

ONAFHANKELIJK  
POPULAIR  
WETENSCHAPPELIJK  
MAANDBLAD  
VOOR ELECTRONICA

High Gain  
T.V.-Antennes  
voor band III

*RE*

Heathkit-  
Signaalzoeker

*RE*

H.S.P.-Indicators  
voor  
T.V.-ontvangers

*RE*

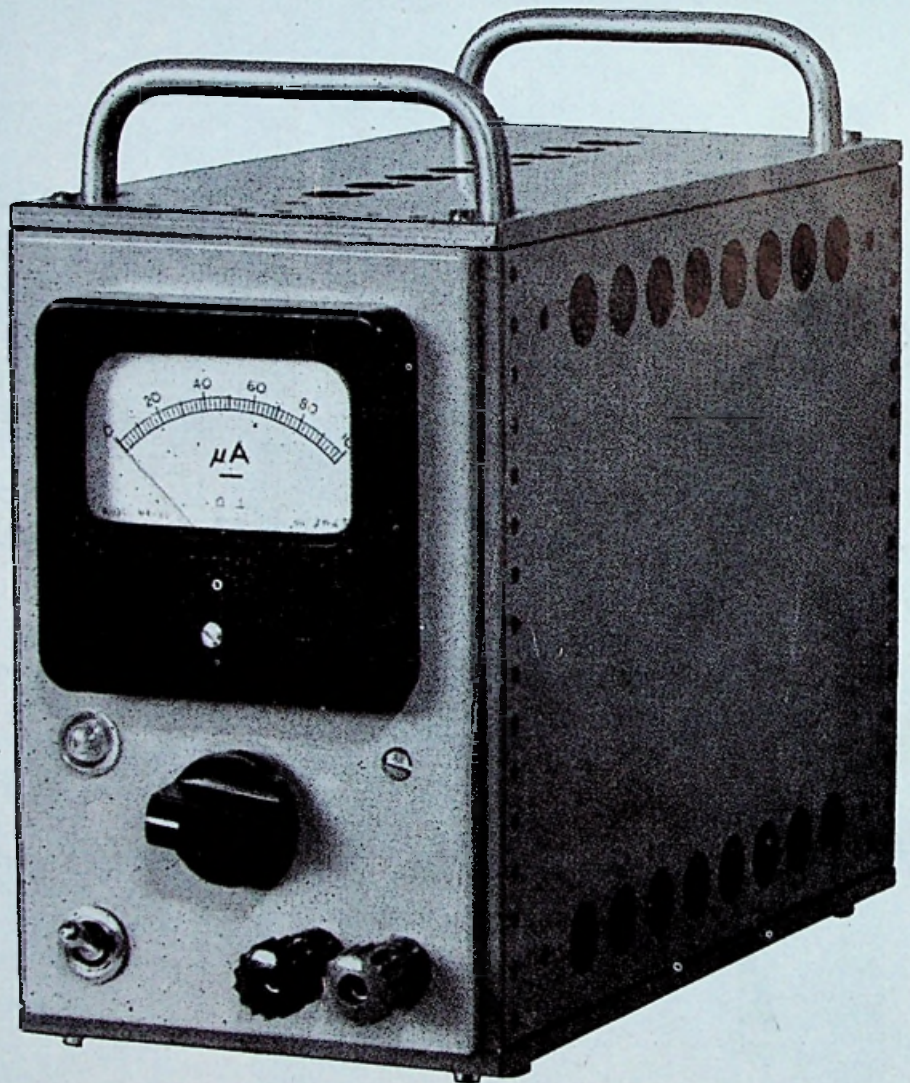
Decimale Tellers  
en hun  
toepassingen

*RE*

Tunnel Triode

*RE*

Automatisering  
en de Computer



## DIRECT AFLEESBARE CAPACITEITSMETER

volledig getransistoriseerde  
**X-Y SCHRIJVERS**  
 met verwisselbare voorversterkers  
 voor maximale veelzijdigheid

**Grote schrijfsnelheid:**

30"/sec., beide assen

**Hoge ingangsimpedantie:**

1 M $\Omega$  (of hoger) voor alle bereiken

**Grote nauwkeurigheid:**

0,1% statisch, 0,15% dynamisch

Geheel nieuw, praktisch onhoorbaar centrifugaal papier-aanzuigstelsel

Volledig op afstand te bedienen

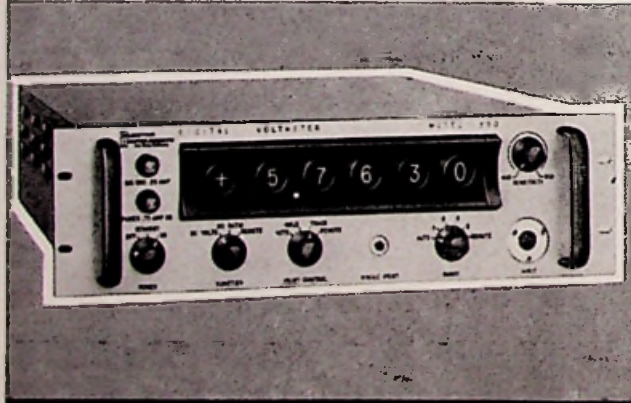
Tevens leverbaar: X-YY' schrijvers met dubbele pen (Model 480)

Door keuze uit twaalf verschillende types voorversterkers zijn de X-Y recorders van de Serie 400, met behoud van de basis-machine, aan te passen aan vrijwel ieder meetprobleem.



**E**lectro Instruments, Inc.

**Eltronic serie**



digitale volt- en ratiometer  
 voor gelijkspanning - model 880

De eerste, volledig elektronische (getransistoriseerde), digitale volt- en ratiometer met uitlezing in 5 cijfers.

**Bereik:**  $\pm 0,0001$  tot  $\pm 999,99$  V

**Nauwkeurigheid:** 0,01%

**Snelheid:** 20 uitlezingen p. sec., gemiddeld

Automatische aanduiding voor komma en polariteit

Electrische uitgangen voor printers e.d.: Binair gecodeerd en 10-lijns decimaal

+ 2.7.1.2.7

De Eltronic Serie bestaat uit: digitale volt- en ratiometers voor gelijk- en wisselspanning en digitale ohmmeters. Zes verschillende uitvoeringen

**C.N. Rood n.v. Rijswijk**

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 11-13 - TELEFOON (070) 98.51.53

UITGAVE:

UITGEVERSMIJ. WIMAR N.V.  
VELSERSTRAAT 2 — HAARLEM  
Tel. 60052 - Postbus 14 - Giro 43:912

Jaarabonnement ..... f 9.50  
Scholen en bedrijven kunnen een  
COLLECTIEF ABONNEMENT afsluiten  
tegen een sterk gereduceerd tarief

Voor België:

Jaarabonnement ..... B.fr. 150.—  
Losse nummers ..... B.fr. 20.—  
Overig buitenland. f 12.— per jaar.  
Luchtposttarieven op aanvraag.

De in Radio Electronica opgenomen  
schema's en bouwbeschrijvingen zijn uit-  
sluitend bestemd voor huishoudelijk en  
experimenteel gebruik. — (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST — HAARLEM

Verkrijgbaar bij stations-kiosken, boek-  
en radiohandelaren.

## in dit nummer

REDACTIONELE EMISSIES: Gedachten over Stereo (2) .....	83
Eigenschappen en toepassingen van de Silicium Capaciteitsdiode ....	84
IN FLIP-FLOP:	
High Gain TV-antennes voor band III door J. H. Jansen .....	87
Een direct afleesbare capaciteitsmeter .....	89
Hoogspannings-indicator voor T.V.-ontvangers .....	90
Heathkit Signaalzoeker - Model T 4 .....	91
Buisvoltmeter zelf ontwerpen door W. L. Cremer .....	93
Aanvulling Stereo-versterker zonder uitgangstransformatoren .....	96
Automatisering en de Computer .....	97
Draadloze microfoon (Kinotechniek N.V., A'dam) .....	99
Overbrenging van digitale gegevens per telefoonlijn .....	100
IN HANDEL EN INDUSTRIE:	
V.E.V.-Examens — Thorens Draaitafels — Plastic afbindband — Nieuw Tijdschrift — Meetapparatuur — Wereldkaart voor korte golf ..	102
TV-kanaalkiezer met transistors .....	110
IN PI-BIJLAGE:	
Lessen in TV-techniek (vierde deel) .....	111
Decimale tellers en hun toepassingen door Ing. R. I. Drost .....	115
Tunneltriode - Verrassende Amerikaanse en Japanse ontwikkeling	118
RE-GRAM. — Bespreking grammofoonplaten, door onszelf getest ....	119
Transwitch en Dynaquad door W. Friedberg .....	120
LEZERSPOST: Na maanden weer voor het voetlicht! .....	121
Op het omslag: Direct afleesbare capaciteitsmeter.	

## WELKE VAKDIPLOMA'S BEZIT U?

Dagelijks wordt deze vraag gesteld aan sollicitanten. De snelle technische ontwikkeling vergt steeds meer kennis en bekwaamheid. Wie vooruit wil, moet aanpakken. Daarvoor is initiatief nodig en wilskracht. Wie deze bezit, kan echter zeer snel belangrijke resultaten bereiken door onze speciale opleidingsmethode, de

### METHODE DER VRIJE ZELFWERKZAAMHEID

Deze methode passer wij toe bij de opleidingen voor de hiernaast genoemde diploma's. Aan al deze opleidingen verbinden wij een

### EXAMENWAARBORG

Wilt u nadere inlichtingen hierover? Wanneer u ons het diploma noemt waarvoor u belangstelling hebt, ontvangt u kosteloos de

### GIDS VOOR ZELFSTUDIE ELEKTRO, RADIO EN TELEVISIE

met een uitvoerige bespreking van de exameneisen, de leerstof, de opleiding, proefpagina's uit de lessen enz.

Vaorts beschikken wij over een corps van deskundige adviseurs, verspreid over geheel Nederland. Zij staan kosteloos tot uw dienst indien u nadere inlichtingen wenst.



**Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs  
STEEHOUSER - V.L.S.O.**

Gevestigd 1918 — Tuinlaan 151 — Schiedam — Telefoon (010) 69712

### Vestigingsdiploma's

Electrowinkelier  
Radiodetailhandelaar  
Electrotechnisch Installateur  
Radiotechnisch Installateur  
Televisiedetailhandelaar  
Kleinhandel in  
IJzerwaren en Gereedschappen  
Huishoudelijke artikelen  
Verwarmings- en  
Kookapparaten  
Middenstandsdiploma

### Vakdiploma's

Adspirant V.E.V. - A en B  
Sterkstroombonteur  
Zwakstroombonteur  
Radiomonteur VEV en NRG  
Radiotechnicus NRG  
Televisiemonteur  
Televisietechnicus  
Electronicamonteur  
Radioamateur/zendvergunning  
Scheepsradiotelefonist  
Radartechnicus

DE TRANSFORMATOR MET HET EEUWIGE LEVEN  
„LUXOR” gevestigd sedert 1935

VEILIGHEID  
LOOPLAMP  
LAAGSPANNING  
VERHUIS (SPAAR)  
HOOGSPANNING  
SCHEIDING  
DRIEFAZEN

**kwaliteits  
TRANSFORMATOREN**

Met 1 jaar garantie  
Ook vacuüm gelmpregeerd

Klein electromotoren, raam- en tafel-ventilatoren  
**APPARATENFABRIEK „LUXOR”**  
Korte Poellaan 23 - HAARLEM - Tel. 02500-12305



**AMATEUR KRISTALLEN**

in het bereik van

3,5—10 Mc type CA-F of DA-G f 17.50  
10—15 Mc type DA-G f 18.75  
15—30 Mc type DA-G f 19.80  
MF-filter X-tals div freq. 355-465-472  
550 kC, type CMF-F/S f 16.20  
Standaard 100 kC, type EA-G f 26.75  
Exact af te regelen.

**STABILIX**

**KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.**

Houbemastraat 125 Den Haag Telefoon 332497

**EDISWAN BUIZEN**

(Europese types)



AEI

**INTECHMIJ N.V.**

Nieuwe Parklaan 9, 's Gravenhage, Tel. 070 - 514131

Ga mee vooruit met de elektronische wetenschap

**OOK VOOR U STAAT  
EEN BETERE POSITIE  
OPEN!**

Nú: radio, televisie, radar. Stráks:  
ruimte-exploratie en ruimtevaart.

Ja, de toekomstkansen in uw vak zijn  
vrijwel onbeperkt. Benut ze! Ga studeren. Maar volg de  
zekere weg. Een voltooide PBNA-studie geldt voor alle  
onderdelen van uw vak als een belangrijke voorsprong!

PBNA organiseert cursussen die ook opleiden voor de  
verschillende examens van N.R.G. en V.E.V. Speciale  
cursussen Radio, Televisie, Radar, en Elektronica. In de  
engelse taal: ENGINEERING TECHNOLOGY in: com-  
munications, aeronautics, servo-mechanisms, computers,  
automation.

**PBNA**

Dir. Rotshuizen en Wind

Erkend door het bedrijfsleven; erkend door I.S.O.

Vraag gratis de uitgebreide studiegids aan het  
Koninklijk Technicum PBNA, Velperbuitensingel  
278, Arnhem. Met vermelding van gewenste stu-  
dierichting.



**R.W.I. WEERSTANDEN**

garanderen  
bedrijfszekerheid  
door

★ **TOPKWALITEIT**



**R.W.I.**

voor  
• **INDUSTRIE**  
• **TRACTIE**  
• **LABORATORIA**



**BREMA** **AMSTERDAM**  
020 - 72 07 52

# GOSSEN-TRITEST

EEN HANDIG DRAAGBAAR MEETINSTRUMENT VOOR:

**Wisselspanning:** 30 V - 300 V - 600 V stroomverbruik 5 mA, RI = 200 Ohm/Volt  
Aanwijsnauwkeurigheid  $\pm 2,5\%$  tussen 30-10.000 Hz.

**Wisselstroom:** 1,2 A spanningsafval ca. 15 mV  
6 A spanningsafval ca. 35 mV  
12 A spanningsafval ca. 70 mV  
Aanwijsnauwkeurigheid  $\pm 2,5\%$  tussen 40-100 Hz.

**Weerstandsmeting:** ingebouwde 1,5 V batterij  
500 Ohm - 5000 Ohm - 50.000 Ohm

**Capaciteitsmeting:** meetbereik = 150  $\mu$ F

**Uitvoering:** Kunststofhuis  
Afm. 88 x 140 x 44 mm  
Schaal voor wisselspanning en wisselstroom: 55 mm  
Ohmschaal: 53 mm;  $\mu$ F: 41 mm  
Gewicht: 0,4 kg



LINDETEVES



JACOBBERG

elektrotechnische afdeling postbus 5014 telefoon 793222 AMSTERDAM-Z



**UNITRAN NV** OSSENMARKT 30 - WEESP - TEL. 0 2940 2808  
Transformatoren en Electronische Apparaten

**High Fidelity-versterkers 3-300 watt**

**High Fidelity transformatoren en filters**



**Electronische Apparaten voor  
Meet- en Regeltechniek**

De AFDELING GROOTHANDEL  
van de  
**TECHNISCHE INDUSTRIE**

# ROBOT

levert

2e Oosterparkstraat 26 - Amsterdam



Scepter en Mayfair 2 transistor radio's, alsmede  
6 transistor radio's tegen concurrerende prijzen.

VRAAGT UW WINKELIER

## Bekende adressen te:

### Alkmaar

**RADIO BUISMAN**  
RADIO- EN T.V. ONDERDELEN  
Laat 113-115 - Tel. 3180  
Grootste speciaalzaak  
van Alkmaar en omstreken.

### RADIO ELCO

\* TELEVISIE  
\* GRAMMOFOONPLATEN  
Speciaalzaak voor onderdelen  
LAAT 204 A — TEL. 6123

### Amsterdam

**RADIO GROENEVELD**  
Enige zaak in  
RADIO-ONDERDELEN  
CEINTURBAAN 127-129

### Eindhoven

**RADIO VOGELZANG**  
SPECIAALZAAK  
voor alle radio-onderdelen,  
transistors, buizen, batterijen,  
Universeelmeters, enz.  
Willemstr. 83 - Tel. 25287

### Enschede

**Radio Nijhuis**

OLDENZAALSESTRAAT 104  
TELEFOON 5169

### Den Haag

*Radio Gerrése*

Gespecialiseerd in onderdelen  
REGENTESSEPLEIN 27-30-31  
TEL. 325916

### Heerlen

**RADIO VOGELZANG**  
SPECIAALZAAK  
voor alle radio-onderdelen,  
transistors, buizen, batterijen,  
Universeelmeters, enz.  
Akerstraat 72 - Tel. 6055

### Hilversum

**RADIO**  
*Goerland*

Langestraat 107 Tel. 4 33 33  
bij de Kerkbrink

## VIDDELEER TOONREGELSGOELN ★

Beide spoelen in één rond huisje voor  
ééngatsmontage ..... f 24.50

Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de  
heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube  
en poederijzer kernen wordt een gelijkmatig ver-  
lopende frequentie karakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de HERCULES transfor-  
matoren en smoorspoel voor de Viddeleerversterker.

**HERCULES-RADIO HILVERSUM**



## BEYER dynamische microfoons

**Type M50 Prijs / 50,55**  
karakteristiek : kogelvormig  
inwendige weerstand : 200 Ω  
frequentiebereik : 100-16000 Hz  
gevoeligheid : 0,2 mV/μbar bij 200 Ω  
-74 db bij 0 db=1 volt/dyn.cm<sup>2</sup>  
toelaatbare (tolerantie ± 2 db)  
kabel lengte : 200 m.  
uitgevoerd met 1,5 m. snoer en 3 polige stekker

**Type M50 Tr Prijs / 59,45**  
karakteristiek : kogelvormig  
inwendige weerstand : > 50 kΩ  
frequentiebereik : 100-16000 Hz  
gevoeligheid : 3 mV/μbar bij 50 kΩ  
-51 db bij 0 db=1 volt/dyn.cm<sup>2</sup>  
toelaatbare (tolerantie ± 2 db)  
kabel lengte : ca. 2 m.  
uitgevoerd met 1,5 m. snoer en 3 polige stekker

Ook leverbaar als M50 S en M50 ST  
met ingebouwde schakelaar.

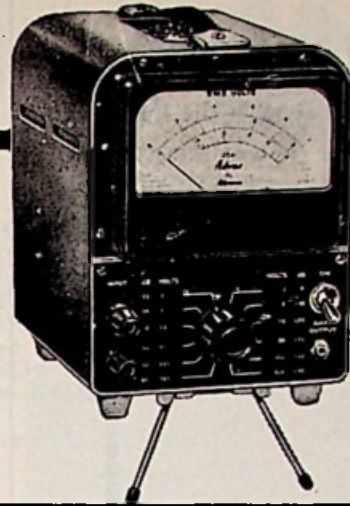
Theal n.v.  
Keizersgracht 520 - Amsterdam  
Telefoon 242011 - 242012



**Advance** COMPONENTS LIMITED  
INSTRUMENTS DIVISION

**Advance** voor:

- magnetische wisselspanningsstabilisatoren
  - H.F. / L.F. / functie generatoren
  - verzwakkers
  - A.C. buisvoetmeters, Q-meters, transistortesters.



TYPE  
**VM77A**

**f 495.-**

## A. C. Buisvoltmeter

Volledige technische gegevens worden U gaarne op aanvraag verstrekt.

**anru**

- ▶ meetbereik: 0.001 V tot 300 V in 12 stappen.
- ▶ frequentiebereik: 15 Hz tot 4.5 MHz.
- ▶ uitgang: 1 V<sub>eff</sub> over 1500 Ohm/Versterking 60 db.
- ▶ ingang: R<sub>i</sub> = 10 MOhm, c<sub>i</sub> = 6 pf met meetsnoer PL 45 te gebruiken als nul-detector, indicator of versterker van 10 Hz tot 10 MHz.

**WIJNHAVEN 36 - ROTTERDAM - 1 - TEL. 11.59.90**

geanodiseerde antennes voor radio en televisie, uitgevoerd in weerbestendige materialen met waterdichte aansluitdoos. als losse antenne, maar ook gecombineerd voor meerdere kanalen en banden. voor alle televisiekanalen tussen kanaal 2 en kanaal 60 in smalle- en breedbandige uitvoering. als 1-elementantenne zijn er vele typen, maar ook in 10-, 20-, 30- en 50-elementantennes zijn er voor diverse toepassingen allerlei typen voorradig. Er zijn antennes voor de stad en voor het platteland in 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 23, 25 en meer elementen voorradig, zodat er voor elke plaats een oplossing mogelijk is. alle antennes zijn te combineren met koppelfilters, aanpas-transformatoren, scheidingsfilters, sperfilters enz. de antennes voor de kanalen in band IV en V zijn voorzien van een ingebouwde 60 ohm trafo. Vele typen in speciale uitvoering voor het kustgebied. Alle antennes zijn uitgevoerd in hoogwaardig aluminium en/of in speciale legeringen. Alle staaldelen zijn gepassiveerd en/of gecadmeerd.

met

**FUBA**

FABRIKATION FUNKTECHNISCHER  
BAUTEILE HANS KOLBE & CO.  
BAD SALZDETFURTH - GÜNZBURG  
- GITTELDE - WEHMINGEN

**is het  
jarenlang goed!**

IMPORTEUR VOOR NEDERLAND:

**PIETER STAPEL'S HANDELMAATSCHAPPIJ C.V.**

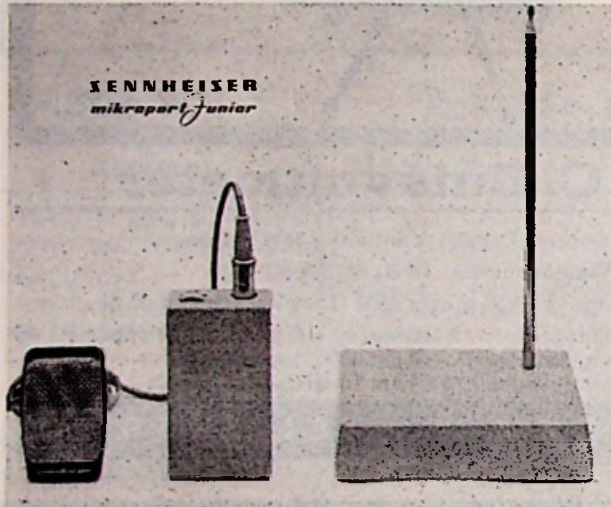
AMSTERDAM - GRONINGEN - VELP - TEL. 0 20-241350 (3 lijnen)

# TOPNIEUWS

VOOR DE GELUIDSAMATEUR IN 1962.

Aangemoedigd door de grote successen met de professionele MIKROPORT, kondigt SENNHEISER thans met trots de „MICROPORT JUNIOR“

draadloze microfoon aan, speciaal vervaardigd voor de geluidsamateer.



**MIKROPORT JUNIOR**, een draadloze microfoon-installatie, die microfoon-opnamen mogelijk maakt via de radio-ontvanger en bandrecorder, bestaande uit: een MD 407 richtmicrofoon, dynamisch, van hoogwaardige kwaliteit; een batterijzender, met een draagwijdte van 100 meter en de Mikroport Junior converter voor ontvangst van het microfoonsignaal en aansluiting aan een radio-ontvanger, compleet met staaf-antenne.

**PRIJS:** excl. microfoon, dus zender en converter, met antenne **f 360.—**  
idem, incl. microfoon MD 407 **f 425.—**

**LEVERING:** spoedig via de handel.

Importeur:

**N.V. KINOTECHNIEK**

PRINSENGRACHT 530, TEL. 020-67447  
AMSTERDAM-C.

**B121**  
15v 26 x 16 x 37 mm.

**U2**  
1.5v Diam. 34 x 61 mm.

**BEREC**  
TRADE MARK

**BATTERIJEN—**  
De batterijen met de langere levensduur



**MINILYT**  
laagvolt  
electrolytische  
condensatoren

Type EB

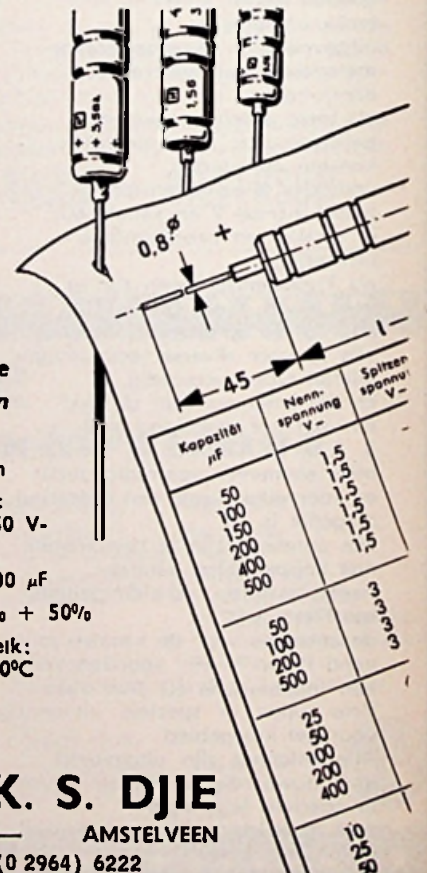
kleine afmetingen

Werkspanningen:  
0,5 V- t/m 150 V-

Capaciteiten:  
0,1  $\mu$ F t/m 500  $\mu$ F

Tolerantie: -20% + 50%

Temperatuurbereik:  
20°C tot +70°C

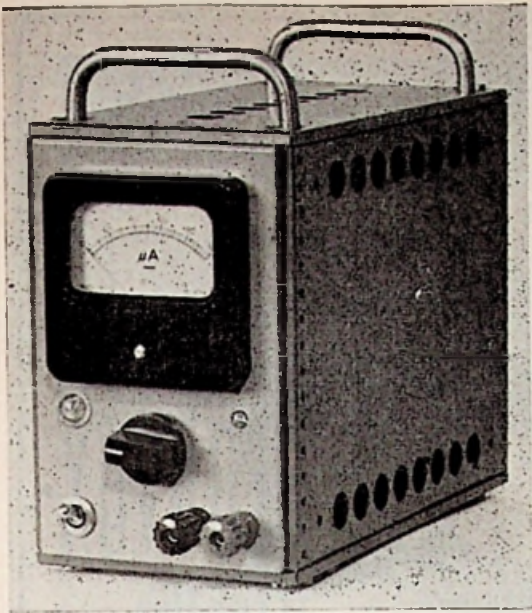


**FIRMA K. S. DJIE**

POSTBUS 19 — AMSTELVEEN

Telefoon: (0 2964) 6222





Laboratorium



**kastje**

ook voor de amateur

PROFESSIONEEL UITERLIJK  
TWEE-KLEURIG GEMOFFELD  
AL UW ELEKTRONISCHE  
SCHAKELINGEN op  
MONTAFLEX-ONDERDELEN  
gebouwd zijn zeer snel in dit  
PRAKTISCHE KASTJE  
onder te brengen.

Afmetingen: 11 cm breed  
17 cm hoog  
23 cm lang

Het bestaat uit de volgende onderdelen:

- 2 eindwanden KE 11
- 2 zijwanden KZ 22
- 2 deksels KB 12
- 8 steekmoertjes MM 31
- 4 rubberpootjes

Er kunnen bijgeleverd worden  
verchroomde handgrepen  
in twee verschillende maten.

Breedtemontage 90 mm  
Lengtemontage 190 mm

f 15.75

Deze en vele andere mogelijkheden liggen nu binnen uw bereik.

**n.v. GULLY - Loosdrecht**



Hier ziet u de toepassing met  
de schakeling van de capaciteits-  
meter, uit ~~1961~~ 1961, blz.742  
en 1962, blz. 89.

## Een weldoordachte constructie!

### Truvox Bandrecorder R7

Topprestatie van specialisten met wereldfaam.

- 1 Speelt en neemt op in twee richtingen.
- 2 Opnamen uitwisselbaar met standaard recorders.
- 3 Twee sporen met vier koppen.
- 4 Twee snelheden: 19 cm. en 9½ cm.
- 5 Drie motoren: aandrijving opspoelen terugspoelen
- 6 Twee-knops-bediening met autostop.
- 7 Stop-knop voor wisselen van opnamen, zodat onvoorzien wisselen niet mogelijk is.
- 8 Pauzeknop.
- 9 Teller en aanwijzing voor speelrichting van de band.
- 10 10 Watt HiFi balans versterker.
- 11 Schuifpotentiometer maakt nauwkeurig instellen bij opnamen mogelijk.
- 12 Afzonderlijke regeling voor hoge en lage tonen.
- 13 Tijdens opname naar wens meeluisteren over de luidspreker.

Prijs f 1.195,-



Binnenkort ook leverbaar  
R 82 PD 82  
R 84 PD 84

Theal n.v.

Keizersgracht 520 · Amsterdam  
Telefoon 242011 · 242012



**N.V. ORGANON - OSS**



biedt plaatsingsmogelijkheid aan:

1) **een instrumentmaker**

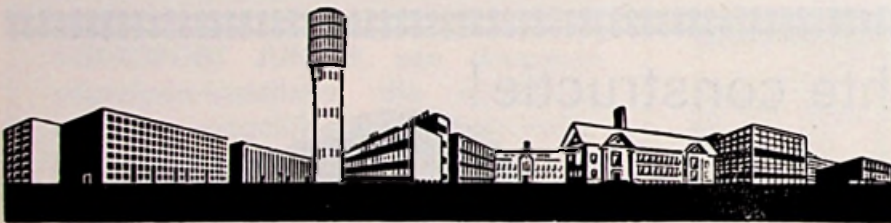
of fijn-mechanisch bankwerker voor het uitwerken van ideeën en de eventuele uitvoering daarvan m.b.t. de aanpassing van machines en automaten aan de te stellen eisen; tevens zal hij worden belast met het onderhoud van de machines en automaten;

2) **een instrumentmaker**

met enige kennis van electronica voor het ontwikkelen en maken van laboratoriumapparatuur en het onderhoud daarvan.

Voor beide functies wordt een opleiding aan de instrumentmakerscholen in Leiden of Rotterdam gevraagd of een daarmee gelijk te stellen opleiding.

Brieven: atd. Personeelszaken, Kloosterstraat 6, onder vermelding van nr. 256.



*Wilt U . . . .*

wekelijks op de hoogte blijven van de  
**internationale elektronica-markt?**

ABONNEERT U dan op het  
wereldbekende Engelse blad

**ELECTRONICS WEEKLY**

Jaarabonnement f 15.- Vraag gratis proefnummer

Vertegenwoordiging voor Nederland:  
N.V. UITGEVERSCMAATSCHAPPIJ WIMAR - HAARLEM  
POSTBUS 14 — TELEFOON 0 2500-60052.

*Bestel*

nog  
heden

het

grote

**NEONVOX-  
BOEK**

ad f 5.00

bij

Uitg.mij. Wimar  
Haarlem



INDUKTIVITATEN, door H. Hestwig met 39 praktijkvoorbeelden, 255 formules en 11 tabellen, zowel voor L.F. als H.F. Geschikt voor ingenieurs, monteurs en amateurs, 142 pagina's met 95 afbeeld. in linnen band  
f 12.50

KLANKSTRUKTUR DER MUSIK - met als inhoud o.a. natuurwetenschappelijke problemen der muziek, acoustische onderzoeken aan oude en nieuwe orgels, elektrische klanksynthese, elektronische muziek, musique concrète, muziek en techniek. 244 pagina's met 140 afbeeldingen - in linnen band.  
f 18.50

PRUFEN - MESSEN - ABGLEICHEN - Moderne AM-FM-reparatie praktijk met een beperkt aantal instrumenten en met eenvoudige hulpmiddelen. 67 pag., met 50 afb.  
f 4.50

DEZIMETERWELLEN-PRAXIS H. Schweitzer Eigenschappen van buizen antennes en algemene onderdelen van de zeer hoge frequenties. Speciaal voor hen, die regelmatig met deze zeer korte golven werken zijn vele tabellen en diagrammen toegevoegd. 126 pagina's met 145 afbeeld. in linnen band  
f 12.50

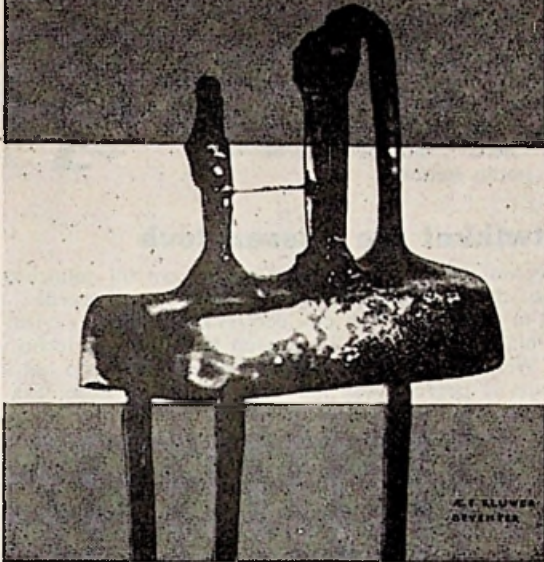
VERKRIJGBAAR BIJ  
Uitg. mij. WIMAR N.V.  
HAARLEM POSTBUS 14

Verkrijgbaar bij Uitg.mij. WIMAR N.V. - Haarlem -

JOACHIM DOSEE

# de transistor

LEW NIEUW VERSTROKKELIJKHEIT



f 21.75

Verkrijgbaar bij Uitg.mij. WIMAR N.V. - Haarlem - Verkrijgbaar bij Uitg.mij. WIMAR N.V. - Haarlem - Verkrijgbaar bij Uitg.mij. WIMAR N.V. - Haarlem -

Verkrijgbaar bij Uitg.mij. WIMAR N.V. - Haarlem - Verkrijgbaar bij Uitg.mij. WIMAR N.V. - Haarlem - Verkrijgbaar bij Uitg.mij. WIMAR N.V. - Haarlem -

# LUIDSPREKERS

en hun

# BEHUIZING



f 7.75

Verkrijgbaar bij Uitg.mij. WIMAR N.V. - Haarlem -

## SHAMROCK

is een nieuwe Amerikaanse geluidsband. Met

## SHAMROCK

krijgt u meer opnamen voor minder geld.

## SHAMROCK

verlicht uw hobby-budget aanmerkelijk.

Vier soorten

## SHAMROCK

elke soort met micro-polijsing voor minimum kopslijtage en maximum gevoeligheid.

## SHAMROCK

bewijst, dat een goede band niet duur behoef te zijn.

## SHAMROCK

prijzen zijn als volgt:

### NORMAAL — ACETAAT

011-13 180 m 12½ cm spoel f 6.60

011-15 360 m 18 cm spoel f 9.90

### LANGSPEEL 50% — ACETAAT

021-13 270 m 12½ cm spoel f 7.50

021-15 540 m 18 cm spoel f 12.60

### LANGSPEEL 50% — MYLAR

041-13 270 m 12½ cm spoel f 9.75

041-15 540 m 18 cm spoel f 17.10

### DUBBELSPEEL 100% — MYLAR

051-14 720 m 18 cm spoel f 27.—

Vraagt uw handelaar naar

## SHAMROCK

de nieuwe Amerikaanse economy tape

**REMA ELECTRONICS - Amsterdam**

BRONCKHORSTSTRAAT 14 — TEL. 73 48 48.

# Nieuws rond de geluidsband



## Profmateriaal voor hobby-isten

Electronica-hobby-isten zijn diep-denkers en octopus-knutselaars (= iemand die met twee handen doet, waarvoor een ander er acht nodig heeft). Prutsen met Ohm's, dB's, weerstandjes en potmeters is hun doel. Toch kunnen zij meer plezier uit hun interessante hobby halen. Door met de goede resultaten wat méér te spelen. Natuurlijk schenkt het voldoening als een eigenbouw bandrecorder het „doet" of een doehet-zelf mengpaneel zich gehoorzaam naar de meesterhand schikt. Maar, wij kunnen daarna zoveel meer van onze apparatuur genieten! Met de bandrecorder, radio en microfoon zijn de meest uiteenlopende klankbeelden samen te stellen, die — vastgelegd op het voornaamste en edelste geluidsband dat de industrie weet te vervaardigen: SCOTCH geluidsband — op den duur tot een verzameling uitgroeit, die met recht de trotse naam SCOTCH-o-theek mag dragen. Daar heb je over 2, over 8 en over 30 jaar nóg plezier van. Want SCOTCH geluidsband bewaart geluiden; zonder enige beperking en zonder volume-verlies. SCOTCH geluidsband is eigenlijk professioneel materiaal; gebruik dus hetzelfde als de vakman — SCOTCH geluidsband!



## Smeed het ijzer als u geluiden hoort



Kortgeleden kregen we verjaardagsvisite. Uit ervaring wisten we, dat bij dergelijke gelegenheden de gesprekken nogal door elkaar lopen en een ondefinieerbaar gemurmel veroorzaken, soms met gerinkel van serviesgoed en met een opgolvende lachsalvo. Ideaal materiaal voor onze SCOTCH-o-theek,

dat zult u toegeven. Toevallig moesten we bij een opname in een Belgisch restaurant van onze vacatiefilm ook wat stemmengeruis hebben, dus hebben we het ijzer gesmeed. We plaatsten onze (niet bijzonder selectieve) microfoon zóver van het gezelschap, dat de traditionele moppen van Oom Gijs nog nét als „rabarber-rabarber-rabarber" klonken. Een half uur lang hebben we de geluiden van onze verjaarsvisite „vereeuwigd" (inderdaad, want SCOTCH geluidsband bewaart het geluid eeuwen!) en toen hadden we stemmenrumoer in alle „maten en kleuren". Met stukjes wit

kleefband (66k van SCOTCH natuurlijk) hebben we de diverse soorten geluid „afgeperkt". Op de doos konden we toen aantekeningen maken, zoals:

1. hard lachen (45 sec.); 2. zacht stemmen-gemompel (110 sec.); 3. vrolijk stemmen-rumoer met kopjes-gerinkel (85 sec.), enz. En zo rust nu onze visite in de SCOTCH-o-theek. Tot we weer eens „rabarber-rabarber-rabarber" nodig hebben.



## Ontwikkel die bassen toch

Het is wel mode — we weten het — om bij geluidsreproductie, dus via radio, grammofoon of bandrecorder, véél noog te geven. Dat kan ook aantrekkelijk klinken. Maar bescijst lelijk is het als dan de bassen totaal verwaarloosd worden. Want die bastonen zijn de heipalen, waarop het klankenhuus is gegrondvest. Als deze fundering ontbreekt, kan het huis instorten, geloof 't maar. Ontwikkel die bassen, als de luidspreker ze wil geven. Controleer daarvoor eerst met de vingertoppen aan de conus of de bastrillingen „erin zitten". Bij een rond-cartonnagefabriek kopen we per luidspreker een koker van ± 1.50 m lengte met een doorsnee, die overeenstemt met die van de luidspreker. De koker plaatsen we op houten voetjes ongeveer 10 cm van de grond. Boven de — naar boven gerichte — luidspreker blijft er een afstand van 50 à 80 cm tot het plafond vrij. Moet U nou-es horen, hoe mooi die bassen er uit komen. En als U op de bandrecorder dan SCOTCH geluidsband gebruikt, is het klankbeeld helemaal ideaal, want SCOTCH geluidsband gééft alle tonen, van hoog tot laag. Veel meer zelfs dan ons oor kan waarnemen. Ja, SCOTCH geluidsband is als-het-ware béter dan onze oren!

## sssst . . . eieren!

Worstelt u ook met die twee problemen: dat uw bureu niet van uw muziek houden en dat u zo lastig een „droge" spreekkel kunt inrichten? De oplossing is eenvoudig (en wordt zelfs door beroeps-geluidsjagers toegepast!). Als u vriendelijk met uw melkboer of kruidenier praat heeft u grote kans, dat de goede man u voor een prik — of misschien wel gratis-voor-niets- een flinke stapel van die grillig gevormde eierverpakkingen van zacht, geperst papier meegeeft.



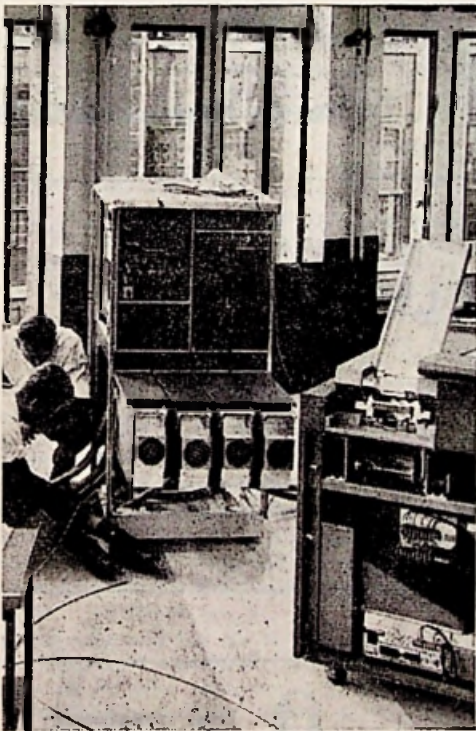
Deze vierkante blokken spijkert of lijmt u aaneengesloten óf dambordsgewijs tegen het plafond en de muren van uw geluidskamer of spreekcel. Uw „studio" is klaar: droog, niet storend voor „buitenstaanders" en het staat ook nog decoratief. Vooral als u er een kwastje (water-) verf op aanbrengt. En het belangrijkste is, dat uw SCOTCH geluidsbanden precies opnemen wat u ze wilt geven. In een perfecte kwaliteit. Want SCOTCH is perfect. Daarvoor zorgt o.a. de uitgebalanceerde oxydelaag van SCOTCH geluidsband!



# Scotch Geluidsband

perfecte weergave

## WIJ VRAGEN TECHNICI VOOR DE BUITENDIENST



Technici installeren IBM 1401 computer bij de Kas-Associatie N.V. in Amsterdam.  
Vindingrijkheid en teamwork bepalen het succes.

De grote vraag naar IBM ponskaartensystemen en computers biedt voor jonge, enthousiaste electro-technici uitstekende mogelijkheden in de buitendienst van IBM.

De technicus buitendienst heeft een zeer verantwoordelijke en zelfstandige functie. Hij is verantwoordelijk voor het technisch goed functioneren van de IBM apparatuur. Van (ogenschijnlijk) zeer eenvoudige ponsmachines tot zeer kostbare computers. De enorme groei van IBM waarborgt de juiste man een levenspositie met een zeer goede honorering en uitstekende toekomstmogelijkheden.

Candidaten zullen in ons Opleidingscentrum te Amsterdam een speciale opleiding ontvangen, die ongeveer vijf maanden zal duren (gedurende welke periode reeds het volledige salaris wordt betaald en eventuele extra onkosten worden vergoed). Daarna bestaat plaatsingsmogelijkheid over geheel Nederland, waarbij rekening wordt gehouden met de huidige woonplaats.

Er is een vijfdaagse werkweek en na één jaar dienstverband volgt opname in premievrij pensioenfonds.

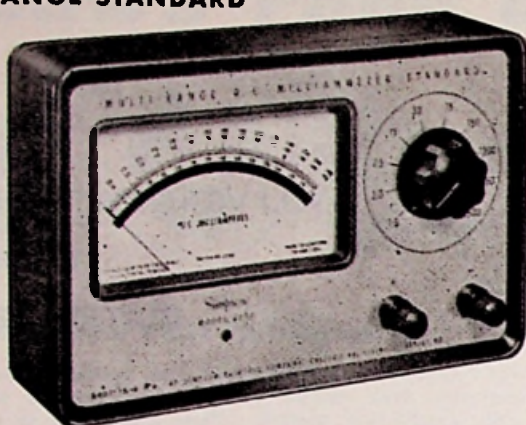
Opleiding ETS of daarmee gelijkwaardig. Enige kennis der Engelse taal noodzakelijk. Leeftijd 21 - 28 jaar.

*Sollicitaties onder vermelding van letters TD te richten aan: Internationale Bedrijfsmachine Maatschappij N.V., Hoofd Personeelszaken, Johan Huizingalaan 257, Amsterdam-Slotervaart.*

# IBM

# Simpson

MULTIRANGE STANDARD



- ☆ MODEL 1700 VOOR GELIJKSPANNING
  - ☆ MODEL 1702 VOOR GELIJKSTROOM
  - ☆ Nauwkeurigheid 1/2 % volle schaal.
- Zeer geschikt voor het ijken van universeelmeters

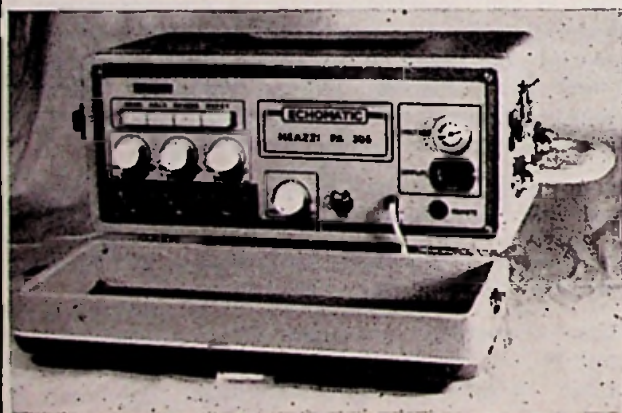


alleenvertegenwoordiging

**nenimij** n.v.

Laan Copps van Cattenburch 74 - Den Haag - Tel. (070) 630977

## NIEUW ECHO-NAGALM-APPARAAT MEAZZI



TYPE PA 306 f 875.—

Behalve de bekende BINSON echo/nagalm-apparaten importeren wij nu ook de MEAZZI nagalm-units met 8 magnetische koppen en mogelijkheden voor 6 microfoons. Vraagt inlichtingen en demonstratie! Sedert 4 jaren zijn wij de

**SPECIALISTEN OP ECHO/NAGALMGEBIED.**

**ELECTRONIC IMPORT - VELP**  
KERKSTRAAT 13 — TELEFOON 0 8302-3922

Op de sectie elektronica van de Afdeling Radioactiviteit van het Rijks Instituut voor de Volksgezondheid te Bilthoven is de functie vacant van

## radio-technicus

Zijn taak zal bestaan uit het in stand houden van bestaande en het bouwen en testen van nieuwe apparatuur voor radioactiviteitsmetingen en voor andere wetenschappelijke doeleinden.

De mogelijkheid is aanwezig om deze functie verder uit te bouwen.

Zij, die het diploma Radiotechnicus N.R.G. bezitten, genieten de voorkeur.

Salarisgrenzen van f 326,30 tot f 480,48 per maand, exclusief Huurcompensatie.

Aanvangssalaris nader overeen te komen.

Schriftelijke sollicitaties te richten tot de Afdeling Personeelszaken, Sterrenbos 1, Utrecht.



**Technische Hogeschool Delft**

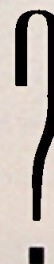
Bij de onderafdeling der Scheepsbouwkunde kunnen geplaatst worden enkele

## ELECTRONICI

Vereist: diploma radiomonteur N.R.G. of gelijkwaardige opleiding; enige ervaring.

Sollicitaties binnen 14 dagen na het verschijnen van de advertentie te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, met vermelding van nr. J 6201/89641 (in linkerbovenhoek brief en env.).

