

# RADIO

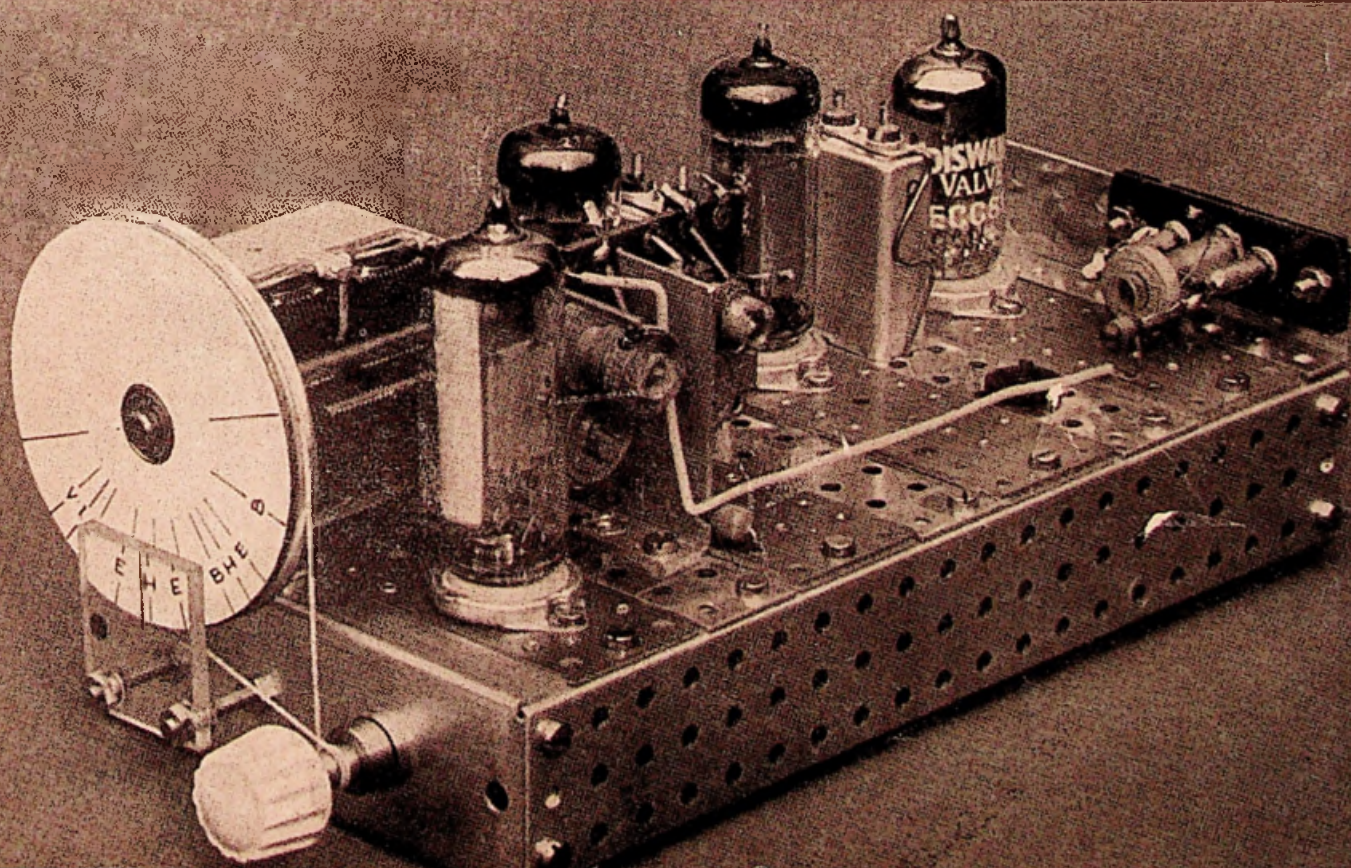
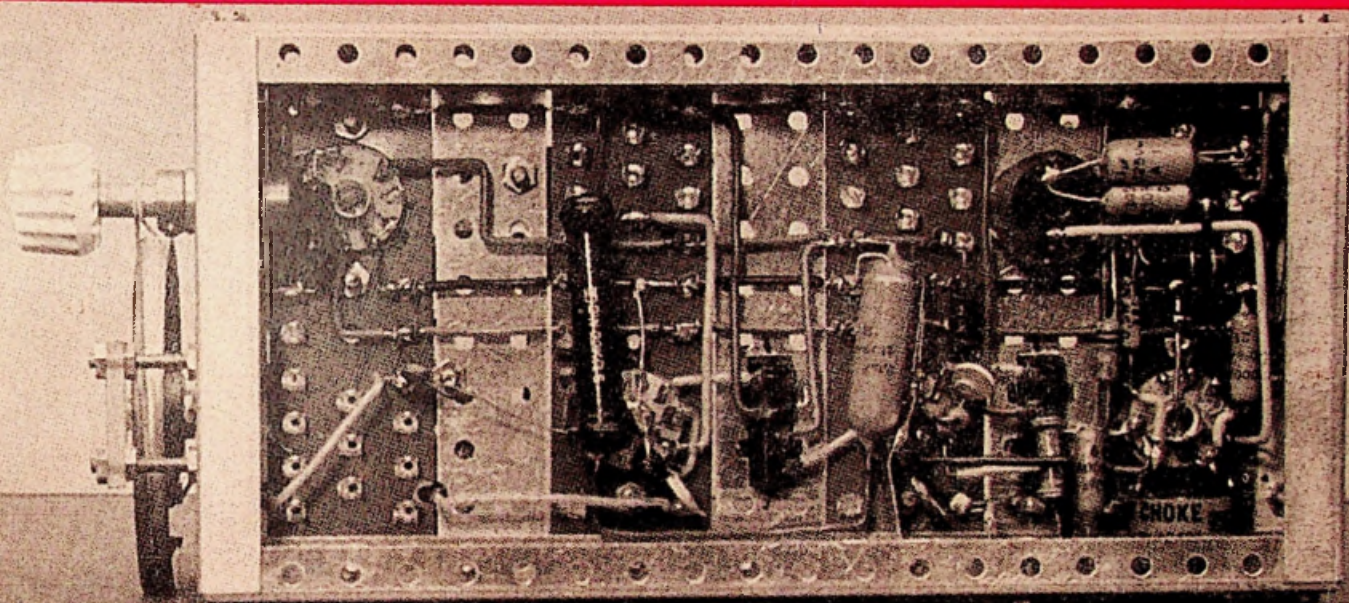
f 0.95

DECEMBER 1961

9e JAARGANG - No. 12

ONAFHANKELIJK  
POPULAIR -  
WETENSCHAPPELIJK  
MAANDBLAD  
VOOR ELECTRONICA

# ELECTRONICA







# Agfa Magnetonband PE

POLYESTER voorgerekt



**Studiozuiver:** geen vervorming bij overmodulatie, waardoor dynamiek-winst.

**Volmaakt glad oppervlak:** feilloos contact tussen band en opnamekop en praktisch geen slijtage.

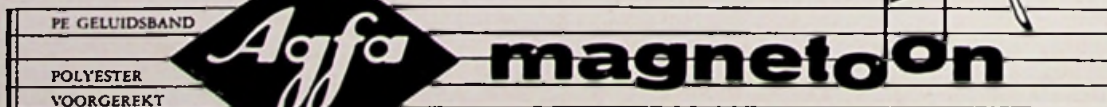
**Antistatisch:** geen storend stofje komt er op de band.

**Ruisvrij:** het fijnste pianissimo komt door zonder bijgeluid.

**Stabiël van toon:** Uw opnamen blijven generaties lang onveranderd.

**Onver"stoer"baar:** volkomen bestand tegen hitte, kou, vocht en chemicaliën als aceton, benzine, alcohol.

**Onverwoestbaar:** zelfs een ruwe behandeling doet de band niet scheuren of breken.



geeft ook de hoogste toon aan!



UITGAVE :

UITGEVERSMIJ. WIMAR N.V.  
VELSERSTRAAT 2 — HAARLEM  
Tel. 60052 - Postbus 14 - Giro 59.41.37

Bank :

Neo. Credit Bank N.V. — Haarlem  
Postgiro 33 27 57

Jaarabonnement ..... f 8,50  
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 11.— 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.

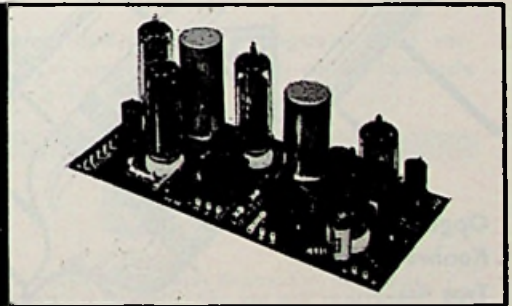
## in dit nummer

REDACTIONELE EMISSIES: Gedachten over Stereo (1) .....	797
Chronistors, Elektrochemische bedrijfsurentellers .....	798
Hoogfrequente voormagnetisatie bij bandopname .....	799
Bespiegeling over een Synchronisatiesysteem .....	803
Beschouwingen bij een kathodevolger .....	804
IN „FLIP-FLOP:	
BISON — een „bison“-dere AM-afstemmer .....	807
Schakelingen voor automobilisten .....	812
Miniatuur TV-Testbeeldgenerator, ontwikkeld met transistoren ....	815
Examens 1961 Nederlands Radio-Genootschap .....	816
IN PI-BIJLAGE:	
Lessen in TV-techniek, derde deel .....	819
Printed Circuits, de techniek van gedrukte schakelingen .....	823
Vergelijking van TV-beeldkwaliteiten .....	825
„FIJN“-afstemming op het beeldscherm .....	827
Voeding voor transistors .....	828
Elektronische watt-meter .....	829
IN HANDEL EN INDUSTRIE o.a.:	
Meetapparatuur voor industrie en service .....	830
Goedkope meetapparatuur (Imp. F. Jennen, A'dam)	
Drie nieuwe vermogensdioden van Philips	
RE-Grammofoonplaten-bespreking .....	832

Op het omslag: De BISON AM-afstemmer — zie pag. 807

# BRANDSTEDER staat achter

## COLLARO



Elke geluidsjager schiet in de roos met Collaro en de Martin-versterker. Geraffineerde techniek, gave afwerking, gegarandeerd door Collaro en Brandsteder.

### Bandrecorder-deck „Studio“ f 225.-

Voor spoelen van 18 cm. Snelheden: 19 - 9,5 - 4,75 cm/sec. Dubbelspoor. Pauzeschakelaar. Voor unieke resultaten!

Ook leverbaar met vier-spoerentechniek f 277.50

### Martin-versterker f 170.-

Deze versterker is speciaal ontwikkeld om samen met het Collaro „Studio“ bandrecorderdeck te worden gebruikt. De versterker wordt geheel compleet en gemonteerd (met gedrukte bedrading) geleverd, voorzien van een uitgebreide beschrijving en montage-aanwijzingen.

## FIRMA A. BRANDSTEDER

3e Schinkelstraat 33 - Telefoon 721034-798616 AMSTERDAM



# GOSSEN-TRITEST

EEN HANDIG DRAAGBAAR MEETINSTRUMENT VOOR:

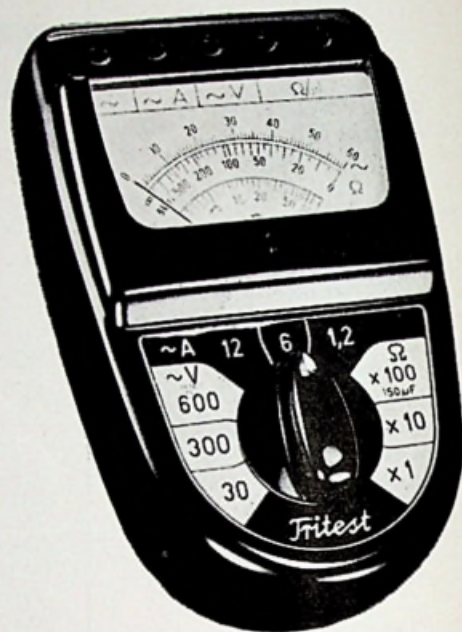
**Wisselspanning:** 30 V - 300 V - 600 V stroomverbruik 5 mA, RI = 200 Ohm/Volt  
Aanwijsnauwkeurigheid  $\pm 2,5\%$  tussen 30-10.000 Hz.

**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.

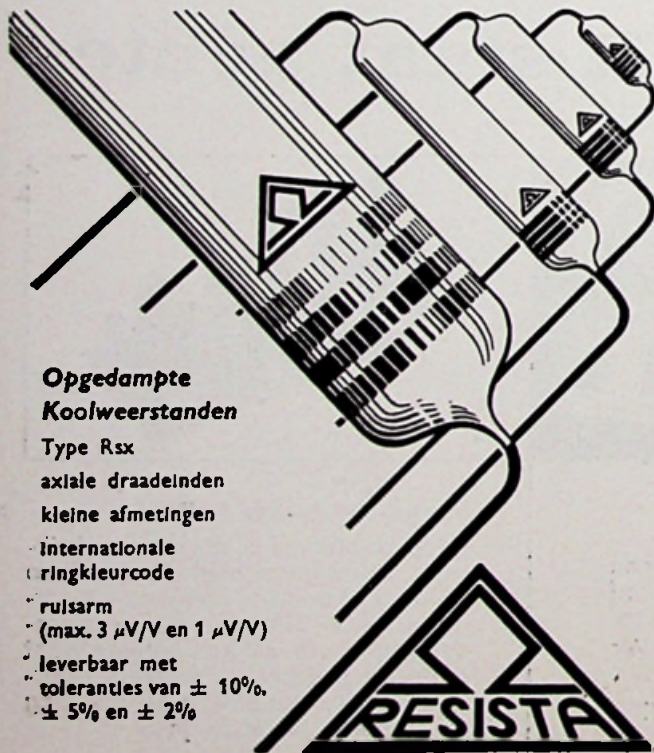
**Weerstandsmeting:** ingebouwde 1,5 V batterij  
500 Ohm - 5000 Ohm - 50.000 Ohm

**Capaciteitsmeting:** meetbereik = 150 uF

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



elektrotechnische afdeling postbus 5014 telefoon 793222 AMSTERDAM-Z



**Opgedampte  
Koolweerstand**

Type Rxx

axiale draadlinden

kleine afmetingen

internationale  
ringkleurcode

ruisarm

(max. 3  $\mu$ V/V en 1  $\mu$ V/V)

leverbaar met  
toleranties van  $\pm 10\%$ ,  
 $\pm 5\%$  en  $\pm 2\%$

**RESISTA**

**FIRMA K. S. DJIE**

POSTBUS 19 - AMSTELVEEN - TEL. (02964) 6222

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: communications, 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 276, Arnhem. Met vermelding van gewenste studierichting.

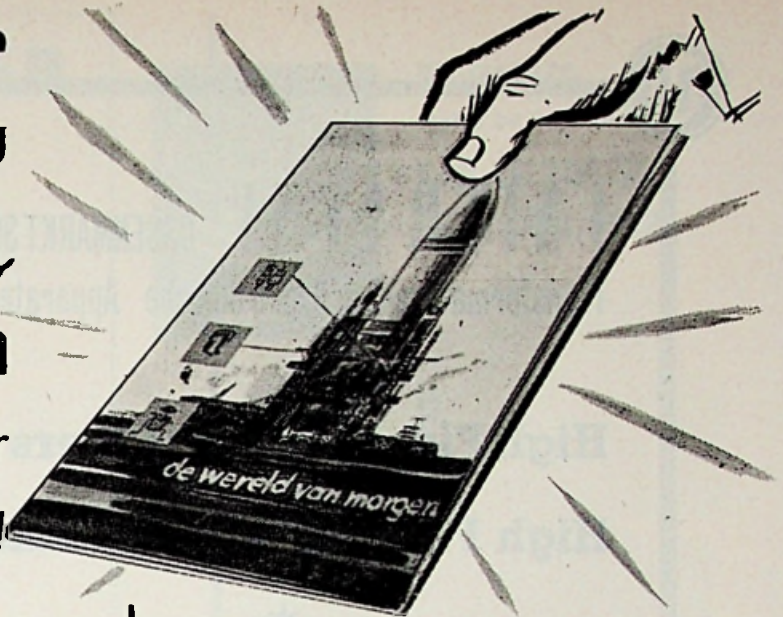




# Hier wilt u alles van weten

Deze boeiende folder

**GRATIS** voor ú!



Vraag die folder meteen aan . . . en lees over een geheel nieuw systeem om stap voor stap de basis van de elektronica snel en volledig onder de knie te krijgen. Onmisbaar voor uw toekomst. Ontontbeerlijk voor uw hobby. De wereld wordt beheerst door elektronica! Deze cursus is thans vrijgegeven door de Amerikaanse Marine en nu in het Nederlands verkrijgbaar! Ideaal voor iedereen, ongeacht zijn schoolopleiding.

ding. Geen wiskunde-kennis nodig! Bestel die weergaloos interessante cursus 'Basis Elektronica' ineens . . . of vraag die folder aan!

Basis Elektronica - 8 boeken, bestaande uit 6 delen theorie en 2 delen experimenten, meer dan 1000 illustraties, over de 1000 pagina's. 40 ingenieurs, paedagogen en technici stelden deze cursus samen, die miljoenen dollars kostte. Thans voor ú!



De complete cursus kost f 71.20 . . . met f 3.20 voordeel, als u nu voor alle 8 delen intekent en vooruit betaalt. U ontvangt dan omgaand een pakket inhoudende de 2 reeds verschenen theorie-delen en deel 1 Experimenten. De overige delen ontvangt u direct na verschijnen, waarbij het laatste deel medio 1962 in uw bezit zal zijn.

U kunt ook per deel betalen, dan ontvangt u omgaand de 3 verschenen boeken voor f 25.- (voordeel f 1.70!) en de volgende delen direct na verschijnen à f 8.90.

## B O N

- Ik teken in op de complete cursus 'Basis Elektronica', bestaande uit 8 delen. Ik betaal vooruit slechts f 68.- per giro nr. 517917 / per postwissel / bij ontvangst van de boeken\*
- Ik teken in op de complete cursus 'Basis Elektronica', bestaande uit 8 delen. Ik betaal slechts f 25.- bij ontvangst van de eerste 3 delen.
- Zend mij de boeiende folder 'De wereld van morgen' gratis en zonder verplichting toe.  
\* doorhalen wat niet gewenst

Naam .....

Adres .....

Plaats .....

**Verzend bon in open envelop, waarop postzegel van 4 ct, aan N.V. Nederlandse Bedrijven der Koninklijke Boekhandel en Drukkerij G. Kolff & Co., Den Brielstraat 8-10, Amsterdam-w.**

U kunt ook per briefkaart bestellen.





**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**

**EDISWAN BUIZEN**

*(Europese types)*



**AEI**

**INTECHMIJ N.V.**

Nieuwe Parklaan 9, 's Gravenhage, Tel. 070 - 514131  
 voor de radiohandel Fa Joh. C. van Rutten  
 Maastricht - Pres. Rooseveltlaan 132 C  
 Tel. 044 00-2 62 04

**Simpson**

meet-mogelijkheden met  
 één universeelmeter!  
 Als voorbeeld hier de combinatie  
 met een transistortester.

Bêta ( $\pm 3\%$ ): 0 — 10/50/250  
 I<sub>co</sub> ( $\pm 1\%$ ): 0 — 100 micro A



**METER f 202.-**



**ADAPTER f 124.-**



VRAAG MEER GEGEVENS AAN DE ALLEENVERTEGENWOORDIGERS



**nenimij** n.v.

Laan Copes van Cattenburch 74 - Den Haag - Tel. (070) 630977\*



# MEETZENDER

J 270 MC



Frequentie-bereik: 115 Kc — 270 Mc in 7 bereiken  
Laagfrequent: gemoduleerd met 1000 Hz en mogelijkheid tot externe modulatie.

H.F.-uitgang: band 1-5: 0.1 volt of meer

band 6-7: 0.05 volt of meer.

L.F.-uitgang: 2.5 — 3 volt max.

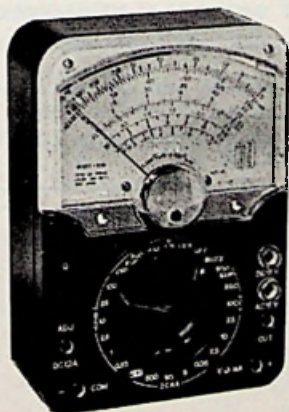
L F.-ingang: plm. 2 volt.

Buizenbezetting: 12 BH7 en 6 BD6

**Prijs f 135.-**

UW RADIOHANDELAAR HEEFT ZE IN VOORRAAD.

## Universeel meter model 500



34 meetbereiken — 30.000  $\Omega$ /V.

Kortsluitstand en zoemer

☆ Binnenkort leverbaar via Uw Radiohandelaar.

**Fa. JENNEN afd. Elektronika Amsterdam**  
HERENGRACHT 286 TELEFOON 243598



TE PARIJS

PORTE DE VERSAILLES

VAN 16 TOT 20

FEBRUARI 1962

# 5<sup>e</sup>

# internationale tentoonstelling van electronische elementen

de grootste  
wereld confrontatie  
op het gebied  
van electronie

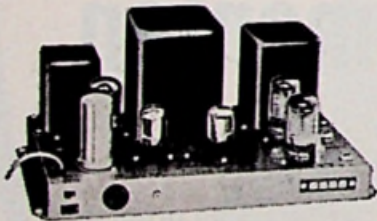
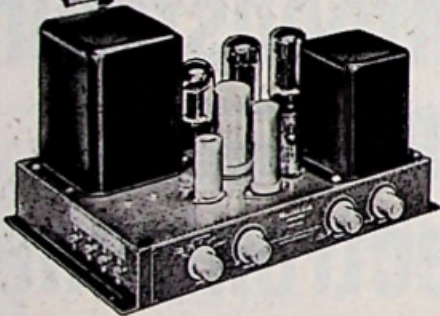
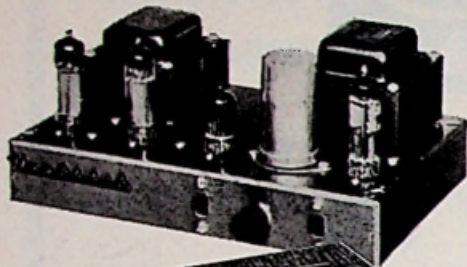
**FEDERATION NATIONALE  
DES INDUSTRIES ELECTRONIQUES**

23 RUE DE LÜBECK, PARIS 16<sup>e</sup>  
PASSY 01.16





**HIGH FIDELITY**



**UA-2 14 WATT MONORAAL-VERSTERKER**

Versterker van type „Universeel” volgens beproefd ontwerp.  
**Eigenschappen:** Vermogen 14 watt.  
 Frekwentiebereik: 20 C/s tot 20.000 C/s binnen  $-1 + 1$  dB.  
 Totale harmonische vervorming: minder dan 2% van 20 C/s tot 20.000 C/s.  
 Intermodulatievervorming: minder dan 2%.  
 Stoorniveau:  $-73$  dB bij 14 watt.  
 Ingangsspanning: 0.7 volt.  
 Uitgangsimpedantie: 4.8 en 16 Ohm.  
 Netspanning: 110 volt, 50/60 C/s.

**EA-3 MONORAAL-VERSTERKER „ECONOMIQUE”**

**Eigenschappen:** Vermogen 14 watt.  
 Frekwentiebereik: 20 C/s tot 20.000 C/s binnen  $-1 + 1$  dB.  
 Totale harmonische vervorming: minder dan 1,5% bij 12 W.  
 Uitgangsimpedantie: 4,8 en 16 Ohm.  
 3 omschakelbare ingangen: Magnetische P.U. (correctie R.I.A.A.) niveau 5 mV.  
 Kristal P.U. en AM/FM-voorzetapparaat (niveau 20 mV.)  
 Gescheiden hoog- en laagregeling.  
 Netspanning: 110 V., 50/60 C/s.

**A-9C 20 WATT MONORAAL-VERSTERKER**

**Eigenschappen:** Vermogen 20 watt.  
 Frekwentiebereik: 20 C/s tot 20.000 C/s binnen 1 dB.  
 Totale harmonische vervorming: minder dan 1%.  
 Ingangsniveaux: 0.007 V voor magnetische P.U.  
                   0.01 V voor microfoon  
                   0.08 V voor kristal - P.U. en  
                   0.6 V voor AM/FM-voorzetapparaat.  
 Netspanning: 110 V., 50/60 C/s.

**W-4B „WILLIAMSON” MONORAAL-VERSTERKER**

Nieuwe versterker van gemiddeld vermogen en zeer bekend schema.  
**Eigenschappen:** Vermogen 20 watt.  
 Frekwentiebereik: 30 C/s tot 15.000 C/s binnen 1 dB.  
 Stoorniveau:  $-95$  dB bij 20 watt.  
 Netspanning: 110 V., 50/60 C/s.

**W-7A 55 WATT MONORAAL-VERSTERKER**

Professionele versterker van zeer hoge kwaliteit.  
**Eigenschappen:** Vermogen 55 watt.  
 Frekwentiebereik: 20 C/s tot 20.000 C/s binnen 1 dB.  
 Totale harmonische vervorming: minder dan 2%.  
 Stoorniveau:  $-80$  dB bij 55 watt.  
 Uitgangsimpedantie: 4,8 en 16 Ohm.  
 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 - Gaathuisstraat, 20-24  
 Tel. 11.22.20

In Nederland  
 Amsterdam - West - Burgemeester Ruellaan, 23





**HIGH FIDELITY**

**SA-3 STEREO-VERSTERKER 3 WATT**

Apparaat van het „Economy“-type met dubbele kanalen van ieder 3 watt. Circuit ontwikkeld voor maximum-rendement. Balansuitgang.

**Specificatie:** Vermogen: 2 X 3 watt; ingangsgevoeligheid: 150 mV.; frequentiebereik: —/+ 1 dB 50 - 20.000 C/s; totale harmonische vervorming: minder dan 3% van 60-20.000 C/s bij 3 watt; netspanning: 110 volt, 50/60 C/s.



**AA-30 STEREO-VERSTERKER 14 WATT**

Zeer verzorgd luxe-apparaat met dubbele kanalen van ieder 14 watt. Nieuw circuit en zeer moderne uitvoering.

**Specificatie:** 2 X 14 watt; frequentiebereik: —/+ 1 dB v. 30 tot 15.000 C/s; totale harmonische vervorming: minder dan 2% van 30 tot 15.000 C/s bij 14 watt; intermodulatievervorming: minder dan 2%; scheiding tussen de kanalen: 65 dB; ingangsgevoeligheid: 0.74 volt voor maximumvermogen; netspanning: 110 volt, 50/60 C/s.



**SA-2 STEREO-VERSTERKER 14 WATT**

Versterker van zeer hoge kwaliteit in beproefde uitvoering.

**Specificatie:** Vermogen: 2 X 14 watt; frequentiebereik: —/+ 1 dB v. 20 tot 20.000 C/s; totale harmonische vervorming: minder dan 2% van 30 tot 15.000 C/s bij 14 watt; intermodulatievervorming: minder dan 1%. Regelaars: dubbele voor volume; gekoppelde voor bas- en hoogregelingen; 4 ingangsniveaux; keuze uit zes verschillende ingangen; netspanning: 110 volt, 50/60 C/s.



**AA-40 STEREO-VERSTERKER 35 WATT**

Professionele versterker van groot vermogen en zeer hoge getrouwheid; circuit en uitvoering zijn zeer modern.

**Specificatie:** Vermogen: 2 X 35 watt; frequentiebereik: —/+ 1 dB van 20 tot 20.000 C/s; totale harmonische vervorming: minder dan 2% v. 20 tot 20.000 C/s; intermodulatievervorming: minder dan 1%; ingangsgevoeligheid voor vol vermogen (35 watt): 1 volt; scheiding tussen de kanalen: 60 dB; regelaars: stereo/mono, volume, faseomkering van een luidspreker; netspanning: 110 volt, 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 - Gaathuisstraat, 20-24 Tel. 11.22.20

In Nederland: Amsterdam West - Burgemeester Roellaan, 23



# ELESTA AG BAD RAGAZ

## KOUDKATHODE-BUIZEN

- \* praktisch onbegrensde levensduur
- \* zeer grote versterkingsfactor (tot  $10^3 \times$ )
- \* levering uit voorraad
- \* ook in miniatuuruitvoering

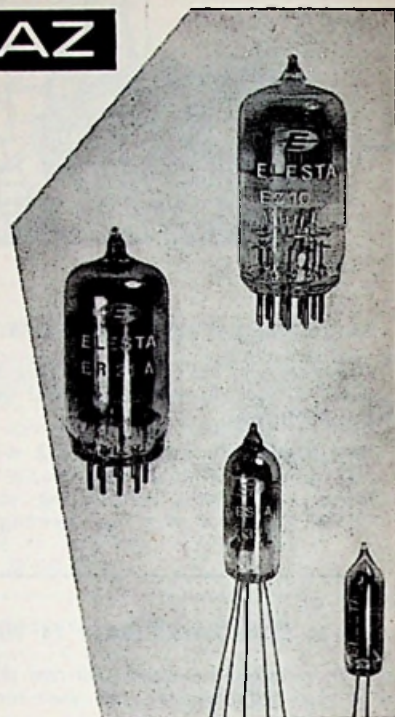
voor gebruik bij:  
spanningstabilisatie  
relaisbesturing  
automatiseringschakelingen  
tijdrelais  
niveaubesturing  
telschakeling (tot 1 MHz)  
lichtstraalbesturing

Voor volledige inlichtingen en documentatie



### handelscompagnie n.v.

WAALHAVEN O.Z. 1 — ROTTERDAM — TELEFOON (0 10/0 1800) 17 67 60



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

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 vacuum geïmpregneerd

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



AMATEUR KRISTALLEN  
In het bereik van

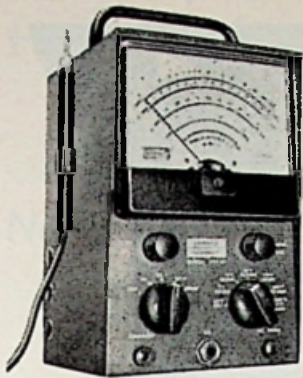
3,5—10 Mc type CA-F of DA-G f 17.50  
10—15 Mc type DA-G f 18.75  
15—30 Mc type DA-G f 19.80  
MF-filter X-tals div Ireq. 355-465-472  
550 kC, type CMF-F/S f 16.20  
Standaard 100 kC, type EA-G f 26.75  
Exact af te regelen.

## STABILIX

KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag Telefoon 332497





PROFESSIONELE PRECISIE

# UNIVERSEEL METER

ALS BOUWDOOS

f 142.50

**AS** a DC Voltmeter: Ranges of 1.5-5-15-50-150-500-1500 volts (30.000 volts can be measured with accessory probe) full scale for all work-from general service to laboratory research and development and production line quality control. NO POSSIBILITY OF CIRCUIT LOADING.

**AS** an AC Voltmeter: RMS Sine Wave values of 1.5-5-15-50-150-500-1500 volts full scale with 0-1.5 volts on separate scale. PEAK-TO-PEAK values of 4-14-40-140-1400-4.000 volts with 0-4 volts on separate scale. For all critical measurements.

**AS** an Ohmmeter: from 0-2 to 1.000 megohms using internal battery. For all general applications.

**AS** a DB Meter: from - 10 dB to + 6 dB for audio work.

**AS** a Response Meter: from 40 cps to 3 mc (100 ohm source) for AF and RF measurements.

**MULDER-HARDENBERG**

MICHELANGELOSTRAAT 10 — TEL. 791256 — A'DAM-Z.



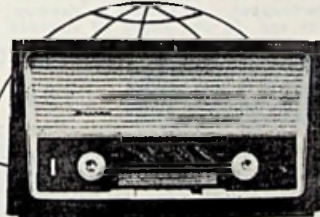
PRIJS  
10.90

Verkrijgbaar bij: **UITGEVERSMAATSCHAPPIJ WIMAR N.V.**  
POSTBUS 14 — TELEFOON (0 2500) 60025 — HAARLEM

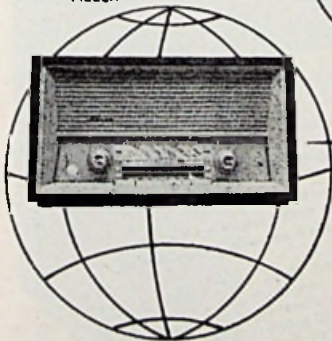
super in middenklasse  
„Bernau“ en „Nauen“  
MG, LG, KG, en FM.  
7 buizen breedband-luidspreker

f 218,—

Bernau

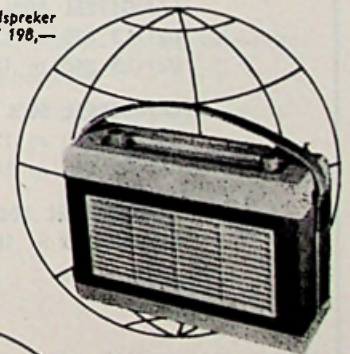


Nauen



## UW WONING WERELDRIJK MET **REF**

transistorontvanger „Stern 4“  
LG, MG, KG met 2 Watt luidspreker  
f 198,—



Uitvoerige inlichtingen en prospecti op  
aanvraag bij:

Groothandel H. J. Peters,  
OUDERKERK, Tel. 0 2963-2204

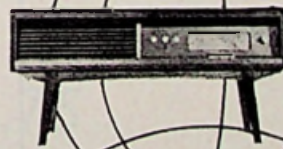
Electrotechn. Handelsondern.  
Th. Waldihausen Jr.,  
KORTENHOEF, tel. 02950-12289

Techn. Handelsond. C. Boss  
DEN HAAG, tel. 070-554238

Vaco en Antenne-techniek  
BREDA, tel. 01600-32787

Fa. J. S. d' Ancona  
GRONINGEN, tel. 05900-22638

Fa. P. Kamp  
ZWOLLE, tel. 05200-12024



luxe radiomeubel  
voor het moderne interieur  
„Heli-RS 2“ 8 buizen  
2 dubbelcanes luidsprekers  
f 368,—

Importeurs voor Nederland:

**NV HANDELMAATSCHAPPIJ RAFENA**

NIEUWE JONKERSTRAAT 17,  
AMSTERDAM, TEL. 0 20-223238

Exporteur: Heim-electric G.m.b.H.

Berlin C2 - Liebknechtstr. 14



## 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 behoeft 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

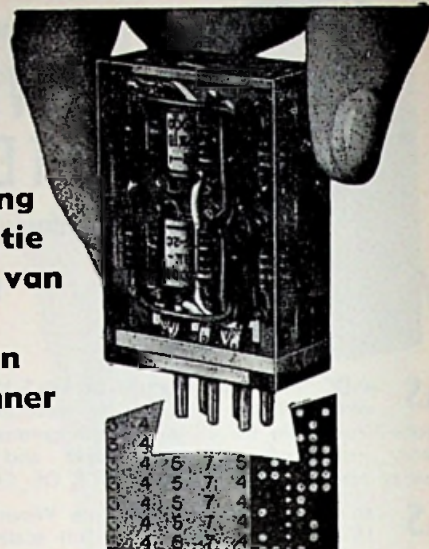
de nieuwe Amerikaanse economy tape

## REMA ELECTRONICS - Amsterdam

BRONCKHORSTSTRAAT 14 — TEL. 73 48 48.

# PACKAGED CIRCUITS

Indien Uw probleem ligt op het gebied van de verwerking van informatie door middel van de digitale techniek, dan kunnen Venner „packaged circuits“ \* U helpen.



- Zij verenigen in zich de voordelen van een gestandariseerde fabricage van terdege beproefde schakel-elementen met de flexibiliteit van plug-in eenheden.
- Instrumenten, opgebouwd uit deze „packaged circuits“ kunnen bandpansapparaten aandrijven, een directe aanwijzing met behulp van lichtende cijferwisseltableaux realiseren, of de gegevens met grote snelheid op een papierband afdrucken.
- Besturings- en meetapparaten kunnen snel gewijzigd of aangepast worden, indien daaraan behoefte ontstaat.

\* Venner „packaged circuits“ vormen elk op zich functioneel afgeronde eenheden, zoals poortschakelingen, versterktrappen, decadetellers, deeltrappen enz. Zij zijn steeds uit voorraad leverbaar!

**VENNER**

Electronics

Vraagt gedetailleerde gegevens aan. Wij zijn steeds gaarne bereid over de toepassing van packaged circuits met U van gedachten te wisselen.



De revolutionair kleine en lichte zilverzink accumulatoren (speciaal ontwikkeld voor militaire doeleinden) zijn nu gemakkelijk leverbaar!

- lange levensduur
- zeer grote ontladestroom en capaciteit
- bestand tegen extreme temperaturen, druk enz.

De hiernaast afgebeelde cel (type H60) spanning 1,5 V cap. 60 Ah heeft afmetingen van slechts 92,5 x 94 x 42 mm, gewicht 800 gram! Vier van deze cellen (totaal alm. ca. 10 x 10 x 15 cm, gewicht 3200 gram) vormen een accubal-deide auto-accu.

**VENNER**



Accumulators

VOLLEDIGE DOCUMENTATIE WORDT U OP AANVRAAG GAARNE TOEGEZONDEN DOOR:

**VENNER** N.V.

HELMSTRAAT 3  
DEN HAAG  
(SCHEVENINGEN)  
TEL. 070-559400



Het succes van de „Firato” thans eindelijk leverbaar . . .

Nieuw voor  
Nederland!

# PIONEER 10 WATT STEREO-VERSTERKER

K.G. — M.G. — M.G. — F.M.

Frequentie-bereik: 20—20.000 cps.

Onovertroffen  
kwaliteit!



PRIJS

f 565.-

Levering via Uw radiohandelaar.

Importrice:

**Fa. JENNEN**

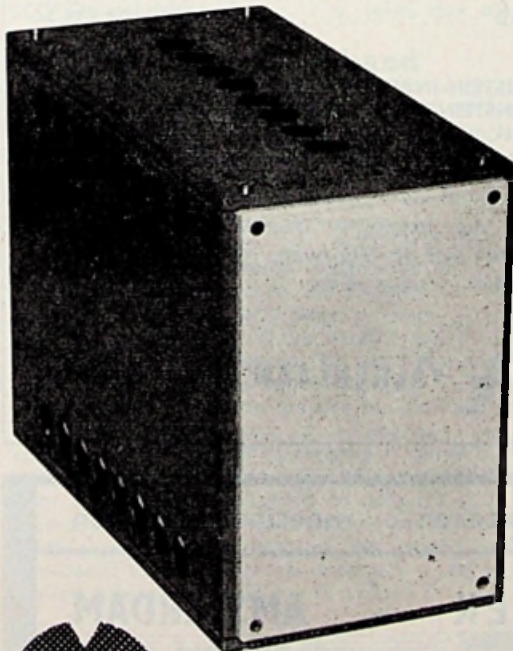
Afd. Electr. — Telefoon 243598

AMSTERDAM — HERENGRACHT 286

## Aansluitmogelijkheden per kanaal:

Ingang voor:	Gevoeligheid:
magn./dyn. pick-up	3 mV.
kristal pick-up	15—75 mV.
microfoon dyn. - zowel als kristal	3—75 mV.
bandrecorder draadomroep	
FM: MPX-in en MPX-uit.	
Luidspreker aansluitingen: 4, 8 en 16 ohm met faseschak.	

**NU** verkrijgbaar



het prachtige **MONTAFLEX** *kastje*



### PROFESSIELE UITERLIJK

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

Het bestaat uit de volgende  
onderdelen:

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

Afmetingen: 11 cm breed  
17 cm hoog  
23 cm lang

Er kunnen bijgeleverd worden  
verchromde handgrepen  
in twee verschillende maten.  
Breedtemontage 90 mm  
Lengtemontage 190 mm

f 15.75



**n.v. GULLY - Loosdrecht**



# Bouw een goede buisvoltmeter . . . .

## BVM-1

Gelijkspanning:

0.5 V., 5 V., 50 V., 500 V.  
( $R_i = 10\text{ M}$ )  
1 V., 10 V., 100 V., 1 kV.  
( $R_i = 20\text{ M}$ )

Wisselspanning:

1 V., 10 V., 100 V., 1 kV.  
( $R_i = 5\text{ M}$ )

Weerstanden: van 10 Ohm tot  
100 M in 6 bereiken.

Gelijkstroom: 100  $\mu\text{A}$ ., 1 mA.,  
10 mA., 100 mA. en 1 A.

HF-spanning: 0—1 V., 0—10 V.

## BOUW DE BVM-1

De buisvoltmeter BVM-1 is een universeelinstrument waarmee met grote nauwkeurigheid kan worden gemeten, vanwege de toepassing van precisieweerstanden, een grote meter (12 x 11 cm) en een speciaal uitgezochte buis.

Een aantrekkelijk uiterlijk is gewaarborgd door de toepassing van een Breitenstein-inbouwkast en een alu-frontplaat, waarop de letters en cijfers in wit op diepzwarte ondergrond zijn aangebracht. De Buisvoltmeter BVM-1 is ook in gedeelten verkrijgbaar. Daartoe wordt verwezen naar de uitgebreide bouwbeschrijving, waarin afregeling, ijking, gebruik en constructie alsmede de prijzen der diverse onderdelen zijn aangegeven. Deze bouwbeschrijving is à f 4.— te verkrijgen en wordt onder rembours verzonden.

COMPLETE BOUWDOOS BVM-1 ..... f 159.—

BVM-1 GEBOUWD EN AFGEREGELD ..... f 184.—

## BOUW EEN GOED FUNCTIONERENDE TOONGENERATOR . . . .

### TG-1

Frequentiebereiken:

16 Hz—160 Hz  
160 Hz—1.6 kHz  
1.6 kHz—16 kHz  
16 kHz—160kHz

Uitgangsspanning:

500 mV.—7 V ( $R_i = 10\text{ k}$ )  
50 mV.—700 mV. ( $R_i = 1\text{ k}$ )  
5 mV.—70 mV. ( $R_i = 110\text{ }\Omega$ )

## BOUW DE TG-1

De toongenerator kan gebruikt worden bij het doormeten van LF-versterkers, bandrecorders, filters e.d. De frequentieschalen zijn lineair. De uitgangsspanning is continue en in stappen regelbaar. De uitgangsspanning kan bij vervormingsmetingen vervormingsvrij worden gemaakt. De TG-1 is ook gedeeltelijk leverbaar. Daartoe wordt verwezen naar de uitgebreide bouwbeschrijving welke à f 3.50 te verkrijgen is en onder rembours wordt verzonden.

COMPLETE BOUWDOOS TG-1 ..... f 111.—

TG-1 GEBOUWD EN AFGEREGELD ..... f 135.—

## INBOUWKASTEN

Wij leveren de bekende BREITENSTEIN-INBOUWKASTEN voor de inbouw van elektronische apparatuur. BREITENSTEIN-INBOUWKASTEN worden in vele bedrijven en ook door amateurs gebruikt vanwege de solide constructie en de gunstige prijs. Voor de inbouw van versterkers leveren wij de bekende GEHU-kasten. — Vraag folders.

## FRONTPLATEN

Het uiterlijk van een apparaat is zeer belangrijk. Daartoe drukken wij voor U af 1 mm dikke frontplaten (alu) wit op diepzwarte ondergrond. U geeft de schets en wij verzorgen de rest. — Vraag folder.

ELEKTRONISCH BUREAU **DIRKSEN** — VALKENLAAN 3 — DIEREN

microfoons - stereoversterkers - transformatoren - meetinstrumenten

**SENNEISER**  
*Electronic*

**N.V. KINOTECHNIEK - AMSTERDAM**  
PRINSENGRACHT 530 TELEFOON 67447

meetinstrumenten - transformatoren - stereoversterkers - microfoons



# Nieuws rond de geluidsband



## Nóg meer geluiden

Het lijkt of U, beste SCOTCH-vriend, onverzadigbaar bent met het maken van geluids-effecten, want steeds ontvangen wij verzoeken om méér tips, die Uw geluiden-archief kunnen vervolmaken. Hup, daar gaan we maar weer: regen (o.a. voor de illustratie van recente vakantiefilms!!) kunnen we maken door



een groente-vergiét boven de gootsteen te houden en daar — niet te snel — een emmer water door leeg te gutschen. Het kan ook door een zak rijst langzaam te laten leeglopen in een groot blik. Welke manier U het best voldoet, hangt af van Uw microfoon, dus even proberen! Marcherende soldaten: rijg een aantal gelijke kleine stokjes (of houten wasknijpers) aan een touwtje, zodat ze op regelmatige afstand van elkaar hangen. Houdt het touwtje — niet te strak gespannen — boven een houten tafelblad en laat de stokjes bijna gelijktijdig daarop neerkomen. Iets sneller en het wordt looppas! Een niet te definiëren vreemde taal, b.v. een Scandinavische, imiteert men door een normaal gesproken band om te keren en van achter naar voren terug te spelen (alleen bij enkelspoor bandrecorders!) En natuurlijk gebruikt U het hyper-gevoelige SCOTCH geluidsband . . . o, juist, dus dát wist U al!

## Taalles per geluidsband

Met het voorbeeld van taalles-per-grammofoon voor ogen hebben twee leraren van een middelbare school in ons land een SCOTCH-o-theek opgebouwd, die een uitstekende aanvulling op de taallessen is gebleken. Met veel zorg namen deze voortvarende leerkrachten redevoeringen van Engelse, Franse en Duitse staatslieden via de radio op SCOTCH-geluidsband op, evenals fragmenten van radio-nieuwsberichten uit die landen. Het is een geduldwerkje van maanden geweest om al die banden te selecteren en te monteren tot een in moeilijkheid groeiende taalcursus, maar nú leren de jongens en meisjes op die school hun talen dan ook zó vlekkeloos spreken alsof zij in het buitenland studeren! „Wij gebruiken voor dit doel uitsluitend SCOTCH geluidsband, omdat dit door zijn grote gevoeligheid én door het recht opnemen en weergeven van de hoogste frequenties elke intonatie en elk stembuiginkje natuurgetrouw laat horen“. Misschien een voorbeeld voor andere taal-docenten — en vooral ook voor taal-studerenden — om na te volgen?



## Opnemen van telefoongesprekken

Veel zakenmensen en hun secretaresses hebben naast de telefoon een bandrecorder staan, die alle gesprekken vastlegt. Dit maakt het stenografisch noteren van adressen, bestellingen en gegevens overbodig en bespaart dus tijd en geld. Zolang deze telefoon-opnamen uitsluitend gebruikt worden als vervanging van de schriftelijke notities zijn ze dus nuttig. Waakt U er echter voor dergelijke opnamen te gebruiken voor andere doeleinden. Ten eerste is dit tegen het normale fatsoen — tenzij U aankondigt dat het gesprek wordt opgenomen! — en ten tweede heeft zulk een opname geen enkele kracht als b.v. bewijsmateriaal! Maar wilt U het kantoorwerk op deze manier vereenvoudigen, doet U dit dan vooral met SCOTCH geluidsband! Want door de onvervormde weergave-kwaliteit, die een belangrijk kenmerk is van SCOTCH geluidsband, kunnen zich later ook geen misverstanden of vergissingen voordoen. Ook op kantoor is SCOTCH geluidsband: ideaál!



