

# RADIO

f 0.95

10e JAARGANG No. 9  
SEPTEMBER 1962

ONAFHANKELIJK  
POPULAIR-  
WETENSCHAPPELIJK  
MAANDBLAD  
RADIO ELECTRONICA

# ELECTRONICA

TRANSISTOR  
ANTENNE-VERSTERKER

R-C OSCILLATOREN

ANTENNE INTERCOM

TIJDVERKORTING- EN  
VERLENGING

BINGO  
versterker voor inbouw  
in platenspeler

Een getransistoriseerde  
zender voor modelbesturing

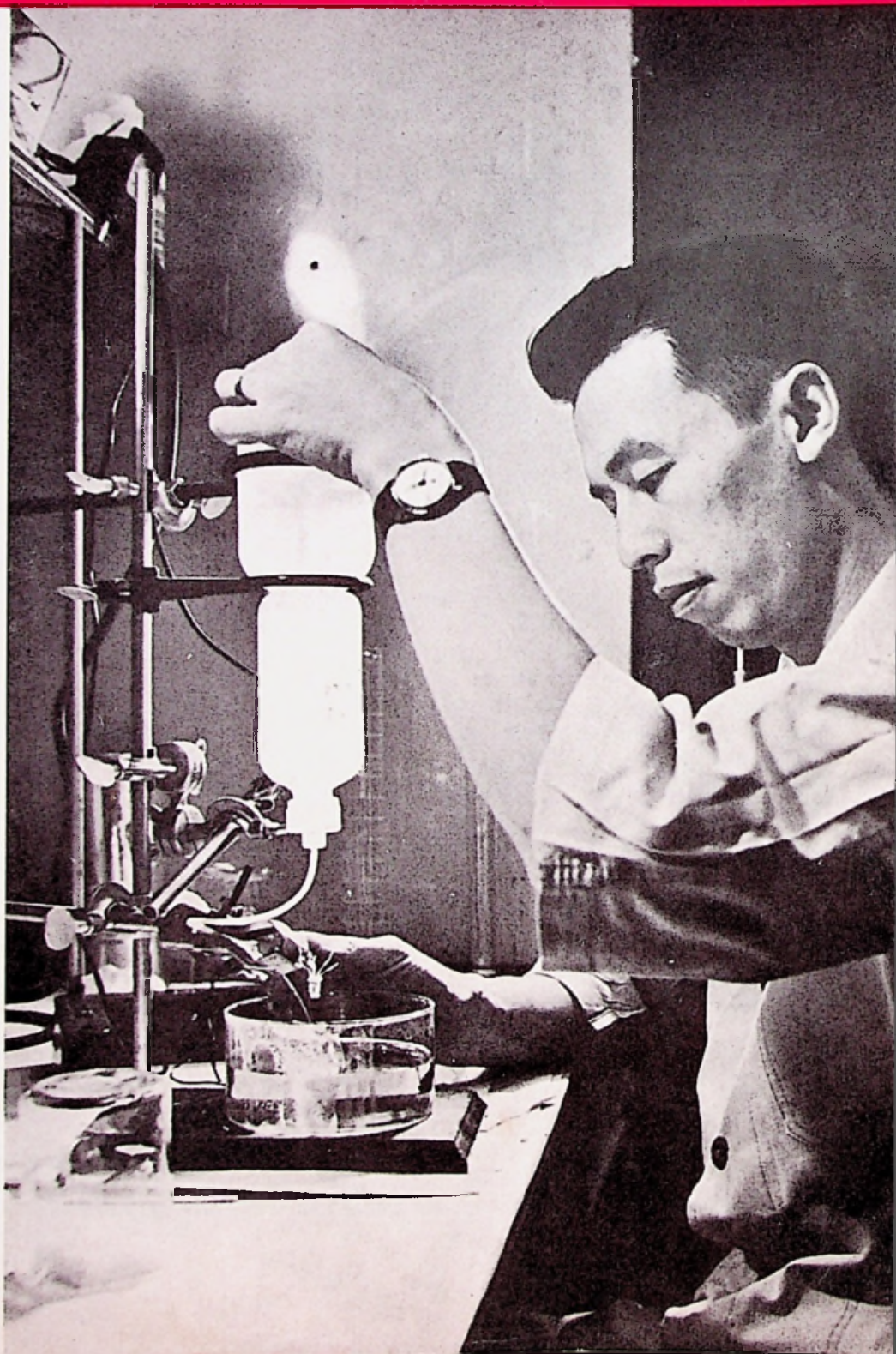
DE CHARGISTOR  
een nieuwe halfgeleider  
versterker