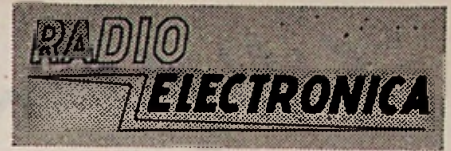
# HOE WERKT HET



EEN VOLLEDIGE  
RADIOCURSUS  
IN BOEKVORM  
VERDUIDELIJKT  
MET VELE  
FIGUREN

PRIJS: f 6.75

Verkrijgbaar bij: uitgeverij WIMAR Haarlem



# Redactionele Emissies

## GEDACHTEN OVER STEREO (2)

### Moet „Hi-Fi” altijd luid klinken?

Ons gehoor is, met onze andere zintuigen, een slechte maatstaf voor absolute indrukken. Zo kunnen we wel constateren of een bepaald geluid sterker is dan een ander geluid, maar als we de absolute geluidssterkte willen aangeven, dan kunnen we dat niet. We hebben een decibel-meter nodig.

Een draagbaar transistorradiootje kan de indruk wekken, een oorverdovende hoeveelheid lawaai te kunnen produceren. Maar als we deze schijnbare overvloed aan geluidsenergie gaan meten, dan blijkt, dat vaak minder te zijn dan het geluid dat wordt voortgebracht door een goede hi-fi-installatie tijdens een zwakke passage.

Onze oren hebben de neiging om vervormd geluid te verwarren met sterk geluid. Als we de radio zo hard aanzetten dat het pijnlijk aan onze oren wordt, dan komt dat meestal omdat de versterker of luidspreker overbelast wordt, hoe meer het geluid vervormd wordt, hoe „harder” het klinkt. Maar of het geluid op dat moment werkelijk wel zo sterk is, kunnen we weinig betrouwbaar beoordelen.

Een fabriek, die veel radiotoestellen naar het Midden-Oosten exporteerde, bracht eens in haar serie radiotoestellen een nieuw model uit. Dit toestel had een zwaardere eindtrap, zodat zelfs bij vol-opengedraaide volumeregelaar nog geen vervorming kon optreden. Het schijnt namelijk, dat radio's in Arabische landen meestal al maximumsterkte worden aangezet, dus hoe meer lawaai hoe mooier. Het idee van de fabriek om haar radiotoestellen aan deze smaak aan te passen was dus niet zo gek bekeken.

Maar het was een vergissing. En de fabriek fabriceert weer uitsluitend gewone radio's. Volgens de klanten maakten de goedkope radio's veel sterker geluid dan de „verbeterde” toestellen....

De man, die van tijd tot tijd zijn burens doet opschrikken met „Strawinski in Hi-Fi” meent pas de werkelijkheid te horen als hij zijn versterker wijd heeft opengedraaid. Hij wil de sensatie beleven, tussen de muziekinstrumenten in te zitten. Is het eigenlijk niet vreemd? Al zouden de ramen uit hun sponningen vallen, al zouden de bloempjes verwelken, hij heeft alleen dan pas het idee dat de muziek „hard” klinkt, als hij vervorming begint te horen.

Voor de liefhebbers van goede geluidsreproductie is het jammer, dat ons gehoor deze merkwaardige eigenschap heeft. Want men wil nu eenmaal graag sterk geluid horen als de kwaliteit goed is. „High Fidelity moet je goed hard horen” is een wijd verspreide opvatting onder de grammofoonplattendraaiers.

Er zal wel een verklaring voor bestaan. Misschien heeft het iets te maken met het feit, dat de frequentiecarakteristiek van het menselijk oor voor alle sterkte-niveaux niet altijd dezelfde is. Anders gezegd: door het regelen van de

volumeregelaar verandert men de relatieve geluidssterkte van de hoge en lage tonen in de muziek. Misschien ook komt het, en persoonlijk zou me dat waarschijnlijker lijken, omdat men de neiging heeft om, door het gebrek aan dieptewerking, het geluid a.h.w. dichter naar de luidspreker toe te trekken, zodat men de geluidsbron hoort op de plaats van de luidspreker in plaats van schijnbaar daarachter. Een neiging dus, om de afstand tussen geluidsbron en microfoon tot nul te reduceren.

Helemaal bevredigen doet die verklaring me niet, want ook als men hi-fi met een hoofdtelefoon beluistert, heeft men de neiging het geluid te sterk te maken. Maar goed, het feit is er, hi-fi moet hard klinken. Hoe spijtig dat ook is voor de organisatoren van een radiotentoonstelling.

Bij stereo ligt de zaak anders. Men hoort daar de geluidsbron niet vanuit de plaats waar de luidspreker staat, doch er achter. Het is zelfs zo, dat hoe verder het geluid van achter de luidsprekers schijnt te komen, hoe liever de stereo-genietter het hoort. Een te sterk geluidsvolume doet het stereo-effect verminderen, en hij accepteert dan ook meestal een aanzienlijk lager niveau als „natuurgetrouw”.

Als men er rustig voor gaat zitten, en goed luistert, dan zal men nog iets kunnen opmerken. Het gebied van de volume-regelaar waarbij het geluid natuurgetrouw klinkt, blijkt bij stereo tamelijk klein te zijn. Een bepaalde opname verlangt een bepaalde stand van de volumeregelaar, en het geeft een tamelijk onaangename gewaarwording als men tijdens de muziek deze stand gaat veranderen.

Het merkwaardige is dus, dat door de toevoeging van een derde dimensie aan het geluid de luisteraar een kritischer gevoel voor geluidssterkten schijnt te krijgen.

Is dat zo vreemd? Hoewel de vergelijking niet helemaal opgaat, kent men een soortgelijk verschijnsel in de optica.

Als men een normale foto bekijkt, komt het geen moment bij ons op, dat we het beeld niet „op ware grootte” zien (er verandert niets in de „diepte” van de foto als we hem b.v. iets verder van ons afhouden, hoogstens vervaagt de korrel in het beeld).

We merken het echter wel zodra de foto stereoscopisch getoond wordt: het is dan vaak alsof men in een klein uitstalkastje kijkt, waarin alle in het klein gereproduceerd is. De afmetingen schijnen dan opeens kritisch te worden.

Luister eens naar een goede stereo-opname en draai de volume-regelaar zodanig, dat u het gevoel hebt, het geluid op natuurlijke sterkte te horen. Als u daarna hetzelfde geluid monoraal beluistert, zult u ongetwijfeld het gevoel hebben dat het geluid natuurgetrouwer zou klinken als u het volume wat op zou draaien.

Als men zijn eigen stereo-opnamen maakt, is het goed om dit te weten.

Het is bijvoorbeeld duidelijk, dat men tijdens een stereo-opname niet zo maar aan de eenmaal ingestelde sterkte- (Vervolg op blz. 122)

# Silicium Capaciteitsdiode

Dank zij het intensief onderzoek van de vaste stoffen, na de uitvinding van de transistor, is het mogelijk geworden silicium in een zeer zuivere vorm te verkrijgen, geschikt voor nieuwe halfgeleider-bouwelementen.

We denken hierbij aan de silicium-transistor, die tegenwoordig door talloze fabrikanten op de markt wordt gebracht.

Door de ontwikkelde zuiveringsmethoden is het ook mogelijk geworden het effect, dat een sperlaag van een p-verbinding zich als een condensator gedraagt, in praktische toepassing te brengen.

Deze laatste ontwikkeling heeft geleid tot het ontstaan van de spanningsafhankelijke condensator, een siliciumdiode met een zeer goede kwaliteitsfactor. Door de geringe afmetingen van de capaciteit, haar hoge bestendigheid tegen schokken en de geringe temperatuurafhankelijkheid, kunnen de condensatoren in veel gevallen mechanische variabele condensatoren, spanningsafhankelijke keramische condensatoren of reactantiebuizen vervangen. In dit artikel zullen de werking, de eigenschappen en de toepassingen van enige Intermetall silicium capaciteitsdioden worden beschreven.

## WERKING

### EN EIGENSCHAPPEN.

De silicium-capaciteitsdiode bestaat uit een klein plaatje van oorspronkelijk n-geleidend silicium met een p-laag.

De p-laag wordt door diffusie van een acceptor materiaal in het n-plaatje verkregen.

In figuur 1 is de schematische voor-

stelling van de capaciteitsdiode weergegeven.

In het n-gebied bevinden zich geïoniseerde donors (5 waardige atomen) en verder vrije ladingsdragers met positieve en negatieve lading.

In het grensgebied tussen de p- en n-laag is het ladingsevenwicht verstoord. Door de warmtebeweging n.l. diffunderen elektronen uit het n-gebied naar de p-laag. Daardoor ontstaat in het grenslaaggebied van de p-laag een overmaat aan negatieve lading en aan de andere kant een overmaat aan positieve lading.

Door de ladingsverschillen treedt er aan de grenslaag een spanningsverschil op, de zgn. diffusiespanning en een elektrisch veld, dat de diffusiestroom tegenwerkt, zodat zich voor de verdeling van ladingsdragers een evenwicht instelt.

Wanneer men echter op de diode sperspanning aansluit, d.w.z. een spanning, die de diffusiespanning meewerkt, dan worden de gaten in het p-gebied en elektronen in het n-gebied gestuurd (zie fig. 2).

In het grenslaaggebied zijn daardoor minder ladingsdragers aanwezig en wordt de zone slecht geleidend.

Hoe groter de aangelegde spanning hoe breder de uitputtingszone, zoals het grensgebied wordt genoemd.

De diode met uitputtingszone werkt als een condensator, daar zich tussen twee geleidende lagen een gebied bevindt, waar praktisch geen ladingsdragers zijn. De breedte W van de uitputtingszone is bij dioden, die volgens de diffusie-methode zijn vervaardigd te berekenen volgens de formule:

$$W = K_1 \sqrt[3]{V_{sp} + V_d} \quad (1)$$

Hierin is  $V_{sp}$  de sperspanning,  $K_1$  een

constante, waarin o.a. de elementaire elektrische lading en de diëlectrische constante van het halfgeleidermateriaal voorkomen.

$V_d$  is de diffusie-spanning. Uit de gegeven relatie blijkt, dat de uitputtingslaag afhankelijk is van de aangelegde sperspanning.

Voor de gewone condensator geldt:

$$C = \frac{\epsilon \cdot \epsilon_0 \cdot F}{W} \quad (2)$$

Vullen we W uit (1) in deze formule in, dan krijgen we:

$$C = \frac{K_2}{\sqrt[3]{V_{sp} + V_d}}$$

In de constante  $K_1$  en de afmetingen van de sperlaag verwerkt.

Door differentiatie van deze vergelijking naar de spanning, verkrijgen we een capaciteitsverandering als functie van de spanningsverandering, zodat:

$$dC = - \frac{C \cdot dV_{sp}}{3 (V_{sp} + V_d)}$$

In tabel 1 zijn de belangrijkste gegevens en toelaatbare spanningen en stromen van de Intermetall capaciteitsdioden BA 110 en BA 111 vermeld.

In figuur 3 zijn de voor beide typen geldende capaciteitsveranderingen als functie van de aangelegde sperspanning gegeven.

De kromme stemt zeer goed met de theoretische berekening overeen, zodat de gegeven formules voor berekeningen aan schakelingen als zeer betrouwbaar mogen worden geacht.

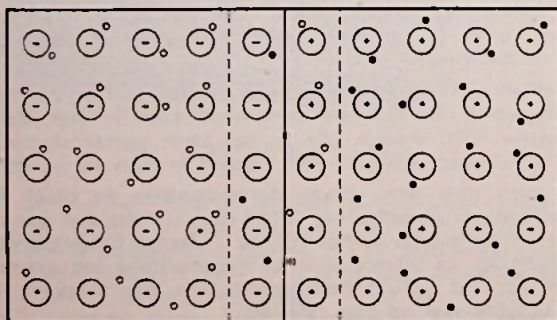


Fig.1

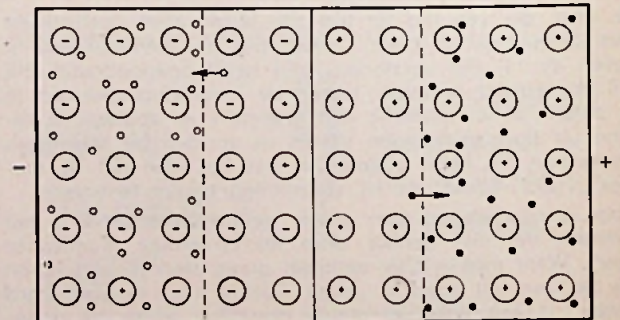
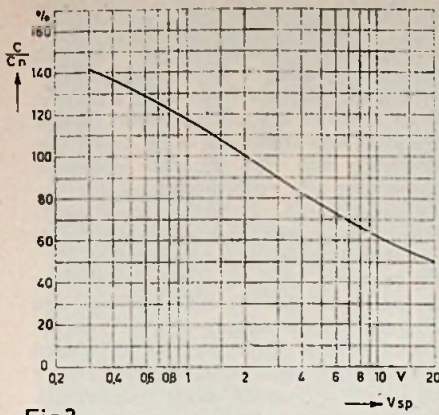


Fig.2

- ⊖ positieve ionen
- ⊕ negatieve ionen
- elektronen
- defektelektronen





**Fig.3** CAPACITEITSVERANDERING ALS FUNCTIE VAN DE AANGELEGDE SPANNING 1050-2

fig. 4 b.  $R_s$  bepaalt de verliesfactor van de capaciteit dus alleen, waaruit volgt:

$$\text{tg } \delta = R_s \omega C$$

De serieweerstand is een karakteristieke grootheid van de capaciteitsdiode. Bij diffusiediodes, zoals hier beschreven is de serieweerstand bijzonder klein.

De werkzame verliesfactor kan vermindert worden, als men aan de diode een condensator parallel of een condensator ermee in serie schakelt.

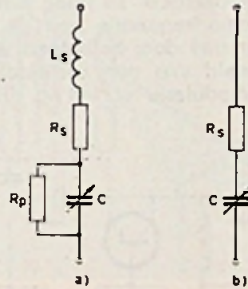
Bij parallelschakeling van een condensator  $C_p$  (fig. 5a) krijgen we een vervangingscapaciteit aan de diode gelijk aan:

$$C_{\text{verv.}} = (1 + a) \cdot C$$

hier is  $aC = C_p$ .

De verliesfactor wordt nu:

$$\text{tg } \delta_{\text{verv.}} = \frac{1}{1 + a} \cdot \text{tg } \delta$$



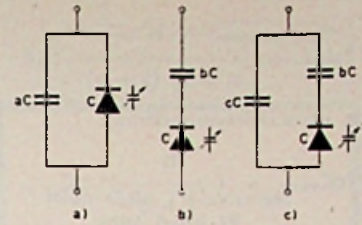
**Fig.4** VERVANGINGSSCHEMA'S VOOR EEN CAPACITEISDIODE 1050-3

De eigenschappen van de silicium capaciteitsdioden kunnen het gemakkelijkst aan de hand van fig. 4 worden verklaard, waar de vervangingschema's van de dioden zijn weergegeven. De diode bestaat uit een veranderlijke capaciteit met eraan parallel een weerstand  $R_p$  en met deze parallelschakeling in serie een serie-weerstand  $R_s$  en een zelfinductie  $L_s$ .

$R_p$  is de dynamische sperweerstand van de diode,  $R_s$  de weerstand van het p-en-n-geleidend silicium en  $L_s$  de zelfinductie in de samenstelling.

De weerstand en de zelfinductie van de aansluitdraden zijn in het vervangingschema niet opgenomen.

$R_p$  en  $L_s$  kunnen in het frequentiebereik van 1 tot 250 MHz, waarin de diode meestal wordt gebruikt, verwaarloosd worden, zodat het vervangingschema uit fig. 4a, vereenvoudigd kan worden tot het schema van



**Fig.5** 1050-4

De capaciteitsverandering blijft behouden.

$$dC_{\text{verv.}} = dC$$

Bij een serieschakeling (fig. 5b) van een condensator  $C_r = bC$  krijgen we:

$$C_{\text{verv.}} = \frac{b}{1 + b} \cdot C$$

$$\text{tg } \delta_{\text{verv.}} = \frac{b}{1 + b} \cdot \text{tg } \delta$$

en de capaciteitsverandering:

$$dC_{\text{verv.}} = \left(\frac{b}{1 + b}\right)^2 \cdot d \cdot C$$

De serieschakeling wordt het meest toegepast omdat in de praktijk een capaciteitsdiode geen galvanische verbinding met het andere deel van de schakeling mag hebben.

Dikwijls wordt aan de serieschakeling van diode en condensator nog een condensator parallel geschakeld (fig. 5c).

We krijgen nu:

$$C_{\text{verv.}} = \left(C + \frac{b}{1 + b}\right) \cdot C$$

**GEGEVENS VAN DE INTERMETALL DIODEN BA 110 en BA 111.**

**TABEL 1**

Type		BA 110	BA 111	
Gemidd. capaciteit bij $V_{sp} = 2 \text{ V}$ ; $f = 30 \text{ MHz}$ .....	$C_0$	10(8..12)	55(45..65)	pF
Steilheid bij $V_{sp} = 2 \text{ volt}$ en $f = 30 \text{ MHz}$ .....	$\frac{dC}{dV_{sp}}$	1,2	6,5	$\frac{\text{pF}}{\text{V}}$
Serieweerstand bij $V_{sp} = 2 \text{ volt}$ en $f = 30 \text{ MHz}$ .....	$R_s$	1,8	1,0	$\Omega$
Doorslagspanning .....	$V_{ab}$	> 50	> 30	V
Doorlaatspanning bij $I_D = 60 \text{ mA}$ .....	$V_D$	< 0,85	< 0,80	V
Afmetingen .....				

de verliesfactor:

$$\text{tg } \delta_{\text{verv.}} = \frac{b}{(1+c)(1+b)} \cdot \text{tg } \delta$$

en de capaciteitsverandering:

$$\text{dC}_{\text{verv.}} = \left( \frac{b}{1+b} \right)^2 \cdot \text{dC}$$

### TOEPASSINGEN

Voor de capaciteitsdiode zijn er talrijke interessante toepassingsmogelijkheden. Als voorbeelden noemen we het afstemmen van LC- en RC-filters; het frequentie moduleren van oscillatoren, frequentiedeling of verveelvoudiging, in wipschakelingen en niet te vergeten de belangrijke toepassing in parametrische versterkers.

We zullen hier de toepassing van de capaciteitsdiode in LC-kringen voor frequentie of modulatie bespreken.

### AUTOMATISCHE FIJNAFSTEMMING

Als een capaciteitsdiode in een slingerkring van een oscillator wordt opgenomen, dan kan men door verandering van de sperspanning de oscillator verstemmen.

De gelijkspanning (regelspanning) kan via een hoogohmige weerstand aan de diode worden toegevoerd.

We dienen hierbij niet uit het oog te verliezen, dat deze weerstand praktisch parallel aan de diode staat. Daardoor wordt de verliesfactor verhoogd met:

$$\Delta \text{tg } \delta = \frac{1}{R_v \omega C}$$

$R_v$  moet dan ook zo groot mogelijk worden gekozen.

De schakeling met serie- en parallelschakeling van een condensator wordt in de praktijk toegepast voor automatische fijnafstemming in u.k.g. en t.v.-ontvangers.

De capaciteitsdiode wordt daarbij in de L.C.-kring van de mengoscillator en soms ook in de afstemkring van de voorversterkers opgenomen.

De regelspanning wordt ontleend aan de uitgang van de F.M.-detector.

Voor het onderdrukken van modulatie op de oscillator-frequentie moet de regelspanning natuurlijk goed afgevlakt worden.

In figuur 6 is een schakeling voor automatische fijnafstemming uit een transistor FM-ontvanger weergegeven. De capaciteitsdiode BA 110 in de oscillatorkring wordt met de anode via een weerstand van 100 kΩ aan een met een zenerdiode gestabiliseerde spanning van -5 volt gelegd.

De regelspanning van de detector wordt via een RC-filter aan de kathode toegevoerd.

Voor een goede bijstemming moet de detector bij een verschuiving van 100

kHz ongeveer een regelspanning van 0,5 volt leveren.

### FREQUENTIEMODULATIE

Voor frequentiemodulatie van een oscillator wordt de capaciteitsdiode ook in de slingerkring opgenomen.

De serieweerstand, waarmee de gelijkspanning en meestal ook de l.f.-spanning aan de diode wordt toegevoerd, kan men hier niet willekeurig groot kiezen, daar de weerstand met de eigencapaciteit van de diode een onderdoorlaatfilter gaat vormen.

De grensfrequentie van het filter aan de hoge frequentiekant ligt door de serieweerstand vast.

Voor de grensfrequentie  $f_h$  geldt hier:

$$R_v \leq \frac{1}{2 \pi f_h C}$$

Daar  $R_v$  de verliesfactor van de slingerkring verhoogd is het hier beter de voorspanning en de l.f.-spanning via een h.f.-smoorspoel toe te voeren.

De smoorspoel staat, uit h.f.-oogpunt gezien, parallel aan de capaciteitsdiode. De impedantie van de smoorspoel moet daardoor zo hoog zijn, dat de resonantie-frequentie van de slingerkring er niet door beïnvloed wordt. Als voorbeeld van een oscillator met frequentiemodulatie is in fig. 7 een

schakeling van een u.k.g.-meetgenerator gegeven.

De schakeling bestaat uit een ééntraps 100 MHz oscillator en een modulatieversterker met een transistor OC314/2. Voor het verkrijgen van een goede frequentieconstantheid is de voedingspanning van het apparaat gestabiliseerd met een zenerdiode.

De capaciteitsdiode BA 111 in de oscillatorkring wordt met een serieweerstand in het werkpunt ingesteld.

De toename van de verliesfactor door de serieweerstand staat men hier toe om een h.f.-smoorspoel uit te sparen.

De versterkte modulatiespanning wordt via dezelfde weerstand, die dient voor de instelling aan de diode toegevoerd.

De modulatieversterker is zo geschakeld, dat bij het aansluiten van een l.f.-spanning aan de klemmen 1 en 2 de transistor in emitterschakeling werkt en bij aansluiting van de spanning aan de klemmen 1 en 3 de transistor als emittervolger fungeert.

Daardoor is het mogelijk, de meetgenerator, zowel uit een hoogohmige als uit een laagohmige l.f. generator te sturen. In beide gevallen kan de frequentiezwaaai met de 5 kΩ potentiometer worden ingesteld.

Bewerkt naar de Intermetall mededeling „Die Eigenschaften und Anwendungen der Silizium Kapazitätsdiode“ von H. Keller.

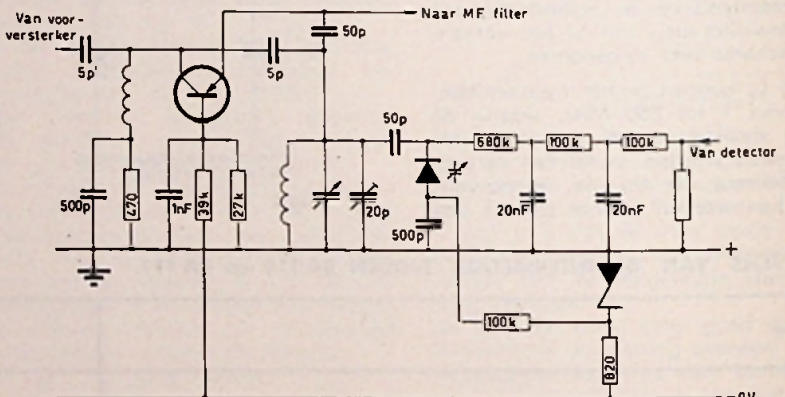


Fig.6 MENGTRAP VAN TRANSISTOR F.M. ONTVANGER

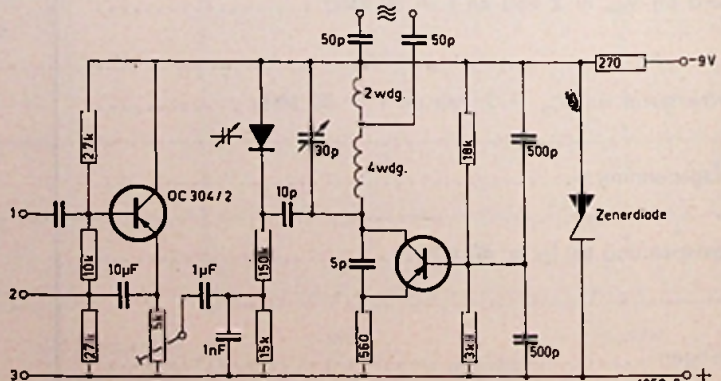
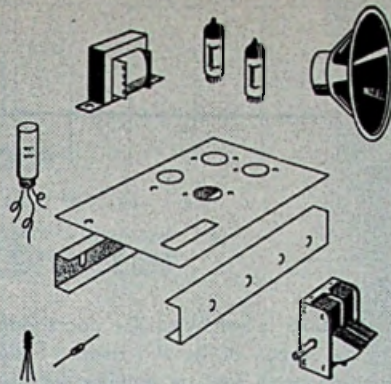


Fig.7 MEETGENERATOR VOOR 100 MHz-FREQUENTIE GEMODULEERD

# ilip Klop



High Gain TV-antennes  
voor band III

Hoogspannings-Indicator  
voor T.V.-ontvangers

HEATHKIT  
signaalzoeker

Buisvoltmeters  
zelf ontwerpen

BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

## HIGH GAIN TV-ANTENNES voor band III



door J. H. JANSEN

Hoewel het aanbod van surplus-antennes tegen zeer lage prijzen zou verwachten, dat niemand meer een antenne gaat maken, zijn er blijkens onze ervaring toch nog veel amateurs, die de constructie van een tv-antenne ter hand nemen.

In de afgelopen jaren hebben we vele bewoners uit het oosten en midden van het land mogen adviseren in het bouwen van antennes voor de hogere tv-kanalen.

Van de verschillende ontwerpen, die zijn gemaakt, heeft er één zeer sterk de aandacht getrokken door zijn goede eigenschappen en we geloven stellig, dat veel tv-amateurs er hun voordeel mee kunnen doen, als deze gegevens eens worden gepubliceerd.

Aan gecompliceerde tv-antennes is in het algemeen weinig te berekenen.

De zuivere afmetingen van elementen kan men het beste door metingen bepalen, waartoe alleen antennefabrikanten in staat zijn, die over de noodzakelijke meetinstrumenten beschikken.

Toch gebeurt het wel, dat de amateur zich de moeite wil getroosten, de vereiste meetapparatuur te gaan bouwen om te kunnen meten aan antennes.

Dit blijkt uit „Funkschau“, waaraan we enkele belangrijke gegevens over tv-antennes hebben ontleend.

De in dit artikel beschreven antenne is door zo'n ondernemende (Duitse) amateur ontwikkeld.

### 15-ELEMENTS-ANTENNE VOOR BAND III.

In fig. 1 is de afbeelding gegeven van een 15-elements yagi-antenne. De antenne kan zowel als breedband of

als smalband antenne worden uitgevoerd. In tabel 1 zijn de afmetingen vermeld, die de elementen moeten hebben, bij een smalband en breedband-antenne.

In figuur 2 is weergegeven, hoe de elementen op de drager moeten worden bevestigd en op welke afstanden. Uit de gegevens, die bij tabel 1 over de signaalwinst zijn vermeld, blijkt, dat bij een antenne, geschikt voor 2 kanalen de signaalwinst en de voor-achterverhouding hoger zijn.

Verder valt ons op, dat de signaalwinst groter wordt, naarmate de golf-lengte afneemt.

Om een nog grotere signaalwinst te verkrijgen kunnen twee yagi's als stapel-antenne worden uitgevoerd (aanbevolen om in het midden van ons land Langenberg te ontvangen).

Gebruikelijk is, dat men de dekken op een afstand van een half lambda kiest. De praktijk leert echter, dat het beter is de afstand wat groter te kiezen. Bij lange yagi-antennes treden bij een geringe afstand tussen de dekken ongewenste koppelingen tussen de elementen van de yagi's op.

De grootste signaalwinst verkrijgt men bij een afstand tussen de dekken van ongeveer  $1.2 \lambda$  in band III, ongeveer 1.8 meter.

Bij grote antennes, zoals een dubbele 15-elements yagi kan het voorkomen, dat door de niet gelijkmatige veldsterkte ter plaatse, de uitgangsspanningen van de dekken niet met elkaar in fase zijn. De antenne geeft dan

geen optimale signaalwinst. Het verdient dan ook aanbeveling de juiste afstand experimenteel te bepalen.

De twee dekken worden met twee gelijke stukken voedingslijn (240Ω) verbonden met de lijn, die naar de ontvanger leidt.

Bij het doorverbinden moeten we er natuurlijk voor zorgen, dat de beide signalen met elkaar in fase zijn.

De twee stukken voedingslijn van de dekken naar het gemeenschappelijk aansluitpunt mogen een willekeurige

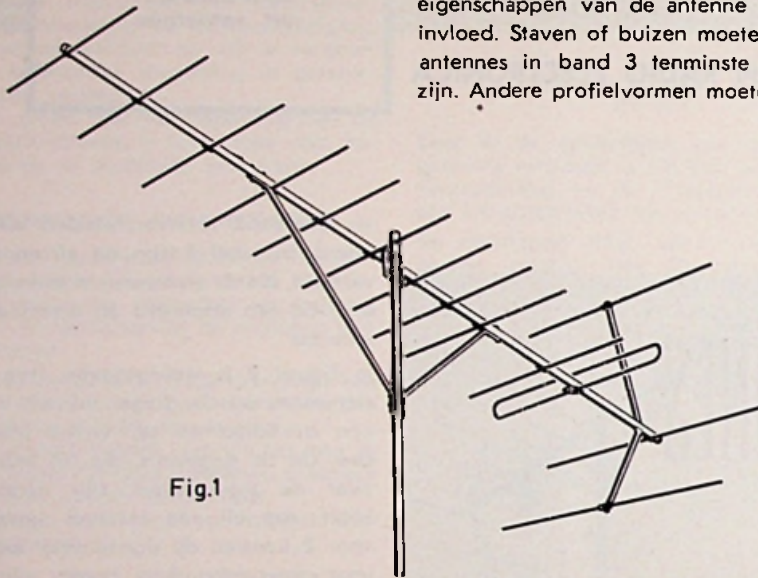


Fig.1

15-ELEMENTS ANTENNE

1038-1

lengte hebben. Ze moeten echter wel aan elkaar gelijk zijn. de hoek, die onderste en bovenste reflector met de drager maakt is 60°.

### CONSTRUCTIE.

Het metaal, dat voor de antenne-elementen en drager wordt gebruikt heeft geen merkbare invloed op de signaalwinst of de antennegegevens.

Het beste zijn aluminiumlegeringen met magnesium, silicium of mangaan. Deze metalen zijn corrosiebestendig.

Het oxydelagje, dat na enige tijd op het metaal ontstaat, beïnvloedt noch de stabiliteit noch de ontvangst.

Lichtmetalen, die koper bevatten zijn weinig duurzaam. Messingbuis is voor buitenantennes volkomen onbruikbaar, daar het materiaal na enige tijd broos wordt en afbreekt.

De elementen worden in het algemeen van staaf- of van buismateriaal ge-

maakt. Buis is het beste. De doorsnede van de staven of buizen heeft op de eigenschappen van de antenne weinig invloed. Staven of buizen moeten voor antennes in band 3 tenminste 8 mm zijn. Andere profielvormen moeten een

doorsnede van ongeveer dezelfde grootte hebben.

Grotere doorsneden van buis, staaf of een ander profiel kunnen natuurlijk geen kwaad.

De drager moet zo stabiel zijn, dat ze niet kan doorbuigen. Een ondersteu-

ning zoals in figuur 1 is niettemin aan te bevelen.

De directoren en reflectoren behoeven niet van de drager geïsoleerd te zijn.

Ook het midden van de gevouwen dipool kan geleidend met de drager worden verbonden.

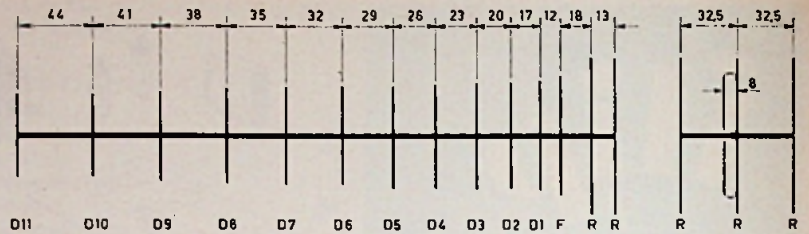
De afstand van de kabelaanluiting in het midden van de gevouwen dipool is niet kritisch. De afstand moet enige centimeters zijn, zodat bij ijsafzetting er zich geen brugjes tussen de aansluitingen kunnen vormen.

Het verdient aanbeveling de koperen adertjes van het twin lead niet direct te verbinden met het aluminium, daar de contacten dan snel door electrolytische corrosie vernield zullen zijn.

Het beste zijn aluminiumlegeringen. Een goede oplossing is flinke messing kabelsokken te gebruiken, die over een groot oppervlak contact met aluminium hebben. De lasverbindingen kunnen verder beschermd worden met een dikke laag watervaste verf of nog beter door ze in een plastic contactdoos, verkrijgbaar bij een installateur, onder te brengen.

Desgewenst kan men de contactdoos vol laten lopen met was.

Op de antenne dient 300Ω voedingslijn te worden aangesloten.



ONDERLINGE AFSTAND VAN DE ELEMENTEN OP DE DRAGER

1038-2

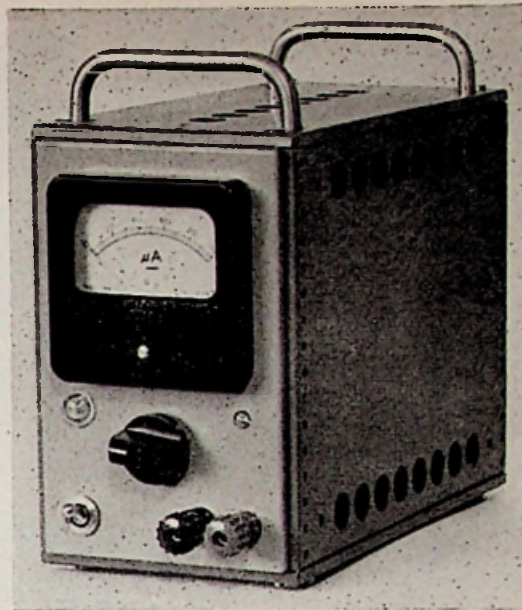
Fig.2

### GEGEVENS VOOR HIGH GAIN ANTENNES TV BAND III

Kanalen	5-11	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11
Reflectoren	92	92	89	86	83	80	77 cm
Gev. dipool	73	80	77	75	73	70	68
Dir D 1	61	74	72	69	66	64	61
Dir D 2	60	73	71	68	65	63	60
Dir D 3	59	72	70	67	64	62	59
Dir D 4	58	71	69	66	63	61	58
Dir D 5	57	70	68	65	62	60	57
Dir D 6	56	69	67	64	61	59	56
Dir D 7	55	68	66	63	60	58	55
Dir D 8	54	67	65	62	59	57	54
Dir D 9	53	66	64	61	58	56	53
Dir D 10	52	65	63	60	57	55	52
Dir D 11	51	63	61	59	56	54	51
Sign. winst	9.5-12	11.2	11.4	11.6	11.8	12.-	12.2 dB
V/A verhouding	23	28	28	28	29	29	29 dB
Openingshoek hor.	38	39	38	38	37	37	36 gr.

# een direct afleesbare capaciteitsmeter

RE 1961, nr. 11 pag 742



In onze serie meetinstrumenten voor laboratorium en amateur verscheen in het november nr op pag. 742 een apparaat onder bovengenoemde titel.

Het is bovendien door de herhaalde advertenties zo zoetjes aan wel bekend, dat er een firma in Nederland is, die zich er op toelegt om het bouwen van bepaalde meetinstrumenten te vereenvoudigen, waartoe zij eenheidsonderdelen in de handel brengt onder de naam Montaflex.

Nu is het in het algemeen moeilijk de toekomstige gebruiker van het nut en het gemak te overtuigen, te meer omdat de handel bepaald niet zo snel wil medewerken als de fabrikant zich zelf voorstelt.

Wij hebben er deze week nog een

voorbeeld van gehad. Een onzer lezers uit de N.O. polder kwam naar Haarlem om ons eens te vragen waar hij de onderdelen zou kunnen kopen voor de F.M.-ontvanger uit standaard materiaal, geplaatst in het juni-nummer van 1961. Geen handelaar, vertelde deze lezer had het in voorraad, noch was hij bereid het te bestellen.

En ook hier was sprake o.a. van Montaflex en bovendien van een Philips unit waarvan wij gebruik hadden gemaakt.

Beide firma's, t.w. Gully en Philips, deelden ons mede, dat de betreffende onderdelen normaal leverbaar waren.

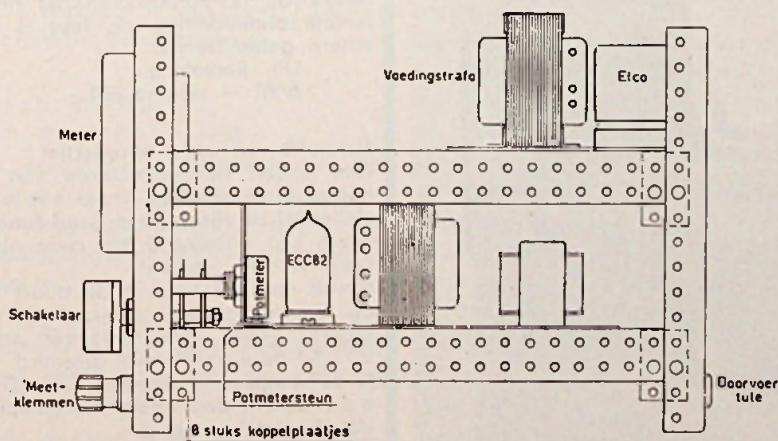
Denkend aan deze ervaring nam de heer Gully, het in den aanhef dezes

vermelde ontwerp ter hand en ging aan het bouwen.

Een meter was snel gevonden, er zijn hiervoor leveranciers genoeg. Ook de andere onderdelen leverden geen probleem en zonder verder met de redactie te overleggen werd er gebouwd en afgeregeld en na gereedkomen ons voorgelegd.

Wij werden eens aangekeken, werden enthousiast en onder het mompelen van „dat is het!“, namen wij ons voor het onze lezers aan te bieden, in de hoop dat de kleinhandel ons niet in de steek zou laten.

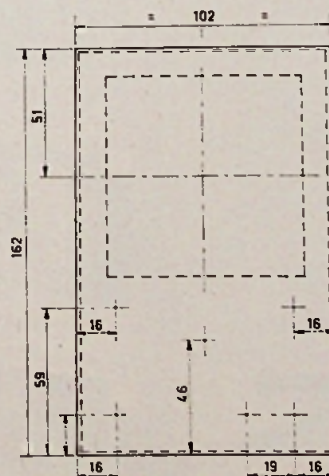
Het is mooier, logischer. Het kostte ons indertijd een hoop werk, een dure tekening, waarbij je je alleen maar kunt verwonderen, dat zo'n tekenaar het er nog zo afbrengt.



MONTAFLEX

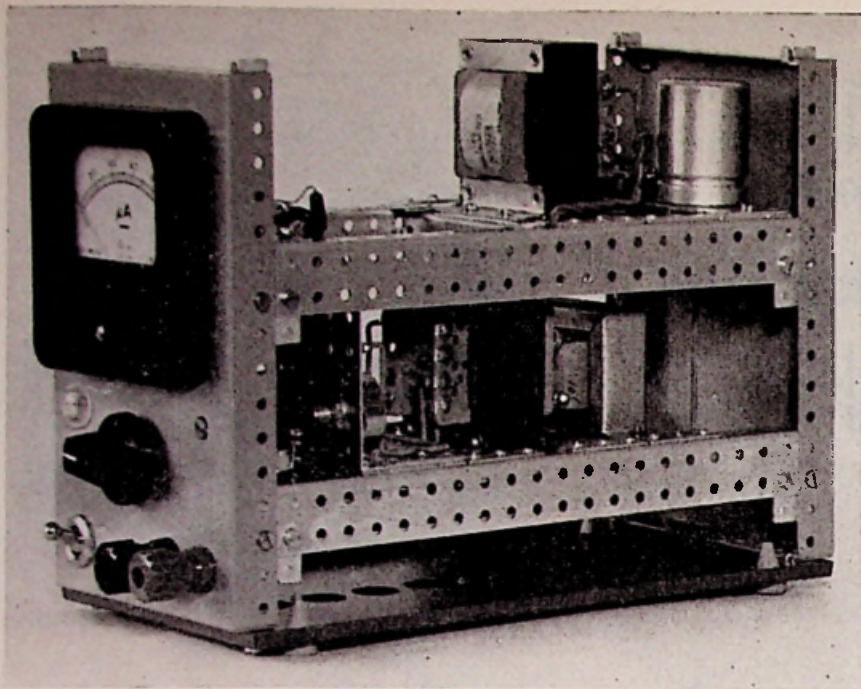
KASTJE

- 4 stuks LP 20-3
- 8 stuks MM 42
- 4 stuks MM 3
- 5 stuks AP 21
- 1 stuks MP 22
- 1 stuks AE 33
- 1 stuks AP 23
- 1 stuks A 10-1
- 45 stuks schroeven M3x8



1060-1

MAATSCHETS VOORFRONT

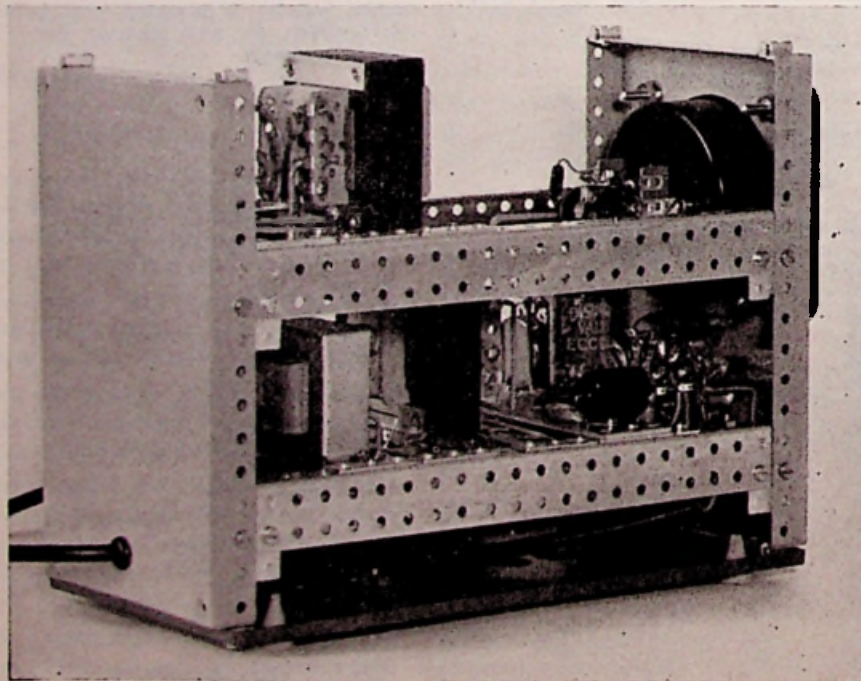


Op de pagina hierachter vindt U in de kop een foto van de complete meter in het Montaflex-kastje; links onderaan in een tekening de opbouw van de standaardonderdelen met daarnaast een boorplan van de voorkant.

Boven vindt U het kastje met capaciteitsmeter opengeklapt en U ziet de trafo's vinden er een ruime plaats in.

Hieronder ziet U een foto waarbij het hele geval nog eens van de andere zijde is belicht. De opbouw is logisch en wij kunnen niet anders zeggen als: „Dank U wel voor de prettige voorlichting, Gully!”

Voor laboratoria is het wel de vondst van de dag, om zonder veel moeite en omhaal, proefschakelingen op te zetten en te testen en bovendien bepaalde meetapparatuur een professioneel uiterlijk te geven. Voor de amateur geldt hetzelfde on het kost hem op deze wijze niet veel moeite en weinig geld. Wat hebben we vroeger niet zitten zweten op een chassis .....

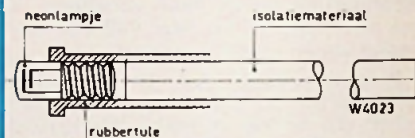


## HOOGSPANNINGS- INDICATOR VOOR T.V.-ONTVANGERS

Steeds weer bereiken ons berichten betreffende het vaststellen van de hoogspanning in tv-ontvangers.

De gemelde barbaarse methoden, zoals kortsluiting of het trekken van vonken (!) werden aanleiding tot het voorstellen van een redelijke indicator. Deze is voor de praktijk zeer geschikt, ook voor de service en kan spoedig uitgroeien tot een onontbeerlijk hulpmiddel bij reparaties.

Voor de vervaardiging heeft men nodig: een staf isolatiemateriaal (pertinax of novotex) van 25 tot 30 cm lengte, een rubber tule (van oude Philishave) en een klein neonlampje van 110 of 220 V, fitting E10.



Hoe deze onderdelen worden samengevoegd, laat bijgaande tekening zien. Indien nodig, kan het geheel met Velpon of Collal (gratis reclame!) worden vastgezet.

Houdt men nu deze staaf met het lampje in het elektrische veld van de hoogspanningsleiding, dan kan deze spanning vanaf de kooi om de lijntrafo tot aan de beeldbuisaansluiting worden gevolgd.

Bij een onderbreking van de spanning door een defect in de kabel, verdwijnt de lichtsterkte van het neonlampje onmiddellijk, de fout is dus scherp gelocaliseerd.

Uit: Radioschau,  
6/61 — pagina 224.

### Naschrift van onze tv-redactie:

Niet alleen het controleren van de hoogspanningsleiding, maar het vaststellen of de lijneindtrap goed functioneert, kan uitstekend met deze neonlamp worden verricht.

Houdt men de buis in de buurt van de lijnuitgangstrafo, dan zal het opgluizen (vaak zéér fel!) een teken zijn dat deze trafo wordt gestuurd.

Is de hoogspanningsgelijkrichter (DY87 e.d.) defect, dan weet men tenminste dat de rest in orde is.

Over de lijnfrequentie vertelt deze methode ons natuurlijk niets, daar zijn andere middelen voor.

De lange isolatiestaaf beschermt de technicus volledig, en het geheel is zo eenvoudig en goedkoop, dat het in geen servicezaak dient te ontbreken

VIJZELAAR.

HEATHKIT brengt reeds geruime tijd een signaal-zoeker op de markt, die zowel van een hoorbare, als van een visuele indicator is voorzien.

Zoals alle instrumenten van Heathkit is ook dit apparaat van een degelijke constructie en bezit het instrument alle faciliteiten, die men bij een signaalspiegel mag verwachten.

Het aantal toepassingen, waarbij een signaalspiegel kan worden gebruikt is legio. Bij radio-reparatie is de zoe-ker een onmisbaar instrument. Met een signaal-spiegel is een fout in de scha-ke-ling snel gelocaliseerd.

Ook kan de signaalzoeker de amateur uitstekende diensten bewijzen.

Geluidsversterkers kunnen worden ge-test. Oorzaken van vervorming van het geluidssignaal kunnen snel worden gevonden. Lekkende condensatoren snel worden opgespoord.

Bij tv-ontvangers kan men het ge-luidsdeel, de synchronisatiescheider, de afbuiggeneratoren en de videover-sterkers controleren.