## Waarom juist Scotch geluidsband?

U vraagt zich misschien af, waarom SCOTCH geluidsband juist voor U het meest geschikte materiaal zou zijn? Het antwoord is eenvoudig genoeg: omdat SCOTCH geluidsband voorradig is in soorten, die zijn aangepast aan elk gebruik. De dragers (de basis waarop de gevoelige laag wordt gehecht) b.v. worden vervaardigd van cellulose-acetaat, polyvinylchloride of polyester, al naar gelang van de eisen, die aan het band worden gesteld. De gevoelige oxyde-lagen zelf zijn samengesteld in overeenstemming met de diverse behoeften, terwijl bovendien alle banden de droge smering met siliconen (exclusief voor SCOTCH geluidsband) bevatten, waardoor slijtage van de recorderkoppen is uitgesloten. Hoe kiest U nu de juiste soort SCOTCH geluidsband? Door Uw verlangens vast te stellen en deze te vergelijken met het SCOTCH-programma. Dit bevat soorten voor standaard-gebruik, voor moeilijke temperatuurs- en vochtigheids-situaties (buiten-reportages!), voor hoge dynamische eisen als bij klassieke muziek, lange speelduur en dubbel-lange speelduur! Voor elke situatie, voor elk doel: SCOTCH geluidsband op Uw spool!



REG. TRADEMARK  
**SCOTCH** Geluidsband  
BRAND  
perfecte weergave





**B101**  
67-5v 71 x 35 x 94 mm.

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

Enorme keus in meters bij



EEN KEURCOLLECTIE van de  
meest uiteenlopende  
MEETINSTRUMENTEN in onze

## METER-SHOWROOM

- ★ Losse inbouwmeters, universeelmeeters en BVM's
- ★ Oscilloscopen, toongeneratoren, TV-test- en afstelapparatuur
- ★ Trim-oscillators, griddippers, signaalvervolgers, enzovoorts.

OOK DE VERMAARDE

## HEATHKIT RANGE

## ELDORADO VOOR DE RADIO-AMATEUR

Prinsegracht 34 — 's-Gravenhage  
nieuw Tel. **604993** — Giro 283062

## soldeer sneller met „WELLER”



### HET MEEST PRACTISCHE SOLDEER GEREEDSCHAP

- ▶ SPECIAAL BEHANDELDE  
KOPEREN SOLDEERPUNT
- ▶ IN ENKELE SECONDEN WARM
- ▶ GROOT WARMTERENDEMENT
- ▶ GEMAKKELIJK IN- EN UITSCHAKELLEN
- ▶ LAMPJE VERLICHT WERKSTUK
- ▶ 100 WATT EN 250 WATT
- ▶ 1 JAAR GARANTIE

LEVERING VIA DE HANDEL

**ROELOFS' RADIO** MATHENESSERLAAN 391  
ROTTERDAM - TEL. 0 10-59510

In het november-nummer vond u een girobiljet plus een vriendelijk verzoek hiervan gebruik te willen maken om uw

## ABONNEMENTSGELD voor 1962

aan ons over te maken.

Vele duizenden hebben aan dit verzoek reeds voldaan, maar voor onze administratie is het buitengewoon belangrijk, dat alle abonnees hun bijdrage overmaken.

In de eerste plaats is dit in uw eigen voordeel, want de incassokosten zijn hoog, zelfs zeer hoog, maar voor ons betekent het minder werk en dus een vlotte jaar-overgang.

Het eerste nummer van het nieuwe jaar zal nog vóór de Kerst verschijnen en de redactie zal dan haar medewerkers aan u voorstellen en u 'bovendien de plannen ontvouwen voor het volgend jaar.

MOGEN WIJ OP U REKENEN ?



## GEDACHTEN OVER STEREO (1)

### Wat is „de beste stoel in de zaal“?

Het is merkwaardig dat men zich, bij het beluisteren van een grammofoonplaat, meestal zo weinig rekenschap geeft van de plaats vanwaar men de muziek meent te horen. Of om het anders te zeggen: de luisteraar laat zich, zonder het te merken, foppen door de geluidstechnicus.

Als men van een groot orkest een geluidsofname maakt, dan is het vanzelfsprekend, dat men de grammofoonplatenmaatschappij „de beste stoel in de zaal“ aanbiedt. Misschien is de plaats die men voor de microfoon uitkiest inderdaad wel op die van een bepaalde stoel in de zaal. Misschien ook is het een denkbeeldige plaats, bijvoorbeeld enkele meters boven het orkest hangend, ergens schuin boven de dirigent. Het kunnen zelfs meer plaatsen tegelijk zijn, bijvoorbeeld één boven het orkest, een andere vlak bij de solist.

Natuurlijk zit hier iets onnatuurlijks in. Als we een grammofoonplaat beluisteren, verwachten we muziek te horen die bij voorkeur de werkelijkheid het meest nabij komt. Maar hoe kan men ooit de werkelijkheid nabij komen, als men op twee, drie plaatsen tegelijk microfoons gaat neerzetten?

We beseffen het niet meer, maar we zijn langzamerhand „opgevoed“ door het vele luisteren naar geluidsreproducties. Het valt ons niet meer op dat het eigenlijk vreemd is dat we in een pianoconcert het orkest horen spelen alsof we midden in de zaal zitten, en de piano, alsof we er vlak naast staan. Als het solo-instrument niet ongeveer hetzelfde geluidsvolume zou kunnen opbrengen als het gehele begeleidende orkest, zou de opname zelfs onbevredigend zijn.

Vooraf bij registraties van populaire muziek is deze invloed van de geluidstechnicus op de onderlinge verhoudingen vaak zeer belangrijk. Een klavecimbel kan soms een geheel orkest met trommels en trompetten overstemmen, wat iets absurds is. Een dame als Doris Day mag een goed ontwikkelde stem hebben, maar in werkelijkheid zal ze nooit boven een 30 man aan muziekinstrumenten plus een omvangrijk koor uit kunnen komen. Op de grammofoonplaat lukt dit gemakkelijk, en we accepteren dit. Het valt ons zelfs niet eens op, dat mevrouw Day daarbij in een acoustisch dode ruimte staat, terwijl het koor en orkest in een wijde en nagalmrijke concertzaal opgesteld schijnt te zijn.

We horen het niet meer, we zijn allang vergeten, dat de grammofoonplaat de bedoeling zou kunnen hebben om ons „de beste plaats in de zaal“ te verschaffen.

Hoe zit dit nu met stereofonische opnamen?

Een stereofonische reproductie moet de luisteraar, meer nog dan bij een gewone, „monorale“, opname, de indruk geven, dat hij „erbij“ zit. Misschien staat ons ook in dit opzicht een zekere opvoeding voor het beluisteren van stereo-opnamen te wachten — bij de afdeling populaire muziek zal men zeker niet aarzelen om pogingen in deze richting te gaan ondernemen — maar vooralsnog wil de luisteraar toch duidelijk het gevoel hebben, dat hij op één plaats zit, een plaats, waar men alles het beste, en in de juiste verhoudingen, kan horen.

Wat is eigenlijk de beste plaats in een concertzaal?

Men kan er lang en breed over delibereren. Muziek-liefhebbers die regelmatig concerten bezoeken, zeggen meestal: „Midden in de zaal, niet te ver naar achteren, maar ook niet te dicht bij het podium...“. En men is het er verder wel over eens, dat de dirigent niet vlak voor het orkest staat omdat dat de beste plaats zou zijn, maar een-

voudig omdat hij daar moet staan, dus beroepshalve.

Als men op de raad van de concertzaalbezoeker zou afgaan, zou men dus voor een stereofonische opname zijn microfoons ergens midden in de zaal moeten opstellen.

Het zou zonder twijfel een indrukwekkende opname worden. Maar voor een platenfabrikant onmogelijk. Onverkoopbaar.

Het publiek, dat een stereo-plaat koopt, wil „stereo“ horen, en graag goed duidelijk. En „stereo“, want zo is het altijd gedemonstreerd met geluiden van ping-pong-balletjes en voorbijrijdende treinen, onderscheidt zich van gewone en goedkopere opnamen door het feit dat men „links en rechts kan horen“. Die viool moet helemaal links zitten, en die bas helemaal rechts, en die paukslag moet precies uit het midden komen, „alsof je het orkest voor je ziet“.

Dat men daarmee iets wil horen wat men zelfs op de beste plaats in het concertgebouw nooit horen kan, doet er minder toe. Dat de allerbeste plaats eigenlijk midden in de zaal is, en dat men daar alle directe geluiden maar uit praktisch één richting, recht voor zich uit, kan horen, is ook niet belangrijk. Men wil „stereo“.

De luisteraar wil gefopt worden door de geluidstechnicus. Hij wil de indruk hebben, dat de muziekinstrumenten om zich heen gegroepeerd zijn, zoals hij zich ongeveer voorstelt dat de dirigent het zou horen. Maar aan de andere kant mogen de sterkteverschillen tussen de instrumenten vlak vooraan en ver achteraan niet te groot zijn, ze moeten blijven zoals hij ze kent als concertzaalbezoeker. Hij wil iets wat eigenlijk niet kan.

Denk niet, dat dit „foppen“ gemakkelijk gaat. Als een platenmaatschappij stereo-opnamen gaat maken, blijft er van de oorspronkelijke orkestopstelling niet veel over. Een muziekinstrument hier, een groepje daar, microfoons en nog eens microfoons. De stereo wordt door de technicus gemaakt die de zaak in de juiste verhoudingen weet te draaien. Hij kan geluiden dichterbij trekken of van zich af duwen door nagalmtijden te wijzigen, hij kan muziekinstrumenten de hoek in drukken of ze er juist uithalen door andere verhoudingen te variëren. Er wordt hard gewerkt bij zo'n opname. En niet alleen door de muzikanten.

Is het resultaat „onnatuurlijk“, dus onaanvaardbaar?

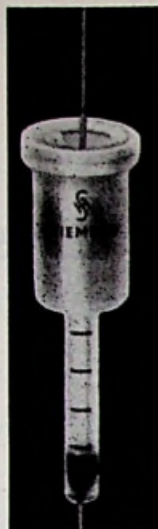
Dat is moeilijk te zeggen. Misschien vindt U dat U met het luisteren naar een stereoplaat tóch bedrogen wordt, en wat maakt het dan nog uit? We willen een operazanger horen, we horen hem zelfs, maar in werkelijkheid trilt er een stukje grijs papier, aangedreven door een elektrisch spoeltje. We willen „ruimte“ horen in onze huiskamer, terwijl we heel goed weten dat die ruimte er helemaal niet is. Het gaat om de suggestie, we vragen er om, en wat maakt het dan nog uit hoe dit effect verkregen wordt?

Maar misschien ook voelt u zich écht bedrogen. En kunt U zich ergeren als iemand zegt: „Mijn stereo-opname van dat pianoconcert is veel mooier dan de werkelijkheid...“. Accoord, zult U dan misschien zeggen, veel plezier dan met die „opname“, maar dit noem ik geen „reproductie“ meer. Net zo min als ik het donkerbruine mollige geluid uit dat radiotoestel — waarvan de eigenaar zo verrukt is omdat het zo „warm“ klinkt — nog langer een „reproductie“ kan noemen.

Voordat U Uw eigen stereofonische bandopnamen gaat maken, zult U eerst voor Uzelf moeten uitmaken, wat U eigenlijk wilt: „stereo“ of „stereo“... J. EVERS



# CHRONISTORS



★ Sinds kort brengen enkele buizenfabrikanten bedrijfsurentellers op de markt, die werken volgens een electrochemisch principe. Reeds lang is er in de industrie behoefte aan deze bedrijfsurentellers, die men in Amerika Chronistors noemt.

Om in de electronische sector te blijven, denken we bijv. aan het bepalen van hoe lang een beeldbuis, een zendbuis of een bepaalde schakeling meegaat, voordat ze storende fouten gaat vertonen.

In de commerciële sector kan de chronistor de aanspraken op garantie van elektrische- en electronische apparaten nauwkeuriger vastleggen.

Bij een TV-ontvanger is het gebruikelijk een garantie te geven van 6 maanden. Of in die 6 maanden de ontvanger veel of weinig is gebruikt, doet er niet toe. Het is dan ook veel reëler een garantie in bedrijfsuren te geven, waarvan het aantal met een in de schakeling gebouwde chronistor eenvoudig kan worden bepaald.

Een Europese firma die chronistors maakt, is Siemens, die sinds kort de bedrijfsurenteller SZ 201 op de markt brengt.

Zoals reeds gezegd, werkt de chronistor volgens een electro-chemisch principe, hetzelfde principe, waarop het galvaniseren berust.

Bekend is, dat bij het galvaniseren de dikte van de metaalneerslag op het te galvaniseren voorwerp afhankelijk is van de stroomsterkte en de tijdsduur van het proces. Hoe groter de stroomsterkte en langer de tijdsduur van het galvaniseren, hoe dikker de metaalneerslag.

De chronistor bestaat uit een doorzichtige buisje, met aan iedere zijde een koperen elektrode. De ene elektrode is lang, de andere kort. Verder bevindt

zich in het buisje een electrolyt voor het galvaniseerproces. Op het buisje is verder een schaalverdeling aangebracht, waarop direct het aantal bedrijfsuren is af te lezen.

Als we via de electrodes door het electrolyt een stroom sturen, volgens de opgegeven polariteit, dan slaat er op het korte staafje een metaallaagje neer, dat van het lange staafje is afgenomen. Het korte staafje groeit aan, het lange staafje wordt korter.

Als we de stroom in het element constant houden, dan is de aangroeiing van het korte staafje een directe maat voor de tijd, dat het element op een spanning aangesloten is geweest.

Een chronistor kan op iedere batterijspanning worden aangesloten door een passende weerstand in serie met het element op te nemen.

Interessant is te vermelden, dat een andere tijdschaal wordt verkregen als men door het element een grotere of

een kleinere stroom stuurt. De fabrikant geeft op, hoe groot de aangroeiing is per bedrijfsuur bij een bepaalde stroomsterkte in het element. (Figuur 1).

Voor het berekenen van de voorschakelweerstand kan de van de temperatuur en bedrijfsduur afhankelijke inwendige weerstand van het element gesteld worden op 1 kΩ.

Gunstig is i.v.m. het veranderen van de Ri een zo hoog mogelijke serie-weerstand te kiezen dus in feite van een zo hoog mogelijke aansluitspanning uit te gaan.

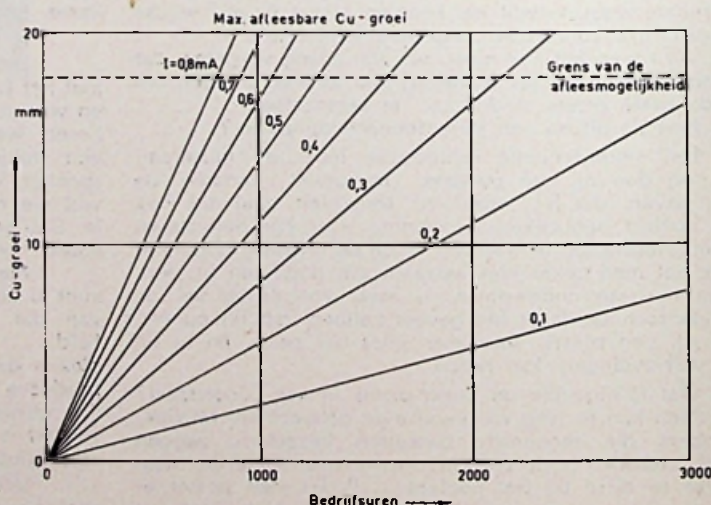
De Siemens SZ 201 schakelt zich automatisch af, als het korte element in het buisje volledig is aangegroeid.

De inwendige weerstand van de chronistor stijgt dan boven de 10 MΩ.

Om de bij de electrolyse vrijgekomen gassen te kunnen laten ontsnappen, is de chronistor voorzien van een ventiel.

We vermelden tenslotte de volledige gegevens van de SZ 201, die in Duitsland ongeveer D.M. 2.50 kost.

- Voedingsspanning :  
 gelijk- of pulserende gelijkspanning  
 Gewicht : ..... 4,8 gr.  
 Opstelling:  
 verticaal, anode boven. Afwijking van de loodrechtstad tot 45°  
 Afleesnauwkeurigheid: ..... 20 %  
 Spec. koperafscheiding: 1.185 gr./Ah  
 Bedrijfsduur: ... ca 1000—8000 uur  
 Max. bedrijfsstroom I max = 0,8 mA  
 Max. toelaatbare spanning aan de teller ..... 50 V  
 Bedrijfsomgevingstemperaturen:  
 0° C tot + 60° C  
 Minimale bewaartemperatuur: 15° C  
 Luchtvochtigheid: max. 95 %  
 Rv min 20 k ohm.



1030-1 Fig.1 GEGEVENS VAN DE SIEMENS CHRONISTOR SZ 201



# Hoogfrequente voormagnetisatie bij bandopname

Een „onverklaarbaar” fenomeen? door J. EVERS

Vlak na de oorlog — het was tijdens één van de eerste bijeenkomsten van de Veron, als ik me goed herinner — heb ik eens een lezing gehoord van iemand die de werking van de wire-recorder wilde uitleggen. Hij deed het op een vlotte en populaire manier en vooral vanwege dat laatste vermeed hij aanvankelijk iedere grafiek of formule. De oppervlakte van de draad werd vergeleken met een lange rij losse metaaldeeltjes, welke na het passeren van de opnamekop in min of meerdere mate magnetisch worden.

Toen de spreker tenslotte op een punt kwam waar hij moest uitleggen waarom er bij de opname van het geluid een aparte hoogfrequent spanning werd toegevoegd, moest hij eerst even slikken. Maar gelukkig, er kwam een verklaring.

„Die magneetdeeltjes op de draad”, zo verklaarde hij, „zijn een beetje stroef en bewegen zich ongemakkelijk. Daarom worden ze, terwijl ze door de geluidsstroompjes in de juiste positie worden gebracht, lekker door elkaar gerammeld. De eenvoudigste manier om ze te laten rammen is door een sterke wisselstroom door de opnamekop te jagen. Welnu, dat gebeurt dan ook.....”

„Maar”, zo ging hij verder, „de tijd dat één zo'n magneetdeeltje voor dat smalle luchtspleetje van de opnamekop zijn gezichtje laat zien, is maar heel kort, want de draad draait in-tussen verder. Daarom, als we ieder deeltje werkelijk een paar keer flink door elkaar willen schudden, dan moeten we vlug zijn. Vandaar, dat

we dat met een hoogfrequente wisselstroom doen.....”

De spreker van de avond had zich er handig uitgered en op een enkele glimlach na van iemand die wel beter scheen te weten, was kennelijk iedereen tevreden met deze simpele explicatie. (Ik geloof dat dat een meevalter voor hem was. Het was niet de eerste keer dat de goede man een lezing voor radio-amateurs hield, en ik twijfel er ook niet aan of alle verdere lastige vragen over dit onderwerp zouden ogenblikkelijk gesmoord zijn in een plotselinge en luidruchtige demonstratie van het wonderkoffertje, dat kennelijk de gehele avond al op scherp had gestaan).

Waarom ik u dit vertel? Omdat u wanneer u zich enigszins verdiept in het hoe en waarom, net als ik, tot de conclusie zult komen, dat deze verklaring van „losrammelen” van magneetdeeltjes nog niet zó gek is. En zeker waard om te onthouden.

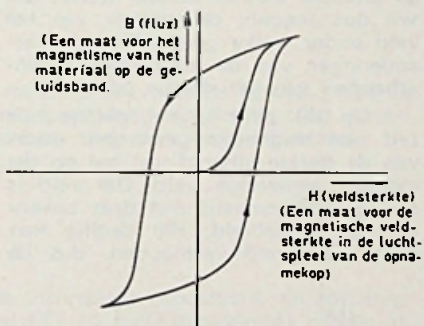


Fig. 1. — „BH-kromme” van een bepaald magnetisch gevoelig materiaal. Boven een bepaalde veldsterkte treedt steeds meer het verschijnsel op, dat een verandering niet meer omkeerbaar is t.g.v. een zekere „magnetische traagheid” van het materiaal. Daardoor krijgt de kromme de vorm van een lus („hysteresislus”).

Fig. 2. — De remanentiekromme is zodanig van vorm, dat, als er uitsluitend een laagfrequent-sigitaal op de opnamekop wordt gezet, sterke vervorming optreedt in het op de band geregistreerde signaal.

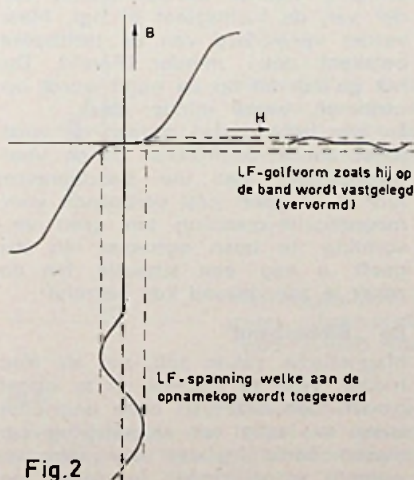


Fig. 2

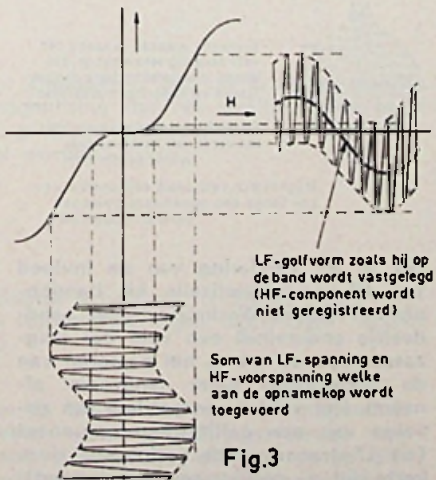


Fig. 3

## Waarom voormagnetisatie?

De hoogfrequente voormagnetisatie voor bandopnemers schijnt bij toeval ontdekt te zijn. Vroeger werkte men altijd met een voormagnetisatie d.m.v. een gelijkstroom door de opnamekop, of zelfs helemaal niets. Maar op een gegeven dag maakte iemand ergens een vergissing door per ongeluk een sterk piepende toongenerator door het geluid te mengen (er bestaat een andere versie van de legende, die zegt, dat het een LF-eindtrap was die plotseling op een onhoorbaar hoge frequentie begon te oscilleren) en men ontdekte tot grote verbazing van iedereen, dat de kwaliteit en de dynamiek verbeterd was. En niet zo'n beetje, nee, „alsof er een gordijn open ging” (aldus de overlevering). Behalve voor het opnemen van bepaalde pulsen en sommige industriële toepassingen is het nu algemeen gangbaar, dat men bij het opnemen gebruik maakt van een extra wisselstroom, waarvan de sterkte en de frequentie enige malen hoger ligt dan de hoogste te registreren toon.

Naar de verklaring waarom de HF-voormagnetisatie zo'n wonderbaarlijke verbetering geeft en van een praktisch onbruikbaar apparaat opeens een „hifi”-instrument maakt, is pas later gezocht.

## Wat is de verklaring eigenlijk?

Er bestaan vele boeken en boekjes, waarin beschreven staat hoe een magnetische bandopnemer werkt. Meestal wordt eerst verklaard hoe een hysteresislus ontstaat (fig. 1) en hoe dat eigenlijk de oorzaak is dat er in principe magnetische bandopnamen mogelijk zijn; dan volgt meestal een hoofdstukje over de voormagnetisatie, de kommer van menig schrijver. Veelal wordt de volgende verklaring gegeven: Het is bekend, dat kleine magnetische velden weinig invloed hebben op de geluidsband. Het is ook bekend, dat te grote velden ergens „vastlopen”, vervorming veroorzaken. Daar tussenen bestaat een gebied waarin het verband tussen magnetisch veld van de kop en het remanent veld van de band praktisch lineair is.

Dit kan verklaard worden aan de hand van een grafiek (figuur 2). Als men alleen maar LF-spanning op de opnamekop zou zetten, zou een zeer vervormde opname ontstaan. Echter, als men bij de LF-spanning

Fig. 3. — Verklaring van HF-voormagnetisatie. Als het laagfrequente signaal wordt samengevoegd met een sterke hoog-frequente spanning, dan wordt gebruik gemaakt van het lineaire deel van de kromme, en is er in principe geen vervorming in het uiteindelijk geregistreerde signaal op de geluidsband. Maar is dit wel de verklaring?



een HF-spanning optelt (fig. 3) dan blijkt duidelijk, dat de resultante in het lineaire gebied valt waardoor vervorming wordt vermeden.

Eigenlijk heel eenvoudig, ziet u wel? Nee, ik zie het ook niet. Zelfs als ik even terzijde wil stellen, dat men in de grafiek vergeten heeft, dat er volgens de hysteresiskromme een aparte „heen“- en „terug“-weg bestaat, dan zie ik bijvoorbeeld, dat de resultante van LF- en HF-spanning in figuur 3 telkens door nul gaat. Op dat nulpunt treedt volgens de grafiek geen magnetisatie op. Maar, zo vraag ik me af, als de band de opnamekop gepasseerd is, zal op een gegeven moment het veld al wisselend langzaam afnemen tot nul. En waar is dan het overblijvende magnetisme op de band?

Als iets er wetenschappelijk uitziet, behoeft 't nog geen verklaring te zijn. In de grafiek zien we bijvoorbeeld, dat de HF-voorspanning te groot kan worden; er treedt dan vervorming op. Het ziet er zelfs naar uit, dat de waarde van de HF-spanning tamelijk kritisch is.

Maar iedere knutselaar, die wel eens een bandopnemer gemaakt heeft, en wat heeft zitten rommelen met de HF-voorspanning, weet dat de grootte van deze spanning helemaal niet kritisch is en praktisch nooit te groot is. En als de voorspanning te klein is? Dan zouden volgens de grafiek de sterke geluiden het eerst moeten vervormen. Dat is niet zo, eerder juist andersom.

Toch is het niet de eerste de beste die deze wankle verklaring verzonnen heeft. Misschien is dat ook de reden, dat men, als men populair technische literatuur over dit onderwerp doorleest, soms haast de indruk krijgt, dat menig schrijver van een boekje over bandopnemers al lang blij is, dat hij zich met deze verklaring van het verschijnsel gedekt weet. En zo behoeft hij niets uit te leggen wat hijzelf ook nooit goed begreep! De kromme van figuur 3 mag misschien handig zijn om bepaalde wetten over het ontstaan van vervorming gemakkelijk te kunnen bestuderen, maar een verklaring van HF-voormagnetisatie is er niet uit te halen.

#### Vanuit een andere hoek bekeken.

Het is ook mogelijk om het gehele proces van voormagnetisatie te bekijken vanaf de geluidsband zelf, door zich de geschiedenis in te denken van één bepaald deeltje, dat de opnamekop passeert.

Men zou de werking als volgt kunnen uitleggen:

Als het deeltje zich nog op grote afstand van de luchtspleet bevindt, verkeert het in een magnetisch neutrale toestand. Komt het in de buurt van de luchtspleet, dan raakt het onder de invloed van het veld van de opnamekop.

Een kleine veldsterkte is niet voldoende om de magnetische toestand van het deeltje blijvend te veranderen. Als de veldsterkte echter steeds

groter wordt, wordt een „kritische waarde“ bereikt, waarboven wel blijvende veranderingen optreden.

Kleine LF-spanningen op de opnamekop alleen zijn niet in staat om een veld te maken, dat boven de kritische waarde uitkomt en worden daardoor niet geregistreerd. Als men dus alleen maar LF-spanning op de opnamekop zou zetten (een spanning die zowel grote als kleine waarden kan hebben) zou er dus vervorming optreden in de wijze waarop het veld op de band wordt geregistreerd.

Daarom wordt er bij de LF-spanning een HF-spanning opgeteld, waardoor het totaal altijd boven de kritische waarde ligt, zelfs als de LF-spanning nul zou zijn.

Omdat een bepaald deeltje betrekkelijk snel langs de luchtspleet gevoerd wordt, wordt het LF-wisselveld in dit ene deeltje ondervonden als een gelijkstroomveld.

Tijdens het passeren van de luchtspleet raakt het deeltje dus onder de invloed van een wisselveld met gelijkstroomcomponent, zó sterk, dat er verzadiging optreedt.

Na het passeren neemt het veld langzamerhand weer af. Op een gegeven moment wordt het zó klein, dat de kritische waarde bereikt wordt, dat wil dus zeggen: de waarde van het veld onder welke geen blijvende veranderingen van de magnetische eigenschappen van het deeltje optreedt.

Op dit punt is het deeltje dus zelf een magneetje geworden, waarvan de sterkte afhangt van het op dat moment aanwezige veld. Dat veld is een gelijkstroomveld met daarbovenop een wisselveld. Het deeltje kan geen wisselveld vasthouden, dus de

sterkte van het magneetje is afhankelijk van de sterkte van het gelijkstroomveld.

Na het passeren van dit punt ondervindt het deeltje weliswaar nog de aanwezigheid van een steeds zwakker wordend veld van de opnamekop, doch dit is te gering om blijvende veranderingen in de veldsterkte van het deeltje te veroorzaken. Deze eenvoudige verklaring, schematisch voorgesteld in figuur 4, is afkomstig van Westmijze<sup>2</sup>.

Men gaat er daarbij van uit, dat men de BH-kromme, zonder grote vergissingen te maken, kan vereenvoudigen tot een parallellogram, zoals is aangegeven.

Verder uitgewerkt zou men tot een uitleg kunnen komen zoals die in figuur 5 is uitgewerkt. Hier is getracht om stap voor stap weer te geven welke wegen worden beschreven in de BH-kromme van een deeltje, wat een opnamekop passeert welke een LF-spanning (gelijkstroomcomponent) met een HF-voormagnetisatie ondervindt.

Men ziet dat de HF-voormagnetisatie zo hoog is, dat er magnetische verzadiging ontstaat (de oppervlakte van de hysteresislus wordt daardoor toch niet groter).

Natuurlijk is deze wijze van voorstelling maar een benadering, want in werkelijkheid is de zaak gecompliceerder en details blijven onverklaard.

Maar in het algemeen kunnen er de belangrijkste verschijnselen mee uitgelegd worden welke men in de praktijk aantreft.

#### De grootte van de HF-voorspanning

Het blijkt, dat de sterkte van de HF-voormagnetisatie weinig kritisch is.

Stel, dat men de voormagnetisatie verdubbelt. Dan wordt de magnetisatie verder de verzadigingstoestand ingedrukt, doch de oppervlakte van de hysteresislus zal praktisch niet vergroot worden, evenmin als de kritische waarde waarbij de magnetisatie nog blijvende veranderingen ondervindt.

Het enige verschil is, dat het punt waarop de totale veldsterkte (HF + LF) zover geslonken zal zijn dat de kritische waarde bereikt wordt, verder van de luchtspleet af ligt. Maar, verder verwijderd van de luchtspleet betekent ook: minder LF-veld. Dus het geluid dat op de band wordt opgenomen, wordt minder sterk.

En hier hebt u dan meteen de vuistregel om te controleren of de voormagnetisatie van uw bandopnemer juist is. U geeft juist voldoende voormagnetisatie-spanning om geen vervorming te laten optreden en dan geeft u nog een scheutje toe om zeker te zijn, kwaad kan het niet.

#### De „Bibberband“

Magnetische zaken zijn, net als elektrische, vaak zo moeilijk uit te leggen omdat men zich van deze begrippen soms zo lastig een voorstelling kan maken. Soms probeert men dan ook weleens vergelijkingen te maken met

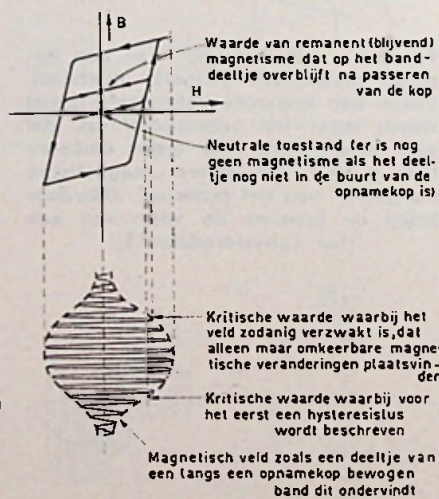
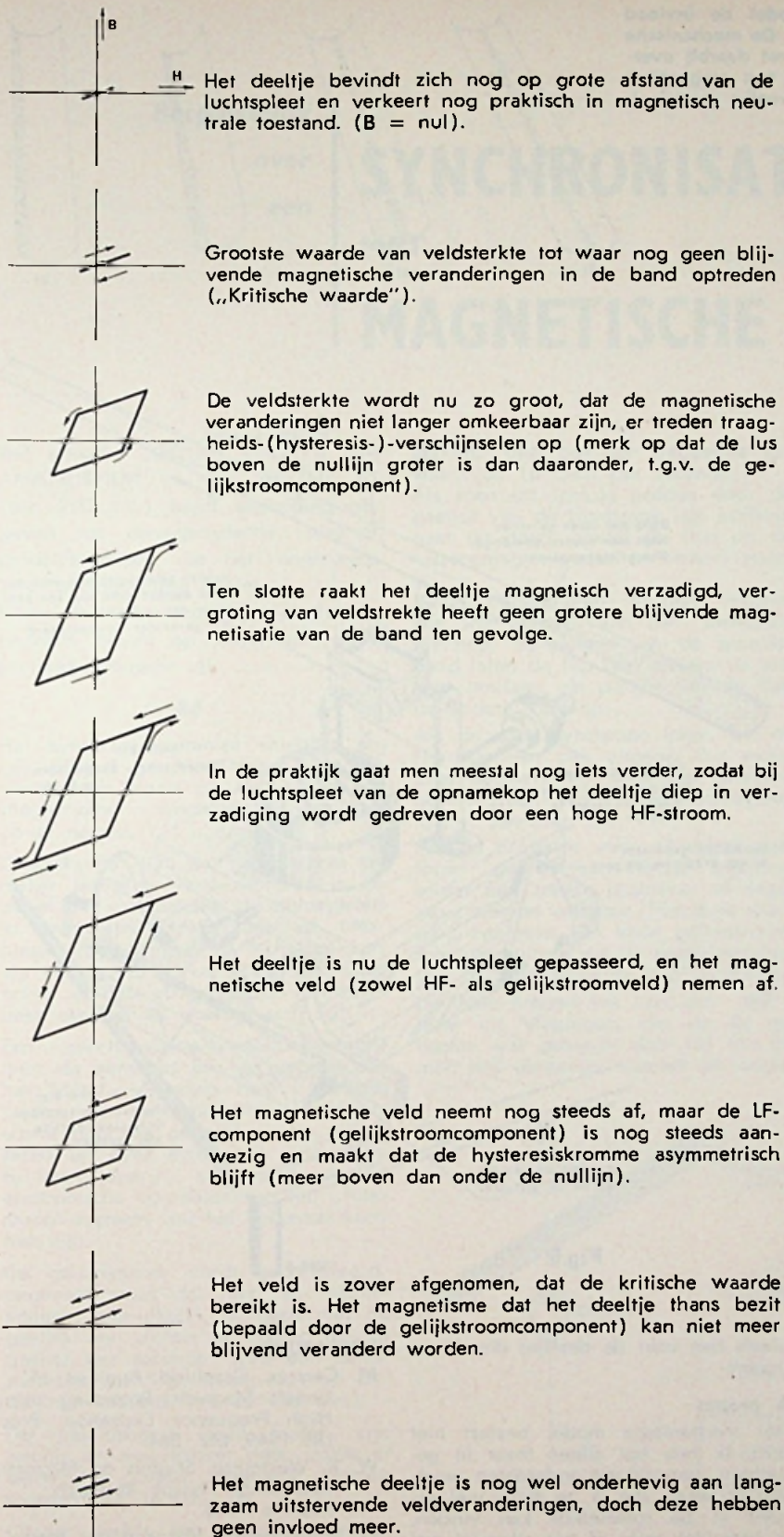


Fig. 4. — Verklaring van de invloed van HF-voormagnetisatie bij bandopnamen volgens Westmijze. Ieder banddeeltje ondervindt een veld dat langzaam aanzwelt en na het passeren van de opnamekop weer langzaam afneemt. Het veld is asymmetrisch ten gevolge van een gelijkstroomcomponent (de LF-stroom wordt gedurende deze korte tijd als gelijkstroom beschouwd).





**Fig. 5** Momentopnamen van de BH-kromme van een magnetisch gevoelig deeltje dat langs een opnamekop wordt geleid (van boven naar beneden) met een gelijkstroomcomponent (LF-signaal) en een sterke HF-wisselspanning (HF-voormagnetisatie).

mechanische voorbeelden. Electriciteit wordt dan water, condensatoren worden voorgesteld als reservoirs, smoorpoelen als dikke draaideuren en nog meer van deze listige vondsten. Meestal gaan deze mechanische vergelijkingen helaas mank op de duur omdat het begrip „massa“ bij electriciteit en magnetisme van geheel andere orde is dan we ons bij een mechanisch voorbeeld voorstellen. Desalniettemin zou het aardig zijn om eens te proberen om een eenvoudig mechanisch toestelletje te bedenken, waarmee men duidelijk kan demonstreren hoe de invloed van de HF-voormagnetisatie op een bandopname is. Ik heb een poging gewaagd en figuur 6 geeft daarvan een schetsje. De geluidsband komt overeen met een papieren strook met fijne, doch ruwe korreltjes (steenkolgruis?) welke eerst gelijkmatig over de band verdeeld zijn. De „opnamekop“ is een houten blokje met twee metalen strookjes, zodat de band enigszins hol getrokken wordt de HF-voorspanning is een trilling, opgewekt door een 50 Hz-generator en de LF-spanning is een beweging door een triplex malletje, dat langzaam voortschuift. Beide bewegingen worden mechanisch bij elkaar geteld. De korreltjes vertonen namelijk een hysteresisverschijnsel. Als ze netjes in het midden van het papieren gootje liggen (A) en men laat de holle strook enigszins kantelen (B), dan gebeurt er niets, want de korreltjes blijven door de wrijving op hun plaats. Laat men de strook echter kantelen, en tegelijk trillen (aangedreven door de 50 Hz „HF-generator“) (C), dan vallen de korreltjes allemaal naar het laagste punt. Draait men daarna de strook weer horizontaal (D), dan blijven ze in hun stand liggen. De band loopt door het geleideblokje (opnamekop) en wordt daardoor gekanteld (juister gezegd: getordeerd) in het rythme van de lage frequentie. Als er geen „HF-veld“ is, omdat de telefoonschelp niet is aangesloten, dan wordt er niets opgenomen van de LF-bewegingen. Misschien zakken hier en daar wat korreltjes naar beneden (vervorming) maar voor de rest zal het patroon niet veranderen. (De kritische waarde wordt niet bereikt). Als er wel HF-veld is, dan worden de korreltjes in de buurt van de opnamekop in trilling gehouden en vormen een patroon zoals aangegeven door de LF-generator. Om werkelijk alle korreltjes goed in een gootje te krijgen, moet de HF-trilling sterk genoeg zijn (verzadiging). De band schuift verder en op het punt, dat de trillingen van de HF-generator plus LF-generator zo zwak worden, dat ze geen invloed meer hebben op de korreltjes (kritische waarde), blijven deze liggen in de stand die ze op dat moment hebben en welke bepaald is door de stand van de papierstrook (de LF-spanning). Wat in dit model natuurlijk niet juist is, is het feit, dat de HF-trilling om



Een poging om met een mechanisch model de invloed van HF-voormagnetisatie te demonstreren. De mechanische wrijving van korreltjes op papierband komt daarbij overeen met de hysteresisverschijnselen van een magnetisch gevoelig materiaal.

praktische redenen (rondvliegende stukken) kleiner moet zijn dan de LF-trilling. Maar men kan zich voorstellen, dat er veel mee verklaard wordt.

Men kan bijvoorbeeld gemakkelijk inzien, dat het weinig uitmaakt hoe groot de HF-trilling is; mits hij maar in staat is om alle korreltjes netjes in een gootje te krijgen (mits er maar verzadiging optreedt). Anders blijven er groepjes naast het gootje liggen (vervorming).

Als men de HF-trilling sterker maakt dan strikt noodzakelijk is, dan zal men zien, dat de korreltjes op grotere afstand van de kop nog in beweging gehouden worden. Maar op die grotere afstand is de papierstrook ook bijna weer „terug gewrongen” in zijn horizontale stand en zal er dus een kleinere LF-uitwijking geregistreerd worden.

Dat klopt. Te weinig HF-voormagnetisatie geeft vervorming. Te veel ervan veroorzaakt minder sterke opnamen. Als men uitsluitend HF-spanning op de opnamekop zet, wordt het een wiskop — mits er verzadiging optreedt — en alle voorgaande opnamen worden ongedaan gemaakt. Dat klopt. Het mechanische model geeft nog iets heel merkwaardigs aan. Het blijkt, dat het eigenlijke vastleggen van de LF-informatie op de band maar weinig uitstaande heeft met de luchtspleet (het geleideblokje) zelf, maar dat dit bepaald wordt op een plaats, welke afhankelijk is van bepaalde veldsterkte- (bewegings-) veranderingen. De magnetische deeltjes (de korreltjes) worden pas in hun definitieve positie gebracht NA het verlaten van de luchtspleet.

Bij sterke HF-voormagnetisatie zal dit punt verderaf liggen van de luchtspleet en waarschijnlijk verklaart dit, dat bij sterkere HF-voormagnetisatie de hoogste opgenomen frequenties iets zwakker worden tengevolge van een schijnbare luchtspleetverbreeding. Het is overigens opmerkelijk, dat dit kritische punt, ergens na het verlaten van de luchtspleet, niet vast ligt, doch behalve van de HF-voorspanning ook nog afhankelijk is van de LF-spanning welke men wil registreren.

En hiermee wordt een tipje van de sluier opgelicht welke de zeer grote hoeveelheid problemen bedekt, welke samenhangen met magnetische geluidsopnamen. Want zelfs, al blijft men voor het gemak maar veronderstellen dat de hysteresiskromme uit een stel rechte lijnen bestaat (wat zeker niet het geval is) dan blijft het bijvoorbeeld nog heel moeilijk om te verklaren wat er precies gebeurt. Dit van plaats veranderende punt waar de „echte opname” plaats vindt, ligt namelijk voor de deeltjes aan de oppervlakte van de band op een andere

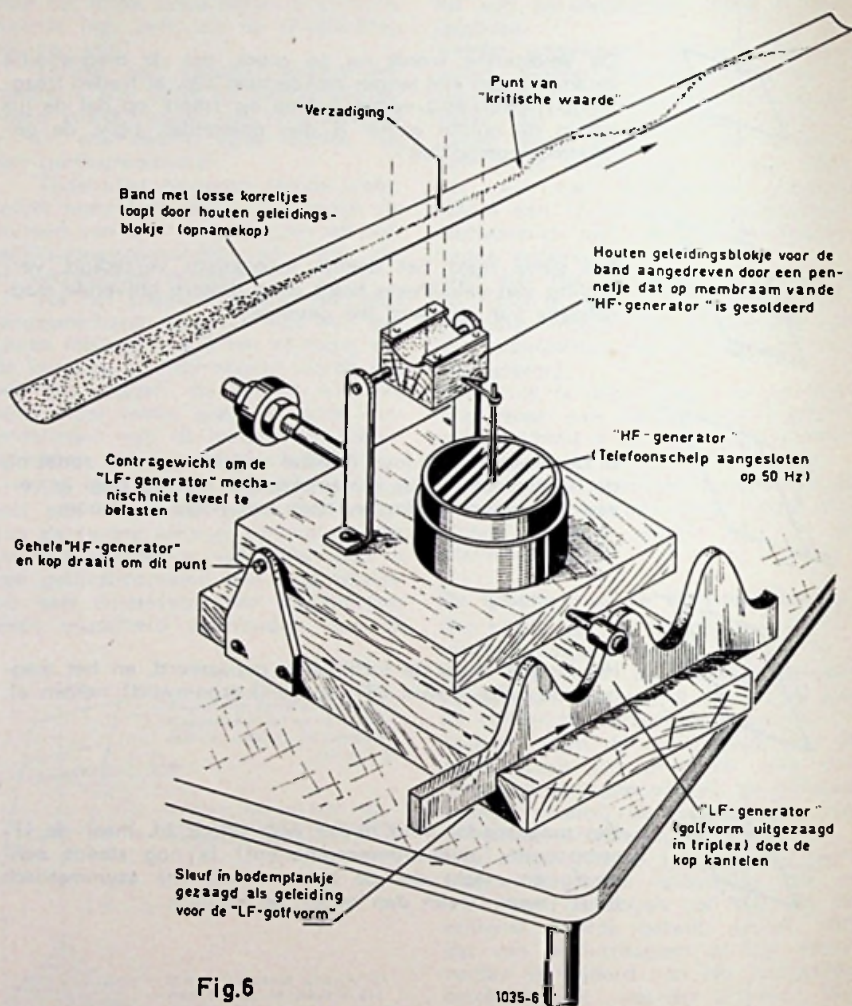
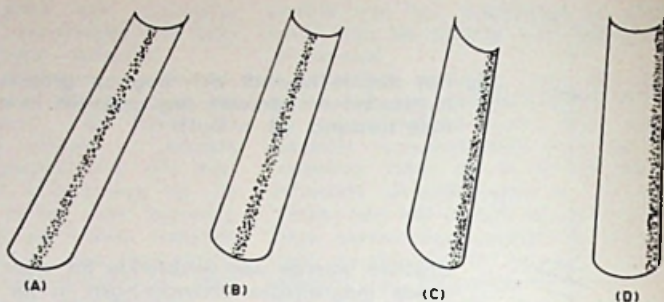


Fig.6

1035-6

plaats dan voor de deeltjes die dieper liggen.

#### A propos :

Het mechanische model bestaat niet echt. Ik heb het alleen maar in gedachten gemaakt van onderdelen waarvan ik weet, dat ik ze thuis wel ergens in de rommelkast kan vinden. Ik betwijfel zelfs of het allemaal wel zo gemakkelijk te demonstreren is met al die knoeiboel met die korreltjes en zo. Maar is het eigenlijk wel nodig om dit ding in werkelijkheid te maken ?

#### LITERATUUR

- M. Camras, Graphical Analysis of Linear Magnetic Recording using High Frequency Excitation; Proc. IRE 1949, biz. 564.
- W. K. Westmijze, Studies on Magnetic Recording; Philips Research Reports 1953.
- O. Schmidbauer, Vorgang der Magneton-Aufzeichnung und -Wiedergabe; Technik der Magnet-speicher, Springer Verlag 1960.
- La Prémagnétisation; le Magnétophone nr. 13, 1961.



Bespiegeling

over  
een

# SYNCHRONISATIESYSTEEM

MET

# MAGNETISCHE GELUIDSBAND

Het artikel „GELUID VOOR 8 MM AMATEURFILM” in *-AE-* van Mei '61 (blz. 290 e.v.) heeft aanleiding gegeven tot correspondentie, waaruit duidelijk blijkt, dat het onderwerp veler belangstelling geniet.