TRANSISTOR-DIODE TESTER

EENZIJBANDMODULATIE

Netgelijkrichters met  
TRANSISTORS

TWEERICHTING TELLERS





# Een kwestie van weten

# 3



Toveren met klank en snelheid. Toonhoogte, tempo en timbre van een geluid veranderen bij het wisselen van de bandsnelheid. Hier is het voorbeeld „klokgelui”. Met een potlood vlug achter elkaar tegen de rand van een wijnglas

tikken en met 19 cm/sec. opnemen. Bij weergave met 9,5 cm/sec. krijgt U dan de klank van een middelgrote, en bij weergave met 4,75 cm/sec. de klank van een grote kerkklok.

Stuur ons onderstaande bon en U ontvangt gratis de regelmatig verschijnende uitgave "Mededelingen voor Geluidsbandvrienden"

**BON** Opzenden aan N.V. Color-Chemie, Postbus 19 - Arnhem.

A

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

**Magnetophonband**

de band met onbegrensde mogelijkheden



Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG -- Ludwigshafen am Rhein  
Imp.: N.V. Color-Chemie, Arnhem, Postbus 19



UITGAVE:

UITGEVERSMIJ WIMAR N.V.

Polstraat 10 - 12 — Postbus 23  
DEVENTER — Tel. 06700 - 10922

GIRO 59 41 37

BANK: Ned. Handelsmij N.V.  
Bijkantoor Deventer

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

Voor België:

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

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

HOOPREDACTIE:

W. VAN DER HORST — HAARLEM  
Velsersstraat 2, Tel. 02520-60052

Verkrijgbaar bij stations-kiosken, boek-  
en radiohandelaren.

## in dit nummer

REDACTIONELE EMISSIES .....	571
Transistor antenne-versterker .....	573
R - C oscillatoren .....	576
FLIP - FLOP	
Antenne intercom .....	577
Tijdverkorting- en verlenging .....	579
Bingo. versterker voor inbouw in platenspeler .....	580
Een getransistoriseerde zender voor modelbesturing .....	582
De charginator, een nieuwe halfgeleider versterker .....	584
Transistor-diode tester .....	587
Eenzijbandmodulatie, nieuwe hoop voor overbelast frequentiespectrum .....	589
Valvo kanaalkiezer AT 7637 .....	595
Licht-gevoelig relais .....	596
Luidspreker-conussen van polystyreen .....	597
Netgelijkrichters met transistors .....	598
De beeldbuis als foto-object .....	599
Tweerichting tellers .....	601
De Telefunken elektronische rekenmachine .....	604
Nieuwe radio-telefonie-apparaten voor motorjachten .....	605
Teletoupe bij de Saba „Schauinsland T 116 V“ .....	606
Ferguson visual electronics .....	607
Modificaties van het SECAM-kleuren t.v.-systeem .....	608
AS-ALU, een nieuw materiaal voor laboratorium- front- en indic.platen .....	610

## Een goede toekomst . . .

is er ook voor u in de elektro-, radio- en televisietechniek. Maar hier-  
voor moet u een erkend vakdiploma bezitten. De wet eist dit, als u  
zelfstandig een bedrijf wilt leiden; het bedrijfsleven vraagt dit voor  
belangrijker functies eveneens.

### Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De op-  
leiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht.

Ongeregelde vrije tijd is geen bezwaar voor uw opleiding door onze

### Speciale opleidingsmethode

Hierbij ontvangt u direct de complete leerstof, zodat u zelf uw studie-  
tempo kunt bepalen. U werkt met de grootst mogelijke zekerheid  
van slagen door onze examenwaarborg.

### Vraag spoedig

uitvoerige inlichtingen. U ontvangt dan kosteloos onze Gids voor  
Zelfstudie - Elektro, Radio en Televisie met overzicht van de  
exameneisen, de leerstof, proefpagina's uit de lessen, en vele andere  
waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt,  
staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.