Met behulp van een gelijkrichtschake-ling in de probe kunnen gemoduleer-de h.f.-wisselspanningen worden aan-getoond.

In een ontvanger kan men bijv. van de ingang tot uitgang trapsgewijs on-derzoeken of het ingangs-signaal in-derdaad wordt versterkt.

De signaalzoeker wordt geleverd in een grijs gespoten metalen kastje met de afmetingen 10 x 12 x 20 cm.

De kast is voorzien van een plastic handgreep aan de bovenkant.

De prijs van de signaalzoeker met probe bedraagt in ons land f 145.— geleverd in bouwdoosvorm.

### Beschrijving van de schakeling

Een signaalspiegel bestaat in het al-gemeen uit een zeer gevoelige l.f.-versterker, waarop een luidspreker en visuele indicator kan worden aan-gesloten.

Het te testen signaal wordt via een meetknop en een goed afgeschermd kabel naar de ingang van de ver-sterker gevoerd.

In de meetkop is een gelijkricht-scha-ke-ling aanwezig om gemoduleerde h.f.-signalen te kunnen detecteren.

De schakeling van de Heathkit sig-naalspiegel is een dergelijke schake-ling zoals uit figuur 1 blijkt.

De voorversterker bestaat uit twee

# HEATHKIT

## signaalzoeker

### MODEL T4



triodes, ondergebracht in een buis van het type 12AX7.

De voorversterker wordt gevolgd door een eindversterker met 12CA5, waarop een luidspreker en kathodestraalindi-cator worden aangesloten.

De luidspreker kan worden afgescha-keld; de kathodestraalindicator blijft permanent met de meetschakeling ver-bonden.

De ingangstriode van de versterker wordt in het werkpunt ingesteld met de kathodeweerstand R4, die voor het l.f.-signaal niet wordt ontkoppeld.

Door de niet ontkoppelde kathode-weerstand krijgt de l.f.-versterker een hoge ingangsimpedantie.

Een hoge ingangsimpedantie is vereist, want de signaalspiegel mag slechts in geringe mate het te testen circuit be-invloeden.

De tweede triode wordt niet ingesteld door middel van een kathodeweer-stand. De negatieve roosterspanning wordt hier verkregen door een grote roosterlekweerstand te kiezen.

De uit de kathode geëmitteerde elec-tronen, die het rooster bereiken, vloeien via de lekweerstand af naar aarde, waarbij het rooster negatief

wordt ten opzichte van de kathode. De aldus verkregen n.p.s. bedraagt ongeveer 0,5 volt, hetgeen toereikend is om kleine signalen lineair te ver-sterken.

De eindversterker wordt tenslotte in het midden van de lineaire karakteris-tiek ingesteld met R8.

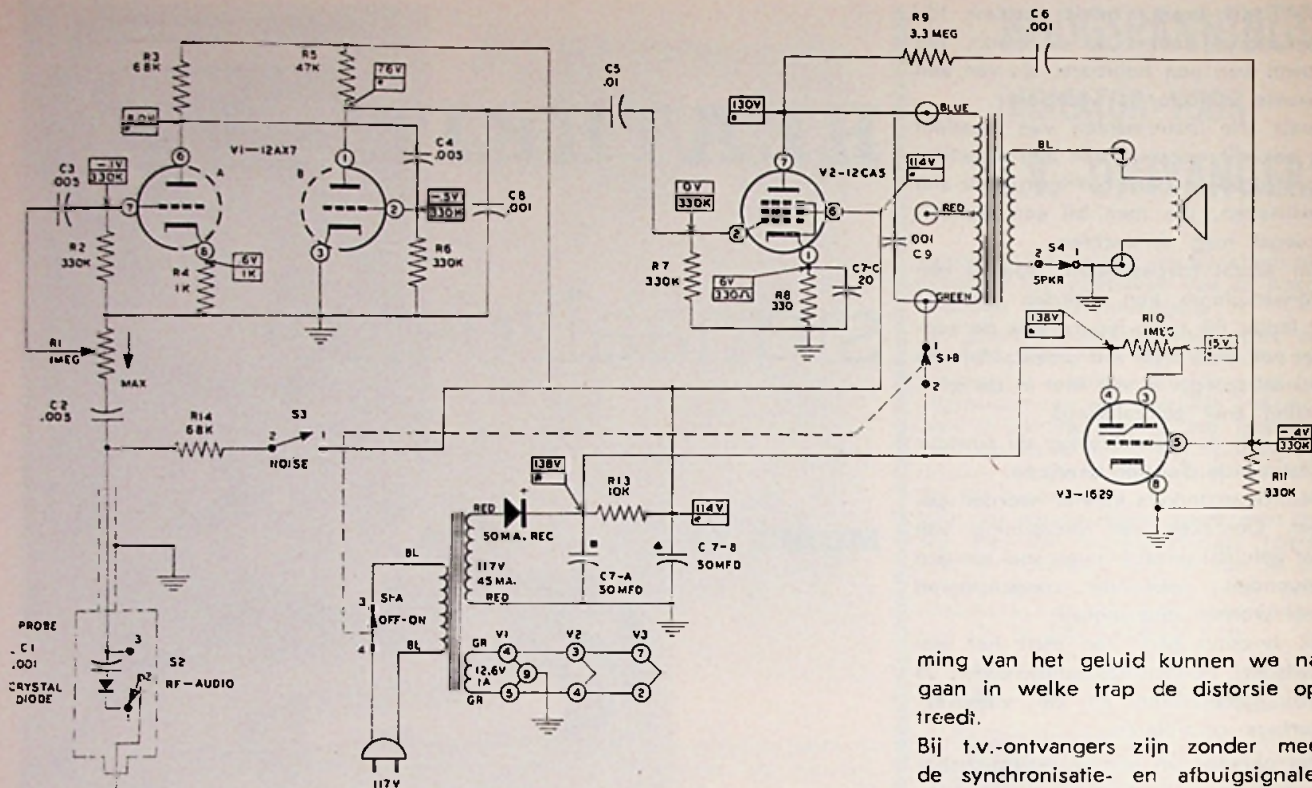
Voor de wisselspanning is deze weer-stand ontkoppeld met een electrolyt van 20 $\mu$ F.

In de anodeleiding van de eindver-sterker is de luidsprekerrafo opge-nomen, die de aanpassing tussen de hooghohmige uitgangsimpedantie van de buis en de laagohmige luidspreker realiseert.

Via een verzwakkernetwerk R9 C6, wordt de kathodestraalindicator met de eindbuischakeling verbonden.

Zoals bij iedere geluidsversterker is ook een signaalspiegel uitgerust met een volumeregelaar, in de scha-ke-ling R1. De Heathkit signaalzoeker is ook geschikt om te onderzoeken of een bepaalde component in een scha-ke-ling ruis veroorzaakt.

Met de schakelaar S3 kan nl. via de weerstand R14 op de betreffende component een spanning worden ge-



zet. De germanium-diode in de probe wordt gebruikt bij h.f.-audiometingen, zoals het testen van h.f.- en m.f.-versterkers.

Als de schakelaar S2 in de stand h.f. audio wordt gezet, vindt er gelijkrichting plaats. De l.f.-component van het gemoduleerde h.f.-signaal wordt hierbij via de kabel naar de ingang van de l.f.-versterker gevoerd.

De signaalspiegel wordt gevoed uit het lichtnet. Enkelvoudige gelijkrichting is toegepast, om het voedingsapparaat eenvoudig te houden. De hoogspanning voor de eindversterker wordt direct van de gelijkrichter met afvlakcondensator afgenomen.

Voor de voorversterker wordt de hoogspanning nog extra afgevlakt met het RC-filter R13 C8. De gloeispanning voor de buizen is 12.6 volt.

### Iets over de toepassing van de signaalzoeker.

In het begin van dit artikel hebben we enige toepassingsmogelijkheden voor de signaalzoeker genoemd.

We zullen op deze mogelijkheden iets dieper ingaan. Allereerst het gebruik van de signal-tracer in de radio- en televisie-service. Onschatbare dienst

kan een signaalspiegel ons bewijzen bij het opsporen van een fout in een radiotoestel of een geluidsversterker. Bij een radiotoestel kan trapsgewijs de schakeling worden gecontroleerd. We beginnen aan de ingang.

Als we de probe met de schakelaar S2 in de rf.-audiostand op de ingangskring aansluiten, dienen we bij afstemming de sterke stations te horen. Vervolgens onderzoeken we, of het signaal versterkt over de primaire van de eerste m.f.-trafo optreedt. Horen we het signaal niet meer, dan is er waarschijnlijk iets niet in orde in de mengtrap. Het kan zijn, dat de mengbuis defect is, of dat de oscillator in de mengschakeling niet werkt.

Nemen we wel een signaal waar, dan sluiten we de probe aan op de tweede m.f.-trafo. Nemen we hier geen signaal waar, dan functioneert kennelijk de m.f.-versterker niet goed. Zo kunnen we doorgaan tot aan de detector. We wijzen er op, dat deze metingen ook kunnen worden gedaan aan transistor-ontvangers.

Bij controles in de l.f.-schakeling stellen we de gelijkrichter in de meetkop buiten werking (met schakelaar S2).

In deze schakeling kunnen we onderzoeken of aan de roosters en anodes van de versterkerbuizen het l.f.-signaal optreedt. In geval van vervor-

ming van het geluid kunnen we nagaan in welke trap de distorsie optreedt.

Bij t.v.-ontvangers zijn zonder meer de synchronisatie- en afbuigsignalen hoorbaar te maken. Trap voor trap kan de synchronisatiescheider dus worden nagelopen. We kunnen controleren of de afbuiggeneratoren signalen opwekken en of deze signalen inderdaad aan de roosters van de afbuig-eindversterkers optreden.

Het geluidsdeel van een t.v.-ontvanger kan met een signaalspiegel natuurlijk zonder meer getest worden.

Hoe het met de beeld m.f.-versterker staat, weten we eigenlijk niet. Wanneer de meetkop de schakeling niet te veel beïnvloedt, moet de zgn. beeldratel hoorbaar zijn.

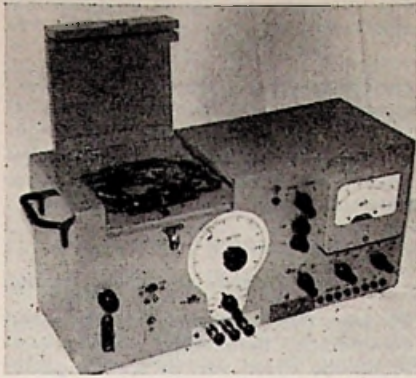
In de videoversterker kunnen de buizen weer gecontroleerd worden volgens de procedure, zoals aangegeven voor de geluidsversterkers.

Dit natuurlijk als er geen beeld op het beeldscherm verschijnt.

Het is duidelijk, dat de fouten in de fazekarakteristiek niet kunnen worden beoordeeld, evenmin kan de frequentiekarakteristiek van de versterker worden onderzocht.

Tot slot noemen we nog het testen van oscillatorschakelingen, bijv. RC-oscillatoren en multivibrators, mis deze oscilleren in het hoorbare gebied. Een signaalzoeker is een zeer handig meetinstrument, waarvan zowel de servicetechnicus als de amateur veel plezier kan hebben.





door W. L. Cremer

# Buisvoltmeters

## zelf

## ontwerpen

DEEL I

### 1 INLEIDING.

Een instrument voor het meten van spanningen en stromen is het meest algemene en onontbeerlijke hulpmiddel voor hen, die zich bewegen op het terrein van de electronica.

De meeste amateurs zullen dan ook wel in het bezit zijn van een universeelmeter, hetzij een zelf-gebouwde, of een van die instrumenten welke tegenwoordig voor betrekkelijk weinig geld te koop zijn.

Wegens de superieure eigenschappen daarvan, zullen velen echter de wens koesteren een of meer buisvoltmeters te bezitten. Afhankelijk van de kwaliteit zijn deze instrumenten echter kostbaar of zeer kostbaar.

Met opzet is hierboven gesproken over „een of meer buisvoltmeters“.

Algemeen bekend zijn:

- a. de versterkende wisselspanning buisvoltmeter, ook wel millivoltmeter genaamd.
- b. de universele buisvoltmeter, waarvan de basis een, niet versterkend, gelijkspanning instrument is, doch dat kan worden uitgebreid voor wisselspanning-, stroom- en ohmmetingen.

Daarnaast bestaan nog verschillende bijzondere vormen, zoals diodevoltmeters, meters speciaal voor hoge frequenties etc.

In dit artikel zullen wij ons echter uitsluitend bezighouden met de universele buisvoltmeter.

Wie over de nodige ervaring beschikt en gewend is zorgvuldig te bouwen, is zeker in staat een dergelijk instrument zelf te vervaardigen.

In ~~de~~ zijn reeds verschillende ontwerpen gepubliceerd en er zullen er ongetwijfeld nog vele volgen. Deze ontwerpen kunnen natuurlijk zonder meer worden gecopieerd, doch dat zal

menigeen niet die voldoening schenken, die het bouwen volgens eigen ontwerp en inzicht geeft.

Hieraan kan de gedachte ten grondslag liggen gebruik te maken van reeds beschikbare onderdelen.

Dit laatste is echter niet bedoeld als aansporing om in de Junk-box te duiken en van overgeschoten materiaal een instrument in elkaar te zetten.

Een meetinstrument moet qua stabiliteit en nauwkeurigheid ten minste een factor tien beter zijn dan het te meten object. Dit kan alleen worden bereikt door eerste klas materiaal te verwerken.

Dit artikel beoogt de bespreking van een aantal basisschakelingen en het geven van nuttige wenken voor de bouw. Deze wenken kunnen ook van nut zijn voor hen, die een willekeurig ontwerp nabouwen, aangezien de reproduceerbaarheid daarvan niet steeds vast ligt.

Met reproduceerbaarheid wordt bedoeld de mogelijkheid volgens een gegeven prototype een of meer apparaten te bouwen, welke alle aan de gestelde eisen voldoen.

Vaak zal blijken, dat tengevolge van toevallige omstandigheden het doel niet, of niet geheel, wordt bereikt, en dat, soms ingrijpende, wijzigingen nodig zijn. Dit is een van de grootste problemen, waarmee fabrikanten van serie-artikelen worstelen, want zij kunnen het zich niet permitteren aan ieder afzonderlijk apparaat tijdrovende correcties uit te voeren.

Een amateur kan, en zal in de meeste gevallen, dit wel doen. Ter geruststelling van andere ontwerpers zij meteen vermeld, dat het aan het slot van dit artikel gepubliceerde ontwerp geenszins aanspraak maakt op volledige reproduceerbaarheid.

### 2 GELIJKSPANNING BUISVOLT-METER-SCHAKELINGEN.

Bij de gelijkspanning BVM behoort een ingangsweerstand tussen 10 en 100 MΩ zonder meer tot de mogelijkheden.

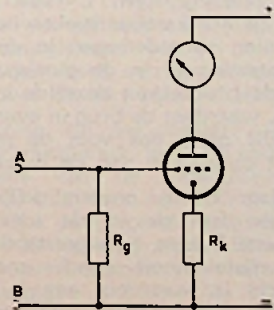
Deze weerstand is veelal voor alle bereiken dezelfde.

Een eenvoudige BVM-schakeling is gegeven in fig. 1. De meter kan zonder bezwaar in de kathodeleiding worden opgenomen in plaats van in de anodeleiding.

Leggen wij aan de meetklemmen A en B een spanning aan, dan zal onder invloed daarvan de anodestroom wijzigen. Dit is zichtbaar op de meter, welke kan worden geïkt door A en B op verschillende nauwkeurig bekende spanningen aan te sluiten.

Aan deze eenvoudige schakeling zijn de volgende nadelen verbonden:

- a. de meter heeft steeds een uitslag tengevolge van de anodestroom.
- b. een niet-lineaire meterschaal ten-



Figuur 1.

gevolge van niet lineaire buiskarakteristieken.

c. gevoeligheid voor voedingsspanningsvariaties.

d. verlopen van de meterijking door verouderen van de buis, of bij het verwisselen van de buis.

Nadeel (a) kunnen wij op eenvoudige wijze verhelpen door een compensatiestroom door de meter te laten lopen. Hiervoor kan een batterij met variabele weerstand worden gebruikt (zie figuur 2). Voor stabilisatie van de voedingsspanning (nadeel c) kan een neonbuis worden toegepast.

De nadelen (b) en (d) vragen andere maatregelen. De meest eenvoudige oplossing is tegenkoppeling door middel van een grote, niet ontkoppelde, kathodeweerstand. Om de buis in het juiste werkpunt te houden, moet de roosterlekweerstand worden aangesloten op een positieve hulpspanning (zie fig. 3). Een verandering van de anodestroom door schommelen van de voedingsspanning, veranderen van buiseigenschappen etc. wordt automatisch tegengewerkt door verandering van de kathodepotentiaal.

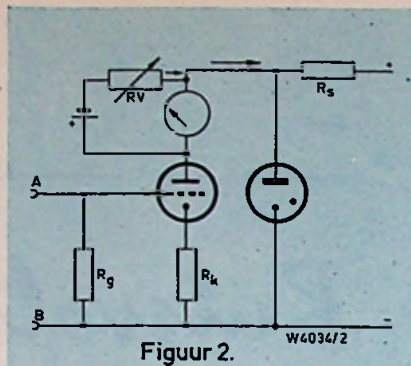
Ook de ruststroomcompensatie kan op meer elegante wijze plaatsvinden dan als aangegeven in figuur 2.

De oplossing geeft figuur 4. Nulpuntinstelling van de meter geschiedt met behulp van de variabele weerstand  $R_{m2}$ . Een tweede mogelijkheid vindt u in figuur 5. U ziet, dat in figuur 5 de buis een gemeenschappelijke spanningsdeler heeft voor ruststroomcompensatie en instelling van de roosterpotentiaal.

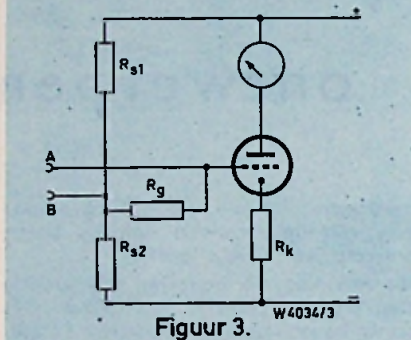
De schakelingen van figuur 4 en 5 berusten op het brugprincipe, waarbij in de rusttoestand de brug in evenwicht is, zodat er geen stroom door de meter vloeit. Legt men aan de klemmen A en B een spanning aan, dan geraakt de brug uit evenwicht en loopt er een stroom door de meter. Bij juiste dimensionering is de aanwijzing van de meter lineair.

Toch hebben de beide schakelingen nog een nadeel, en wel dat tijdens het opwarmen van de buis de brug uit evenwicht zal zijn, is een potentio-stroom door de meter loopt. Dit nadeel kan worden omzeild door in de tweede brugtak ook een buis op te nemen (zie fig. 6 en 7). Indien beide buizen gelijke karakteristieken hebben, dan zullen veranderingen in de voedingsspanning of in de gloeispanning op beide brugtakken dezelfde invloed hebben, waardoor de brug in evenwicht blijft. Dit geldt ook voor de periode van het opwarmen van de buizen.

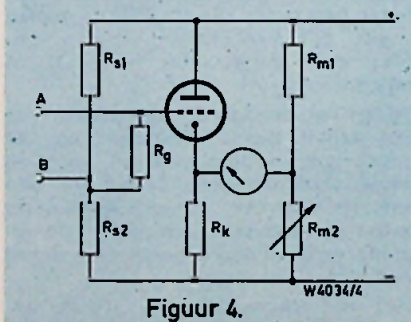
Daar door kleine, onvermijdelijke afwijkingen van de in de schakeling toegepaste buizen en weerstanden de brug vrijwel nooit zonder meer in evenwicht is, waardoor een te grote meter RV. 1 opgenomen, waarmede de meter op nul kan worden ingesteld.



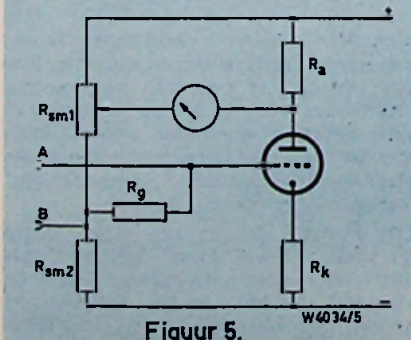
Figuur 2.



Figuur 3.



Figuur 4.



Figuur 5.

Fig. 8 geeft een derde mogelijkheid voor instelling van het nulpunt.

### OMSCHAKELEN VAN DE MEETBEREIKEN.

In figuur 9 is het principe weergegeven van twee mogelijkheden voor bereikomschakeling:

1. ingangsspanningdeler
2. omschakelbare meterweerstand

De ingangsspanningdeler is de meest eenvoudige. Berekening van de verschillende delen van de spanningdeler geschiedt als volgt:

- a. Stel de totale waarde van  $R_{g1} + R_{g2} + R_{g3} = 20 \text{ M}\Omega$ .
- b. De standen 1, 2 en 3 van S.1 corresponderen met resp. 1, 3 en 10V.
- c. In stand 2 moet over  $R_{g1}$  een spanning vallen van 2 volt, dus  $R_{g1}$  wordt  $\frac{2}{10} \times 20 \text{ M}\Omega = 4 \text{ M}\Omega$ .
- d. In stand 3 valt over  $R_{g1}$  en  $R_{g2}$  tesamen een spanning van 9 volt, zodat  $R_{g1} + R_{g2} = \frac{9}{10} \times 20 \text{ M}\Omega = 18 \text{ M}\Omega$ . Dus  $R_{g2}$  wordt:  $18 \text{ M}\Omega - 4 \text{ M}\Omega = 14 \text{ M}\Omega$ .
- e.  $R_{g3}$  wordt:  $20 \text{ M}\Omega - 18 \text{ M}\Omega = 2 \text{ M}\Omega$  (of  $\frac{1}{10} \times 20 \text{ M}\Omega = 2 \text{ M}\Omega$ ).

In professionele BVM's wordt in sommige gevallen de extra voorschakelweerstand  $R_{g4}$  toegepast. Door deze weerstand bijv.  $180 \text{ M}\Omega$  te maken, vergroten wij het met S1 gekozen bereik met een factor 10, terwijl de ingangswaarde  $200 \text{ M}\Omega$  wordt.

Voor nauwkeurige metingen is het nodig in de ingangsspanningdeler precisieweerstanden te gebruiken. Opgedamppte koolweerstand met een nauwkeurigheid van  $\pm 1\%$  zijn momenteel in vele waarden tot  $10 \text{ M}\Omega$  in de detailhandel verkrijgbaar.

Dit maakt het ook voor de amateur mogelijk met niet te veel moeite een geschikte spanningsdeler samen te stellen.

Een gangbare bereikreeks is  $1 \text{ V} - 3 \text{ V} - 10 \text{ V} - 30 \text{ V}$  etc. Ieder bereik dus (ongeveer) een factor drie hoger. Om de werking van de meter dan het vorige. Fig. 10 geeft een spanningdeler tot 300 volt. De totale weerstand is  $12 \text{ M}\Omega$ . Zonodig zullen de deelweerstand moeten worden samengesteld door serie- of parallelschakeling van twee standaard weerstanden.

serieweerstanden te verklaren, bekijken wij de BVM als brugschakeling. (zie figuur 11).

Wanneer  $R_{k1} = R_{k2}$  en  $I_1 = I_2$ , dan is  $V_C = V_D$ . De stroom door de beide buizen stelt zich zodanig in, dat de roosters een negatieve voorspanning krijgen. Leggen wij tussen de punten A en B een spanning  $V$  aan, zodanig

dat A negatief wordt ten opzichte van B dan vinden wij voor de brugtak  $B1/Rk_1$ ,  $I_1' < I_2$  en  $V_C' < V_D$

Indien wij nu tussen de punten C en D een meter aansluiten met inwendige weerstand R.I, dan zal door de meter een stroom  $I_m$  gaan lopen.

Wanneer wij er verder voor zorgen, dat de maximale stroom  $I_m$  (dus voor volle uitslag van de meter) klein is ten opzichte van  $I_1 = I_2$ , dan is de grootte van de stroom  $I_m$  recht evenredig met de tussen A en B aangelegde spanning V.I. Wij vinden in de verschillende delen van de brug, wanneer deze uit evenwicht is, de volgende stromen:

- door B.1:  $I_1''$
- door R.I:  $I_m''$
- door Rk.1:  $I_1'' + I_m''$
- door Rk.2:  $I_2''$
- door B.2:  $I_2'' + I_m''$

Het werkpunt D zal dus ook iets verschuiven.

Bij welke grootte van V.I de meter volle uitslag zal hebben, hangt af van de waarde R.I. Is deze niet groot genoeg, dan kunnen wij een serie-weerstand toepassen, of, en nu verwijzen wij weer naar fig. 9, voor div. bereiken omschakelbare weerstanden Rm.1, Rm.2 etc. gebruiken.

Mits wij voor juiste polariteit van de meter zorgdragen (met behulp van S3) uit fig. 9 of een meter met nul-midden toepassen, registreert het instrument zowel de positieve als de negatieve spanningen V.I (fig.11).

In theorie worden de grenzen van V.I in positieve zin bepaald door de spanning V.1 van de potentiometer Rs.1—Rs.2, en in negatieve zin door V.2.

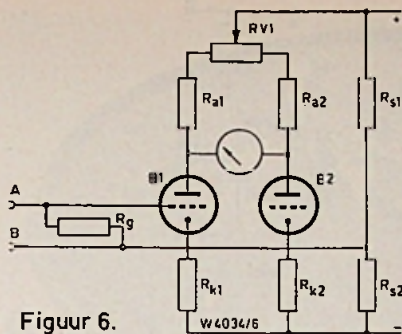
In de praktijk gaan wij niet tot deze uitersten, aangezien de aanwijzing bij te ver uitsturen niet-lineair wordt.

Het toepassen van verschillende meter-serieweerstanden heeft in het bijzonder voor de amateur de volgende voordelen ten opzichte van de ingangsspanningdeler:

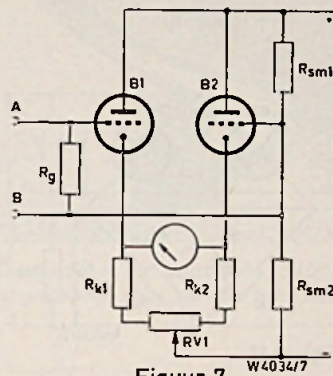
- a. door variabele weerstand. te gebruiken kan ieder bereik afzonderlijk worden geijkt.
- b. een eventueel verlopen van het nulpunt van de meter kenmerkt zich minder snel op hogere bereiken, dus met grote serieweerstand.

Een aardige combinatie is:

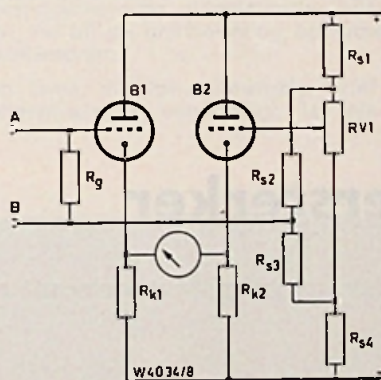
1. Omschakelbare meterweerstand voor de bereiken 1 — 3 — 10 en 30 volt.
2. Een ingangsspanningdeler van 9 : 1 voor de bereiken 100 en 300 volt, met gebruikmaking van de serieweerstanden voor 10 en 30 volt. Voor S.1 en S.2 kan desgewenst een gecombineerde schakelaar worden gebruikt.



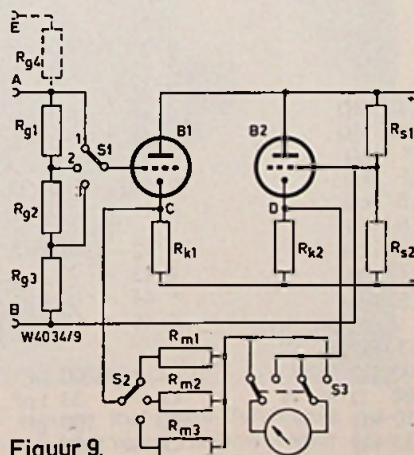
Figuur 6.  
Het rooster van B2 moet worden verbonden met het knooppunt van RS1 en RS2



Figuur 7.



Figuur 8.



Figuur 9.

### 3 TE GEBRUIKEN METER.

Voor de BVM volgens fig. 9 wordt gebruik gemaakt van een normaal in de handel verkrijgbare draaispoelmeter met lineaire schaalverdeling.

Het stroomverbruik, alsmede de inwendige weerstand van de meter zijn bepalend voor het laagste spanning-bereik dat kan worden gerealiseerd.

Hoe lager de stroom, hoe lager de spanning. Voor een laagste bereik van 1 volt volle uitslag is een meter van 250 microampère of kleiner nodig.

Bij gebruik van een meter van 1/2 of 1 milliampère zal men zijn eisen als regel iets lager moeten stellen.

Verder zal het van de op de meter aangebrachte schaalverdeling afhangen, hoe men de verschillende bereiken zal indelen. Eventueel kan men bij aankoop een speciale ijking vragen of dit zelf doen.

### 4 TE GEBRUIKEN BUIS.

In de BVM heeft de buis de functie van impedanti-transformator tussen het hoogohmige ingangscircuit en de laagohmige meter. Aan de buis worden eisen gesteld, welke veel zwaarder zijn dan wanneer dezelfde buis in bv. een versterker zou worden toegepast.

Voor de BVM van fig. 9 komen in aanmerking buizen met een lage steilheid en een lage of middelmatige versterkingsfactor. De karakteristieken van de beide buizen mogen onderling maar een zeer geringe spreiding hebben.

Verder mogen de buizen niet microfonisch zijn.

Een belangrijk punt bij de BVM is de roosterstroom. Wanneer het rooster een geringe negatieve voorspanning heeft ten opzichte van de kathode, loopt er tengevolge van de ruimtelading een stroom van kathode naar rooster, welke via de roosterlekweerstand naar aarde wordt afgeleid.

Vermindert men de voorspanning, of maakt men het rooster positief, dan neemt de stroom toe. Echter kan, bij grotere negatieve voorspanningen, tengevolge van de altijd aanwezige gasresten in de buis, een roosterstroom in omgekeerde richting optreden.

Een ingangs-, tevens roosterlekweerstand van 10 MΩ is als regel het minste wat wij toepassen in een BVM; een roosterstroom van 0,1 micro-amp. heeft dan reeds een spanningsval van 1 V over de lekweerstand tengevolge.

Schakelen wij het rooster, voor een groter meetbereik, over op een kleiner gedeelte van de ingangsweerstand, bv. 100 kΩ, voor een 100-voudig bereik, dan bedraagt de spanning over deze 100 kΩ nog maar 0.01 volt. Dit heeft een verlopen van het nulpunt tot gevolg.

Voor het verminderen van de roos-

terstroom kunnen de volgende maatregelen worden genomen:

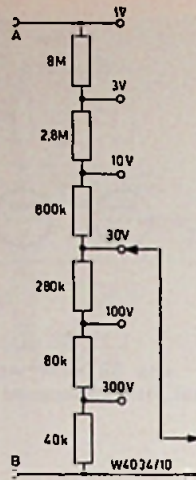
- een zo laag mogelijke anodespanning;
- de gloeispanning aan de lage kant houden.

In de meeste gevallen kan het heilzaam zijn de buis te selecteren door een aantal buizen in de BVM zelf te beproeven. De voor de BVM afgekeurde buizen zullen ongetwijfeld in een normale versterkerschakeling, waarvoor zij in feite zijn ontworpen, ruimschoots aan de eisen voldoen, zodat wij de fabrikant in geen geval een verwijt mogen maken.

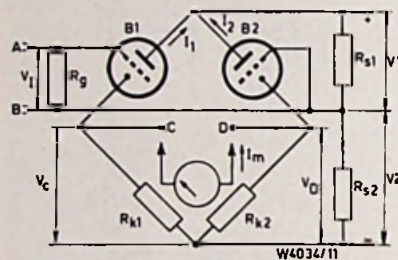
Tegen verlagen van de gloeispanning wordt in het algemeen gewaarschuwd, doch in de praktijk is gebleken, dat het weinig bezwaren oplevert, mits men de buis op een later tijdstip niet meer op de normale spanning gaat gebruiken. De normaal toegestane variatie voor de gloeispanning van buizen voor parallelvoeding bedraagt als regel 10 %.

Verder zouden wij erop willen wijzen, dat de buiskarakteristieken als regel gedurende de eerste bedrijfsuren enigszins wijzigen. Het verdient derhalve aanbeveling de buis eerst bijv. 24 uur te laten inbranden, bij voorkeur onder dezelfde omstandigheden als waarin de buis in de BVM zal worden gebruikt, alvorens tot het vellen van een oordeel over te gaan.

Voor de BVM van fig. 9 kunnen zowel dubbeltriodes als afzonderlijke



Figuur 10.



Figuur 11.

triodes of als triode geschakelde enhodes worden gebruikt.

Voor de buisvoltmeter wordt in het bijzonder aanbevolen de Standard Electric buis type 13 D 3.

Deze dubbeltriode is o.a. speciaal ontworpen voor gelijkspanningversterkerschakelingen en staat bekend om zijn constante eigenschappen. Nog beter is de, eveneens door Standard Electric in de handel gebrachte, Trustworthy buis type 6158. Laatstgenoemd type is qua karakteristieken gelijk aan de 13 D 3 doch de mechanische opbouw is op speciale wijze verzorgd, als gevolg waarvan de buis sterke trillingen en schokken kan weerstaan.

Verder liggen de toleranties nauwer en is de te verwachten levensduur nog gunstiger dan bij de 13 D 3 reeds het geval is. Voor professionele apparatuur komt in feite alleen de buis 6158 in aanmerking.

Voor militaire toepassingen zijn de buizen 13 D 3 en 6158 leverbaar onder resp. de codes CV2212 en CV4068. Laatst genoemd type is z.g. NATO-preferred.

Bevredigende resultaten kunnen verder worden verwacht van de dubbeltriode 12AU7 / ECC 82 (CV 491), welke bij Standard Electric eveneens verkrijgbaar is in Trustworthy-uitvoering, en wel onder de code 6067 (CV 4003), of twee enkele triodes 6C4 (CV 133) met het Trustworthy equivalent 6100 (CV4022).

(wordt vervolgd)

# STEREO-versterker

zonder uitgangstransformatoren

Door een misverstand zijn in bovengenoemd artikel, gepubliceerd in het januari-nr. 1962, pag. 28 e.v. de weerstands- en condensatorwaarden weggelaten, die wij nu hier laten volgen:

- |                |                |
|----------------|----------------|
| R 1 = 0,1 MΩ   | R 17 = 0,33 MΩ |
| R 2 = 0,22 MΩ  | R 18 = 0,15 MΩ |
| R 3 = 0,22 MΩ  | R 19 = 47 kΩ   |
| R 4 = 0,15 MΩ  | R 20 = 22 kΩ   |
| R 5 = 0,1 MΩ   | R 21 = 6,8 kΩ  |
| R 6 = 56 kΩ    | R 22 = 5,6 kΩ  |
| R 7 = 39 kΩ    | R 23 = 3,3 kΩ  |
| R 8 = 22 kΩ    | R 24 = 4,7 kΩ  |
| R 9 = 15 kΩ    | R 25 = 0,5 MΩ  |
| R 10 = 10 kΩ   |                |
| R 11 = 5,6 kΩ  |                |
| R 12 = 10 kΩ   |                |
| R 13 = 0,1 MΩ  |                |
| R 14 = 68 kΩ   |                |
| R 15 = 0,15 MΩ |                |
| R 16 = 0,22 MΩ |                |

- |                   |
|-------------------|
| R 31 = 5 kΩ ½ W   |
| R 32 = 1 MΩ ½ W   |
| R 33 = 560 kΩ ½ W |
| R 34 = 820 kΩ ½ W |
| R 35 = 1 MΩ ½ W   |
| R 36 = 1 kΩ ½ W   |
| R 37 = 270 kΩ ½ W |
| R 38 = 1 kΩ ½ W   |
| R 39 = 100 kΩ 1 W |
| R 40 = 220 Ω 1 W  |
| R 41 = 7 kΩ 3 W   |
| R 42 = 90 Ω 2 W   |
| R 43 = 90 Ω 2 W   |
| R 44 = 10 kΩ 1 W  |
| R 45 = 10 kΩ 6 W  |

- |               |
|---------------|
| C 1 = 3300 pF |
| C 2 = 33 kP   |
| C 3 = 100 pF  |
| C 4 = 1000 pF |

- |                     |
|---------------------|
| C 5 = 5000 pF       |
| C 6 = 10000 pF      |
| C 7 = 82 pF         |
| C 8 = 0,1 μF        |
| C 9 = 47 kP         |
| C 10 = 0,1 μF       |
| C 11 = 100 μF 25 V  |
| C 12 = 100 μF 350 V |
| C 13 = 16 μF 500 V  |
| ELCO'S, 500 V:      |
| C 14 = 2 x 50 μF    |
| C 15 = 2 x 50 μF    |
| C 16 = 2 x 16 μF    |
| C 17 = 2 x 16 μF    |

- |                                  |
|----------------------------------|
| S 2 + S 5 = druktoets-schakelaar |
| S 1 + S 4 = draai-schakelaar     |
| 12 standen, 2-deks               |
| S 3 + S 6 = draai-schakelaar     |
| 12 standen, 2-deks               |

- |                   |
|-------------------|
| V 1 = ½ ECC 83    |
| V 2 + V 4 = ECL82 |
| V 3 + V 5 = ECL82 |
| V 6 = EZ81        |

L = lampje, 2,5 V 0,2 A.

Aansluitingen 1, 2 en 3 komen overeen met die in figuur 2.

Aansluitingen A, B, C en D komen overeen met die in figuur 4.

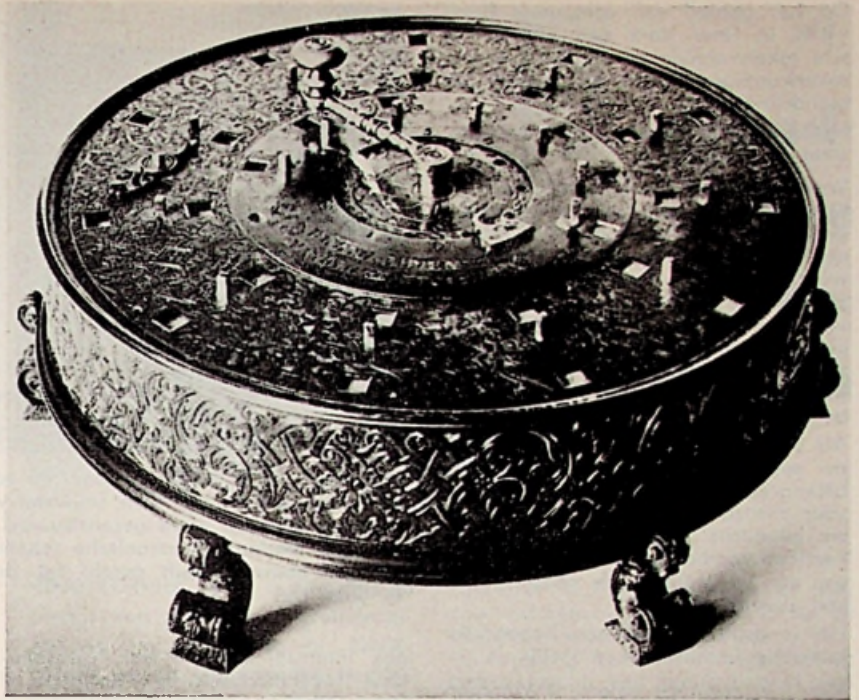
# Automatisering en de Computer

De toepassingsgebieden van elektronische rekenapparaten en elektronische automatiseringsapparatuur breiden zich steeds meer uit.

Regelmatig bereiken ons berichten van nieuwe toepassingsmogelijkheden, zowel op administratief (gegevensverwerking) als op wetenschappelijk gebied.

Voor gecentraliseerde boekhoudingen, voorraadcontrole en afrekening, magazijn- en voorraadadministratie in de filiaalbedrijven en ook voor elektronische reserveringssystemen voor de luchtvaart maakt men gebruik van elektronische rekenapparatuur.

Computers vinden we voor wetenschappelijke doeleinden in universiteiten, hoge scholen en industrieën, die zich intensief met research op allerlei gebied bezighouden.



Rekenmachine uit omstreeks 1750. Deze en latere ontwikkelingen hebben de weg gebaad naar de elektronische rekenmachine van onze tijd.

Een interessant voorbeeld van elektronisch-mechanische automatisering vinden we bij de briefsortering op grote postkantoren.

Een firma, die vol-automatische briefsorteremachines vervaardigt, is Tele-

funken, die zich op dit gebied een grote faam heeft verworven.

In Duitsland, waar per dag ruim 23 miljoen poststukken worden verzonden, wordt het gebruik van de sorteermachine noodzakelijk, omdat in dit land ook een tekort aan arbeidskrachten heerst.

Bij de briefsorteremachine passeren de brieven een codeerbeambte, een man die naast de plaatsnaam op de brief elektronisch een voor de mens onzichtbare magnetische puntcode drukt. Hiervoor behoeft de codeerbeambte slechts op een bepaalde toets van het bedieningspaneel te drukken.

De puntcode geeft aan, in welk rayon of postdistrict de plaats van bestemming voor de brief ligt.

Na de codering volgt een elektronische selectie waarbij de puntcode door elektronische apparatuur wordt gelezen. De stroom poststukken verdwijnt dan in een groot aantal kanalen en belandden ten slotte in het vakje van het postdistrict waarheen de brief moet worden gezonden.

Met de sorteermachine is niet alleen selectie op postdistrict maar natuurlijk ook op plaatsnaam mogelijk.

De sortering van de poststukken in de verdeelkanalen geschiedt met een wisselsysteem, dat door elektronische apparatuur wordt gestuurd.

Met de Telefunken-apparatuur is het mogelijk in een uur 20.000 briefstukken te selecteren.



20.000 brieven per uur in 100 richtingen kunnen met deze Telefunken machine gesorteerd worden. Door de Duitse P.T.T. wordt tegenwoordig deze machine met succes toegepast.

Op het gebied van computers heeft I.B.M. in New York een experimentele rekenmachine gedemonstreerd die rekenkundige bewerking uitvoert op mondeling bevel.

Het apparaat genaamd „Shoobox“ verstaat 16 woorden, waarvan 10 cijfers.

Wanneer woorden zoals „plus“, „minus“ en „totaal“ in een microfoon worden gesproken geeft het apparaat opdracht aan een telmachine om de juiste antwoorden op eenvoudige rekenkundige problemen te berekenen en af te drukken. De machine is speciaal ontwikkeld om de technische mogelijkheden te bestuderen van het vertalen van de menselijke stem in een voor machines begrijpelijke taal.

Als invoermedium voor informatie kan de apparatuur in de toekomst een belangrijke rol gaan spelen, speciaal voor mensen, die geen tijd hebben om gegevens „computerklaar“ te maken. Een voorbeeld hiervan is de piloot van een vliegtuig of de caissière van een supermarkt.

Het is gebleken, dat een behoorlijke tolerantie in uitspraak mogelijk is.

Men kan sommige cijfers of woorden scherp of dof uitspreken en zelfs zingen zonder dan dit afdoet aan de duidelijkheid. Hoewel de machine reageert op een groot aantal verschillende stemmen, werkt hij het best, wanneer hij is afgesteld op de vocale kenmerken van een spreker.

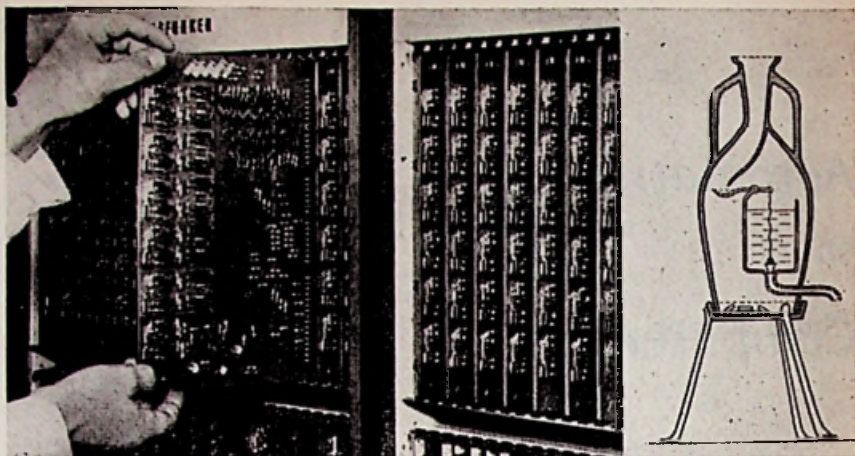
In Duitsland heeft een groot postorderbedrijf te Frankfurt een I.B.M. computer voor administratieve doeleinden in gebruik genomen.

Dankzij de elektronische rekenmachine behoeft zelfs in de piektijden, zoals tegen Kerstmis, tussen bestelling en aflevering niet meer dan twee dagen te verlopen. Per dag kunnen nu 150.000 bestellingen worden uitgevoerd. Voor iedere bestelling beslist de machine of het artikel uit het centrale magazijn of uit een plaatselijke opslagplaats moet worden geleverd. (meubilair bv.). Verder zoekt de machine het meest aantrekkelijke vervoersysteem, per post, per trein of per vrachtwagen of dat een deel per post en een deel per trein moet worden verzonden. Ook gaat de machine na of de bestelling soms in verband staat met een andere bestelling en of aan de hand van de grootte van het totaalbedrag al dan niet vervoerskosten moeten worden berekend.

Tegelijk met de gegevens voor de rekening, zoals het adres van de klant, artikelnummer, hoeveelheid, eenheidsprijs, totaalprijs worden de gegevens voor cognossemmenten en borderellen op magnetische band geschreven.

De I.B.M. computertype 7070 is hier in staat per minuut 834.000 optellingen of aftrekkingen van 10 cijfers uit te voeren.

STORK, de grote machinefabriek te Hengelo (O.) maakt op het ogenblik



Duizenden jaren liggen tussen de hierboven afgebeelde ontwikkelingen. De tekening rechts geeft een wijwater-verkoopautomaat weer, die vroeger door de oude Grieken werd geconstrueerd. — De foto links laat een gedeelte zien van een moderne elektronische rekenmachine. Het spel met de automaten uit vroeger eeuwen heeft geleid tot de techniek van algemene automatisering in onze tijd. (Foto Telefunken)

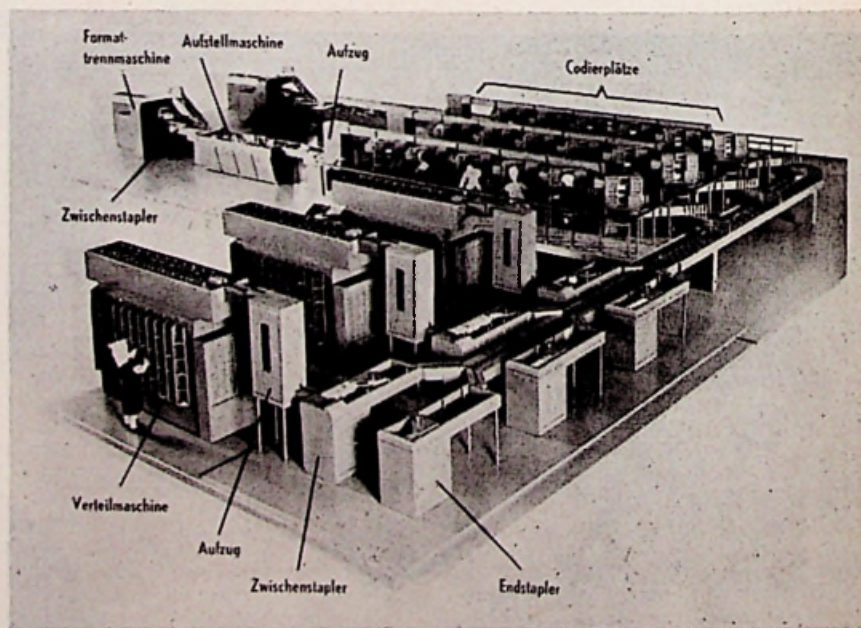
ook intensief gebruik van elektronische rekenmachines. De firma heeft voor technisch wetenschappelijke berekeningen een IBM 1620 beschikbaar en voor administratief werk een IBM 1401 in gebruik.