Vooraf het interessante „Telechron”-systeem, oefent op velen een grote aantrekkingskracht uit.

*-AE-*

Het synchroniseren van smalfilm en geluidsband geschiedt hier door op een tweede kanaal van de geluidsband magnetische synchronisatie-impulsen op te nemen.

Ondanks het feit, dat het systeem tamelijk lastig te verwezenlijken is en zeker niet gemakkelijk te behandelen in geval van filmmontage of filmbreuk, spreekt het de technicus aan als een goed systeem, dat door het zuiver elektronische principe betrouwbaar aandoet en goed „vast” ligt.

Een synchronisatie-systeem waarbij men de eenvoud en het gemak van het Metaf „Synchro-box” systeem (waar de synchronisatie verkregen wordt door de geluidsband te perforeren en over een soort tandwielteje te laten lopen) kan paren aan de elektronische voordelen van het „Telechron”-systeem zou het volgende kunnen zijn.

De geluidsband wordt geperforeerd, ongeveer zoals dat met het Metaf-systeem gebruikelijk is, doch met de gaatjes veel dichter op elkaar, n.l. 16 gaatjes per seconde (bij een bandsnelheid van  $9\frac{1}{2}$  cm/sec dus op onderlinge afstand van ca  $4\frac{1}{2}$  mm).

De geluidsband loopt tussen een lampje en een fotocel door, zodat er elektrische pulsen opgewekt kunnen worden van 16 Hz.

Omdat slechts een geringe hoeveelheid licht behoeft te worden doorgelaten, kunnen de gaatjes zeer klein uitgevoerd worden.

De film laat men eveneens tussen een lampje en een fotocel doorlopen, zo-

dat men daar ook een frequentie opwekt van 16 maal per seconde.

Als men dit lampje precies door de gaatjes van de filmstrook laat schijnen gaat dit goed, omdat de film op de tussengelegen gedeelten immers zwart is.

Beide pulssignalen worden vergeleken met behulp van een bistabiele flip-flop, de pulsen van de geluidsband laten de flip-flop telkens de ene kant omslaan, de pulsen van de film de andere kant op.

Als de zaak synchroon loopt, zal de flip-flop aan zijn uitgang dus evenveel positieve als negatieve spanning geven over een zeker, tijdsverloop m.a.w. spanning nul.

Als de projector voor of achter gaat lopen zal de gemiddelde spanning echter een zekere positieve- of negatieve waarde vertonen. Met deze spanning kan men een klein gelijkstroom-motortje sturen, dat de regelweerstand van de projectormotor kan verdraaien.

Dit idee kregen we van een *-AE-* lezer uit Vlissingen, die op de gedachte was gebracht door het feit, dat men iets dergelijks toepast bij model-

besturing van twee dieselmotoren, die op een precies gelijk toerental moeten blijven lopen.

In het artikel over film-geluidsband-synchronisatie in het meinummer werd ook nog een systeem gesuggereerd, waarbij gebruik werd gemaakt van magnetische geluidsband, welke aan de achterzijde voorzien was van witte blokjes op regelmatige afstanden.

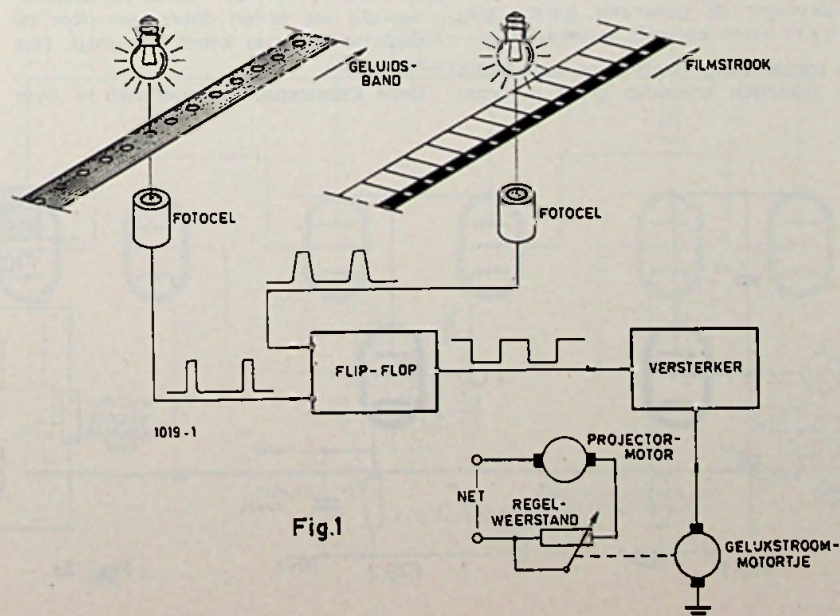
Het hierboven beschreven systeem met de flip-flop zou nog eenvoudiger worden met zo'n soort band omdat men dan geen gaatjes meer behoeft te maken in de geluidsband.

De weerschijn van de witte blokjes op de band zou voldoende zijn om een fotocel-schakeling tot activiteit te brengen.

Het is jammer, dat er nog geen fabrikanten van magnetisch band zijn, die de achterkant van hun banden voorzien van witte blokjes of streepjes op regelmatige (niet te kleine) afstanden.

Het aanbrengen behoeft op zichzelf geen probleem te zijn. Sommige mer-

Vervolg op blz. 806





# BESCHOUWINGEN BIJ EEN KATHODEVOLGER

door L. SNOEK, Hengelo

Bekijken we een schema waarin een katodevolger is toegepast, dan valt ons op het eerste gezicht niets bijzonders op. Maar toch bezit zo'n schakeling eigenschappen die een nadere bestudering ten volle waard zijn.

Deze eigenschappen zijn:

- 1e een zeer hoge ingangsimpedantie, dus geen belasting van de voorgaande kring;
- 2e een zeer lage uitgangsimpedantie, zeer gewenst voor het overbrengen van signalen;
- 3e de versterking is bijna gelijk aan 1, zonder 180° fase-draaiing.

Het onder 1e genoemde, maakt de katodevolger bij uitstek geschikt om als buffertrap te fungeren, om een spanning met hoge uitgangsimpedantie (b.v. van een buis die niet mag worden belast) door te geven naar een schakeling met lage ingangsimpedantie.

Van de capaciteit van een triodebuis wordt soms een dankbaar gebruik gemaakt, b.v. in een zaagtandgenerator.

De gebruikte capaciteiten zijn dan  $C_{AK}$ , tussen anode en rooster en  $C_{gk}$  tussen rooster en kathode (zie fig. 1).

Het zal duidelijk zijn, dat bij een katodevolger de generator geen gelijkstroom behoeft te leveren.

De roosterkring heeft een impedantie die praktisch oneindig groot is. Voor

wisselspanning daarentegen wordt de generator wel een weinig capacitef belast door de capaciteit  $C_{gk}$ .

Als generator is hier aan een buis gedacht, waarvan de anode direct is gekoppeld met het rooster van de katodevolger. Deze generator wordt echter niet door de capaciteit  $C_{AK}$  belast.

$C_{AK}$  behoeft in dit geval dus niet te worden geladen. Aan beide zijden van deze capaciteit staat de positieve spanning. In sommige schakelingen is dit van groot belang. In blokspanning-generatoren bijv. krijgt men een steilere flank, als deze door een katodevolger wordt gevolgd.

## DE LAGE UITGANGSIMPEDANTIE.

In meetapparatuur wordt van de lage uitgangsimpedantie van de katodevolger een nuttig gebruik gemaakt. We moeten echter met het volgende wel terdege rekening houden.

Gebruiken we bij onze katodevolger een meetkabel met een eigen-capaciteit van b.v. 100 pF, dan wordt de frequentie, die we willen doorgeven door de capaciteit van de kabel begrensd. (zie figuur 2).

Deze kabelcapaciteit moet zich nl. over

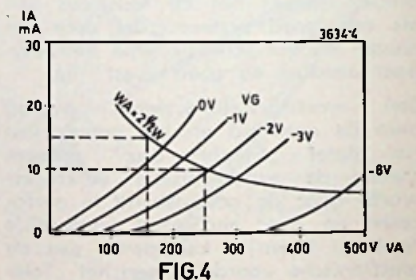
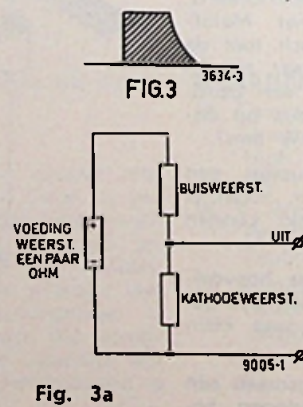
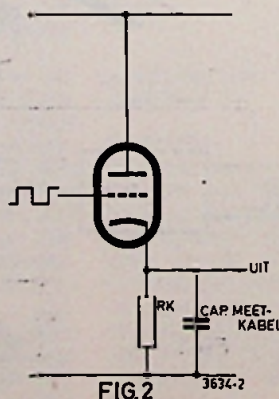
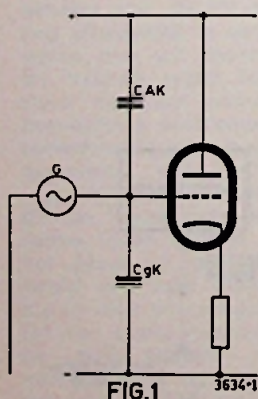
de weerstand  $R_K$  ontladen. De buis zorgt voor het laden van de capaciteit. De capaciteit en de weerstand vormen samen een R.C.-tijd. Als  $R_K = 100 \text{ k}\Omega$  en de capaciteit van de meetkabel 100 pF is, dan is  $t = 10 \text{ }\mu\text{sec}$ .

Als de spanning op het rooster nu sneller daalt dan de condensator zich over  $R_K$  kan ontladen, dan wordt de buis afgeknepen.

Het stuurrooster heeft dan geen controle meer over de outputspanning.

De blokspanning, die hiervan het gevolg is, is niet meer rechthoekig, maar heeft een afgeschuinde kant, en beantwoordt dus niet aan onze wens van steile flanken (zie fig.3).

Is de frequentie lager dan de RC-tijd dan krijgt de kabelcapaciteit de gelegenheid zich te ontladen. De verkregen blokspanning is dan wel rechthoekig.





Resumerende kunnen we zeggen, dat de frequentie aan de bovenkant begrensd is, aan de onderkant echter niet. Bij een kathodevolger-schakeling met een weerstand van 100 kΩ is de uitgangsimpedantie geen 100 kΩ.

We moeten nl. voor het bepalen van de uitgangsimpedantie de buisweerstand parallel denken aan de kathodeweerstand. De vervangingsweerstand hiervan is dan de uitgangsimpedantie. De + en de - van de voeding moeten we als het ware kortgesloten denken, waardoor de weerstanden parallel staan.

De formule voor de vervangingsweerstand is dan:

$$R_v = \frac{R_i \times R_k}{R_i + R_k} \quad (\text{zie fig. 3a})$$

Daar de laadstroom van de capaciteit door de buis geleverd moet worden, moeten we, bij gebruik van een lange meetkabel (dus grotere capaciteit) als kathodevolger een buis gebruiken, die deze laadstroom snel kan leveren.

Aan te bevelen is hiervoor twee buizen parallel te schakelen of er een eindbuis voor te gebruiken.

Bij het gebruik van zeer lange meetkabels kan men dan nog twee of meerdere eindbuizen parallel schakelen.

De kathodevolger is in wezen een stroomversterker. In verband hiermee is het misschien nuttig, erop te wijzen, dat men geen condensatoren over de kathodeweerstanden moet aanbrengen bij het bouwen van een rechthoekige versterker. Deze condensatoren kunnen de frequentiearakteristiek zeer ongunstig beïnvloeden. We verliezen weliswaar door stroomtegenkoppeling enige versterking, maar dit is een gering nadeel.

De versterking van een kathodevolger is bijna gelijk aan 1, ongeveer 0,98.

## BEREKENING VAN EEN KATHODEVOLGER.

Hiervoor maken we gebruik van de karakteristiek van de buizen, zoals die door de fabriek wordt opgegeven.

In fig. 4 is de  $I_a/V_a$  karakteristiek van de EC 92 getekend. We zien hierin, dat de max. anode-dissipatie niet meer mag bedragen dan 2,5 watt. Hoe de buis de warmte van 2,5 watt kwijt moet raken, laten we hier buiten beschouwing. Uit de verdere gegevens blijkt, dat de inwendige weerstand van de buis 10 à 11 kΩ bedraagt.

Met deze gegevens gaan we de schakeling van figuur 5 bekijken.

De anodebatterij levert een spanning van 400 V, terwijl de negatieve rooster spanning 2 volt bedraagt.

Uit de karakteristiek van fig. 4 zien we dat de buis onder bovengenoemde om-

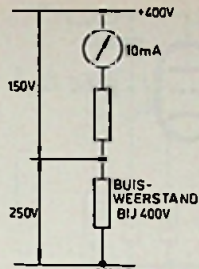


Fig. 6



Fig. 8

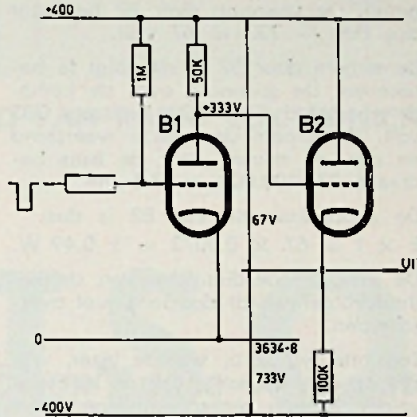


Fig. 7

standigheden bij een anodespanning van 250 volt, een anodestroom van 10 mA voert, waarbij de max. anode-dissipatie van 2,5 W bereikt is.

De spanningsdeler in fig. 6 laat ons zien dat we 150 volt moeten wegwerken. Door toepassing van de Wet van Ohm vinden we dat

$$R = E/I_a = 150/0,01 = 15.000 \Omega.$$

Bij een voedingsspanning van 400 V is dit de laagste waarde.

De inwendige weerstand van de buis  $R_i$  bedraagt dan  $40 \text{ k}\Omega - 15 \text{ k}\Omega = 25 \text{ k}\Omega$ .

Veronderstellen we nu, dat het rooster met de kathode verbonden is, waarbij de roosterspanning dus 0 V is. Uit de karakteristiek zien we, dat bij max anode-dissipatie, de anodespanning ca 150 V en de anodestroom 15 mA bedraagt. Bij 400 V voedingsspanning is de anodeweerstand dan  $16666 \Omega$ . In de regel wordt de waarde van de weerstand iets groter genomen om de stroom binnen de perken te houden.

Zetten we ten slotte een positieve spanning op het rooster, dan is de buis volledig open en vertegenwoordigt dan een  $R_i$  van 10 kΩ.

In industriële schakelingen komt dit dikwijls voor. Het verdient dan aanbeveling een roosterstop-weerstand aan te brengen, daarbij bedenkend dat het rooster nooit boven kathodepotentiaal komt.

Het rooster zal steeds trachten het potentiaal van de kathode aan te nemen. Wordt het rooster nu positief, dan gaat het stroom trekken.

De roosterstopweerstand dient er nu voor de roosterstroom te beperken, terwijl de anodeweerstand dient om de anodestroom beneden een veilige waarde te houden.

Bij een kathodevolger nu moet de kathodeweerstand  $R_k$  ervoor zorgen, dat de stroom door de buis de maximale waarde niet overschrijdt.

Een anodeweerstand kiezen we aan de hoge kant; in een kathodevolger echter kiezen we de laagst toelaatbare waarde voor  $R_k$ . Dit laatste doen we om de RC-tijd (zie boven) zó klein

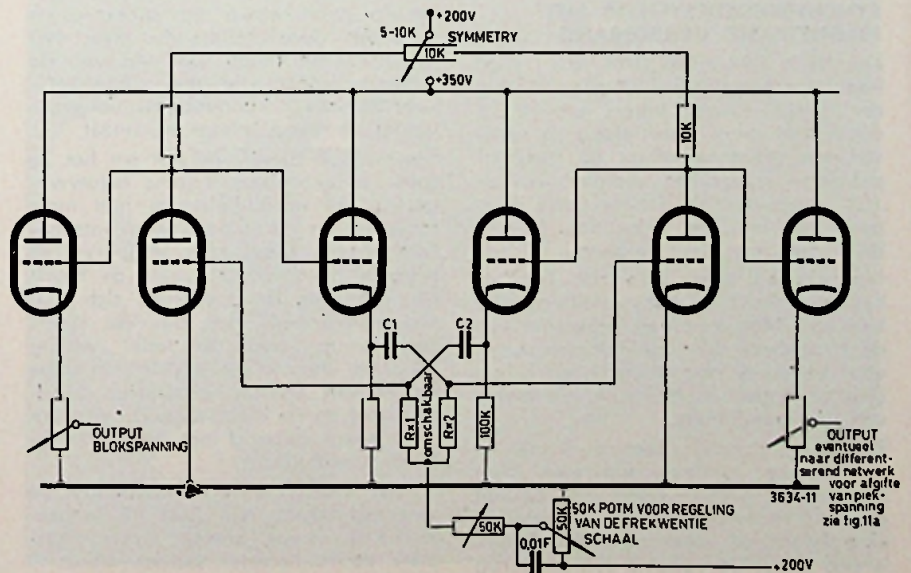


Fig. 9



mogelijk te houden. We stellen de kathodevolger in op ongeveer de helft van zijn max. stroom, zodat bij het positief worden van het rooster de stroom nog kan toenemen en dus ook de spanning over  $R_k$ .

#### BEREKENING VAN DE ANODEDISSIPATIE VAN EEN KATHODEVOLGER

Voor de berekening van de anodedissipatie van een kathodevolger baseren we ons op de schakeling uit figuur 7.

We hebben hier twee voedingsspanningen, een positieve en een negatieve, ieder van 400 volt. De anodeweerstand van de voorgaande buis is 50 k $\Omega$ , terwijl het rooster van deze buis via een weerstand van 1 M $\Omega$  met de positieve voedingsspanning is verbonden om er zorg voor te dragen, dat de buis open blijft.

Dat het rooster nu iets stroom trekt is van weinig belang. Het roosterpotentiaal is gelijk aan het potentiaal van de kathode. De anode van B1 is rechtstreeks verbonden met het rooster van de kathodevolger. De inwendige buisweerstand bedraagt 10 k $\Omega$ .

De gloeidraden van B1 en B2 worden apart gevoed om overslag te voorkomen.

De spanning op de anode van B1 is te berekenen uit de spanningsdeler van figuur 8. Deze bedraagt 5/6 van 400 volt, is ca 333 volt.

Op het rooster van B2 staat deze spanning eveneens (rooster- en kathodepotentiaal van deze buis zijn ongeveer gelijk).

De kathode van B2 heeft een potentiaal van  $400 + 333 = 733$  volt ne-

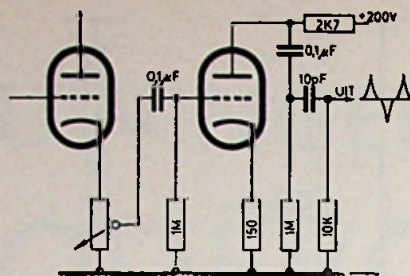


Fig. 9a

gatief. De spanning over B2 bedraagt dus  $800 - 733 = 67$  volt.

De stroom door B2 is als volgt te berekenen. De spanning over de kathodeweerstand (100 k $\Omega$ ) bedraagt 733 volt. De stroom door deze weerstand en dus de stroom door de buis bedraagt  $733/100.000 = 7,3$  mA.

De anodedissipatie van B2 is dus:

$$E \times I = 67 \times 0,0073 = \pm 0,49 \text{ W.}$$

De max. anode-dissipatie van de kathodevolger wordt dus lang niet overschreden.

Tenslotte wil ik u, waarde lezer, wijzen op de toepassing van de kathodevolger in een blokspanningsgenerator (een z.g. a-stabiele multivibrator) en tegelijkertijd opmerken, dat de faze geen 180 graden draait bij tussenschakeling van een kathodevolger. Door het tussenschakelen van de kathodevolger werd de negatieve flank verbeterd. Ook de uitgang is als kathodevolger geschakeld (zie figuur 9). Hierdoor wordt de blokspanningsgenerator niet belast.

Ter wille van een betere symmetrie en een gelijke belasting bestaat de uitgang uit twee kathodevolgers ter

weerszijden. We kunnen het signaal nu aan één kant afnemen of de uitgangen koppelen, waarbij de output-potentiometers in balans moeten zijn. Bovendien is het mogelijk om van één van de uitgangen een blokspanning af te nemen en de andere te gebruiken als volumeregelaar voor een er achter geschakeld differentiërend netwerk, waaruit naaldspanningen kunnen worden verkregen (figuur 9a).

Door de in de anodeleiding geplaatste potentiometer (5—10 k $\Omega$ ) kunnen de blokjes ten opzichte van elkaar worden verschoven.

De frequentie is te regelen door variatie van de spanning op de roosters met behulp van een over de voedingsspanning geschakelde potentiometer (50 k $\Omega$ ) die te justeren met een andere potentiometer van eveneens 50 k $\Omega$ .

Voor frequenties van 10.000 Hz tot 100.000 Hz hebben de koppelcondensatoren een waarde van 200 pF; voor 1000 Hz—10.000 Hz een waarde van 1000 pF.

De roosterweerstand zijn in de overeenkomstige gevallen 350 kohm, resp. 680 k $\Omega$ . De weerstanden van de kathodevolger zijn onveranderd 100 k $\Omega$ .

Gebruiken we voor de frequentieregeling een goede lineaire potentiometer, waarop een schaalverdeling is aangebracht, dan is het apparaat goed te ijken. De voedingsspanning van 200 volt dient gestabiliseerd te zijn.

Voor diegenen, die nader op deze materie willen ingaan, volgt hier een literatuur-opgave.

Principles of Radar  
Reintjes en Coate, Mac Graw  
Hill Publishing Co Ltd.

#### Vervolg van blz. 803: SYNCHRONISATIESYSTEEM MET MAGNETISCHE GELUIDSBAND

ken band (BASF, KODAK, o.a.) hebben de achterzijde al doorlopend bedrukt met zwarte letters en cijfers, welke het merk, soort band, nummer van het grote vel waar de band uit gesneden is en het nummer van de „rij” aangeven. En dat men ook lichtgekleurde inkt kan gebruiken, bewijst BASF met haar „signeerband”.

Het zijn n.l. niet alleen de filmliefhebbers die hier belangstelling voor hebben! Men zou een probleem van de bandspeler kunnen oplossen, waarvoor kennelijk nog steeds geen oplossing gevonden is. Namelijk het meten van de bandlengte.

Er bestaat eigenlijk geen bruikbaar en betrouwbaar systeem waarmee men kan nagaan hoeveel band men op een gegeven moment nog tot zijn beschikking heeft, of waarmee het mogelijk is een bepaalde opname feilloos terug te vinden.

De tellertjes op de bandspelers zijn weinig betrouwbaar en slipperig en zelfs de (dure) tellers die direct het aantal toeren tellen van één van de haspels (constructie met „Bowden”-kabeltje bijv.) kunnen zich vergissen omdat de band krimpt en uitzet.

Als men de band omdraait om het 2e spoor te gebruiken, ergens halverwege, is het haast helemaal niet meer mogelijk om na te gaan waar iets gezeten heeft. Maar zelfs al werkt het systeem goed, d.w.z. zoals de fabrikant van de bandopnemer zich dat voorgesteld had, dan zijn de cijferaanwijzingen van de teller weinig zeggend; men krijgt slechts een vage indruk van de nog aanwezige bandvoorraad en de cijferaanwijzing houdt geen enkel verband met de bandlengte of speeltijd.

Immers, als de teller meeloopt met de voorraad-haspel, dan gaat hij langzamerhand steeds sneller lopen naarmate de roldiameter kleiner wordt.

Een band met stipjes zou het lonend

maken om een klein lampje met fotocelletje (fototransistor) op de bandopnemer te maken. De fotocel doet iedere keer dat er een streepje of stipje voorbij komt een tellertje verspringen. En als men ergens halverwege de rol overgaat op het andere teruggaande spoor — door de haspels om te draaien — dan kan men het tellertje laten terugtellen.

De schakelstrook van de band kan eventueel de teller weer op nul zetten zodat men dat ook nooit meer kan vergeten.

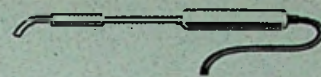
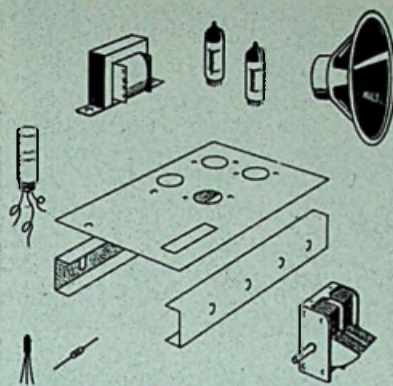
Als men iedere 9½ cm een stipje zou kunnen aanbrengen door witte lijnen te trekken over de grote vellen, waar later de banden uit worden gesneden, dan wijst de teller dus seconden aan.

Ook voor filmmensen zou dit een mogelijke oplossing zijn, want het is vrij eenvoudig om elektronische 16-delers te maken ( $16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$ ) i.v.m. de 16 beeldjes per seconde.

Iets voor de ideeënbuis van een fabriek van geluidsbanden?



# ilip flop



**BISON**  
een „bison“-dere  
AM-afstemmer

**SCHAKELINGEN**  
voor automobilisten

**TV-TESTBEELD**  
GENERATOR

BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

# BISON

een „bison“-dere AM-afstemmer

Zoals bekend zijn de AM-omroepbanden dermate overbezet, dat voor acceptabele ontvangst van meer dan twee of drie zenders zeer selectieve ontvangers vereist zijn, die doorgaans het nadeel hebben de hogere modulatiefrequenties sterk te verzwakken.

Dit is één van de redenen waarom het FM-systeem zulk een grote opgang heeft gemaakt.

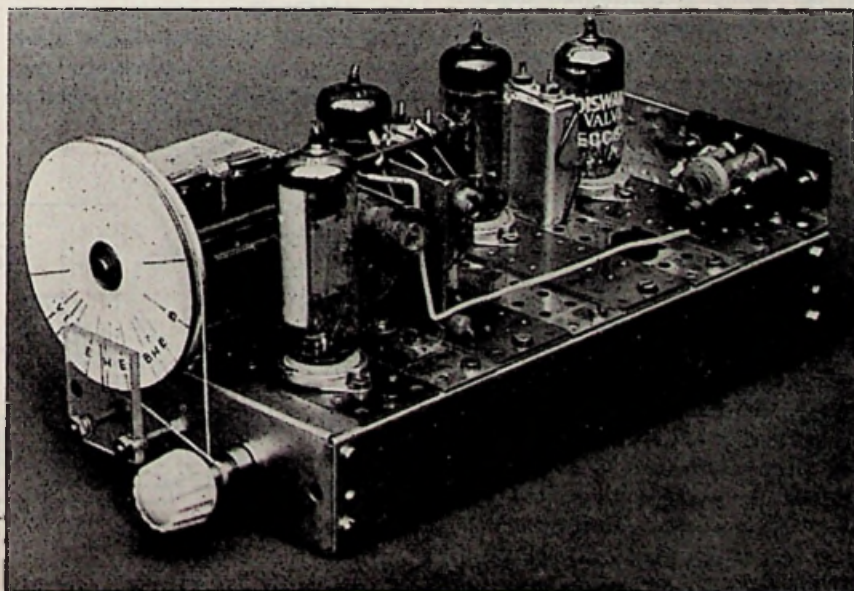
Toch zijn door de invoering van FM-omroep de AM-banden niet volledig waardeloos geworden (getuige het feit dat zij nog steeds overbezet zijn!).

Door de hoge frequenties waarop FM wordt uitgezonden, is men voor de ontvangst van andere dan sterke plaatselijke zenders nog steeds aangewezen op AM-omroep. Om een acceptabele weergave te verkrijgen is het dan echter dringend nodig maatregelen te

treffen om ondanks de vereiste grote selectiviteit (overbezetting van de band!) de hogere modulatiefrequenties niet ontoelaatbaar te verzwakken. Af en toe wordt als oplossing het gebruik van een één- of twee-kringsontvanger aangeprezen. Deze verzwakt weliswaar de hogere modulatiefrequenties niet noemenswaard, maar dit

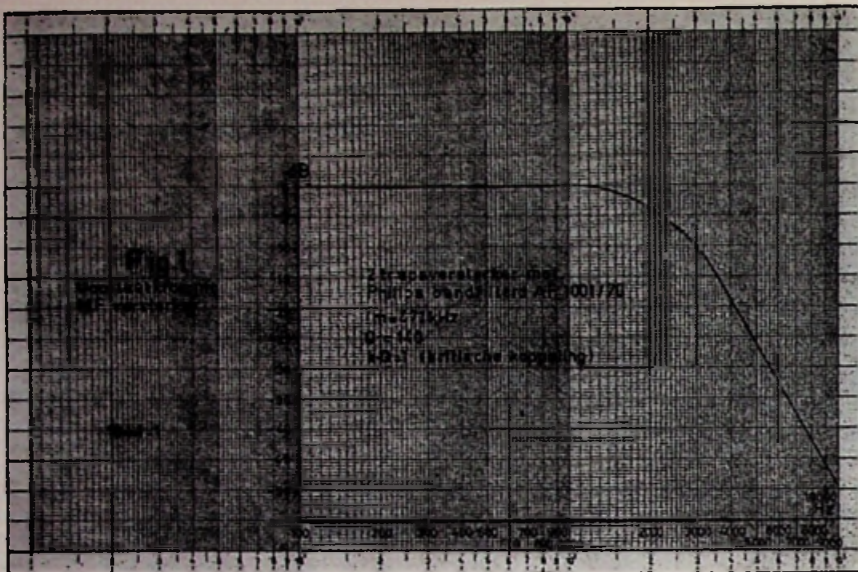
komt omdat zijn selectiviteit wel heel erg gering is.

Zulk een rechtuit-ontvanger is dan ook alleen geschikt voor ontvangst van enkele zeer sterke AM-zenders en de programma's van deze zenders zijn doorgaans ook via FM te ontvangen, met als bijkomend voordeel de grote storingsvrijheid.



De „bison“-dere AM-afstemmer in zijn eenvoudigste vorm.





Daarom is voor het beoogde doel (redelijk goede weergavekwaliteit, ook van minder sterke zenders) een super de aangewezen ontvanger, daar deze door het gebruik van vast afgestemde bandfilters van nature een uitstekende selectiviteit heeft. Er moeten dan echter schakelingen worden ingebouwd om het verlies aan hoge modulatiefrequenties te compenseren.

Allerlei daarvoor bestemde schakelingen in het MF-deel hebben het nadeel, dat zij vaak weinig stabiel zijn en in elk geval zonder goede meetapparatuur slecht af te regelen zijn. Daarom zijn MF-bandfilters met instelbare bandbreedte e.d. nooit een groot succes geworden.

In het hierna te beschrijven ontwerp wordt compensatie in het AF-deel toegepast die weinig kritisch is en geen afregelproblemen veroorzaakt. Verder kan worden aangetoond, dat dit principieel gunstiger is dan correctie in het MF-deel, daar de modulatie van een storende zender grotendeels onderdrukt wordt in het MF-deel als dit smalbandig is en ook na de AF-correctie niet meer hoorbaar wordt.

Het AF-filter is zodanig opgezet, dat het slechts de nuttige audiofrequenties ophaalt (namelijk tot ca 5 kHz) en nog hogere audiofrequenties sterk verzwakt. Bij AM-omroep is de hoogste modulatiefrequentie immers 4,5 á 5,0 kHz en ophalen van wat niet wordt uitgezonden, is onmogelijk.

Daardoor introduceert de AF-correctie zo min mogelijk ruis en worden storende frequenties (bijv. het beruchte

9 kHz-interferentiefluitje) sterk verzwakt. Afgezien van het AF-deel is de ontvanger zeer simpel opgezet.

Via de MF-zuigkring bereikt het antennesignaal de antennekring van het spoelblok. In het proefmodel werd een MG-spoelblok van ROBOT toegepast, die uitmunten door hun eenvoud; maar er kan zonder bezwaar een meer-banden spoelblok worden toegepast.

De mengbuis en oscillator (ECH81 of 6AJ8) heeft eenvoudigheidshalve een rechtstreeks gearde kathode. Dit bespaart een weerstand en een ont-koppelcondensator. Enige negatieve roosterspanning wordt ook bij afwezigheid van een signaal geleverd door de AVR-keten. Als bandfilters werd het type AP1001/70 van Philips toegepast. Deze zijn klein, stabiel, soepel instelbaar en hebben een uitstekende kwaliteitsfactor ( $Q = 140$ ) waardoor de

selectiviteit goed is. De sekundaire wikkeling is ter vermindering van verstoring door het Miller-effekt afgestemd met een grotere condensator dan de primaire wikkeling. Deze sekundaire spoel is kenbaar aan een klein en betrekkelijk diep putje in het isolatielichaam tussen de aansluitlippen. De primaire aansluitlippen zijn kenbaar aan een veel grotere en zeer ondiepe holte in het isolatielichaam. De MF-buis en detektor (EBF80 of EBF89, respectievelijk 6N8 of 6DC8) is evenmin van een kathodeweerstand voorzien. (Besparing: 1 weerstand en 1 ont-koppelcondensator). Daardoor is de A.V.R.-spanning niet uitgesteld, hetgeen nauwelijks een bezwaar is, daar de ontvanger bestemd is voor weergave van hoge kwaliteit en uiterst zwakke zenders niet in aanmerking komen.

Om asymmetrie van de doorlaatkromme of zelfs genereren te voorkomen, is het gebruik van een goed aansluitend en voldoende groot afscherm-schotje in de ruimte tussen de pennen 1 en 9 via de centrale bus naar de ruimte tussen de pennen 4 en 5 van de buisvoet absoluut vereist.

Bij gebruik van een EBF89 of 6DC8 is een prima afscherming door de iets grotere steilheid nog belangrijker dan bij gebruik van een EBF80 of 6N8.

De mengbuis en MF-buis hebben een gemeenschappelijke schermroosterweerstand en -condensator (besparing: 1 weerstand en 1 ont-koppelcondensator). De AVR-diode (pen 7) is op de primaire kring (anode) aangesloten. De AVR-spanning is daardoor hoger en verloopt steiler dan als hij uit de sekundaire kring zou worden betrokken. De lekweerstand is vrij hoog (2,2 M $\Omega$ )

zodat de aanloopstroom van de diode reeds een redelijke negatieve roosterspanning voor de mengbuis en de MF-buis veroorzaakt.

Over de detektorketen is niets bijzonders te vermelden, behalve dat als diode beslist de diode moet worden gebruikt die is aangesloten op pen 8, daar het bromniveau van deze diode lager is dan van de diode die is aangesloten op pen 7.

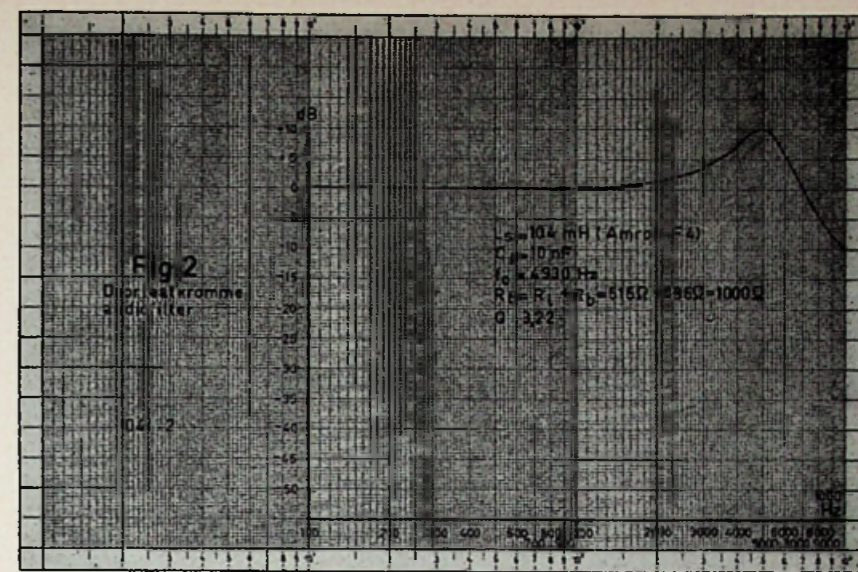
De belastingsweerstand is uitgevoerd als instelpotentiometer, waarmee het uitgangsniveau globaal kan worden ingesteld. De eigenlijke sterkteregeling geschiedt immers in de AF-versterker waarop de afstemmer wordt aangesloten.

De ontvanger voor zover tot dusver beschreven heeft een doorlaatkromme volgens figuur 1. Daaruit blijkt, dat de hogere modulatiefrequenties sterk verzwakt worden (bij 3 kHz reeds -10 dB, oplopend tot -26,5 dB bij 5 kHz).

Een geschikt ophaalfilter voor de hoge frequenties bestaat uit een serie-smoorspoel, gevolgd door een parallel-kondensator, welke kring wordt afgestemd op de hoogste nuttige modulatiefrequentie (in dit geval ongev. 5 kHz).

Als de kwaliteitsfactor voldoende hoog is, d.w.z. als de spoelweerstand en de bron-impedantie laag zijn, neemt de ophaalfactor toe tot aan de resonantiefrequentie (waar hij de waarde  $Q$  bereikt) waarna hij steil daalt en overgaat in een verzwakking.

De lage bron-impedantie wordt geleverd door een kathodevolger tussen de detektorketen en het filter. Deze bestaat uit één helft van een ECC81 (of 12AT7), die zodanig is ingesteld, dat zijn anodestroom 2 mA bedraagt, waardoor de steilheid ruim 2 mA/V



bedraagt. De uitgangsimpedantie is dus: bijna 500  $\Omega$ .

Als smoorspoel is het type F4 van Amroh gebruikt, waarvan de weerstand 515  $\Omega$  bedraagt en de zelfinductie 104 mH is. De condensator heeft een waarde van 10 nF, zodat de resonantiefrequentie 4930 Hz is en de kwaliteitsfactor  $Q$  3,22 bedraagt. De doorlaatkromme van dit filter is afgebeeld in figuur 2. In combinatie met de doorlaatkromme van figuur 1 levert dit een doorlaatkromme volgens figuur 3. Dit is nog verre van ideaal (verzwakking bij 3 kHz nog -6,5 dB oplopend tot -16,5 bij 5 kHz).

Daarom wordt nog een filtersectie opgenomen, die volledig gelijk is aan de eerste.

De tweede kathodevolger (tweede helft van de ECC81 of 12AT7) is gelijkstroom-gekoppeld met de eerste kathodevolger, wat een besparing van

1 koppelcondensator, 1 lekweerstand en 1 kathodeweerstand oplevert.

Beide AF-filters tezamen leveren een weergavekromme volgens figuur 4. Tezamen met de kromme volgens figuur 1 levert dit een totale weergavekromme volgens figuur 5. Deze is zeer bevredigend, want tot 4,5 kHz is de verzwakking nergens groter dan -4 dB, terwijl daarboven een zeer steile afval optreedt. Het 9 kHz-interferentiefluitje wordt bijv. verzwakt tot -61,6 dB in plaats van -46,5 dB zonder AF-filter, een verbetering van 15 dB.

Het gebruik van kathodevolgers heeft verder enkele nevenvoordelen. Zo is de hoogste modulatie diepte die een diode-detektor vervormingsvrij kan verwerken gelijk aan  $Z/R \times 100\%$ , waarin  $Z$  de wisselstroombelastingsweerstand is en  $R$  de gelijkstroombelastingsweerstand.

Door de ingangsimpedantie van de volgende trap, die via een koppelcondensator is aangesloten op de detector, is  $Z$  steeds kleiner dan  $R$ . Zou op de detector bijv. een trap met een ingangswaerstand van 0,5 M $\Omega$  worden aangesloten, dan zou in de hoogste stand van de niveauregelaar een modulatie diepte van meer dan 58% vervorming veroorzaken. De ingangswaerstand van de eerste kathodevolger is echter 80 M $\Omega$ , zodat de detector nu zelfs een modulatie diepte van meer dan 99% vervormingsvrij kan verwerken.

Verder kan op de uitgang zonder ver-

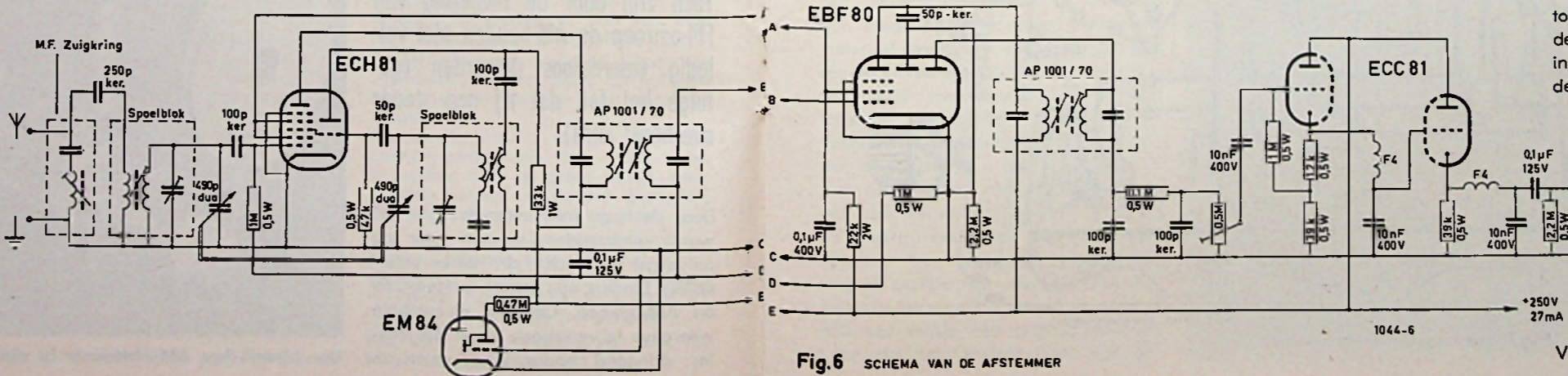


Fig.6 SCHEMA VAN DE AFSTEMMER



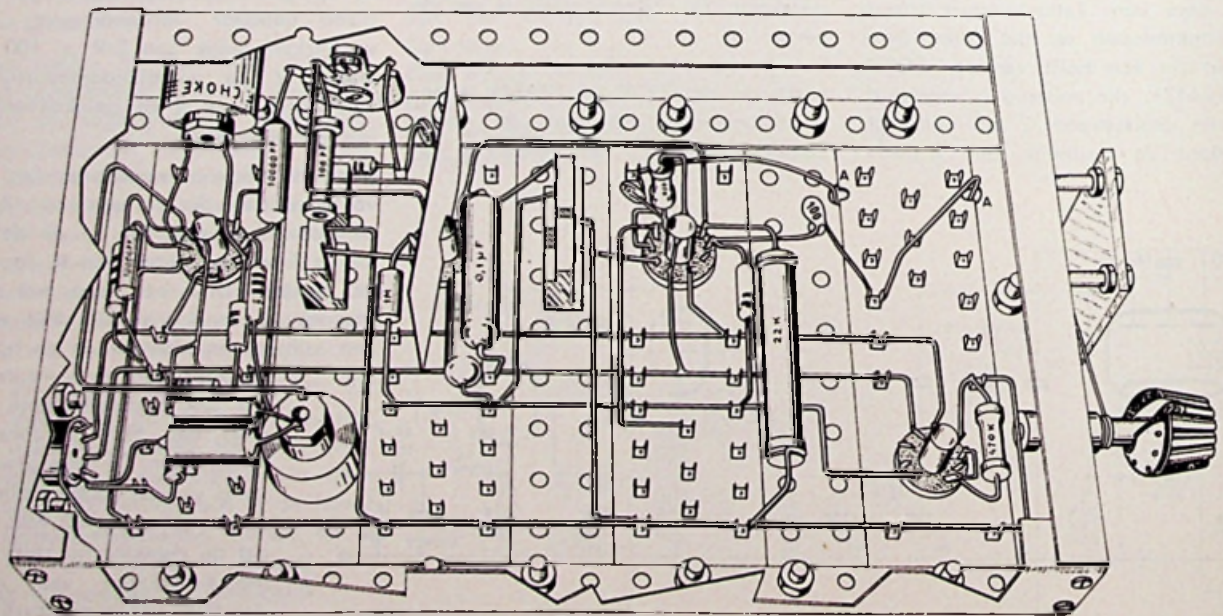
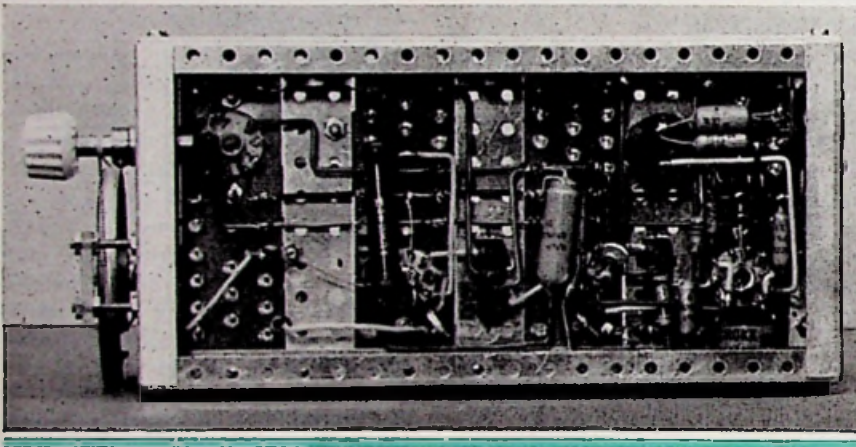
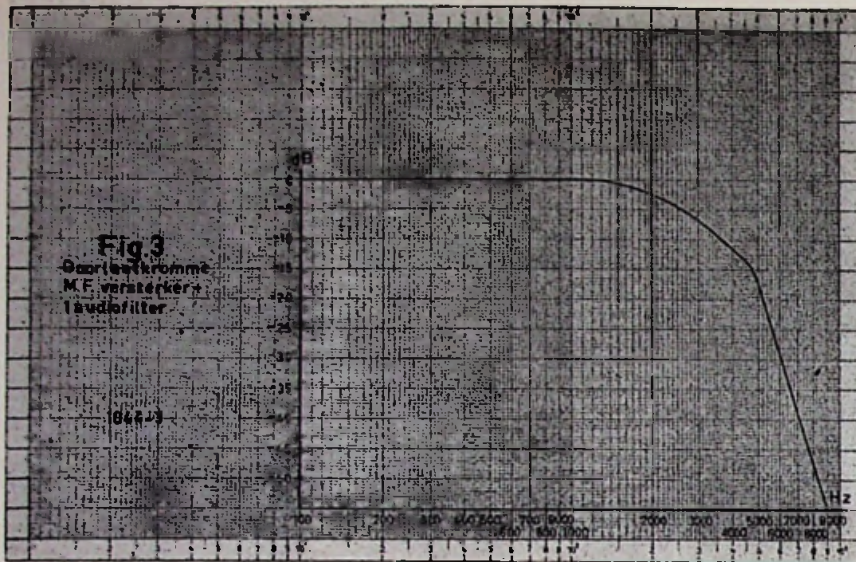


Fig.7 ONDERAANZICHT A-M-AFSTEMMER

lies van hoge tonen een afgeschermd leiding worden aangesloten, daar de enkele honderden pF kabelcapaciteit niets uitmaken op de 10.000 pF parallelcapaciteit van het filter.