### Welk diploma wilt u behalen?

Electrowinkelier  
Radiodetailhandelaar  
Electrotechnisch Installateur  
Radiotechnisch Installateur  
Televisiedetailhandelaar  
Middenstandsdiploma  
Adspirant V.E.V. - A en B  
Sterkstroommonteur  
Zwakstroommonteur  
Radiomonteur VEV en NRG  
Radiotechnicus NRG  
Televisiemonteur  
Televisietechnicus  
Electronicamonteur  
Radioamateur/zendvergunning  
Scheepsradiotelefonist  
Radartechnicus



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

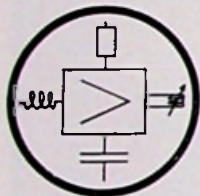
Gevestigd 1918 — Tuinlaan 151 — Schiedam — Telefoon (010) 69712



## METAALFILM REKSTROOKJES

MET DE VOLGENDE VOORDELEN :

1. Volkomen vrij van hysteresis.
2. Hoge belastbaarheid en grote rek.
3. Zee grote kruipvastheid, ook na lange meettijd.
4. Constante weerstandswaarde en K. factor.
5. Minimale afmetingen, tot 0,9 x 1 mm.
6. Goede wisselbelastingsvastheid.
7. Div. uitvoeringen, ook rosetten.
8. Sterk concurrerende prijzen.



Wij leveren ook:

**LIJM  
MEETKABEL  
AFDEKBAND**

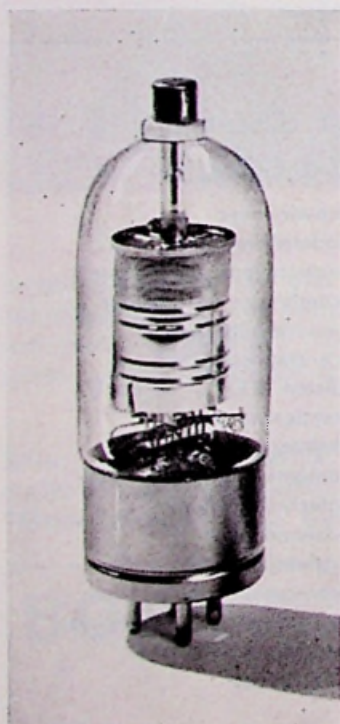
**DÉDEX**

N. V.

Afd. Electronische  
meet- en  
registratietechniek  
Utrechtseweg 279  
DE BILT (Utrecht)  
TEL. (030) 61645

**B101**  
67.5v 71 x 35 x 94 mm.

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



met  
**vakkennis**  
komt u verder..

Adsp. V.E.V.-cursist A en B  
Zwakstroommonteur  
Sterkstroommonteur  
Elektrotechn. Installateur  
Elektrowinkler  
Radiomonteur  
Radiodetailhandelaar  
Radiotechn. installateur  
Televisietechniek  
Elektronica  
Schakelementen in de elektronica

Ook wanneer u geen volledige opleiding nodig hebt of wenst, kunt u uit de cursussen speciale onderdelen volgen, zoals elektrische machines, signaalapparaten, schakelschema's, transistors enz.

Vraag een prospectus van de cursus waarvoor u belangstelling hebt.

**het L.O.I.-TECHNICUM**



INSTELLING ZONDER WINSTDOEL  
LEIDEN, ZIJLSINGEL 108-109  
TELEFOON (01710) 318 44 (10 LIJNEN)