De machine voor wetenschappelijke doeleinden wordt toegepast voor ontwerp- en controle-berekening, verwerking van meetresultaten voor productie, proefstanden en research laboratoria, berekening op het gebied van de toegepaste wiskunde, berekeningen voor numerieke besturing van gereedschapswerktuigen enz. Met de wetenschappelijke computer

is men in staat de diverse wetenschappelijke berekeningen te verfijnen, aanzien nu met factoren rekening kan worden gehouden, die vroeger met vuistregels tabellen en diagrammen benaderd of geheel verwaarloosd werden.

Bovendien betekent de toepassing van de computer niet alleen besparing van directe kosten, maar kan het produkt ook beter en goedkoper dus meer concurrerend worden gefabriceerd.

De administratieve machine zal voor zuiver administratieve doeleinden worden gebruikt, met name voor de calculatie, de magazijnadministratie en



Codering van brieven voor de briefsortermachine van Telefunken. Met deze machine is een sortering van 20.000 brieven per uur in 100 richtingen mogelijk gemaakt.

loonadministratie van Stork's personeel in Hengelo.

Het systeem bestaat uit een centrale verwerkingseenheid met een magnetisch kerngeheugen van 4000 posities, een kaartleesponsmachine en een af-drukeenheid, die 600 regels per minuut kan afdrucken.

Het toenemend luchtverkeer en daardoor de noodzaak de passagiersbezetting zo hoog mogelijk op te voeren is voor I.T.T. Standaard aanleiding geweest een speciale toepassing van de elektronica voor de luchtvaart te ontwikkelen: het „Space Availability System”, een elektronisch systeem voor plaatsreservering.

De grootste moeilijkheid bij het tot stand komen van de verkoop van een plaats in een vliegtuig op een gegeven dag, uur en plaats, is het onmiddellijk overzicht van het beschikbaar aantal plaatsen.

Voor een dergelijke commerciële opzet is door I.T.T. Standard een zgn. „compound systeem” uitgewerkt.

Een elektronisch geheugen met een grote capaciteit dat o.a. afhankelijk is van transportvolume en reserverings-tijd wordt in verbinding met informatieverwerkende systemen gebruikt voor het geven van inlichtingen over de beschikbare klassen en plaatsen (met de mogelijkheid dit systeem t.z.t. uit te breiden tot „het boeken” van de gemaakte reservering).

Het Space Availability System bestaat uit een centraal geheugen bijv. opgesteld in het hoofdkantoor van de luchtvaartmaatschappij en hierop aangesloten zgn. agents-sets (bedienings-en vraaglessenaars) opgesteld bij de boekingsagenten, die bijv. over West-Europa verspreid zijn.

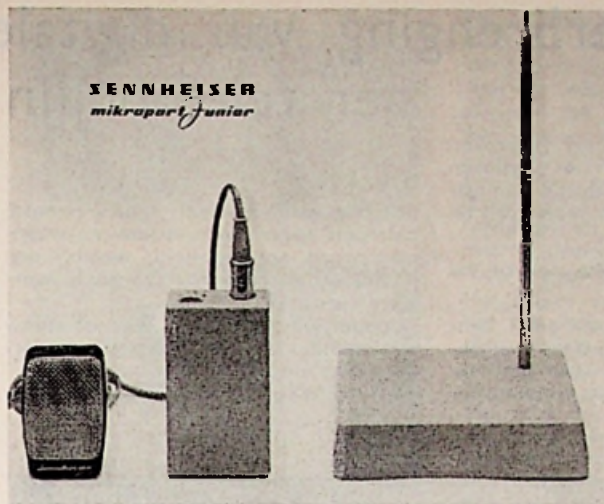
De agents-set ziet er ongeveer uit als een bureau-rekenmachine. Een kaart, waarop essentiële gegevens inzake datum, vluchtnummer, totaal aantal zitplaatsen etc. zijn aangegeven, wordt in een daarvoor bestemd raam gebracht en door drukken van enkele toetsen wordt het contact met het centrale geheugen tot stand gebracht over telegraaf- en telefoonlijnen.

Het geheugen deelt via in bepaalde combinatie op de agents-set oplichtende lampjes mede of plaatsen al dan niet beschikbaar zijn.

Over de eigen telexcentrale van de agent kan dan direct daarop reservering worden doorgegeven naar de centrale boeking, die zorgt voor correctie van het geheugen.

De luchtvaartmaatschappijen Air France, Boac, BEA en de SAS zullen in de toekomst van het ITT Standard System gebruik maken.

De KLM heeft een automatisch reserveringssysteem van I.B.M. In dit reserveringssysteem kunnen de gegevens van 125.000 passagiers worden vastgelegd.



## draad- loze micro- foon

**KINOTECHNIEK N.V. te Amsterdam brengt een draadloze microfoon-installatie van de Duitse fa. SENNHEISER in de Nederlandse handel, die voor de „bühne-artiest”, bandrecorder-amateur en smalfilmer vele nieuwe mogelijkheden biedt.**

Deze installatie, de „MIKROPORT-JUNIOR”, bestaat uit een vestzakzender — welke compleet met microfoon MD 407 geleverd kan worden — en een converter, die voor een F.M.-ontvanger geschakeld kan worden. De L.F.-uitgang van de FM-ontvanger kan op bandrecorder of versterker worden aangesloten.

De zender wordt gevoed met drie mignonbatterijen van 3 volt en geeft een hoog-frequent vermogen af van 50  $\mu$ watt. Men kan hiermede in de open lucht een afstand overbruggen van 100 meter.

De draaggolf-frequentie bedraagt 37,1 MHz en is d.m.v. een schroef enigszins te wijzigen.

De draaggolf is frequentie-gemoduleerd met een deviatie van max.  $\pm$  30 kHz, en is bij  $\pm$  60 kHz begrensd.

De zender, uitgerust met de transistoren OC 604 en 2 x OC 615, heeft in zijn laagfrequent-kanaal een pre-emphasis van 50  $\mu$ sec, en de l.f.ingang is geschikt voor dynamische microfoons van 0,1 tot 2 k $\Omega$ .

Mechanisch maakt de zender een dergelijke indruk. de afmetingen bedragen 110 x 65 x 30 mm.

De microfoon-plug is volgens de DIN-normalisatie zodat iedere microfoon hierop kan worden aangesloten.

De CONVERTER, uitgerust met de transistor OC 615, zet de frequentie van 37,1 MHz over op 92-94 MHz, welke voorkomt op elke omroep-FM-ontvanger. De uitgangsimpedantie van de

converter is 240 Ohm-symm. en kan dus met een normale lint-kabel op de ontvanger worden aangesloten.

De voeding van de converter wordt betrokken uit een platte batterij van 4,5 volt, iets dat deze installatie bijzonder geschikt maakt voor smalfilm-amateurs, immers, iemand kan zich mét de microfoon in het beeld begeven (zender in de vestzak) zonder gebonden te zijn aan een in het beeld storende microfoon-kabel.

Via de converter, een batterij-FM-ontvanger en een batterij-bandrecorder kan het geluid (onafhankelijk van het lichtnet) worden vastgelegd en bij de montage van de film worden nagesynchroniseerd. De afmetingen van de converter bedragen 162 X 120 X 34 mm en de bedrijfsduur van de batterij is meer dan 1000 uren.

Behalve voor de smalfilm-amateur is deze inrichting ook zeer bruikbaar voor zgn. „quiz-masters” en andere artiesten, welke zich met een microfoon vrij over het toneel willen begeven.

Ook de HI-FI-bandrecorder-amateur wordt nu in staat gesteld kwalitatief goede buiten-opnamen te maken met een net-gevoede professionele-bandrecorder, immers: het systeem is frequentie-gemoduleerd; de geluidskwaliteit is dus direct afhankelijk van de gebruikte microfoon.

Als ontvanger kan natuurlijk ook een normale „FM-tuner” toegepast worden. Wij raden belangstellenden aan, alvorens tot de aankoop van het apparaat over te gaan, een machtiging aan te vragen bij de minister van Verkeer en Waterstaat.

Men dient zich daartoe te richten aan de Centrale Directie van de PTT; Radio-Controledienst, Kortenaerkade 12, Den Haag. Een dergelijke machtiging (waarvoor géén examen behoeft te worden afgelegd) kost f 24.— per inrichting per jaar.

C. L. DOESBURG.

# Overbrenging van digitale gegevens per telefoonlijn

Als er over automatisering gesproken wordt, dan denkt men in het algemeen aan de automatische productie van gebruiksgoederen in de fabrieken van de grote concerns.

Automatisering vinden we ook bij de gegevensverwerking.

Tallose fabrieken met een groot aantal werknemers laten wekelijks met behulp van elektronische machines de lonen berekenen. Jaarlijks worden er

voorraadadministraties gecontroleerd, balansen opgemaakt, verlies- en winstrekeningen samengesteld, waarbij een enorm aantal gegevens dienen te worden verwerkt.

Vroeger was voor deze administratieve werkzaamheden een staf aan kantoorpersoneel nodig.

Tegenwoordig wordt een elektronische

rekenmachine ingeschakeld en worden in zeer korte tijd de bedrijfsresultaten uitgerekend.

Vereenvoudiging van gegevensverwerking vinden we ook bij het bankwezen, bij de plaatsreservering in vliegtuigen, bij de sortering van brieven op postkantoren en zo zijn er nog veel meer voorbeelden te noemen.

Als we bij een bank per cheque van onze rekening een bedrag willen opnemen, dan is het in het algemeen nog zo, dat een bankbediende na moet gaan of er wel voldoende saldo op de rekening aanwezig is.

Deze bezigheid vraagt meestal enkele minuten, waarop gewacht moet worden. Als er veel belangstelling is, betekent deze noodzakelijke vertraging rijen mensen, die vol ongeduld staan te wachten.

Bij grote banken gaat men er tegenwoordig dan ook toe over, een elektronisch geheugen te gebruiken, waarin alle gegevens van de rekeninghouder, dus ook het saldo staan vermeld.

De kassier en ook de andere bedienden behoeven nu slechts het rekeningnummer van de client aan het elektronisch geheugen mede te delen en op een schrijfmachine of ander uitvoerapparaat worden in a la seconde de gegevens verstrekt.

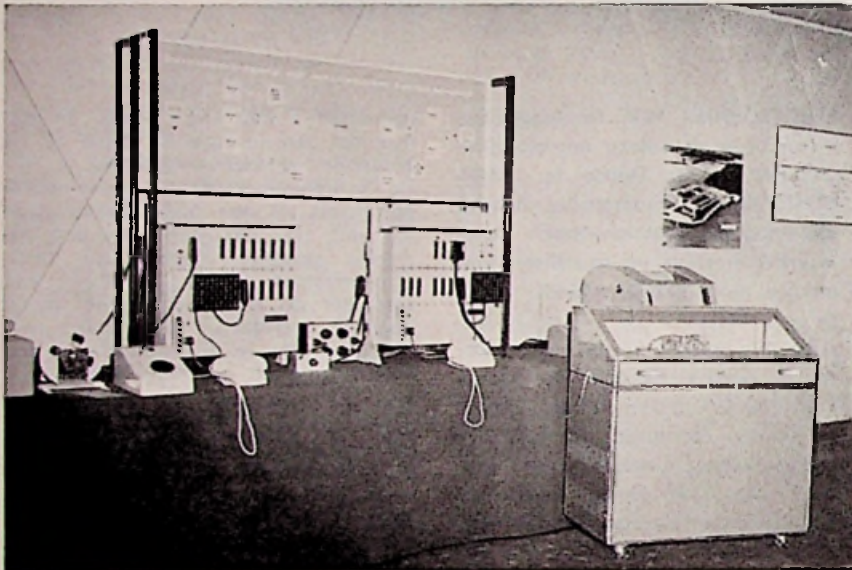
Bij de plaatsreservering voor bepaalde vliegroutes wordt op dezelfde wijze gewerkt.

Hier beschikt men eveneens over een centraal geheugen, waaraan men kan vragen of voor een bepaalde vlucht nog plaatsen beschikbaar zijn.

De communicatie tussen de agenten van de vliegtuigmaatschappij in de verschillende landen en het centraal geheugen komt tot stand per telex.

Het informatie-verwerkende systeem hier neemt voor negen maanden vooruit alle boekingen aan en bewaart de reserveringen op magnetische trommels en snel toegankelijke magneetbandgeheugens. Een balie-employee, gebruik makende van een bedieningslesenaar, even groot als een bureau-rekenmachine en een speciale telex-machine is in staat uiterst snel inlichtingen te verkrijgen omtrent het beschikbare aantal plaatsen van elke willekeurige vlucht, zijn keuze te doen uit de aangeboden mogelijkheden en de vereiste boekingen te maken: alles in een zeer kort tijdsbestek.

Voor gecentraliseerde boekhoudingen, banktransacties, voorraadcontrole en afrekening, magazijn- en voorraadadministratie in filiaalbedrijven en ook voor elektronische reserveringssystemen voor de luchtvaart is er een vraag ontstaan naar veel hogere snelheden bij de overbrenging van gegevens.



Demonstratie-installatie voor de overbrenging van 1200 bits/sec (baud) via een telefoonlijn



Gegevens overbrenging (data transmissie) met fouten-detectie en -correctie (I.T.T. Standard)



**I.T.T. STANDARD systeem van data transmissie via telefoon- en telegraaflijnen.**

Van de vele mogelijkheden, die er zijn, is het gebruik van het bestaande geschakelde telefoonnetwerk een van de meest aantrekkelijke oplossingen.

Hierbij kan de abonnee, na de gewenste verbinding op de normale wijze tot stand te hebben gebracht, overschakelen naar een elektronisch apparaat, waarmee gegevens 20 tot 40 maal sneller kunnen worden overgebracht, dan bij een normale telexverbinding.

Als de gegevens zijn overgebracht kan de normale telefoon (spraak) verbinding weer worden hersteld en op de gewone wijze worden verbroken.

Het telefoonnetwerk is in de eerste plaats ontworpen voor spraakoverdracht en is daarom mede gebaseerd op bepaalde menselijke spraak- en oorkarakteristieken.

Daarom kan een dergelijk netwerk perfect zijn voor spraakcommunicatie, doch ongeschikt voor een snelle overbrenging van gegevens.

Voorals ruis en onderbreking kunnen aanleiding geven tot fouten.

Het menselijk oor zal ruisverschijnselen en onderbrekingen van korte duur (enige milli-seconden) gemakkelijk overbruggen.

Bij gegevensoverbrenging zullen in dergelijke gevallen onvermijdelijk fouten optreden.

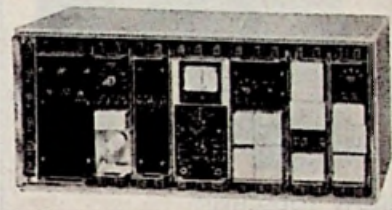
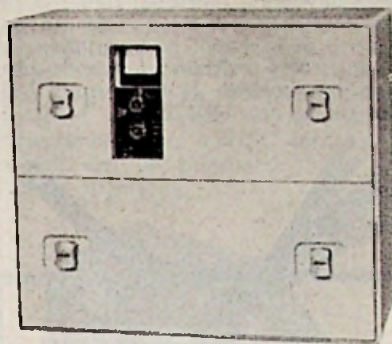
Bij geschakelde verbindingen treedt ruis vooral op tengevolge van slechte contacten (overgangswaerstand) bij mechanische vibratie b.v. door naburige relais of kiezers of zelfs door het wegverkeer.

Hoewel de invloed van dit soort verschijnselen kan worden geëlimineerd door toepassing van frequentie-modulatie in plaats van amplitude-modulatie is het toch noodzakelijk voor het ontwerp van transmissie-systemen, foutendetecties en correctieprocedures etc. inzicht te hebben in de algemene eigenschappen van de bij geschakelde verbindingen optredende ruisverschijnselen in het bijzonder.

Sinds november 1959 hebben de Standard Telecommunication Laboratories in samenwerking met de engelse P.T.T. metingen uitgevoerd om foutenpercentages en verdeling van het telefoonnetwerk te bepalen.

De door een bandlezer van een ponsband gelezen gegevens worden gevoerd naar een F.M.-zender van het gegevens overbrengend toestel, welke kan werken met snelheden van 1200 binaire eenheden per seconde (bits/sec).

Twee frequenties, binnen zekere grenzen instelbaar, corresponderen met de "1" en "0" toestanden van de digitale informatie. Via verliesvrije kabels wor-



Apparatuur van I.T.T. Standard voor snelle overbrenging van digitale gegevens via telefoonlijnen

den deze signalen gevoerd naar de laboratoria van de engelse P.T.T. te Londen, vanwaar zij over de te meten telefoonverbindingen worden gezonden, waarin districts- en lokale centrales zijn opgenomen.

Een voorbeeld van een dergelijke verbinding is Londen - Carlick - Swansea - Londen.

Aan de ontvangstzijde (tab. S.T.I.) worden de overgebrachte gegevens vergeleken met de uitgezondene. Elke ontdekte individuele fout wordt gepost op een ponsband door een Creed 3000 snelle bandponser. De geproduceerde „fouten“ band wordt hierna geanalyseerd door een Stantec Zebra elektronisch rekenmaschine.

Het succes van de proeven, die door het Standard Laboratorium zijn genomen, waren voor I.T.T. Standard aanleiding apparatuur te ontwikkelen voor zeer snelle overbrenging van gegevens die voldoet aan de hoge eisen en van de handel en van de industrie, voor gecentraliseerde boekhoudingen, banktransacties, voorraadcontrole en -afrekening, het samenschakelen van elektronische rekenmachines, die regionaal zijn opgesteld, magazijn- en voorraadadministratie in filiaalbedrijven en voor de elektronische reserveringssystemen voor de luchtvaart.

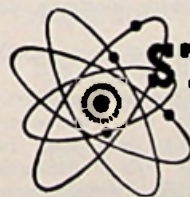
Teneinde aan alle behoeften te voldoen zijn verschillende systemen voor diverse overbrengingsnelheden ontwikkeld, waarbij fouten-detectie en correctie kan worden toegepast.

Deze systemen zijn voor geschakelde en vaste telefoonlijnen beschikbaar.

Verbindingen voor gegevensoverbrenging over grote afstand kunnen snel tot stand worden gebracht over telegraaf- en telefoonlijnen, waardoor kostbare vertraging kan worden bespaard. Verbindingen met lage transmissiesnelheid maken gebruik van de telegraaflijnen en verbindingen met een hoge transmissie-snelheid van telefoonlijnen.

Met geschikte apparatuur kunnen data-transmissie-snelheden van 1200 baud (bits/sec) of meer over telefoonlijnen worden bereikt.

**ZOekt u Amerikaanse en andere SPECIAALBUIZEN**



**STUUT en BRUIN**

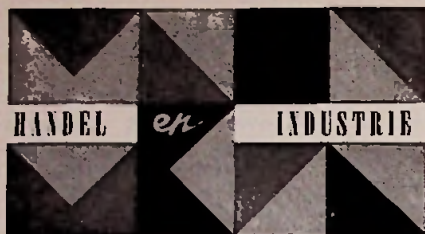
**LEVERT ZE ALLE!!**

**1% Weerstanden plm. 350 verschillende waarden!**

**ELDORADO VOOR DE RADIO-AMATEUR**

Tel.: 60 49 93.  
Prinsegracht 34

Giro 283 062  
's-Gravenhage



### V.E.V.-EXAMENS 1962.

**Vereniging tot bevordering van Electrotechnisch Vakonderwijs in Nederland (V.E.V.).**

Door bovengenoemde vereniging werden wij in de gelegenheid gesteld het examen televisie-monteur bij te wonen; de kandidaten werden behalve aan een theoretisch gedeelte, ook praktisch getest, waarvoor verschillende fabrieken apparaten beschikbaar hadden gesteld met daarin van te voren gecreëerde fouten.

Het is een nuttig examen, zeker voor diegenen, die verder willen studeren. De aanmeldingsformulieren voor de volgende examens moeten worden ingezonden vóór 11 maart a.s.:

1. Zwakstroom-hulpmonteur
2. Radio-hulpmonteur
3. Elektronica-hulpmonteur
4. Zwakstroommonteur
5. Radiomonteur
6. Elektronicamonteur
7. Radiotechnisch Installateur (Radio-reparateur).

vóór 1 mei a.s.:  
Radiodetailhandelaar.

vóór 1 oct. a.s.:  
Televisiemonteur.

Aanmeldingsformulieren zijn vanaf 16 januari verkrijgbaar bij het Centraal Bureau der V.E.V., Emmalaan 6, Amsterdam-Zuid.

### THORENS DRAAITAFELS

Voor de fijnproevers heeft de firma THORENS drie draaitafels uitgebracht, de typen TD24, TD34 en TD184.

Door verschillende vooraanstaande instituten op omroepgebied in Europa zijn hier metingen aan verricht, met de volgende resultaten:

flutter - 33 t/m 0,1 % piek-piek  
45 t/m 0,1 % piek-piek  
78 t/m 0,13% piek-piek  
wow van 0,05 tot 0,1 % piek-piek  
Het rumbel-niveau ligt tussen de -37 en -47 dB. Bromveld motor -50 dB.  
Imp.: Auditrade, Amsterdam.



Thorens draaitafel TD124

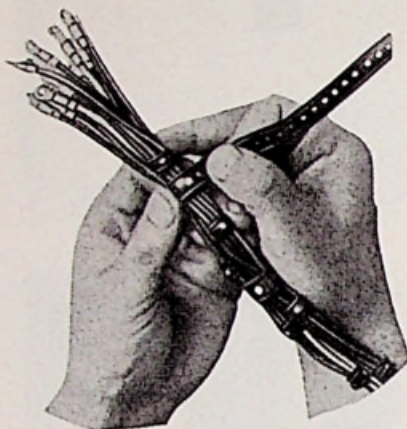
### PLASTIC AFBINDBAND.

Isolectra, de bekende importeur van plastic tapes, brengt op het ogenblik plastic band in de handel, dat zich bij uitstek leent tot het monteren en vastzetten van kabels.

Het band is in zwarte, grijze en transparante uitvoeringen in de maten 8 en 12 mm uit voorraad leverbaar.

De bijbehorende knooppjes, die in dezelfde kleuren als het band en in nylonuitvoering leverbaar zijn, zijn zowel met de hand, als met een knoopestang gemakkelijk te bevestigen.

Voor nadere inlichtingen wende men zich tot Isolectra N.V., Postbus 588, Rotterdam, tel. 119370.



### NIEUW TIJDSCHRIFT

Nuclear Chicago Corp. geeft een publicatie uit „De d/M-Gauge Newsletter“, waarin toepassingen van de d/M-Gauge, die wordt gebruikt voor het meten van dichtheid en vochtigheid van de bodem, worden vermeld.

Deze publicatie stelt gebruikers van het instrumenten o.m. in de gelegenheid onderling hun ervaringen bekend te maken en vragen te stellen waardoor een uitwisseling van ideeën kan plaatsvinden.

Tot nog toe was er geen publicatie op dit gebied en met uitgeven van deze periodiek fungeert Nuclear Chicago als tussenpersoon voor uitwisselen van informaties.

In 1955 ontwikkelde Nuclear Chicago de d/M-Gauge en effende het pad voor een nucleaire methode van bodemonderzoek.

Er zijn nu totaal ongeveer 500 d/M-Gauge systemen in gebruik.

Wetenschappelijke onderzoekers, overheidsinstellingen en testploegen van constructiefirma's gebruiken het instrument voor landhuishoudkunde, landbouwtechniek, wegenbouw, het aanleggen van dijken en andere civiele toepassingen.

Een belangrijke toepassing is de dichtheidsmeting, waarbij de d/M-Gauge tijdrovende conventionele methoden vervangt. Abonnementen op de d/M Gauge Newsletter zijn op aanvraag gratis verkrijgbaar bij de fabriek of bij de alleenvertegenwoordiging in ons land. NENIMIJ N.V., Laan Copes van Cattenburgh 74, Den Haag, Tel 0 70 - 630977.

### SILICIUM VARACTORDIODEN EN MICROGOLF DIODEN.

Parametrische versterkers zijn bij uitstek geschikt voor toepassingen op zeer hoge frequenties.

Het is duidelijk, dat de componenten in dit soort schakelingen aan hoge eisen moeten voldoen.

Een belangrijk element in de parametrische versterker is de capaciteitsdiode een diode, waarbij de capaciteit afhankelijk is van aangelegde spanning.

In de Ver. Staten staan deze diodes ook bekend als VARACTOR-dioden. Een intensief onderzoek op het gebied van parametrische versterkers is overal gaande, waarbij men zich bedient van Amerikaanse varactordioden.

Een fabrikant die zich zeer sterk op dit gebied specialiseert, is Microwave Associates, Inc. in Burlington Massachusetts. Deze fabrikant brengt een uitgebreide range silicium varactor dioden. Bekend van deze firma zijn ook de Silicon mixer dioden tot 40.000 MHz en andere „waveguide components“. Importeur van Microwave Ass. Inc. is I.R.C.A., Paradijsstraat 92, Voorburg, tel. 98 73 51.

### GETRANSISTORISEERDE TELLERS EN GESTABILISEERDE VOEDINGEN VAN VAN DER HEEM

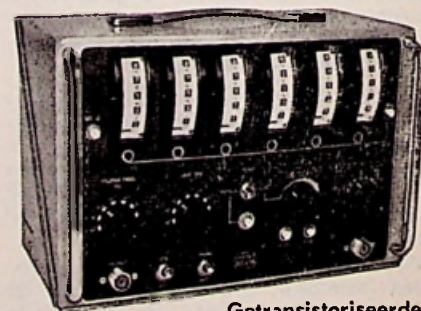
Van der Heem brengt sinds enige tijd getransistoriseerde telapparatuur op de markt voor frequenties-, periode- en tijdmetingen alsmede voor het tellen voor getallen. Op het ogenblik worden geleverd de types 9907 en 9908, 9907-1 en 9908-1.

Van der Heem levert thans ook getransistoriseerde laagspanningsvoedingen tegen aantrekkelijke prijzen o.a. het type 8623.

Van deze laagspanningsvoeding is de uitgangsspanning regelbaar tussen 1 en 32 volt en is de maximaal toelaatbare belastingstroom 2,5 A.

Andere belangrijke eigenschappen zijn de lage inwendige weerstand, de compensatie tegen veranderingen in de netspanning, het lage brom- en ruisniveau en de beveiliging tegen kortsluiting en overbelasting. De voeding is geschikt voor aansluiting op een spanning van 200—235 volt.

Voor verdere gegevens inzake de van der Heem apparatuur kan men zich wenden tot de Alg. Ned. Radio Unie N.V., Wijnhaven 36, Rotterdam, tel. 115990.



Getransistoriseerde teller van Van der Heem



**SCHROFF,**  
Gestabiliseerde netvoeding type NG 4  
0,5 - 15V.

#### MEETAPPARATUUR.

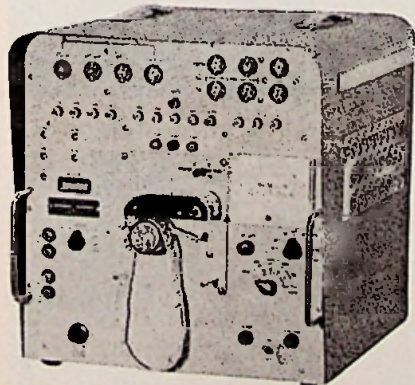
Wij wijzen er onze lezers op, dat Groenpol, Postbus 1188, te Amsterdam de vertegenwoordigingen in ons land heeft van General Radio Co., U.S.A., Lavoie Laboratories Inc. U.S.A., Radio Frequency Labs. Inc. U.S.A., en Günther Schroff, West-Duitsland.

Groenpol brengt in ons land van GRC op de markt: meetbruggen, precisiecondensatoren, weerstanden, zelfinducties, frequentie standaards, ijkgeneratoren, geluids- en trillingsapparatuur en stroboscopen. Van Lavoie Labs Inc. o.a. een speciale Analyzer, type IA-20 Deze Analyzer heeft een bereik van 1 000—44.000 MHz met een regelbare spreiding van 500 kHz tot 1MHz.

Verder is er van Lavoie een ROBO-tester, een automatisch meetinstrument, geprogrammeerd via papierband. Hiermede kunnen elke twee van de 250 meetpunten worden geselecteerd voor meting van weerstand, gelijk- en wisselspanning, isolatieweerstand en impedantie.

60 tot 100 metingen per minuut kunnen worden verricht, waarbij fouten worden aangegeven door signaallampjes. Resultaten van de automatische metingen kunnen worden geregistreerd met hulpapparatuur.

Van Radio Frequency Labs. Inc. brengt Groenpol een precisie calibratie standaard Model 829, een op zichzelfstaand draagbare meetstandaard voor het calibreren van alle voorkomende AC- en DC-meters en een Magnet Charger Model 107 A een veelzijdig magnetisatie-instrument voor het op-



LAVOIE LA 303 Robotester

nieuw magnetiseren of vervaardigen van middelgrote magneten. Groenpol vertegenwoordigt verder de firma Günther Schroff, West-Duitsland, voor gestabiliseerde voedingen.

#### EKCO EN DYNATRON NUCLEONISCHE APPARATEN

Lindeteves-Jacoberg N.V. te Amsterdam zond ons een catalogus van EKCO en Dynatron nucleonische apparaten, zoals stralingmonitors, scintillatietellers en andere instrumentatie voor kernonderzoek.

In de brochure worden alle belangrijke gegevens van de instrumenten genoemd, terwijl door de aanwezige afbeeldingen een indruk wordt verkregen van de praktische uitvoering van de apparaten.



EKCO  
Ratemeter type N624

Voor nadere inlichtingen over EKCO and Dynatron nucleonic equipment kan men zich wenden tot Lindeteves-Jacoberg, Postbus 5014, Amsterdam.



### N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN

Bij de Hoofdindustriegroep Electronenbuizen  
bestaan vacatures voor

## technisch journalistieke medewerkers

De functie omvat het opstellen van voorschriften en beschrijvingen van meet-, regel- en fabricage-apparatuur voor binnen- en buitenland.

Eén vacature heeft betrekking op het elektronische; een ander op het mechanische gebied.

Naast technische kennis op middelbaar niveau, is beheersing van de Nederlandse taal noodzakelijk.

Sollicitaties kunnen gericht worden tot de afdeling  
Personeelzaken, Willemstraat 20 te Eindhoven onder  
R.E.-62007 C

## VERLAGING PRIJZEN VAN I.R.C. HALFGELEIDERS.

Door de steeds verder gaande automatisering in de produktie van halfgeleider-elementen is International Rectifier Comp in staat de prijzen van haar produkten belangrijk te verlagen. Dit blijkt uit een prijslijst, die we van de importeur van I.R.C. hier in Nederland, N.V. Diode te Hilversum, ontvingen.

De nieuwe prijzen zijn van kracht v.a. 1 november. Reeds lopende orders worden door de fabriek helaas nog tegen de oude prijzen gefactureerd. Mocht hier een wijziging in komen, dan worden de opdrachtgevers hiervan onmiddellijk in kennis gesteld.

## NIUWE CATALOGUS VAN NUCLEONISCHE MEETINSTRUMENTEN

Van Nuclear Chicago Corp. is een nieuwe 96 pagina's tellende en rijk geïllustreerde catalogus verschenen, met een beschrijving van meer dan 250 instrumenten.

Belangrijke nieuwe produkten, die we in de catalogus aantreffen zijn automatische preparaatwisselaars voor betan-gammamonsters van grote diameter of in proefbuisjes, research-apparatuur, volgens het opbouwsysteem met digitale aflezing van tijd en getelde pulsen, laboratorium-monitors, geiger mul-terbuizen en telbuizen, neutronen-generators, systemen voor onderricht in radioactiviteit, radio actieve isotopen voor instructiedoeleinden en instrumenten voor bescherming van personeel zoals dosymeters en filmbadges. De nieuwe catalogus is op verzoek beschikbaar voor fysici, biochemici, industriële onderzoekers en medici bij N.V. Neni-mij, Laan Copes van Cattenburgh 74, Den Haag, tel. 070-630977.

GENERAL  
RADIO CO  
STROBOTAC  
fa Groenpol



## TANTAALCONDENSATOREN VAN FANSTEEL DELCO VERMOGENSTRANSISTOREN

Electrolytische condensatoren hebben voor industriële toepassingen verschillende nadelen, zoals het dalen van de capaciteit bij veroudering, het sterk wijzigen van de capaciteit bij temperatuurschommelingen en spanningsveranderingen.

Tantaalcondensatoren hebben deze nadelen in veel mindere mate.

Ze zijn betrouwbaar tot relatief hoge temperaturen; het capaciteitsverloop is veel geringer en bij de solid tantalum condensatoren kan geen sprake meer zijn van uitdroging.

Het is duidelijk, dat in alle elektronische industrieën de ontwikkeling van de tantaalcondensatoren nauwlettend wordt gevolgd.

Solid tantalum capaciteiten worden o.a. gemaakt door Fansteel, in Nederland vertegenwoordigd door Al-Techniek, Postbus 4064 te Amsterdam.

De Fansteel condensatoren zijn geschikt tot temperaturen van 125 graden Celsius. De betrouwbaarheid van condensatoren is hoog en de lekstroom zeer laag.

De frequentie- en temperatuurstabiliteit is zeer goed te noemen en de afmetingen zijn gering. De capaciteiten worden in waarden tot 330  $\mu$ F volgens de 20% reeks geleverd.

Al-Techniek vertegenwoordigt in ons land ook DELCO, de General Motors bedrijven en brengt van deze fabriek Delco-transistors op de Nederl. markt. Het leveringsprogramma vermeldt vermogenstransistors van middelgroot tot groot vermogen.

De 2N1523 en 2N1522 bijv. zijn 50 A transistors met toelaatbare collector-spanningen van resp. 80 en 50 volt.

Delco levert ook vermogens gelijkrichters voor uiteenlopende toepassingen. Al-Techniek verstrekt gaarne nadere inlichtingen over de door haar te leveren produkten.

## VERLOOP-STEKERS VOOR RADIO EN PLATENSPELERS.

Menige service-technicus of amateur ziet zich geplaatst voor de moeilijkheid een platenspeler op een modern radio-toestel aan te sluiten. Velen is het misschien niet bekend, maar Philips brengt hiervoor verloopstekers in de handel.

Daar is de adaptor AG7022, welke wordt gebruikt bij een radio-ontvanger met een IEC-contrasteker (5 busen in één lijn) waarop dan een platenspeler aangesloten kan worden, welke een snertje met banaanstekers heeft.

Het type AG 7023 kan worden gebruikt, wanneer de platenspeler is uitgerust met een drie-polige DIN-steker.

Voorts is er een tussensteker, bestaande uit een IEC-contrasteker met twee snoertjes met banaanstekers, waarmee men een platenspeler welke is uitgerust met een IEC-steker kan aanslui-

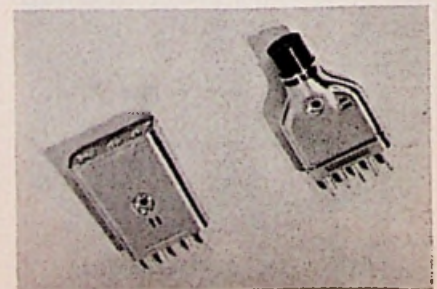
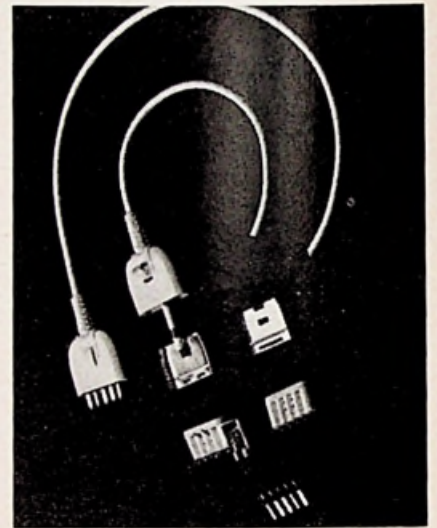
ten op een ontvanger, versterker of bandrecorder welke van stekerbussen is voorzien.

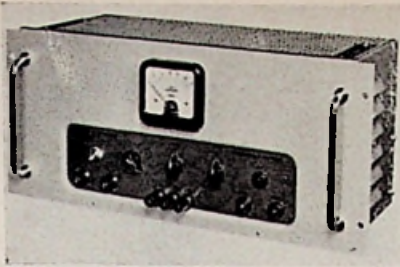
## TRANSISTOR VOEDING-APPARAAT

De fa. VAN DER HEEM heeft naast het wel bekende universeel-voeding-apparaat een transistor-voeding-apparaat ontwikkeld, welke gebruikt kan worden op laboratoria en werkplaatsen waar aan transistor-apparatuur gewerkt wordt.

Het nieuwe apparaat, type 8623, is gestabiliseerd tegen netspannings- en belastingsvariaties en levert een gelijkspanning, continue instelbaar, van 1 tot 32 volt bij een maximum stroomsterkte van 2,5 ampère.

De inwendige weerstand van het apparaat is 0,05 $\Omega$ .





Van der Heem, transistor-voeding-app.  
Type 8623

Er is een beveiliging tegen overbelasting en kortsluiting en een mogelijkheid om meerdere verbruikstoestellen serie of parallel te schakelen.

#### WERELDKAART VOOR KORTGOLF

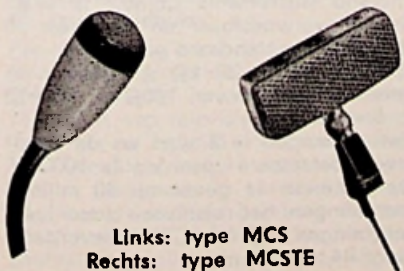
Een meest ideale wandversiering vormt een wereldkaart voor kortegolf-ontvangst, uitgevoerd in vier kleuren en uitgegeven d. Philips' Techn. Biblioth. Op deze kaart worden de gebieden in kleuren aangegeven, afstanden tussen radio-zenders, tijdzones, de meest geschikte richting van de antennes, hoofd-zend-ontvangst gebieden, enz. Bij deze kaart wordt een boekje geleverd waar in de meeste kortegolfstations van de wereld staan vermeld. Een unieke tabel stelt u in staat vast te stellen op welk ogenblik b.v. 21 October 1962 s'middags om 3 uur, b.v. in Rotterdam zonder enige weerstoring een station is te ontvangen uit Zuid-Amerika.

Aan deze kaart hebben een aantal specialisten meegewerkt, zoals van BBC, NRU e.a. Best.: W/MAR-Haarlem. Prijs: f 3.50 + porto f 0.50

#### SCHUMANN MICROFOONS.

De piézo-electrische industrie SCHUMANN in Duitsland brengt een serie interessante microfoons in de handel. Zo is daar een „keramische" microfoon MCS1/6 met een frequentiebereik van 30 tot 11.000 Hz bij een gevoeligheid van 1,5 mV/ $\mu$ B en een inwendige capaciteit van 850 pF.

In het programma komt verder voor een stereo-X-Y-microfoon type MCSTE, welke is uitgerust met twee keramische cardioïde kapsels. De gevoeligheid aan de achterzijde is 12 dB minder dan de voorzijde en heeft een frequentiebereik van 100 tot 10.000 Hz bij een gevoeligheid van 1,2 mV/ $\mu$ B en inwendige capaciteit van 850 pF. Zoals bij elke X-Y-microfoon, staan de beide kapsels onder een hoek van 90° t.o.v. elkaar. Imp. Acoustical, A'dam; voor Nederland: Haraf, den Haag.



Links: type MCS  
Rechts: type MCSTE

Eén onzer relaties. een belangrijke fabriek te Beerse (Turnhout) in  
**ELECTRONISCHE APPARATUUR EN TRANSISTOREN**  
vraagt wegens verdere uitbreiding van haar activiteiten:

## a. CHEF afdeling ontwikkeling

voor leiding en verdere uitbouw van deze afdeling

GEVRAAGD WORDT:

- \* Ingenieur electronica met wetenschappelijke interesse
- \* kennis en ervaring in electronica en zo mogelijk in medische-electronische apparatuur
- \* organisatorische en leidinggevende eigenschappen
- \* leeftijd 35-45 jaar

## b. LABORANTEN

voor afdeling ontwikkeling

GEVRAAGD WORDT:

- \* hogere technicus in electronica
- \* ervaring strekt tot aanbeveling
- \* leeftijd 23-35 jaar

## c. TEKENAAR-CONSTRUCTEUR

voor ontwerpen en begroten van nieuwe apparatuur op het gebied van electronica

GEVRAAGD WORDT:

- \* hogere technicus, liefst met bedrijfservaring
- \* bekwaam om leiding te geven aan tekenafdeling
- \* leeftijd 28-35 jaar

## d. CHEF kleine serie-afdeling

waar speciale apparatuur vervaardigd wordt

GEVRAAGD WORDT:

- \* hogere technicus in electronica met 5 jaar praktijk
- \* zin voor leiding en organisatievermogen
- \* gevoel en kennis om nieuwe apparatuur praktisch te doen vervaardigen

GEBODEN WORDT VOOR BOVENSTAANDE FUNCTIES:

- \* afwisselende en verantwoordelijke werkring in een dynamisch bedrijf, dat in volle ontwikkeling is
- \* interessante honorering in overeenstemming met de functie

Eigenhandig geschreven brieven met foto en curr. vitae binnen 10 dagen te zenden onder nr. 555 (met vermelding van letter) aan:

### BEDRIJFSORGANISATIE EN VERKOOPBEVORDERING



ROTTERDAM  
Hoogstraat 59a

G. KUYPERS

BRUSSEL  
Wetstraat 202

Volledige geheimhouding verzekerd.

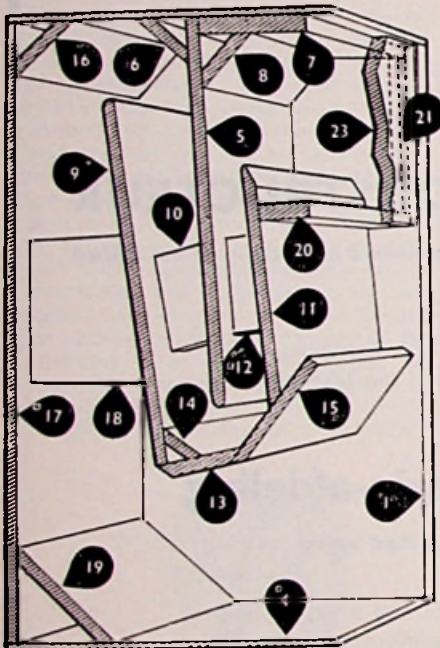
## KWALITEITS LUIDSPREKERS

LOWTHER Manuf.  
CO. Bromley, Kent  
Engeland  
vervaardigt vier  
zeer interessante  
luidsprekers,  
welke eventueel zijn in te bouwen in  
accoustische behuizing.



De eerste, het type P.M.6, heeft een diameter van 6 inch en een spreekspoel van 39 mm. De impedantie is 15Ω, het vermogen 6 watt. Het frequentie-bereik is 20 tot 18.000 Hz, totale flux 196.000 maxwell.

De laatste van de vier, de P.M.4, eveneens 6 inch, spreekspoel 39 mm, 15Ω en 6 watt heeft een frequentie-bereik van 20 tot 24.000 Hz. de totale flux is hier 385.000 maxwell; de poolschoenen zijn van een speciale kobalt-legering.



Nadere inlichtingen over box en speakers Auditrade Amsterdam.

## OMROEP-ONTVANGERS MET GESPREIDE KORTGOLF-BANDEN

De Duitse firma KÖRTING heeft een serie tropenbestendige ontvangers uitgebracht met vijf golfbanden, t.w.:

LW 150 - 365 kHz of 2000 - 835 m  
MW 510 - 1620 kHz of 588 - 186 m  
SW1 1.6 - 4,96 MHz of 188 - 60,5 m  
SW2 4,85 - 15,5 MHz of 62 - 19,4 m  
SW3 15,0 - 28,0 MHz of 20 - 10,7 m

Het wel zeer bijzondere is, dat bij deze toestellen niet de langegolf en de middengolf is opgeofferd om de mogelijkheid voor deze uitbreiding te scheppen, zodat dit toestel niet alleen geschikt is voor emigranten, maar ook voor de amateur-ether-jager in de lage landen.

## GESTABILISEERD TRANSISTOR- VOEDING-APPARAAT.

Op onze redactietafel verscheen een folder van de firma SCHROFF - Feldrennach bei Pforzheim - met gegevens van een serie interessante transistorvoeding-apparaten.

Als voorbeeld hier het type NG-2 welke onafhankelijk van netspanningsvariaties een stabiele gelijkspanning levert, continue regelbaar van 1 tot 15 V. bij de volgende stroomsterkten:

1 volt - 3 Amp. 6 volt - 2,4 Amp.;  
12 volt - 2 Amp. 15 volt - 1,5 Amp.;

De uitgangsspanning varieert bij een ingangsspanningsvariatie van 10% minder dan 8mV; de bromspanning is minder dan 0,2 mVeff terwijl de uitgang beveiligd is tegen kortsluiting en overbelasting.

Importeur: Groenpol, Amsterdam

## MEDEDELING NRG

Het bestuur van het Nederlands Radiogenootschap heeft besloten het examen voor RADIO ELECTRONICUS NRG in de toekomst te noemen

### EXAMEN THEORETISCHE ELECTRONICA NRG

De examen commissie van het Ned. Radiogenootschap

## UITSLAG NATIONALE GELUIDSWEDSTRIJD 1961

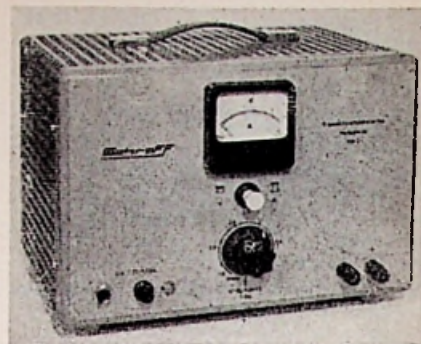
De Nederlandse Vereniging van Geluidsjagers heeft dit jaar wederom een geluidswedstrijd georganiseerd.