Vaak kan zelfs met een onafgeschermd leiding worden volstaan, daar voor lage frequenties (brom) de zelfinductie van de smoorspoel verwaarloosbaar is en de uitgangsimpedantie bestaat uit de inwendige weerstand van de kathodevolger in serie met de weerstand van de smoorspoel, hetgeen tezamen slechts ongeveer 1000 Ω is.

In het ontwerp wordt verder een afstemindicator EM 84 toegepast, die echter zonder bezwaar kan worden weggelaten.

Het volledige schema is afgebeeld in figuur 6.

De afregeling dient nauwkeurig te geschieden opdat de gewenste doorlaatkromme ook werkelijk wordt verkregen. Afregeling met een trimzender is uiteraard ideaal, maar niet iedereen bezit zulk een instrument. Andere afregelmethode zijn in volgorde van nauwkeurigheid:

- a) Schakel een  $\mu$ A-meter parallel aan de weerstand van 0,1 MΩ in serie met de niveauregelaar, stem af op een matig sterke zender en regel alle kernen van de bandfilters af op maximale meteruitslag.

Herhaal dit tot geen verbetering meer wordt verkregen en regel vervolgens het spoelblok af. (Brenge een zender



bij bijna ingedraaide condensator op zijn plaats met de oscillatorkern, regel op maximale uitslag met de antennekern, breng een zender met bijna uitgedraaide condensator op zijn plaats met de oscillatortrimmer, regel af op maximale uitslag met de antennetrimmer en herhaal dit tot geen verbetering meer optreedt).

b) Schakel een buisvoltmeter parallel aan de niveauregelaar en regel af als boven.

c) Schakel een buisvoltmeter of universeelmeter (bereik 250 V) tussen het schermrooster van mengbuis of MF-buis en aarde. Regel de beide kernen van het eerste bandfilter en de primaire kern van het tweede bandfilter op maximale meteruitslag en de secundaire kern van het tweede bandfilter op minimale meteruitslag. Herhaal dit tot geen verbetering meer optreedt. Spoelblokafregeling als boven.

d) Gebruik in plaats van een meter tussen schermrooster en aarde de ingebouwde afstemindicator, die de AVR-spanning aangeeft. Volg verder de afregelprocedure als boven is omschreven.

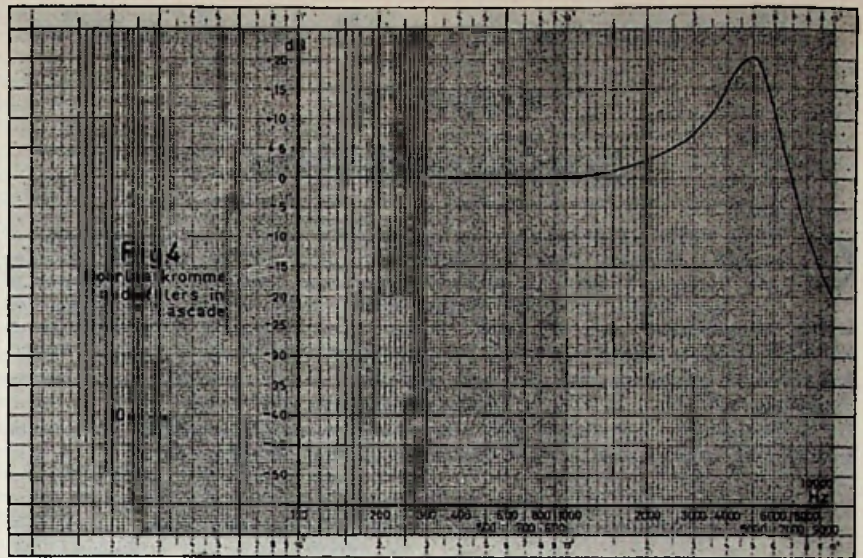
De beide laatste afregelmethoden (c en d) zijn lang niet zo nauwkeurig als de beide eerste methoden (a en b), maar bij zorgvuldige uitvoering toch wel bruikbaar.

De afstemmer neemt een gloeistroom op van 6,3 V, 1,17 A en een anodestroom van 250 V, 27 mA (buiten afstemming). Bij afstemming is de anodestroom door de AVR-werking geringer. Dit vermogen kan doorgaans uit de versterker waarop de afstemmer wordt aangesloten worden betrokken. Anders is een zeer klein voedingsblok al voldoende.

De ontvanger werd gebouwd op een Montaflex-chassis van 10×20×3 cm<sup>3</sup>. Een andere bouwwijze is uiteraard ook mogelijk, maar met Montaflex-materiaal werd een zeer gemakkelijke solide en compacte bouw bereikt.

De beide smoorspoelen F4 moeten teneinde ongewenste koppelingen te voorkomen, loodrecht op elkaar worden opgesteld.

Het proefmodel werd voorzien van een zeer eenvoudig schaalte door op de snaartrommel van de afstemcondensator een kartonnen schaalverdeling te plakken en daarvoor dan een strookje perspex te bevestigen waarin met een mesje een groefje was gegrast, dat met O.I.-Inkt zwart was ge-



maakt. — Natuurlijk kunt u de schaal naar eigen wens verfraaien.

De gevoeligheid van het proefmodel was zo groot, dat met een verticale draad van 2 meter als antenne de lichtstroken van de indikator elkaar bij Hilversum I en II overlaptten. De geluidskwaliteit was duidelijk superieur aan een gewone super of een rechtuit-ontvanger.

#### STUKLIJST

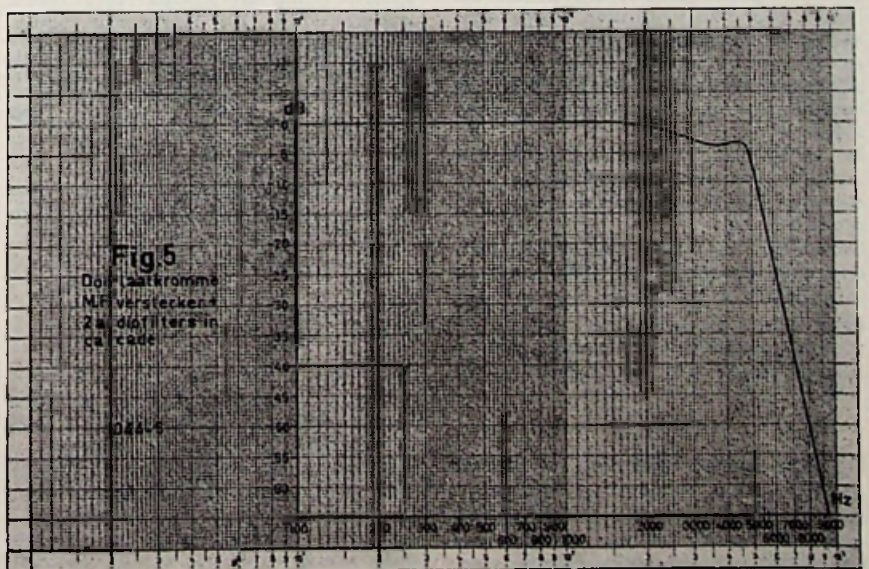
- 1× ECH81 (of 6AJ8) 1× EBF80 (of EBF89, 6N8 of 6DC8) 1× ECC81 (of 12AT7), 1× EM84.
- 1 duo-afstemcondensator 2 x 490 pF met aandrijving (snaartrommel), snaar, asje en knop).
- 1 spoelblok ROBOT
- 1 m.f.-zuigkring met antenne/aarde-entree
- 2 bandfilters Philips AP 1001/70

- 2 smoorspoelen Amroh F 4
- 1 instelpotentiometer 500 kΩ
- 1 plug voor voedingen en uitgang
- 4 keramische novalvoeten
- 2 condensatoren 50 pF ker
- 4 " " 100 pF "
- 1 " " 270 pF "
- 3 " " 10 nF, 400 V. pol.
- 2 " " 0,1 μF, 125 V. pol.
- 1 " " 0,1 μF, 400 V. pol.

Weerstanden (Resista) opgedampt:

- 1 22 kΩ, 2 W. 1 47 kΩ, ½W.
- 1 33 kΩ, 1 W. 1 0,1 MΩ, ½W.
- 1 1,2 kΩ, ½W. 1 0,47 MΩ, ½W.
- 2 39 kΩ, ½W. 3 1 MΩ, ½W.
- Montaflex-materiaal 2 2,2 MΩ, ½W.

- 2 kopschotten 3 x 10 cm<sup>2</sup>
- 2 geperforeerde aluminium U-stroken lang 20 cm, lijf 2 cm, flenzen 1 cm
- 3 geperf. alum. stroken 2 x 10 cm<sup>2</sup>
- 1 geperf. alum. L-strook, lang 10 cm, flenzen van 1 en 2 cm.
- 4 pertinax montagestroken 3 x 10 cm<sup>2</sup> voor novalvoet





# Interessante schakelingen voor de automobilist

**O**NDER ONZE LEZERS zullen er ongetwijfeld velen zijn die een auto of scooter bezitten. Hebt u weleens aan elektronische ontsteking of aan de toepassing van een andere elektronische schakeling in uw auto of op uw scooter gedacht? Ongetwijfeld, maar welke schakelingen en welke mogelijkheden zijn er? In dit artikel zullen een paar interessante schakelingen worden gegeven, die op zeer eenvoudige wijze zijn aan te brengen. Elektronische ontsteking zal dan ook nog niet aan de orde komen, want een dergelijke schakeling is nog te ingewikkeld en te kostbaar. De te bespreken schakelingen zijn met weinig kosten te realiseren en kunnen gemakkelijk in een paar uurtjes in bedrijf worden gesteld.

## ZOEMERSCHAKELING VOOR DE RICHTINGAANWIJZERS

Het gebeurt vaak, dat een automobilist, wanneer hij van richting is veranderd, vergeten heeft, de richtingaanwijzerschakelaar terug te zetten.

Daarom bevindt zich op het dashboard dikwijls een lampje, die de bestuurder op het in bedrijf zijn van een clignoteur of een andere richtingaanwijzerschakeling moet wijzen.

Overdag valt dit lampje ternauwernood op en ontdekt men meestal veel te laat, dat de richtingaanwijzer nog uitstaat.

Een betere attenderingsschakeling is dan ook de zoemer. We gebruiken uiteraard geen zoemer die we in een gang of portaal aantreffen, want deze geeft veel te veel lawaai.

We gebruiken een eenvoudig relais, dat we als een zoemer schakelen. Bevestigd aan het dashboard geeft een dergelijk zoemertje voldoende geluid om de bestuurder op de richtingaanwijzerschakelaar te attenderen.

In fig. 1 is een zoemerschakeling voor de richtingaanwijzers weergegeven. CL is een clignoteurschakeling, reeds aanwezig in de auto, die voor het knipperen van de lampjes zorgt. S is de schakelaar, waarmee we het linker- of rechter richtingaanwijzerlampje kunnen kiezen.

De schakelaar S is vrijwel in iedere auto, een eenvoudige schakelaar, en daarmee worden we meteen voor een probleem gesteld.

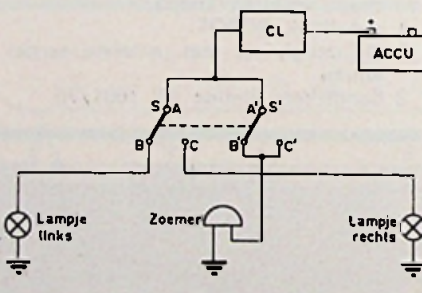
De zoemer verbinden met A kan niet, dan blijft de schakeling altijd zoemen. Verbinden we de zoemer met B, dan komt alleen als we linksaf willen, de zoemer in bedrijf; verbinden we de zoemer met C, dan komt alleen als we

**Fig. 2 — Zoemerschakeling met diodes**  
Als de — van de accu aan het chassis ligt, dient schakeling A te worden gebruikt; ligt de + van de accu aan het chassis, dan schakeling B toepassen.

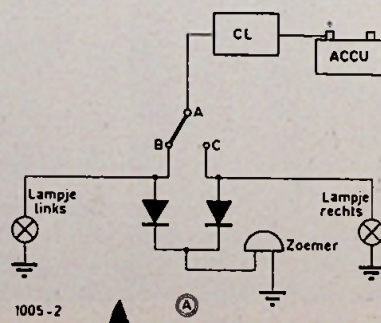
rechtsaf willen de zoemer in bedrijf. We moeten dus een schakelaar met een dubbel stel contacten toepassen en aan deze schakelaar nu is moeilijk aan te komen. Want het betreft hier geen tumbler-schakelaar, maar een schakelaar, die drie standen moet hebben.

De oplossing van dit probleem is dan ook een zgn. „of“-schakeling met diodes toe te passen, zoals in fig. 2.

U kunt vooruzelf gemakkelijk nagaan, dat hier de zoemer altijd in bedrijf komt, als men de schakelaar of naar links of naar rechts zet. De diodes voorkomen, dat de richtingaanwijzerlampjes beide gelijktijdig gaan branden. Met puntcontact diodes, zoals de OA 85 kunnen relaisstromen tot 150 mA worden geschakeld. Voor de meeste relais liggen de vereiste stromen ver beneden deze waarde.



**Fig. 1**  
Zoemerschakeling voor de  
richtingaanwijzers



De zoemerschakeling met het relaitje is weergegeven in fig. 3.

Als we de schakeling op de accuspanning aansluiten, gaat er via de relaiscontacten stroom in de relaispoel lopen. Er wordt een magnetisch veld opgewekt en de relaiscontacten gaan open. De stroom in de spoel blijft nog even lopen, daar parallel aan de relaiscontacten een weerstand en een condensator zijn geschakeld.

De condensator gaat zich opladen, doch naarmate de lading vordert, neemt de stroom in het laadcircuit af en dus ook in de spoel en tenslotte verdwijnt het magnetisch veld en vallen de relaiscontacten terug.

Door het sluiten van de contacten gaat er weer stroom lopen in de spoel en gaat de condensator zich ontladen.

Daarna vindt er weer een verbreking plaats. Het trillen van de relaiscontactarmen geeft een zoemtoon, waarvan we de frequentie kunnen wijzigen met de grootte van de parallel-condensator.

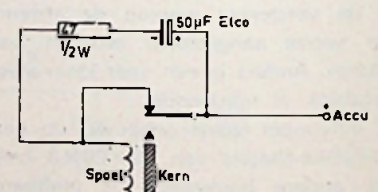
## INBRAAKSCHAKELAAR

In de surplus-handel zijn zgn. micro switches verkrijgbaar in verschillende formaten. Deze schakelaars zijn bij uitstek geschikt voor een inbraakschakeling in een auto.

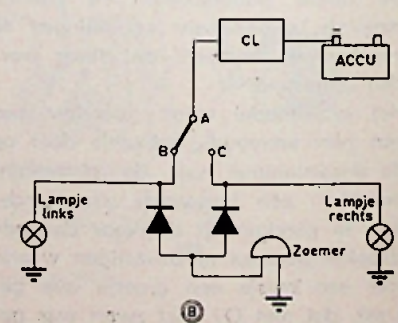
We geven als montagevoorbeeld de micro-switch onder een schuifdak. In de alarmschakeling betrekken we uiteraard de claxon.

In figuur 4 is de voorgestelde alarm-schakeling weergegeven. Het ontwerp spreekt voor zichzelf.

De schakelaar S1 maakt het mogelijk de alarmschakeling buiten bedrijf te stellen, bijv. als men met opengeschoven dak wil rijden. Een alarmscha-

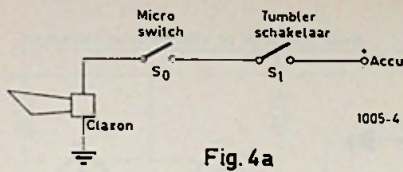


**Fig. 3**  
Zoemer, gemaakt van een relais

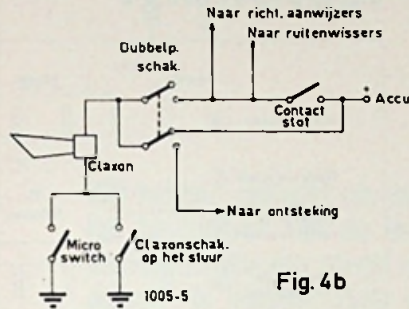


**Fig. 2**





Alarmschakeling met micro switch



Variant op de schakeling van fig. 4a.

keling in een auto met schuifdak is zeer aan te bevelen. Het is vaak heel eenvoudig het dak te lichten en de portieren te openen. De micro switch kunnen we natuurlijk ook aanbrengen bij de deuren. In dat geval zal er een alarmsignaal moeten klinken, als er een deur wordt geopend. Een veilig gevoel als U in de zomer met geopende ramen rijdt en deze wel eens vergeet 's avonds te sluiten. Geopende ramen betekenen meestal vrije toegang tot de auto.

De schakelaar S1 zal van buiten de auto bereikbaar moeten zijn. Er is wel ergens een plaats, waar deze schakelaar onopvallend kan worden gemonteerd.

Op de schakeling zijn verschillende varianten mogelijk. Zo kan men bijv. ook de ontsteking in de schakeling betrekken. U kunt het bijv. een dief onmogelijk maken de auto te starten als de alarmschakeling in bedrijf is. (Zie fig. 4 b).

### ELECTRONISCHE SCHAKELING VOOR HET METEN VAN DE MOTORTEMPERATUUR

In de zomer wil het wel eens voorkomen, zeker wanneer men bergachtig terrein rijdt, dat de motor te warm wordt en neigingen tot „vastlopen” vertoont.

Bij auto's met waterkoeling wordt men op het te warm worden van de motor meestal wel geattendeerd door de stoomontwikkeling in de radiator.

Moeilijker wordt het als de motor geforceerde luchtkoeling heeft. Men kan hier meestal niet anders de motortemperatuur controleren, dan op gezette tijden te stoppen en met de hand te voelen of de cilinders te heet zijn. Het is duidelijk, dat bij motoren met

geforceerde luchtkoeling een temperatuurmeter een uitkomst is.

Wij electronici denken bij een temperatuurmeter aan een schakeling met een N.T.C. weerstand.

Van deze weerstanden is bekend, dat de weerstandswaarde afneemt bij stijging van de temperatuur. Een zeer gevoelige meetschakeling krijgen we als we de N.T.C.-weerstand laten deelschakelen van een brugschakeling, zoals in fig. 5 is weergegeven.

De brugschakeling stellen we zo in, dat bij omgevingstemperatuur, de meter op nul staat. Bij een stijging van de temperatuur, zal de weerstandswaarde van de N.T.C.-weerstand dalen en zal de meter een uitslag geven.

De meetschakeling kunnen we ijken, maar nodig is het niet. Het is vrij snel bekend welke temperatuur de motor onder normale omstandigheden heeft. Deze temperatuur, die een bepaalde uitslag op de meter geeft, nemen we aan als zijnde normaal.

Gaat de meter een hogere waarde aanwijzen, dan dienen we op te passen. We kunnen de motor extra smeren, of aan de smeerolie Molykote toevoegen, om vastlopen te voorkomen.

We kunnen natuurlijk ook stoppen en de motor gelegenheid geven wat af te koelen. Voor een goede warmtegeleiding tussen cilinder en N.T.C.-weerstand moet worden zorggedragen.

Het gemakkelijkst is de weerstand met een kort koperen beugeltje aan de cilinderkop vast te maken. Voor meerdere cilinders kan de meetschakeling vanzelfsprekend omschakelbaar worden gemaakt.

### SPANNINGSMETER.

U zult zich afvragen, wat doen we met een spanningsmeter in een auto? Van een auto-accu weten we toch, welke spanning deze geeft, 6 volt of 12 volt. Inderdaad, maar de meter brengen we ook hiervoor niet op het dashboard aan. De meter dient om te kunnen kijken, hoever de accuspanning in elkaar zakt, als we de motor starten. Is de accu slecht, dan heeft zij een relatief hoge inwendige weerstand en dan zal bij het starten de klemspanning flink in elkaar zakken. Dit is eveneens het geval als de accu vrijwel ontladen is.

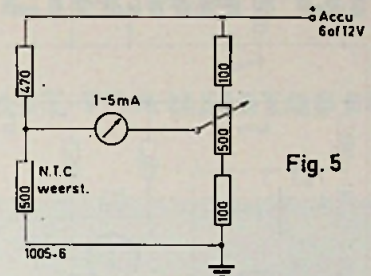
Met de spanningsmeter kunnen we dus steeds controleren of de accu voldoende geladen is. Moeilijk starten van de auto kan met deze controle worden voorkomen.

### SERIEWEERSTAND VERLICHTING

Autolampjes branden vrij snel door. Gebleken is, dat bij een 5 à 10% lagere brandspanning de lampjes een 2 à 3-voudige levensduur hebben. Een daling van 5 à 10% in spanning is in lichtsterkte nauwelijks merkbaar. Om de achterlichtlampjes en stadslampen op een lagere spanning te laten branden, dienen we in serie met deze

lampjes (dit kan collectief geschieden) een serieweerstand op te nemen.

Met een schuifweerstand van 5 ohm 10 watt zijn we meestal al klaar. Voor groot en dimlicht is deze oplossing onbruikbaar. Duplo-lampen gaan door hun groter vermogen in het algemeen toch veel langer mee, waardoor een serie-weerstand hier niet nodig is.



Schakeling voor het meten van de motortemperatuur.

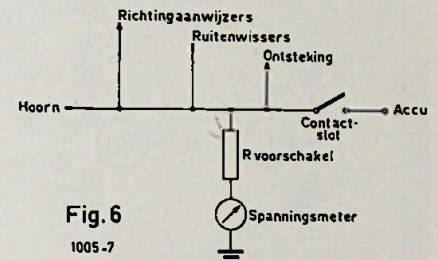


Fig. 6  
1005-7

### Spanningsmeter

Tabel bij fig. 6

meter (volle uitslag)	batterijspanning	
	6 volt	12 volt
	Rvoorsch.	Rvoorsch.
500 $\mu$ A	12 k $\Omega$	24 k $\Omega$
1 mA	6 k $\Omega$	12 k $\Omega$
5 mA	1,2 k $\Omega$	2,4 k $\Omega$
10 mA	560 $\Omega$	1,2 k $\Omega$

Kleine afwijkingen door de meterweerstand zijn mogelijk.

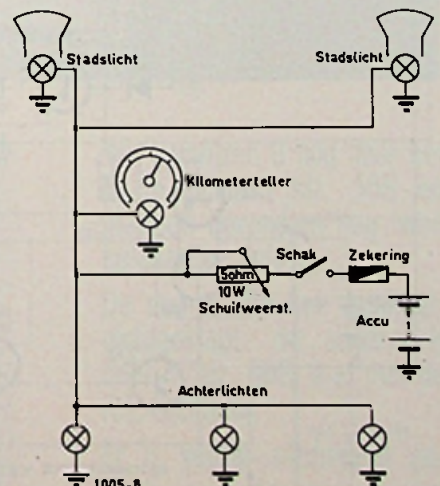
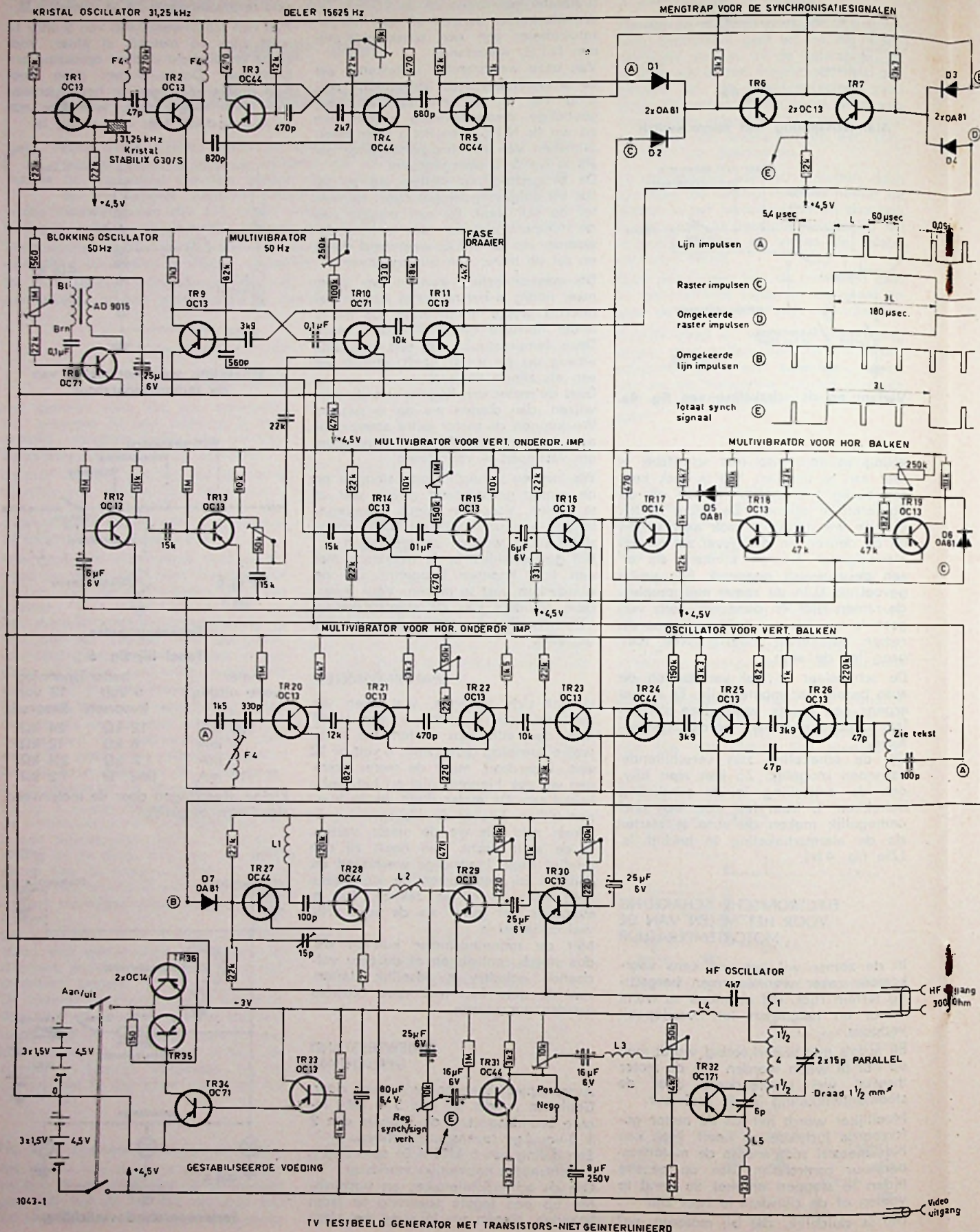


Fig. 7  
Serie-weerstand verlichting





Miniatuur



# TESTBEELDGENERATOR

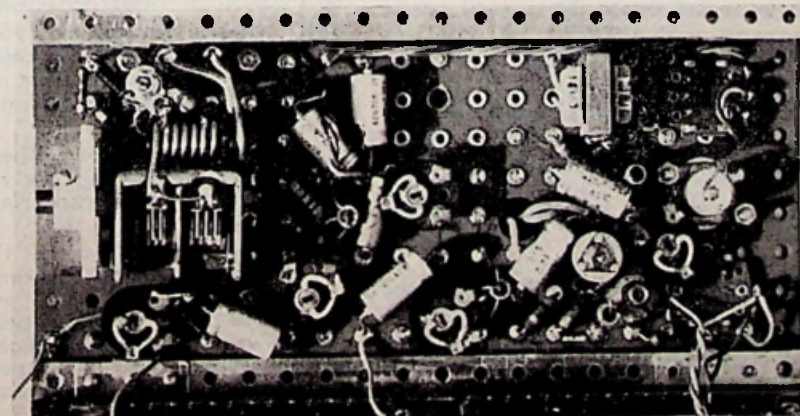
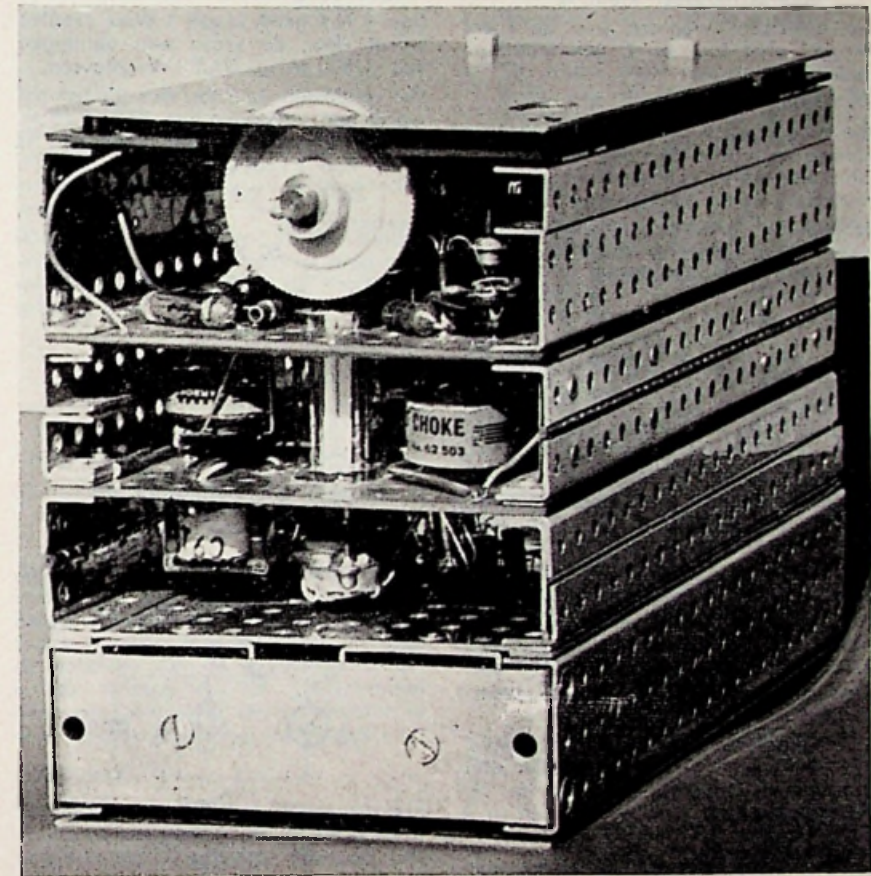
GEHEEL ONTWIKKELD MET TRANSISTOREN

Wij hebben getracht om met het beschrijven van de testbeeldgenerator ons zoveel als doenlijk te haasten, maar op onze redactietafel kwamen herhaaldelijk brieven om eerst het gehele schema te publiceren. Welnu, links vindt U het afgedrukt.

Achteraf is het misschien ook wel beter want dan heeft U geen moeite meer de delen aan elkaar te passen.

Wel willen wij deze bouwers waarschuwen, dat de spreiding in de gebruikte transistors groot is en men dus de theorie van deze halfgeleiders moet beheersen, om bij elk detail de juiste aanpassing te kunnen vinden.

Het gebruikte kristal is van de firma Stabilix en is uit de aard der zaak niet goedkoop.



Wij verwijzen U nog naar het Firato-nummer, blz. 568 en plaatsen bovendien nog twee belangrijke foto's.

De ene is van het apparaat, dichtgeklapt, de andere is deel A, blz. 568, o.a. met de H.F.-oscillator.

Er is verder uitsluitend gebruik gemaakt van de bekende Montaflex-bouwdelen.



# EXAMENS 1961

## Nederlands Radio-Genootschap

### RADIO-MONTEUR — VOORJAAR

#### MONTEUR A

① In figuur 1 is E een generator, waarvan de inwendige weerstand verwaarloosbaar klein is.

De effectieve waarden van de spanningen over L, R en C zijn onderling gelijk.

De stroom I bedraagt 1 A.

Gevraagd wordt de stroom te bepalen die de generator zou leveren wanneer de 3 elementen L, R en C op deze generator parallel aangesloten worden.

Hoe groot zal de stroom worden wanneer in het laatste geval de condensator wordt weggenomen?

#### OPLOSSING:

Door de drie getekende elementen vloeit dezelfde stroom, I. Daar de spanningen op L, R en C even groot zijn, zijn de reactanties van L en C ( $\omega L$ , resp.  $1/\omega C$ ) gelijk aan R.

De serieschakeling van L en C heeft dan een reactantie nul. Het geheel heeft daarom bij de beschouwde frequentie een impedantie die gelijk is aan de zuiver ohmse weerstand R.

Worden L en C parallel geschakeld, dan is de reactantie van deze combinatie oneindig groot. Ook de parallelschakeling van R, L en C (fig. 2) ver-tegenwoordigt dus een ohmse weerstand R.

De stroom I zal dus ook in dit geval 1 A bedragen. Wordt de condensator weggelaten (fig. 3), dan zijn de effectieve waarden van de stromen in R en L beide 1 A (immers  $\omega L = R$ ).

Tussen deze stromen is echter een fazeverschuiving van  $90^\circ$  aanwezig.

In figuur 4 zijn  $I_R$  en  $I_L$  door vectoren voorgesteld.

De totale stroom,  $I_t$ , is  $\sqrt{2}$  maal zo groot als ieder van de beide deelstromen en heeft dus een effectieve waarde van  $\sqrt{2}$  = 1,41 A.

② Een elektrische kraan, aangesloten op een 220 volt wisselstroomnet, hijst in 4 seconden een last met een massa van 1000 kg met eenparige snelheid loodrecht omhoog over een afstand van 15 meter.

Gegeven is, dat het rendement van de installatie 75 % bedraagt en de motor een  $\cos \varphi$  van 0,8 heeft.

Gevraagd wordt de grootte te berekenen van de uit het net opgenomen stroom ( $g = 10 \text{ m/sec}^2$ ).

#### OPLOSSING:

De door de kraan per seconde verrichte arbeid is:

$$1000 \times g \times 15/4 = 37500 \text{ Nm.}$$

Daar 1 Nm gelijk is aan 1 Wsec (Joule) wordt door de kraan een vermogen van 37500 W = 37,5 kW geleverd.

Het rendement is 75%, dus uit het net wordt een vermogen van  $37,5 : 0,75 = 50 \text{ kW}$  opgenomen. Dit vermogen is gelijk aan  $E I \cos \varphi$ , dus:

$$220 \cdot I \cdot 0,8 = 50.000 \text{ W,}$$

waaruit volgt:

$$I = \frac{50.000}{220 \times 0,8} = 284 \text{ A.}$$

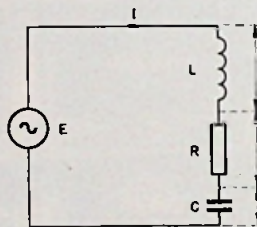


Fig.1

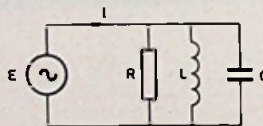


Fig.2

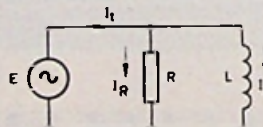


Fig.3

③ Een ongeladen condensator met een capaciteit van 100 pF wordt via een weerstand van 10 kΩ verbonden met een batterij van 5 V (fig. 5).

1. Hoe groot is de stroom onmiddellijk na het sluiten van de schakelaar?
2. Bereken de uiteindelijke lading op de condensator.
3. Nadat de condensator is geladen wordt de schakelaar geopend. Hierna wordt de afstand tussen de platen verdubbeld.

Vervolgens wordt de schakelaar opnieuw gesloten.

Hoe groot is nu de stroom onmiddellijk na het sluiten van de schakelaar en welke richting heeft deze stroom?

#### OPLOSSING:

1. Onmiddellijk na het sluiten van de schakelaar is de condensator nog ongeladen. De volle batterijspanning staat dus op de weerstand. De stroom is daarom:

$$I = 5 : 10.000 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ A} = 0,5 \text{ mA.}$$

2. De uiteindelijke spanning op de condensator is 5 V. De lading Q is dan:

$$Q = C \cdot V = 100 \cdot 10^{-12} \cdot 5 = 500 \cdot 10^{-12} \text{ coulomb} = 500 \mu\text{C.}$$

3. Als de afstand van de platen wordt verdubbeld, wordt de capaciteit tot de halve oorspronkelijke waarde gereduceerd.

Daar de lading constant blijft, neemt de spanning tot de dubbele waarde, dus tot 10 V toe.

De situatie is dus dan zoals in fig. 6 is voorgesteld.

Onmiddellijk na het sluiten van de schakelaar werkt in de keten een e.m.k. van  $10 - 5 = 5 \text{ V}$ . De stroom zal dus zijn:

$$I_t = 5 : 10.000 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ A} = 0,5 \text{ mA}$$

in de met een pijl aangegeven richting.

#### MONTEUR B

① a Teken het schema van een dubbelzijdige gelijkricht-schakeling, uitgerust met een dubbeldiodebuis en eveneens dat van een gelijkrichtschakeling voorzien van seleengeijkrichtcellen in Graetz-schakeling.

Beide schakelingen moeten voorzien zijn van een afvlakfilter met capacatieve ingang. In de tekening moet de polariteit van de uitgangsspanning worden aangegeven.

b. Welke grondfrequentie heeft de rimpelspanning, als die van de primaire voedingsspanning 50 Hz is?

c. Wanneer men om de rimpelspanning af te vlakken een smoorspoel van 1 H en een condensator van 50  $\mu\text{F}$  gebruikt, wordt gevraagd te berekenen hoe groot de verzakking van de rimpelspanningscomponent met grondfrequentie bedraagt.



**OPLOSSING:**

a. In de figuren 7 en 8 zijn de gevraagde schema's getekend.

De polariteit van de uitgangsspanningen is zodanig, dat de + zich bevindt aan de zijde waar de stroom in de gelijkrichter steeds „naar toe" vloeit, dus in fig. 7 aan de kathode (gloeidraad) van de buis en in fig. 8 aan de zijde waarheen de pijlen in de gelijkrichtcellen wijzen.

b. In beide schakelingen worden de condensatoren C1 tweemaal per periode geladen. De rimpelspanning heeft dus een grondfrequentie die tweemaal die van de voedingspanning is, dus 100 Hz.

c. Voor de grondfrequentie van de rimpelspanning is de reactantie van de smoorspoel:

$$\omega L = 2\pi \cdot 100 \cdot 1 = 200\pi \Omega$$

en de reactantie van de condensator:

$$1/\omega C_1 = 1/(2\pi \cdot 100 \cdot 50 \cdot 10^{-6}) = 100/\pi \Omega$$

De grondcomponent van de rimpelspanning wordt dus verzwakt met een factor:

$$\frac{\omega L - 1/\omega C_1}{1/\omega C_1} = \omega^2 LC_1 - 1 = 2\pi^2 - 1 = 19$$

② Hoe luidt de triodevergelijking voor een triode waarvan gegeven zijn de steilheid S en versterkingsfactor  $\mu$ ?

Leid uit deze formule een uitdrukking af voor de anodewisselstroom in de schakeling van fig. 9.

**OPLOSSING:**

De triodevergelijking luidt:

$$i_a = S v_g + \frac{v_a}{R_i} = S \left( v_g + \frac{v_a}{\mu} \right)$$

Hierin zijn  $v_g$  en  $v_a$  de momentele waarden van resp. de roosterwisselspanning en de anodewisselspanning. De steilheid S, de inwendige weerstand  $R_i$  en de versterkingsfactor  $\mu$

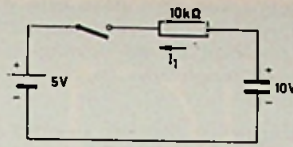


Fig-6

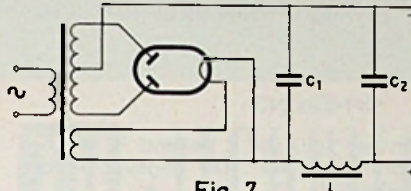


Fig-7

voldoen aan de formule van Barkhausen:  $\mu = S \times R_i$ .

In het schema van fig. 9 is de anodewisselspanning  $v_a = -i_a R_a$ .

Door invullen hiervan in de triodevergelijking verkrijgt men na enig omwerken de formule voor de anodewisselstroom:

$$i_a = S v_g \frac{R_i}{R_i + R_a} = \frac{S v_g}{\mu + S R_a}$$

③ In fig. 10 is een pnp-transistor in een gearde emitterschakeling getekend.

Als  $I_{BE} = 0$  mA is  $I_{CE} = 0,1$  mA, en indien  $I_{BE} = 100 \mu A$ , is  $I_{CE} = 4$  mA. Bereken hieruit de stroomversterkingsfactor  $\alpha_E$  van deze transistor en geef de polariteit van de spanningsbronnen en de richting van de gelijkstromen aan voor het geval deze transistor in een versterkerschakeling wordt gebruikt.

**OPLOSSING:**

Het verband tussen de collectorstroom en de basisstroom in de gearde emitterschakeling is gegeven door de formule:

$$I_{CE} = I_{CE0} + \alpha_E I_{BE}$$

Hierin is  $I_{CE0}$  de collectorstroom voor  $I_{BE} = 0$ .

Volgens de gegevens is deze 0,1 mA. Voor de stroomversterkingsfactor in de gearde emitterschakeling,  $\alpha_E$ , vinden we nu uit bovenstaande vergelijking:

$$\alpha_E = (I_{CE} - I_{CE0}) / I_{BE} = (4 - 0,1) / 0,1 = 39$$

Van een transistor moet de emitterbasis-diode in de doorlaatrichting en de collector-basis-diode in de sperrichting aan de spanningsbronnen worden aangesloten.

Voor een pnp-transistor betekent dit, dat zowel basis als collector een negatieve spanning t.o.v. de gearde emitter hebben.

Zowel de basisstroom als de collectorstroom vloeien dan van de transistor af (zie figuur 11).

Daar men de stromen die naar de transistor toe vloeien, positief rekent, noemt men de stromen in de aangegeven richtingen negatief.

**MONTEUR C**

① Men wenst van een triode in een versterkerschakeling de anodespanning te meten en doet dit door tussen anode en aarde een voltmeter aan te sluiten.

Deze meter (10.000  $\Omega$  per V), welke een meetbereik van 50 V heeft, wijst dan ongeveer 40 V aan.

- Waarom is dit niet de juiste manier?
- Op welke wijze kan men met behulp van dit meetinstrument de werkelijke waarde van de anodespanning van de buis vaststellen?

**OPLOSSING:**

a. Wanneer men in een schakeling een spanning wil meten, dient dit zodanig te geschieden, dat door het aanbrengen van de spanningsmeter de betreffende spanning niet, of althans zeer weinig, wordt beïnvloed.

Dit is geenszins het geval wanneer men op de beschreven manier de anodespanning meet van een triode waarbij in de anodeketen een weerstand van 0,2 M $\Omega$  is opgenomen.

De meter heeft een inwendige weerstand van  $50 \times 10.000 \Omega = 0,5$  M $\Omega$ .

Hierdoor zal bij het aanbrengen van de meter de anodespanning een vrij grote daling ondergaan en de afgelezen waarde van 40 V zal veel kleiner zijn dan de anodespanning die zonder voltmeter bestaat.

b. Men kan de anodespanning  $V_a$  berekenen uit:  $V_a = V_b - I_a R_a$ , waarin  $V_b$  de voedingspanning van 250 V is.

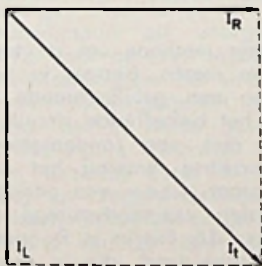


Fig-4

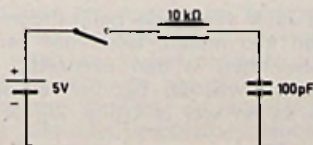


Fig-5

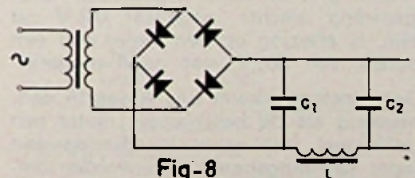


Fig-8

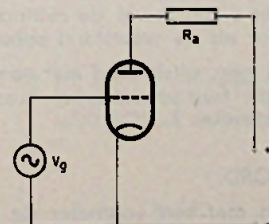


Fig-9



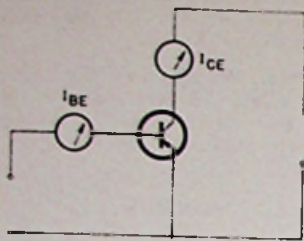


Fig-10

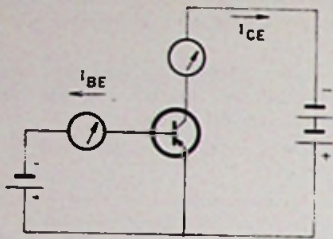


Fig-11

Men moet dus dan de anodestroom  $I_a$  meten. Men zou dit, met de beschikbare voltmeter kunnen doen door de weerstand van  $0,2 \text{ M}$  in de anodeketen te splitsen in twee gedeelten. Men kan deze weerstand bijv. tijdelijk vervangen door  $190 \text{ k}\Omega + 10 \text{ k}\Omega$ . Meet men met de beschikbare voltmeter de spanning op de weerstand van  $10 \text{ k}\Omega$  (zie figuur 13), dan wordt hierbij slechts een geringe fout gemaakt omdat  $10 \text{ k}\Omega$  vrij klein is t.o.v. de meterweerstand van  $0,5 \text{ M}\Omega$ .

De anodestroom zal ongeveer  $1 \text{ mA}$  bedragen (immers deze wordt in hoofdzaak bepaald door de grote weerstand van  $0,2 \text{ M}\Omega$ ), dus de spanning op de weerstand zal ongeveer  $10 \text{ volt}$  zijn. Dit is op een meter met een bereik van  $50 \text{ V}$  nog goed af te lezen.

**OPMERKING:**

Men zou ook kunnen overwegen om de spanning te meten op de weerstand van  $200 \Omega$  in de kathodeleiding, om hieruit  $I_a$  te berekenen, doch daar deze spanning slechts ongeveer  $0,2 \text{ V}$  zal zijn, is aflezing op een meter met een bereik van  $50 \text{ V}$  niet goed mogelijk.

Deze methode komt dus alleen in aanmerking als de beschikbare meter een universeel instrument is, dat op een lager spanningsbereik kan worden omgeschakeld.

② In figuur 14 is  $R$  bekend. Van de spoel  $L$  zijn zowel de zelfinductiecoëfficiënt als de weerstand onbekend. Hoe kan men, uitsluitend met een voltmeter, de faseverschuiving tussen  $E$  en  $I$  vaststellen?