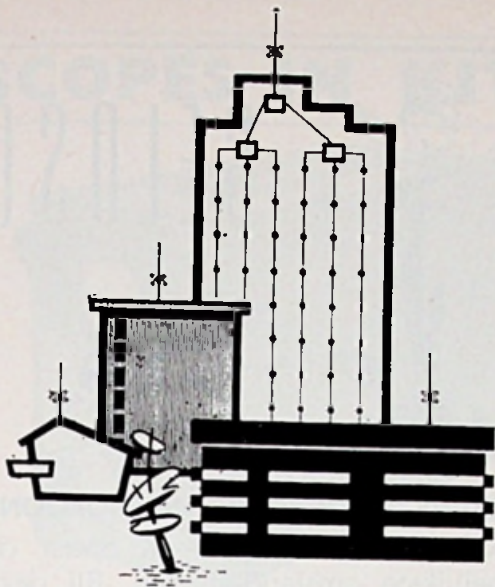
**DELCO**  
POWER  
TRANSISTORS

Een product van  
GENERAL MOTORS

Alleenvertegenwoordiging  
voor Nederland

Al-Techniek Amsterdam n.v.  
Postbus 4064 Amsterdam-O. Tel. 020-743874





# Hirschmann

centrale antennesystemen

**N.V. v/h CLAESSEN & Co.**  
LIJNBAANSGRACHT 282-283 - AMSTERDAM-C.  
TELEFOON 020-249102 (3 lijnen)



### AMATEUR KRISTALLEN

in het bereik van

- 5,5—10 Mc type CA-F or 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

NIEUW VOOR BENELUX

# wranio

ELECTROLYTISCHE  
CONDENSATOREN  
KLEIN  
STEEN-GOED EN .....  
NIET DUUR

ALLEENVERTEGENWOORDIGING

**MUTRON INTERNATIONAL**  
IMPORT — EXPORT

Postbus 25 — Telefoon 02959 - 10378 — Bussum



# elvabe

## elektronica vakbeurs

# apollonhal-amsterdam

1-6 oktober geopend van 9.30 tot 6 uur  
opening: maandag 1 oktober 1962 om 13 uur

Toegangskarten gratis verkrijgbaar bij het Secretariaat van de ELVABE  
Postbus 14, Haarlem en bij de redacties van de verschillende vakbladen



# EDISWAN BUIZEN

(Europese types)



AEI

## INTECHMIJ N.V.

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



# GELOSO

### NIEUWE CARDIOIDE MICROFOONS

geven de beste resultaten onder de moeilijkste omstandigheden. Bij deze microfoons kunnen de luidsprekers dichter bij de microfoon geplaatst worden. Betere geluidskwaliteit door het onderdrukken van het achtergrondlawaai — **uiterst lage prijzen**

Imp. **RED STAR RADIO** n.v. DEN HAAG  
v. Galenstraat 5 — Telefoon 070-394455

VOOR HANDELAREN EN TECHNICI  
ALTIJD VOORRADIG

duitse t.v.'s tweedehands

## Handelsonderneming G E E S

WEZELLAAN 29 - HILVERSUM - TELEFOON 11878

DE TRANSFORMATOR MET HET EEUWIGE LEVEN

„LUXOR” gevestigd sedert 1935

VEILIGHEID  
LOOPAMP  
LAAGSPANNING  
VERHUIS (SPAAR)  
HOOGSPANNING  
SCHEIDING  
DRIEFAZEN

ELVABE STAND 1  
kwaliteits  
TRANSFORMATIEN

Met 1 Jaar garantie  
Ook vacuüm geïmpregneerd

Klein electromotoren, raam- en tafel-ventilatoren

APPARATENFABRIEK „LUXOR”  
Korte Poellaan 23 - HAARLEM - Tel. 02500 - 12305

## MOTOROLA

International Rectifier

Texas Instruments

halfgeleiders

Vele uit voorraad leverbaar



Elvabe STAND 58

1-8 oktober

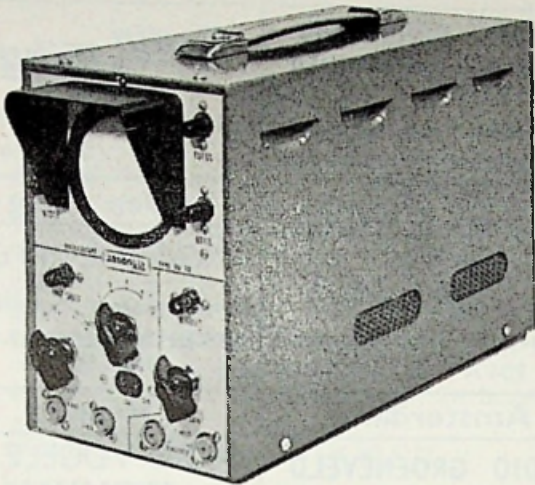


## n.v. diode

laboratorium voor electronentechniek  
hilversum, emmastraat 36a, telefoon 02950-4121