De "De Grote Prijs N.G.W. 1961" werd dit jaar toegekend aan de heer H. v. d. Busken, de Surmontstraat 79, Amstelveen voor zijn band "De Grens". Verder werd o.a. voor de categorie A een 1<sup>o</sup> prijs verleend aan de heer W.F.K. v. d. Eijnde, Rode Heikorstl. 6, Eindhoven voor zijn "vier eeuwen tijdmeter"; in de categorie B een 1<sup>o</sup> prijs aan de heer H. Durlacher, Hietveldweg 24, Beekbergen voor zijn "De grote Cavioli" en in de categorie C een 1<sup>o</sup> prijs aan de heer J.A. Helberg, Constantijn Huygenstr. 69, Amsterdam voor zijn "Kerkmuziekopname met een microfoon".

Wij vestigen er uw aandacht op, dat veel van deze geluidjager-banden, en dan ook uit de gehele wereld, door de radio uitgezonden worden in het ziekenprogramma van de VARA.



KÖRTING  
Super de luxe NOBLESSE AC - 22322



SCHROFF Transistorvoedingapp. NG-2

## SILICIUM MESA TRANSISTOREN

Sinds kort worden Silicium-mesa-Transistoren vervaardigd, waarbij de voordelen van de mesa-techniek zijn gecombineerd met de grotere temperatuur-stabiliteit van silicium t.o.v. germanium.

Deze silicium mesa transistoren worden voornamelijk toegepast in de techniek van breedbandversterkers.

Bij 20 MHz bereikt men in klasse A een vermogensversterking van 15 dB; ook als schakeltransistor kunnen ze uitstekend worden toegepast. De schakeltijden tussen de beide grenstoestanden zijn relatief kort, en daar de collectorstroom ongeveer 50 mA. bedraagt, kunnen de vervaardigde typen als universele uitvoeringen worden beschouwd.

Een serie van silicium mesa transistoren, type ZT20 - ZT23 wordt vervaardigd door de firma FERRANTI. Lit. „das Electron" 12/1961 - pag. 227.

## FUNCTION-GENERATOR.

Airborne Instruments Laboratory vervaardigt een z.g. „Function-generator" type 120, welke sinus- en vierkantsgolven alsmede pulsen produceert, continue instelbaar van 30 tot 23.000 Hz. De amplitude en puls-breedte kunnen eveneens continue ingesteld. Het toestel is licht van gewicht en werkt op batterijen. De importeur is I.R.C.A., Paradijsstraat 92 Voorburg.

## PLASTIC POTENTIO-METERS.

De bijzonderheid van deze pot.meter is dat de koolbaan of draadwinding is vervangen door een geleidend plastic, gevat in een „thermosetting" isolerende plasticbasis.

Het geheel, gefabriceerd door New England Instruments Comp., is praktisch onverwoestbaar en leverbaar in de volgende standaard waarden:

1, 2, 5, 10 en 20 kΩ ± 10% en in speciale waarden van 100Ω tot 10 MΩ ± 5% lineair.

Het vermogen is 2 watt en de maximaal toelaatbare spanning is 1000 V. De pot.meter is getest op 50 miljoen wentelingen; het ruisniveau is zeer laag. Inlichtingen bij INVICTA, Kleverparkweg 44, Haarlem.

## DIGITAAL SCHRIJVER

De aandacht mag worden gevestigd op een „Digitaal schrijver“, ontwikkeld door het Laboratorium voor Electronica PEEKEL. Dit toestel drukt het resultaat van een teller direct af op papier in cijfers, of voor latere automatische afwerking op een ponsband. De apparatuur kan semi- of volautomatisch werken, zodat arbeid van aflezen en opschrijven wordt bespaard.

## ELECTRO-METER.

Wayne Ker Lab. Ltd. vervaardigt een meetinstrument type M 141 met meetbereiken 1 mV, 10 mV, 1 V en 10 V gelijkspanning bij een verbruik van één electron per seconde.

De ingangsweerstand is groter dan  $10^{16} \Omega$  en de ingangscapaciteit is ongeveer 1 pF met een maximum ladinggevoeligheid v.  $3 \times 10^{-15}$  Coulomb. Door een weerstand van  $10^{12} \Omega$  kan een stroom gemeten worden van  $10^{-15}$  ampère.

## I.T.T.- STANDARD ZENDER VOOR COMMUNICATIE SATELLIET.

De engelse P.T.T. heeft met Standard Telephones en Cables een contract afgesloten voor de levering van een speciale zender, die zal worden gebruikt binnen het kader van experimentele communicatie onderzoeken via aardsatellieten. De experimenten zullen in de loop van 1962 in samenwerking met de Amerikaanse autoriteiten worden uitgevoerd.

De apparatuur wordt ondergebracht in een ruimte, die deel uitmaakt van een verstelbare antenne; deze heeft een diameter van 25 meter en is opgesteld in Goonhilly Down, Cornwall, Engeland.

Deze zender zal werken in de 2000 MHz. communicatieband bij een frequentie gemoduleerd uitgangsvermogen van 10 kW.

Tot deze levering zullen ook behoren de hoogspanningsuitrusting voor de zender en de lucht-water-warmte wisselaar.

De complete zender zal in 1962 in bedrijf worden gesteld.

De Amerikaanse autoriteiten zullen een actieve repeater communicatie-satelliet lanceren voor experimenten met de overdracht van televisie programma's en meerkanalen telefonie in beide richtingen tussen Cornwall en het Amerikaanse station te Rumford, Maine

## PHILIPS BRENGT TELEVISIE ONTVANGER met de nieuwe 48 cm beeldbuis

Als uitbreiding van de bestaande serie super televisieontvangers brengt Philips thans onder typenummer 19TX330A een televisieapparaat, waarin de nieuw ontwikkelde rechthoekige 110° beeldbuis met 48 cm beelddiagonaal is toegepast. In vergelijking met de 43 cm beeldbuis betekent dit een winst van 110 cm<sup>2</sup> of 11%, hetgeen geenszins impliceert, dat de 43 cm



N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSE VLIEGTUIGENFABRIEK FOKKER

zoekt voor haar

## OPLEIDING LUCHTVAART-ELECTRONICA

### a) een **ELECTRO-TECHNISCH INGENIEUR**

of een

### **ELECTRONICUS**

van overeenkomstig niveau,

die is geïnteresseerd in de geavanceerde electronische systemen van de Lockheed Starfighter.

Deze medewerker zal in de gelegenheid worden gesteld een grondige studie te maken van communicatie-/navigatie- en/of richtsystemen.

Hierna zal zijn functie inhouden:

het doceren van deze systemen aan electronici van middelbaar niveau.

het samenstellen van de hiervoor noodzakelijke lesstof.

### b) een **ELECTRO-TECHNICUS**

van middelbaar niveau.

Na een inwerkperiode in de basis-electronica, zoals navigatie apparatuur, servo-mechanisme, transistoren en radar zal zijn functie inhouden:

het doceren van deze onderwerpen aan electronici van middelbaar- en lager niveau.

*Voor hen, die een opleidingsfunctie niet blijvend interessant mochten vinden, bestaan mogelijkheden om na één à twee jaar in een functie te worden benoemd in een afdeling, waarin electronische ontwikkelings- of productiewerkzaamheden worden verricht.*

Geïnteresseerden worden verzocht hun sollicitatie te richten aan de Afdeling Personeelszaken, Schiphol-Zuid, tevens kunnen bij deze afdeling omtrent genoemde functies telefonische inlichtingen worden ingewonnen. (tel. 020/73 10 44) toestel 1333.

ontvanger uit de productie wordt genomen.

De nieuwe ontvanger is verregaand geautomatiseerd en voorzien van een automatische horizontale- en verticale synchronisatie, automatische fijnafstemming voor de kanalen 2 t/m 13 en een automatische beeldhoogte- en beeldbreedte instelling. Dit houdt niet alleen een belangrijke vereenvoudiging van de bediening in (het aantal bedieningsknoppen is dan ook beperkt) maar tevens een volledige uitsluiting van een foutieve instelling van de synchronisatieknoppen.

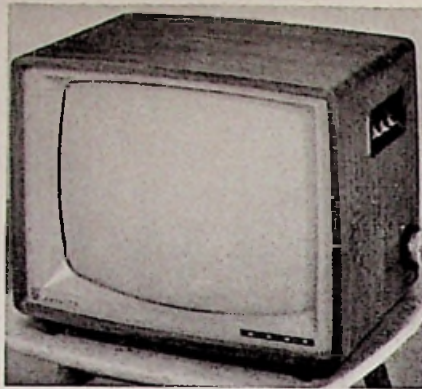
Als gevolg hiervan ontstaat een rustig en stabiel beeld, mede dankzij het feit, dat de schakeling voor een meelappend vangbereik vrijwel niet door storing wordt beïnvloed. Door toepassing van de coaxiaal memomatic kanalenkiezer, waarbij de instelknop voor fijnafstemming centraal in de kanalenkiezerknop is geplaatst, is een compacte en elegante constructie verkregen.

De ontvanger, waarin gedrukte bedrading wordt toegepast, heeft een uitklapbaar chassis, hetgeen eventuele service aanmerkelijk vereenvoudigt. De prijs van deze superontvanger met inbouwmogelijkheid voor een band IV en V kanalenkiezer bedraagt f 745.—.

#### DUCATI POLYESTER CONDENSATOREN

Reeds geruime tijd brengt Ducati Elettrotechnica polyester condensatoren van een uitstekende kwaliteit en een bijzonder mooie uitvoering. De prijzen waren echter van dien aard, dat het geen zin had deze condensatoren bij onze lezers te introduceren.

Door rationeler fabricage-methoden is Ducati thans in de gelegenheid deze polyesters voor interessante prijzen aan te bieden, zoals blijkt uit een overzicht van leverbare typen, die ons



PHILIPS 19TX330A

door de importeur van Ducati producten werd verstrekt.

Voor nadere inlichtingen over Ducati polyester condensatoren wende men zich tot Handelsondern. W. Hagen, D. Hogenraadstr. 162-168a, Den Haag, telefoon 559300.

#### ONDSCHIEDING VOOR ONTWIKKELING KLYSTRON AMPLIFIER

Volgens „Electronics News” is dr. Louis T. Zitelli, hoofd van de afdeling Klystron ontwikkeling van Varian Associates onlangs onderscheiden met de „1961” Seventh Region I.R.E. Electronic Achievement Award, voor de ontwikkeling van de VA - 849 Klystron amplifier.

In de toelichting bij deze onderscheiding wordt het klystron een grote doorbraak genoemd in het bereik van hoge vermogens in het microgolfgebied. De nieuwe ontwikkeling van Varian Associates is een opmerkelijke prestatie.

De VA-849 levert bij 7.125 KMHz een cw vermogen van 20 kW, het hoogst

bekende cw vermogen in de X-band. Laboratorium experimenten met dit klystron, leverden een cw vermogen van 51,5 kW. Over de nieuwe ontwikkeling verstrekt de vertegenwoordiger van Varian Associates, de N. V. C.N. ROOD, postbus 4042, Rijswijk, Z.H. gaarne nadere inlichtingen.

#### NIEUWE PHILIPS HALFGELEIDERS

De reeds langere tijd in het Philips programma voorkomende transistors OC22 en OC23 worden thans in een nieuwe, kleinere uitvoeringsvorm, als de typen OC122 en OC123 uitgebracht. De pnp transistor OC122 is bedoeld voor gebruik in schakelcircuits voor middelmatige snelheden, digitale rekenmachines en in laagfrequent versterkers van hoge kwaliteit.

De pnp transistor OC123 vindt eveneens toepassing in schakelcircuits voor digitale rekenmachines, maar is bedoeld om als pulsgenerator in een ferriet geheugen dienst te doen.

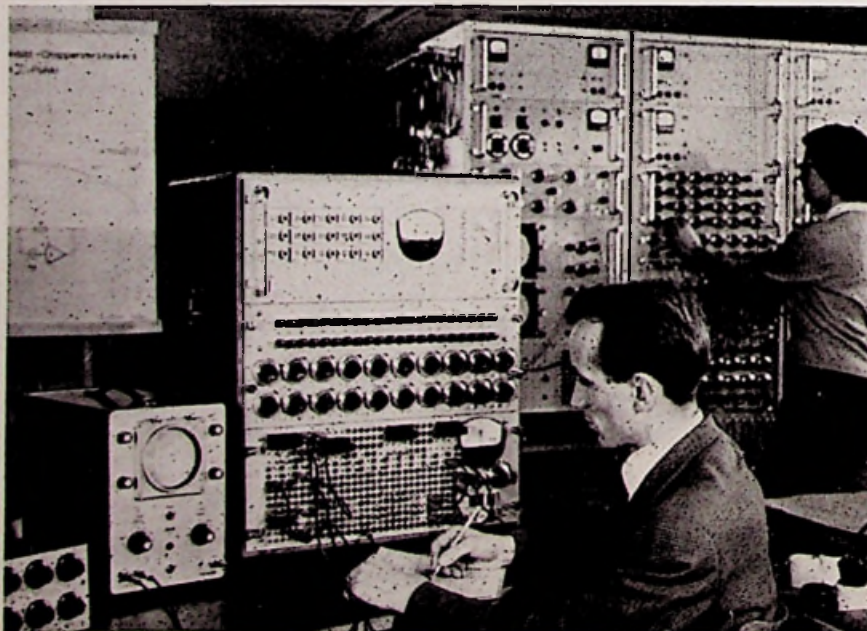
#### GEDIFFUNDEERDE LAGENTRANSISTOR ASZ23

Voor toepassing in schakelcircuits met hoge snelheden is de gediffundeerde lagentransistor ASZ23 ontwikkeld. Deze transistor, die in een bepaald circuit een puls van 60mA met een stijgtijd van slechts 1 n.sec. kan opwekken, opent nieuwe mogelijkheden in de nanosecunde pulstechniek.

De transistor vindt algemene toepassing als pulsgenerator en is in het bijzonder bruikbaar in oscillografen met een effectieve bandbreedte van verschillende honderden MHz.

#### GERMANIUM DIODE AAZ12

Eveneens voor toepassing in schakelcircuits met hoge snelheden wordt de germanium diode AAZ12 geïntroduceerd. De specifieke eigenschappen van de diode maken hem in het bijzonder bruikbaar voor die toepassingsgebieden, waar een combinatie van een lage doorlaatweerstand en een bekende korte hersteltijd van de spanning in de doorlaatrichting worden vereist.



Links: De nieuwe volledig getransistoriseerde analoge rekenmachine type RAT 700 van TELEFUNKEN bezit niet-tegenstaande zijn kleine afmetingen talrijke mogelijkheden, die nog kunnen worden uitgebreid door een aantal van deze apparaten parallel te schakelen. Het kan van 10 choppergestabiliseerde rekenversterkers en 20 potentiometers uitgebreid worden tot 15 rekenversterkers, 4 multiplicators, 2 functiegevers, 20 potentiometers, 8 dioden en 2 relais. Acht van de rekenversterkers zijn te gebruiken voor somming en integratie, waarvoor twee integratie condensatoren aanwezig zijn. De nauwkeurigheid van de rekenelementen is 0,1 %.

Deze foto geeft ons een indruk van de grootte van het analoge rekenapparaat in vergelijking met de analoge rekenmachine type RA463/2, die op de achtergrond is te zien.



De germanium diode wordt bovendien aanbevolen als poortdiode in magnetische geheugens in rekenmachines; dientengevolge opent de AAZ12 vele mogelijkheden in de digitale rekenteknik.

#### JUSTERBAND VAN BASF.

Van N.V. Color-Chemie, postbus 19 te Arnhem ontvingen wij een justeer- of correctieband. Het betreft hier een band, die voorzien is van een ruis, met behulp waarvan de amateur in staat is de magneetkoppen van een bandrecorder op de juiste wijze in te stellen. Een juiste instelling van de koppen is uitermate belangrijk als men de banden ook op een andere bandrecorder met succes wil afspelen. Met de justeerband is het mogelijk de magneetkop zo in te stellen, dat de spleet exact loodrecht op de bandrichting komt te staan.

De band met een duidelijke gebruiksaanwijzing is verkrijgbaar door storting of overschrijving van f 3,35 op postrekening 846785 t.n.v. Color-Chemie N.V. te Arnhem.

#### PROEFNEMINGEN MET „DRAADTELEVISIE" IN DEN HAAG

De P.T.T. deelt ons mede, dat men binnenkort een begin zal maken met de aanleg van een proefnet voor een gecombineerde doorgifte van het televisie programma en de radioprogramma's volgens een nieuw systeem. De programma's zullen, in tegenstelling met vroegere proeven, ontvangen kunnen worden met normale televisieontvangers resp. radiotoestellen, voorzien van de FM-band.

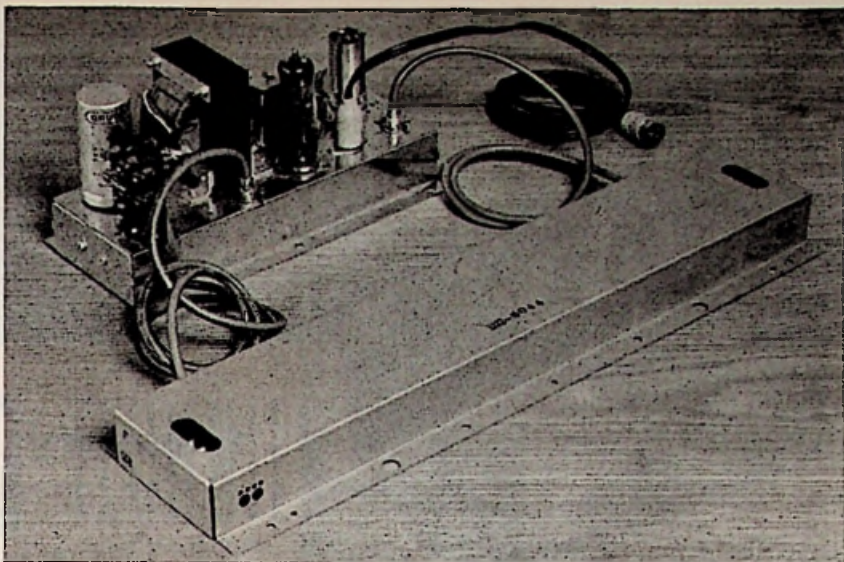
Reeds enkele jaren geleden zijn door de P.T.T. in een tweetal draadomroepnetten proeven genomen teneinde de technische mogelijkheden tot doorgifte van beeldsignalen te onderzoeken.

Hierbij werden televisiesignalen, met een normale antenne op een gunstig punt in de stad ontvangen en via het draadomroepnet naar een aantal proefansluitingen getransporteerd. Tengevolge van de elektrische eigenschappen van het net, geschiedde het transport op een dusdanige wijze, dat bij de aansluiting speciaal voor dat doel gewijzigde ontvangers moesten worden toegepast. Hoewel de kwaliteit en de storingvrije ontvangst zeer goed te noemen waren, bleef een aantal bezwaren bestaan. Recente technische ontwikkelingen hebben het de P.T.T. mogelijk gemaakt deze bezwaren te ondervangen.

De voorgenomen plannen hebben uitsluitend een proefkarakter met het doel de nodige ervaring in de praktijk te kunnen opdoen. We zullen ongetwijfeld in de toekomst meer van deze proeven horen.

#### NIEUWE KERAMISCHE TRIODE VOOR H.F. VERHITTING.

Door I.T.T. Standard is een nieuw buistype op de markt gebracht, dat wordt toegepast voor industriële H.F. verhitte. De nieuwe buis is een

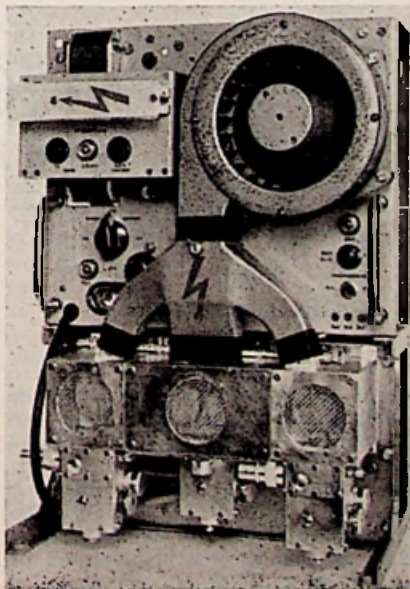


Grundig nagalm-apparaat voor stereoconcert weergave. Op de achtergrond de nagalm versterker; op de voorgrond het nagalmsysteem, bestaande uit in trilling gebrachte spiraalveren.

vermogenstriode met een keramische ballon, waardoor op een belangrijk hogere frequentie kan worden gewerkt dan tot nog toe met een glazen ballon mogelijk was.

De eerste buis van deze soort heeft de code 3RC/223E en is te vergelijken met de 3J-QR-Z/222E typen, welke met een voedingsspanning van 6000 V werken en een vermogen ontwikkelen van 24kW met een hoog rendement.

Terwijl de anodespanning van de typen met een glazen ballon moet worden verlaagd bij frequenties boven de 50 MHz, kunnen deze keramische buizen bij volle anodespanning worden gebruikt tot een frequentie van 100MHz. Verdere verbeteringen bij deze nieuwe



buisen bestaan uit een kortere coaxiaal sonde, waardoor gemakkelijk montage met een trilholte mogelijk is en een grotere emissie-reserve door een verbeterde kathode. De nieuwe buis is verkrijgbaar voor geforceerde luchtdamp en waterkoeling.

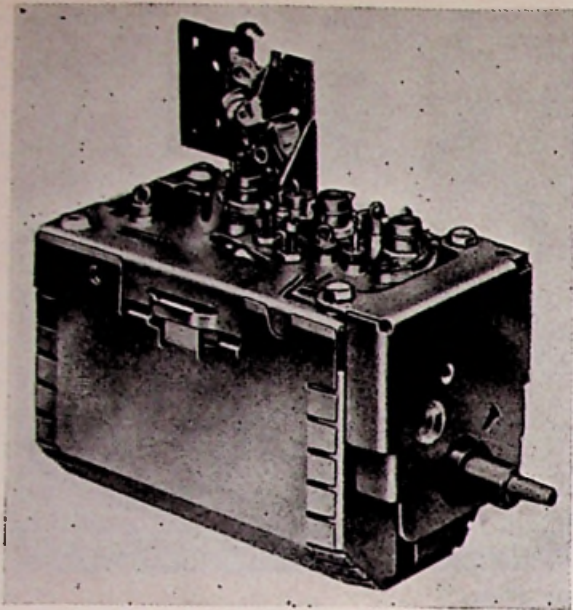
#### NIEUWE TUNNELDIODE IN KERAMISCH HUIS

I.T.T. Standard heeft een nieuwe techniek ontwikkeld voor het inkapselen van tunnel dioden, waardoor de werkfrequentie kan worden verhoogd. De uiterst kleine afmeting (5,6 mm diameter van het keramische huis, zonder de aansluitingen) en de uitvoering met platte aansluitstrips verminderen de inductie dusdanig, dat een gemiddelde oscillatorfrequentie van 900 MHz bereikbaar is.

De enkele uitvoering is onder de code JK30A thans in productie. Deze zal worden gevolgd door een nieuwe versie, welke uit een gelijk paar zal bestaan ondergebracht in één huis en uitgevoerd met 3 aansluitingen. Deze paren zijn geselecteerd op maximum stroom en capaciteit en ze zijn bedoeld voor toepassing in elektronische rekenmachines. Zij kunnen worden gebruikt in zeer snelle logische schakelingen en telcircuits dan wel als drempelversterker (poort bij de ingang van een pulsversterker).

#### TELEVISIE OMZETTER US 526 VAN TELEFUNKEN (foto links)

Voor de verzorging van televisieuitzendingen in de gebieden, die niet door de grote t.v. zenders worden bestreken, worden deze frequentie omzetter van Telefunken gebruikt. Op een hoog punt opgesteld ontvangt de apparatuur het t.v.-signaal van de meest nabij gelegen zender; het signaal wordt vervolgens versterkt en wederom uitgezonden, uiteraard op een andere frequentie. Kwaliteitsverlies door de omzetting is niet merkbaar.



# TV kanaal- kiezer met transistors

In Amerika is de productie van t.v.-ontvangers met transistors in volle gang. De kanalenkiezers van deze ontvangers zijn ook volledig getransistoriseerd.

Het feit, dat de transistor t.v.-ontvanger hier lang op zich laat wachten, is waarschijnlijk te wijten aan het gebrek aan geschikte transistors, en wel goede h.f.-transistors en vermogen-transistors voor de lijnafbuiging.

Het ziet ernaar uit, dat dit probleem nu definitief opgelost is, daar Siemens Mesa transistors maakt met uitzonderlijk goede h.f.-eigenschappen.

De voorlopige laboratorium-modellen M1 en M2 van deze fabrikant zijn nu in massaproductie en bekend onder typeaanduiding AFY10 en AFY11. Voor zover ons bekend, maakt alleen Siemens Mesa-transistors voor zeer hoge frequenties.

Door het beschikbaar komen van deze Europese Mesa-transistors werken ongetwijfeld de grote radio- en t.v.-fabrieken koortsachtig aan de ontwikkeling van de getransistoriseerde t.v.-ontvangers. Wat er tot dusver bereikt is houdt men angstvallig geheim.

Wie het eerst met de nieuwe ontwikkeling zal komen valt niet te zeggen. De schakeling van een t.v.-tuner, die we in dit artikel bespreken, wordt in licentie door een Italiaanse fabriek gemaakt. De tuner is ontwikkeld door Standard Coil in de V.S.

In de schakeling worden 3 transistors toegepast. Evenals bij de kanalenkiezers met buizen, zijn ook deze tuners voor de verschillende t.v. banden leverbaar, zelfs voor de u.k.g.-kanalen.

De ingang van de kanalenkiezer is geschikt voor aansluiting op een asymmetrische 75  $\Omega$  antennekabel. Antennekabels met afscherming worden steeds meer toegepast, om het opikken van storing door de voedingslijn te voorkomen. Tussen de antennekabel en de omschakelbare zelfinduc-

ties voor de afstemming bevindt zich een aanpassingsfilter. Tussen de omschakelbare zelfinducties voor de afstemming en de basis van T1 bevindt zich een M.F.-zuigkring.

De transistor T1 is in emitterschakeling opgenomen.

Deze versterker wordt geneurodyneiseerd door een condensator van 2.2 pF tussen de onderkant van de collectorspoel en de basis van T1 aan te sluiten. Aan de basis kan via een weerstand van 220  $\Omega$  een regelspanning worden toegevoerd.

De mengtransistor T1833 werkt in de zgn. gearde basisschakeling. De signaalspanning wordt via een omschakelbaar bandfilter tussen de emitter en de basis van T2 aangelegd.

De oscillatorspanning wordt via een condensator van 4 pF in de mengschakeling geïnjecteerd. Het m.f.-signaal

nemen. In de collectorleiding bevinden zich twee zelfinducties die de afstemming bepalen.

Met de rechter zelfinductie wordt de oscillator in de band gebracht; met de linker is fijnafstemming mogelijk. De rechter zelfinductie wordt bij verandering van het freq. bereik omgeschakeld. De linker zelfinductie maakt permanent deel uit van het oscillatorcircuit.

Voor de televisie-kanalen 2 tot 12 in de banden I en III geeft de transistor tuner versterking tussen 31 dB in de laagste kanalen en 20 dB in het hoogste kanaal.

Daarbij worden ruisgetallen gemeten tussen 7 dB in de laagste bereiken en 8 dB in de hogere bereiken.

De fijnafstemming bestrijkt een frequentiegebied van 4.75 MHz bij kanaal 2 en een gebied van 4 MHz in de kanalen van band 3.

De frequentiedrift van de oscillator bij kleine temperatuurschommelingen is kleiner dan 200 kHz. De staande golfverhouding ligt tussen de 1.5 en 2.1. Voor de kanalen van Band III wordt een spiegelonderdrukking verkregen van ongeveer 54 dB; voor de kanalen in band I een onderdrukking van niet minder dan 70 dB.

De schakeling dient gevoed te worden met een gelijkspanningsbron, die 13 volt levert.

In v.h.f.-schakelingen worden in het algemeen hogere batterijspanningen toegepast, dan gebruikelijk in de conventionele h.f.-schakelingen.

Hogere collectorspanningen verbreden de uitputtingslaag in de collectorbasisverbinding, waardoor de collectorcapaciteit van de transistor afneemt.

Voor v.h.f.-schakelingen is dit zeer belangrijk.

In de schakeling zijn Amerikaanse transistors toegepast. De Siemens Mesa-transistors kunnen hier ook worden toegepast, zij het met kleine wijzigingen in de instellingen.

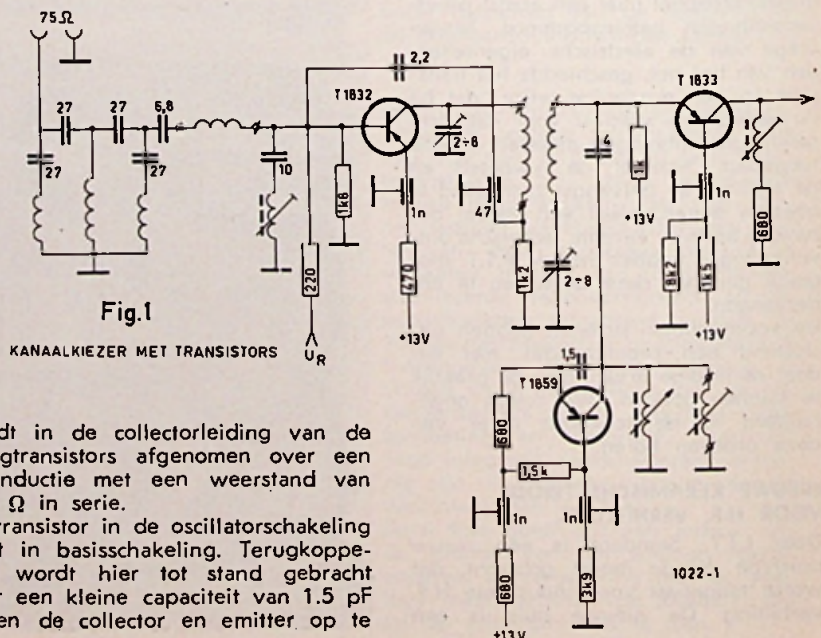


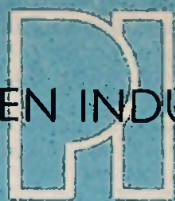
Fig.1

KANAALKIEZER MET TRANSISTORS

wordt in de collectorleiding van de mengtransistors afgenomen over een zelfinductie met een weerstand van 680  $\Omega$  in serie.

De transistor in de oscillatorschakeling staat in basisschakeling. Terugkoppeling wordt hier tot stand gebracht door een kleine capaciteit van 1.5 pF tussen de collector en emitter op te

# PROFESSIONELE EN INDUSTRIËLE BIJLAGE



VAN HET MAANDBLAD RADIO ELECTRONICA

VIERDE DEEL

LESSEN IN

## TV-TECHNIEK

Ontleend aan:  
T.V.-TECHNICUS  
SCHRIFTELIJKE  
CURSUS  
STEEHOEVER VLISO,  
SCHIEDAM.

### DE ZELF-BLOKKERENDE IMPULS-GENERATOR. (vervolg van RE dec. '61 - pag. 822)

De roosterspanning  $v_g$  is het verschil tussen de secundaire spanning  $v_2$  en de condensatorspanning  $v_c$ . Hoewel op het moment van inschakelen het verschil nul is (ongeladen condensator) en daarna snel toeneemt, betekent dit nog niet dat de werkelijke roosterspanning  $v_g$  snel afneemt. Want de voortdurende toename van de spanning  $v_2$  voorziet in de toename van  $v_c$ , zodat  $v_g$  slechts weinig minder wordt dan de oorspronkelijk hoge positieve waarde. Er is echter een geringe afname en deze verklaart dan ook, dat de anodestroom  $i_a$  niet op de topwaarde blijft, maar langzaam daalt tot het moment waarop  $v_2$  van een positieve waarde op een negatieve valt en de anodestroom op nul terug valt (zie figuur 26).

De laadstroom  $i_c$  van de roostercondensator C verloopt niet exponentieel, omdat de spanning  $v_2$  niet constant is terwijl bovendien de rooster-kathode-inwendige weerstand van de buis niet-lineair verloopt.

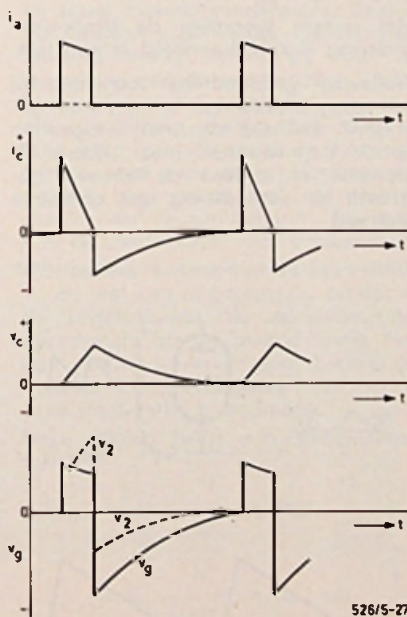
Experimenteel is gebleken, dat bij normale instelling de laadstroom, zolang die loopt praktisch lineair met de tijd afneemt om dan abrupt te eindigen (zie figuur 27). Dit plotselinge eindigen is zeer wenselijk.

Omdat op een gegeven ogenblik de magnetische flux in overeenstemming is met  $i_a$  en dus niet meer toeneemt, valt de positieve spanning  $v_2$  plotseling weg. Op dat ogenblik is dan alleen de spanning  $v_c$  in de uitwendige roosterkring werkzaam en de richting daarvan is tegengesteld aan de voorheen bestaande spanning  $v_2$ . Dit feit alleen zou voldoende zijn om het rooster een voldoende hoge negatieve spanning te geven om de buis af te knippen en afgeknepen te houden tot de lading van de roostercondensator is afgevoerd.

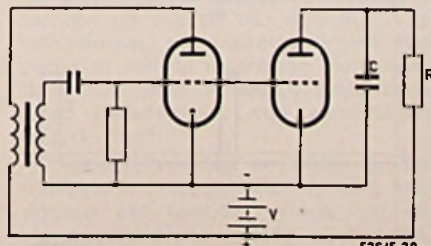
Deze werking wordt in belangrijke

mate ondersteund door het gelijktijdig wegvallen van de magnetische flux, wat een extra tegenspanning geeft, die het rooster nog meer negatief maakt. Het wegvallen van de magnetische flux wordt vertraagd door de ontladstroom, die door de secundaire gaa:

De door het wegvallende magnetische veld geïnduceerde negatieve rooster-spanning blijft dus ook een aanzienlijke tijd bestaan. De duur van de ont-



526/5-27



526/5-28

lading, gedreven door  $v_g$  en de omgekeerde  $v_2$ , wordt bepaald door de grootte van de weerstand R. De buis houdt dus een negatieve roosterspanning boven het afknijppunt, gedurende een interval dat in hoofdzaak bepaald wordt door de tijdconstante CR. Dit interval kan gemakkelijk zeer groot worden gemaakt ten opzichte van de duur van de anodestroomstoot.

Het verloop van de condensatorspanning  $v_c$  in overeenstemming met het verloop van  $i_c$ , is eveneens in fig. 27 aangegeven, evenals het verloop van de roosterspanning  $v_g$ , dat we vinden door  $v_2$  volgens figuur 26 te combineren met  $v_c$  volgens de regel  $v_g = v_2 - v_c$ .

De verklaring van de werking van de „blocking oscillator“ kan ook nog op andere wijze worden aangegeven, welke alleen in hoofdlijnen zal worden aangegeven, omdat ze meestal minder spreekt dan de bovenstaande stap-voor-stap analyse, gebaseerd op de fysische beginselen.

Uitgaande van de experimenteel vastgestelde krommen voor het verloop van  $i_a$  en  $i_c$ , als aangegeven in fig. 27 kunnen we op de volgende wijze het verloop van  $v_2$  vaststellen. Weten we dit eenmaal, dan zijn we praktisch klaar met onze analyse. Het gestelde doel kunnen we bereiken door aan te nemen, dat er tussen de wikkelingen van de transformator een wederzijdse inductie M bestaat en dat de secundaire een zelfinductie  $L_2$  bezit.

Uit de theorie van de transformator weten we, dat indien de ogenblikkelijke waarde van de primaire stroom  $i_1$  is en die van de secundaire  $i_2$ , de momentele waarde van de secundaire spanning  $v_2$  kan worden berekend uit:

$$v_2 = M \frac{di_1}{dt} - L_2 \frac{di_2}{dt},$$

waarin

$$\frac{di_1}{dt} \quad \text{en} \quad \frac{di_2}{dt}$$

resp. de verandering per tijdseenheid

van de stromen  $i_a$  en  $i_c$  voorstellen. Nu bestaat  $i_c$  uit een gedeelte dat nodig is om de eigencapaciteit van de secundaire wikkeling tot de spanning  $v_s$  op te laden en uit  $i_c$ . In het onderhavige geval is de laatstgenoemde stroom verreweg de belangrijkste, zodat we kunnen schrijven:

$$v_s = M \frac{di_a}{dt} - L_s \frac{di_c}{dt}$$

Met behulp van de krommen voor  $i_a$  en  $i_c$  kan door middel van deze uitdrukking de secundaire spanning grafisch worden bepaald.

## Generator voor een zaagtandvormige stroom

In de vorige paragrafen is besproken op welke wijze met behulp van een relaxatie-oscillator de zaagtandvormige spanningen kunnen worden opgewekt.

Nu wordt in de televisietechniek niet alleen gebruik gemaakt van zaagtandvormige spanningen, doch ook van zaagtandvormige stromen, bijv. bij de magnetische afbuiging van de kathodestraal in de weergeefbuis van een televisie-ontvanger. We zullen dus ook onze aandacht moeten wijden aan de opwekking van zaagtandvormige stromen.

Dit zou niet een probleem zijn als het er om ging een zaagtandvormige stroom in een weerstand op te wekken. Daartoe zouden we dan de betreffende weerstand in de anodekring van een versterkerbuis kunnen opnemen, waarvan het rooster op een zodanige wijze door een zaagtandvormige spanning werd geëxiteerd, dat de anodestroom de vereiste verandering onderging. In deze schakeling zou bij voorkeur een pentode moeten worden gebruikt, omdat bij dit buistype de anodestroom vrijwel onafhankelijk van de momentele waarde van de anodespanning is, zodat de anodestroomveranderingen niet worden tegengewerkt door de daarmee overeenkomende anodespanningsveranderingen en de anodestroom dus vrijwel uitsluitend wordt bepaald door de momentele waarde van de rooster-spanning.

Ongelukkigerwijze hebben we de zaagtandvormige stroom niet in een weerstand nodig, maar in een spoel, waarvan het magnetische veld de vereiste afbuigende werking van de betreffende kathodestraal moet bewerkstelligen. In principe zou men hier dezelfde methode kunnen volgen als hierboven voor het opwekken van een zaagtandvormige stroom in een weerstand werd beschreven, dus volgens de methode, die schematisch in fig. 29 is aangegeven.

In de praktijk blijkt deze methode echter geen bevredigende resultaten af te werpen en wel om de volgende reden. In figuur 29 is netjes een zuivere zelf-inductie als anodekringbelasting aan-

gegeven. In werkelijkheid hebben we nooit te doen met een zuivere zelf-inductie, want elke spoel heeft onvermijdelijk een zekere weerstand en, wat onder omstandigheden nog veel hinderlijker is, een zekere eigencapaciteit.

Het effect van deze eigencapaciteit en de wijze waarop dit nog bruikbaar kan worden gemaakt, zullen we eerst eens bestuderen. Daartoe zullen we eerst even naaan, hoe het staat met de spanning over een spoel, waarin een zaagtandvormige stroom wordt onderhouden.

We weten dat door een spoel met zelfinductie  $L$ , waarin een veranderlijke stroom optreedt een e.m.k. van zelf-inductie wordt opgewekt, die gelijk is aan:

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

waarin  $\frac{di}{dt}$  de stroomverandering per

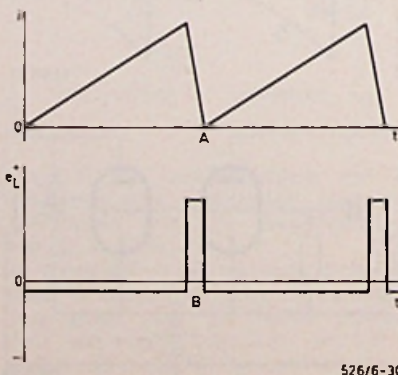
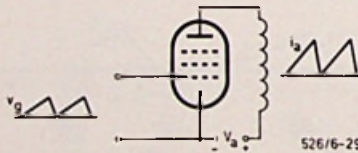
tijdseenheid is. Om de stroom  $i$  in stand te houden moet de spanning over de spoel dus zijn:

$$v_L = -e_L = L \frac{di}{dt}$$

Nu is een zaagtandvormige stroom daardoor gekenmerkt, dat de stroomsterkte lineair met de tijd toe- of afneemt, d.w.z. dat in op elkaar volgende tijdseenheden de stroomsterkte met gelijke bedragen toe- of afneemt.

Met andere woorden: de stroomverandering per tijdseenheid is constant.

Weliswaar geschiedt het toenemen bij een zaagtandvormige stroom met geringere snelheid dan het terugvallen op de beginwaarde, maar tijdens de toename en tijdens de afname geschiedt de verandering met constante snelheid.



Tijdens het oplopen van de stroom

(zie fig. 30 a) is  $\frac{di}{dt}$  positief, tijdens

het terugvallen is  $\frac{di}{dt}$  negatief. In

het laatste geval is  $\frac{di}{dt}$  belangrijk gro-

ter dan in het eerste. Tijdens het oplopen van de stroom wordt dus een constante negatieve e.m.k. van zelf-inductie opgewekt, tijdens het terugvallen een constante positieve e.m.k. van een aanzienlijk hogere waarde (zie fig. 30 b).

We zullen nu onderzoeken hoe het verloop van de stroom in de spoel is, als aan de spoel met daaraan parallel (eigen-)capaciteit een stroom van regelmatig toenemende sterkte wordt toegevoerd, welke stroom op een bepaald ogenblik  $t_1$  plotseling linq wordt onderbroken. Een dergelijk verschijnsel krijgen we nl. als de spoel in de anodekring van een pentode wordt opgenomen, waarvan het rooster wordt geëxiteerd met een zaagtandvormige spanning, die gesuperponeerd is op een negatieve rooster-spanning van voldoende grootte om de buis af te knippen op het ogenblik dat de zaagtandspanning op nul valt.

In eerste aanleg gaan we nu eens bekijken, hoe de stroom in de spoel verloopt als de anodestroom van de buis in het tijdsinterval van 0 tot  $t_1$  met gelijkmatige snelheid stijgt, dus verandert volgens de wet  $i = It$ .

Op het ogenblik  $t = 0$  is de condensator ontladen en de spoel stroomloos. De eerste stroomverandering  $\Delta i$  wordt derhalve praktisch gesproken geheel opgenomen door de condensator, die op dat ogenblik een kortsluiting vormt van de spoel. Doordat de condensator enige lading opneemt ontstaat een spanning over de spoel en gaat de condensator zich ontladen over de spoel.

Dit geschiedt oscillatorisch in de natuurlijke frequentie van de door spoel en condensator gevormde trillingskring. De condensator verliest dus enige lading, maar de toenemende anodestroom levert dit weer bij, waarna de condensator weer stroom levert in de spoel. enz. enz.

De toestand wordt dus zo, dat de toenemende anodestroom regelmatig de condensatorlading aanvult, waardoor de condensator in staat is om ook regelmatig stroom in de spoel te leveren, zij het dan ook oscillatorisch. De gemiddelde waarde van de stroom in de spoel neemt dan ook regelmatig toe, zij het ook met periodieke afwijkingen als gevolg van het oscillatorische karakter van de condensatorontlading.

Wordt een en ander theoretisch geheel uitgewerkt, welke afleiding we hier achterwege zullen laten om de

cursist een moeilijk wiskundig betoog te besparen, dan vinden we, dat in dit geval de ogenblikswaarde van de stroom in de spoel gelijk is aan:

$$i_L = I \left( t - \frac{1}{\omega} \sin \omega t \right), = \\ = I t - \frac{I}{\omega} \sin \omega t.$$

terwijl de ogenblikswaarde van de door de condensator opgenomen stroom bedraagt:

$$i_C = \frac{I}{\omega} \sin \omega t,$$

in welke uitdrukking  $\omega$  de natuurlijke cirkelfrequentie van de door L en C gevormde trillingskring voorstelt,

$$\text{zodat } \omega^2 = \frac{1}{LC}.$$

Nu is C de eigencapaciteit van de spoel en zelfs bij een vrij aanzienlijke zelfinductie van de spoel zal deze capaciteit van de orde van grootte van slechts enkele tientallen pF zijn.

Dit heeft tengevolge, dat  $\omega$  een zeer grote waarde heeft, zodat de op de gemiddelde waarde  $I$  gesuperponeerde wisselstroomcomponente van  $i_L$ , een uiterst geringe amplitude heeft en wel van zodanige waarde, dat er praktisch kan worden gezegd, dat:  $i_L = I t$ , m.a.w. dat de anodestroomverandering geheel door de spoel gaat. ( $i_C$  wordt dus practisch 0 gesteld).

Daar de stroomverandering per tijdseenheid in de spoel constant is en gelijk aan  $I$  is, wordt over de spoel een e.m.k. van zelfinductie ontwikkeld, die gelijk is aan  $e_L = -L$ . Deze e.m.k. werkt de anodespanning van de buis tegen, zodat er in elk geval voor moet worden gezorgd, dat de anodespanning  $V_a$ , waarmee de buis werkt, groter is dan  $e_L$ .

Dit komt automatisch tot stand, daar de buis hier zelf regelend werkt.

Immers op het moment, dat de anodestroom begint te lopen kan de L-C kring nog niets doen (C is ongeladen en vormt dus a.h.w. een kortsluiting) en wordt de anodestroomverandering uitsluitend bepaald door de rooster-spanningsverandering en  $V_a$ .

Door de buis zelf wordt dus a.h.w. de stroomverandering  $I$  per tijdseenheid op een passende waarde ingesteld en deze zal, zolang de buis geleidend blijft zodanig zijn (in het uiterste geval zodanig veranderen), dat  $e_L$  in waarde kleiner blijft dan  $V_a$ . (want bij  $V_a = 0$  treedt geen  $i_a$  op).

Wat gebeurt er nu als op het ogenblik  $t_1$  de buis wordt afgeknepen en de anodestroom dus op nul terugvalt? Laten we gemakshalve even veronderstellen, dat de buis vanaf het genoemde ogenblik afgeknepen blijft.