**ANTWOORD:**

Men kan met een voltmeter de spanningen meten op  $R$ , op  $L$  en de totale spanning,  $E$ .

Vervolgens kan men deze drie wisselspanningen in een vectordiagram uitzetten, waarbij uit de bovengenoemde meting de lengte van de drie vectoren bekend is.

De constructie van het vectordiagram komt dus neer op het construeren van een driehoek waarvan de drie zijden bekend zijn (zie figuur 15).

Daar de stroom  $I$  in fase is met  $E_L$ , is de in de figuur aangegeven hoek  $\varphi$  de gevraagde faseverschuiving tussen  $E$  en  $I$ .

**OPMERKING:**

Van het feit, dat  $R$  bekend is, is geen gebruik gemaakt. Dit gegeven is dus overbodig.

- ③ Een stroom verloopt „zaagtandvormig“ met de tijd. Waarmede en op welke wijze zou u meten:
- de gemiddelde waarde;
  - de effectieve waarde;
  - de top-top waarde.

**ANTWOORD:**

- De gemiddelde waarde van een veranderlijke stroom kan worden gemeten met een draaispoelmeter, mits de frequentie van de stroomveranderingen zo hoog is, dat de meter deze niet kan volgen.
- De effectieve waarde kan worden gemeten met een „kwadratisch“ instrument, dit is een instrument, waarvan de uitslag evenredig is met het kwadraat van de erdoor vloeiende stroom. Dit is het geval met instrumenten die op de warmteontwikkeling berusten, dus bijv. een thermokoppelmeter.

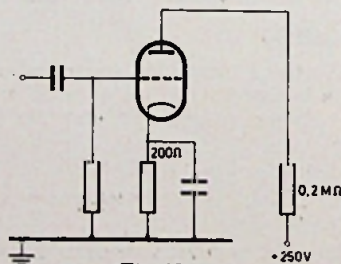


Fig-12

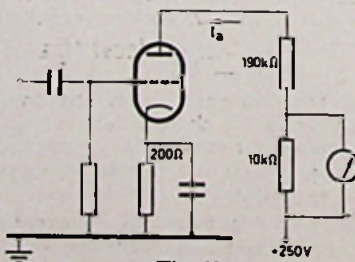


Fig-13

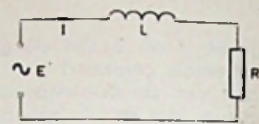


Fig-14

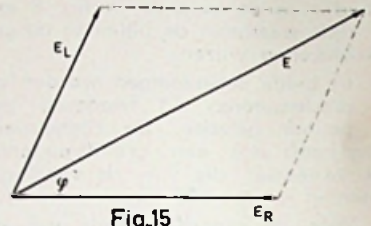


Fig-15

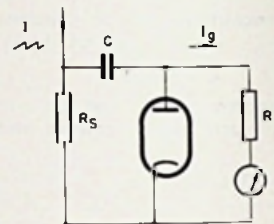


Fig-16

Ook een weekijzermeter is een kwadratisch instrument en kan dus hier worden gebruikt.

c. De top-top waarde kan het eenvoudigst worden gemeten door het verloop van de zaagtandvormige stroom op een oscilloscoop zichtbaar te maken. Hiertoe kan men in serie met het betreffende circuit een kleine bekende weerstand opnemen en de spanning op deze weerstand aan de oscilloscoop toevoeren. De verticale uitslag op het scherm kan dan in volts worden geïjkt met een sinusoidale spanning die met een hiervoor geschikte meter wordt gemeten.

Men dient er hierbij op te letten, dat de top-top waarde van deze spanning gelijk is aan  $2\sqrt{2}$  maal de door de laatstgenoemde meter aangegeven waarde.

Een andere methode om de top-top waarde te meten, bestaat in het gebruik van een gelijkrichtende diode, die met het betreffende circuit is gekoppeld met een condensator-weerstandskoppeling waarbij het product  $R \times C$  groot is t.o.v. een periode van de te meten zaagtandvormige stroom (zie figuur 16; hierin is  $R_S$  weer een bekende weerstand, die in serie met het te meten stroomcircuit wordt geschakeld).

De in  $R$  vloeiende gelijkstroom  $I_g$ , die men kan meten, bijv. met een draaispoelmeter, is dan evenredig met de top-top waarde,  $E_{tt}$ , van de spanning op  $R_S$  en wel is  $E_{tt} = 2I_g \times R$ .

De top-top waarde van de stroom door  $R_S$  is dus  $2I_g \times R/R_S$ .



# PROFESSIONELE EN INDUSTRIËLE BIJLAGE



VAN HET MAANDBLAD RADIO ELECTRONICA

## LESSEN IN

# TV-TECHNIEK

**DERDE DEEL** ONTLEEND AAN: SCHRIFTELIJKE CURSUS T.V.-TECHNICUS STEEHOUWER VLSO, SCHIEDAM.

### Synchroniseren van zender en ontvanger (Vervolg)

Daar bij een stelsel met regelverspringing de beeldwisseling beurteilungen in het midden van een regel en aan het eind van een regel moet plaatsvinden, zou men, indien de regelwisselimpulsen in hetzelfde tempo zouden blijven doorlopen, in het midden en aan het eind van de regel verschillend gevormde onderbroken beeldwisselimpulsen verkrijgen (zie figuur 11).

Om aan dit bezwaar tegemoet te komen worden tijdens de beeldwisselimpuls tweemaal zoveel onderbrekingsimpulsen gegeven als er impulsen voor de regelwisseling nodig zijn, die dus voor de regelwisseling om de andere worden gebruikt (hoe dit laatste wordt bewerkstelligd zal verderop worden uiteengezet bij de bespreking van de inrichting voor de scheiding van de synchroniseerimpulsen).

Voor de oneven regels, die bij de beeldwisseling in het midden moeten worden afgebroken, krijgen we dan een beeldwisselimpuls als voorgesteld in figuur 12, voor de even regels die bij de beeldwisseling aan het eind worden afgebroken als aangegeven in fig. 13. Men ziet, dat in beide gevallen de beeldwisselimpuls weliswaar op zichzelf van dezelfde vorm is, maar de overgang van regelwisselimpulsen op beeldwisselimpulsen of omgekeerd een verschillend verloop heeft. Dit is nu weer niet toelaatbaar met het oog op de goede werking van de inrichting, die de scheiding tussen beide soorten van impulsen tot stand moet brengen. Om aan deze moeilijkheid te ontkomen worden voor- en na het optreden van de beeldwisselimpuls een serie egaliseerimpulsen ingelast („equalizing pulses“) dat zijn impulsen, waarvan de duur gelijk is aan de halve duur van de regelwisselimpulsen en waar-

van de frequentie dus tweemaal zo. Om de andere dienen de egaliseerimpulsen dus tijdens de doofperiode voor de beeldwisseling tevens als regelwisselimpulsen.

Door deze maatregel wordt verkregen, dat de overgang van regelwisselimpulsen op beeldwisselimpulsen en omgekeerd voor oneven- en even regels precies hetzelfde verloop heeft, zodat er in de inrichting voor het scheiden van die impulsen ook geen vergissingen kunnen optreden.

De complete reeksen van impulsen voor oneven regels en even regels zijn in fig. 14 aangegeven, terwijl in figuur 15 in detail nog aangegeven is hoe het verloop precies is bij het eindigen van de beeldwisselimpuls en de overgang op de daarop volgende serie van vijf egaliseerimpulsen, welke overgang in figuur 14 slechts schematisch is aangegeven.

In de volgende paragrafen zullen we nu gaan bestuderen op welke wijze deze impulsreeksen kunnen worden opgewekt en gevormd.

### Zaagtandoscillatoren

Zoals uit het voorgaande reeds is gebleken, moet in de huidige televisie zowel bij de aftasting van een beeld als bij de weergave een electronenstraal een zeer ingewikkelde beweging over een scherm uitvoeren. Bij deze bewegingen komt het er vooral op aan, dat de verschillende fasen van de beweging precies op voorgeschreven tijdstippen beginnen en eindigen. „Precies“ wil dan in dit verband zeggen, dat er geen grotere speling in de tijdstippen mag zijn dan ca 1/5 microseconde. Er moet dus wel zeer nauwkeurig worden getempeerd.

Behalve de juiste tempering van de beweging van een individuele electronenstraal zijn er bij televisie inrich-

tingen nodig om er voor te zorgen, dat een groep van electronenstralen (bijv. die in de zender en die in de ontvanger) ook nog in de pas lopen.

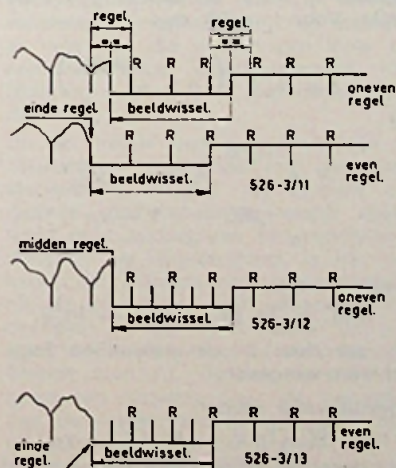
Het synchroniseringsstelsel daarvoor is in de vorige paragraaf uitvoerig besproken. Eén en ander vereist tamelijk ingewikkelde schakelingen, die we nu onder de loupe zullen nemen.

Gelukkig kunnen deze schakelingen worden onderverdeeld in een aantal vrij eenvoudige onderdelen of schakelingen, die als de onderdelen van een machine samenwerken om de vereiste stromen en spanningen op te wekken en op het juiste ogenblik te doen werken.

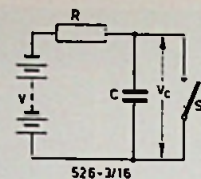
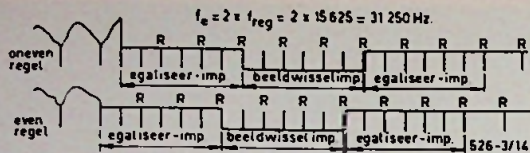
Een belangrijke groep van onderdelen wordt gevormd door de oscillatoren van niet-sinusvormige trillingen, zoals bijv. de zaagtandvormig verloopende trillingen voor de beweging van een electronenstraal en de rechthoekvormige impulsen, die voor de synchronisering nodig zijn.

We zullen beginnen met de bespreking van zaagtandoscillatoren; dat zijn z.g. relaxatie-oscillatoren voor het opwekken van zaagtandvormige spanningen.

Het woord relaxatie geeft aan, dat een verschijnsel uit twee fasen bestaat, die volgens een verschillende functie verlopen, b.v. evenredig met de tijd aangroeiend tot een bepaalde waarde, dan snel en volgens een andere functie van de tijd afvallen tot de begin-







waarde, waarna het vorige verschijnsel zich herhaalt.

Een eenvoudige (principiële) schakeling voor het verkrijgen van een zaagtandvormige spanning is voorgesteld in figuur 16.

Het is bekend, dat bij het laden van een condensator met capaciteit C over een weerstand van de waarde R uit een spanningsbron met een spanning V de condensatorspanning  $V_c$  exponentieel toeneemt van nul tot de waarde V.

Als we aannemen, dat de lading op het tijdstip  $t = 0$  begint, dan is de spanning op een willekeurig tijdstip t te berekenen uit:

$$v_c = V \left( 1 - e^{-t/RC} \right)$$

waarin e (= 2,71828...) het grondtal van de natuurlijke logaritmen voorstelt.

Als we er nu voor zorgen, dat op het moment, dat de condensatorspanning een bepaalde waarde (bijv.  $v_{c2}$ ) heeft bereikt, de schakelaar S wordt gesloten en zolang gesloten blijft, dat de condensatorspanning een andere waarde heeft bereikt (bijv.  $v_{c1}$ , waarbij dus geldt:  $v_{c1} < v_{c2}$ ), waarna de schakelaar S weer wordt geopend, dan begint op dat ogenblik de condensatorspanning vanaf de waarde  $v_{c1}$  weer te stijgen.

Heeft deze spanning voor de tweede maal de waarde  $v_{c2}$  bereikt, dan wordt de schakelaar S weer even gesloten, enz. enz.

Op deze wijze kan dus voor de condensatorspanning een verloop worden verkregen als aangegeven door de getrokken lijn in figuur 17. Een zaagtandvormig verloopende spanning dus. De periode van deze zaagtandvormige spanning kan op de volgende wijze worden berekend (zie fig. 17). Op het tijdstip  $t_1$  wordt de spanning  $V_{c1}$  bereikt. Voor  $t_1$  geldt dus:

$$v_{c1} = V \left( 1 - e^{-t_1/RC} \right)$$

of:

$$V e^{-t_1/RC} = V - v_{c1}$$

$$e^{-t_1/RC} = \frac{V - v_{c1}}{V}$$

waaruit volgt:

$$t_1/RC = \ln(V - v_{c1}) - \ln V$$

als we door ln de natuurlijke logaritmen aangeven.

Hieruit volgt verder:

$$t_1 = RC \{ \ln V - \ln(V - v_{c1}) \}$$

Op dezelfde wijze berekenen we het

tijdstip  $t_2$ , waarop de condensatorspanning de waarde  $v_{c2}$  bereikt en vinden dan:

$$t_2 = RC \{ \ln V - \ln(V - v_{c2}) \}$$

De periode T van de zaagtandvormige spanning is nu gelijk aan  $t_2 - t_1$ , zodat we vinden:

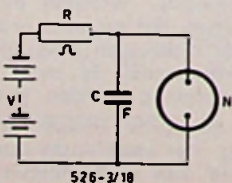
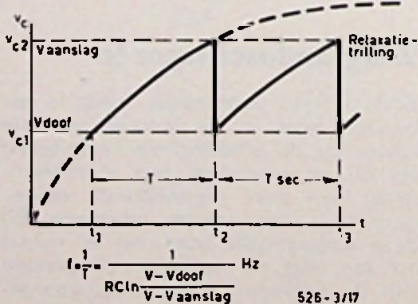
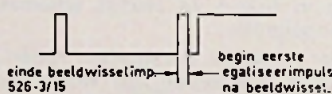
$$\begin{aligned} T &= t_2 - t_1 = \\ &= RC \{ \ln V - \ln(V - v_{c2}) - \\ &\quad - \ln V + \ln(V - v_{c1}) \} = \\ &= RC \{ \ln(V - v_{c1}) - \ln(V - v_{c2}) \} \\ &= RC \ln \frac{V - v_{c1}}{V - v_{c2}} \end{aligned}$$

T in sec als R in  $\Omega$  en C in F worden ingevuld.

De daarmee overeenkomende repetitiefrequentie is natuurlijk:

$$f = 1/T = \frac{1}{RC \ln \frac{V - v_{c1}}{V - v_{c2}}} \text{ Hz.}$$

De beschreven schakeling heeft natuurlijk alleen maar theoretische waarde, zolang we er niet in slagen om de schakelaar S volkomen automatisch te laten werken onder invloed van de condensatorspanning. Dit automatisch werken wordt bereikt door genoemde schakelaar te vervangen door een neonlampje.



Een neonlamp heeft n.l. de bijzondere eigenschap, dat de z.g. aanslagspanning, dat is de spanning, waarbij de lamp geleidend wordt, hoger ligt dan de z.g. doofspanning, dat is de spanning waarbij een geleidend gemaakte neonlamp weer ophoudt geleidend te zijn.

Om de lamp te doen ontsteken, hebben we dus een hogere spanning nodig dan om een eenmaal ontstoken lamp op gang te houden. Bovendien heeft een ontstoken neonlamp de eigenschap, dat de weerstand zeer gering is, zodat in ontstoken toestand een neonlamp zeer goed de functie van de gesloten schakelaar S in fig. 16 kan overnemen, waarbij dan de schakelaar automatisch in- en buiten werking treedt als de aanslagspanning wordt overschreden, resp. de condensatorspanning beneden de doofspanning is gedaald.

Op deze wijze komen we tot de praktische uitvoerbare schakeling die in figuur 18 is voorgesteld en die alleen in zoverre van de principiële opzet volgens fig. 16 verschilt, dat de neonlamp N de plaats van de schakelaar S heeft ingenomen.

Voorwaarde voor het kunnen werken van de oscillator volgens fig. 18 is natuurlijk, dat de spanning van de voedingsbatterij hoger moet zijn dan de aanslagspanning van de neonlamp N.

De aldus verkregen zaagtand-oscillator is op verschillende punten vatbaar voor allerlei verbeteringen, maar voor we tot een bespreking daarvan overgaan, zullen we deze primitieve oscillator gebruiken als voorbeeld bij de bestudering van verschillende andere principes, zoals het instellen van de frequentie, synchronisatie van de trillingen, frequentiedeling en frequentievermenigvuldiging.

Deze principes kunnen gemakkelijker worden overzien bij een eenvoudige oscillator en als we eenmaal bekend zijn met de fundamentele werking, des te gemakkelijker worden toegepast bij meer gecompliceerde schakelingen.

## Thyratron als ontladbuis

In de vorige paragrafen zijn verschillende schakelingen met zaagtandoscillatoren besproken, waarbij als ontladingsmiddel een neonlamp werd gebruikt. Hoewel de schakelingen daarmee zeer eenvoudig kunnen worden gehouden, zijn er aan het gebruik van een neonlamp verschillende bezwaren verbonden.

Eén daarvan is, dat de variatie van de condensatorspanning beperkt is tot het verschil tussen aanslagspanning en doofspanning van de neonlamp.

Dit bezwaar kan worden ondervangen door in de plaats van de neonlamp gebruik te maken van een thyratron, dat is een gasgevulde buis met gloeikathode, een anode en een rooster, waarbij de ontsteking, behalve van de anodespanning tevens van de rooster-spanning afhankelijk is.



Om de werking van dit buistype te verstaan, moeten we ons even verdiepen in de verschijnselen, die bij een doorslag in een gas een rol spelen. Stroomdoorgang door een gas vindt niet eerder plaats dan nadat er op een of andere wijze voldoende ionen en electronen zijn gevormd om doorslag of ontsteking te veroorzaken. Bij de neonlamp geschiedt de ionisatie van het gas onder invloed van het spanningsverschil tussen de elektroden.

De ionisatie neemt toe met de spanning en bereikt bij een zekere waarde van de spanning, de ontsteekspanning, een voldoende hoge waarde om doorslag door het gas te geven.

Brengt men in een gasgevulde buis een gloeikathode aan, die electronen emitteert, dan wordt door deze electronen-emissie het gas ook reeds gedeeltelijk geïoniseerd.

Het gevolg daarvan is, dat men nu met een veel kleinere anodespanning kan volstaan om doorslag in het gas van de buis te bewerkstelligen.

Het typische hierbij is, dat de buis pas weer gedomd wordt als de anodespanning nul of negatief ten opzichte van de kathode wordt.

Dit principe heeft veel toepassing gevonden in de z.g. gasgevulde gelijkrichters.

De doorslag van een gasgevulde buis met gloeikathode kan nu, door een rooster tussen kathode en anode aan te brengen, afhankelijk worden gemaakt van de roosterspanning.

In zoverre lijkt de werking van een thyatron wel op die van een normale triode. Een belangrijk verschil met de triode is echter, dat zodra de doorslag heeft plaatsgevonden, de anodestroom alleen afhankelijk is van de anodespanning en ophoudt als de anodespanning nul of negatief is.

Bij een thyatron kan dus de anodestroom niet worden geregeld door verandering van de roosterspanning. Door toepassing van een negatieve roosterspanning kan worden bereikt, dat de doorslagspanning van de buis wordt verhoogd.

Daar de doofspanning slechts weinig boven nul anodespanning ligt, kunnen we dus door instellen van de negatieve roosterspanning het verschil tussen doorslagspanning en doofspanning bij een thyatron binnen ruime grenzen variëren. Dit is een aantrekkelijk voordeel boven een neonlamp van welk voordeel in zaagtandoscillatoren natuurlijk gaarne gebruik wordt gemaakt. Het synchroniseersignaal kan nu met voordeel aan de roosterkring van het thyatron worden toegevoerd, want er kan dan worden volstaan met een veel zwakker signaal.

Overigens is de werking van dit synchroniseersignaal geheel dezelfde als bij de neonlamp als ontlaadbuis.

De toepassing van een gasgevulde triode heeft ten gevolge, dat de condensatorspanning binnen veel ruimere grenzen kan variëren. De grootte van de variatie, dus de amplitude van de

zaagtandspanning kan nu op gemakkelijke wijze worden ingesteld door de waarde van de negatieve voorspanning op het rooster van het thyatron te veranderen.

Men moet er evenwel rekening mee houden, dat een verandering van de negatieve roosterspanning ook verandering van de periode, resp. frequentie van de zaagtandspanning met zich meebrengt. Immers, de condensator wordt met een constante stroom geladen en hoe hoger de spanning van de condensator moet oplopen, des te langer zal de laadstroom moeten lopen. Vergroting van de negatieve voorspanning op het rooster van de ontlaadbuis geeft dus: hogere amplitude van de zaagtandspanning doch tegelijkertijd verlenging van de periode, dus verkleining van de frequentie.

## Hoogvacuum buis als ontlaadbuis

Hoewel de gasgevulde buizen als de neonlamp en de gastriode uiterst eenvoudige schakelingen toelaten hebben ze toch ook wel enige bezwaren.

De werking is n.l. niet zo stabiel als wel gewenst is, vooral in moderne TV-tuistellen, waar het op een zeer nauwkeurige tempering van diverse impulsen aankomt.

Deze onstabieleit is een gevolg van het feit, dat de gasdruk in de buizen afhankelijk is van de temperatuur en ook met het ouder worden van de buis verandert.

Daar de ionisatiespanning afhankelijk is van de gasdruk, is de werking van de buis dus afhankelijk van toevallige omstandigheden en minder constant dan men wel zou wensen.

De hoogvacuum-buizen of „harde“ buizen hebben de bovengenoemde onaangename eigenschap niet, zodat een hoogvacuumbuis als ontlaadbuis een veel stabielere werking heeft.

Maar als men een gastriode door een „harde“ triode vervangt, moet men het voordeel van het thyatron, n.l. dat er na het ontsteken van de buis door middel van de roosterspanning geen invloed meer op de anodestroom kan worden uitgeoefend, opgeven.

Door verandering van de roosterspanning van een hoogvacuum-triode kan men nooit de plotselinge, spronggewijze verandering van de inwendige weerstand verkrijgen, die lijkt op het sluiten of openen van een schakelaar, als bij een gastriode mogelijk is, tenzij de roosterspanning ook spronggewijs en met voldoende sterkte verandert.

De werking van een hoogvacuum ontlaadbuis in een zaagtandoscillator is de volgende: Tijdens het laden van de condensator moet de buis een zo grote negatieve roosterspanning hebben, dat de buis afgeknepen is.

Op het moment, dat de condensatorontlading moet beginnen, moet het rooster door een positieve spannings-

stoot zo veel positief worden gemaakt, dat de buis een grote anodestroom (de ontlaadstroom van de condensator) kan doorlaten.

Zolang de ontlading moet duren, moet het rooster op die positieve spanning worden gehouden. Om de ontlading te beëindigen, moet er een negatieve spanningsstoot op het rooster worden gebracht van zodanige grootte, dat de buis weer afgeknepen wordt en dus geen anodestroom doorlaat.

Bij gebruik van een hoogvacuum ontlaadbuis hebben we dus sterke impulsen nodig waarvoor een generator gebruikt moet worden van voldoende vermogen om ook de roosterstroom voor de ontlaadbuis te kunnen leveren gedurende de tijd, dat het rooster een positieve spanning heeft.

Niet alleen de sterkte van de impuls doch ook de duur is nu van betekenis geworden, want de ontlading van de condensator duurt niet langer dan de duur van de roosterspanningsimpuls. De periode, resp. de frequentie van de zaagtandspanning is in dit geval uitsluitend bepaald door de repetitieperiode, resp. de repetitiefrequentie van de roosterspanningsimpulsen.

Daar hier geen sprake meer is van synchroniseren, van in de pas brengen, noemt men deze impulsen gewoonlijk niet synchroniseerimpulsen, maar regelimpulsen („control pulses“).

Het moge nog worden opgemerkt, dat bij constante roosterspanning van de „harde“ ontlaadbuis geen relaxatietrilling ontstaat. De condensator wordt tot een bepaalde spanning opgeladen en behoudt dan deze spanning omdat er van een gehele of gedeeltelijke ontlading geen sprake kan zijn als van de ontlaadbuis de roosterspanning niet verandert.

## De zelf-blokkerende impuls-generator („blocking oscillator“).

Het zou natuurlijk weinig zin hebben om naar het gebruik van een hoogvacuum ontlaadbuis in een zaagtandoscillator te streven als we niet de beschikking hadden over inrichtingen voor het opwekken van de vereiste roosterspanningsimpulsen. Nu bestaan er vele van die inrichtingen maar de zelfblokkerende impulsgenerator (de blocking oscillator) is wel de eenvoudigste.

Uit de theorie van de generatoren of oscillatoren, werkende met een versterkerbuis, waarbij de vereiste negatieve roosterspanning wordt opgewekt door middel van een roostercondensator en lekweerstand, is het bekend, dat men de nodige voorzorgen bij de keuze van laatstgenoemde onderdelen in acht moet nemen om een goed werkend geheel te verkrijgen. Neemt men n.l. de lekweerstand te groot ten opzichte van de capaciteit van de roostercondensator, geeft men als het ware de combinatie een te grote tijdconstante CR, dan groeit de



negatieve roosterspanning tot een te grote waarde aan en worden de trillingen onderdrukt tot na zekere tijd de negatieve roosterspanning door ontlading van C over R weer tot een zodanige waarde is gedaald, dat er in het systeem weer trillingen mogelijk zijn. Onder deze omstandigheden gaat de oscillator dus intermitterend werken.

Het genoemde effect wordt bij de constructie van HF-oscillatoren als een ongewenst verschijnsel beschouwd, maar bij de zelfblokkerende impuls-generator wordt er juist gebruik van gemaakt en wel in die zin, dat het zo sterk wordt overdreven, dat de trilling alweer onderdrukt wordt voordat er een complete periode volbracht. De principiële schakeling van een z.g. „blocking oscillator” is gegeven in figuur 25 en lijkt veel op die van een normale oscillator met een afgestemde roosterkring.

De terugkoppeling is echter abnormaal sterk omdat voor de koppeling tussen anode- en roosterkring gebruik wordt gemaakt van een transformator met ijzerkern.

Gewoonlijk wordt de afstemcondensator in de roosterkring weggelaten, omdat de eigencapaciteit van de secundaire wikkeling de kring afstemt.

Deze roosterkring-afstemming is echter voor de „blocking oscillator” principieel niet eens nodig, omdat de frequentie van de impulsen hiervan geen invloed ondervindt.

De wikkelingscapaciteit van de secundaire is in figuur 25 gestippeld aangegeven.

In elementaire beschrijvingen van de werking van een zelfblokkerende impuls-generator wordt vaak vermeld, dat de impuls, die door de oscillator wordt opgewekt, de eerste halve periode is van een ongedempte trilling, die normalerwijze zou ontstaan en dat het verdere gedeelte van deze trilling wordt onderdrukt, omdat de negatieve roosterspanning dan reed is gestegen tot boven de afknijpwaarde van de buis.

Een oscillografisch onderzoek van de verschijnselen brengt echter aan het licht, dat de verschijnselen niet zo eenvoudig zijn te verklaren als uit de genoemde simplistische beschouwing zou volgen.

Voorbeelden van het verloop van de primaire stroom  $i_a$  en de secundaire spanning  $v_2$  van de transformator in de schakeling volgens figuur 25 zijn gegeven in figuur 26.

In plaats van de min of meer afgeronde vorm, die de anodestroom volgens bovenstaande elementaire verklaring zou moeten hebben, vinden we meestal een steil oplopen en steil afvallen van de stroom, waarbij het topgedeelte van de impuls iets afvalt.

De  $i_a$ -impuls is min of meer trapeziumvormig met scherpe overgangen van de ene fase in de andere.

Zoals te verwachten is, stijgt de secundaire spanning  $v_2$  zeer snel als de primaire stroom  $i_a$  toeneemt.

Nadat de primaire stroom de maximale waarde heeft bereikt en nu langzaam gaat afnemen, gaat de stijging van  $v_2$  nog steeds door. Als de snelheid, waarmee  $i_a$  afneemt ten slotte zeer groot wordt en wel zeer abrupt, volgt ook een snelle val van de spanning  $v_2$ . Dit verloop van  $v_2$  kan op twee verschillende manieren worden duidelijk gemaakt. We zullen ze beide geven omdat ze ieder hun verdienste hebben voor het verdiepen van het inzicht.

Het is altijd gemakkelijk om bij dergelijke beschouwingen uit te gaan van een duidelijke en ondubbelzinnig gespecificeerde begintoestand. We veronderstellen derhalve, dat de anodespanning voor langere tijd uitgeschakeld is geweest zodat in de transformator kern geen magnetisch veld meer aanwezig is en ook de roostercondensator geheel ontladen is.

Op het ogenblik van inschakelen begint de anodestroom te lopen.

De stroomtoename in de primaire spoel induceert een spanning in de secundaire spoel, welke spanning aan het rooster wordt toegevoerd. Omdat de buis in terugkoppelschakeling is verbonden, is de geïnduceerde rooster-spanning positief, zodat de anodestroom-toename nog meer versnelt, enz. enz.

Dit cumulatieve proces zou ononderbroken doorgaan, ware het niet, dat de anodestroom niet kan stijgen boven de maximale waarde, die de kathode kan emitteren.

Zelfs als deze grens niet aanwezig was, of niet zou worden bereikt, kan de anodestroom niet hoger stijgen dan de waarde, die bepaald is door de batterijspanning en de weerstand van de uitwendige anodeketen.

Als de topwaarde van de anodestroom bereikt is, door welke factor deze ook is bepaald, houdt de toename van deze stroom plotseling op. Op het eerste gezicht zou men dan ook ver-

onderstellen, dat ook de roosterspanningstoename dan zou ophouden en dat de anodestroom dan instantelijk zou gaan dalen.

Dit is echter niet het geval: de positieve secundaire spanning blijft voorlopig nog stijgen en houdt diensgevolge de anodestroom voor een zekere tijd op een hoge waarde, hoewel met een geringe afname.

De verklaring van dit verschijnsel ligt in het gedrag van de magnetische flux van de transformator, welke niet onmiddellijk het evenwicht vindt, dat gegeven zou zijn door de magnetomotorische kracht van de primaire stroom alleen.

Ook de m.m.k. van de secundaire stroom telt mee, welke volgens de wet van Lenz een tegen-m.m.k. opwekt zolang die stroom vloeit.

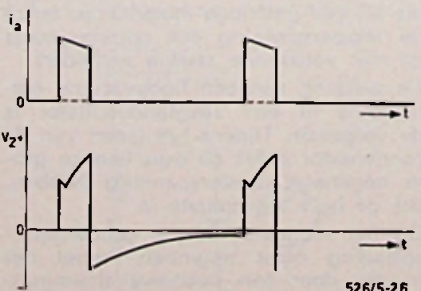
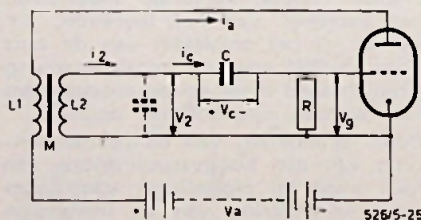
Als deze secundaire stroom afneemt, terwijl de primaire stroom nagenoeg constant blijft, blijft de totale m.m.k. dus aangroeien omdat de tegen-m.m.k. afneemt. Uiteindelijk, als de secundaire stroom nul is geworden, verdwijnt de tegen-m.m.k. en is de magnetische flux een ogenblik in evenwicht met de dan aanwezige primaire stroom.

De secundaire stroom  $i_c$  (zie figuur 25) bestaat uit twee gedeelten: een gedeelte wordt gebruikt om de eigencapaciteit van de secundaire wikkeling te laden; het tweede, meer belangrijke gedeelte  $i_c$  vloeit door de roostercondensator en in hoofdzaak door de buis.

Deze stroom is dus voornamelijk bepaald door de electronenstroom, die door het positieve rooster wordt opgenomen. Bij het inschakelen was de roostercondensator geheel ontladen, zodat op dat ogenblik de gehele positieve secundaire spanning  $v_2$  op het rooster beschikbaar is.

Doordat de electronenstroom blijft doorgaan, is een toenemend gedeelte van de positieve spanning  $v_2$  nodig om de toenemende spanning van de roostercondensator te overwinnen. Gedurende dit interval is de toevoer van electronen naar de roostercondensator veel groter dan door de lekweerstand R kan worden afgevoerd.

(Wordt vervolgd)



Het Instituut STEEHOUWER V.L.S.O., Tuinlaan 165 te Schiedam, met wiens toestemming deze lessen zijn overgenomen, verstrekt op aanvraag kosteloos een Gids voor Zelfstudie Elektro, Radio en Televisie, met uitvoerige overzichten van de examen-eisen, de leerstof, de opleiding, enz. plus proefpagina's uit de lessen voor de verschillende vakdiploma's. Zij die belangstelling voor een bepaald diploma hebben, kunnen zich met deze Gids geheel oriënteren.



# PRINTED CIRCUITS

## De techniek van gedrukte schakelingen en enige reparatie-tips

Apparaten met de gebruikelijke bedrading behoren tegenwoordig bijna tot de uitzonderingen, daar er een veelvuldig gebruik wordt gemaakt van gedrukte schakelingen. Dit brengt echter een grondige verandering van de gewoonten in reparatie-inrichtingen met zich mee. Enkele hiervan worden in het volgende besproken.

Storingen in de apparaten, waarvan de oorzaak direct in de gedrukte schakeling gelegen is, komen echter zelden voor. Veelvuldiger moeten er bouwonderdelen, buizen of transistoren worden vervangen.

Bij het verwisselen van deze onderdelen kan er door een onoordeelkundige reparatie ook gemakkelijk schade aan de gedrukte leidingen ontstaan.

Voor het uitvoeren van reparaties aan gedrukte schakelingen behoeven er slechts enkele voorzorgsmaatregelen in acht genomen te worden. Voor het juiste begrip hiervoor is het echter nodig te weten, wat een gedrukte schakeling is en hoe zo'n schakeling tot stand komt.

Onder een gedrukte schakeling verstaat men een plaat van één of andere isolatiestof, waarop leidingen van dun koperfolie „geplakt“ zijn. In de leidingen worden de bouwonderdelen van de schakeling geplaatst en aan de achterkant aan de leidingen gesoldeerd.

De isolatieplaat — de drager — is meestal van hardpapier, soms ook wel van een glasvezel-papier gemaakt.

Afhankelijk van de aard van het basismateriaal, het productieproces en de plaatdikte is de plaat meer of minder goed bestand tegen warmte.

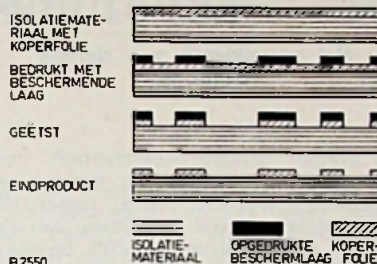
Wordt nu zo'n plaat **overmatig verhit** en wordt daarbij een bepaalde temperatuur overschreden, dan ontstaan er **blazen** op het materiaal en dit proces wordt versneld naarmate de **temperatuur hoger** of de **verwarmingstijd langer** is.

Een voorbeeld hiervan: een bepaalde soort hardpapier kan een temperatuur van **120°C 30 minuten** lang verdragen zonder dat er blaasvorming optreedt maar bij een temperatuur van **220°C** houdt het dit slechts **10 seconden** vol.

De temperatuur waarbij het tot blaasvorming komt, mag tijdens reparatie, d.w.z. tijdens het solderen, **nooit worden bereikt**.

Daarmede is tegelijkertijd de voorname voorwaarde voor een goede behandeling van gedrukte schakelingen genoemd.

Het materiaal van de gedrukte leidingen is folie van electrolytisch koper



B2550  
Fig 1

### Fabricage-principe van een gedrukte schakeling

ter dikte van 0,035 of 0,070 mm, dat door middel van een kleefstof onder druk op de drager wordt geperst. (Figuur 1a).

Daarna wordt de eigenlijke schakeling met een zuurbestendige verf op het koperfolie gedrukt (zeefdruk, of via een foto-mechanisch reproductieproces) (figuur 1b).

In een daaropvolgend bad wordt het niet door de verf beschermde koperfolie weggeëtsd (figuur 1c), waarna ten slotte de verf verwijderd wordt en de eigenlijke leidingen van de schakeling te voorschijn komen als brede of minder brede koperbanen (fig. 1d).

Evenals het basismateriaal is ook de kleefstof warmtegevoelig; ze wordt tijdens het solderen verhit en kan week worden als de warmte-toevoer te groot is, d.w.z. als het solderen te lang duurt of wanneer de gebruikte soldeerbot te warm is.

Week geworden, later weer afgekoelde plaatsen in de lijmlaag hebben, door het ontbreken van de benodigde druk, niet meer het kleefvermogen als daarvoor en het gevaar bestaat dus, dat op die plaatsen de dunne koper-

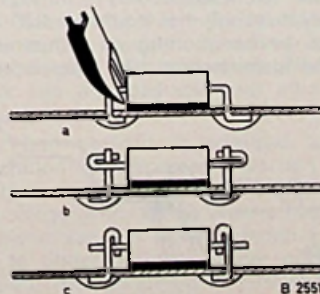


Fig 2

### Het solderen van onderdelen met axiale draadeinden

geleidingen los komen te liggen van de drager.

Het probleem bij het juist en oordeelkundig repareren van gedrukte schakelingen is dus zuiver **thermisch**. Het komt er daarbij op aan goede en houdbare soldeerplaatsen te maken, zonder dat door een overmatige warmtebron de plaat, noch de lijm hierdoor enige schade lijdt.

In ieder geval vormt de gedrukte schakeling geen complicatie bij het repareren. Integendeel! Door de overzichtelijke methode wordt de service zelfs vereenvoudigd. Slechts één ding wordt van de service-technicus verlangd: **een absolute beheersing van de soldeertechniek!**

Tot de belangrijkste punten voor soldeerverbindingen, die niet loslaten en die corrosievrij zijn, behoren:

- verwijderen van oxydelagen op de te solderen metaaldelen;
- gedurende de duur van het soldeerproces ook absoluut oxydevrij houden;
- volledig verdampen van het vloeimiddel.

Alleen als aan deze voorwaarden wordt voldaan, kan het tin zich zonder voorbehoud met het metaal verbinden.

Helaas bezitten ook vele vloeimiddelen de slechte eigenschap, dat ze na het solderen tot corrosie van de soldeerplaats leiden of dat ze tijdens het solderen in dampvorm op nabij gelegen metaal- en isolatiedelen neerslaan. Daar leidt deze neerslag tot ongewenste overgangswaerstanden en kan het bovendien het uitgangspunt vormen van verdere schade door opnieuw gevormde corrosie.

Dit gevaar is voornamelijk aanwezig bij gedrukte schakelingen in kleine- en miniatuur apparaten, waar de geleidingen van de gedrukte schakeling zeer dicht bij elkaar liggen.

Gebruiken we bij het solderen draadfin met harskern, dan moet er op worden gelet, dat noch de hars, noch de damp van de hars, die bij het solderen ontstaat corroderend werkt.

Draadfin waaraan zuiver **colophonium** is toegevoegd, kan als corrosie-vrij worden beschouwd.

Dezelfde eisen gelden voor het gebruik van afzonderlijke vloeimiddelen. Een zeer bruikbaar en corrosievrij vloeimiddel is een oplossing van gelijke delen colophonium en spiritus. Soldeervet of bijtende vloeimiddelen moeten voor gedrukte schakelingen niet worden gebruikt.

Tussen soldeer met een tin/lood ver-



houding van 60/40 tot 50/50 bestaat qua corroderende werking weinig verschil, alleen het verschil in vloeibaarheid is zeer belangrijk.

Om de te verbinden delen op soldeer-temperatuur te brengen, het soldeer vloeibaar te maken en tegelijkertijd het vloeimiddel zijn oxyde-verwijderende werking te laten doen, is voor het soldeerproces een minimum tijd nodig, die op grond van praktische ervaringen één tot twee seconden bedraagt. De soldeertijd mag ook niet veel langer zijn anders loopt de warmte-toevoer op de soldeerplaats te hoog op; de soldeerplaats wordt dan te heet.

De lijm wordt dan week en na het afkoelen hechten de geleidingen niet meer vast genoeg op de plaat. Bij te grote verhitting kan het reeds eerder vermelde proces van blaasvorming optreden, waardoor de geleidingen los komen te liggen. Bovendien kan door oververhitting het soldeerpunt verbranden. Het oxyde lost dan in het soldeer op of het soldeer oxydeert zelf.

Dit heeft tot gevolg, dat de verbinding mechanisch min of meer verzwakt en elektrisch is de verbinding dan minder geleidend.

Voor het bereiken van zeer korte soldeertijden verdient het aanbeveling de aan elkaar te solderen delen eerst goed te vertinnen. De praktijk en een groot aantal soldeerproeven heeft uitgewezen, dat een soldeerbout van 60 tot 70 watt voor een gedrukte schakeling het juiste vermogen bezit om een soldeertijd van 1-2 seconden te bereiken.

Wordt een soldeerbout met een kleiner vermogen gebruikt, dan duurt het solderen te lang en verspreidt de ontwikkelde warmte zich in een grote kring om het soldeerpunt en vormt zo een gevaar voor nabij gelegen soldeerpunten en bouwelementen.

Gebruiken we daarentegen een bout met een groter vermogen, dan verloopt het solderen sneller en de hoeveelheid warmte, die op de soldeerplaats ontstaat is kleiner en ongevaarlijk.

De gunstigste soldeertemperaturen liggen tussen 230° en 250° C; ze dienen zo constant mogelijk gehouden te worden.

### Het verwisselen van BOUWELEMENTEN

De hoofdregel bij het verwisselen van defecte bouwelementen luidt: „Zo weinig mogelijk solderen aan de zijde van de drager”.

Bij het vervangen van onderdelen met draadeinden (bijv. weerstanden en condensatoren) knipt men deze draadeinden zo af, dat het overblijvende gedeelte zo lang mogelijk is (fig. 2a).

Deze draadeinden worden haaks omgezet en als ze daarvoor lang genoeg zijn, tot haken gebogen, waaraan het vervangende onderdeel wordt gesoldeerd (fig. 2b en 2c).

Condensatoren en weerstanden tot een vermogen van 1 watt liggen direct op

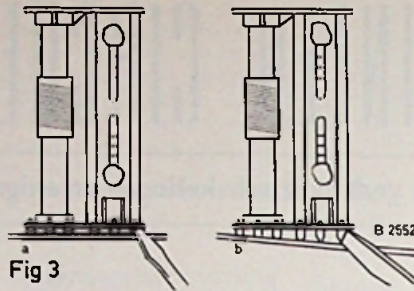


Fig 3

### Het verwijderen van defecte bandfilters

de drager; grotere weerstanden, dus met een groter vermogen, moeten zo ingebouwd worden, dat er tussen de weerstanden en het oppervlak van de drager een luchtruimte blijft bestaan.

Het lossolderen van aansluitdraden van de defecte onderdelen uit de gedrukte schakeling moet men slechts dan ondernemen als er geen andere oplossing is. In die gevallen is het eveneens aan te bevelen de aansluitingen eerst los te knippen, daar de korte draadeindjes zich gemakkelijker en vlugger laten los solderen.

Voor het vervangen van defecte buisvoeten en bandfilters schuift men tussen aansluitplaat en drager een schroef-draaier en drukt hiermee de defecte onderdelen iets omhoog (zie de figuren 3a en 3b).

Daarna soldeert men één voor één de contacten los.

Door de schroefdraaier daarna voorzichtig te kantelen, verwijdert men de defecte bouwelementen van de plaat. De achtergebleven draadeinden kunnen dan voor het aansluiten van de vervangingsonderdelen dienen.

Geheel ongevaarlijk is deze methode niet, daar de drager hierdoor gemakkelijk wordt beschadigd.

Doelmatiger is het daarom de defecte voetjes en bandfilters (die toch onbruikbaar zijn geworden) met een tang zover weg te knippen, dat alleen de contactdelen of lassen blijven staan. Deze laatsten zijn gemakkelijk en vlug los te solderen.

Een bijzonder gevaar bestaat bij het solderen aan germanium-halfgeleiders (dioden en transistoren). Terwijl de temperatuur bij het solderen 230-250° celsius bedraagt, mag de temperatuur van halfgeleiders in niet ingeschakelde

toestand niet meer bedragen dan 90° tot 100° C. Daarom moeten de aansluitingen bij het insolderen van nieuwe dioden en transistoren zo lang mogelijk worden gehouden.

Zijn de aansluitdraden kort, dan moet er een platte bek tang tussen het element en de soldeerbout worden gehouden (figuur 4) om een goede afvoer van de warmte te verkrijgen.

Tijdens de voorbereiding voor het insolderen van dioden en transistoren moet er op gelet worden, dat de aansluitdraden nooit bij het insmeltpunt van het glas omgebogen worden daar dit onvermijdelijk het springen van het glas tot gevolg heeft.

In compacte schakelingen, waar de ruimte zeer beperkt is, kan het echter noodzakelijk zijn de aansluitdraden zo dicht mogelijk bij het glas om te buigen. Men gebruike hiervoor dan een pincet, op de wijze zoals fig. 5b aangeeft.

Bij electrisch verwarmde soldeerbouten zijn isolatiefouten nooit geheel uitgesloten. Met het oog hierop en de lage spanningen waarop de dioden en transistoren aangesloten mogen worden, is het noodzakelijk, de netstekker van het apparaat uit het stopcontact te verwijderen.

Een ander punt waarop bij het werken aan dioden en transistoren terdege moet worden gelet, is dat de tegen lichtinval beschermende laklaag niet wordt beschadigd. Iedere lichtinval brengt, door het foto-electrische effect op sperlagen, een verschuiving van het werkpunt met zich mee.

Door een gelijkmatige verlichting ontstaat een versterkingsverandering, terwijl een wisselende verlichting een bromspanning veroorzaakt.

Daarom moet iedere beschadiging tijdens reparatie ontstaan, weer lichtdicht worden gemaakt.

Onderbrekingen in en bij de reparatie per vergissing weggekrabte gedeelten van de gedrukte geleidingen kunnen door korte opgesoldeerde draadjes hersteld worden. Het is niet aan te bevelen deze onderbrekingen door bruggen van soldeertin te herstellen. Het breken van de drager komt slechts zelden voor en als het voorkomt is het meestal aan een onachtzaamheid bij de reparatie te wijten.

Bij gebroken drager worden eerst de onderbroken geleidingen door het op solderen van stukjes draad hersteld en eventueel vernielde aansluitingen van bouwelementen worden weer gesoldeerd. Daarna smeren we de breuk in de drager enige malen flink dik in met een nahardende lijm (bijv. araldit) en drukken de breukvlakken stevig tegen elkaar; we laten de gelijkde plaat dan voor het inbouwen in het toestel, de voorgeschreven tijd naharden (voor araldit is dit 24 uur).