# SCOPES IN KIT

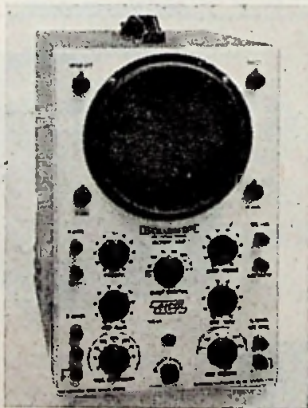


## JASON TYPE OG-10 f 295.—

(Gebouwd f 375.—)

BREEDBAND-OSCILLOSCOOP MET ZEER GUNSTIGE EIGENSCHAPPEN:

Verticale gevoeligheid: 6 mV/cm (5 Hz-3 MHz)  
Tijdbasis: 10 Hz-100 kHz in 4 bereiken  
Hor. verst.: 1 V/cm  
Synchronisatie: intern, extern en 50 Hz.  
**ZEER SCHERP CONTRASTRIJK BEELD!**



# EICO

Breedband-  
oscillograaf  
Type 460

**f 410.—**

(gebouwd f 510.—)

DE IDEALE OSCILLOSCOOP VOOR TV-SERVICE EN RESEARCH!

Groot beeldscherm, 12,5 cm met verlichte graduering voor aflezen van ijkspanningen.

Vert. versterker: DC 0 Hz—5.5 MHz  
AC 5 Hz—5.5 MHz

Gecompenseerde en geijkte stappenverzwakker en continue-verzwakker.

Tijdbasis: 10 Hz — 100 kHz in 4 bereiken.

# ELECTRONIC IMPORT

KERKSTRAAT 13 — VELP — TELEFOON 0 8302-3922



**Elvabe**  
APOLLO 1  
AMSTERDAM

STAND 12

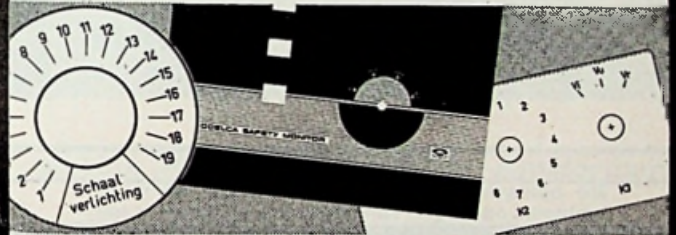
1-8 oktober

# as/alu

voor front- en indicatie:

# platen

As-Alu is een aluminiumplaat met een fotografische laag. Belichten-ontwikkelen-fixeren-harden en Uw frontplaat kan gemonteerd worden. As-Alu wordt gebruikt op meet- en regelapparatuur en op ieder apparaat waar naast een duidelijke indicatie, een fraai uiterlijk gewenst is.



**kreuze** HANDELSONDERNEMING - AMSTERDAM  
PRINSENGRACHT 797-TEL. 020 - 62286

Onderstaande dealers leveren AS-ALU platen kant en klaar binnen enkele dagen bij U af.

Z.-Holland	<i>Rocka</i>	Beursgebouw Rotterdam Telefoon 010 - 12 04 48
Amsterdam en N.-Holland o.N.Z. Kanaal	P. Rynja	Reguliersgracht 130 - 132 A'dam Telefoon 0 20 - 33433
N.-Holland b.N.Z. Kanaal	N.J. Hofman	Reproductie bedrijf Kerkplein 8 Telefoon 02200 - 3962 Alkmaar
Zoeland t/m Berg. op Zoom	Pitmanschool	Middelburgsestraat 6 Goes Telefoon 01100 - 6352
N.-Brabant	H. E. L. I.	Achter het Verguld Harnas 6 Den Bosch Tel. 04100 - 36820
Limburg	P. M. v. Hooren	Geleenstr. 48 Tel. 4769 Heerlen Rechtstr. 91 Tel. 13990 Maastricht
Gelderland	J. H. v. Mameron	Klein Mariënborg 20 Nijmegen Telefoon 03800 - 22439
Overijssel	Goldstein C.V. Lichtdruk	van Alphenstraat 10 Enschede Telefoon 05420 - 3917
Groningen Friesland Drente	Technisch Reprod. Bedrijf Wm Veenstra	Oude Kijk in't Jatstr. 54, Groningen, Tel. 21312
Utrecht	VACANT	

ELVABE STAND 9



## VIDDELEER TOONREGELSPOELN



Beide spoelen in één rond huisje  
ééngatsmontage ..... f 24.50  
Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de  
heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube  
en poederijzerkernen wordt een gelijkmatig ver-  
verlopende frequentiearakteristiek verkregen.