Op het moment  $t_1$  is de stroom in de spoel  $I t_1$  en zit er dus in het mag-

netisch veld van de spoel een hoeveelheid energie opgeslagen, die gelijk is aan:

$$\frac{1}{2} L (I t_1)^2 \text{ joule.}$$

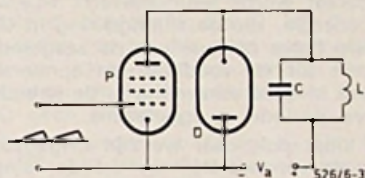
Op hetzelfde ogenblik is de condensatorspanning gelijk aan  $v_C = e_L = -L$  en zit er in het elektrische veld van de condensator een energie opgeslagen, die gelijk is aan:

$$\frac{1}{2} C v_C^2 = \frac{1}{2} C (-L)^2 = \frac{1}{2} C L^2 = \\ = \frac{1}{2} L^2 C L = \frac{1}{2} L \frac{L^2}{\omega^2} \text{ joule.}$$

Daar  $I t_1$ , zoals boven reeds werd beredeneerd, aanzienlijk groter is dan

$$\frac{L}{\omega}, \text{ kunnen we dus vaststellen, dat}$$

de energie van het magnetisch veld van de spoel op het tijdstip  $t_1$  zeer



veel groter is dan de energie van het elektrische veld van de parallel aan de spoel staande condensator. Daar op het moment  $t_1$  de balans, die voorheen bestond, wordt verbroken door het wegvallen van de anodestroom van de buis, zal op dat ogenblik een energie-uitwisseling tussen het magnetische veld van de spoel en het elektrische veld van de condensator beginnen, beginnende met energieoverdracht naar de condensator, dan weer van de condensator naar de spoel enz. Met andere woorden er zal een trilling — en wel een ongedempte, omdat we de invloed van de spoelweerstand voorshands buiten beschouwing hebben gelaten — in de door L en C gevormde kring ontstaan, waarvan de cirkelfrequentie  $\omega$  bedraagt.

Deze trilling heeft een stroomamplitude:

$$E_{\max} = I t_1 \sqrt{\frac{L}{C}} = I t_1 \sqrt{\frac{L^2}{LC}} = \\ = I L \frac{t_1}{\sqrt{LC}} = I L \cdot \omega t_1.$$

De amplitude is dus vele malen groter dan de waarde van de e.m.k. van zelfinductie, die bestond tijdens het optreden van de regelmatig toenemende anodestroom, omdat  $\omega$ , zoals reeds werd beredeneerd, een aanzienlijke waarde heeft.

Het gevolg van een en ander is, dat opnieuw inschakelen van de buis, bv. doordat een tweede periode van de zaagtandvormige roosterexcitatie de

buis weer geleidend maakt, geen invloed op de trilling heeft, en wel om de volgende redenen.

De buis zal slechts stroom kunnen opnemen als de som van batterijspanning en ogenblikswaarde van de wisselspanning over de kring positief is. De stroom door de buis is dan echter, omdat het een pentode is, praktisch onafhankelijk van de grootte van die positieve spanning en wordt alleen bepaald door de ogenblikswaarde van de roosterspanning.

Inplaats dat er stroom en dus energie uit de trillingskring wordt afgevoerd, wat nodig zou zijn om de trilling te onderdrukken, blijft de trillingsenergie constant, omdat de aan de kring onttrokken energie onmiddellijk wordt aangevuld door aan de batterij onttrokken energie. Eenmaal begonnen blijft de ongedempte trilling dus in stand, hetgeen ongewenst is.

Er moeten dus middelen worden berekend om de ontstane trilling zo snel mogelijk te doven, liefst binnen een halve periode na het ontstaan. Daar we het regelmatig oplopen van de stroom in de spoel tijdens het geleidend zijn van de buis en het zeer snelle terugvallen van de stroom na het afknippen van de buis op prijs stellen, kunnen we eigenlijk geen gebruik maken van de normale middelen voor het dempen van een trilling, nl. het aanbrenge van een weerstand, omdat deze voortdurend werkzaam zou zijn en zowel de ene als de andere gunstige eigenschap, waar prijs op wordt gesteld, aan zou tasten.

Wat we hier nodig hebben is een inrichting, die op het ogenblik, dat de pentode wordt afgeknepen, automatisch de functie van dempingsweerstand overneemt, in elk geval de gunstige eigenschappen van het stelsel niet aantast en zo mogelijk de werking verbetert.

Een dergelijke inrichting is gevonden in de vorm van een diode, welke parallel aan de pentode wordt geschakeld, evenwel met dien verstande, dat de kathode van de diode verbonden is met de anode van de pentode en omgekeerd.

De diode is dus geleidend in de tegen-gestelde richting, als waarin de pentode geleidend is.

De schakeling wordt dus als aangegeven is in fig. 31. De werking van een en ander wordt nu als volgt.

Als op een bepaald tijdstip de pentode geleidend wordt en de anodestroom regelmatig toeneemt, neemt ook de stroom in de spoel regelmatig toe.

Op het moment, dat de anodestroom wordt verbroken en de stroom in de spoel niet meer kan toenemen, begint het magnetische veld in de spoel te verdwijnen, doch houdt voorshands de stroom in de spoel dezelfde richting al neemt hij dan ook in sterkte af. De condensator wordt dus zodanig geladen, dat de anodekant positief wordt. De totale anodespanning van

de buis ( $V_a + V_c$ ) wordt dus wel groter, maar dit heeft geen effect, omdat de buis toch afgeknepen is. Op een gegeven ogenblik ( $\frac{1}{4}$  periode van de natuurlijke trilling van de kring na het onderbreken van de anodestroom) is de stroom in de spoel nul en begint de condensator zich over de spoel te ontladen en verandert de stroom in de spoel van richting.

Weer  $\frac{1}{4}$  periode later is de stroom in de spoel weer maximum maar nu in omgekeerde zin, en begint de lading van de condensator in omgekeerde zin, dat wil zeggen zodanig, dat de batterijkant van de condensator zover gevorderd is, dat de spanning boven de waarde  $V_a$  komt, krijgt de diode op zijn anode een positieve spanning t.o.v. de kathode, nl.  $v_c - V_a$ . De diode gaat dus de stroom doorlaten en wel stroom uit de trillingskring, die anders gebruikt zou worden voor het laden van de condensator. Het gevolg is, dat de condensator praktisch een constante spanning behoudt en de stroom door de spoel lineair toeneemt, d.w.z. minder negatief wordt, immers bij de lading van de condensator bevonden we ons in de negatieve fase van de stroom in de spoel. Dit gaat voort, tot de stroom nul is geworden. De condensator gaat zich dan weer ontladen en gaat de stroom in positieve richting door de spoel stuwen.

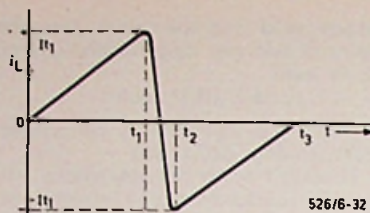
Als op dit ogenblik de pentode weer geleidend wordt gemaakt, verkeren we weer in de begintoeestand, evenwel met dit verschil, dat de condensatorspanning niet nul is, maar praktisch gelijk aan  $V_a$ .

Deze toestand wordt nu gehandhaafd, waarbij de stroom in de spoel weer lineair toeneemt, doch nu met grotere snelheid, omdat de condensatorspanning hoger is dan bij het inschakelen toen de condensator geheel ontladen was. Na één (of ten minste enkele) periode na het inschakelen verkrijgen we dus de toestand dat het toenemen van de stroom in de spoel geschiedt onder invloed van een condensatorspanning, die praktisch constant is en vrijwel gelijk aan de spanning van de anodevoedingsbron van de pentode. Na het bereiken van deze stabiele toestand (tenminste voor zover we bij een zaagtandvormig verschijnsel van „stabiel” kunnen spreken) krijgen we dan voor de stroom in de spoel gedurende een periode een verloop als voorgesteld in figuur 32.

Van  $0 - t_1$  is de pentode geleidend en neemt de stroom in de spoel toe van  $0$  tot  $I_1$ . Op het moment  $t_1$  wordt de pentode afgeknepen.

In de tijd van  $t_1 - t_2$ , zijnde een halve periode van de natuurlijke trilling van de LC-kring, ondergaat de condensator een ladingswisseling, gepaard gaande met een omkering van de stroomrichting en verkrijgt  $v_c$  de polariteit om de diode geleidend te maken.

In het interval  $t_2 - t_3$  wordt door de geleidende diode de condensatorspanning constant gehouden en neemt de

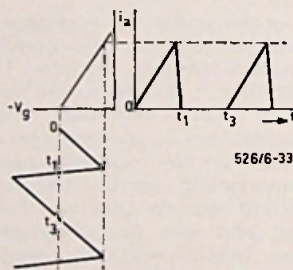


0 -  $t_1$ : pentode geleidend  
 $t_1 - t_2$ : C ondergaat ladingswisseling  
 $t_2 - t_3$ : diode geleidend  
 $t_3$ : begin 2e periode: pentode wordt geleidend.

stroom in de spoel lineair toe van  $-I_1$  tot  $0$ . Op dat ogenblik wordt de pentode weer geleidend gemaakt en krijgen we een herhaling van het verschijnsel. Hierbij kunnen we twee dingen opmerken.

In de eerste plaats dit, dat de stroom door de diode door het voedingsapparaat voor de anodespanning van  $+$  naar  $-$  gaat, zodat er energie aan dat apparaat wordt teruggeleverd. M.a.w. de energie, die de trillingskring in de eerste halve periode van de zaagtandstroom uit de voedingsbron opneemt, wordt in deze schakeling in de tweede halve periode teruggeleverd.

Dit klopt ook, daar we zijn uitgegaan van de veronderstelling, dat de kring weerstandsloos is en dus verliesvrij



werkt. In werkelijkheid is dit natuurlijk niet zo. Bovendien dissiperen de diode en de pentode natuurlijk beide enige energie.

Maar wat niet verbruikt wordt, wordt aan de voedingsbron teruggeleverd. Vandaar dat de diode in fig. 31 vaak met de naam spaardiode wordt betiteld.

In de tweede plaats behoeft de pentode slechts gedurende een gedeelte van de periode van de zaagtandstroom open te zijn en wel iets kleiner dan de helft van die periode.

De instelling van de pentode kan dus zijn als voorgesteld in fig. 33, waarbij gemakshalve een ideale  $i_a - v_g$  karakteristiek van de pentode is voorgesteld.

De beschouwingen voor de weerstandsloze spoel gelden in grote trekken ook voor een spoel met weerstand.

Praktisch gesproken is de invloed van een niet overmatig grote weerstand (en waarvoor zouden we  $R$  groot maken?) deze, dat de snelheid waarmee de stroomveranderingen optreden iets wordt verkleind t. o. v. de bij een weerstandsloze kring voorkomende.

En er treden natuurlijk enige verliezen op. Daar in de schakeling volgens fig. 31 de stroom in de spoel praktisch bepaald wordt door de condensatorspanning en deze zoals beschreven nagenoeg constant is, doet de vorm van de anodestroom van de pentode niet eens zoveel terzake.

Het is dus niet strikt noodzakelijk dat de roosterexcitatie van de pentode zaagtandvormig is. Het is voldoende als de pentode op de juiste ogenblikken geleidend en niet-geleidend wordt gemaakt.

Hoe deze schakeling in de praktijk later wordt toegepast zullen we bij de gedetailleerde bespreking van diverse schema's wel nader bekijken.

# BABANI BUIZENBOEK



UIT VOORRAAD LEVERBAAR

PRIJS f 35.50

Verkrijgbaar bij:

UITGEVERSMIJ **WIMAR** N.V.

Velserstraat 2 - HAARLEM

POSTBUS 14 - GIRO 59 41 37

# Decimale tellers en hun toepassingen

Alvorens de toepassingen te behandelen van de decimale tellers, volgen hieronder eerst van enkele nieuwe dekatrons de gegevens, welke inmiddels bekend zijn gemaakt.

Een opvolger van de 20 kHz dekatron met 3 stel hulpkathoden, type GC 10 D, is een miniatuur uitvoering, type GS 10 K, waarbij alle kathoden zijn uitgevoerd, en welke voor grote kathodestroom is ontworpen, nl. max. 2 mA. De maximum-telfrequentie is 10 kHz. Naast de GS 10 D (20 kHz) is er nu de GS 10 E voor 10 kHz.

Dan zijn er enige nieuwe dekatrons verschenen, met 2 stel hulpkathoden, waarbij echter de 2 hulpkathoden, welke tussen de hoofdkathoden 9 en 0 liggen, apart zijn uitgevoerd. Deze zgn. richtings-kathoden maken de koppeling tussen 2 opeenvolgende dekaden bij automatisch op- en aftellen veel eenvoudiger, dan bij de oudere typen.

De typen met richtings-kathoden zijn:  
 GS 10 G voor maximum 10 kHz  
 GS 10 H voor maximum 5 kHz  
 GCA 10 G voor maximum 5 kHz

Van deze 3 miniatuurtypen is de laatste bovendien voorzien van 10 anoden.

De stuurschakeling voor automatisch op- en aftellen, getekend in fig. 1, is voor de 3 typen in principe gelijk. De buis met 10 anoden geeft echter de mogelijkheid van directe koppeling met cijferbuizen (digitrons), zoals deze o.a. worden gefabriceerd door Philips, Ericsson en Burroughs. Over de bidirectionale koppeling het volgende:



De beide richtings-kathoden  $K_c$  en  $K_d$ , welke voor de normale telfunctie parallel worden geschakeld aan de cverige stuurkathoden, zijn bij 2 richting-tellen via weerstanden met de negatieve stuurimpulsen verbonden. Zolang hoofdkathoden 9 of 0 niet branden, en er dus geen gas-ionisatie is om deze richtings-kathode, loopt er door de beide weerstanden  $R_c$  en  $R_d$  geen stroom.

De spanningen op  $K_c$  en  $K_d$  zijn dus gelijk aan de negatieve stuurimpulsen. Wanneer echter de ontlading van  $K_c$  naar  $K_0$  wordt verplaatst, of omgekeerd, geeft de hulpkathodestroom een spanningsverlies in  $R_c$  en  $R_d$ .

De positieve spanningen op  $K_c$  en  $K_d$  wordt door de erop volgende versterkers  $B_2$  en  $B_3$  versterkt en in fase gedraaid.

Ze vormen dan de negatieve stuurimpulsen voor de volgende decade  $B_1$ , enz. De volgorde is dezelfde als in  $B_1$ , en beide dekatrons  $B_1$  en  $B_2$  lopen dus in dezelfde richting.

De stuurimpulsen voor de 1e decade

worden op de gebruikelijke manier gevormd uit een dubbele impuls, of door integratie (zie „Decimale telbuiszen“).

## 1. Opbouw van decimale tellers.

Al hetgeen hierna wordt besproken, geldt zowel voor tellers met decimale telbuiszen, als voor schakelingen, waarbij de teldekaden op andere wijze zijn opgebouwd.

De verschillende decimale telbuiszen zijn echter minder bekend dan de dekaden, welke worden opgebouwd uit binaire eenheden; daarom werden eerst deze telbuiszen behandeld.

### 1.1. Hulpschakelingen.

In elke elektronische teller komen een aantal hulpschakelingen voor. Door combinatie van de teller zelf, en één of meer van deze hulpschakelingen, is het mogelijk, tellers te bouwen met zeer verschillende eigenschappen, en voor zeer verschillende doeleinden.

#### 1.1.1. Impulsvormer.

De informatie, welke moet worden geteld, kan over het algemeen niet direct aan de eerste teldecade worden toegevoerd.

De impulsen moeten eerst de vereiste vorm, amplitude en polariteit hebben, en deze zijn natuurlijk afhankelijk van de soort teldecade, die er mee wordt gestuurd.

Het principe is echter in alle gevallen nagenoeg gelijk.

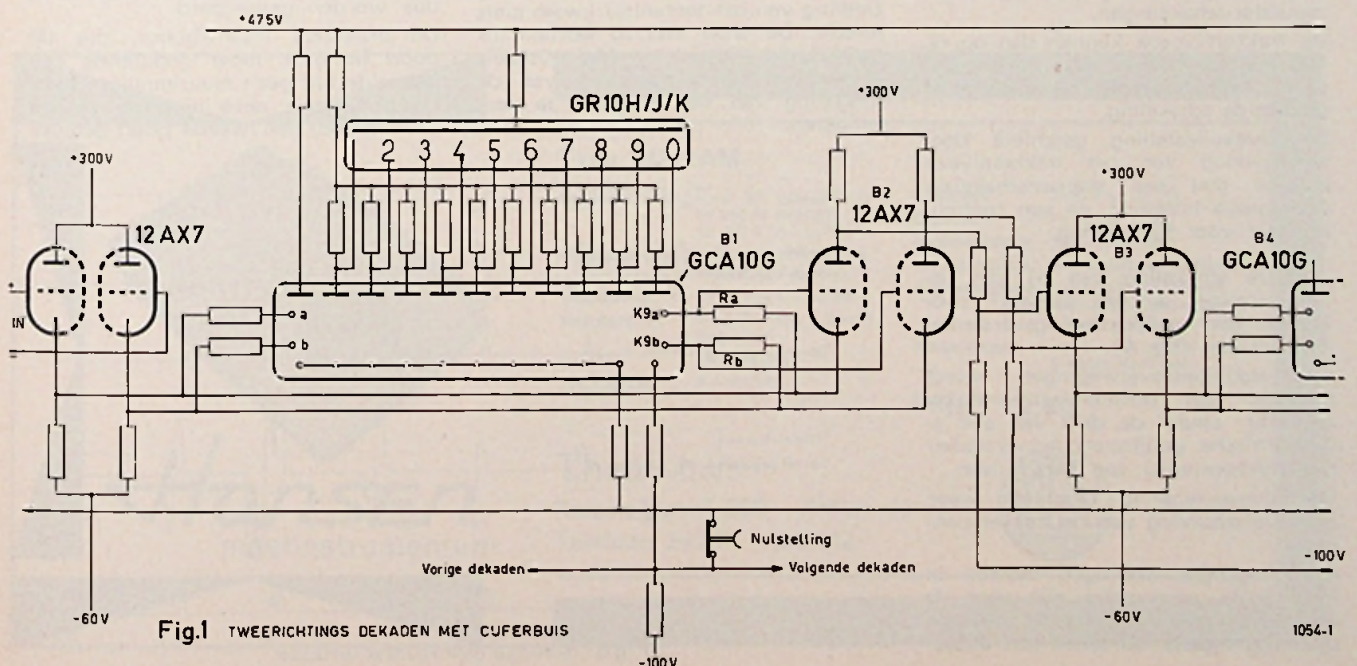


Fig.1 TWEERICHTINGS DEKADEN MET CIJFERBUIS

1054-1

Bij deze impulsvormers kunnen we twee systemen onderscheiden:

a) Wisselspannings impulsvormer. (figuur 2).

Hierbij worden de telsignalen eerst versterkt door een wisselspanningsversterker (met RC-koppeling), en daarna worden de impulsen gevormd.

De frequentieband van een dergelijke versterker (met versterkingsregelaar) is door de schakeling beperkt, vooral bij de lage frequenties, bv tot 1 Hz. Voor veel toepassingen is dit geen bezwaar, terwijl het voordeel ervan, nl. de grote ingangsgevoeligheid, vaak wel van belang is: deze kan liggen in de orde van 1 mV.

Na de voorversterker volgt een impulsvormer, welke kan bestaan uit een Schmit-trigger.

De blokspanning wordt gedifferentieerd, en deze impuls wordt óf direct aan de teldekode toegevoerd, óf tot een blok van bepaalde vorm gevormd door een monostabiele multivibrator (bv. blokkeer-oscillator).

b) Impulsvormer, welke begint met een trekkerschakeling (fig. 3).

Deze wordt direct gekoppeld met de impulsbron, bv. fotodiode. Op deze wijze wordt de frequentiekaracteristiek uitgebreid tot nul Hz, zodat ook zeer langzaam verlopende verschijnselen kunnen worden geteld.

Na deze trekkerschakeling, welke het ingangssignaal omvormt tot een blokspanning, volgt, na differentieren, weer een monostabiele multivibrator, welke de vereiste impulsvorm aan de teller toevoert.

De ingangsspanning van de trekker-schakeling moet voldoende groot zijn, om de trekker-niveaux ruim te passeren. De gevoeligste trekkerschakelingen zijn uiteraard die, welke werken met lage voedingsspanningen, dus transistor-schakelingen.

De trekkerniveaux kunnen dan op ca. 100 mV (of 100 microA) liggen, dus aanmerkelijk hoger dan bij de onder a) genoemde schakeling.

De niveau-instelling geschiedt door verschuiving van het trekkerniveau meestal met een stappenschakelaar voor grove instelling, en een continu-regelaar voor fijnregeling.

c) De schakeling van b) kan gevoeliger worden gemaakt, door ervoor een gelijkspanningsversterker te schakelen (fig. 4).

Uit stabiliteitsoverwegingen wordt hiervoor een differentiaal-versterker gebruikt, omdat de drift van een asymmetrische gelijkspanningsversterker het trekkerniveau zou verschuiven.

De niveau-regeling geschiedt weer door verschuiving van de trekkerspanning.

Alle ingangsschakelingen moeten in hoge mate ongevoelig zijn voor de vrij grote variaties, welke de ingangsspanning tijdens het tellen kan onder-

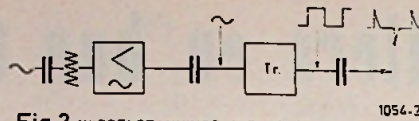


Fig.2 WISSELSPANNINGS-IMPULSVORMER

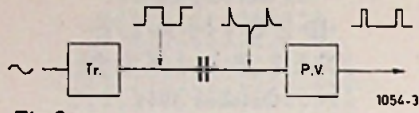


Fig.3 GELIJKSPANNINGS-IMPULSVORMER

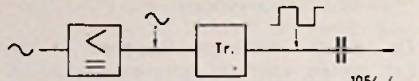


Fig.4 IMPULSVORMER MET GELIJKSPANNINGS-VOORVERSTERKER

vinden. Een voorbeeld van telfouten, welke hierdoor kunnen optreden geeft figuur 5.

De telsignalen worden hierbij opgewekt door een magnetische taster.

Op het vliegwiel van een motor waren 60 ijzernen pennen gestoken, regelmatig verdeeld over de omtrek.

Deze pennen passeren de taster, elke pen geeft een impuls af, en de teller telt elke seconde het aantal omwentelingen per minuut.

Alle 60 pennen werden nauwkeurig afgesteld, zodat alle telimpulsen nagenoeg dezelfde amplitude zouden hebben; toen de motor liep, trad een slingering van het vliegwiel op.

Een deel van de impulsen werd te zwak, door de te grote afstand tot de taster. Een ander deel werd zo sterk dat de taster werd overstuurd.

De optredende vervorming gaf 2 telimpulsen per pen, en van de telling (meting van het toerental) kwam niets terecht. De teller kon zo worden ingesteld, dat alle pennen één telimpuls gaven. Een betere oplossing was, de slingering van het vliegwiel te verminderen.

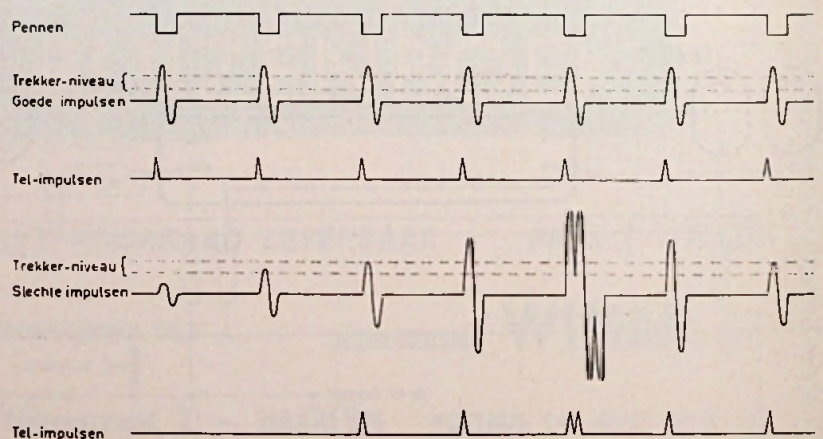


Fig.5 TELFOUTEN DOOR FOUTIEVE IMPULSEN

Een andere fout, welke aan de ingang van een teller kan optreden, is die, waarbij de voedingsspanning van een fotocel, of van de belichting ervan, niet voldoende is afgevlakt, of door vreemd opvallend licht van met wisselstroom gevoede lampen. Indien deze rimpelspanning het trekkerniveau passeert, treden telfouten op. (fig. 6).

1.1.2. Poort- of vensterschakelingen.

Bij een aantal telproblemen is het nodig, het telproces op nauwkeurig bepaalde tijdstippen te kunnen in- en uitschakelen. Dit is o.a. het geval bij meting van tijden en van frequenties of toerentallen. Deze schakelaar moet zeer snel werken, en zelf geen telimpulsen produceren.

Poortschakelingen zijn elektronische snelschakelaars, die worden bestuurd door een bistabiele multivibrator. De schakelfunctie wordt bestuurd met impulsen.

Figuur 7 geeft één der zeer vele mogelijkheden van poortschakelingen.

De stuurimpulsen voor de poort kunnen van buiten worden toegevoerd, of door inwendige schakelingen worden geleverd. (zie tijdbasis 1.1.6).

1.1.3 Grendelschakelingen (fig.8).

Indien een poort met regelmatige tussenpozen wordt geopend en gesloten, en de schakelintervallen zijn betrekkelijk groot, bv. enige seconden, kan de stand van de teller worden afgelezen gedurende de tijd, dat de poort gesloten is.

Indien de tel- en stoptijden kort worden, bv. 1 milliseconde, is dit vanzelfsprekend niet meer mogelijk. Na een korte teltijd is een lange stoptijd nodig, om de teller te kunnen aflezen, of de informatie te kunnen registreren op ponsband of in druk. De poort moet dus worden gegrendeld.

De bistabiele multivibrator, die de poort bestuurt, moet gedurende een bepaalde tijd geen stuurimpulsen kunnen ontvangen; deze impulsen worden daarom door een tweede poort geblok-

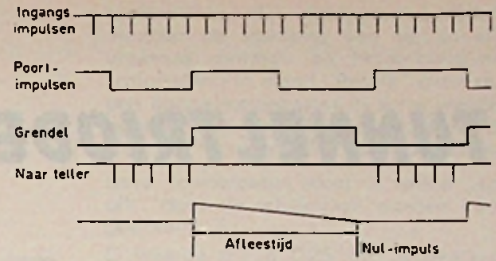
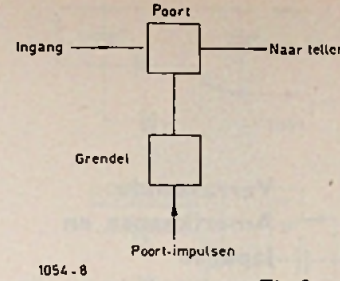
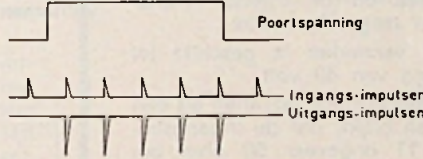
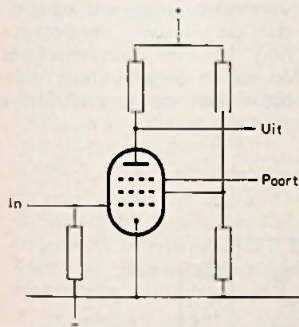
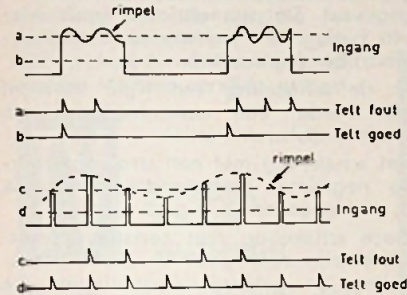


keert. De grendel is dus een poort vóór de telpoort.

Evenals de telpoort wordt de grendel bestuurd door een monostabiele multivibrator.

Het sluiten van de telpoort door de poort flipflap geeft een impuls aan de grendelflipflap, waardoor deze eveneens sluit. Door een tweede impuls kan de grendel weer worden geopend. Hierna kan een poortimpuls de poort weer openen.

Het openen van de grendel kan op



twee manieren geschieden, nl. door een uitwendige impuls, of door een inwendig signaal, dat wordt afgegeven door de

1.1.4 Afleestijd-schakeling (fig. 8).

De afleestijd, welke over het algemeen met de hand instelbaar is tussen ca. 1 en 10 seconden, wordt verkregen met een monostabiele multivibrator met instelbare tijdconstante.

Deze multivibrator ontvangt een impuls op het moment, dat de grendel wordt gesloten. Na de ingestelde afleestijd (display-time) geeft de monostabiele multivibrator een impuls af aan de grendelflipflap, waardoor de grendel van de poort wordt opengeschoven.

1.1.5 Nulstelling (fig. 8).

Het elektronische telwerk kan op nul worden gezet op verschillende manieren. In de meeste gevallen bevindt zich in de teller dan een impulsvormer, bv. thyatron of blokkeer-oscillator, welke voldoende vermogen kan afgeven, om alle teldekaden, de grendelflipflap, en eventuele andere bistabiele schakelingen, in hun ruststand te kunnen zetten.

Deze impulsvormer kan worden gestart met:

- a) een van buiten toegevoerde impuls;
- b) het indrukken van de nulstelpknop op de teller;
- c) de impuls, welke in de teller wordt afgegeven, aan het einde van de afleestijd (zie 1.1.5).

Het gehele circuit van poort, grendel, afleestijd en nulstelpuls is in blokschema getekend in figuur 8.

De uitvoering van de delen van deze schakeling kan sterk verschillen, afhankelijk van de opbouw van de teller en de intenties van de ontwerper. Het blokschema spreekt verder voor zichzelf.

(wordt vervolgd)



Type SU-2AM

- Gelijkspanning: 0—6, 30, 120, 300, 1200 en met de meetstift 12.000 V (6 kΩ/V)
- Wisselspanning: 0—6, 30, 120, 300 en 1200 V (2.7 kΩ/V)
- Gelijkstroom: 0—300 μA, 300 mA
- Weerstand: 0—2000 ohm, 0.2 en 5 Megohm
- Isolatie: 500 Megohm
- Zelfinductie: 0—1000 H

- Capaciteit: 0—0.1 en 20 μF
- Decibels: — 15 tot + 64
- Audiofrequentie: 20—10.000 Hz
- H.F. veldsterkte: (ingebouwde kristal diode)
- Non-interference: (selectieve gelijkstroommetingen bij aanwezigheid van een hoogfreq. component)
- Buismetingen: emissie en steilheid S-meter, Hi-Fi test

Prijs f 72.50

Theal n.v.

Keizersgracht 520 - Amsterdam  
Telefoon 242011 - 242012



# TUNNELTRIODE

## Verrassende Amerikaanse en Japanse ontwikkeling

Blijkens berichten uit Amerika is er op het ogenblik een nieuwe halfgeleider samenstelling met versterkende eigenschappen in ontwikkeling, die de naam „tunneltriode“ heeft gekregen.

De versterker vertoont overeenkomst met de tunneldiode, waarin meerderheidsladingdragers een rol spelen bij het versterkingsprincipe.

Met de buis en de transistor heeft de tunneltriode dan ook weinig verwantschap. In de buis zijn het electronen in een vacuüm, in de transistors positieve of negatieve minderheidsladingdragers in een vaste stof, die de versterking mogelijk maken. Bij de tunneltriode zijn het electronen in een vaste stof die de versterking geven.

Philco is o.a. een firma, die zich op de ontwikkeling van de tunneltriode heeft toegelegd. Deze firma noemt de versterker een „metal interface amplifier“ afgekort met MIA.

Volgens mededeling is het niet noodzakelijk, dat het materiaal voor de triode een bepaalde verontreiniging heeft.

Een andere prettige eigenschap is, dat de keuze van het materiaal niet begrensd is tot slechts enkele moeilijk te verkrijgen stoffen, zoals bij de transistor, germanium en silicium.

De tunneltriode bestaat uit een halfgeleider verbinding van 4 laagjes, zoals in fig. 1 is weergegeven.

De grondlaag is een laagje n-germanium, dat als collector fungeert, waarop een dun laagje van aluminium is opgedampt.

Het laagje, dat als sturelectrode werkt is slechts 100 tot 200 Angström dik.

Bovenop dit laagje zit een 20 Ang-

ström dikke film van aluminium-oxyde dat er door thermische oxydatie op is gebracht. Op de twee laagjes is vervolgens een goudlaagje neer geslagen, dat als injector fungeert.

Volgens Philco is de keuze van de grondlaag niet kritisch; polykristallijne stof kan men hier ook kiezen.

Het materiaal, dat in de experimentele modellen is gebruikt, is verontreinigd met arsenicum tot een weerstand van één ohm/cm. De aluminium-oxyde-laagjes moeten wel zorgvuldig worden aangebracht.

De tunneltriode is electrisch ongeveer te vergelijken met een npn-transistor. De injector is de „electronenbron“.

De collector is de anode, terwijl de te versterken spanning tussen de sturelectrode en de injector wordt aangelegd.

De nieuwe versterker is geschikt tot een spanning van 40 volt.

Als we de tunneltriode opvatten als een vierpool, dan blijkt, dat de ingangsimpedantie  $h_{11}$  ongeveer 50 ohm draagt. De terugwerking  $h_{21}$  is ongeveer 0.001, de stroomversterking  $alpha$   $h_{12}$  heeft een grootte van ongeveer 0.70 à 0.90 (onder de stroomversterking verstaan we hier de verhouding van collectorstroom en injectorstroom) en de uitgangsimpedantie  $h_{22}$  ligt tussen 10.000 en 15.000 ohm.

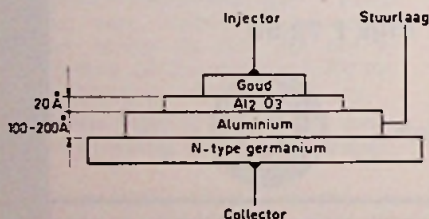
De beta stroomversterking (sturelectrode geaard) ligt tussen de 20 en 25. Een afsnijfrequentie van 100kHz is gemeten bij geaarde sturelectrode. Veel hogere frequenties worden mogelijk geacht.

Vermogensversterking liggend tussen 10 dB en 20 dB is voorlopig al mogelijk gebleken.

De tunneltriode is een goede thermische geleider, waardoor ze waarschijnlijk zeer geschikt is als vermogensversterker.

R.C.A. heeft ook een nieuw versterkelement in ontwikkeling, dat eveneens bestaat uit dunne films van halfgeleider materialen. R.C.A. noemt ze field-effect transistors.

De collector is hier van cadmium sulphide met een dikte van enige microns. De geleidende lagen zijn van tellurium met een dikte van enkele Angstroms.



1042-1 Fig.1 SAMENSTELLING MIA (Amerikaanse tunneltriode)

Uit Japan ten slotte bereikt ons een bericht van een tunneltriode, ontwikkeld door een communicatie-laboratorium in Tokio.

Dit element gedraagt zich als bistabiel schakelement met een aan/af stroomverhouding van 1500.

Het gedrag van deze tunneltriode is ongeveer te vergelijken met dat van de double basediode.

De Japanse ontwikkeling bestaat uit een halfgeleider-staafje, een pn-verbinding met twee ohmse contacten.

In figuur 2 en 3 zijn twee schakelingen met de Japanse tunneltriode weergegeven. De tunneltriode heeft hier een basis-, een emitter- en een sturelectrode (controller).

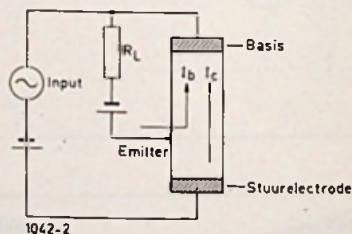
In de schakeling van fig.2 vertoont de triode een spanningsgestuurde weerstandskarakteristiek.

Een schakeling met een stroomgestuurde negatieve weerstandskarakteristiek is weergegeven in fig. 3.

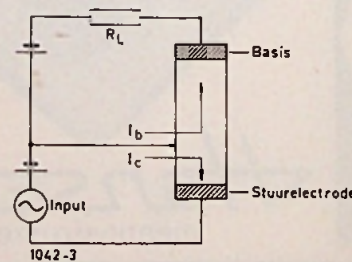
Deze schakeling met negatieve weerstand zijn zeer geschikt als wipschakeling en geheugenschakelingen. De vinding is dan ook voor schakelcircuits van zeer grote betekenis.

Van de Amerikaanse ontwikkelingen wordt ook veel verwacht.

Uit de hier verstrekte gegevens concluderen we, dat de nieuwe versterkelementen nog in een beginstadium verkeren. We zullen ongetwijfeld zeer binnenkort meer van de tunneltriodes vernemen.



1042-2 Fig.2 BISTABIELE SCHAKELING MET TUNNEL-TRIODE (JAPAN) (Spanningsgestuurde neg. weerstand karakteristiek)



1042-3 Fig.3 BISTABIELE SCHAKELING MET TUNNEL-TRIODE (JAPAN) (Stroomgestuurde neg. weerstand karakteristiek)

## Lezerspost

Deze rubriek staat open voor alle lezers van *RE*. De kosten bedragen voor abonnees f 0.50 en voor niet-abonnees f 1.50. Deze kosten moeten vooruit worden voldaan en wel bij de aanvraag van de speciale Lezerspost formulieren. - Vragen, niet op deze formulieren gesteld, moeten worden terzijde gelegd.

# TV

OMBOUW  
SCHAUB  
WELTSPIEGEL

Om met de Weltspiegel 843, type 8070 het beeld van België Vlaams te kunnen ontvangen, heb ik de beide video-dioden zo geschakeld als in de figuur boven aangegeven.

Nu heb ik echter last van doorschot.

1. Is dit te verhelpen door de kring waar de dioden aanhangen bij te trimmen?
2. De  $I_a$  van de video-voorversterker welke op Lopik  $\pm 4$  mA is, wordt bij overschakelen naar België  $> 10$  mA en dat is funest voor de Rk (contrastregelaar). Hoe dit te ondervangen?
3. Bovendien moet ik voor België de helderheids-instelling verterugdraaien, moet de hersteldiode ook omgedraaid worden? Theoretisch kan ik dit niet verklaren.
4. De contrastregelaar heb ik, ook bij Lopik, altijd op max. staan (de beeldkwaliteit is prima). Staat dit in verband met de zgn. contrastautomaat en
5. Kunt u de werking hiervan in het kort uiteenzetten?

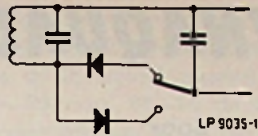
### ANTWOORD:

Daar België positieve beeldmodulatie bedrijft, moet de videodiode inderdaad worden omgeschakeld; dat is dus juist.

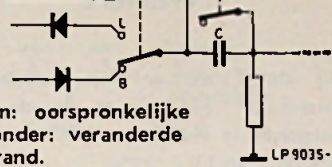
Daarna staan alle signalen in de juiste fase, u behoeft de hersteldiode dan niet meer om te polen.

Toch schuilt de fout in de optredende gemiddelde gelijkspanningswaarde van de gedetecteerde beeldspanning.

Deze wordt bij stand „België” positief en ligt aan het stuur-



### PRINCIPE



Boven: oorspronkelijke en onder: veranderde toestand.

rooster van de video-voorversterker, vandaar de toename van  $I_a$ , en alle vreemde contrast- en helderheidsverschijnselen! In stand „België” moet dus een koppelcondensator in serie worden opgenomen, waarbij de contrast-triode toch z'n lekweerstand moet behouden.

Deze condensator moet in stand „Lopik” door de schakelaar worden kortgesloten!

C waarde 0,1 à 0,25  $\mu$ F. Schakelaarsecties zo dicht mogelijk bij de dioden plaatsen om extra capaciteit te vermijden!



## N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN EINDHOVEN

Voor het ontwikkelen van nieuwe technieken tot het vervaardigen van **elektronische miniatuurschakelingen** worden gezocht enige

## technici

die een studie op middelbaar of hoger niveau in elektronische, fysische of chemische richting hebben voltooid. (HTS, HTR, HBS-B, RT).

De grote gekompliceerdheid van vele elektronische apparaten leidt tot het zoeken naar steeds kleinere afmetingen. De onderdelen worden daarbij niet meer apart gemaakt om later tot een schakeling te worden samengevoegd, maar bepaalde schakelingen worden in het technologisch proces als een geheel vervaardigd. Voor de ontwikkeling van deze technieken zijn uiteindelijk zowel de kennis van elektronika als van de technologie zeer belangrijk.

*Belangstellenden kunnen zich richten tot de afdeling Personeelzaken, Willemstraat 20, Eindhoven met vermelding van gegevens over persoon, opleiding en eventuele ervaring onder RE 62035.*

# TRANSWITCH EN DYNAQUAD

## Combinatie van twee complementaire transistoren

door  
W. FRIEDBERG  
WENEN

### ① THEORIE EN OPBOUW

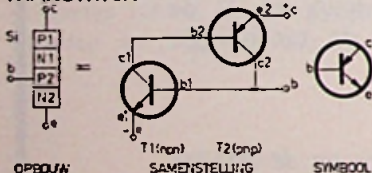
Als verdere ontwikkeling van de reeds bekende „gestuurde silicium-gelijkrichters“ brachten de Amerikaanse halfgeleiderfirma's Transltron en Tungsol kort geleden twee nieuwe elementen op de markt, die volgens hun samenstelling vierlaagstransistoren kunnen worden genoemd. Wat hun eigenschappen betreft zijn ze eigenlijk stuurbare elektronische schakelaars, die als gelijkrichter, multivibrator enz. kunnen worden toegepast.

Zij onderscheiden zich echter van de gestuurde gelijkrichter hierin, dat de stroomdoorgang weliswaar eveneens door een impuls op de stuur-elektrode (basis) wordt ingeleid, maar door een tegengestelde impuls ook weer kan worden onderbroken.

Transwitch en Dynaquad zijn de benamingen van deze nieuwe halfgeleider-elementen, die in de samenstelling uitsluitend verschillen in kristal-soort en volgorde der lagen.

Beide kunnen, net als de vierlaagsdiode, worden opgevat als combinatie van twee complementaire transistoren. (Zie fig. 1 en 2).

#### TRANSWITCH



#### DYNAQUAD

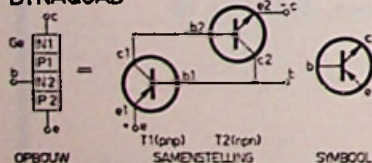


Fig. 1 (boven) en 2 (onder)

Bij de Transwitch bestaat het kristal uit silicium en de laagvolgorde is PNPN (van collector naar emitter. fig.1).

Zoals ook bij de vierlaagsdiode kan men dit vierlaagselement in een vervangschakeling beschouwen, dat in dit geval uit twee complementaire transistoren bestaat (zie fig. 1 - samenstelling), en wel de NPN-transistor T1 en de PNP-transistor T2.

Beide transistoren zijn in één huis samengebouwd en hebben inwendig verbinding tussen de collector van T1 en de basis van T2, terwijl de verbinding van de basis van T1 met de collector van T2 als stuur-elektrode (basis) naar buiten is gevoerd.

Dit laatste in tegenstelling tot de vierlaagsdiode. De emitter van transistor T2 wordt op deze manier tot collector van de vierlaagsdiode. Conform de stroomrichting in beide transistoren is de emitter van de Transwitch aan de min-pool en de collector aan de plus-pool van de voedingsspanning aangesloten.

Figuur 1 toont eveneens het in de USA gebruikelijke symbool van de Transwitch.

De Dynaquad (zie fig. 2) verschilt van de Transwitch alleen in het kristal dat nu van germanium is en de laagvolgorde, die nu NPNP luidt. (fig. 2 - opbouw).

Dienovereenkomstig ziet men in de samenstelling weer twee complementaire transistoren, waarbij nu T1 een pnp- en T2 een npn-transistor is, hetgeen dus eveneens betekent, dat de voeding in polariteit is omgekeerd. Dit verschil ziet men eveneens aan de pijlrichtingen van beide symbolen. De karakteristiek van beide elementen (fig. 3) toont in principe hetzelfde verloop en is in ongestuurde toestand ( $I_b = 0$ ) ook identiek met het verloop van de vierlaagsdiode, waardoor een uitvoerige behandeling overbodig wordt.

Met toenemende basisstroom daalt

echter de doorlaatspanning ( $E_{D10}$  voor  $I_b = E_{Db1}$  voor  $I_{b1}$  en  $E_{Db2}$  voor  $I_{b2}$ ), tot tenslotte bij  $I_{bx}$  die normale diode karakteristiek wordt aangenomen.

De in fig. 3 getekende weerstandslijn van de belastingsweerstand R heeft met de lijn voor  $I_b = 0$  twee snijpunten A en B. Punt A is de „dicht“-situatie, er vloeit nu een zeer lage spersstroom  $I_{sp}$ . Door een overeenkomstige stroomimpuls op de basis (bij de Transwitch positief, bij de Dynaquad negatief gericht) wordt de doorslagspanning verlaagd.

Dit betekent, dat geen snijpunt A meer mogelijk is en derhalve de „dicht“-situatie zeer snel overgaat in een „open“-situatie (punt B), zoals dit bij de vierlaagsdiode door het overschrijden van de schakelspanning wordt bereikt. De „open“-toestand blijft ook bij het verdwijnen van de basisstroom als stabiel werkpunt bestaan, zodat één impuls voldoende is om te „schakelen“.

Aan de vierlaagsdiode heerst in de „open“-toestand slechts een kleine rest-spanning van enkele tienden volts.

Het terugschakelen in de „dicht“-toestand (punt A) volgt na het toevoeren van een tegengestelde basis-impuls.

Punt A kan echter ook worden bereikt, als de collectorstroom onder de houdstroom  $I_h$  daalt of geheel wordt onderbroken, zoals bij iedere halve periode met omgekeerde polariteit bij wisselstroomsturing.

De stroomversterking ligt voor het inschakelen bij 100 X en hoger; de uitschakelstroomversterking is daarentegen vooral bij grotere stromen zeer klein (ca. 5 à 10 x).

De minimumwaarde van de doorslagspanning ( $E_{D10}$ ) bedraagt bij de Dynaquad 15 volt, terwijl bij de Transwitch afhankelijk van het type, waarden tussen 30 en 200 V. werden bereikt.

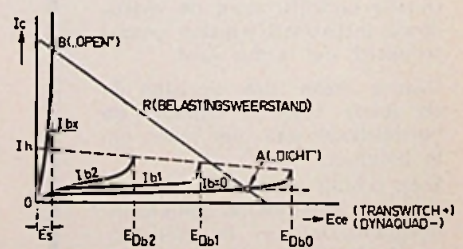


Fig. 3. — Karakteristieken van Transwitch, resp. Dynaquad.

## 2 PRAKTISCHE TOEPASSINGEN.

In figuur 4 ziet men een schakeling van een bistabiele multivibrator, die berust op de bijzondere eigenschappen van Transwitch TSW 30 (Transitron).

Daar bij stijgende omgevingstemperatuur de stroomversterking van de Transwitch toeneemt en de „houdstroom“ daalt, is een negatieve basisvoorspanning nodig om een betrouwbaar schakelen van de „dicht“-toestand te verkrijgen.

De getekende schakeling zou tot een omgevingstemperatuur van 70° C bedrijfszeker functioneren.

De genoemde voorspanning wordt betrokken via de in het emitter-circuit liggende „stabistor“ (Zehner-diode) SG 22. De spanningsval bij 25° C bedraagt hierover 0,65 V ± 10 %.

Neemt men als ongunstigste situatie de onderste grens aan, dan kan men uit de in de gegevens vermelde temperatuur-coëfficiënt van - 2,0 mV/° C een spanningsval van 0,495 V berekenen.

De inschakelspanning aan de basis van de TSW30 bedraagt bij 70° C ca. 0,25 V en de stroom 20 µA.