Bij het aan de reparatie voorafgaande fouten-onderzoek moet er aan worden

Vervolg op blz. 829.

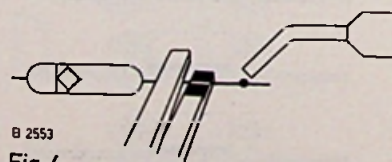


Fig 4

Voor betere warmte-afleiding wordt bij het solderen de aansluitdraad van de halfgeleider met een platbek-tang vastgehouden



# VERGELIJKING VAN

# TV - beeldkwaliteiten

door E. FENDLER

Om de kwaliteit van verschillende tv-ontvangers te kunnen beoordelen, is het vaak nodig om de beelden subjectief te vergelijken.

Dit probleem doet zich ook voor, wanneer de bruikbaarheid van een bepaalde ontvanger moet worden onderzocht in gebieden waar de aanwezige veldsterkte gering is.

Hierbij worden vaak principiële meetfouten gemaakt, die onjuiste conclusies kunnen opleveren. In onderstaand artikel wordt ingegaan op de praktische mogelijkheden en voorwaarden om tot goede vergelijkingsmethoden te komen.

1 De antenne-aanpassing van de te onderzoeken ontvangers A en B, die over een verdeeltak aan de antenne zijn aangesloten, dient nauwkeurig gelijk te zijn. Fig. 1 geeft de te gebruiken schakeling weer. Het verdient aanbeveling om, door het verwisselen van de aansluitingen, één en ander te controleren.

2 Bij beide ontvangers moeten de beeld-afmetingen van een testpatroon zo nauwkeurig mogelijk gelijk gemaakt worden, waarbij lineariteit en geometrie zo gunstig mogelijk moeten zijn.

3 De lichtdichtheid van de beeldoppervlakken (kontrast aanvankelijk op minimum) moet bij beide ontvangers gelijk zijn. De helderheid wordt echter zover opgevoerd, dat een zwak lichtschijnsel zichtbaar wordt.

4 Het contrast wordt daarna zover opgevoerd, dat een goed beeld zichtbaar wordt. De „klar-zeichner“ (contour verscherper) blijft uitgeschakeld.

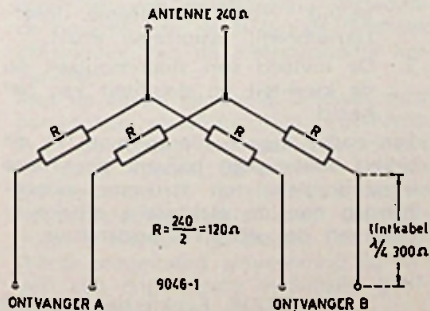


FIG. 1

5 Het afstemmen van het kanaal op de draaggolf van het beeld moet met behulp van afstem-meetinstrumenten geschieden, die met kristallen (38,9 MHz) zijn geijkt of tenminste bij beide ontvangers volgens gelijke subjectieve-richtlijnen worden gedaan.

6 Daarna wordt het contrast zó bijgeregeld, dat de definitie (oplossing) in het beeld optimaal is.

Dit hangt van tenminste drie grootheden af: van het contrast, het opgenomen onderwerp en het aanpassingsvermogen van de ogen.

Bij gelijkblijvende kwaliteit en konstant gehouden maximale lichtdichtheid, behoort bij weinig beeldscherpte een groot contrast en bij grote beeldscherpte weinig contrast.

De lichtdichtheid in de witte partijen kan gemakkelijk met een belichtingsmeter (bereik 0—600 lx) direkt op het beeldscherm worden gecontroleerd.

## DE BEELDRUIS

Na deze voorbereidingen kan met het vergelijken van de TV-beelden worden begonnen. Hierbij komt het op de grootte van de beeldspanning aan de antenne-ingang aan; een bruikbaar TV-beeld heeft in het algemeen gesproken tenminste 200  $\mu$ V ingangsspanning nodig. Al direkt zijn er verschillen in sterkte en structuur van de beeldruis te constateren, die zowel een gevolg van de „rand“-gevoeligheid van de kanalenkiezer als van de punt-scherpte van de beeldbuis kunnen zijn. Daarom is het noodzakelijk, bij beide buizen gedeelten van het beeld uit te zoeken, die wat scherpte betreft gelijk zijn en deze dan met elkaar te vergelijken.

Door een verschil in scherpte tussen verschillen gesuggereerd worden omdat het oog in staat is om door onderling vergelijken kleine kleurschakeringen te onderscheiden zonder nochtans de kleur met zekerheid te kunnen vaststellen.

Over de gunstigste kleur van de beeldbuis bestaat nog verschil van mening, maar het oog past zich echter steeds

aan de kleur en de omstandigheden van de omgeving aan.

De buiten de beeldbuis aangebrachte kleurfilters moeten weggenomen worden omdat die — evenals de „Telecolor“ TV-bril dat doet — alleen het blauwe gedeelte absorberen.

Het vergelijken van de beelden vereist een belichting van een groot omgevingsvlak van de ontvangers.

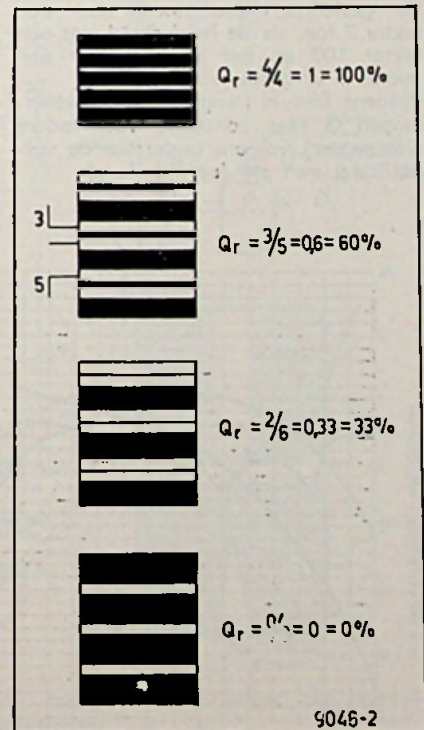
De wanden achter de te onderzoeken apparaten moeten daarom met 2 of 3 40 watt gloeilampen worden verlicht en wel zodanig, dat de waarnemer hierdoor niet wordt verblind. Bij sommige TV-toestellen is het beeldmasker voorzien van een lichtgevende rand (Grundig). De gunstigste breedte en helderheid van zo'n rand is proef-ondervindelijk vastgesteld.

Omdat de ruisstructuur van de hoedanigheden van de versterker afhangt, kan een TV-toestel (A) met een groot definitie vermogen (5 MHz bandbreedte) nog een fijnkorrelige ruis geven, terwijl toestel B, dat met A vergeleken moet worden, een kleinere bandbreedte heeft (bijv. 4,2 MHz) slechts de sporen toont van een groot-korrelige structuur.

Om de indruk van de ruis bij beide apparaten hetzelfde te doen zijn, moet toestel A zó worden verstemd, dat de bandbreedte van de beide ontvangers gelijk is.

Dit heeft echter een vermindering van de selectiviteit tot gevolg.

Het kritisch vergelijken van de kwaliteit zou, met verschillende ingangsspanningen, b.v. tussen 50  $\mu$ V en 10 mV, moeten plaats vinden, opdat ook



Figuur 2



de regelfuncties beproefd en eventuele oversturingen vastgesteld kunnen worden.

Indien het antennesignaal sterk genoeg is, kan men door spanningsdeling voor ieder gewenst signaal (voor de te onderzoeken apparaten natuurlijk gelijk) zorg dragen.

## DE PHYSIOLOGISCHE BEELDSCHERPTE

Een volgend punt van vergelijking is de beelddefinitie. Als maatstaf hiervoor dienen de verticale definitiewiggen in het testbeeld (max. definitie 400 lijnen, resp. 5 MHz, Video-bandbreedte).

Door middel van de testbeelden kunnen ook nog 'doorschot' verschijnselen, veroorzaakt door onregelmatigheden in de frequentie karakteristiek van de versterker, worden vastgesteld. Ze zijn in het beeld zichtbaar als „plastic“ (bij hoge videofrequenties) en als zwarte- en witte vegen bij de zwart-wit overgangen (al naar gelang de frequentieverschillen bij lage videofrequenties positief of negatief zijn). Omdat de hier beschreven vergelijkingmethode geen inzicht geeft omtrent de natuurkundige oorzaken van de subjectieve beeldgevoeligheid, verwijzen wij ook naar de onderzoekingsmethode volgens de ring-testbeelden van Landoltsch, zoals die ook in de ophthalmologie (oogheelkunde) wordt toegepast.

Werken meerdere personen aan de test mee, dan moet in aanmerking worden genomen, dat het oordeel over het beeld individueel verschillend kan zijn, omdat het gezichtsvermogen bij alle mensen niet gelijk is.

De gezichtsscherpte neemt met een faktor 2 toe, als de helderheid met een faktor 100 en het contrast met een faktor 5 vergroot wordt.

Volgens Fortuin hangt het gezichtsvermogen G (een constante voor iedere waarnemer) volgens onderstaande vergelijking van de leeftijd A af:

$$G = 9 - 0,1 A.$$

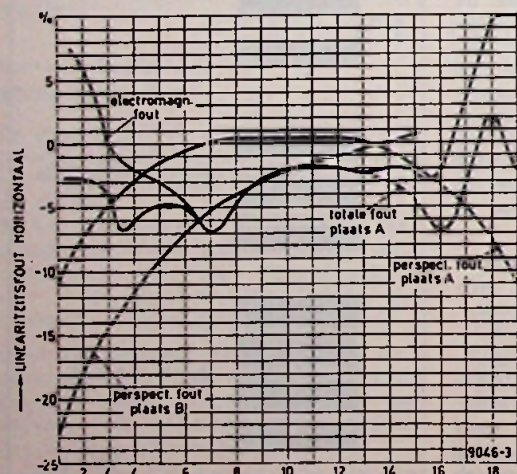


FIG.3

Het gezichtsvermogen van een 50-jarige is dus slechts de helft van dat van een 10-jarige, m.a.w. bij het ouder worden neemt de behoefte aan licht toe.

## HET FLIKKEREN

Door de physiologische eigenschappen van het oog is de intermitterende beeldweergave mogelijk.

Ofschoon de instellingen van het beeld voor de test zo gekozen moeten worden, dat een zo goed mogelijk flikker-vrij beeld gewaarborgd is, moeten de gedeelten van het beeld die niet bekeken worden, worden afgedekt om optische stoorsverschijnselen te vermijden. Ook de juiste afstand waarvan het beeld bekeken dient te worden, moet worden aangehouden.

Uit de gezichtsscherpte van een normaal menselijk oog (1,5 boog-minuut) en het aantal lijnen van het TV-beeld wordt ongeveer de verticale gezichtshoek gevonden:

$$(625/2) \cdot (1,5/60) = 8^\circ$$

De afstanden waarop het beeld moet worden bekeken zijn:

- voor 43 cm beeldbuizen: 1,9 m
- voor 53 cm beeldbuizen: 2,45 m
- voor 61 cm beeldbuizen: 3 m

Eveneens behoort tot de test het beoordeelen van de lijnverspringing.

Hiervoor wordt met behulp van een loupe een klein gedeelte van het TV-beeld bekeken, waarvan de helderheid zó is ingesteld, dat in de witte partijen de lijnen stilstaan.

Meet men nu de afstanden tussen een lijn en de naar boven en beneden opvolgende lijn, dan geeft het quotiënt van deze beide afstanden de kwaliteit  $Q_r$  van de lijnverspringing aan (zie figuur 2).

## DE BEELDGEOMETRIE

Geometrische vervormingen kunnen de kwaliteit van het beeld sterk beïnvloeden. Ondanks elektrische- en magnetische correcties van de niet gelijkvormige schrijfsnelheid en correctie van de niet lineaire afbuiging (lijnuitgang en afbuigspoele) door speciale schakelingen, heeft het beeld op het beeldscherm meer of minder grote lineariteitsfouten.

Deze fouten kunnen op het beeldscherm het beste worden gemeten als het beschermingsglas wordt weggenomen.

Men meet m.b.v. een strookje millimeterpapier de afstanden van een kwadratisch schaakbordtestpatroon in horizontale- of verticale richting en berekent de verschillen tot de gemiddelde afstand (zie fig. 3).

Men moet echter ook de perspectivische vertekeningen in acht nemen, die

ontstaan door het sferische schermvlak.

Figuur 4 geeft de verhoudingen voor normale waarnemingsafstanden. Voor plaats A is in loodrechte richting op de rand van het beeld een maximale lineariteitsfout van 12% berekend.

Voor plaats B (op gelijke afstand, maar 1 meter uit het midden verschoven) is de fout 24%.

Uit de electromagnetische lineariteitsfout van de schakeling, die direct op het beeldscherm wordt gemeten en de perspectivische fout, wordt een nieuwe afwijkkingskromme verkregen met een maximale fout van ongeveer 7%, die de TV-kijker in het algemeen echter niet meer kan waarnemen.

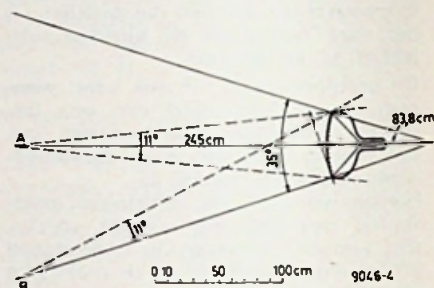


FIG.4

## DE BEELDSYNCHRONISATIE

Het vergelijken van de synchronisatie-eigenschappen van de beide ontvangers behoort eveneens tot de test.

Markeert men op het beeldscherm, waarvan het beeld gesynchroniseerd is, bijv. een loodrechte zijde van het testbeeld, dan kan uit de verschuiving van deze zijde, wanneer aan de lijnfrequentie-regelaar wordt gedraaid tot het beeld verdwijnt, het vanggebied worden bepaald.

Volgens dezelfde procedure kan het vanggebied van de raster-generator worden vastgesteld.

Tenslotte kunnen op overeenkomstige wijze veranderingen van het beeldformaat door verwarming of door schommelingen van de netspanning worden vastgesteld.

Bij een dergelijke test hebben bovendien de volgende bijzonderheden onze aandacht:

1. storingen die voortkomen uit de wisselwerking tussen beeld en geluid (bijv. microfonie, intercarrierbrom, rasterratel, enz.)
2. De invloed van stooringen op de kwaliteit en stabiliteit van het beeld.

Een nader ingaan hierop moet in dit artikel achterwege blijven, daar deze verschijnselen ten nauwste samenhangen met de elektrische schakelingen van de gebruikte apparatuur.



# „FIJN-afstemming“

## op het beeldscherm

Hoewel het voor het afstemmen van TV-ontvangers niet absoluut noodzakelijk is, dat men over een „echte“ indicator beschikt, vormt de aanwezigheid ervan wel een groot gemak. Bij het afstemmen immers staan we heel dicht voor de beeldbuis, zodat het onmogelijk is waar te nemen of het apparaat juist is afgestemd.

Na het innemen van de zitplaats komt men veelal tot de ontdekking, dat het toestel óf boven de afstemming zit, met als gevolg: „plastic“ in het beeld en uitslingeringsverschijnselen („doorschieten“), óf dat het onder de afstemming zit, gevolg: vegen in het beeld en weinig detail.

Een afstemindicatie die het mogelijk maakt om met meer zekerheid de ontvanger juist af te stemmen, is dan ook geen overbodige luxe.

In sommige TV-ontvangers is nu een fijnafstemindicatie aangebracht, waarbij de beeldbuis wordt gebruikt als afstemindicator. Hoewel dit geen nieuw idee is, is de schakeling die SCHAUB LORENZ hiervoor ontwikkelde zeer interessant, ook voor de experimenterende technici onder onze lezers.

De toegevoegde schakeling (zie de figuur) wordt alleen tijdens het afstemmen ingeschakeld. Er wordt door middel van horizontale impulsen een heldere, verticale streep op de beeldbuis geproduceerd (zie inzet A van de figuur), die het breedst is als de ontvanger juist is afgestemd.

Voor een gevoeliger indicatie wordt een verticale impuls aan de schakeling toegevoerd, met dien verstande, dat hierdoor de vorm van de streep verandert in een driehoek (inzet B in de figuur).

Twee functies zijn vereist, n.l. het opwekken van de impulsen die de streep of de driehoek op de beeldbuis produceren en een mogelijkheid waardoor de breedte van de streep of driehoek afhankelijk van de afstemconditie kan variëren.

Aan de eerste eis wordt voldaan door horizontale aftast-impulsen (golfvorm A in de figuur) aan de transformator T1 toe te voeren. De primaire van de transformator T1 is afgestemd op de horizontale frequentie, zodat de golfvorm B die aan de dioden D1 en D2 wordt toegevoerd sinusvormig is, terwijl een ongewenste informatie gefilterd wordt.

De dioden en de schakeling die daar-

mee verband houdt, werken als een tweevoudige gelijkrichter.

De output van deze schakeling voor frequentie-verdubbeling is dus een naaldvormig signaal met de dubbele horizontale frequentie (golfvorm C). Als de schakeling voor de fijnafstemming ingeschakeld is, wordt dit signaal via de schakelaar naar het rooster van de clipperbuis B2 gevoerd. Hier worden de ronde gedeelten van de naaldspanningen afgesneden, waardoor een signaal ontstaat zoals golfvorm D aangeeft.

Op hun beurt worden de pieken van deze impulsen in de begrenzer B3 afgesneden; B3 geeft nu een reeks van positiefgaande impulsen met de golfvorm E, die naar de wehneltcylinder van de beeldbuis worden gevoerd.

De faze van deze vierkants-impulsen is zodanig, dat iedere volgende onge-

veer in het midden van iedere geschreven lijn valt, waardoor er in het midden van het beeld een helderheid ontstaat.

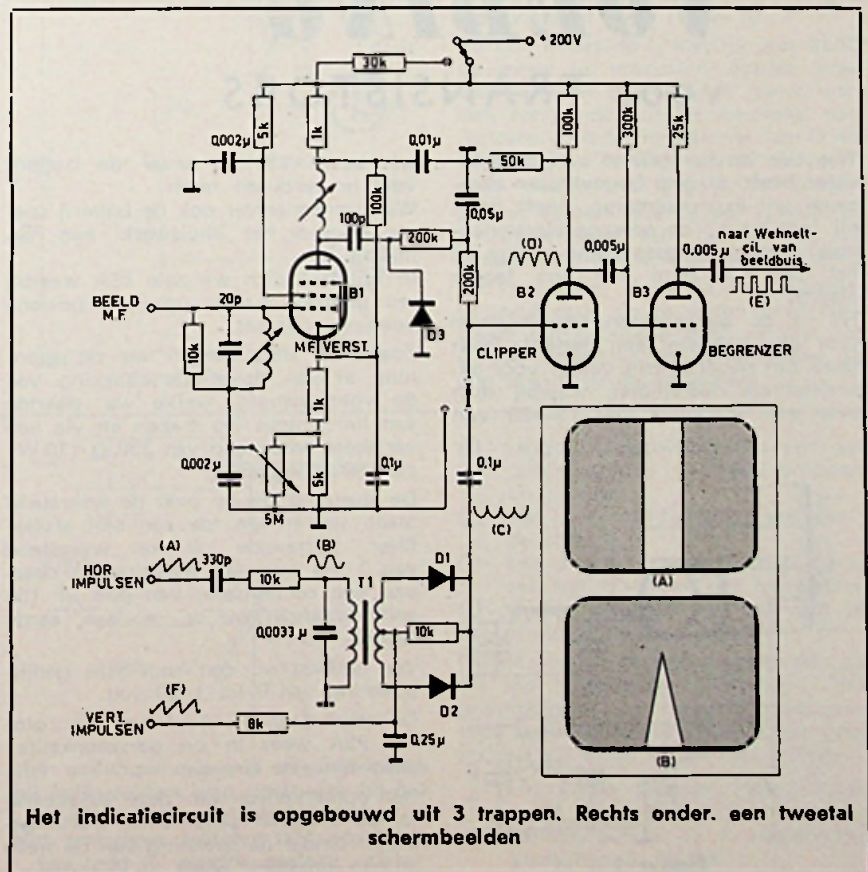
Tijdens de terugslagtijd komen wisselende impulsen voor die door een doofschakeling worden onderdrukt in een niet in de figuur voorkomend gedeelte van het toestel.

Er zij op gewezen, dat de breedte van de rechthoekige impulsen van golfvorm E precies gelijk is aan de breedte van de driehoekige impulsen van golfvorm D.

De breedte van de laatste wordt bepaald door het punt waarop de clipper B2 de naaldvormige golfvorm, die ze krijgt toegevoerd, afsnijdt.

Dit afsnijpunt kan geregeld worden door instelling van de voorspanning van deze buis.

Om deze spanning te laten voldoen





aan de eisen van de fijnafstemming, is de schakeling met B1 en D3 toegevoegd.

B1 is een extra MF-versterker, die speciaal voor de indicatieschakeling is toegevoegd. De zelfinductie in het anodecircuit is regelbaar, zodat deze trap maximum signaal geeft, als de fijnafstemming-regelaar correct is ingesteld. Deze spanning wordt door de diode D3 gelijkgericht en gefilterd om een gelijkspanning op het rooster van clipper B 2 te leveren.

De naaldspanningen worden eveneens naar B 2 geleid.

Als dus de fijnafstemming juist is, staat de clipper zo ingesteld, dat ze slechts een klein gedeelte van golfvorm C afsnijdt, waardoor ze een driehoeksspanning levert, die aan de basis zeer breed is. De rechthoekige impulsen zijn op hun beurt onder deze omstandigheden eveneens op hun breedst en de verticale streep op de beeldbuis om dezelfde redenen dus ook.

Als de afstemming van de optimale condities afwijkt, zorgen B1 en D3 er voor, dat B2 anders ingesteld wordt, waardoor ze van de toegevoerde naaldspanningen een kleiner gedeelte doorlaat, waardoor de driehoeksspanningen kleiner worden en korter duren.

Hierdoor wordt de breedte van de vierkantsimpulsen ook smaller hetgeen een smallere streep op de beeldbuis tot gevolg heeft.

Hoewel de verticale streep een nauwgezette afstemming mogelijk maakt, kan de accuratesse bij het afstemmen nog worden vergroot door toevoeging van een eenvoudige schakeling, waardoor er geen verticale streep, maar een driehoek op de beeldbuis ontstaat.

Variatie in de hoogte van deze driehoek is een maat voor de afstemming. Verticale afstimpulsen (golfvorm F) worden samen met de spanning van de naaldspanningsverdubbelaar door een eenvoudige schakeling naar het rooster van de clipper gevoerd (zie de figuur).

Hierdoor ontstaat bij iedere volgende horizontaal geschreven lijn van iedere rasterperiode een gestadige en geleidelijke verandering in de voorspanning behalve de spanning, die door D3 wordt bepaald.

Er ontstaat dus een geleidelijk toenemend verschil in breedte van de impulsen van de verschillende, opeenvolgende lijnen, voldoende om een driehoek te doen ontstaan zoals in zet B en de figuur laat zien.

Gedurende een gedeelte van de verticaal geschreven lijn, spelen de verticale impulsen het klaar de clipper geheel te sluiten (en daarmee de vierkantsimpulsen) zodat de top van de driehoek zichtbaar blijft.

Bij juiste afstemming is de hoogte van de driehoek maximaal. Als de ontvanger op een redelijk sterk signaal, 100

kHz, verstemd is, wordt de hoogte van de driehoek met 20% verkleind; een zeer goed waar te nemen verschil.

Er is dus een grotere nauwkeurigheid in afstemming mogelijk, hoewel een afwijking in de afstemming van 100 kHz in het beeld nauwelijks waarneembaar is; een logisch gevolg van breedband ontvangst en detectie.

Een potentiometer van 5 M $\Omega$  in de kathodeleiding van B1 fungeert als gevoeligheidsregelaar om onderlinge verschillen tussen de uitzendingen te corrigeren. Met deze potentiometer wordt een gemiddelde hoogte van de driehoek ingesteld, zodanig, dat de afstemindicatie - verschillen voldoende duidelijk blijven zonder dat de top van de driehoek buiten het beeldscherm oppervlak komt te vallen.

Als de indicatie niet nodig is, wordt ze met de schakelaars (zie de figuur) weliswaar buiten bedrijf gesteld, maar blijft „stand-by“ staan en kan dus op ieder gewenst moment worden gebruikt.

De anodespanning voor de drie trappen wordt hiertoe door een 30 k $\Omega$  weerstand verlaagd.

De uitgangsimpulsen van de frequentie-verdubbelaar worden aan aarde gelegd, zodat ze niet in het beeld worden opgenomen.

Vert.: S. Vonk

LITERATUUR: Electronics World no. 1, juli 1960

## VOEDING voor TRANSISTORS

Wie zich op het gebied van de transistor heeft, of gaat begeven, en daarmee wil experimenteren, heeft daarbij (net als bij de gewone electronenbuis) een voedingsspanning nodig; zij het dan, dat deze van een lagere waarde is.

Nu is de aangewezen voedingsbron voor een transistor een batterij. Doch deze zijn nogal prijzig vooral voor experimentele doeleinden, waarbij men over een spanning van 15—20 volt

wil beschikken en waar de batterij veel te verduren heeft.

We kunnen echter ook de batterij sparen en voor het „huiswerk“ een PSA maken.

In figuur 1 zien we zo'n PSA waarbij we gebruik maken van ons gewone voedingsapparaat.

Zoals we zien, nemen we de spanning af van de middenaftakking van de voedingstrafo welke we daartoe van het chassis los maken en via een variabele weerstand van 250  $\Omega$  (10 W) aan aarde leggen.

De spanning die nu over de weerstand staat, voeren we toe aan een afvlakfilter, bestaande uit een weerstand van 1 k $\Omega$  met aan weerskanten daarvan een condensator van 500  $\mu$ F (50 volt) waarvan we de + aan aarde leggen.

We hebben nu een regelbare gelijkspanning van 0 tot  $\pm$  20 volt.

De schakelaar S1 dient om het „grote“ PSA weer in z'n oorspronkelijke staat terug te brengen.

Het opmerkelijke van deze schakeling is, dat er geen gelijkrichter wordt gebruikt omdat de spanning van de trafo al een polariteit heeft.

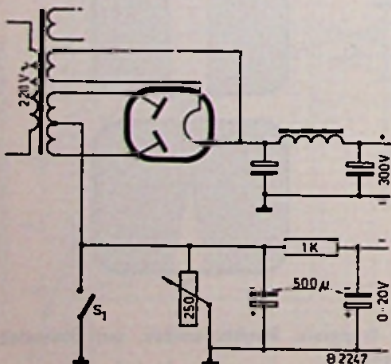
Het tweede ontwerp is een geheel op zichzelf staand PSA (figuur 2).

We gebruiken hiervoor een gloei-stroomtrafo van 6,3 volt, waarvan we één kant aan aarde leggen en waar achter we spanningsverdubbeling toepassen.

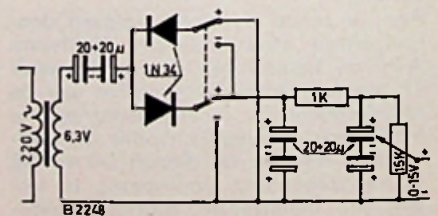
We gebruiken hier voor de gelijkrichting 2 germaniumdiodes waarbij we tevens de mogelijkheid hebben om de polariteit door middel van de schakelaar om te wisselen.

Om dit verwisselen van de polariteit te kunnen verwezenlijken, hebben we condensatoren nodig welke geen + en - kant hebben. We kunnen hiervoor grote papier-condensatoren gebruiken, doch ook twee electrolytische waarvan we de - zijden met elkaar doorverbinden. (Zie schema).

De weerstand van 1 k $\Omega$  dient met de C's voor de afvlakking en met de potentiometer van 15 k $\Omega$  kunnen we de grootte van de afgegeven spanning instellen tussen 0 en  $\pm$  15 volt.



Figuur 1



Figuur 2

G. v. D.



# WATT-METER

Zoals bekend, is het vermogen, dat in een verbruiksweerstand wordt gedissipeerd gegeven, door het produkt van de stroom door deze verbruiker en de spanning over de verbruiker.

In formule:

$$W = V \times A.$$

In principe kan dus het vermogen worden gemeten zoals in figuur 1 is weergegeven.

Bij gelijkstroom nemen we een gelijkstroom- en gelijkspanningsmeter; bij wisselstroom nemen we een wisselstroom- en wisselspanningsmeter.

Men kan ook de functies van A en V in één instrument verenigen. Daarbij wordt de permanente magneet van een draaispoelmeter vervangen door een electromagneet.

Hierdoor ontstaat dus een magnetisch veld waarvan de veldsterkte direct evenredig is met de stroomsterkte door de veldspool.

Dergelijke meters noemen we wattmeters.

De schakeling van de watt-meter is geheel gelijk aan die uit fig. 1. In fig. 2 is dit weergegeven. Hierin is Sp de draaispoel met wijzer, terwijl Rv een voorschakelweerstand is.

Sp2 is de veldspool.

Het nadeel van deze meter is de ongevoeligheid van het systeem. Wil men kleine vermogens meten of in het algemeen gezegd: is het produkt  $V \times A$  klein, dan moet worden teruggegrepen op andere methoden, waaronder die uit figuur 1.

Verder moge er op worden gewezen, dat er geen wezenlijk verschil bestaat tussen het meten van het produkt van twee spanningen of twee stromen of van een stroom en een spanning.

## DE TRANSISTOR PRODUCTMETER

Bij de meeste transistors is de collectorstroom in het algemeen alleen en uitsluitend afhankelijk van de basisstroom.

Hierbij verwaarlozen we dus de grens-

gebieden met zeer kleine stromen en spanningen.

Deze eigenschap maakt de transistor bij uitstek geschikt voor het meten van kleine VA-producten.

De ideale karakteristiek van een dergelijke transistor zou er dan uitzien als gegeven in figuur 3.

Deze figuur is dus niets anders dan

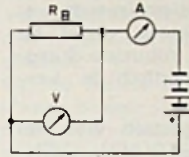


Fig. 1

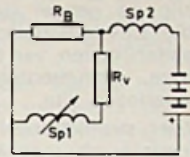


Fig. 2

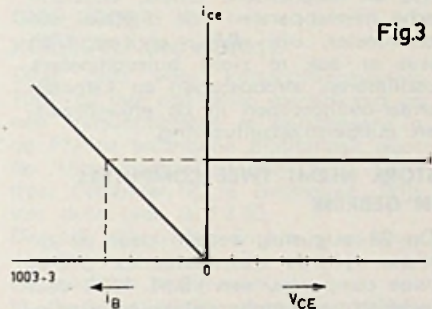


Fig. 3

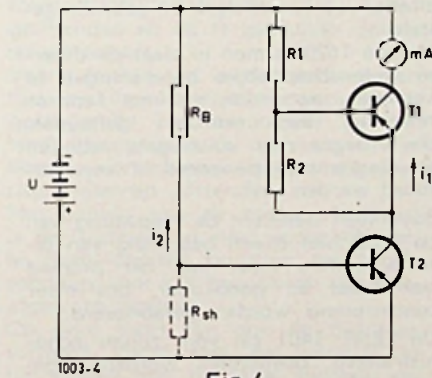


Fig. 4

de grafische voorstelling van hetgeen hiervoor is gezegd.

De karakteristieken van vele transistoren benaderen inderdaad meestal zeer goed deze ideale karakteristiek. Hieruit blijkt, dat een lineaire basisstroomverandering een lineaire collectorstroomverandering tengevolge heeft. Verder blijkt hieruit, dat bij een constante basisstroom en veranderlijke collector-emitterspanning de collectorstroom constant is.

Gebruik makend van deze eigenschap komen we tot de schakeling van fig. 4. Hierin vervult T1 + T2 de functie van het spanningsmetende deel en de basis van T2 de functie van stroommetend deel.

Vergeleken met fig. 2 vervult T1 + T2 de functie van Sp1 en T2 de functie van Sp2.

Het product wordt gemeten in een mA-meter met lineaire schaal.

De werking is nu als volgt:

Indien de spanning U zakt, dan neemt de basisstroom door T1 evenredig af. De stroom door T1 en T2 neemt ook evenredig af bij vooropgestelde constante basisstroom door T2.

Zakt de spanning U tot nul, dan wordt uiteraard ook  $i_1$  nul. Bij constante U en variabele  $i_2$  is echter evenzeer  $i_1$  recht evenredig met de verandering van  $i_2$ .

Wordt nu  $i_2$  nul, zo wordt ook  $i_1$  ged. Dit geheel in overeenstemming met de formule welke nul wordt indien V of A nul wordt.

Hierbij maken we u nog even opmerkzaam, op het feit, dat de spanning U zich verdeelt over T1 en T2.

Bij een bepaalde  $i_2$  kan nu met R1/R2 de meter op maximum worden inged. Daarbij moet uiteraard de meter worden aangepast aan de maximaal toelaatbare collectorimpedantie van T1 en T2. Dit geldt eveneens voor de maximale waarde van  $i_2$  en spanning U.

Bij een grotere waarde van  $i_2$  moet de shuntweerstand Rsh parallel aan de basis/emitter van T2 worden geschakeld.

De keuze van T1 en T2 wordt geheel bepaald door de te meten producten. IJken kan gebeuren door parallel aan U een voltmeter en in serie met R\_B een mA-meter te schakelen.

## Vervolg van blz. 824.

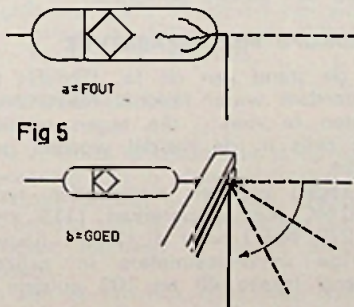
### PRINTED CIRCUITS

gedacht, dat de bedrukte plaat, met een beschermende laklaag bespoten is.

Voor het maken van goed contact moet met de testpennen eerst deze laklaag worden doorbroken.

Na het gereedkomen van de reparatie dient iedere plaats waaraan gerepareerd is ter voorkoming van corrosie weer met een kleurloze lak te worden afgedekt.

Tenslotte nog een paar woorden over zilver-electrolyse, waaraan in het algemeen veel te veel betekenis wordt gegeven en die slechts dan kan optreden als aan onderstaande voorwaarden is voldaan.



Het ombuigen van de aansluitdraden bij halfgeleiders mag nooit vlak bij het glaslichaam geschieden (a)

Het ombuigen behoort met een platbek-tang te worden gedaan (b)

- ① Langdurig aanwezig zijn van een gelijkspanning van een voldoende grootte.
- ② een hoge vochtigheidsgraad van de lucht.
- ③ een direct mechanisch contact tussen het zilver en het hardpapier.
- ④ slechte kwaliteit van het voor de drager gebruikte hardpapier.

Onder normale bedrijfsvoorwaarden zoals die voorkomen bij radio-, TV-, grammofoon- en magnetofoonapparatuur, speelt deze zilver-electrolyse geen rol, op z'n minst is het niet kritisch.

Lit.: Radio- Fernseh- Phono Praxis nr. 4, april 1961.

Oorspr. auteur: O. P. HERRNKIND  
Vertaling: S. VONK.





## MEETAPPARATUUR VOOR INDUSTRIE EN SERVICE

De groep Meet- en Regeltechniek van Philips bracht op de Firato een volledige reeks service-apparatuur. Onder de nieuwe service-apparaten bevonden zich oscillografen, voltmeters, signal-tracers, servicegeneratoren en transistortesters.

Eén van de oscillografen, de GM 5602, een apparaat met wisselspanningskoppeling, is thans in een nieuwe uitvoering, type GM 5602/01 leverbaar met gelijkspanningskoppeling.

Een nieuwe universeelmeter is verder de GM 6000, die door zijn kleine afmetingen bij uitstek geschikt is voor service-doelinden.

Ook industriële meet- en regelapparatuur werd getoond, n.l. recorders, trillingsmeetapparatuur, geleidbaarheids- en pH-apparatuur, rekstrookjes, meet-apparatuur en een stroboscoop. De wetenschappelijke apparaten waren vertegenwoordigd door apparatuur voor het meten van radio-actieve straling. Hiervan is geheel nieuw de automatische teller/tijdschakelaar/drukker, type 111.540.

Van de microgolfapparatuur werden twee volledige meetbanken gedemonstreerd. Ook met de andere apparatuur werd gedemonstreerd, zodat een goed inzicht kon worden verkregen in de werking ervan.

Op het gebied van de digitale meet-apparatuur bracht RACAL Instruments Ltd op de stand van Ingenieurs bureau KONING en HARTMAN NV, compu-

ting counter controllers, voltage frequency converters en ook frequentiemeters.

Het is bekend, dat de fa. C.N. ROOD NV, zeer veelzijdig is op het gebied van professionele meetapparatuur. Bij de vele nieuwe dingen, die we daar zagen viel vooral het streven naar transistorisering op in welhaast alle sectoren.

Er waren een grote verscheidenheid aan oscilloscopen van gerenommeerd fabrikaat (o.a. Tektronix) te zien, alsmede nucleonische apparatuur.

Een belangrijke ontwikkeling hierbij zijn de geheel getransistoriseerde radio-activiteitsstralingsmeters, zodat de batterijkosten van deze robuuste draagbare instrumenten praktisch te verwaarlozen zijn.

Zeer professioneel ingesteld was het Ingenieursbureau W. GYR N.V. (VENNER NV) met electromagnetische tellers en magnetische tellers, electronische meetapparaten (de digitale volt-ohm-meter, uit *RE*, april-nr 1961 was er ook te zien) buisvoltmeters, oscillatoren, stroboscopen en kathodestraal-oscilloscopen in de enkelstraals- en dubbelstraalsuitvoering.

## STORK NEEMT TWEE COMPUTERS IN GEBRUIK

Op 28 augustus werden door de directie van de machinefabriek STORK twee computers, een I.B.M. 1620 voor technisch wetenschappelijke berekeningen en een I.B.M. 1401 voor administratief werk, officieel in gebruik gesteld.

Met de 1620 is men in staat de diverse wetenschappelijke berekeningen te verfijnen, aangezien nu met factoren rekening kan worden gehouden, die vroeger met vuistregels, tabellen en diagrammen benaderd of verwaarloosd werden.

Bovendien betekent de toepassing van de 1620 niet alleen besparing van directe kosten, maar kan het product ook beter en goedkoper, dus meer concurrerend worden gefabriceerd.

De I.B.M. 1401 zal voor zuiver administratieve doeleinden worden ingeschakeld, voor de na-calculatie, de magazijn-administratie en de loonadministratie van Stork's personeel.

## GOEDKOPE MEETAPPARATUUR

Op de stand van de fa. JENNEN te Amsterdam waren allerlei meetinstrumenten te zien, die tegen relatief lage prijs in de handel worden gebracht.

Zo zagen wij een meetzender, type J 270 MC met 7 bereiken (115 kHz tot 270 MHz) voor f 135,—; nauwkeurige universeelmeters in prijzen liggend tussen 40 en 100 gulden.

Op de stand van INELCO vonden we Heathkit meetinstrumenten in een grote sortering. Degenen, die zich voor de Heathkit instrumenten interesseren, doen verstandig de brochure „serie '60-'61" bij INELCO aan te vragen.

## DRIE NIEUWE VERMOGENSDIODEN VAN PHILIPS

De nieuwe typen, die zijn uitgebracht, hebben de codering BY 100, BYZ 14 en BYY 15.

De BY 100 is een dubbel gediffundeerde silicium gelijkrichter voor gebruik in televisietoestellen. De diode kan een tegenspanning van maximaal 1250 volt, (ged. max. 10 seconden) weerstaan. Dit is van grote betekenis voor een juiste werking van de diode met het oog op de kortstondige pieken, zoals deze in ieder televisie-apparaat kunnen voorkomen.

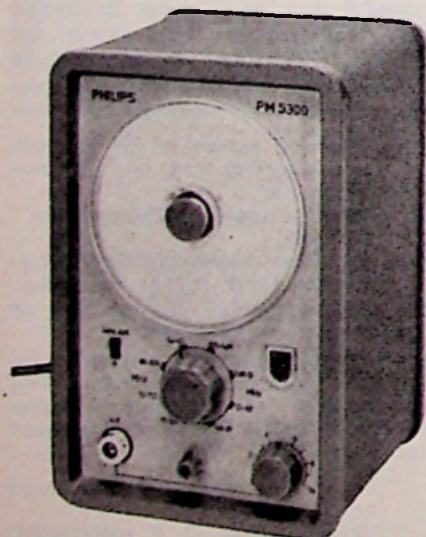
Behalve deze grote veiligheidsmarginen is de spanningsval in de doorlaatrichting in vergelijking met de bestaande typen kleiner.

Dit nieuwe aspect, gecombineerd met de lagere stroomwaarde, limiteren de weerstand en de grootte van de capaciteit, hetgeen in nieuwe ontwerpen een grotere uitgangsspanning — of overeenkomstig hiermede — een reductie van de rimpelspanning mogelijk maakt.

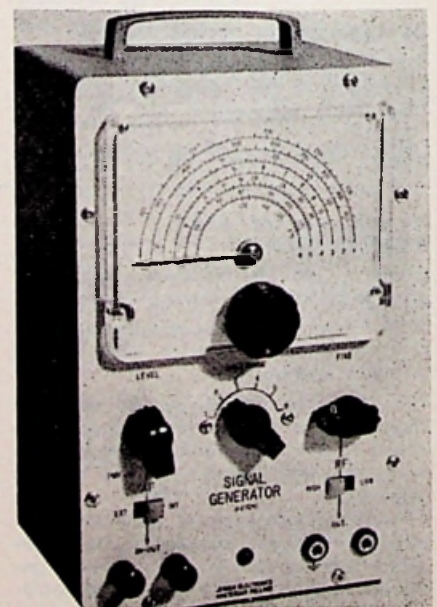
In de nieuwe uitvoering van de silicium diode BYZ 14 is de bij een maximale stroompiek optredende spanningsval gereduceerd tot max. 1,5 V.

De BYY 15 is een vermogensdiode met dezelfde karakteristieken als de BYZ14 echter met dit verschil, dat de periodieke piekwaarde en de momentele piekwaarde van de diodetegenspanning voor de BYZ 15 resp. 400 en 800 V bedragen. De diode kan dientengevolge voor hogere spanningen worden gebruikt.

Dit nieuwe type vermogensdiode maakt het mogelijk, dat het in vele gevallen niet langer noodzakelijk is twee dioden in serie te schakelen, teneinde de optredende tegenspanning het hoofd te kunnen bieden, hetgeen economischer en minder gecompliceerde ontwerpen mogelijk maakt.



A.M.-generator PM 5300



Jennen Signal-generator J-270MC



## NIEUWE PRIJSCOURANTEN EN BROCHURES

Van ELECTRONIC IMPORT, afd. Geluidstechniek, te Velp, Gld, ontvingen we de prijscourant „Geluidstechniek”. In de brochure treffen we aan: Vermogensversterkers van Teppaz, Radioconi; transistor-versterkers van Teppaz en Velectra; membraam-luidsprekers van Bouyer; luidsprekers van Radioconi en Ferrivox en verder: microfoons, klankzuilen, echo- en gitaarversterkers.

ALFRED LUDERT n.v., Amersfoort brengt do nieuwe catalogus 1961-1962. In deze catalogus vinden we weer een opsomming van electronica producten van gerenommeerde naam met prijzen. De catalogus heeft een omvang van 60 blz. Voor de radiohandel een waardevolle brochure.

Van HIRSCHMANN zijn twee nieuwe brochures uitgekomen over antennes. De ene behandelt televisie-antennes; de andere auto-antennes.

Alle antennes, die Hirschmann vervaardigt, zijn in de brochures vermeld, geïllustreerd met foto's en voorzien van prijzen in DM. Ook antenne-versterkers en antennemateriaal komen in de prijs-courant voor. Verdienstelijke uitgave, waarmee de TV- en radiohandelaar ongetwijfeld zijn voordeel kan doen.

## DRAADLOZE PERSONEN-ZOEK-INSTALLATIE VAN SIEMENS

Met de SIEMENS draadloze personen-zoekinstallatie worden oproepsignalen en berichten aan bepaalde personen overgebracht, die zich binnen of in de buurt van een ringleiding bevinden en een hiertoe speciaal ontworpen ontvangertje in de zak dragen.

Deze oproepinstallatie is bijzonder geschikt voor individuele oproep van personen, die niet op een vaste plaats verblijven en toch bereikbaar moeten zijn, zoals doktoren in ziekenhuizen, personeel in bedrijven etc.

De werking van het oproepsysteem is als volgt: van een centrale post uit wordt over een ringleiding een oproep-sig-naal met een bepaalde frequentie gegeven. Dit signaal hoort alleen de gezochte persoon.

Na verloop van een tevoren overeengekomen oproeptijd, wordt in de centrale de mededeling of instructie per microfoon doorgegeven.

De oproepene kan na indrukken van een knop op de kleine telefoon deze mededeling beluisteren en zich zonodig via de dichtstbijzijnde telefoon melden. Afhankelijk van de ligging van de ringleiding is de gezochte persoon op elke plaats, dus ook in een trappenhuis of in de lift, bereikbaar.

## NORMALISATIE

Van het Nederlands Normalisatie Instituut ontvingen wij een publicatie uitsluitend ter kritiek met betrekking tot symbolen voor elektronische schakelfuncties. Het betreft hier het ontwerp nr 3227-61. Kritiek op het ontwerp wordt ingewacht voor 1 november '61.

In de publikatie worden omschreven de symbolen voor en- en of-poorten, inverterende schakelingen, (omkeerschakelingen, bistabiele wip-schakelingen, mono- en a-stabiele multivibrators, tweedelaars, differentiërende en integrerende netwerken, e.d., kortom schakelingen, die zeer gebruikelijk zijn in de computer-techniek.

## HALFGELEIDER GIDS VAN PHILIPS

Van PHILIPS ontvingen we een nieuwe halfgeleider gids. In de gids zijn de gegevens vermeld van transistors voor lage, hoge en ultra hoge frequenties van schakel- en versterker-transistors, van silicium transistors, van germanium-, silicium punt-contact- en lagendioden.

Op de laatste bladzijden van de brochure is een lijst van transistors vermeld met daarachter het Philips-type, dat eventueel de transistor van een ander fabrikaat kan vervangen.

## GIDS VOOR KORTEGOLF-ONTVANGST.

Deze gids voor kortegolf-ontvangst 1961-'62 met een grote wereldkaart en een frequentietabel is verschenen in de Philips technische Bibliotheek door de Uitgeversmaatschappij N.V. Centrex, Cederlaan 2, te Eindhoven. Prijs van deze gids is f 3.50.

De gids, die in het Engels is verschenen is een interessant boekwerkje voor de zend- en luisteramateur.

In de uitgave zijn wetenswaardigheden vermeld over de keuze van de communicatieontvanger voor de kortegolfbanden en de te gebruiken antenne-systeemen.