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

**HERCULES-RADIO** Viaductweg 66 - TER APEL  
Telefoon 05995 - 749

## H.H. HANDELAREN!

voor **VLUGGE** en  
**GRONDIGE REPARATIES**  
aan T.V.'s — RADIO's en  
**BANDRECORDERS**

(ook 2-TRANSISTOR APPARATEN)

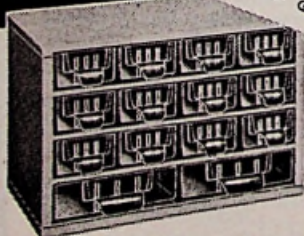
is uw adres

**COMBI-ELECTRONIC**

GOUWSTRAAT 27, ROTTERDAM (21)  
TELEFOON 0 10 - 7 81 24

Dé oplossing voor het systematisch en over-  
zichtelijk opbergen van 1001 kleine artikelen is het

**raaco** opbergstelsysteem.



**raaco**

opbergkastjes

zijn leverbaar  
in vele maten  
en modellen.

Nu is het mogelijk met één blik een overzicht  
te krijgen van de aanwezige kleine artikelen.  
RAACO bestaat uit een stabiele zilvergrijze  
stalen kast met sterke, kristalheldere plastic  
laattjes. Elk laattje kan in de lengte of in de  
breedte worden verdeeld door plastic tussen-  
schotjes en van een etiket worden voorzien.  
U kunt kiezen uit 4 verschillende maten laattjes:  
A, B, C en D. De kastjes zijn staand of hangend  
te gebruiken en nemen weinig ruimte in.

Vraagt uitvoerige prospectus bij uw leverancier of  
bij de alleen-importeur voor de Benelux-landen:

**W. F. HARREMS N.V.**

Kerkstraat 252 Amsterdam C.

Tel. 020 - 64684 (7 lijnen)



**raaco**

## Bekende adressen te:

**Alkmaar**

**RADIO BUISMAN**  
RADIO- EN T.V. ONDERDELEN

Laat 113-115 - Tel. 3180

Grootste speciaalzaak  
van Alkmaar en omstreken.

**RADIO ELCO**

\* TELEVISIE

\* GRAMMOFOONPLATEN

Speciaalzaak voor onderdelen

LAAT 204 A — TEL. 6123

**Amsterdam**

**RADIO GROENEVELD**

Enige zaak in

RADIO-ONDERDELEN

CEINTURBAAN 127-129

**Eindhoven**

**RADIO VOGELZANG**  
SPECIAALZAAK

voor alle radio-onderdelen,  
transistors, buizen, batterijen,  
Universeelmeters, enz.

Willamstr. 83 - Tel. 25287

**Enschede**

**Radio Nijhuis**

OLDENZAALSESTRAAT 104  
TELEFOON 5169

**Den Haag**

**Radio Gerrése**

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

**Heerlen**

**RADIO VOGELZANG**

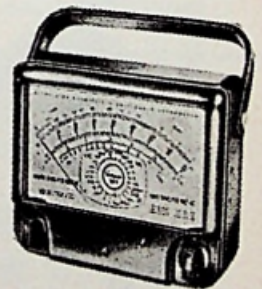
SPECIAALZAAK

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

**Hilversum**

**RADIO**  
*Gootland*

Langestraat 107 Tel. 4 83 33  
bij de Kerkbrink



**Simpson**

**MODEL 267**

Universeelmeter 20.000 Ohm/Volt dc  
gevoeligste bereik 50 Micro Amp.

**PRIJS f 230.-**

**MODEL 269**

Universeelmeter 100.000 Ohm/Volt dc  
gevoeligste bereik 16 Micro Amp.