De basisweerstand wordt dus:

$$R_b = \frac{0,495 - 0,25}{20 \cdot 10^{-6}} = 12 \text{ k}\Omega$$

De Transwitch kan worden gebruikt tot een omgevingstemperatuur van 125° C. Bij temperaturen van meer dan 70° C is het echter noodzakelijk, de basisvoorspanning van een gescheiden stroombron met hogere spanning te betrekken, daar anders de basisweerstand  $R_b$  te klein zou worden.

Om de schakeling volgens fig. 4 te triggeren dient men te beschikken over afwisselende positieve (inschakelen) en negatieve impulsen (uitschakelen). Dezelfde schakeling kan ook met de Dynaquad worden gemaakt, mits men let op de verwisselde polariteit.

Het verdient echter aanbeveling in dat geval de omgevingstemperatuur beneden 45° C te houden.

Een bistabiele schakeling, die met impulsen van dezelfde polariteit kan worden in- en weer uitgeschakeld, verkrijgt men door het toevoegen van een diode-netwerk aan de ingang van de zoeven besproken schakeling.

In fig. 5 ziet men een dergelijke schakeling met de Dynaquad type 2N1968. Als de Dynaquad gesperd is, ligt via R2—R3 resp. R4—R5 de volle collectorspanning aan D1 en D2. Daardoor is D1 gesperd en staat D2 in

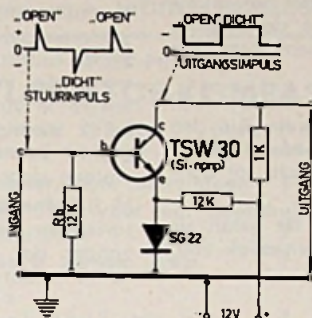


Fig. 4. — Bistabiele multivibrator met Transwitch.

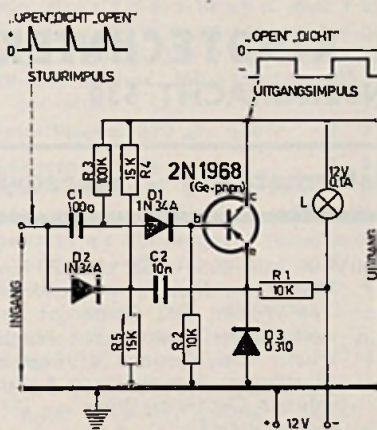


Fig. 5. — Bistabiele multivibrator met Dynaquad en in/uit-sturing met gelijke polariteit.

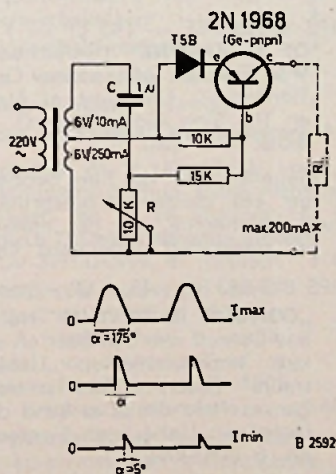


Fig. 6. — Transwitch-gelijkrichter-schakeling met verliesloze stroomregulatie.

doorlaatricting. Komt nu een positieve impuls op de ingang, dan gaat deze via D2 en C2 naar de emitter van de Dynaquad en schakelt deze „in“.

De spanning van de collector is daarbij zeer laag en D1 daardoor geleidend. De volgende ingangsimpuls gaat dan via D1 naar de basis, waardoor de zaak weer wordt uitgeschakeld.

Aan de uitgang verkrijgt men dus impulsen van de halve frequentie t.o.v. de ingangsimpulsen.

Schakelt men meerdere van dergelijke trappen in cascade, dan kan men gemakkelijk een veeltalig binair telcircuit bouwen.

Gebruikt men als collectorweerstand een lampje (L), dan kan men de toestand in het binaire stelsel te allen tijde aflezen. Een telcircuit met 10 trappen kan reeds tot 2<sup>10</sup> en een telcircuit met 20 trappen tot 2<sup>20</sup>, dus tot meer dan 1 miljoen tellen.

Een andere mogelijkheid voor toepassing van de Dynaquad is een netgelijkrichter met verliesloze stroomregulatie voor kleine vermogens.

De stroomverandering wordt veroorzaakt door het wijzigen van de doorlaat-fasehoek, zoals dit van thyatron-schakelingen bekend is.

Figuur 6 laat een schema van een dergelijke schakeling zien.

De beide 6 V-trafowikkelingen vormen samen met de condensator C en de regelweerstand R een fase draailid

Hieraan is de basis van de 2N1968 aangesloten. De faseverschuiving en daarmee het tijdstip van ontsteken kan met R worden ingesteld.

Men bereikt hiermede een verandering van de fasehoek van 5° — 175°. Van één der beide trafowikkelingen wordt tevens de belasting-stroom betrokken, die bij max. fasehoek tot 200 mA mag bedragen!

De trafospinning kan indien gewenst tot max. 2 x 12 V worden verhoogd. De diode T5B dient niet alleen als gelijkrichter, maar levert tevens ook de positieve voorspanning aan de basis. Verdere schakelingen die met de Dynaquad en Transwitch kunnen worden gemaakt, zijn: monostabiele en a-stabiele multivibratoren, ringtellers en registers.

Vert.: P. VIJZELAAR

Lit.: Radioschau - Aug. '61, blz. 290.

Vervolg van blz. 83 :  
**GEDACHTEN OVER STEREO (2)**

regeling mag rommelen. Men doet het soms wel, maar „infaden“ van stereomuziek is eigenlijk iets onnatuurlijks. En denk eens aan de arme\* platenfabrikant. Die is namelijk gewend om, gedwongen door de beperkte dynamiek van zijn grammofoonplaten, de sterke geluidspassages iets te „drukken“. Meestal merkt men daar niets van, want dit bijdraaien gebeurt heel geraffineerd. Men vermindert het geluidsvolume namelijk niet op het moment dat het orkest in fortissimo tutti losbarst, maar juist tijdens de zwakke passage daarvoor (men kent de partituur, men weet wat er komen gaat....).

Omdat de luisteraar bij monoraal geluid de sterkte toch slecht kan schatten, kan dit ongemerkt gebeuren. Als dan de verwachte grote klap komt, is het niveau zóver gezakt dat de hele dynamieksprong van fluisterend zacht tot donderend hard er zonder vervorming opkomt.

Deze list gaat niet op bij stereo. Het loopt in de gaten als er iemand aan de potmeter draait. De volle dynamiek zou,

\* Dit is een grapje.

als men een natuurgetrouwe weergave wil verzekeren, door de band of plaat moeten worden opgevangen.

Misschien denkt u onwillekeurig even aan uw eigen stereo-bandopnemer die — vooral ook door het 4-sporen-systeem — niet zo'n bijsterend goede dynamiek heeft. Hij ruist wel eens een beetje....

Maar toch kan het. Stereo kan de volle dynamiek geven. Luister eens naar een grammofoonplaat met een stereo-opname van een groot orkest. Die Turkse trom die op zijn officiële plaats in het orkest met één klap de zaak zou overbelasten, wordt eenvoudig een tiental meters naar achteren gezet, met flink veel acoustiek van de zaal.

En de luisteraar trapt er in. Hij hoort een imposante Turkse trom, die met zijn „ruimtelijke“ nagalm de gehele zaal schijnt te vullen, en ondanks het feit dat hij maar betrekkelijk weinig lawaai maakt, klinkt hij indrukwekkend en „luid“. Luistert maar eens monoraal, en u hebt het trucje meteen door.

Hi-fi-liefhebbers behoeven de burens niet langer te terroriseren. Stereo kan „donderend sterk lawaai“ maken zonder dat er bijzonder veel geluid uit de luidsprekers komt. Is dat eigenlijk geen prettig idee ?

J. EVERS

microfoons - stereoversterkers - transformatoren - meetinstrumenten

**SENNHEISER**  
*Electronic*

**N.V. KINOTECHNIEK - AMSTERDAM**  
PRINSENGRACHT 530 TELEFOON 67447

meetinstrumenten - transformatoren - stereoversterkers - microfoons



AMADEO - AVRS 6234 - 33 t. - 30 cm  
**Instrumental musik um 1600.**  
Uit Frankrijk, Engeland, Italië en Duitsland. — O.a.: Estienne Du Tertre, Eustache du Caurroy, Anthony Holborne, Thomas Morley, Johann Sommer, Samuel Scheidt, Giovanni Gabrieli, Tiburtio Massaiano. - Conventus Musicus. - Ensemble voor oude muziek.

Eind 1500 begin 1600 waren de muziekinstrumenten wel geheel anders als thans. Ook het klankbeeld van dergelijke muziek als totaal is geheel afwijkend. Maar het is zeker niet minder mooi en bovendien interessant. Vooral voor studerende is het nuttig. Het komt mij zo voor, dat het voor de uitvoerenden niet eenvoudig zal zijn geweest om zich de vaardigheid van het bespelen eigen te maken. De gave opname maakt het nog beter. In ieder geval is dit wel wat anders als het bewaren of afspelen van versleten opera-platen.

MINIVOX MV 205 - 33 t. - 20 cm  
**Rossini — Mozart.** — Ouvertures William Tell, Barber of Seville, Don Giovanni, The Magic Flute, The Marriage of Figaro, Bamberger Symphoniker & Pro Musica Orchester Wien. — Dir. Jonel Periea.

Ouvertures zijn er vele, maar bovengenoemde zijn toch wel zeer bekend. Het doet goed ze te horen. De opname is uitstekend met recht dus een plaat om trots op te zijn !

PHILIPS 435 206 BE — (45 EP — f 6.25) — „**THE GUNS OF NAVARONE**“ (Geluidsband van de film) — The Sinfonia of London Orchestra o.l.v. Dimitri Tiomkin — The guns of Navarone (Mitch Miller en The Sing Along Chorus) — Anna — Wedding music — Yassu.

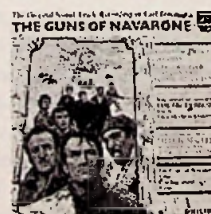
Voor diegenen, die de film hebben gezien een aardig bezit met een duidelijke beschrijving. „Anna“ imponeerde ons het meest; het was naar ons idee, het smaakvolst uitgevoerd. Opname is goed.

PHILIPS 840 082 BY - 45 t. EP - Stereo  
„**CONCERT IN RHYTHM**“ No. 2 Ray Conniff met zijn koor en orkest. Improvisatie op „Liebes-traum“ (Liszt) - Dein ist mein ganzes Herz uit „Das Land des Lächelns“ (Lehár) en Symfonie no. 6 (Tsjajkowski).

Reeds in het vorige nummer bespreken wij een 30 cm plaat van Ray Conniff. Voor wie zo'n 30 cm geval te veel van het goede is, is dit een prettig

DGG 121586 — SEPL Stereo — 45 t.  
**LUDWIG VAN BEETHOVEN** — Romanzen für Violine und Orchester Nr 1 G-dur op. 40 — Nr. 2 F-dur op. 50 — David Oistrach, Violine - Royal Philharmonic Orchestra, Londen — Dir.: Sir Eugene Goossens.

Oistrach is een violist met wereldreputatie. Strak en gaaf is zijn spel op dit plaatje, dat een waardige aanwinst kan zijn van uw dicotheek. Zeldzaam goed.



uittreksel van een prima opname. En dan geven wij u nog de titels van een paar gezellige niemendalletjes:

POLYDOR 24667 — Single — **Helmut Zacharias met zijn orkest.** — Lolita / Dawai — Dawai.

POLYDOR 24 679 — Single — **Willy Schneider** met Adalbert Luczkowski en zijn orkest.

Ich hab' den Wind belauscht - Ich hab' den Vater Rhein in seinem Bett gesehn

# EGEL ELECTRONICS - amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

## TRANSISTOREN

GTF20 = OC71 .....	f 1.95
GTF45 = OC45 .....	f 3.—
GTF44 = OC44 .....	f 3.50
GFT43 = OC170 .....	f 3.75
OC170, Valvo .....	f 4.95
OC171, valvo .....	f 5.50
OC76 .....	f 3.25
2SB75 ruisvrije LF-transistor	f 2.—
GTF4112/15, 12 watt .....	f 2.75
OC603 ruisvrije LF-transistor	f 2.50

Erres luidspreker, 6 watt ...	f 8.95
Hoge tonen speaker 8x5 cm	f 3.95
Lorenz ST hoge tonen luidspr.	ook als
cond.mic. te gebruiken .....	f 1.50
MF-trafo 471 kC, min. p. stel	f 3.—
MF 10,7 Mc - MF 471 kC à	f 0.95
TV MF, 36 Mc .....	f 0.95
Set 10,7 Mc, 2x10,7 1x disc	f 3.50
Draai-C 1 x 100 pf .....	f 1.75
FM draai-C 2 x 16 pF .....	f 0.50
Min. draai-C 2 x 16 pF ...	f 2.—
Min. draai-C FM 2 x 16 pF	f 2.50
Splitstator 2 x 50 pF .....	f 1.75
Bulgin 10 pens plug + chassis- deel .....	f 2.50

TELEFOONKABEL - grijs - per meter :	
3-ad f 0.15      20-ad f 0.95	
9-ad f 0.60      40-ad f 1.25	
12-ad f 0.60      100-ad f 4.75	
Gepantserd 24-ad. kab. p.m.	f 1.25
6-ad. plastic kabel, p. m.	f 0.75
per 100 meter .....	f 55.—
Montagedraad, bruin, blauw, groen - 3 x 10 m .....	f 1.50
Sterkstroombekabel 4 x 2,5 R.W. PK spec. per 100 meter .....	f 150.—

TV-ANTENNES van bekende fabrikaten	
3 elements LOPIK-antenne	f 19.50
per 12 stuks .....	f 17.50
Veredeld met 5 jaar fabr.garantie.	
12 el. band 4, kan. 14-30	f 22.50
10 el. band 3, kan. 8-11	f 22.50
FM-antenne .....	f 7.50
LINTLIJN 240 Ω, per meter	f 0.15

## GELIJKRICHTCELLEN

B60 C600 f 4.75	B250 C130 f 4.75
M30 C900 f 3.50	B250 C125 f 3.50
Gelijkrichtplaat 20 V, 15 A	f 6.—
Siemens TV-blokcel E220 C300	f 2.50
E220 C350 f 3.—	E220 C400 f 3.50

## AEG Blokcel:

E220 C300 f 4.—	E220 C350 f 4.75
Cellen halve brug 110V-4A	f 7.50

## SILICIUM DIODEN

OA214 f 7.50	
OY5060, 50 V, 1,2 A .....	f 3.75
OY1070, v. TV enz.	
450 V, 375 mA .....	f 4.75

## ARAX Multicore soldeer

40/60 Engels pond	f 4.75
-------------------	--------

Hughes kristaldiode HG1005 is gelijk aan OA85-OA86-OA91-OA95	f 1.45
HG 1012 (OA70-OA79-OA90)	f 1.25
Ker. schakel. 2X6 standen	f 2.25
Ker. schakelaar 48X2 standen	f 4.50
Kristaldiode, universeel .....	f 0.75

## VOOR

# RADIOBUIZEN

Vraag onze NIEUWE PRIJSLIJST

## LEGER-PRISMA

# VLOEISTOF-KOMPAS

in foudraal f 7.50, 10 stuks f 60.—

Sennheiser, dyn. oortelefoon	f 2.50
TV HS EY86 voet met beeldbuis aansluiting .....	f 1.25
Ferriet U kernen comp.	f 1.75

## ELCO'S

1000 μF, 12-15 volt .....	f 1.75
500 μF, 6-8 V, 250 μF, 6-8 V à	f 0.75
Bipolair 10 μF 100 V .....	f 0.75
Bipolair 200 μF 150 V .....	f 1.25
LS elco's 100-50-25 μF p. stuk	f 0.45
min. elco's 2-3-4-5-10 μF p. stuk	f 0.45
Transistor-elco's 10-25-100 μF à	f 0.50
Elco 2 x 50 μF, 350 V per. moer	f 1.75
TV-elco Philips 200+100+50+25 μF per stuk .....	f 3.25
Foto-flitselco 270 μF, 500 V	f 3.75

Smoorspoel 250 mA .....	f 4.50
Toon-smoorspoel (mu-metaal)	f 0.50
T.V. neonraam. Werkt op 900 V. Zeer geschikt als blikvanger v. reclame- einden - 43 cm. ....	f 3.25
53 cm .....	f 4.25
(worden niet verzonden!)	

Electric Voice ker. stereo/mono p.u.- element; v. inbouw-set .....	f 6.50
Electro-Voice stereo/mono, model 21 S super kwaliteit, gekost \$ 16.50 bij ons slechts .....	f 9.50
met diamant .....	f 16.50

## Schaalverlichtingslampjes

7 volt, 0,3 A .....	f 0.20
per 10 stuks .....	f 1.80
Synchro-triller 6 volt .....	f 3.75
Micro-schakelaars .....	f 1.75
Stijgsnelheidsmeter .....	f 4.75
Elec. kunstmatige horizon, 24 V	15.—
Oliedrukmeters (nieuw) ...	f 1.75
Weer ontvangen: Hoogtemeters	f 7.50

Slipmeter 24 V DC, Ideaal voor Rijn-  
schippers of hun schip recht is ge-  
laden, en of ze afdrijven f 17.50

Britisch Thomson Houston blower  
220V-3PH-0,04PK m. luchtsch. f 49.50

Luidspreker hoekkast combi-  
natie 2 st., h. 135-d. 70X70cm  
m. 4 Isophon lspr. p. comb.  
ideaal v. dansschool of v.  
stereo, heeft gekost f 1200  
nu wegens plaatsruimte ... f 400.—

Perpetuum-Ebner platen wisselaar met  
stereo-element en zelfdenkende pick-  
up arm nieuw in doos f 79.50

Geiger Counter bouwpakket geheel  
compl. aan onderdelen in plasticastje,  
echter zonder batterijen f 99.50

## POTENTIOMETERS

500-50-1-100 kΩ, 16 MΩ	f 0.75
Tandem 20+500 kΩ, 0,2+1,3 MΩ per stuk .....	f 0.99
Stereo 2x2, 2x1,3 MΩ	f 1.50
Miniatuur trim-potentiometers diverse waarden .....	f 0.50
Keel microfoons kool .....	f 2.25
Noval voeten .....	f 0.20
met afschermbus .....	f 0.50
807 voet .....	f 0.25
Min. voeten f 0,20 - Rimlock	f 0,15
P-huls voet .....	f 0,15
Stahlröhren-voet .....	f 0,15
Transistorhouder .....	f 0,25
Uitgangstrafos DL92 = DL94	f 1,75
EL41 f 1,75      EL84 f 2,75	

Siemens balansuitgang 10 kΩ 2 x EL84 of 2 x ECL84 ...	f 5.50
Siemens voedingstrafos 1 x 250 volt, 75 mA, 1 x 6,3 V, 3 A. Nieuw in doos .....	f 6.50
Voedingstrafos 6,3 V, 1,3 A. 60 V. 50 MA. 200 V. 50 MA. 10 V. 0,6 A. f 6.25	
Trafo 1 x 4V-3A. 1 x 4V-12A sec. 220V prim. test. 5kV	f 7.50
Trafo 1X 50V-15A sec. 220V prim. ....	f 25.—
Zendbuis 832, getest. ....	f 9.75
DF92, nieuw in doos .....	f 0.60
Schakelaars 9 x 3 standen	f 1.25
Druktoetsen, 7 toetsen ...	f 2.50
7 toetsen, rechtstandig ...	f 2.75
4 toetsen, rechtstandig, afzonderlijk lossend .....	f 3.25
Ferriet-antenne MG, LG ...	f 1.75
Omvormer 24 V in, 85 V wisselsp. 1500 per. 250 V uit ...	f 60.—
Omvormer 24V DC in 220V AC 50 per. uit 160W	f 95.—
Uren tellers 220V 50 per.	f 12.50
Philips 60 W versterker, type 2844 2 micr. of band- en lijn gram. ingangen .....	f 275.—

Telefunken kwikgelijkrichters, RGQ-10/4 6000 V, 0,4 A	f 4.75
HS-units 70° of 90° met EY86	f 17.50
Saba afstand bedieningskastje	f 3.75
Transistorbatterij 9 volt ...	f 1.50
Afspan-materiaal vanaf ...	f 0.50

Thermistor voor Toongenerators  
enz. enz. f 0.75

Radio Sondes AN/AMT-2B9 met de  
buizen UHF-triodes RP5703 en CK5875  
enz. .... f 13.50

Vloeistofdrukachakelaar . . .	f 1.25
Relais 50 volt wisselspan. . .	f 3.50
Relais 6X maak en br. 200Ω	f 2.25
Relais 1X maak en br. 1000Ω	f 3.25

POSTORDERS onder f 4.50 worden  
NIET uitgevoerd!



**CELLEN - TV en normaal:**

E220 V 300 mA .....	f 2.50
E220 V 350 mA .....	f 3.—
E220 V 400 mA .....	f 3.50
E250 C 120 AEG .....	f 1.95
B250 C 150 AEG .....	f 3.25
E250 C 80 AEG .....	f 1.95

Laagspanningcel 30 V 1,8 A	f 6.75
1,2 A	f 4.75

AEG Cel 400V 200mA met 4 pens voet .....	f 5.75
Silicium cel v. TV 500V 350 mA	f 4.75
Ferrietstaaf 120 x 20 mm ...	f 1.75
120 x 10 f 0.65 120 x 8	f 0.50

**RELAIS:**

**SIEMENS KAMRELAIS**

4 x wissel 370 Ω ± 6 V ...	f 2.95
Relais 500 Ω, 1 contact, 10 A	f 2.75
Tweeling-relais, 24 volt .....	f 2.—
Vlakrelais v. telefoon (24 V)	f 1.—
Kwikrelais 5 A, 40 V= .....	f 2.75
Wisselsp.relais, 110 V .....	f 1.50
Stappenrelais 1 x 11 stappen	f 1.—
Duo-C 2 x 500 .....	f 0.85
9 kHz filter .....	f 0.75
Losse inzetsels voor telemicr., per stuk .....	f 1.—
Telef.kab. (v. orgel) 5 ad. per meter .....	f 0.25
9-aderig. per meter .....	f 0.50
Tel.snoer 4-ad. soepel, p.m.	f 0.20
Snoeren met stekkers, ± 1,9 m lang, per 10 stuks .....	f 2.—

**STEREO POTENTIOMETERS:**

2 x 1.3 MΩ + tap .....	f 1.—
2 x 2 MΩ + 3 taps ...	f 1.—
Potmeters div. waarden met en z. schakelaar p. 10 stuks	f 4.—
Dubbele potmeters met en z. schakelaar div. waarden per 10 stuks .....	f 7.50
<b>Draadgewonden:</b>	
500 Ω 10.000 100.000 .....	f 1.—
5000 Ω en 20.000 Ω .....	f 1.—
2 x 50.000, op as .....	f 1.50
Regelbare potkern .....	f 0.35

ART13 vliegtuig KG zender met ingebouwde crystalcalibrator uitgerust m. ±70 kristallen. In eindtrap 813 f 150.-  
Vliegtuig zend-ontvanger 100-150 MC met 46 Kristallen typeARC1 met ±22A buizen waarvan 2 zendbuizen 832A met schema .....

**ELCO'S 385 V**

200+100+50+25 .....	f 1.95
50 + 100 .....	f 1.50
2 x 50 .....	f 1.50
2 x 100 .....	f 1.50
100+50+50 .....	f 1.75
8+16 μF. 385 volt .....	f 0.75
50+50+25 μF .....	f 1.75
50+50+50 μF 385 volt ...	f 1.75
100+100+50 μF, 385 volt	f 1.95
450 μF, 15 V .....	f 0.50
32+32 μF, 175 volt .....	f 0.75
Laagsp. 100μF, 12,5V .....	f 0.30
Elco 1500 μF 110V .....	f 4.75
Flitseclo 270 μF, 500 V .....	f 3.75
Bipolaire ELCO 150 μF, 150 V	f 0.95

**METAAL-PAPIERCONDENSATOREN:**

8 μF klein model, 250 V ...	f 2.50
blok 4,7 en 8 μF 220 V ~	f 4.25
1.75 μF 220 V ~ .....	f 0.95
1.4 μF 380 V ~ .....	f 0.95

Bosch ontstoorcondensator voor auto, 3 μF .....	f 1.—
Aanloopcondensator 2,7 μF	f 1.50
T.V. boostercond. 100 pF, 10.000 V .....	f 0.50

Min. draaicond. 3-35 pF .....	f 0.50
Min. draaic. 80 + 300 pF met trimmer .....	f 2.75
KG draaicond. 0-50 pF .....	f 0.50
Kristal diode univers. t. 200 Mc	f 0.50
Yk kristallen 6200 kC of 4600 kC .....	f 0.95
Controlebox m. div. pluggen	f 1.25
Luidsprekerrooster, bruin hek. 11 x 11 cm .....	f 0.50
Luidsprekerdoek 30X90 cm	f 1.75



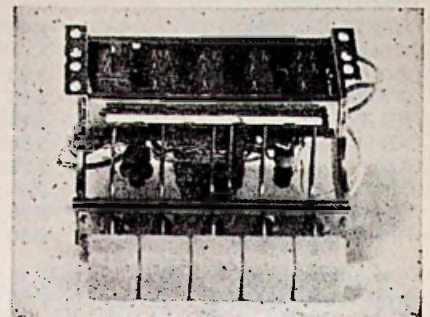
2 x 4 toetsen afzond. lossend	f 3.75
8 toetsen rechtst. ....	f 2.75
10 toetsen rechtst. ....	f 2.75

**DRUKTOETSEN als in radio's:**

4-5 of 6 toetsen .....	f 1.—
T.V. druktoetsen rechtst. 5 x Keramisch 4-toetsen met 10 A contacten hsp. ....	f 1.75
Novalvoet f 0.20 Rimlockvoet	f 0.20
50 keramische C's + 50 R's	f 2.50
Novalvoet m. afschermbus ...	f 0.50
Kwikgel. 2000 V 1000 mA ...	f 2.50

**ATTENTIE:**

Onze zaak is dinsdagmiddag na 1 uur gesloten!



Blaupunkt spoelblok 5 toetsen, 4 banden, met schema	f 3.75
10,7 Mc, Blaupunkt MF .....	f 0.95
10,7 Mc. ratio-detector .....	f 0.95
Gecomb. Görler MF-trafo per stel .....	f 1.50
Telefunken MF-trafo 472 kC per stel .....	f 1.—
Regelbare osc.spoel 40-60 kHz voor bandreorder .....	f 1.50
SNAREN v. Grundig bandrec. type TK20, per stuk .....	f 0.75

**KATH. STRAALBUIZEN (worden niet verzonden!)**

**ALLEEN AFGEHAALD:**  
VCR517 16 cm Ø f 4.50  
CV951 12½ cm Ø f 1.95

Golfschakelaars 1 dek 3X4 st.	f 0.30
Golfschakelaars 2 dek 6X4 st.	f 0.50
keramisch 2-deks, 4 standen	f 1.75
Miniatuur 1-dek, 4 moedercontacten, 3 standen .....	f 0.75
2-deks 4 standen .....	f 0.95

**TRANSFORMATOREN:**

Gloeistroom trafo prim. 110/220 sec. 1 x 6,3, 1 x 19 V, 1 amp....	f 2.95
Trafo pr. 220V-sec. 50V-15A	f 22.50
Zware voeding 220V sec 2X1500V	f 22.50
2X 750V	f 15.—

Cel voedingstrafo 75 mA 1x250 + 1x6,3V, Siemens	f 5.75
Min. verh.trafo 110/220 20W	f 2.25
Microf.trafo 50-20.000 Ω ...	f 0.75
Grundig balanstrafo 2 x EL95	f 3.75

Telefunken SMOORSPOLEN, voor het maken van toonwissels 2,85 mH .....	f 2.75
--	--------

<b>Voor band 4, 2e progr. UHF:</b>	
15-ELEMENT .....	f 17.50
23-ELEMENT .....	f 22.50
3-EL. LOPIK-ANTENNE .....	f 17.50
10-EL. breedband kan. 5-11	f 22.50
15-EL. breedband kan. 5-11	f 30.—
FM-DIPOOL, zware uitv. met spec. ringisolatie .....	f 4.95



Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro  
64 35 91

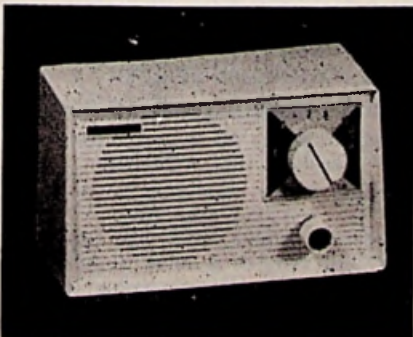
## WORDT WAKKER! KOOP NIET LANGER UW RADIO- EN TV-BUIZEN TE DUUR!

Door grote aankopen rechtstreeks zijn wij in staat om te leveren beneden GROSSIERSPRIJZEN

Wij voeren uitsluitend de bekende merken zoals o.a. TELEFUNKEN, SIEMENS, VALVO, LORENZ. enz.

● PROFITEER HIERVAN!! Alle buizen zijn fabrieksnieuw en worden met VOLLE GARANTIE verkocht. Bij eventuele klachten DIRECT een nieuwe buis. (geen maanden wachten) Als altijd: handelaren en wederverkopers bij afname van 10 stuks of meer: 10 PROCENT EXTRA KORTING!

AL4	4.50	EBC81	2.75	ECH84	4.25	EL82	4.20	PCC84	3.—	UCH21	4.25
AZ1	2.50	EBC90		ECL80	3.60	EL83	4.20	PCC85	3.25	UCH42	3.75
AZ4	4.25	6AT6	2.75	ECL82	4.20	EL84	3.20	PCC88	5.75	UCH81	3.—
AZ11	2.75	EBC91		ECL84	4.65	EL86	3.20	PCC189	6.—	UCL82	4.25
AZ41	2.10	6AV6	2.75	ECL85	5.20	EL90/6AQ5	3.—	PCF80	3.90	UF41	3.60
AZ50	7.50	EBF2	4.75	ECL86	3.90	EL91	3.75	PCF82	4.50	UF43	3.50
DAF91/1S5	3.—	EBF80	3.—	ECL113	5.75	EL95	3.25	PCL81	5.75	UF80	3.—
DAF92/1U5	3.—	EBF83	3.—	EF9	4.75	ELL80	6.50	PCL82	4.25	UF85	3.—
DCC90/		EBF89	3.25	EF22	4.25	EM4	4.25	PCL83	5.75	UF89	3.—
3A5	4.25	EBL1	5.25	EF40	3.75	EM34	4.—	PCL84	4.65	UL41	3.75
DF91/IT4	3.—	EBL21	4.25	EF41	3.60	EM72	5.75	PCL85	4.50	UL84	3.20
DF92/1L4	0.90	EC86	4.75	EF42	3.75	EM80	3.20	PCL86	4.25	UM4	4.25
DF96	3.—	EC92	2.75	EF50	0.95	EM81	3.25	PF83	4.75	UY1	3.—
DF97	3.—	ECC40	4.25	EF80	3.—	EM84	3.50	PF86	3.80	UY41	2.50
DK40	5.50	ECC81		EF83	4.25	EM85	3.50	PL21	4.25	UY42	2.50
DK91/IR5	3.25	12AT7	3.60	EF85	3.—	EQ80	5.75	PL36	5.75	UY82	3.—
DK92	3.25	ECC82		EF86	3.25	EY51	3.50	PL81	4.75	UY85	2.50
DK96	3.25	12AU7	3.30	EF89	3.—	EY80	2.75	PL82	3.75	5U4	3.75
DL91/1S4	3.—	ECC83		EF91	2.20	EY81	3.—	PL83	4.10	5Y3	2.25
DL92/3S4	3.—	12AX7	3.30	EF93/6BA6	2.70	EY82	3.—	PL84	3.30	6SN7	4.—
DL94/3V4	3.—	ECC84	3.75	EF94/6AU6	2.70	EY86	3.30	PLL80	6.50	6C4	2.75
DL95/3Q4	3.—	ECC85	3.30	EF95/6AK5	3.75	EY87	3.50	PM84	3.90	6L6	6.25
DL96/3C4	3.—	ECC86	7.20	EF97	3.30	EZ11	3.—	PY80	2.75	6V6	2.75
DM70	2.75	ECC88	5.75	EF98	3.30	EZ40	2.50	PY81	3.—	6X5	3.—
DM71	2.75	ECC91/6J6	3.—	EF98	3.30	EZ41	2.75	PY82	3.—	14Q7	2.50
DY80	3.75	ECC189	6.—	EF183	4.75	EZ80	2.20	PY83	3.50	25Z6	4.75
DY86	3.75	ECF80	3.90	EF184	4.75	EZ81	2.50	PY88	3.75	25L6	3.75
DY87	3.75	ECF82	3.90	EF804	5.75	EZ90/6X4	2.20	UABC80	3.25	35A5	2.75
EAA91	2.50	ECF 83	6.00	EH90	3.—	E92CC	1.95	UAF42	3.25	35B5	3.50
EABC80	3.25	ECH3	4.75	EK90/6BE6	3.—	OA2	4.75	UBC41	3.30	35U14	2.75
EAF42	3.50	ECH4	4.75	EL3	4.50	OB2	4.75	UBC81	2.75	35W4	2.75
EAM86	4.25	ECH21	4.25	EL34	6.60	PABC80	3.50	UBF80	3.—	35Z6	2.75
EB34	0.95	ECH42	3.75	EL36	5.40	PC86	5.10	UBF89	3.25	50C5	3.50
EBC33	1.50	ECH81	3.—	EL41	3.75	PC96	3.75	UCH4	4.25	19J6	1.50
EBC41	3.50	ECH83	3.—	EL42	3.50	PC92	2.75	UBL21	4.25		
				EL81	4.80	6973	7.00	UCC85	3.60		
				VR 65	1.00	9004	1.00				
				6K7	1.00	EZ2	1.50				
				6K8	1.00	AR8	1.00				
				6TP	1.25	VR101 = 6Q7	1.—				
				6B8	1.00	PL500	7.50				
				4654	1.25						
				7193	1.00						
				CV6	1.00						



**2-TRANSISTORRADIO M.G. met ferriet-ant. speelt op 6 V-batterijen f 27.50**

Diverse miniatuur trafo's voor transistors, o.a. balans in- en uitgangstrafo's, en gewone uitgangen ..... f 2.75

### GRUNDIG AFSTEMMOTOR

220 V. met vertraging.

ideaal voor verschillende doeleinden

f 5.75

### TRANSISTOR LUIDSPREKER

5 cm Ø 8 Ω ..... f 3.45

Lege kastjes voor transistor-ontvanger plastic, klein model ..... f 2.50



De nieuwste 59 cm vierkante  
BEELDBUIS 110° met polaroid  
masker, prijs slechts f 95.—!  
met kleine schoonheidsfoutjes  
**VOLLE GARANTIE!**

59 cm 110° BEELDBUIS  
met schoonheidsfoutjes ... f 75.—  
Beeldbuis WA 53/88 origineel  
zonder gebr., nieuw ..... f 85.—

53 cm 110° BEELDBUIS  
met schoonheidsfoutjes ... f 65.—  
Rebuilt beeldbuis 43 cm 70° of 90°  
met inlevering oude buis ... f 65.—  
Deze buizen zijn voorzien van nieuw  
kanon. — 1 JAAR GARANTIE!

Philips kan.kiezer, kl. mod.  
m. buizen PCC88 en PCF80,  
gedr. bedr. .... f 14.75  
o.a. AT7634, AT7635

● DE NIEUWSTE PHILIPS UHF-TUNER  
voor 2e program, met bzn PC86 en  
PC88 ..... f 55.—  
NSF kan.kiezer m. bzn PCC88  
en PCF82 ..... f 14.75  
Zonder buizen ..... f 9.75  
Grundig kanaalkiezer met bzn f 12.50



Nu of nooit!  
**DISCUS  
KANAALKIEZER**  
met roterende  
schijf en buizen  
PCC88 en PCF80  
Prijs f 8.75  
z. bzn. f 3.75

Prachtig voor o.a. veldsterktemeter  
HSP-unit 70° met buis ..... f 14.75  
HSP-unit 90° met EY86 ..... f 16.75  
HSP-unit 2016/2018 ..... f 9.50  
Defecte HSP-units 70° en 90°  
voor de onderdelen, spoelen,  
lampvoetjes enz. enz. .... f 2.50  
Afbuigsp. AT1006 AT1005 f 10.—  
TV-masker 43 cm ..... f 2.50  
53 cm ..... f 3.50  
Voet v. beeldbuis, duodecal f 1.—  
2-delig Philips TV-chassis ... f 2.50  
Losse trommel Ph 12 kan.kiezer  
met spoelen ..... f 4.75  
Tonfunk TV-M.F., deel voor  
de bzn. 3X EF80 1X PCL84  
zonder buizen. Ideaal voor  
veldsterktemeter, m. schema f 7.50  
IONENVAL ..... f 1.50  
Correctie-magneet ..... f 1.50  
TV-instelpotentiometers, div.  
waarden, 10 stuks ..... f 2.50  
T.V.-automaat met PCF80 ... f 6.50  
Siemens afbuigsp. 59 cm 110° f 7.50  
Afbuigspoel Lorenz  
AS 90/1/90° ..... f 7.50  
Tonfunk lijnosc.spoel ..... f 1.50  
Telefunken afb.spoel 70°  
en 90° per stuk ..... f 7.50  
TV-kast 43 cm (donker) ... f 8.95  
Staande TV-kast voor 43 cm  
met masker ..... f 24.75



Philips afbuigspoel AT1009/01 of 02  
110° v. 43, 53, 59 cm beeldb. f 7.50  
AT1008 ..... f 7.50

TV-kasten 43 cm, noten-kleur,  
met masker. Grundig ..... f 14.75  
Grundig T.V.-kast, 53 en 59 cm  
div. kl., licht en donker ... f 14.75  
TV sloopprijs KUBA, gedr.  
bedr. Voor de onderdelen f 2.—

Imperial 90° TV chas. compl. z.  
buizen, met schema ... f 115.—

Div. Philips TV M.F. spoelen  
(platte busjes) p. st. .... f 0.50  
F.M.-Duo-C ..... f 0.75  
4-pens Tuchelplug + contra f 1.25  
KACO 6 V synchroontriller  
met octalvoet ..... f 4.95  
NSF-triller 12 V 5 pens ... f 2.50  
Transistorbatterij, 9 V ..... f 1.45  
Telefunken eindtrappen voor  
auto-radio met compl. trill-  
lervoeding met 1 x EL41 of  
EL84 - 6 volt ..... f 42.50

#### TRANSISTOREN:

OC44	f 3.—	OC43	f 3.75
OC71	" 2.50	OC44	" 3.50
TF80	" 4.—	AF105	" 1.25
OC76	" 3.50	OC305	" 1.25
TF65	" 1.25	OC615	" 1.25
OC304	" 1.25	Orgineel Valvo	
AF101	" 1.25	OC169	" 4.75
OC614	" 1.25	OC170	" 4.95
		OC171	" 5.50
OC308 per paar	..... f 2.25		
OC318 per paar	..... f 2.25		
OC 74 per paar	..... f 2.25		
AF111 = OC170	..... f 1.75		
OC45 TEKADE	..... f 1.25		
GFT4112, 12 W Powertr.	... f 2.75		
Transistor 2N215 = OC71	f 1.25		
TF66 = OC72	f 1.25		
Orgineel AF114 = OC171	f 5.50		
Siemens AF115 = OC171	f 5.—		
Transistor drivertrafo's	..... f 1.25		
Transistor osc.spoel v. M.G.	f 1.25		
idem M.F. miniatuur			
per stel 472 Kc.	f 2.50		
Metz min. motor 4½ V	..... f 1.95		

#### LUIDSPREKERTRAFOS:

7000/5 10500/3,6 12500/3,6  
15000/3,6 22000/3,6 7000/15 f 1.75  
Balansuitgang v. 2xGFT4112 f 2.75  
Mu-metaal trafoblik, p. bl. f 0.05

#### TELEFUNKEN RECORDER KOPPEN

4 spoor opn./weerg.kop f 3.75  
dubbel opn./weerg.kop f 3.75  
Dubbelspoor wiskoppen ... f 3.75

Siemens groot model HI-FI-uitgang  
voor EL84 m. tegenkopp. ... f 4.25  
Uitgang, klein model 7000/5 f 1.—  
Siemens kwal. uitgang voor  
EL84; 5200 - 5, met smoor-  
spouwikkeling op primaire f 2.25  
Siemens dubbele smoorspoel  
2 x 150 mA ..... f 4.25  
Miniatuur smoorspoel 20 mA f 0.50  
Losse dynam. elementen 50 Ω f 1.—  
(luidsprekertjes v. hoge tonen zuil)

Philips lsp. 13 cm. met zware  
magneet ..... f 6.50



NORIS hoge tonen  
luidsprekers  
ovaal f 3.95

Isophon ovale lsp. 15 x 26 f 12.50  
Universeel lsp. 10 cm vierkant  
zeer gevoelig, ideaal voor  
keuken, intercom en auto, 5 Ω f 5.75  
Lorenz hoge-tonen-speaker LSH85  
te gebruiken als mike... f 1.75

Origineel polyester, verliesvrij, weer-  
bestendig LINTLIJN, 300 Ω, (grijs en  
doorzichtig), per meter ... f 0.18  
Coax TV-kab. (dun) 72 Ω  
per meter ..... f 0.50  
Coax zendkabel (dik) 72 Ω  
per meter ..... f 0.50  
Vert. zijde-omspinnen draad:  
0,4 — 0,5 — 0,6 — 0,7 —  
0,8 — 0,9 en 1 mm p. kg f 3.75  
Plastic telefoonkabel:  
20-aderig p. m. .... f 0.95  
68-aderig p. m. .... f 1.75

GEEN POSTORDERS BENEDEN f 7.50

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde  
artikel: 10% KORTING

Zending onder rembours of vooruit-  
betaling per giro.  
Goederen, welke niet aan de ver-  
wachting voldoen kunnen binnen drie  
dagen worden teruggezonden waarna  
terugbetaling volgt.  
Verzendkosten voor rekening koper.

\* Bij afname van 5 stuks van 1 soort van 1 artikel: 10 % KORTING I

**Sensationele aanbieding TV-ANTENNES**  
goud geëloëerd, corrosievrij, met 2  
volle jaren garantie.

3-elemente Lopik-antenne	f 24.75
2-elemente Lopik-antenne	f 20.50
10-elemente Langeberg-antenne	f 26.50
15-elemente Langeberg-antenne	f 36.50
FM-antennes	f 5.95
LINTLIJN pr. kwal. p. m.	f 0.15

**TRANSFORMATOREN :**

1x250 V, 85 mA, 1x6.3 V	f 7.25
1x250 V, 100 mA, 1x6.3 V	f 9.—
1x250 V, 130 mA, 1x6.3 V	f 11.50
1x250 V, 150 mA, 1x6.3 V	f 12.75
1x250 V, 200 mA, 1x6.3 V	f 15.—
1x350 V, 150 mA, 1x6.3 V, 1x4	f 12.75
Als boven, met dubbelf. gelijkrichtcel	
85 mA	f 9.50
100 mA	f 11.25
130 mA	f 15.50
150 mA	f 17.50
200 mA	f 19.75
250 mA	f 23.—

**UITGANGSTRANSFORMATOREN :**

Balansuitgang 2x ECL82	f 5.—
Uitgang voor EL84	f 2.50
Siemens : Hi-Fi 5200 / 3-5 Ω	f 3.75
Balansuitgang 2x EL84	f 5.—

**SMOORSPOELEN**

200 mA	f 5.25	60 mA	f 2.—
75 mA	f 2.75	100 mA	f 3.75
150 mA	f 4.50	300 mA	f 6.—

FM-UNITS, Siemens, voor 2x EC92,  
zonder MF ..... f 14.75

Acculaadricht. v. 2-4-6 V 1 A 12.50

MOD. PLATENWISSELAAR v.a. f 35.—

**TV-BUIZEN** nieuw in doos met origine-  
le fabrieksgarantie - **GEEN RISICO !!**

AW 43 — 80	f 95.—
AW 43 — 88	f 95.—
AW 47 — 91	f 110.—
AW 53 — 80	f 135.—
AW 53 — 88	f 135.—
AW 59 — 90	f 145.—
MW 6 — 2	f 45.—
MW 22 — 16	f 60.—
MW 31 — 74	f 70.—
MW 36 — 44	f 76.—
MW 43 — 69	f 97.50
MW 53 — 20	f 145.—
MW 53 — 80	f 145.—
MW 61 — 80	f 310.—

**Ⓜ Schitterende sortering Spoelblokken**  
Fantastische prijzen!

4 toetsen L-M-K-P.U.	f 2.25
5 toetsen L-M-K-K-K-P.U.	f 2.50
7 toetsen L-M-K-FM	f 6.25
8 toetsen L-M-K-FM	f 7.50
8 toetsen L-M-K-FM- en	
5 toetsen toonreg.	f 11.75

**SPECIALE AANBIEDING LUIDSPREKERS**

10 W 25 cm rond	f 12.75
15 W ovaal	f 22.50
6 W 20 cm rond	f 8.50
4 W in modern kastje	f 14.75
6 W 20 cm rond, dubb.conus	f 9.50
Drukkamer luidspreker	f 12.75
Engelse bandrec. „Robuk“, 3 snelh., 3 motoren, 18 cm spoelen, truc-opn. enz. Vraagt prospectus	f 398.—
	(incl. microfoon)

**GELIJKRICHTCELLEN**

B250 C100	2.75	E500 C50	3.75
B250 C150	4.75	E30 V 5 A	9.75
B250 C130	4.75	B250 C75	2.25
B 30 V 1 A	4.75	E15 C300	1.95
B 30 V 2 A	6.75	4000 V 3 mA	4.75
B 30 V 5 A	17.50	B250 C200	5.75
		M30 C900	3.25

**TRANSISTOREN SIEMENS e.a. :**

Equivalenten van: OC16 f 3.75, OC70  
f 3.—, OC71-72 f 3.—, OC74 f 3.—  
Equivalent OC44 HF tot 30 MHz f 3.25  
Equivalent OC45 HF tot 10 MHz f 3.—

Universeel diodes ..... f 0.50

**PLASTICDOZEN** zeer handig  
voor klein materiaal

12 vakken 5x3 cm	f 2.50
15 vakken 7x5 cm	f 5.75

Gecomb. M.F.'s met F.M. en  
radiodetector p. set, v. 3 st. f 4.80

Weerstanden, 100 st. div. waarden 2.50

Condensators 100 st. div. waarden 2.50

**AMERIKAANS RECORDERBAND**

540 m op 18 cm haspel	f 12.60
0S'L ↓ ..... 10dsey wazl do w 0LZ	
180 m op 11 cm haspel	f 5.95
Legge haspels: 18 cm f 1.75 15 cm f 1.95	
13 cm f 1.85	11 cm f 1.65

**GROTE SORTERING TV-KASTEN 43-,**

53-, 61 cm. — 43 cm vanaf f 5.—

Trillertrafo 6-12 V ..... f 5.50

Siemens triller 6 V ..... f 6.50

**BUIZEN-PRIJSLIJST**

AK2	7.75	EBC3	2.—	SU4	3.75	PCC85	3.25	5Y3	2.25
AL4	4.75	EBC41	3.50	EF183	3.75	PCC88	3.75	5Z3	4.—
AX50	10.80	EBC81	2.75	EF184	3.75	PCF80	2.75	6E5	5.75
AZ1	2.50	EBC90/91	2.75	EK90	3.—	PCF82	4.50	6F8	6.50
AZ4	4.—	EBF80/89	3.—	EL3	4.50	PCL82/84	3.25	6J5	4.75
AL5	4.75	EBL1	5.25	EL6	6.25	PL21	2.75	6L6	6.25
AZ11/12	2.75	EBL21	4.25	EL34	6.—	PL36	4.75	6K7	2.75
AZ41	2.—	EC92	2.50	EL41	3.25	PL81/82	4.—	6SA7	4.75
AZ50	7.50	ECC40	4.—	EL42	3.50	PL83/84	4.—	6SJ7	4.25
CK1	1.75	ECC81	2.75	EL84	3.25	PY80	2.75	6SK7	2.75
CY2	3.—	ECC82	2.75	EL86	3.25	PY81/82	3.—	6SL7	5.25
DA2C25	0.50	ECC83	2.75	EL90	3.—	PY83	3.—	6SN7	4.50
DAF41	4.25	ECC84	3.75	EL91	3.75	PY88	3.75	6SO7	4.25
DAF91/96	3.—	ECC85	2.75	EL95	2.75	UABC80	3.25	6V6	2.75
DC25	0.50	ECC88	6.50	EM4/34	4.—	UAF42	3.25	786	2.75
DC90	3.25	ECC88	4.75	EM80/81	3.—	UBC41	3.—	788	2.75
DC96	4.80	ECC91	3.—	EM84	2.75	UBC81	2.75	12A8	6.75
DCH25	0.50	ECF80	3.75	EM85	3.50	UBF89	3.25	12BE6	4.25
DF21	2.75	ECF82	3.75	EQ80	5.—	UBL1	4.25	12SA7	4.50
DF25	0.50	ECH3	4.75	EY51/80	2.75	UBL21	4.25	12SK7	4.50
DF91/92	3.—	ECH4	4.75	EY81/82	3.—	UCC85	3.50	12SL7	6.50
DF96/97	2.50	ECH21	4.25	EF86	3.25	UCH4	4.75	12SN7	4.75
DK21	5.75	ECH42	3.75	EY91	3.60	UCH2	3.75	12SQ7	4.—
DK40	5.—	ECH81	3.—	EZ4/11/12	2.75	UCH42	3.75	25L6	4.50
DK91/92	3.—	ECL11	5.75	EZ40	2.50	UCL11	5.75	25Z5	5.50
DK96	3.—	ECL80	3.50	EZ80/81	2.25	UCH81	3.75	35A5	4.75
DL21/41	4.75	ECL82	4.—	EZ90	2.25	UF41	3.25	35B5	4.75
DL91/92	3.—	ECL86	4.—	GZ32/34	5.60	UF80/85	3.—	35L6	4.75
OL93/94	3.—	EF11/12/13	2.50	HBC90/91	4.80	UF89	3.—	35W4	2.75
OL95/96	3.—	EF40	3.75	HCH81	5.60	UL41	3.75	35Z5	2.75
OY80	4.—	EF41	3.75	HF93/94	4.—	UL84	3.—	43	5.50
DM70/71	2.75	EF42	3.75	HK90	4.40	UM4/80	4.25	50B5	4.25
OY86	3.50	EF80	2.50	HY90	3.50	UY1	3.—	50C5	4.25
OY87	3.50	EF83/85	3.—	KL1/KL4	0.50	UY41	2.50	50L6	5.25
E443H	3.75	EF86	2.75	KDD1	0.25	UY85	2.50	80	3.25
E463	4.75	EF89	3.—	PABC80	2.75	VU134	2.50	807	7.—
EAA91	2.50	EF91	2.20	PC86	2.75				
EABC80	2.75	EF93/94	2.50	PC92	2.25				
EAF42	3.50	EF97	3.25	PC93	2.75				
EB41	2.75	EF98	3.25	PCC84	3.—				

NIEUWE ELECTRONEN BUIZEN  
MET VOLLE GARANTIE !!