Voorts treffen we in de brochure een lijst aan van kortegolf-omroepstations, gerangschikt per werelddeel en per land. Belangrijk is de opgave van stations in verschillende landen, die precisie-tijdseinen uitzenden.

Met behulp van de grote wandkaart is de luisteraar in staat voorspellingen te doen omtrent gunstige ontvangst-condities voor het beluisteren van verafgelegene stations.

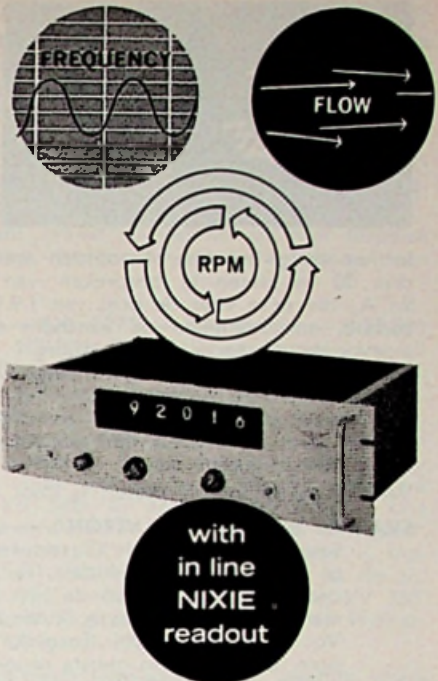
Op deze kaart zijn ook de tijdzones vermeld, zodat snel het verschil in tijd tussen een bepaalde tijdzone en de plaatselijke tijd kan worden bepaald.

De gids met grote wandkaart kan worden besteld bij Uitgeversmij. WIMAR N.V., Postbus 14, Haarlem.

## DE MONTAFLEX-KAST IS UIT....

De N.V. Gully te Loosdrecht is nu ook uitgekomen met 'n Montaflexkastje. Het kastje bestaat uit 6 losse schotjes. Met behulp van 8 steekmoertjes en 8 schroeven monteert u het in enkele minuten.

Men kan er letterlijk alles mee doen; al uw schakelingen op Montaflex uitgevoerd krijgen met de ombouw van het kastje een prachtig aanzien. Het wordt geleverd in frisse gespoten kleuren; alle delen zijn los verkrijgbaar.



## NEW low cost multi-purpose electronic counter

Model 720 events-per-unit-time counter is designed for uses requiring flexibility. Measurement of most physical variables such as flow, RPM, frequency or time interval is simple with NIXIE in-line readout, which reduces operator fatigue and errors. Low cost starts at \$475 for 3-decade model. Send for technical literature.

DECADES:	3, 4, 5 or 6
FREQUENCY RANGE:	0 to 120,000 pulses/sec.
SENSITIVITY:	50 Millivolts RMS
ACCURACY:	± one count ± time base error
DISPLAY TIME:	0.2 to 6 sec. or infinite
SIZE:	19" x 5 1/4" x 12"
WEIGHT:	25 lbs.

Manufacturers of digital counting and timing instruments and systems for military and commercial use.

# ERIE

INSTRU/MATION

Vertegenwoordiging voor de Benelux:

## INTERMACH

Stadhoudersplantsoen 52 - DEN HAAG  
Telefoon 337.224





In het vorige nummer beloofden we drie 30 cm-platen te bespreken van R.C.A., die deze voor de prijs van f 9.90 beschikbaar heeft gesteld, om daarmee de aandacht te vestigen op een ingevoerde drastische prijsverlaging.

Wij hebben ons afgevraagd: mogen wij dergelijke goedkope platen dezelfde eisen stellen als andere?

Wij menen, dat er maar één gedachtengang mogelijk is. nl. een plaat moet goed zijn, goedkoop of niet, want wat heeft men er anders aan!

Van dit standpunt uit bezien is door ons geluisterd naar:

**SVA 1001 BEL CANTO A VERONA** — Uit „Der Barbier von Sevilla” (G. Rossini): Overture — Ecco ridente — La calunnia — Uit „Aida” (G. Verdi): Ritorna vincitore — Uit „La Gioconda” (A. Ponchielli): Cielo e mar — Uit „Cavalleria Rusticana” (P. Mascagni): Voi lo sapete — Uit „Turandot” (G. Puccini): Signore, ascolta! — In questa reggia — Nessum dorma — Uit „Tosca” (G. Puccini): Te Deum — Solisten: Cesare Valetti — Giorgio Tozzi — Leonie Rysanek — Giuseppe di Stefano — Renata Tebaldi — Birgit Nilsson — Jussi Bjoerling — Leonard Warren — met orkestbegeleiding.

**SVA 1002 — HARRY BELAFONTE** — Hoogtepunten uit zijn Carnegie Hall Concert: Darlin' Cora — Cu-cu-rru-cu-cu Paloma — Jamaica Farewell — Man Piaba — Come Back Liza — The Marching Saints — Hava Nageela — Cotton Fields — Matilda.

**SVA 1003 — CONCERT voor PIANO en ORKEST No. 5 in Es gr. t., Op. 73** (L. van Beethoven) **VAN CLIBURN**, piano met het Chicago Symfonie Orkest o.l.v. Fritz Reiner.

Ons oordeel is: direct kopen. U heeft de keuze uit drie genres. Muzikaal en opname-technisch zijn ze prima!

**PHILIPS STEREO — 847 095 BY — (33 — f 19.—)** — **The Abyssinian Baptist Gospel** o.l.v. Prof. Alex Bradford met ritmische begeleiding. — I want to ride that glory train — You've got to bear the consequence — Heaven belongs to you — Said I wasn't gonna tell nobody (solisten: Calvin White en Margaret Simpson) — He stays in my room (solist: Rev. R. P. Means) — Sweet Jesus (solist: Calvin White) — You can't make me doubt Him — He is such an understanding God (soliste: Bessie Lewis) — I can call Him.

Een koor van 120 enthousiaste zangers en zangeressen zingt met een overgave, die iemand geboeid, ja gefascineerd doet luisteren. Dit grote koor met prachtig stemmenmateriaal als stereo-opname alleen is al een wonder. De opname is ondanks de koorzang nergens overgemoduleerd.

**VOX — MONO — GBY 11370 — (30 cm - LP - f 12.50)**  
**BEETHOVEN** — concerto for piano a. orch. no. 3 in C. min. Op. 37 — Alfred Brendel piano, Pro musica Orch. Wien.

Dit dramatische pianoconcert behoort tot de mooiste die wij kennen van Beethoven. Alfred Brendel toont zich een prima, gevoelvol vertolker van de pianopartij, terwijl de opname aan de strengste eisen voldoet.

**LONDON-ATLANTIC — MONO — LTZ K 15218 — MUSIC FOR BRASS AND PIANO** by John Lewis —

Wij willen hier geen titel-opsomming geven, maar noemen u de namen van de instrumentalisten. John Lewis, piano — Gunther Schuller, Albert Richman, Ray Alonge en John Barrows, franse hoorns — Melvin Broiles, Bernie Glow, Alan Kiger en Joe Wilder, trompet — Dick Hixson en David Baker, trombones — Harry Philips, tuba — George Dunivier, bas — Connie Kay, drums.

Waarom wij hier deze groep musici noemden? Dit is geen ensemble meer; het is nog meer als een eenheid.

De jazz-componist John Lewis is bij bezoeken aan Italië zo begeesterd door de traditionele Italiaanse Comedia dell'Arte, dat het hem heeft gedwongen tot deze muziek.

Is u geen jazz-aanhanger en nog minder van de moderne stijl ervan; wij ook niet, maar maak dan toch deze plaat tot uw eigendom. U zult er ondanks uw aversie tot jazz mateloos van genieten. De opname is van een grandioze perfectie, waarvoor wij de op de hoës genoemde technici de grootste lof wensen toe te zwaaien. Zeldzaam . . . !

**PHILIPS — STEREO — 740 024 AV — (45 EP — f 9.25)**  
**BEETHOVEN: Overture „Fidelio” op. 72 c**  
**Overture „König Stephan op. 117**  
Het Concertgebouw Orkest.

In de serie Muzikale Edelstenen brengt Philips bekende klassieke componisten en zo hier twee ouvertures van Beethoven. Wanneer de andere Stereo-E.P.-tjes zijn als deze, kunnen wij U ze van harte aanbevelen.

**PHILIPS — 835 053 AY — Stereo — VERDI „RIGOLETTO”**  
Gianna d'Angelo (sopraan), Miriam Pirazzini (alt), Richard Tucker (tenor), Renato Capecchi (bariton), Orkest van het Teatro di San Carlo di Napoli.  
Dirigent Francesco Molinari-Pradelli.

2 platen — 4 kanten — in doos met album, waarin o.a. de tekst.

Voor de liefhebbers behoeven we zeker geen woord méer over deze uitvoering te zeggen als: mooier is niet denkbaar! Men moet vooral respect hebben voor de opname-technici, die ons de zangstemmen en koren op verbluffende juiste wijze naar voren halen, zonder het geheel te schaden. Zie ook de Redactionele Emissies!





**PHILIPS — STEREO — 20 cm. — 33 t. — 841400 PZ — Dutch Swing College Band met Ridin' High —** Gespeeld worden: Fidgety Feet, See, see rider, Some of these days, Royal Garden Blues, Al the jazz-band ball, Basin street blues, Savoy blues, When the saints go marching on.

Een echt D.S.C.-plaatje, dat in stereo nog beter is. Voor de liefhebbers een lekker hapje, waar zeker geen extra woord voor nodig is. De opname is goed.

**DECCA — STEREO — SXL 2265 — (33 t. — f 25.50) — Corelli: Concerto Grosso op. 6 no. 8 in g (Fatto per la notte di Natale — Kerstconcert) —** Werner Keltsch, Joh. Rainer Koelble (viool) — Siegfried Barchet (cello) — Germaine Vaucher-Clerc (klavecimber) — Pachelbel (arr. Münchinger): Kanon — Ricciotti: Concertino no. 2 in G — Gluck: Chaconne. Das Stuttgarter Kammer Orchester  
Dirigent: Karl Münchinger.

Dit kerstconcert, dat qua stijl doet denken aan Händel, is een zeldzaam gaaf werk van de componist, rust schenken. en het Stuttgarter Kamerorkest o.l.v. Münchinger is een aangewezen combinatie om het op de plaat te doen vastleggen. Het is een prima vertolking geworden. De toegiften bewijzen het raffinement van Münchinger nog eens nadrukkelijk. De opname is verbluffend knap, hoewel de taak niet zwaar was.

**PHILIPS — STEREO — 835 089 AY — (33 — f 25.50) — HYMNODIA —** Gregoriaanse gezangen door Benedictijner Monniken van de Abdij Saint-Maurice en Saint-Maur te Clervaux (Luxemburg) o.a.: Uit de 11e Gregoriaanse mis: Gloria Hymne: Christe, Redemptor omnium — Antifoon: Alma Redemptoris Mater — Invocatie: Christus natus et nobis — Responsorie: Hodie nobis caelorum Rex — Antifoon: Quem vidistis, pastores? — Introïtus: Dominus dixit ad me — Antifoon: Ave Maria — Sub tuum praesidium.

Philips brengt onder de titel Hymnodia een serie platen van Gregoriaanse zang, waar velen dankbaar naar uitgezien zullen hebben, en zelfs wanneer men als niet-katholiek deze zang beluistert, krijgt men een gevoel van rust. Het stemmenmateriaal van het koor op deze plaat is waarlijk groots en vormt een perfecte eenheid. De stereo-opname is in dit geval uniek.

**DECCA-MONO — BLK 16108 — (33 — f 18.50) — „Karl Richter an der Marienorgel zu Ottobeuren“ —** J. S. Bach: Toccata en fuga in d (Dorische), BWV 538 Sei gegrüset, Jesu gütig (Partite diverse) BWV 768

Karl Richter behoort tot de meest begaafde organisten van Europa en ook hier horen we van hem een sprankelende Toccata en fuga in d van Bach, op een orgel dat de organist vele zeer vele mogelijkheden biedt; waarvan door Richter ruim gebruik wordt gemaakt. De opname is zonder zweeping en bijzonder gaaf. Lieflijker klinkt nochtans het: Sei gegrüset op de andere zijde, waar de organist de gelegenheid had nog meer de mogelijkheden van het orgel uit te breiden.



**DECCA — STEREO — 20 cm — SWL 8002 — (33 - f 15.—) MENDELSSOHN — Symfonie no. 4 op. 90 in A (De Italiaanse) —** The Israel Philharmonic Orchestra — Dirigent: Georg Solti.

Veel bij deze opname is te danken aan de technici, die zelf geen dirigent zijn gaan spelen en behalve de voortvarendheid van de dirigent (waar ze niets aan kunnen veranderen) ook de dynamiek overal passend hebben gelaten, slechts wakend voor oversturing.

Alle lof aan dirigent, orkest en technici die hier tezamen Mendelsohn Italiaanse Symphonie alle recht hebben doen wedervaren.

**DECCA — STEREO — SXL 2271 — (33 toeren — f 25.50) „GRAZIELLA SCIUTTI RECITAL“ —** Rossini: Uit „Il Barbiere di Seviglia“: Una voce poco fa — Donizetti: Uit „La figlia del reggimento“: Convien partir — Uit „Don Pasquale“: Quel guardo il cavaliere... So anch' io la virtù magica — Bellini: Uit „Il capuletti ed i montecchi“: Ecco mi in lieta vesta... — Oh! quante volte, oh quante — Mozart: Uit „Cosi fan tutte“, KV 588: In uomini in soldati — Una donna a quindici anni — Uit „Le nozze di Figaro“ (Figaros Hochzeit), KV 492: Giunse alfin il momento... Deh vieni, non tardar — Chi sà, chi sà, qual sia, KV 582 — Nehmt meinen Dank, KV 383. Graziella Sciutti (sopraan) — Die Wiener Philharmoniker — Dirigent: Argeo Quadri.

Een gracieuze stem heeft Graziella Sciutti, heerlijk warm met technische perfectie tot in de hoogste graad. Wij herinneren ons nog goed, dat wij via de radio naar stemmen mochten luisteren van zangeressen uit de goede oude tijd, waarbij dan het zangmateriaal hemelhoog werd opgeheven, terwijl er bij goed luisteren soms nauwelijks nog iets van zang te bespeuren viel door de enorme ruis. Als archiefmateriaal een heerlijk bezit, maar waar blijft het luistergenot? Neem nu eens zo'n stereo-plaat als deze. Ga, indien mogelijk, op acht meter afstand zitten, sluit uw ogen en luister. Er is dan echt niet veel voor nodig om u in de concertzaal te wanen, aangenomen dat uw geluidsinstallatie behoorlijk goed is. Bovendien mist u een serie kuchen-de mensen. Aan de opname zijn strenge eisen gesteld; de enige kritiek die wij de technici zouden willen geven is: U had op bepaalde punten de zangeres nog meer op de voorgrond moeten laten treden, want om haar gaat het.

**DECCA — STEREO — SXL 2132 — (33 t. — f 25.50) — „Berganza sings Rossini“ —** Rossini: Uit „Il Barbiere di Seviglia“: Una voce poco fa — Contro un cor — Uit „l'Italiana in Algeri“: Cruda sorte! Amor tiranno! — Per lui che adoro — Amici in ogni evento — Pensa alla patria — Uit „Stabat Mater“: Fac ut portem — Uit „Semiramide“: Bel raggio lusinghier — Uit „La Cenerentola“: Nacqui all' affanno — Non più mesta — Teresa Berganza (mezzosopraan) — The London Symphony Orchestra — Dirigent: Alexander Gibson.

Wederom een stereo-uitvoering, waarbij wij eveneens adviseren: maak de afstand tot uw weergave-medium zo groot mogelijk en ook hier beleeft u een extra luistergenot, zelfs al is u geen specifieke opera-kenner.







**FONTANA 460789 ME** — (45 EP — f 6.50) — Norman Maine en zijn orkest met zang — La pachanga (pachanga) — Pepito (cha-cha-cha) — Uglobuck (cha-cha-cha) — Spanish Harlem (flamenco-cha-cha).

Een pittige dansplaat, maar u moet deze dansen dan ook wel meester zijn.

**PHILIPS STEREO** — 760 394 BV — (45 EP — f 7.25) — „CHRISTMAS PARTY WITH CONNIFF” — The Ray Conniff Singers met orkest o.l.v. Ray Conniff — Santa Claus is comin' to town — Rudolph, the red-nosed reindeer — Frosty the snowman — Here comes Santa Claus.

Een heel ander soort kerstliedjes als wij in Europa gewend zijn, en toch hoorden wij ze graag. Waarom ook niet. De opname is zeer redelijk, zeker voor een in hoofdzaak zangplaatje.

**PHILIPS** — STEREO — 760 397 BV — (45 EP — f 7.25) — „THE SPIRIT OF CHRISTMAS” — Silent night, holy night — O little town of Bethlehem — Hark! The Herald Angel sing (Mendelssohn-Bartholdy) — O come, all ye faithful (Adeste fidelis) — The Morder Schreiner en Frank Asper (orgel). — The Mormon Tabernacle Choir of Salt Lake City — Alexan-Dirigent: Richard P. Condie.

Maar met Kerst horen wij toch liever deze als die van Ray Conniff. De opname is in dit geval buitengewoon goed en wij zouden geneigd zijn te spreken van de plaat van de maand !

**DECCA-MONO LF 1602 (33 — f 15.—)** — „Feriengrüsse aus Tirol” — Schuhplattlergruppe mit Volksmusikanten: Schuhplattler - Isartaler Schottisch — Jodel-duo Leni en Franz Dellacher, Lienz met instrumentale begeleiding: Im Tirolerland liegt das Zillertal — 's Dirndl von Tax — Im Zillertal und Pinzgau — Harpduo Hans en Hansl Saurer: Spitzbuam-Polka — Die Holzhacker (zang) met Schuhplattlergruppe en Die Blasmusikanten: Tiroler Holzhackerbuam-Marsch — Franz Dellacher (jodelzang) met instrumentale begeleiding: Falkenstoan Jodler — Rudi Knabl (citer) met zijn trio: Der Weg zum Herzen — Hoch- und Deutschmeister-Kapelle o.l.v. Julius Herrmann: Andreas Hofer-Marsch.

Een aardige plaat met een geliefd programma, waarvan de opname meer dan voldoende is. Het harpduo beviel ons van het geheel het best.

**LONDON** — STEREO — SAH 6117 (33 t. — f 19.—) — **THE JAZZ MODES** (Julius Watkins, Franse hoorn; Charlie Rouse, tenorsax; Sahib Shehab, baritonsax; Gildo Mahones, piano; Martin Rivera, bas; Ron Jefferson/Jimmy Wormworth, drums; Chino Pozo, bongos; Eileen Gilbert, zang) — The oblong — 1-2-3-4-0 in syncopation — Blue flame — Mood in motion — Knittin' — This 'n' that — Glad that I found you — Princess

Op de cover worden de namen van de opname-technici vermeld. Mogen wij deze heren ons compliment maken. De jazz-liefhebbers is Watkins geen onbekende, en bovendien is een leerzame beschrijving aan de plaat medegegeven, zodat wij het daar niet meer over willen hebben, maar perplex waren wij van de opname.

**BRUNSWICK** — SINGLE — 45 t. — 12907 — **De Charleston Hot Peppers spelen en zingen.** — Bald sind wir ein Paar — Es war einmal.

Ze doen het goed en vooral de pianopartij mag er zijn. Wat het met „hot” te maken heeft is ons niet duidelijk geworden, maar daarom is deze single er zeker niet minder om.

**POLYDOR** — 45 t. — SINGLE — 24532 — **Heinz Sagner**, zang, met het orkest van Johannes Jehring: Es gibt nichts auf die Welt, das uns trennt — Jeder Tag voll Sonnenschein.

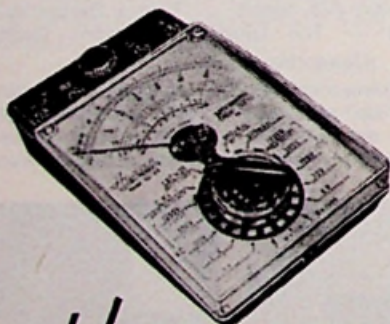
Wie van het zoet-romantische Duitse lied houdt komt hier aan zijn trek, maar toch willen wij dit plaatje de lof niet onthouden die het toekomst. Fris opgenomen.

**POLYDOR** — SINGLE — 45 t. — 24558 — **Foxtrots, gezongen door de Carltons:** Die Nachtigall vom Wesental — Tief im Schwarzwald. — Orkest van Erich Werner.

Een aardig echt Duits plaatje, dat goed wordt gezongen met een redelijke opname.

**POLYDOR** — 45 t. — EP — 20476 EPH — **Leb wohl, mein schönes Südtirol** — Die fidelen Inntaler — Pulverschnee und Gipfelwind — Knappentanz.

Echte Tiroler muziek, die hier en daar knap is opgenomen. Gemiddelde is zeer goed. Wat Tiroler muziek is zullen wij wel niet behoeven te vertellen.



**Hansen**  
meetinstrumenten

### 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  
**Audiefrequentie:** 20—10.000 Hz  
**H.F. veldsterkte:** (ingebouwde kristaldiode)  
**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





In het Firato-nr. van Radio Electronica zijn, ondanks de rigoreuze controle, in twee artikelen fouten geslopen.

Wij laten hier verder de auteur, de heer W. van Bussel, aan het woord:

NOGMAALS:

## CONDENSATOREN mogen niet lekken!

Om maar meteen met de deur in huis te vallen: bovenstaand artikel is er een van! (R.E., oktober '61, blz. 691)

Uitgaande van de gedachte „het kan niet veilig genoeg”, werd een voedingschakeling gebruikt, die daaraan moest beantwoorden. Helaas werd een spanningsverdubbelaar toegepast, waardoor de spanning op de in het test-apparaat gebruikte condensatoren tot ver boven de toegelaten waarde oploopt.

Grote dank zijn wij verschuldigd aan ir. H. H. Sirks e.i. (Laren, N.H.), die ons onmiddellijk na het verschijnen van de betreffende R.E. op deze fout attendeerde en daarbij enige suggesties voegde.

Ook ir. Sirks gaat uit van een veilig standpunt en raadt aan een nettrafo met gescheiden wikkelingen te nemen (figuur 1). Als trafo kan dienen een kleine psa-trafo, een verhuistrafo (mits met gescheiden wikkelingen) of twee beltrafo's, resp. gloei-stroom- of trillertrafo's, die met de laagspannings-zijden met elkaar zijn doorverbonden.

Uit dumpmateriaal is dit soms goedkoper dan een enkele trafo.

Het afgenomen vermogen is toch minder dan 1 watt.

Als secundaire spanning kan 110 V. voldoende zijn.

Wil men beslist (aldus nog steeds ir. Sirks) de veiligheidstrafo weglaten, dan is het goed de drukknop uit te breiden, zodat bij het niet drukken beide toevoerdraden zijn afgeschakeld en de uitgangsklemmen over een ontladweerstand zijn doorverbonden. (Zie figuur 2).

Hierbij zij opgemerkt, dat de isolatieweerstand van de drukknop in de meting meetelt en deze dus een zeer goede isolatie moet hebben.

Deze kan met het testapparaat zelf onderzocht worden: sluit een zeer goede condensator van  $\pm 0,1 \mu\text{F}$  direct tussen de punten a en b aan.

De drukknop is dus niet aangesloten. Meet nu de tijd tussen twee opeen-

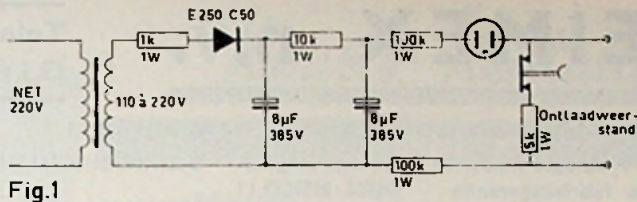


Fig.1

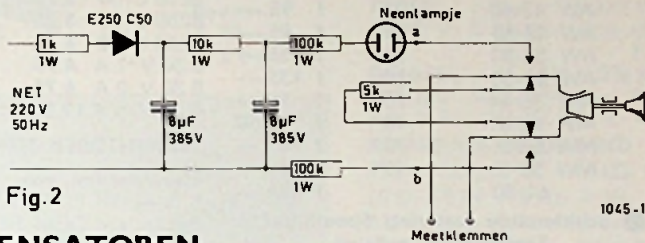


Fig.2

volgende flikkeringen. Sluit de drukknop aan en herhaal de meting. Indien de tweede tijd kleiner is dan

de eerste, wijst dit op een lekke isolatie in de drukknop. Het bliken doosje acht ir. Sirks niet veilig genoeg. Hij ziet liever een plastic doosje, die te kust en te keur te koop zijn. Hierbij wordt inderdaad alle risico vermeden.

Tot slot nog een rechtzetting van een verkeerde opmerking op blz. 691, 2e kol., waar onderaan staat:

„Hoe sneller het buisje knippert, hoe beter de condensator is.”

Dat dit precies andersom moet zijn, is wel duidelijk.

Nogmaals: wij danken ir. Sirks voor zijn opmerkingen en belijden openlijk dat we bij ons streven naar een veilige schakeling wel wat in de verkeerde hoek gezeten hebben en bieden de lezer (en vooral de bouw) onze welgemeende excuses aan!

WIM VAN BUSSEL.

De tweede denkfout van dhr. Van Bussel vindt u in hetzelfde nr., pag. 590:

## Handig oscillatortje voor morsetoontjes

Reeds direct na het uitkomen van het Firato-nr. werd de redactie besprongen door een aantal lezers, die deze oscillator niet aan de gang konden krijgen.

Wij hebben toen een van onze eigen mensen op speurtocht gezet om te onderzoeken waar de fout moest worden gezocht.

Het resultaat ziet U hieronder.

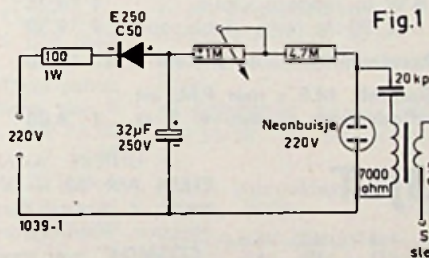
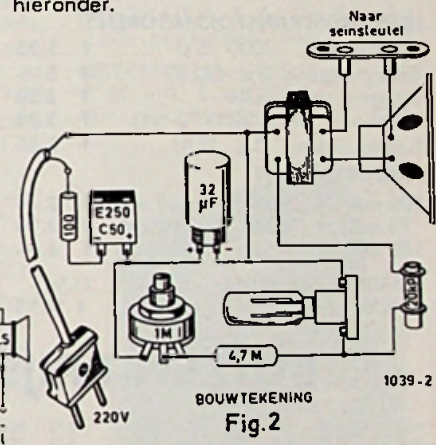


Fig.1



BOUWTEKENING Fig.2

**alle weerstanden**

voor

**Industrie,**

**tractie en scheepvaart**

**BREMA AMSTERDAM**

**VALERIUSSTR. 114**

van EERSTEfabrikaat

**R. W. I. en**

**ROSENTHAL**



DRAADWEERSTAND



BUISWEERSTANDEN



SCHUIFWEERSTANDEN

TELEFOON 0 20 - 720752

DRAAIWEERSTANDEN



\* Bij afname van 5 stuks van 1 soort van 1 artikel: 10 % KORTING!

**Sensationele aanbieding TV-ANTENNES**  
goud geëloxeerd, 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 ..... f 12.75  
1x250 V, 200 mA, 1x6,3 V ..... f 15.—  
1x250 V, 250 mA, 1x6,3 V ..... f 17.50  
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.—

Trillertrafo 6-12 V ..... f 5.50

Siemens synchroon triller 6 V f 6.75

**UITGANGSTRANSFORMATOREN :**

Telefunken : 7000 : 5 Ω ..... f 1.75  
Balansuitgang 2 X ECL82 ... f 5.—  
Uitgang voor EL84 ..... f 2.50  
Siemens : Hi-Fi 5200 / 3-5 Ω f 3.75  
Balansuitgang 2 X 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 2 X EC92,  
zonder MF ..... f 14.75

**TV-BUIZEN nieuw in ocos met originele fabrieksgarantie - GEEN RISICO !!**

AW 43-80 90° f 95.—  
AW 43-88 110° f 95.—  
AW 53-80 90° f 135.—  
AW 53-88 110° f 135.—  
MW 36-44 70° f 76.—  
MW 43-69 70° f 97.50  
MW 53-20 70° f 145.—  
MW 53-80 70° f 145.—  
61-80 f 250.—

● **Schitterende sortering Spoelblokken Fantastische prijzen!**

4 toetsen L-M-K-P.U. ... f 2.25  
5 toetsen L-M-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

50 condensat. + 50 weerst. f 2.50  
50 weerstanden 800 kΩ f 2.50  
50 weerstanden 10 MΩ f 2.50

**SILICIUM GELIJKRICHTCEL VOOR TV**  
E350 V, 0,5 - 1 A ..... f 3.75

**GROTE SORTERING TV-KASTEN** 43-,  
53-, 61 cm. — 43 cm vanaf f 5.—

**MOD. PLATENWISSELAAR v.a.** f 35.—

**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

Acculaadricht. v. 2-4-6 V 1 A 12.50

Gecomb. M.F.'s met F.M. en  
ratiodelector p. set, v. 3 st. f 4.80

**GELIJKRICHTCELLEN** B250 C90 195  
E500 C50 3.75  
B250 C100 2.75 E30 V 5 A 9.75  
B250 C150 5.75 B250 C75 2.25  
B250 C130 4.75 E15 C300 1.95  
B 30 V 1 A 4.75 4000 V 3 mA 4.75  
B 30 V 2 A 6.75 B250 C200 5.75  
B 30 V 5 A 17.50 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.—

**TRANSISTORONTVANGER** met 2 transistoren en 1 diode, zeer sterk op de regionale zenders, compleet met batterij, oortelefoon, antenne, en etui ..... f 29.50

Universeeldiodes ..... f 0.50

**PLASTIC DOZEN** zeer handig voor klein materiaal!

12 vakken 5x3 cm ..... f 2.50  
15 vakken 7x5 cm ..... f 5.75

**Speciale aanbieding A.E.G. bandrecordermotor.** 220 V, 2 richtingen draaiend Afm. : 7,5 X 7,5 X 5,5 cm .. f 24.75

Weerstanden, 100 st. div. waarden 2.50  
Condensators 100 st. div. waarden 2.50

**AMERIKAANS RECORDERBAND**

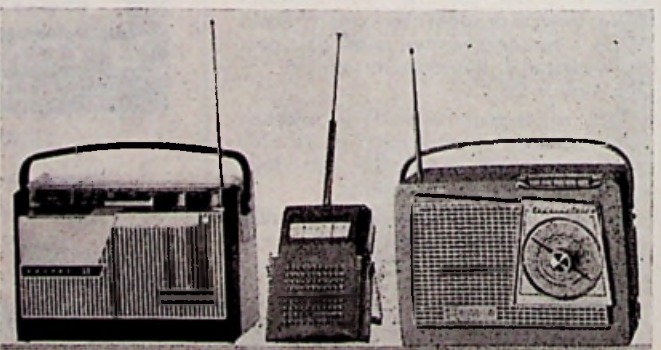
540 m op 18 cm haspel ... f 14.95  
270 m op 13 cm haspel ..... f 8.95  
180 m op 11 cm haspel ..... f 5.95

Lege haspels: 18 cm f 1.75 15 cm f 1.95  
13 cm f 1.85 11 cm f 1.65

**BUIZEN-PRIJSLIJST**

AK2	7.75	EBC3	2.—	SU4	3.75	PCC85	3.25	5Y3	2.25
A14	4.75	EBC41	3.50	EF183	3.75	PCC88	3.75	5Z3	4.—
AK50	10.80	EBCB1	2.75	EF164	3.75	PCF80	2.75	6E5	5.75
AZ1	2.50	EBC90/91	3.75	EK90	3.—	PCF82	4.50	6F8	6.50
AZ4	4.—	EBF80/89	3.—	EL3	4.50	PCLB2/84	3.25	6J5	4.75
AL5	4.75	EBL1	5.25	EL6	6.25	PL21	4.75	6L6	6.25
AZ11/12	2.75	EBL21	4.25	EL34	6.—	PL36	2.75	6L7	2.75
AZ41	2.—	EC92	2.50	EL42	3.25	PL81/82	4.—	6SA7	4.75
AK50	7.50	ECC40	4.—	EL42	3.25	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
DAJ25	0.50	ECC83	2.75	EL90	3.—	PY83	3.—	6SN7	4.50
DAF41	4.25	ECC84	3.75	EL91	3.75	PY88	3.75	6SQ7	4.25
DAF91/96	3.—	ECC85	2.75	EL95	2.75	UABC80	3.25	6V6	2.75
DC25	0.50	ECC86	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	4.25	ECC91	3.—	EM84	2.75	UBC81	2.75	12A8	6.75
DCJ25	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	2.75	12SK7	4.50
DF91/92	3.—	ECH4	4.75	EY81/82	3.—	UCC85	3.50	12SL7	6.50
DF56/97	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
DL1/41	4.75	ECL82	4.—	EZ90	2.20	UF41	3.25	35R5	4.75
DL5/94	3.—	ECL86	4.—	G232/34	5.60	UF80/85	3.—	35L6	4.75
DK95/96	3.—	EF11/12/13	2.50	HBC90/91	4.80	UF89	3.—	35W4	2.75
DY80	4.—	EF40	3.75	HCB81	5.60	UL41	3.75	35Z5	2.75
DM70/71	2.75	EF41	3.50	HF93/54	4.—	UL84	3.—	43	5.50
DY86	3.50	EF42	3.75	HK90	4.40	UM4/80	4.25	50B5	4.25
DY87	3.50	EF83/85	3.—	HY90	3.50	UY1	3.—	50C5	4.25
E443H	3.75	EF86	2.75	KL1/KL4	0.50	UY41	2.50	50L6	5.25
E463	4.75	EF89	3.—	KDD1	0.25	UY85	2.50	80	3.25
EAA91	2.50	EF91	2.20	PABC80	2.75	VU134	2.50	807	7.—
EABC80	2.75	EF93/54	2.50	PC86	2.75				
EAF42	3.50	EF97	3.25	PC92	2.25				
EB41	2.75	EF98	3.25	PC93	2.75				
				PCC84	3.—				

**UNIEKE AANBIEDING TRANSISTORRADIO'S !!**  
**PLEIN AIR '62** — Kofferradio in rood en beige, 6 transistoren, 2 diodes, ferrit-ant., 3 golfbereiken en uitschuifbare antenne, toonregeling ..... f 135.—  
„COSMOS” zeer mooie uitvoering met aansluiting voor auto-antenne. Grote speaker en aparte uitschuifbare antenne. Verder dito als Plein Air '62 ..... f 169.50  
Bevestigingsbeugels voor in de auto ..... f 12.50  
**REALTONE '62.** Een buitengewoon **NEGEN** transistor app. met 3 golfbereiken, oortelefoon, echt lederen tas, 10-delige uitschuifbare antenne, voor de zeer lage prijs .. f 97.50  
Prachtige **RADIO-GRAMM.-COMBINATIE** van bekend Duits fabrikaat, lichte uitvoering. 3 golfbereiken, F.M. etc. etc. Betaling regelbaar ..... f 398.—



**NIEUWE ELECTRONEN BUIZEN MET VOLLE GARANTIE !!**



# Kwarts Kristallen

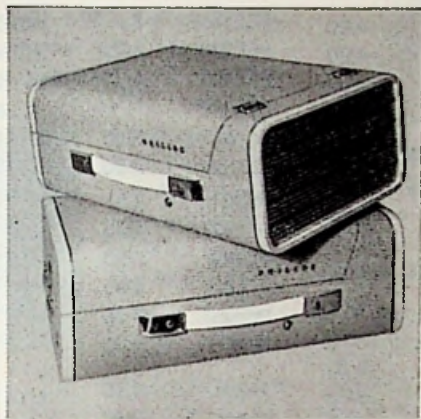
Frequenties van 3540 kc  
tot 8625 kc  
Zie Sept.-nr. 1961

## FREQ-KC

PRIJS f 2.50  
PER STUK



Postorders  
boven  
f 25.—  
franco



**KOFFER**, te gebr. v. gram. m. verst. of bandrec. enz. Afm.: (buitenm.) 37,5x24,5x14,5 cm  
Prijs: ..... f 9.95

**TV-prints, Telefunken, type FE-17/53.** Phasen-discr., syncsch., geluidsdemod., LF-voorverst. geluid, buizen: EF80, ECH81, ECC82, PL83. - Eindtr. hor. afbuig. Bzn: PY83, PL36 - Oscill. hor.-afb. m. eindtr. geluid. Bzn PL82 ECH81 - Rasteroscill. m. eindtr. Vert. afb. Bzn PL82. Deze prints (prijs zond. bzn) alleen per 4 stuks ..... f 17.50

**Snoeren voor koptel** f 0.50  
**CELTRAFO** prim. 127-220 V, sec. 250 V, 100 mA, 6.3 V, 3 A. Afm.: 8½x7x3 cm f 12.50

### TRANSISTORS

Siemens TF77 — ½ watt f 2.75  
een paar TF77 f 5.50  
TF66 = OC71 f 2.75  
TF80/30 = OC 16 f 3.—  
per paar f 6.—

TF80/60 = OC 16 f 4.—  
per paar f 8.—

2-SB-75 f 1.95, ruisvrij L.F.  
Siemens TF75 = OC 72 f 1.25  
per paar f 2.50

GFT 44 = OC 44 f 3.—  
GFT-4112/30-12 W. power f 5.—

Saba-afstandbediening f 3.25

### DRIE-KORTE-GOLFBANDEN

### SPOELBLOK MET DRUKTOETSEN

30—80 ) METER-MF472 Kc.  
13—30 )  
80—200 ) Prijs f 4.50

**TRAFO**, netsp. 125-220 V, sec. 6-18 V, 5 A, oplopend m. 2 V, f 13.50

**Cel-trafo**, afm. 5½x5½x5 cm. 110-125-150-220 V sp. f 5.50  
Sec. 6,3 V 1½ A, 240 V, 40 mA.

**AFTAKBARE WEERSTAND 500 Ω**  
4 W - 52 Ω 5 W - 16 kΩ, 2,5 W  
10 Ω, 15 W - 3 kΩ, 4 W.

Aftakweerstand zijn afzonderlijk te gebruiken. **DRAADGEW.**  
Prijs ..... f 0.50

**AFTAKBARE WEERSTAND, 20 W**  
15-5-34-16-50-26-50 Ω f 1.—

**KOPTELEFOON - 100 Ω** f 4.50

**DRUKTOETSSCHAKELAAR** m. 6 druktoetsen, waarvan 4 toetsen per toets 4x omschakelen. De andere twee zijn dubbele lichtnet/schakelaar Prijs f 1.95

**Gedrukte Prints voor Batterijontvanger AM-FM**, geheel gemonteerd met AM en FM, MF-trafo's, pot.meters, weerstanden enz. doch excl. afstemcondensator en spoelenheid f 7,50

**Beeldmasker v. 53 cm beeldbuis** niet gespoten ..... f 1.75

53 cm goud gespoten f 3.—

**Erres TV-beeldmasker** Hawainbeige, plastic, v. 53 cm f 5.—

**HS-unit voor 90° voor de buis EY86** ..... f 13.75

**TV-BEELDBUIS 53 cm 110° type AW 53-88** m. schoonheidsfoutjes ..... f 70.—

**Discus kanaalkiezer** m. buizen PCC88, PCF80 ..... f 8.75

**Tonfunk TV-CHASSIS - nieuw!** voor beeldb. 53 cm 110°. Zonder fouten, direct te gebruiken, m. afbuigsp. en bedieningseenheid. Gemonteerd met pot.meters, schak. en pluggen. UHF voorbereid ..... f 225.— (met volledig schema)

**Beeldbuis voor deze set**

53 cm, 110° ..... f 125.—

**Diode paar Siemens,** f 1.50 (type 246)

### BLAUPUNKT LUIDSPREKERS

Ovaal 13x18 hoogte 6 cm f 9.50

Ovaal 13x18 hoogte 8½ cm Prijs f 9.5

### SIEMENS KAMMRELAIS

Klein model type Trls—154

4 x wissel - 314Ω Prijs f 4.50

**DIODES** Siemens silicium gelijkrichter OY241, 35 V, 500 mA voor TV enz. .... f 4.20

**TKD OA85 f 0.50 OA174 f 0.75 Philips OA55 f 0.75 OA261 f 0.75 OA200 f 2.—.**

**CELTRAFO 127-150-220 V prim.** sec. 200-60 V, 65 mA, 6,3 V, 1,5 A, 10 V, 0,6 A. De 200- en 60 V zijn gesch. wikk. In serie verbonden is het 260 V, 65 mA. Afm.: 6½x6½x4 cm f 7.50

**Kleine voedingstrafo, prim. 220 V,** sec.: 25-75-100 V, 15 mA, 12½ V, 800 mA. Afmetingen: 7x5½x2½ cm .... f 2.—

**Verhuistrafo 127-220 V**  
250 watt ..... f 13.50

**Trafo 110-127-150-220 V prim.** sec. 24 V 1 A.  
Afm.: 5½x5½x5 cm f 6.50

**Trafo 110-127-150-220 V prim.** sec. 2x6,3 V, 1 A. De 6,3 volt zijn gescheiden wikk. f 6.50

**CELTRAFO prim. 220 V sec. 250 V** 80 mA, 6,3 V, 3 A.  
Afm.: 8x6½x2½ cm f 8.50



Siemens **BALANSUITGANG** voor 2x EL84. Sec. aanpass. 15 en 5 Ω. **PRIJS** f 5.95 met volledige bouw en principeschema van 10 watt **HIFI-VERSTERKER**

**3 TRANSISTOR-RADIO-SCHEMA** met op ferritstaaf-gewikkelde spoelen - voor luidsprekerontvangst - Nieuwe schakeling. Buitengewoon resultaat Prijs f 2.50

**Zakje met condensatoren,** 20 waarden f 1.—

# RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG  
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Bankrelatie: Twentsche Bank, Den Haag, Postgiro No. 1417 (ten name van D. Leeuwerink)



## 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		ECL11	5.75	EL83	4.20	PCC85	3.25	UCH42	3.75
AZ4	4.25	6AT6	2.75	ECL80	3.60	EL84	3.20	PCC88	5.75	UCH81	3.—
AZ11	2.75	EBC91		ECL82	4.20	EL86	3.20	PCC189	6.—	UCL82	4.25
AZ41	2.10	6AV6	2.75	ECL84	4.65	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.—
DCC90/3A5	4.25	EBF89	3.25	EF9	4.75	EM4	4.25	PCL83	5.75	UF89	3.—
DF91/1T4	3.—	EBL1	5.25	EF22	4.25	EM34	4.—	PCL84	4.65	UL41	3.75
DF92/1L4	0.90	EBL21	4.25	EF40	3.75	EM71A	4.75	PCL85	4.50	UL84	3.20
DF96	3.—	EC86	4.75	EF41	3.60	EM72	5.75	PCL86	4.25	UM4	4.25
DF97	3.—	EC92	2.75	EF42	3.75	EM80	3.20	PF83	4.75	UY1	3.—
DK40	5.50	ECC40	4.25	EF50	0.95	EM81	3.25	PF86	3.80	UY41	2.50
DK91/1R5	3.25	ECC81		EF80	3.—	EM84	3.50	PL21	4.25	UY42	2.50
DK92	3.25	12AT7	3.60	EF83	4.25	EM85	3.50	PL36	5.75	UY82	3.—
DK96	3.25	ECC82		EF85	3.—	EQ80	5.75	PL81	4.75	UY85	2.50
DL91/1S4	3.—	12AU7	3.30	EF86	3.25	EY51	3.50	PL82	3.75	XFG1	7.50
DL92/3S4	3.—	ECC83		EF89	3.—	EY80	2.75	PL83	4.10	5U4	3.75
DL94/3V4	3.—	12AX7	3.30	EF91	2.20	EY81	3.—	PL84	3.30	5Y3	2.25
DL95/3Q4	3.—	ECC84	3.75	EF93/6BA6	2.70	EY82	3.—	PLL80	6.50	6SN7	4.—
DL96/3C4	3.—	ECC85	3.30	EF94/6AU6	2.70	EY86	3.30	PM84	3.90	6C4	2.75
DM70	2.75	ECC86	7.20	EF95/6AK5	3.75	EZ11	3.—	PY80	2.75	6L6	6.25
DM71	2.75	ECC88	5.75	EF97	3.30	EZ40	2.50	PY81	3.—	6V6	2.75
DY80	3.75	ECC91/6J6	3.—	EF98	3.30	EZ41	2.75	PY82	3.—	6X5	3.—
DY86	3.75	ECC189	6.—	EF183	4.75	EZ80	2.20	PY83	3.50	12A8	2.75
DY87	3.75	ECF80	3.90	EF184	4.75	EZ81	2.50	PY88	3.75	14Q7	2.50
EEA91	2.50	ECF82	3.90	EF804	5.75	EZ90/6X4	2.20	UABC80	3.25	25Z6	4.75
EABC80	3.25	ECF 83	6.00	EH90	3.—	E92CC	1.95	UAF42	3.25	25L6	3.75
EAF42	3.50	ECH3	4.75	EK90/6BE6	3.—	OA2	4.75	UBC41	3.30	35A5	2.75
EAM86	4.25	ECH4	4.75	EL3	4.50	OB2	4.75	UBC81	2.75	35B5	3.50
EB34	0.95	ECH21	4.25	EL34	6.60	PABC80	3.50	UBF80	3.—	35U14	2.75
EBC33	1.50	ECH42	3.75	EL36	5.40	PC86	5.10	UBF89	3.25	35W4	2.75
EBC41	3.50	ECH81	3.—	EL41	3.75	PC92	2.75	UCH4	4.25	35Z6	2.75
		ECH83	3.—	EL42	3.50	PC96	3.75	UBL21	4.25	50C5	3.50
				EL81	4.80			UCC85	3.60	19J6	1.50



VR 65	1.00	6973	7.00
6K7	1.00	6T	1.00
6K8	1.00	9001	1.00
6TP	1.25	9004	1.00
688	1.00	EZ2	1.50
4654	1.25	AR8	1.00
7193	1.00	VR101 = 6Q7	1.—
CV6	1.00	PL500	7.50

2-TRANSISTORRADIO M.G. met ferriet-ant. speelt op 6 V.-batterijen f 27.50

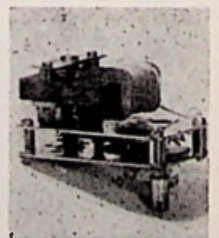
Diverse miniatuur trafo's voor transistors, o.a. balans in- en uitgangstrafo's, en gewone uitgangen ..... f 2.75

### GRUNDIG AFSTEMMOTOR

220 V. met vertraging.

ideaal voor verschillende doeleinden

f 5.75



### TRANSISTOR LUIDSPREKER

5 cm  $\phi$  8  $\Omega$  ..... f 3.45

Lege kastjes voor transistor-ontvanger plastic, klein model ..... f 2.50



# RADIO LENSSEN NIEUWE HOOGSTRAAT 10 TELEFOON 64494 GIRO 643591 AMSTERDAM

De nieuwste 59 cm vierkante  
BEELDBUIS 110° met polaroid  
masker prijs slechts f 95.—!!!  
met kleine schoonheidsfoutjes  
VOLLE GARANTIE

Tonfunk chassis 110°, compleet met  
buizen, afbuigspool enz., zonder  
beeldbuis, ongecontr. .... f 175.—



Nu of nooit!  
DISCUS  
KANAAIKIEZER  
met roterende  
schijf en buizen  
PCC88 en PCF80  
Prijs f 8.75  
z. bzn f 3.75

Prachtig voor o.a. veldsterktemeter!