**PRIJS f 414.-**

**Eén knopsbediening - meetmogelijkheden  
tot 40 K-volt met Hoogspanningsprobe**

alleenvertegenwoordiging



**nenmij** n.v.

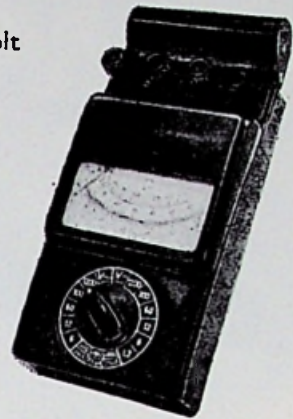
Laan Copes van Cattenburch 74 - Den Haag - Tel. (070) 630977\*

NAJAARSBEURS UTRECHT STAND 5203



# GOSSEN UNIVERSEEL MEETINSTRUMENT MET HOGE EIGEN WEERSTAND TYPE UVA

- gelijkspanning: 1,2 / 6 / 12 / 60 / 300 / 1200 volt  $R_i = 33333 \text{ ohm/volt}$
- wisselspanning: 6 / 12 / 60 / 300 / 1200 volt  $R_i = 10000 \text{ ohm/volt}$
- weerstand: meetbereiken: 2000 / 20000 / 200000 ohm  
aanwijsbereiken: 20000 ohm / 0,2 Mohm / 2 Mohm
- gelijkstroom: 30  $\mu\text{A}$  / 300  $\mu\text{A}$  / 3 mA  
spanningsafval: 1,2 volt
- nauwkeurigheid: gelijkstroom ca. 1,5 %;  
wisselstroom ca. 2 % bij 50 Hz
- extra leverbaar: weerstand voor de bereiken 0,3 A en 3 A  
paraattas
- afmetingen UVA: 210 x 92 x 50 mm



LEVERING UIT VOORRAAD

Vraagt onze uitvoerige technische beschrijving

LINDETEVES



JACOBBERG

370

afdeling elektrotechniek - postbus 5014 - tel. 793222 - Amsterdam

## ETAC DEAC

GASDICHT NIKKEL - CADMIUM  
ACCUMULATOREN

voor Radio - Fotoflash - Hoorapparaten  
en Meetinstrumenten

- ★ Geen onderhoud
  - ★ Lange levensduur
- Leverbaar vanaf 20 mA.h.



**RADIKOR** Electronics  
HILVERSUM

Tel. 02950-14678

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 248, Arnhem. Met vermelding van gewenste studierichting.







Prijs exclusief handgrepen f 24.75  
afm.: 23 cm breed, 17 cm hoog en 23 cm diep.

Een product van  
**N. V. GULLY LOOSDRECHT**



STAND 20



## MONTAFLEXKAST Type 2

In onze serie Montaflex onderdelen is nu ook kast type 2 gereed gekomen.

Een aanwinst die er zijn mag!

De mogelijkheden met Montaflex zijn hiermede weer enorm uitgebreid.

Als voorbeeld hebben wij een 10 W kwaliteits-Hi-Fi versterker met stuurversterker ingebouwd, beschreven in het Philips boekje : Schakelingen voor Amateurs.

In het volgende nummer van R E zullen wij een beschrijving van de opbouw geven.

**MONTAFLEX** het meest gebruikte montage-materiaal voor electronische schakelingen!

## SUPERIEURE WEERGAVE MET

# COLLARO



### „STUDIO“ BANDRECORDER-DECK

Indrukwekkend resultaat van rijpe ervaring.

Geschikt voor spoelen met een diameter van 18 cm.

Drie bandsnelheden : 19 - 9,5 - 4,75 cm/sec.

Pauze-schakelaar. Dubbelspoor f 225,—

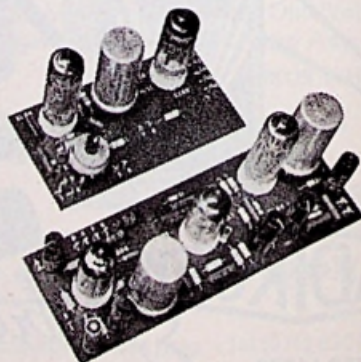
4-spoor f 275,—

### MARTIN VERSTERKER

Bouwdocs — (8311 A) met complete versterker 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.  
voorversterker 8312 CP