EBF2	f 4.75
ECH83	f 3.—
EF6	f 4.75
EF9	f 4.75
EF95	f 3.50
ELL80	f 6.—
PCL86	f 4.—
UCH81	f 3.—
SU4	f 3.75
PF86	f 3.50
UBF80	f 3.—
PL84	f 3.—

**REALTONE '62** Een buitengewoon **NEGEN**  
transistor app. met drie golfbereiken, oor-  
telefoon, echt lederen tas, 10-delige uit-  
schuifbare antenne, voor de zeer  
lage prijs ..... f 97.50

Prachtige **RADIO-GRAMM.-COMBINATIE** van  
bekend Duits fabrikaat, lichte uitvoering.  
3 golfbereiken, F.M. etc.

Betaling regelbaar ..... f 398.—

**DUITS RADIO CHASSIS** Compleet met buizen,  
3 golfbereiken met F.M., twee toonregelingen.  
Nieuw, met volle garantie, afm.  
glasplaat 51X11 cm ..... f 145.—

**ALL-TRANSISTOR  
ONTVANGER**

3 golfbereiken L.M.K. balans-  
eindtrap, ferriet ant., inschuif-  
bare buitenant. en aansluiting  
voor auto-antenne .... f 135.—

# RADIO - SERVICE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO: 201 309

Telrelais tot 99999 cijfers, 100  $\Omega$  f 2.45  
 Philips stroomrelais 25  $\Omega$  4 x maak  
 AC-contacten 10 amp f 7.50  
 Handkoolmicrofoon met snoer en plug ..... f 1,95  
 Tussenmeters 220 volt 3 amp f 7.95  
 Draaispoelmeter, 2 systemen in één huis 2 x 1 mA. Prima bruikbaar te maken als stereometer 80/85 mm  $\phi$  DUMP Nieuw ..... f 7,95  
**METERS:**  
 100  $\mu$ A 70/90  $\phi$  ..... f 12.50  
 100  $\mu$ A 110/130  $\phi$  ..... f 19.50  
 100  $\mu$ A 187/220  $\phi$  ..... f 22.50  
 Meetcel 1 mA ..... f 1.25  
 Voltmeters 0-30 volt of 0-300 65/85mm  $\phi$  weekijzer ..... f 7,90  
 Amp.meters 0-1 amp. 0-5 amp. 0-10 amp of 0-30 amp; 65/85  $\phi$  f 7.90  
**LAAGSPANNINGS ELCO'S:**  
 8  $\mu$ F 6 volt ..... f 0.25  
 20  $\mu$ F 10 volt AC bipolar f 0.35  
 25  $\mu$ F 35 volt bipolar ... f 0.40  
 50  $\mu$ F 4 volt ..... f 0.40  
 75  $\mu$ F 25 volt ..... f 0.35  
 160  $\mu$ F 6 volt AC ..... f 0.60  
 1000  $\mu$ F 15 volt ..... f 1.50  
 Ovale luidspreker 26 x 15 cm 6 watt 5  $\Omega$  ..... f 11,95  
 Luidspreker 13 cm  $\phi$   
 3 watt 5  $\Omega$  ..... f 7.50  
 Siemens luidspreker 130 mm  $\phi$   
 2 watt 5 ohm ..... f 6.95  
 Philips luidspreker 105 X 105 mm  
 2.5 watt 5 ohm AD2400 .. f 5.9!  
 Philips luidspreker 130 mm  $\phi$  5  $\Omega$  3 W  
 Type 9766 Z = AD3500 ..... f 6.50  
 Transistor miniatuur PVC afstemcondensator 280+130 pf m. knop f 3,25  
 Afstemcondensator  $\pm$  2 x 15 pf met vertragng, klein model ..... f 1.95  
 Luidsprekerroosters (plastic)  
 13 x 3 cm (wit) ..... f 0.35  
 15 x 4.5 cm (wit) ..... f 0.55  
 215 mm  $\phi$  metaal ..... f 1.—  
 Aluminiumplaatjes 1,5 mm dik, afm.:  
 360x360x1,5 mm ..... f 2.25  
 Alum.plaat 41 x 41 cm x 1,5 mm f 2.95  
 mA-meter 0-5 mA 56/70 mm  $\phi$  f 7.50  
 VHF Ontvange type P104 100 tot 156 MHz - 14 buizen, met tuningmeter aparte RF- en oscillatorafstemming. Voeding 250 Volt DC en 6 Volt AC in kast met schema f 60,00 (dump)  
 Kristaloortelefoontje met snoer en plug (hoogohmig) ..... f 1.50  
 Koptelefoon + microfoon, origineel 19-set ..... f 4.50

Minimum postorders f 5.—; Verzending uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling. Verzendkosten zijn voor koper. Onze zaak is donderdags na 13 uorgesloten.  
 Met ingang van 1 januari 1962 worden voor postorders beneden f 10.— de verpakingskosten gerekend op minimaal f 0,75 per pakje.

Koolmicrofoon-elementen (Siemens)  
 Nieuw in doos ..... f 1.—  
 Tele-microfoon (Ericson) haken, nieuw, om huistelef. te maken f 3.95  
 AEG brugcel B250C150 ..... f 3.25  
 idem B250C90 ..... f 2.25  
 AEG Cel E250C80 ..... f 1.95  
 Siemens vlakcel E250C180 ... f 3.25  
 idem E250C300 ..... f 3.80  
 V125C130 ..... f 3.95  
 M30C900 f 3.00 V45C350 f 1.95  
 Montagedraad, alle kleuren 5 ct. p.m. per 100 meter ..... f 4.50  
 Plastic snoer 2 x 0.75, alle kleuren, 0.13 p. meter, per 100 meter f 11.25  
 Coaxiaal kabel 70  $\Omega$  p. meter f 0.4 dun grijs.  
 Siemens 10 watt HiFi Balansuitgangstrafo met schema voor 10 watt HiFi versterker ..... f 5.95  
 Siemens voedingstrafo, alle netspanningen van 127 en 220 V. sec. 1 X 230 volt 70/80 mA. en 6,3 volt — 3 amp nieuw in doos ..... f 6,75  
 Philips voedingstrafo: Pri.127/220 volt Sec. 2 X 150 = (300 Volt) 120mA 2 X 6,3 Volt 3 Amp. .... f 9.50  
 Voedingstrafo prim.: 0-110-127-220-240 volt; sec.: 250 volt-100 mA, 6,3 V-3,5 amp. .... f 9.50  
 Telefunken uitgangstrafo's p. st. f 2.25  
 5200/5  $\Omega$  of 3,5 k/3,6  $\Omega$  of 3000/3.6  $\Omega$   
 Voltmeter 50/60 mm  $\phi$  0—15 volt met schaal 0-250 volt ..... f 5.95  
 ELCO's 24+8 of 16+8 350 V f 0.75  
 1x8 of 1x16 of 1x50 350/385 f 1.—  
 TV Elco 200+100+50+25  
 350/385 f 3.25  
 3x50 1,95; 2x50+25 1,95  
 1x150 1,25; 100+8 1,25  
 100  $\mu$ F kokermodel 350/385 V f 1.—  
 Philips blokcondensator 7,6+0.45  $\mu$ F  
 400 volt wisselsp. (nieuw) f 4.50  
 Philipstriller trafo voor 12 volts autoradio ..... f 3.95  
 Perfinaxstroken 1,5 mm dik:  
 4 x 97 cm. 10 stuks ..... f 2.—  
 Printplaat 1,5 mm dik;  
 64 x 44 cm. .... f 3.95  
 ● Nog steeds DE BEROEMDE 19 SET I  
 Het apparaat voor de amateur, geheel compleet met ALLES er bij van A tot Z, o.a. 15 buizen, meter (500  $\mu$ A), Beat Zend-ontvanger van 35 tot 150 meter, met pré-sel. en 2 meter zender/ontvanger, omvormer, vario-controlbox, antenne + voet, koptelefoon + microfoon, seinsleutel en ALLE aansluitkabels voor de lage prijs van ..... f 75.—  
 De losse 19-SET met buizen in dezelfde kwaliteit als boven: met schema f 39.50  
 Omvormer 19-SET ..... f 10.—  
 Variometer ..... f 4.75  
 Controlbox ..... f 2.50  
 Tankantenne 3-dellig ..... f 4.50  
 Antennevoet (rubber) .... f 1.50  
 Doosje met seinsleutel en reserveonderdelen ..... f 3.—

Siemens TV blokcel E220c300 f 2.50  
 E220c350 f 3.— E220c400 f 3.50  
 Neumann condensator microfoon type KM53 ..... f 295.—  
 Druktoetschakelaar rechtstandig met 3 toetsen ..... f 1.50  
 RCA Modulatietrafo. pri; 10400 sec; 4350, gewicht  $\pm$  50 kg ..... f 50.—  
 Trafo: prim. 127/220 V; sec. 6-8-10-12-14-16 en 18 V, 5 amp. .... f 13.50  
 Siemens smoorspoel 2 x 150 mA f 4.25  
 Siemens miniatuur Kamrelais  
 4 x wissel 370  $\Omega$  ..... f 2.95  
**Transistoren (equivalenten)**  
 OC70 f 1.75  
 OC71 f 2.25 = OC3 = OC13  
 OC72 f 2.75 = OC4 = OC14  
 OC44 f 3.— OC45 f 1.25  
 OC30 f 2.60 = OC74  
 OC16/60 f 4.— OC16 f 3.—  
 GFT 32 paar f 5.50 = 2 x OC72  
 GFT 4112/30 12 watt power f 2.75  
**Originele Valvo Transistoren:**  
 OC171 f 5.50  
 OC74 f 3.50 OC170 f 4.95  
 OC75 f 3.50 OC169 f 4.75  
**Extra speciale aanbieding**  
**TEKADE TRANSISTOREN**  
 GFT 4112/30 = OC16 f 2,75  
 10 stuks ..... f 25.—  
 GFT 45 = OC 45.... f 1,25  
 10 stuks ..... f 10.—  
 Telefunken opname/weergavekopjes verkrijgbaar als dubbel of stereo f 3.75  
 Grundig dubbelspoor recorder kopjes hoogohmig, nieuw ..... f 4.75 (opname en weergave)  
 Grundig volspoor wiskopje (7,5 mH 12 ) ..... f 5,95  
 Nieuwe Collaro koffergrammofoon in pr. koffer 78 toeren 110/220 V f 13,50  
 Siemens grootmodel Hi-Fi uitgang EL 84 f 4.25  
 Philips gelijkc.cellen B24 V 2 A f 6.50  
 OY 5060 laagspanningsdiode 50 volt, 1200 mA (Intermetall) ..... f 3.75  
 Accu 2 volt 4 amp. (plasticbakje)  
 55 X 40 X 80 mm nieuw, moet nog met zuur gevuld worden f 4.95  
 Voedingstrafo, tropenuitvoering, nieuw in doos. Pri: 0-110-115-120 volt 50/60 Hz. Sec. 2 x 235 volt, 145 mA 5 volt-3 amp., 6,3 volt-4 amp., 6,3 volt-0,6 amp. 2 stuks prima te gebruiken op 220 V dan heeft u dus dubbele spanning of stroom. Per stuk f 8,50, 2 stuks f 15.—  
 afm. 8,5 x 7 x 12,5 cm hoog.  
 HSP-unit voor 90 graden TV buis met EY86, nieuw ..... f 13.75  
 2-polige diode-plug (ook luidsprekerplug) metaal met 5,5 meter 2-aderig snoer ..... f 1.25  
 Chassisdeel voor deze plug f 0.50  
 Kabels met pluggen 2X6 of 2X12 of HF-kabel - per stuk ..... f 1.50  
 HF-versterker, 50 watt van 19-set; zonder buis ..... f 11.95

# „TWENTHE”

GROENEWEGJE 129  
bij de Wagenbrug)  
DEN HAAG  
TELEF.: 11 79 48  
GIRO: 201 309

RCA Voedingstrafo; pri. 105-115 en 125 volt. 50/60 Hz sec. 2000 - 1500 - 0 - 1500 - 2000 volt. 1000 mA, gewicht ± 50 kg ..... f 50.—  
Dyn. koptelefoon + microfoon 100 Ω van 19 set (gebruikt) ..... f 2.25  
2-meter ontvanger BC624 met 10 buizen met schema ..... f 39.50  
2-meter zender BC625 zonder buizen met schema ..... f 19.50  
Flitselco 280 μF, 500 V ... f 3.75

Philips bandrecordertellers 3 cijfers m. nulstelling ..... f 3.95  
ECC 81, gebruikt doch prima 60 à 90% 4 stuks voor ..... f 5.—  
Voedingstrafo (Parmeko) pri. 110-230 volt 50/60 Hz. Sec.; 2 X 350 volt—200 mA. 6,3 volt—3,5 amp.—5 volt—4 amp. .... f 19.50  
Printjes met 1 noval + 1 miniatuurvoet + 8 R's + 6 ker. C's + instelpot + 2 spoelvorm. 5 stuks voor ..... f 2.50

Sennheiser dynam. microfoon MD 5  
Aanpassingstrafo 200 Ω (nieuw in doos) m. aanpassingstrafo 200 op rooster met tafelfandaardje. Dit komt nooit weer: f 27.50

Om zelf uw variax te maken:  
RingTrafoblik f 1.50 p. kg. buitenmaat 17 cm Ø gat 12 cm of 12,5 cm buiten en gat 6 cm Ø.

Dyn. Oortelefoon met snoer en plug 50 ohm (nieuw) ..... f 1.50

## ● Nieuwe prijslijst van buizen met o.a. Telefunken, Siemens, Valvo, enz. met een korting van twintig tot zestig procent!

ABC 1	f 4.25	EBC90	2.75	EF85	3.—	EY 91	3.60	UBL1	5.75	6J5	4.75
AF3	5.75	EBC 91	2.75	EF86	3.25	EZ 4	3.75	UBL 21	4.25	6J6/ECC91	3.—
AF 7	4.50	EBF2	4.75	EF89	3.—	EZ 12	5.75	UC92	3.50	6K7	1.50
AL 4	4.75	EBF11	6.75	EF 91	3.75	EZ40	2.50	UCC85	3.60	6K8/ECH35	1.95
AX 50	10.50	EBF 15	7.—	EF92	3.40	EZ41	2.75	UCH 21	4.25	6L6	6.25
AZ 1	2.50	EBF80	3.—	EF93	2.70	EZ 80	2.20	UCH 42	3.75	6SA7GT	4.75
AZ 4	4.25	EBF83	3.—	EF94	2.70	EZ 81	2.50	UCH81	3.—	6SG7GT	4.75
AZ 11	2.75	EBF89	3.25	EF95	3.75	EZ90	2.20	UCL81	5.50	6SJ7GT	4.25
AZ 12=	5.25	EBL 1	5.25	EF97	3.30	GZ 32	7.25	UCL82	4.25	6SK7GT	3.25
AZ41	2.10	EBL 21	4.25	EF98	3.30	GZ 34	5.75	UCL 83	5.25	6SL7GT	4.75
AZ50	7.50	EC86	4.75	EF183	4.75	OA 2	4.75	UF 9	3.75	6SN7GT	4.—
CY 31	3.25	EC 91	3.75	EF 184	4.75	OB 2	4.75	UF41	3.60	6SQ7GT	4.25
CL 33	5.25	EC92	2.75	EF 804	5.75	PABC80	3.50	UF 42	3.75	6X4/EZ90	2.20
DA 90	4.40	EC 95	5.75	EFM1	7.50	PC86	5.10	UF 80	3.—	6X5	3.—
DAF 41	6.60	ECC 40	4.25	EH 2	3.25	PC92	2.75	UF85	3.—	7B6	4.—
DAF 91	3.—	ECC81	3.60	EH90	3.25	PC96	3.75	UF89	3.—	7C5	4.—
DAF92	3.—	ECC82	3.30	EK 90	3.—	PCC84	3.50	UL41	3.75	12AT6	4.40
DAF 96	3.—	ECC83	3.30	EL 3	4.50	PCC85	3.25	UL84	3.20	12AT7/	
DC 90	4.—	ECC 84	3.75	EL 6	5.75	PCC 86	5.75	UM 4	4.25	ECC81	3.75
DC 96	4.25	ECC85	3.30	EL12	10.50	PCC189	6.—	UM 80	4.25	12AU7/	
DCC 90	4.25	ECC86	7.20	EL34	6.60	PCF80	3.90	UY 1	3.00	ECC82	3.30
DF 91 =		ECC88	5.75	EL36	5.40	PCF82	4.50	UY 21	3.75	12AX7/	
IT 4	3.—	ECC 91	3.—	EL 41	3.75	PCF 86	4.75	UY 41	2.50	ECC83	3.30
DF92	2.75	ECC 189	6.—	EL 42	3.50	PCL81	5.75	UY42	2.50	12AU6	3.75
DF 96	3.—	ECF 1	9.50	EL81	4.80	PCL82	4.25	UY82	3.—	12AV6	3.75
DF 97	3.—	ECF80	3.90	EL82	4.20	PCL83	5.75	UY85	2.50	12BA6	3.75
DK 40	5.50	ECF82	3.90	EL83	4.20	PCL84	4.65	XFG 1	7.50	12BE6	3.75
DK 91	3.25	ECF 83	6.75	EL 84	3.20	PCL85	4.50	1A3/DA90	4.40	12SA7	4.50
DK 92	3.25	ECH3	4.75	EL86	3.20	PCL86	4.25	1AB6/DK96	3.25	12SK7	4.50
DK 96	3.25	ECH4	4.75	EL90	3.—	PF83	4.75	1AC6/DK92	3.25	12SL7	6.50
DL 41	4.75	ECH 11	9.25	EL 91	3.—	PF86	3.80	1AJ4/DF96	3.—	12SN7	4.75
DL91	3.—	ECH 21	4.25	EL 95	3.75	PL21	4.25	1L4/DF92	2.75	12SQ7	4.—
DL92	3.—	ECH42	3.75	ELL80	6.50	PL 36	5.75	1M3/DM70	2.75	14W7	3.25
DL93	3.—	ECH81	3.—	EM 4	4.25	PL 81	4.75	1R5/DK91	3.25	25L6	3.75
DL 94	3.—	ECH83	3.—	EM34	4.—	PL 82	3.75	1S4/DL91	3.—	25Z5	5.50
DL 95	3.—	ECH 84	4.25	EM 35	4.90	PL83	4.10	1S5/DAF91	3.—	25Z6	4.75
DL 96	3.—	ECL11	5.75	EM 71	5.85	PL84	3.30	1S5T/DAF96	3.—	35L6	4.75
DM 70	2.75	ECL80	3.60	EM71 a	4.75	PL 500	7.50	1T4/DF91	3.—	35W4	2.75
DM 71	2.75	ECL82	4.20	EM 72	6.40	PLL80	6.50	1T4T/DF96	3.—	35Z3	3.25
DY80	3.75	ECL83	5.25	EM 80	3.20	PM84	3.90	1U4	3.—	35Z4	3.25
DY86	3.75	ECL84	4.65	EM81	3.25	PY80	2.75	1U5	3.25	35Z5	2.75
DY87	3.75	ECL 85	5.20	EM84	3.50	PY81	3.—	3A4/DL 93	3.10	50B5	4.25
EAA91	2.50	ECL86	3.90	EM85	3.50	PY82	3.—	3C4/DL96	3.—	50C5	3.50
EABC80	3.25	ECL113	5.75	EQ80	5.75	PY83	3.50	3A5/DCC90	4.25	4699	12.50
EAF 42	3.50	EF6	4.95	EY51	3.50	PY88	3.75	3Q4/DL95	3.—	2050	9.75
EAM86	4.25	EF9	4.75	EY80	2.75	UABC80	3.25	3S4/DL92	3.25	50L6	4.—
EBC 3	5.25	EF 22	4.25	EY81	3.—	UAF 42	3.25	3V4/DL94	3.—	6973	7.—
EBC 11	6.25	EF40	3.75	EY82	3.—	UBC 41	3.30	5U4	3.75	1561	4.25
EBC41	3.50	EF41	3.60	EY 83	4.25	UBC81	2.75	5Y3	2.25	5879	10.—
EBC81	2.75	EF 42	3.75	EY86	3.30	UBF80	3.—	5Z3	4.—	5696	5.25
		EF 80	3.—	EY87	3.50	UBF89	3.25	5Z4	4.—		
		EF83	4.25	EY88	4.—						

## RUIMTE-ONDERZOEK

De **UIJRECHTSE STERREWACHT** zoekt voor de uitbreiding van haar afdeling ruimte-onderzoek een

### ELEKTRONICUS op H.T.S.-niveau

met als taak apparatuur te ontwerpen en te bouwen voor het onderzoek van de hemellichamen met behulp van raketten en satellieten.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met referenties aan: prof. dr. C. de Jager, Sterrewacht (theoretische afdeling), Servaasbolwerk 13 te Utrecht.

## EXAMENS

### NEDERLANDS RADIOGENOOTSCHAP

In het **VOORJAAR 1962** zullen de schriftelijke examens als volgt worden gehouden:

**Radiomonteur** 9 april 1962

**Radiotechnicus**

**Televisietechnicus** 16 april 1962

Aanmelding uiterlijk 15 maart door inzending van een aanmeldingsformulier, dat op aanvraag door het Secretariaat wordt toegezonden.

Secretariaat Examencommissie N.R.G.  
Van Geusaustraat 151 - Voorburg - Tel. 070-722017

## N.V. VOLT - TILBURG

Fabriek van Radio- en Televisie  
onderdelen en halffabrikaten

vraagt voor haar Afdeling  
**ONTWIKKELING** van  
**ONDERDELEN** voor de  
**ELECTRONICA**

## Jongeman

met opleiding **U.T.S.-E** of **W**

Brieven met uitvoerige gegevens betreffende opleiding diploma's, praktische ervaring, leeftijd, burgerlijke staat enz., onder vermelding van „U.T.S.“, te richten aan de Directie, Postbus 51, Tilburg.



## Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen KATHOLIEKE UNIVERSITEIT - NIJMEGEN

Bij de Technische Dienst van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen kunnen worden aangesteld enkele

### HOGERE TECHNICI

(natuurkundige of elektronische richting)

- t.b.v. de **Afdeling Instrumentatie** voor het verlenen van assistentie bij het ontwerpen van wetenschappelijk instrumentarium.
- t.b.v. de **Afdeling Electronica** voor het ontwikkelen van elektronische apparatuur en meetmethoden ten dienste van het wetenschappelijk onderzoek.

Van de aan te stellen functionarissen wordt verwacht, dat zij een zelfstandige bijdrage kunnen leveren aan de gevarieerde werkzaamheden van deze afdelingen.

Voor het verlenen van assistentie bij het ontwikkelen van elektronische wetenschappelijke apparatuur en meetmethoden kunnen bij de **afdeling Electronica** worden aangesteld enkele

### ELECTRONICI

Voor deze functie is tenminste het diploma radiotechnicus (N.R.G.) vereist.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding o.a. van leeftijd, opleiding, ervaring en gewenst salaris kunnen worden gericht aan de Directeur van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen, Driehuizerweg 200, Nijmegen.

## ERRËTJES.

70 cent per regel  
Abonnes gratis tot 3 regels  
Administratiekosten f 0.50

### PERSONEEL

Wie biedt Radio-Installateur, oud 27 j., baan met perspectief? Gewend zelfstandig te werken. Br. onder P-1413 bur. v d. blad.

### GEVRAAGD

1 RASTERAFBUIG-PRINT (Telefunken) als destijds door Lensen verkocht, voor f 7.50. Brieven onder nr. G-1422 bur. v. d. blad

Schema: BX233U22. Schema: 990X. Schema: Panels Line 1001 No. 1. Deze schema's te koop, te koop, of ruilen met radio materiaal. Br. onder nr. G1415 bur. v. d. blad.

SILVER POCKET RADIO, overjarig Model PC400, welke winkel, of particulier kan hem leveren? Br. onder nr. G1414 bur. v. d. blad.

Hallicrafter comm. ont. type S36 of S36A of S27. Br onder nr. G-1412 bur. v. d. blad.

Mu-metalen scherm voor VCR97 evt. de helft. Veenstra, 'tDeel 9, Drachten

Wie kan mij helpen aan schema en afregelings voorschrift voor een AR88 ontv. type l.f. Kranen, Kalfflaan 1, Bussum.

Radiokast v. BX380A. Spoed. M. Claessens, Bosschehoofd, (N.Br.) Bredaselaan 12

#### AANGEBODEN

Bandrecorder een jaar oud onbeschadigd. Merk Grundig type TK54, 3 snelh. 4 sp. heeft f 898.- gekost, verkoop f 598.-. Br. onder nr. A1420 bur v. d. blad.

Geloso 6-banden spoelblok m. bzn. en afstemmer f 40.—. Br. onder nr. A1419 bur. v. d. blad.

Twee klavieren van 5 oct. geheel gemont. Voor electr. orgel, ook afzonderlijk te koop tegen ieder aanneemelijk bod. Br. onder nr. A1418 bur v. d. blad

Nwe Ph. F.M. tuner A9.998.01 voor ontv. RE juni '61 met doc. f 17.50. Ongebr. rekenlineaal (fabr. Castell 29 cm) f 17.50, en bandrec. onderd. o.a. motoren, koppen, vliegwielen, enz. Br. onder nr. A1417 v. d. blad.

Am. dump recorder BC-1323-A Nieuw. Elders f 250.— bij mij f 180.—. Met schema etc. Br. onder nr. A1416 bur. v. d. blad.

BASREFLEXKAST type Karlson als nieuw. A.A. v. Rijn, Zestienhovensekade 259, Rotterdam (8)

1 Metronome taperecorderdeck. Type UM in goede staat f 90.—. Br. onder nr. 1411 bur. blad.

Bandrecorder Amroh „MASTER” in prima staat compl. f 160.—. Br. onder nr. A-1410 bur. blad.

L.F. Oscillograaf ½ jaar oud. Pr. f 250.— Type OM-3. Dorpsstraat 281, Wormer, Tel. 237

Een Am. buizentester in koffer in goede staat f 70.—. Br. onder nr. A-1409 bur. v. d. blad.

Nieuwe „BOLERIA” bandrec. versterker tegen hoogste bod Br. onder nr. A-1408 bur. blad

71-SET ONTVANGER (9 bzn.) ged. omgeb. v. F.M. f 16.— KATH.STR.BUIS VCR138A met voet f 13.— Br. onder nr. A-1407 bur. v. d. blad.

PHILIPS T.V. TX500U met 10 kan. Hoogste bod boven f 65.—. Br. onder nr. A-1421 bur. v. d. blad.

## N.V. HOLLANDSCHE DRAAD- EN KABELFABRIEK Amsterdam-Noord

vraagt voor haar  
LAAGSPANNINGSLABORATORIUM  
een

# ASSISTENT

met opleiding E.T.S. Radiotechniek of daarmee gelijkstaand

De werkzaamheden zullen bestaan uit het verrichten van metingen bij hoge frequenties, alsmede bouw en onderhoud van apparatuur.



Eigenhandig geschreven sollicitaties met uitvoerige inlichtingen te richten aan de afd. Personeelszaken, postbus 1013, Amsterdam.

## REACTOR CENTRUM NEDERLAND

Het R.C.N., gevestigd te 's-Gravenhage, vraagt voor het onderzoekcentrum te Petten (N.H.) enige

# Electronici

- Taak : a) Het keuren en onderhouden van het zeer gevarieerde elektronische instrumentarium van het Centrum.
- b) Het ontwikkelen van elektronische schakelingen ten behoeve van het kernfysisch onderzoek.

Opleiding : radiomonteur of radiotechnicus N.R.G. of gelijkwaardig.

Leeftijd : tot 25 jaar.

Sollicitaties, voorzien van een recente pasfoto, gelieve U te zenden aan de Afdeling Personeelszaken van het R.C.N., Scheveningseweg 112, 's-Gravenhage, onder vermelding van PH—020.

Op de Elektronische Afdeling van het  
**KAMERLINGH ONNES LABORATORIUM** te Leiden  
kan worden geplaatst een

## electronicus

voor de ontwikkeling van elektronische  
apparatuur en het mede leiding geven aan  
het zelfstandig elektronisch onderzoek van  
studenten.

Einddiploma H.T.S. vereist

Leeftijd max. 30 jaar.

Aanstelling geschiedt in het rangenstelsel  
voor technisch ambtenaar.

Sollicitatie, vergezeld van een cijferlijst van het  
H.T.S.-diploma, te richten aan het Hoofd van de  
Elektronische Afdeling, Kamerlingh Onnes Labo-  
ratorium, Nieuwsteeg 18, Leiden.



## TECHNISCHE HOGESCHOOL EINDHOVEN

AFDELING DER WERKTUIGBOUWKUNDE

Voor het laboratorium voor mechanische technolo-  
gie en werkplaatstechniek wordt gezocht naar een

### TECHNISCH AMBTENAAR/ELEKTRONICUS (V 817)

voor het ontwerpen en leiding geven aan de ver-  
vaardiging van specialistische elektronische appa-  
ratuur.

Vereist: HBS-B of Gymnasium-B, alsmede HTS-Elek-  
trotechniek of gelijkwaardige opleiding.

Enige praktische ervaring op elektronisch ge-  
bied is gewenst.

Leeftijd max. 30 jaar.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van het  
bij de vacature vermelde nummer, te richten aan  
het hoofd van de Centrale Personeelsdienst van de  
Technische Hogeschool, Insulindelaan 2, Eindhoven.

### VERZEKERING MIJ

heeft op haar afdeling schadebeoordeling  
vacature voor radio - t.v.

## TECHNICUS

In administratieve en  
controlerende functie,

wonende te Leiden of omgeving.

Beloning in overeenstemming met bekwaam-  
heid.

Diploma's wel gewenst, doch niet vereist.

Brieven, welke strikt vertrouwelijk worden behan-  
deld, met recente pasfoto, ervaring etc. onder no.  
NO-10162 bureau van dit blad.



## KATHOLIEKE UNIVERSITEIT NIJMEGEN

Bij de Electronische afdeling  
van de Constructieve Dienst  
van de Faculteit der Genees-  
kunde kan worden geplaatst een

## ELECTRONICUS

voor het vervaardigen en mede ont-  
wikkelen van elektronische apparatuur  
voor medisch gebruik.

Opleiding: radiomonteur N. R. G. of  
daarmee gelijkstaand. Enige kennis van  
de engelse taal strekt tot aanbeveling.  
Ook zij die nog in opleiding zijn kun-  
nen solliciteren.

Minimum leeftijd 21 jaar.

Sollicitaties met inlichtingen betreffende  
opleiding, ervaring en huidig salaris  
te zenden aan Hoofd afdeling perso-  
neelszaken, Wilhelminasingel 9, Nijme-  
gen, onder vermelding van nummer  
Gnk 569.



## LABORATORIUM HANS VAN GOGH

MEDISCH-ELECTRONISCHE APPARATUUR

vraagt

voor spoedige indiensttreding:

## ELECTRONICI

**RADIO-MONTEURS**

**LEERLINGRADIOMONTEURS**

Eigenhandig geschreven brieven met opgave van  
verlangd salaris onder no. 153911 bur. v. d. blad.





**TECHNISCHE HOGESCHOOL EINDHOVEN**  
AFDELING DER ELEKTROTECHNIEK

Bij de groep meet- en regeltechniek (groepsleider prof. dr. C. E. Mulders) bestaat plaatsingsmogelijkheid voor

**TECHNISCHE AMBTENAREN**  
(V 838)

Vereist: diploma HTS-Elektrotechniek of gelijkwaardig en bij voorkeur enige ervaring in elektronische richting.

Ook bij de groep Elektronica (groepsleider prof. dr. K. S. Knol) kunnen worden geplaatst

**TECHNISCHE AMBTENAREN**  
(V 837)

Vereist: diploma HTS-Elektrotechniek of Natuurkunde. Voor een der vacerende functies is ervaring op het gebied van halfgeleiders gewenst.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van het bij de vacature vermelde nummer, te richten aan het hoofd van de Centrale Personeelsdienst van de Technische Hogeschool, Insulindelaan 2, Eindhoven.



**HET FOM-LABORATORIUM VOOR MASSASCHEIDING**  
Kruislaan 407 Amsterdam-O.  
Directeur: Prof. dr. J. Kistemaker

heeft plaats voor

**H.T.S.-ers - ELECTRONICI**

voor het ontwerpen van de elektronische apparatuur, benodigd bij atoomfysische experimenten.

Sollicitaties, uitsluitend schriftelijk en zo mogelijk voorzien van een recente pasfoto, te richten aan de directeur van het laboratorium.

**WETENSCHAPPELIJK FILM- EN TELEVISIECENTRUM**  
in het centrum des lands vraagt

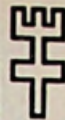
**ELECTRONICUS-  
INSTRUMENTMAKER**

met ruime ervaring in geluidstechniek;  
diploma N.R.G. strekt tot aanbeveling.

**AANKOMEND ELECTRONICUS**

liefst studierend voor diploma N.R.G.

Brieven met volledige inlichtingen en opgave van verlangd salaris onder no. 3162 bur. van dit blad.



**TECHNISCHE HOGESCHOOL EINDHOVEN**  
CENTRALE DIENST

Bij de Centrale Dienst bestaat plaatsingsmogelijkheid voor

**ELECTRONICUS**

(V 758)

die bij de sectie „instrumentatiedienst“ tot taak zal krijgen het uitwerken van elektronische problemen, verband houdende met aan de dienst verstrekte opdrachten en met het medewerken aan de activiteiten van het constructiebureau op elektronisch gebied.

Gegadigden moeten tenminste in het bezit zijn van het diploma Radiotechnicus N.R.G. of gelijkwaardig en dienen te beschikken over meerdere jaren praktijkervaring.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van het bij de vacature vermelde nummer, te richten aan het hoofd van de Centrale Personeelsdienst van de Technische Hogeschool, Insulindelaan 2, Eindhoven.

GEVRAAGD een

**radiotechnicus N.R.G.**

met enige jaren ervaring,

i.h.b. op het gebied van L.F.-transistortechniek.

Brieven aan de hoogleraar-directeur van het Fonetisch Laboratorium der Universiteit van Amsterdam, Jodenbreestraat 72, Amsterdam-C.



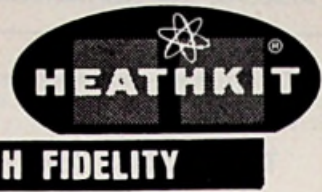
Bij het Laboratorium voor Medische Physica van de Universiteit van Amsterdam is plaats voor TWEE

**H.T.S.-ers**

of personen met gelijkwaardige opleiding.

Voor één functie wordt iemand gezocht met interesse in laag frequent-versterking en schakeltechniek; voor de andere wordt, naast enig inzicht in de natuurkunde in het algemeen, elektronische kennis vereist. Geboden wordt een werkkring, waarin telkens weer nieuwe elektronische en fysieke apparatuur vervaardigd moet worden voor medische doeleinden.

Eigenhandig, niet met ballpoint, geschreven brieven binnen 10 dagen na het verschijnen van deze advertentie onder no. B6397 te richten aan de Directeur der Gem. Personeelsvoorziening, Sarphatistraat 92, Amsterdam-C.



#### BC-1A A.M.-VOORZETAPPARAAT

Zeer populaire tuner door zijn bescheiden prijs en goede eigenschappen.

Eigenschappen: bereik 550 tot 1600 Kc.

Uitgangssignaal: 1 volt bij 3  $\mu$ V-antenne-sigitaal.

Signaal-ruisverhouding: beter dan 12 dB.

Zeer goed geschikt om te combineren met de monorale Heath-versterkers.

Netspanning: 110 V, 50/60 C/s.



#### FM-4 F.M. VOORZETAPPARAAT

Aanbevolen tuner voor de beste High Fidelity Heath-versterkers.

Eigenschappen: bereik 88 tot 108 Mc.

Modern schema met 5 buizen. M.F.: 10.7 MC/s. Spiegelonderdrukking: 45 dB.

Correctiefactor voor de automatische frequentie-regeling: 75 kC/s per volt.

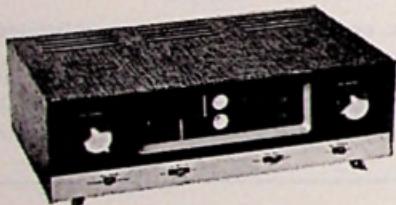
A.M.-signaalonderdrukking: 25 dB. Frekwentiebereik: 20 tot 20.000 Hz  $-/+$  2 dB.

Totale harmonische vervorming: minder dan 1.5%.

Intermodulatievervorming: minder dan 1%.

Antenne: 300 ohm. Uitgangsimpedantie: 600 ohm.

Netspanning: 110 V, 50/60 C/s.



#### AJ-10 A.M.-F.M. VOORZETAPPARAAT

Populair model tuner voor gelijktijdige ontvangst van A.M. en F.M. voor stereo.

Eigenschappen: 88 tot 108 mC/s voor F.M. en 550 tot 1600 kC/s voor A.M.

Gevoeligheid: 2.5  $\mu$ V; afstemoog; de A.M.-ontvanger heeft een regelbare M.F.-bandbreedte; A.M.-antenne ingebouwd.

Netspanning: 110 V, 50/60 c/s.



#### PT-1 A.M.-F.M.-VOORZETAPPARAAT

Apparaat met grote prestaties. Heeft de mogelijkheid gelijktijdig A.M. en F.M. voor stereo te ontvangen. Bevat 16 buizen, waarvan 10 voor het F.M.-deel (5 M.F.-versterkers). Het geheel bevat 3 gedrukte schakelingen, een variabele selectiviteitsregeling en voor de A.M. een ingebouwde ferriet-antenne.

De bestreken golfgebieden zijn de normale F.M.-banden en de klassieke middengolfband voor A.M. Controle door „S-meter“.

Netspanning: 110 V, 50/60 c/s.

\* Vraag om onze speciale Nederlandse catalogus en prijslijst.

DELTA PUBLICITE

Alleenverlegen  
woordiging  
voor  
Benelux

**inelo**  
N.V. S.A.

In België  
Brussel - Gaillulastraat, 20-24  
Tel. 11.22.20

In Nederland  
Amsterdam West - Bureaustraat Roeljaan, 23



**HIGH FIDELITY**

### SP-1/2 MONORAAL/STEREO-VOORVERSTERKER

Het laatste op stereo-gebied. Zwart metalen frontplaat met vergulde rand.

Netspanning: 110 V, 50/60 C/s; 6 ingangen: directe ingang voor magnetische kop met NARTB-correctie, microfoon, magnetische grammofoonkop en 3 ongecorrigeerde ingangen voor een niveau van 1 V.

Physiologische toonregeling: + 18 dB tot - 12 dB bij 50 C/s en + 15 dB tot - 20 dB bij 15.000 C/s.

Volumeregeling niet gecompenseerd en een tweede regelaar voor de Fletscher Munsen-karakteristiek.

### SP-1 MONORAAL-UITVOERING

Bevat slechts de voeding en één enkele voorversterker met een zeer scherp afsnijdend ruisfilter, 24 dB per octaaf bij 5 of 7 Kc.

### SP-2 STEREOFONISCHE UITVOERING

Bevat voeding en twee voorversterkers. Alle bedieningsorganen zijn dubbel, behalve: hetzelfde ruisfilter als boven in kanaal 1, doch met een schakelaar die de kanalen 1 en 2 als volgt aan kan sluiten:

- 1) Resp. op de uitgangen 1 en 2 (stereo);
- 2) Parallel op uitgang 1;
- 3) Parallel op uitgang 2;
- 4) Parallel op uitgangen 1 en 2.

De stereofonische uitvoering is bovendien voorzien van een balansinstelling, die aan het eind van een 5 meterlang soepel snoer is bevestigd.

Opmerking: Men kan het model SP-1 aanschaffen en het later aanbouwen in model SP-2 met behulp van de aan-doos CSP-1.

### SS-3 LUIDSPREKEREENHEID

Combinatie met basreflexkast, bevattend een B. J. JENSEN-luidspreker van 21 cm en een JENSEN-tweeter met exponentiële hoorn. Maximum toelaatbaar vermogen: 25 watt. Ingangsimpedantie: 16 ohm.

Bevat regeling voor tweeterniveau. Leverbaar in afzonderlijke delen, klaar voor het bouwen.

### SS-2 LUIDSPREKEREENHEID

Dezelfde combinatie als SS-3 maar bekleed. Kan in de gewenste kleur geschilderd worden.

### XO-1 „CROSS OVER“-FILTER VOOR LUIDSPREKERS

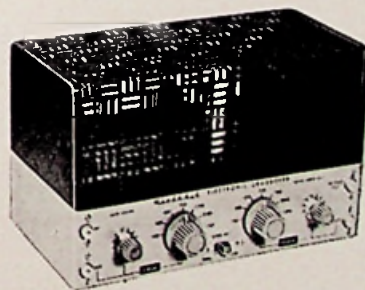
Apparaat om langs elektronische weg de bassen van de hoge tonen te scheiden.

Eigenschappen: Afsnijfrequenties: 100, 200, 400, 700, 1200, 2000 en 3500 C/s.

Spanning aan de ingang is gelijk aan de spanning aan de uitgang. Aanbevolen signaalspanning: 2 volt.

Maximum signaalspanning: 5 volt.

Frekentie-karakteristiek: 10 C/s tot de afsnijfrequentie -/+ 1.2 dB van de afsnijfrequentie tot 20.000 Hz -/+ 1.2 dB. Netspanning: 110 volt, 50/60 C/s.



\* Vraag om onze speciale Nederlandse catalogus en prijstijst.

DELTA PUBLICITE

Alleenverlegen  
woordiging  
voor  
Benelux

**inelo**  
n.v. S.a.

In België  
Brussel - Gaathuisstraat, 20-24  
Tel. 11.22.20

In Nederland  
Amsterdam West - Buroemeester Roellaan, 23



MAGNETOON

# Antwoord op bandvragen

Het Agfa Magneton geluidsband onderscheidt zich op een aantal essentiële punten van andere banden. Enkele van die punten zullen worden belicht in „Antwoord op Bandvragen“.

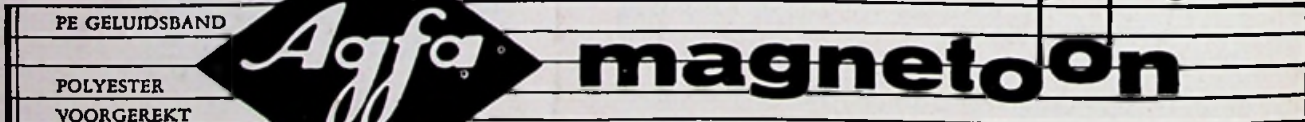
Waarom brengt Agfa alleen

## lang- en dubbelspeelband?

**Langspeelband PE 31** is dunner en sterker. Door het toepassen van voorgerekt polyester als basis biedt dit voordelen zowel mechanisch als elektro-akoestisch. Bovendien is de speelduur langer en de prijs gelijk.

**Dubbelspeelband PE 41** biedt natuurlijk dezelfde voordelen met een nog langere speelduur bij een zelfde spoeldiameter.

Voor de bandrecorder-bezitters betekent deze ontwikkeling een plezierige vereenvoudiging. Hij hoeft slechts te kiezen uit lang- en dubbelspeelband en weet zich in beide gevallen verzekerd van meer en beter band dan voorheen.



de geluidsband met **studiozuiver** geluid.

Verkrijgbaar: **PE 31 LANGSPEELBAND - PE 41 DUBBELSPEELBAND - PE 31 S SIGNEERBAND**