Beeldbuis AW 53/88 origineel, zonder  
gebreken, nieuw ..... f 85.—

Philips kan.kiezer, kl. mod. m. buizen  
PCC88 en PCF80, gedr. bedr. f 14.75  
o.a. AT7632, AT7634, AT7635

NSF kan.kiezer m. bzn PCC88 en  
PCF82 f 14.75. Zonder bzn f 9.75

HS-unit 70° met buis ..... f 14.75

HSP-unit 90° met EY86 ... f 16.75

HS-unit 2018 ..... f 9.50

Afhuigsp. AT1006 f 10.—

TV-masker 43 cm, ongesp. f 1.75

TV-masker 43 cm f 2.50 53 cm f 3.50

Beelduitgang 90 graden .. f 4.25

Beeldbloktrafo ..... f 2.75

Voet v. beeldbuis, duodecal f 1.—

2-delig Philips TV-chassis f 2.50

Losse trommel Ph 12 kan.klezer

met spoelen ..... f 4.75

Beeidbreedteregelaar .... f 1.50

IONENVAL ..... f 1.50

Correctie-magneet ..... f 1.50

TV-instelpotentiometers, div. waarden,

10 stuks ..... f 2.50

AT2006 HSP-unit f 14.75

Defecte HSP-units 70° en 90° - voor

de onderdelen, spoelen, lampvoetjes,

enz. enz. .... f 2.50

T.V.-automaat met PCF80 f 6.50

GEEN POSTORDERS BENEDEN f 5.—



Philips AFBUIGSPOEL AT1009/01 of 02  
110° v. 43, 53 en 59 cm beeldb. f 7.50

Siemens afhuigsp. 59 cm 110° f 7.50

TV-kast 43 cm (donker) ... f 8.95

Staande TV-kast voor 43 cm  
met masker ..... f 24.75

TV-kasten 43 cm, roeten-kleur,  
met masker. Grundig, ..... f 14.75

Grundig T.V.-kast, 53 en 59 cm. div.  
kleuren, licht en donker f 14.75

Beeldbuis-bevestigingsbeugels,  
per stel ..... f 1.—

Telefooncentrale, 25 lijnen ... f 195.—

Electr. bochtaanwijzer/slipmeter  
24 volt ..... f 19.50

Telefunken T.V.-bedieningspaneel  
m. 5 drukt. en 7 pot.meters f 12.50

Afhuigspool Lorenz  
AS 90/190° ..... f 7.50

4-pens Tuchelplug + contra f 1.25

TV Sloopprijs Tonfunk, gedrukte be-  
drading. Voor de onderdelen f 2.—

KACO 6 V. synchroontriller met  
octalvoet ..... f 4.95

Transistorbatterij 9 V f 1.45

Telefunken eindtrappen voor auto-  
radio m. compl. trillervoeding.

met 1 x EL41 of EL84 - 6 volt f 42.50

## TRANSISTOREN

OC44 3.— OC 43 3.75

OC71 2.50 OC44 3.50

TF75/OC72 1.25 Origineel Valvo

T: 80 4.— OC169 4.75

OC 74 3.50 OC170 4.95

CC 76 3.50 OC171 5.50

AF111 = OC170 ..... f 1.75

OC 45 TEKADE ..... f 1.25

GFT 4112, 12 watt Powertr. f 2.75

Transistor drivertrafo's ..... f 1.25

Metz min. motor 4½V ..... f 1.95

Luidsprekertrafo's PHILIPS, enz.

7000/5 10500/3,6 12500/3,6 15000/3,6

22000/3,6 7000/15 ..... f 1.75

## TELEFUNKEN RECORDER KOPPEN

4 spoor opn./weerg.kop f 3.75

dubbel opn./weerg.kop f 3.75

Mu-metaal trafoblik, p. blikje f 0.05

Siemens groot nodel HIFI-uitgang

voor EL84 m. tegenkopp. .. f 4.25

Uitgang, klein nodel 70C0/5 f 1.—

Siemens balansultg. 2xEL84 f 4.75

Siemens kwal. UITGANG voor EL84;

5200 - 5 Ω, met smoorspoelwikkeling

op primaire ..... f 2.25

Siemens dubbele smoorspoel

2 x 150 mA ..... f 4.25

Miniatuur smoorspoel 20 mA f 0.50

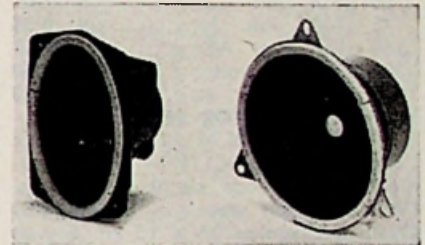
Losse dynam. elementen 50 Ω f 1.—

(luidsprekertjes v. hoge tonen zull)

Luidspreker Isophon 25 x 7 cm voor

klankzuil ..... f 8.75

Siemens LSP 21 cm Ø (5 Ω) f 9.75



NORIS hoge tonen luidsprekers 5 Ω  
Ovaal f 3.95 Rond f 4.75

Isophon ovale lsp 15x26 f 12.50

Blaupunkt luidspreker 13 cm Ø f 6.50

Blaupunkt luidspr. voor auto enz.

13 x 18. 5 Ω ..... f 7.50

Universeel lsp 10 cm vierkant

zeer gevoelig, ideaal voor keuken, in-

tercom en auto. 5 Ω. .... f 5.75

Lorenz hoge-tonen-speaker LSH85

te gebruiken als mike .... f 1.75

Origineel polyester, verliesvrij,

weerbestendig LINTLIJN 300 Ω (grijs

en bruin). Per meter ..... f 0.18

Coax TV-kab. (dun) 72 Ω. p.m. f 0.50

Coax zendkabel 72 dik p. m. f 0.50

Verf. zijde-omsponnen draad:

0,4 — 0,5 — 0,6 — 0,7 — 0,8

— 0,9 en 1 mm p. kg. ... f 3.75

Plastic telefoonkabel

20-adrig p. m. .... f 0.95

68-adrig p. m. .... f 1.75

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelf-  
de artikel: 10 % KORTING!

Zending ond. rembours of vooruitbet.  
p. giro. Gaederen welke niet aan ver-  
wachting voldoen kunnen binnen 3

dagen worden teruggezonden waarna  
terugbet. volgt. Verz.kosten v. koper



# RADIO - SERVICE

GOENEWEGJE 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 110/90  $\phi$  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  
 300  $\mu$ F 25/28 volt f 0.60  
 1000  $\mu$ F 15 volt f 1.50

## VALVO TRANSISTOR SET

1 x OC71 - 2 x OC74 - 1 x OC75 - 3 x  
 OC170 en 2 x OC171 = 9 stuks +  
 diode OA70 voor slechts lage prijs:  
 Dit komt nooit weer f 37.50  
 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 luidsprekers 6 watt 5  $\Omega$ ,  
 21 cm  $\phi$  f 9.50  
 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 5.95

Transistor miniatuur PVC afstemcon-  
 densator 280+130 pf m. knop f 3.25  
 Afstemcondensator  $\pm$  2 x 15 pf met  
 vertraging. klein model f 1.95  
 Luidsprekerroosters (plastic)  
 13 x 3 cm (wit) f 0.35  
 15 x 4.5 cm (wit) f 0.55  
 14 x 14 cm (bruin) f 0.75  
 215 mm  $\phi$  metaal f 1.—  
 Aluminiumplaatjes 1,5 mm dik:  
 afmeting 31 X 31 cm ... f 1.50  
 360x360x1,5 mm f 2.25  
 400x200x1,5 mm f 1.35  
 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  
 AEG brugcel B250C150 f 3.25  
 idem B250C90 f 2.25

Minimum postorders f 5.—; Verzen-  
 ding uitsluitend onder rembours of bij  
 vooruitbetaling. Verzendkosten zijn  
 voor koper.

Onze zaak is donderdags na 13 uur  
 gesloten.

Koolmicrofoon-elementen (Siemens)  
 Nieuw in doos f 1.—  
 Tele-microfoon (Ericson) haken,  
 nieuw, om huistelef. te maken f 3.95  
 Siemens Vlakcel B300C100 ... f 4.75  
 idem B275C140 f 4.50  
 idem V125C130 f 3.95  
 HSP-unit voor 90 graden TV buis met  
 EY86, nieuw f 13.75  
 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 0.40  
 dun grijs.

Siemens 10 watt HiFi Balansuitgangs-  
 trafo met schema voor 10 watt HiFi-  
 versterker f 5.95  
 Siemens voedingstrafo, alle netspannin-  
 gen 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  
 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  
 Relais 70  $\Omega$ , 4x maak, zw. cont. 5.95  
 ELCO's 24+8 of 16+8 350 V f 0.75  
 1x8 of 1x16 of 1x50 350/385 f 1.—  
 2x16 350 V f 1.25 2x32 350 V f 1.50  
 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 kokermodeel 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  
 Pertinaxstroken 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!  
 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/ont-  
 vanger, omvormer, vario-controlbox,  
 antenne + voet, koptelefoon + micro-  
 foon, 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-delig f 4.50  
 Antennevoet (rubber) f 1.50  
 Doosje met seinsleutel en reserve-  
 onderdelen f 3.—  
 Koptelefoon + microfoon, origineel  
 19-set f 4.50  
 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

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 Modulatriafa. 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  
 1x maak 25  $\Omega$  f 4.25  
 2x wissel 430  $\Omega$  f 4.75  
 4x wissel 370  $\Omega$  f 5.75

## 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 f 3.—  
 OC16/60 f 4.—  
 AF111 = OC170 f 1.75  
 GFT 32 paar f 5.50 = 2 x OC72  
 GFT 4112/30 12 watt power f 2.75

## Originele Valvo Transistoren:

OC71 f 2.50 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 Stereo opname- en  
 weergave kopjes f 5.95  
 Speciale aanbieding:  
 Rolfilm, merk ADOX 25 $\phi$ . din Pau 120  
 voor 6x6 of 6x9 (1961) ... f 0.85  
 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 gelijkrichtcellen.  
 B24 V 2 A f 6.50 idem 3 A f 8.50  
 OY 5060 laagspanningsdiode 50 volt,  
 1200 mA (Intermetall) f 3.75  
 Philips bandrecordertellers 3 cijfers m.  
 nulstelling f 3.95  
 Accu 2 volt 4 amp. (plastiekbakje)  
 55 X 40 X 80 mm nieuw, moet nog  
 met zuur gevuld worden f 4.95  
 Dyn. Oortelefoon met snoer en plug  
 50 ohm (nieuw) f 1.50



# „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.—  
Dump hoofdtelefoon 2x2000 Ω f 3.50  
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 verhuis trafo 0 - 110 - 130 - 150 - 200 - 220 V, 1000 W. f 32.50  
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  
Aanpassing 200 Ω (nieuw in doos) m. aanpassingstrafo 200 op rooster met tafelstandaardje. Dit komt nooit weer: f 27.50

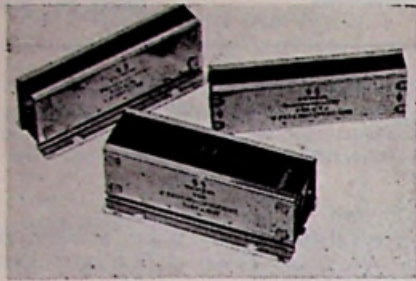
Om zelf uw variax te maken:  
RingTrafoblik f 1.50 p. kg, buitenmaat 17 cm Ø gat 12 cm of 12,5 cm buiten en gat 6 cm Ø.

Buizen voor Orgel 12 SG 7 (dubbel-triode) 4 stuks ..... f 1.—

## ● 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
ABL 1	.. 6.75	EBC 91	.. 2.75	EF86	3.25	EZ 4	.. 3.75	UBL 21	.. 4.25	6J6/ECC91	3.—
AF3	5.75	EBF2	4.75	EF89	3.—	EZ 12	.. 5.75	UC92	3.50	6K7	.. 1.50
AF 7	.. 4.50	EBF11	.. 6.75	EF 91	.. 3.75	EZ40	.. 2.50	UCC85	3.60	6K8/ECH35	1.95
AL 4	.. 4.75	EBF 15	.. 7.—	EF92	.. 3.40	EZ41	.. 2.75	UCH 4	.. 6.75	6L6	.. 6.25
AX 50	.. 10.50	EBF80	3.—	EF93	.. 2.70	EZ 80	.. 2.20	UCH 21	.. 4.25	6SA7GT	.. 4.75
AZ 1	.. 2.50	EBF83	3.—	EF94	.. 2.70	EZ 81	.. 2.50	UCH 42	.. 3.75	6SG7GT	.. 4.75
AZ 4	.. 4.25	EBF89	3.25	EF95	.. 3.75	EZ90	.. 2.20	UCH81	3.—	6SJ7GT	.. 4.25
AZ 11	.. 2.75	EBL 1	.. 5.25	EF97	.. 3.30	GZ 32	.. 7.25	UCL81	.. 5.50	6SK7GT	.. 3.25
AZ 12 =	.. 5.25	EBL 21	.. 4.25	EF98	.. 3.30	GZ 34	.. 5.75	UCL82	.. 4.25	6SL7GT	.. 4.75
AZ41	.. 2.10	EC86	.. 4.75	EF183	.. 4.75	OA 2	.. 4.75	UCL 83	.. 5.25	6SN7GT	.. 4.—
AZ50	.. 7.50	EC 91	.. 3.75	EF 184	.. 4.75	OB 2	.. 4.75	UF 9	.. 3.75	6SQ7GT	.. 4.25
CY 31	.. 3.25	EC92	.. 2.75	EF 804	.. 5.75	PABC80	.. 3.50	UF41	.. 3.60	6X4/EZ90	2.20
CL 33	.. 5.25	EC 95	.. 5.75	EFM1	.. 7.50	PC86	.. 5.10	UF 42	.. 3.75	6X5	.. 3.—
DA 90	.. 4.40	ECC 40	.. 4.25	EH 2	.. 3.25	PC92	.. 2.75	UF80	.. 3.—	7B6	.. 4.—
DAF 41	.. 6.60	ECC81	.. 3.60	EH90	.. 3.25	PC96	.. 3.75	UF85	.. 3.—	7C5	.. 4.—
DAF 91	.. 3.—	ECC82	.. 3.30	EK 90	.. 3.—	PCC84	.. 3.—	UF89	.. 3.—	12AT6	.. 4.40
DAF92	.. 3.—	ECC83	.. 3.30	EL 3	.. 4.50	PCC85	.. 3.25	UL41	.. 3.75	12AT7/	
DAF 96	.. 3.—	ECC 84	.. 3.75	EL 6	.. 5.75	PCC 88	.. 5.75	UL84	.. 3.20	ECC81	3.75
DC 90	.. 4.—	ECC85	.. 3.30	EL12	.. 10.50	PCC189	.. 6.—	UM 4	.. 4.25	12AU7/	
DC 96	.. 4.25	ECC86	.. 7.20	EL34	.. 6.60	PCF80	.. 3.90	UM 80	.. 4.25	ECC82	3.30
DCC 90	.. 4.25	ECC88	.. 5.75	EL36	.. 5.40	PCF82	.. 4.50	UY 1	.. 3.00	12AX7/	
DF 91 =		ECC 91	.. 3.—	EL 41	.. 3.75	PCF 86	.. 1.75	UY 21	.. 3.75	ECC83	3.30
IT 4	.. 3.—	ECC 189	.. 6.—	EL 42	.. 3.50	PCL81	.. 5.75	UY 41	.. 2.50	12AU6	.. 3.75
DF92	.. 2.75	ECF 1	.. 9.50	EL81	.. 4.80	PCL82	.. 4.25	UY42	.. 2.50	12AV6	.. 3.75
DF 96	.. 3.—	ECF80	.. 3.90	EL82	.. 4.20	PCL83	.. 5.75	UY82	.. 3.—	12BA6	.. 3.75
DF 97	.. 3.—	ECF82	.. 3.90	EL83	.. 4.20	PCL84	.. 4.65	UY85	.. 2.50	12BE6	.. 3.75
DK 40	.. 5.50	ECF 83	.. 6.75	EL 84	.. 3.20	PCL85	.. 4.50	XFG 1	.. 7.50	12SA7	.. 4.50
DK 91	.. 3.25	ECH3	.. 4.75	EL86	.. 3.20	PCL86	.. 4.25	1A3/DA90	.. 4.40	12SK7	.. 4.50
DK 92	.. 3.25	ECH4	.. 4.75	EL90	.. 3.—	PF83	.. 4.75	1AB6/DK96	.. 3.25	12SL7	.. 6.50
DK 96	.. 3.25	ECH 11	.. 9.25	EL 91	.. 3.75	PF86	.. 3.80	1AC6/DK92	.. 3.25	12SN7	.. 4.75
DL 41	.. 4.75	ECH 21	.. 4.25	EL 95	.. 3.75	PL21	.. 4.25	1AJ4/DF96	.. 3.—	12SQ7	.. 4.—
DL91	.. 3.—	ECH42	.. 3.75	ELL80	.. 6.50	PL 36	.. 5.75	1L4/DF92	.. 2.75	14W7	.. 3.25
DL92	.. 3.—	ECH81	.. 3.—	EM 4	.. 4.25	PL 81	.. 4.75	1M3/DM70	.. 2.75	25L6	.. 3.75
DL93	.. 3.—	ECH83	.. 3.—	EM34	.. 4.—	PL 82	.. 3.75	1R5/DK91	.. 3.25	25Z5	.. 5.50
DL 94	.. 3.—	ECH 84	.. 4.25	EM 35	.. 4.90	PL 83	.. 4.10	1S4/DL91	.. 3.—	25Z6	.. 4.75
DL 95	.. 3.—	ECL11	.. 5.75	EM 71	.. 5.85	PL84	.. 3.30	1S5/DAF91	.. 3.—	35L6	.. 4.75
DL 96	.. 3.—	ECL80	.. 3.60	EM71 a	.. 4.75	PL 500	.. 7.50	1S5T/DAF96	.. 3.—	35W4	.. 2.75
DM 70	.. 2.75	ECL82	.. 4.20	EM 72	.. 6.40	PLL80	.. 6.50	1T4/DF91	.. 3.—	35Z3	.. 3.25
DM 71	.. 2.75	ECL 83	.. 5.25	EM 80	.. 3.20	PM84	.. 3.90	1T4T/DF96	.. 3.—	35Z4	.. 3.25
DY80	.. 3.75	ECL84	.. 4.65	EM81	.. 3.25	PY80	.. 2.75	1U4	.. 3.—	35Z5	.. 2.75
DY86	.. 3.75	ECL 85	.. 5.20	EM84	.. 3.50	PY81	.. 3.—	1U5	.. 3.25	50B5	.. 4.25
DY87	.. 3.75	ECL86	.. 3.90	EM85	.. 3.50	PY82	.. 3.—	3A4/DL 93	.. 3.10	50C5	.. 3.50
EAA91	.. 2.50	ECL113	.. 5.75	EQ80	.. 5.75	PY83	.. 3.50	3A5/DCC90	.. 4.25	4699	.. 12.50
EABC80	.. 3.25	EF6	.. 4.95	EY51	.. 3.50	PY88	.. 3.75	3Q4/DL95	.. 3.—	2050	.. 9.75
EAF 42	.. 3.50	EF9	.. 4.75	EY80	.. 2.75	UABC80	.. 3.25	3S4/DL92	.. 3.25	50L6	.. 4.—
EAM86	.. 4.25	EF 22	.. 4.25	EY81	.. 3.—	UAF 42	.. 3.25	3V4/DL94	.. 3.—	6973	.. 7.—
EBC 3	.. 5.25	EF40	.. 3.75	EY82	.. 3.—	UBC 41	.. 3.30	5U4	.. 3.75	1561	.. 4.25
FBC 11	.. 6.25	EF41	.. 3.60	EY 83	.. 4.25	UBC81	.. 2.75	5Y3	.. 2.25	5879	.. 10.—
EBC41	.. 3.50	EF 42	.. 3.75	EY86	.. 3.30	UBF80	.. 3.—	5Z3	.. 4.—	5696	.. 5.25
EBC81	.. 2.75	EF 80	.. 3.—	EY87	.. 3.50	UBF89	.. 3.25	5Z4	.. 4.—		
		EF83	.. 4.25	EY88	.. 4.—						





### 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 C120 f 1.95 B250 C90 f 2.50 B250 C150 f 3.25  
Siliciumcel max. 70 V 1,2 A f 3.75  
Silicium cel v. TV 500 V 350 mA f 4.75  
Ferrietstaaf 12 x 2 cm f 1.75  
12 x 10 f 0.75 12 x 8 f 0.75

### 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  
FM-duo 2 x 16 pF f 0.75  
9 kHz filter f 0.75

#### Koptel. met micr. 19 set

laagohmig f 2.75  
Losse inzetsets voor telemicr., p. st. f 1.-  
Telef.kab. (v orgel) 5-ad. p.m f 0.25  
9- of 11 aderig, per meter f 0.50  
Telef.snoer 4-ad. soepel, p. m. f 0.20  
Telefoongelijkkr. 24 V 3 A in kast met smoorsp. enz. f 19,50

### STEREO POT.METERS

2 x 1,3 MΩ + tap f 1.-  
2 x 2 MΩ + 3 taps f 1.-

Alle waarden; z. schak. f 0.50 m. schakelaar f 0.75 - Dubbel: f 1.-

Draadgew., 500Ω 10.000 100.000 f 1.-  
5000 ohm en 20.000 ohm .. f 1.-  
2 x 50.000, op as f 1.50

### RINGKERN

voor transistor-omvormer f 2.50  
Regelbare potkern f 0.35  
Novalvoet m. afschermbus f 0.50  
Kwikgel. 2000 V 1000 mA f 2.50  
Flitselco 270 μF, 500 V f 3.75  
32+32 μF, 175 volt f 0.75

### Gelijkstr. gram.motor 78 toeren

6 of 12 V f 9.75  
Eikeltriode 955 f 1.50  
Distler motor 4½V f 3.50

### Elco's 385 V

2x8 μF 0.95 50+100 f 1.50  
2x50 f 1.50 2x100 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  
Bipolaire ELCO 150 μF, 150 V f 0.95  
Idem, 100 μF, 12,5 V f 0.30  
450 μF 15 V f 0.50

### 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

### Min Ddraal C80 + 300 pF.

m. trim. f 2.75

### 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

KG draaicond. 0-50 pF f 0.50

Kristaldiode univers. t. 200 Mc f 0.50

Yk kristallen 6200 kC of 4600 kC f 0.95

NSF-triller 12 V 5 pens f 2.50

Controlebox met div. pluggen f 1.25

Luidsprekerrooster, bruin hek. 11 x 11 cm f 0.50

Philips luidspr.doek 30x50 cm f 1.75

Mast muur- of steenapp. ... f 0.50



2x4 toetsen, atzond. lossend f 3.75

5 toetsen rechtst f 2.75

18 toetsen rechtst f 2.75

### Druktoetsen als in radio's,

4-5 of 6 toetsen f 1.-

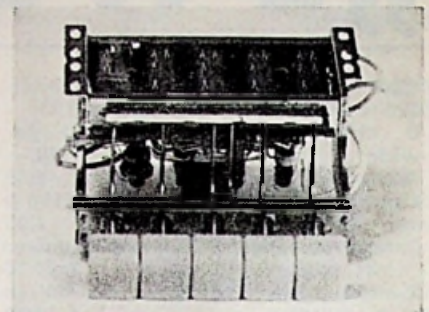
T.V. druktoetsen rechtst. 5 x f 2.75

Novalvoet f 0.20 Rimlockvoet f 0.20

50 keramische C's + 50 R's 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 p.stel f 1.50

Telefunck. MF-trafo 472 kC p. stel f 1.-

### Regelbare osc.spoel 40—60 kHz

voor bandrecorder f 1.50

### SNAREN VOOR GRUNDIG BANDREC.

type TK20 - per stuk f 0.75

### KATH. STRAALBUIZEN

wordt niet verzonden!

ALLEEN AFGEHAALD:

VCR517 16 cm Ø f 4.50

CV951 12½ cm Ø f 1.95

Golfschakelaars 1 dek 3 x 4 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 - prlm. 127—220 V

Gloeistroom trafo prim. 110/220. sec. 1x6.3, 1x19V, 1 amp. f 2.95

Trafo v. oscillograaf AEG 1x1700, 20 mA, 2x470. 80 mA. 4x6.3 f 17.50

ingekapseld 6,3 V - 1 A f 3.75

Cel voedings trafo 75 mA 1x250 + 1 x 6,3 volt, Siemens f 5.75

Min. verhuistrafo 110/220 20 W f 2.25

Microf.trafo 50—20.000 Ω ... f 0.75

Hsp. TRAF0 220 V. op 1500 V. f 9.75

SMOORSPOELN Telefunken, voor het maken v. toonwissels 2,85 mH f 2.75

Ingekap. smoorspoel 80 mA f 1.95

15 EL. ANT. voor band 4,

2e progr. 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 uitvoering met speciale ringisolatie f 4.95



# EGEL ELECTRONICS - amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

## TRANSISTOREN

GTF20 = OC71	f 1.95
GTF32 = OC72 - per paar	f 6.—
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.—
GTF4112/30, 12 watt	f 5.—
GTF4112/15, 12 watt	f 2.75
OC603 ruisvrije LF-transistor	f 2.50

## KWALITEITS LUIDSPREKERS:

Bakers Selhurst 12" 15 W. De Luxe MK II f 100.—

Ribbon Kelly band hoge tonen-luidsprekers m. cross-over filter f 85.—  
Goodmans Midex 100 luidspr. f 45.—

Hartley Speaker Wide Range Model 315 f 110.—

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  
Pluggen 18 pol + chassisdeel f 3.50

**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

Philips **STUDIO BANDRECORDER**  
ELA 3503/20, 76 cm, kan gemakkelijk op 38 cm worden gebracht.  
in koffer ... 850.—

**GELIJKRICHTCELLEN**  
B60 C600 f 4.75 B250 C130 f 4.75  
M30 C900 f 350 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

## VOOR

# RADIOBUIZEN

Vraag onze NIEUWE PRIJSLIJST

## LEGER-PRISMA

# VLOEISTOF-KOMPAS

in foudraal f 7.50, 10 stuks f 60.—

## SILICIUM DIODEN

OA210 f 3.75	OA214 f 7.50
OY5060, 50 V, 1,2 A	f 3.75
OY1070, v. TV enz.	
450 V, 375 mA	f 4.75
Lichtnetsnoer 1,75 l., m. stekk.	f 0.25
Per 10 stuks	f 2.—
Sennheiser, dyn. oortelefoon	f 2.50
TV HS EY86 voet met beeldbuis aansluiting	f 1.25
Kristaldiode, universeel	f 0.75

## 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
Smooerspoeel 250 mA	f 4.50
Toon-smooerspoeel (mu-metaal)	f 0.50
T.V. neonraam. Werkt op 900 V. Zeer geschikt als blikvanger v. reclame-doel-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

Stijpsnelheidsmeter ... 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 Rijnschippers of hun schip recht is geladen, en of ze afdrijven f 17.50  
Vloeistofdrukschakelaar ... f 1.25  
ARAX Multicore soldeer 40/60 Engels pond f 4.75

## 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

Doos met 80 kristallen 20—27,9 Mc ... f 30.—

Keel microfoons kool ... f 2.25

Noval voeten ... f 0.20

met afschermibus ... f 0.50

Min. voeten f 0,20 - Rimlock f 0,15

P-huls voet ... f 0,15

Stahlröhren-voet ... f 0,15

Transistorhouder ... f 0,25

Uitgangstrafo's DL92 = DL94 f 1,75

EL41 f 1,75 EL84 f 2,75

Siemens balansuitgang 10 kΩ

2x EL84 of 2x ECL84 ... f 5.50

Siemens voedingstrafo 1 x 250 volt, 75 mA, 1 x 6,3 V, 3 A. Nieuw in doos ... f 6.50

Voedingstrafo 6,3 V, 1,3 A. 60 V. 50 MA. 200 V. 50 MA. 10 V. 0,6 A. f 6.25

Zendbuis 832, getost. ... 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 W uit ... f 60.—

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

Transistorbatterij 9 volt ... f 1.50

Telautograph model C. Telescriber instrument. Schrijvende Telex, kan via kabel of draadloos worden gebruikt. Deze unit bestaat uit 2 apparaten waarop men kan zenden en ontvangen en 1 apparaat waarop men alleen kan ontvangen. Deze set is zo goed als nieuw en heeft ± f 12000.- gekost. Kost bij ons slechts ... f 2000.—

16 mm filmprojector TERTA-Sound 110 V, 1000 W, compleet f 450.-

The Hallicrafters Co ontv. mod. S 53 A freq.ber. 0,55—54 Mc in 5 ber. f 200.-

Afspan-materiaal vanaf ... f 0.50

Thermistor voor Toongenerators enz. enz. f 0.75

POSTORDERS onder f 4.50 worden NIET uitgevoerd!



## N.V. VOLT - TILBURG

Fabriek van Radio- en Televisie-  
onderdelen en halffabrikaten

Bij het  
**ELEKTROTECHNISCH  
LABORATORIUM**

kan geplaatst worden

### **RADIOTECHNICUS**

met diploma P.B.N.A.  
of N.R.G.

voor het onderzoek en/of de  
voorbereiding van nieuwe  
produkten.

Brieven met uitvoerige gegevens betreffende opleiding, diploma's, praktische ervaring, leeftijd, burgerlijke staat enz., onder vermelding van „RADIO-TECHNICUS“, te richten aan de Directie, Postbus 51, Tilburg.

### **ELECTRO-MEDISCHE INSTRUMENTENHANDEL**

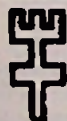
te 's-Gravenhage

zoekt voor zo spoedig mogelijke indiensttreding een

### **RADIOMONTEUR of -TECHNICUS**

In de toekomst zal hij belast worden met het repareren van en service verlenen op elektronisch-medische apparatuur. Leeftijd tot ca. 40 jaar.

Brieven onder no. EG-320940, bur. R-E, Haarlem.



## **Technische Hogeschool Eindhoven**

**AFDELING DER ELEKTROTECHNIEK**

Bij de groep „elektronica“ (groepsleider prof. dr. K. S. Knol) bestaat plaatsingsmogelijkheid voor een

### **TECHNISCH AMBTENAAR**

bij voorkeur in het bezit van het diploma HTS-  
elektrotechniek of fysische techniek en ervaring op  
het gebied van de radartechniek.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van nr. V 800, te richten aan het hoofd van de centrale personeelsdienst van de Technische Hogeschool, Insulindelaan 2, Eindhoven.



Het VEZELINSTITUUT T.N.O. zoekt voor zijn Elektronische afdeling een

### **H.T.S.-er E**

voor het uitwerken van instrumentatieproblemen en de realisering van oplossingen hiervoor.

### **Een ELECTRONICUS N.R.G.**

voor de ontwikkeling van elektronische instrumenten.

In beide functies kan een grote mate van zelfstandigheid worden verworven.

Ervaring in het algemeen en in het bijzonder met analoge en/of digitale rekentechniek wordt op prijs gesteld.

Schrift. soll. m. opgave van laatstgen. salaris en voll. inl. te richten aan afd. Personeelszaken, Postbus 110, Delft.



## **Technische Hogeschool Delft**

Bij het laboratorium voor Voertuigtechniek kan worden geplaatst een:

### **ELECTRONICUS**

Vereist: diploma H.T.S. (elektrotechniek), ervaring op het gebied van elektronisch meten, het bedienen van elektronische apparatuur en zonodig het repareren van elektronische meetapparatuur.

Enige bekendheid met magnetische registratie-apparatuur wordt op prijs gesteld.

Salariëring afhankelijk van leeftijd en ervaring in het rangenstelsel der technische ambtenaren.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134, Delft, met vermelding van no. D 6123/76740 in linkerbovenhoek van env. en brief.

### **VIDDELEER TOONREGELSPOELN**

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

Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de heer Viddeleer. Door toepassing van de ferrocube en poederijzer kernen wordt een gelijkmatig verloopende frequentie karakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de HERCULES transformatoren en smoorspoel voor de Viddeleerversterker.

**HERCULES-RADIO**

**HILVERSUM**



Veelzijdige en interessante problemen wachten op U in de researchlaboratoria van de belangrijkste fabriek van antennes en H.F.-materialen in Europa.

Wij zoeken voor het ontwikkelen van H.F.-apparatuur (UHF en VHF) in onze laboratoria

- a) ONTWIKKELINGSINGENIEURS en -TECHNICI  
b) BEDRIJFSTECHNICI VOOR PRODUCTIECONTROLE

Wij zijn een moderne en jonge onderneming met fabrieken en laboratoria in de omgeving van Hannover, Seezen en Günzburg in W.-Duitsland. Ongeveer 3000 medewerkers fabriceren daar ontvang- en zendantennes op elk gebied, H.F.-versterkers, frequentieomzetteren voor T.V.-netten e.d., apparatuur voor decimetergolven en diverse andere VHF- en UHF-onderdelen voor de radio- en televisie-industrie in binnen- en buitenland.

Aan enthousiaste krachten bieden wij een zeer goed salaris en uitstekende sociale voorzieningen.

Sollicitaties met volledige opgave van opleiding e.d. gelieve U te richten aan onze Nederlandse vertegenwoordiging:

**PIETER STAPEL'S HANDELSMIJ. C.V.**  
WETERINGSCHANS 207, AMSTERDAM

**FUBA HANS KOLBE & Co. Fabrikation Funktechnischer Bauteile**  
Bad Salzdetfurth - Hildesheim - Lamspringe - Gittelde - Wehmingen - Günzburg

N.V. ELECTRONISCHE APPARATENFABRIEK

**„QUALITEX”**

zoekt voor directe leiding van haar Ontwikkel-Laboratorium:

**Academisch gevormd Electronicus**

die in staat is leiding te geven aan verscheidene werkgroepen, die belast zijn met de ontwikkeling van elektronische meetapparatuur voor de textielindustrie.

Voor deze verantwoordelijke en zelfstandige positie is naast een ruime ervaring op het gebied van elektrotechniek, belangstelling voor mechanische problemen, noodzakelijk.

Tevens biedt ons jong en snel groeiend bedrijf plaats aan:

**H.T.S.-ers (E en M)**

die in bovengenoemd Ontwikkel-Laboratorium (mogelijk als groepsleider) een zelfstandige activiteit op het gebied van apparatenbouw zullen kunnen ontplooiën.

Ook voor deze functie wordt enige praktische ervaring op prijs gesteld, is echter niet vereist.

Aan actieve en inventieve krachten bieden wij een goede salariering met interessante toekomstmogelijkheden en na gebleken geschiktheid volgt opnemings in onze pensioenverzekering.

Candidaten voor deze vacatures zullen wij na ontvangst van uitvoerige schriftelijke sollicitatie gaarne nadere inlichtingen verstrekken in een persoonlijk onderhoud.

Sollicitaties te richten aan het adres van bovengenoemde N.V., Koningstraat 81—83, Enschede.

**ERRËTJES**

70 cent per regel  
Abonnees gratis tot 3 regels  
Administratiekosten f 0.50

**GEVRAAGD**

VERH.TRAFO 127-220 V. 1000 W.  
Verbeek, Nieuwe Rijn 38, Leiden

2 MAGNETEN voor Haw. gitaar,  
l. plm. 4.5, br. plm. 3.5, dik plm.  
0.8 Cdl. Prins, Rijdsdijk 40, Rhoon.

Een in prima staat verkerende  
laag-frequent OSCILLATOR, liefst  
Philips of ander bekend merk.  
Br. no. G—1396 bur. v. d. blad.

2 HOORN-L.S. 15-20 W. voor  
geluidswagen. P. C. Houtkooper,  
Heerenweg 15, Bergen (N.H.),  
Tel. 0 2208—3097.

**AANGEBODEN**

18 W. VERST. f 80.—, 10 X ECC  
81 à f 1.75; 2 X 6V6 à f 2.—;  
2 X 6AQ5 à f 2.50; Robot sm.-  
sp. 10 H 300 mA. Nw. f 7.50.  
Br. no. A1394 bur. v. d. blad.

RADIO-OND. w.o.: Loran-ind.  
AN/APN4, Heath vierkant gen.,  
oscillograaf, prec. weerstanden,  
trafo's, enz. A'dam, Tel. 132013.  
A1395

Karlson LUIDSPREKERKAST. A. A.  
v. Rijn, Z.H. Kade 259, R'dam-8.

AMROH H.V. 216 met voorver-  
sterkers en speakers, tegen elk  
aann. bod. Tel. 0 20-730915.





# ANITA

ELECTRONISCHE BUREAU REKENMACHINE

**WERKEN**

**MET**

**HET**

**OOG**

**OP**

**DE**

**TOEKOMST . . . . .**

Op de technische afdeling voor deze rekenmachine van de toekomst kunnen enkele

**MONTEURS MET GRONDIGE KENNIS VAN ELECTRONICA**

geplaatst worden.

Sollicitaties te richten aan de Chef van de Technische Dienst van

N.V. PROCENTO, KEIZERSGRACHT 700, A'DAM  
TELEFOON 0 20-223717

**AANGEBODEN:**

TAPE-RECORDER met 20 banden f 450.—, Amroh voorverst. met 2 eindverst. 3 p.a. en 3 speakers f 250.—, Nordmende salonkast 53 cm. f 400.—. Br. nr. A-1397 bur. van dit blad.

*Nieuw verschenen:*

**Maak zelf uw STRALINGSMETER**

Eenvoudige monitor voor het aantonen van radio-actieve straling

**f 1.50**

Aan de

**HOGERE TECHNISCHE SCHOOL**  
te LEEUWARDEN

wordt een

**Bijzonder assistent**

gevraagd voor de vakken

**elektronica, telecommunicatie en meet- en regeltechniek (elektro-afdeling).**

Gegadigden moeten in het bezit zijn van het dipl. h.b.s. 5-jarige cursus B en het h.t.s.-diploma afdeling Elektrotechniek.

Zij moeten 3 jaar praktijk hebben in de betrokken vakrichting.

De te benoemen bijzonder assistent moet studerende zijn aan een technische hogeschool of in september 1962 met de studie beginnen.

Sollicitaties en inlichtingen omtrent salaris en studie-faciliteiten bij de directeur van de school, Molensstraat 6, Leeuwarden. Tel. 0 5100—25218.

# LUIDSPREKERS

en hun behuizing

160 pagina's — vele figuren

Geen eenzijdige voorlichting van een bepaald fabrikaat, maar een boek vol onafhankelijke aanwijzingen om uw geluidsinstallatie te vervolmaken.

Verkrijgbaar bij de radiohandel, boekhandel of bij

**Uitgeverij. WIMAR — Postbus 14 — HAARLEM.**

**GIRO 59 41 37**

**f 7.75**

DE OP DE FIRATO AANGEKONDIGDE POLYVOX-NEONVOX

# Luxe klavieren



met nooit-weigerende contacten, zijn vanaf heden, uitsluitend geheel gemon- teerd, onder volle garantie leverbaar in twee uitvoeringen:

voor **ONDER-MANUAAL** ..... f 250.—

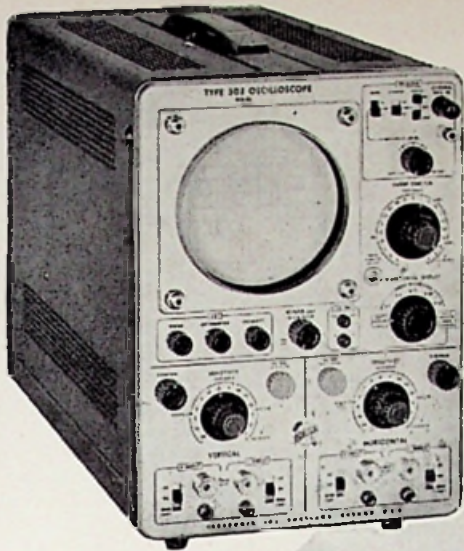
voor **BOVEN-MANUAAL** .... met quint-stemmingen f 300.—

Levering uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling op giro 73674.

**NEONVOX-HAARLEM**

KLEINE HOUTSTRAAT 50 — TELEFOON 12321 — GIRO 73674





**TYPE 503**

# Oscilloscopes



**GROTE BETROUWBAARHEID**



**EENVOUDIGE BEDIENING**



**LICHT GEWICHT**



## TYPE 503

### VERTICALE VERSTERKER

DC tot 450 kHz  
Gevoeligheid 1 mV/cm tot 20 V/cm  
Nauwkeurigheid beter dan 3 %

### HORIZONTALE VERSTERKER

Volkomen identiek aan de verticale versterker

### TIJDBASIS

1  $\mu$  sec/cm tot 12 sec/cm  
Gecalibreerd 1  $\mu$  sec/cm tot 5 sec/cm  
Beter dan 3 %

- INGEBOUWDE AMPLITUDE CALIBRATOR
- GEBALANCEERDE INGANGEN (Omschakelbaar)

## TYPE 504

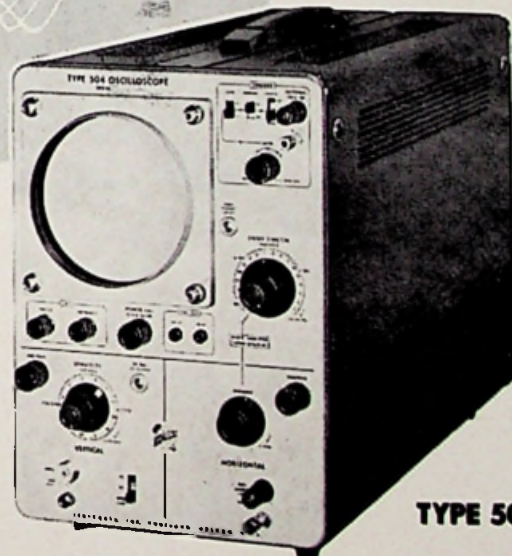
### VERTICALE VERSTERKER

DC tot 450 kHz  
Gevoeligheid 5 mV/cm tot 20 V/cm

### TIJDBASIS

Continu variabel van 1  $\mu$  sec/cm tot 1.2 sec/cm  
Nauwkeurigheid beter dan 3 % tot 0.5 sec/cm

- INGEBOUWDE AMPLITUDE CALIBRATOR
  - MOGELIJKHEID TOT AUTOMATISCH TRIGGEREN
  - GESTABILISEERD VOEDINGSAPPARAAT
- geschikt voor 105—125 V en 210—250 V; 50 Hz



**TYPE 504**

NADERE INLICHTINGEN, DEMONSTRATIE EN SERVICE :

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

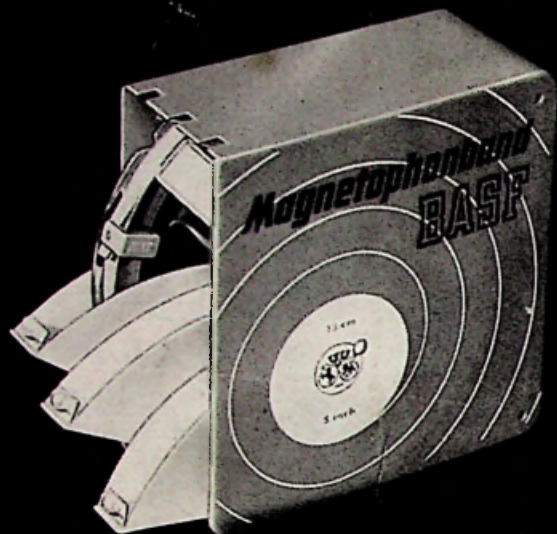
CORT VAN DER LINDENSTRAAT 11—13 · TELEFOON (070) 98.51.53 · TELEX 31238





# 2

## interessante accessoires voor geluidsbandvrienden



### archieffox

Ideaal voor het samenstellen van een overzichtelijk bandarchief.

De box is vervaardigd van slagvast Polystyrol - óók een BASF-product - in 3 afmetingen: 13, 15 en 18 cm.

Elke archieffox wordt geleverd met 1 langspeelband en heeft ruimte voor nog 2 banden.

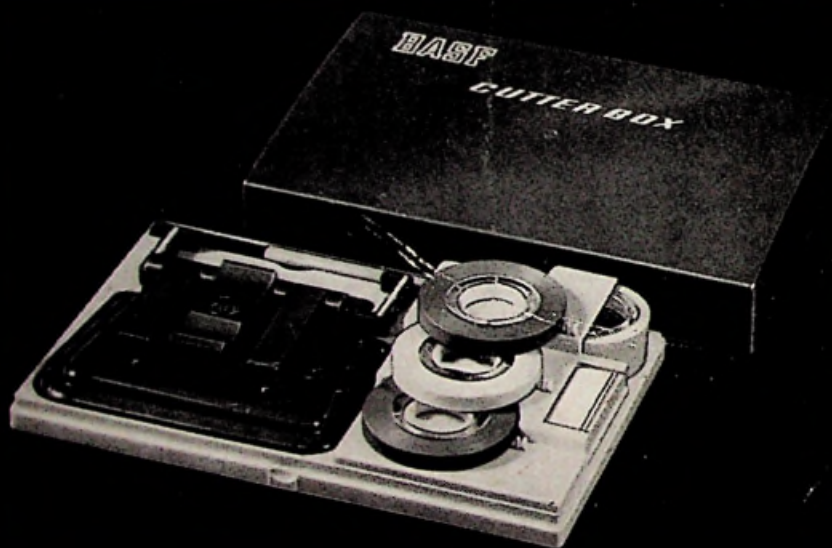
#### prijzen:

Archieffox 13 cm: f 18.25<sup>0</sup>

Archieffox 15 cm: f 22.—<sup>0</sup>

Archieffox 18 cm: f 30.50\*

\* inclusief 1 langspeelband



### montageset

Een welkome aanwinst voor elke geluidsbandvriend. Alle benodigheden voor het verrichten van bandmontages zijn in deze set op handige en overzichtelijke wijze aangebracht.

**Inhoud:** Een halfautomatische plakpers; 10 m plakband, 17.8 mm breed; 3 x 25 m voorloopband (groen, rood en wit); 50 schakelstroken à 15 cm; 4 bandklemmen; 2 x 25 etiketten (groen en rood)

Prijs: f 24.90

# Magnetophonband

Importeur: N.V. Color-Chemie, Postbus 19, Arnhem

Badische Anilin- & Soda-fabrik AG - Ludwigshafen am Rhein

# BASF