f 170.—

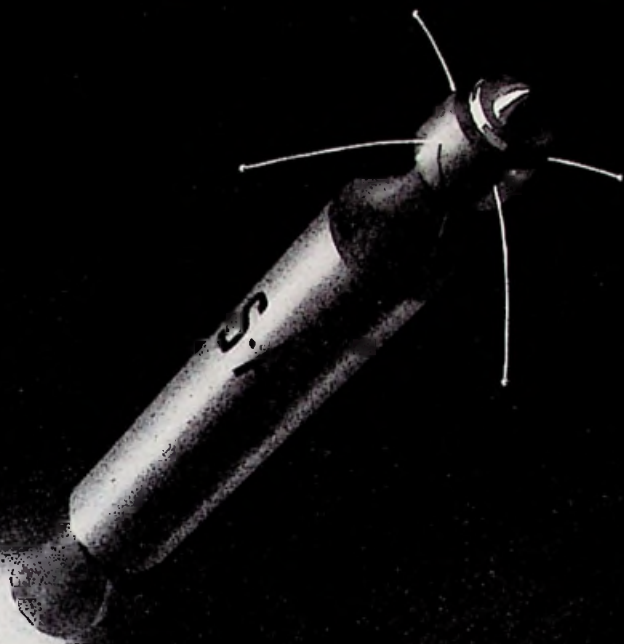
f 115.—



## FA. A. BRANDSTEDER-AMSTERDAM

3e Schinkelstraat 33 - Tel. 711034-798616





## **Scotch geluidsband voor perfecte weergave van alle geluiden**

In de ruimtevaart - waar de grootste precisie wordt vereist - speelt Scotch geluidsband een onvervangbare rol. Raketten en satelieten, waarin kleine bandrecorders zijn gemonteerd voor bediening, controle en waarneming, hebben voor dit verantwoordelijke werk Scotch geluidsband aan boord. De hoge eisen, die op dit gebied worden gesteld, zijn voor alle gebruikers van Scotch geluidsband de beste waarborg voor de kwaliteit van hun materiaal.

*Vraag de Scotch-brochure „Zo houdt u de tijd vast”*

**3M**  
COMPANY

**Scotch Geluidsband**  
*perfecte weergave*



ELVABE  
STAND 2

een  
betere  
ontvangst  
met

*Suba*

fm- radioantennes  
televisieantennes  
decigolf-antennes  
breedband-antennes  
vhf/uhf - versterkers  
frequentie - omzetters

centrale-  
antenne-  
systemen

PIETER STAPEL'S HANDELMAATSCHAPPIJ N.V. AMSTERDAM  
WETERINGSCHANS 207 TELEFOON 020 - 24.13.50 (3 lijnen)

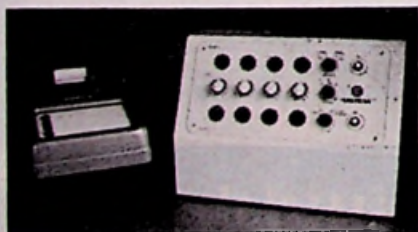
Unitran N.V.

OSSENMARKT 30 - WEESP - TEL. 02940 2808

Transformatoren en Electronische Apparaten

high-fidelity

versterkers 3-300 watt  
transformatoren en filters



Electronische Apparaten voor  
Meet- en Regeltechniek

Unitran teller (voor- en achteruit)

STAND 62



1-6 oktober



# Redactionele Emissies

## Het is gelukt . . . .

Zelden zal het een grotere sensatie hebben gegeven onder insiders, toen bekend werd, dat besloten was in Nederland een werkelijke electronica-beurs te creëren.

Zelden zal er ook meer verbazing zijn, dat het gelukt is en als het stof van de opbouw is opgetrokken, zal alles wat aan electronica doet, zijn hart kunnen ophalen aan de vele nieuwigheden, die er zullen worden gedemonstreerd.

De deelname is indrukwekkend en wij hopen slechts, dat deze zal worden onderstreept door een overweldigend bezoek, opdat deze eerste stap door meerdere en betere gevolgd moge worden.

Wij willen u nog niet de namen van de standhouders verklappen, maar wel kunnen wij u de namen noemen van de door hen vertegenwoordigde merken, voor zover deze op het moment, dat wij dit schrijven, bekend zijn :

Agfa	DI.	Contraves	Zw.	ICAR	It.	Pewa A.G.	Zw.
Aiden	It.	Counting Instr.	Eng.	ICEL	It.	Premier M.P.C.	U.S.A.
Aiphone	Jap.	Crown	Eng.	Jason	Eng.	Primo	It.
Aircraft Radio	U.S.A.	Crown	U.S.A.	Kemmler	W.DI.	Procand	It.
Aiwa	Jap.	Delco	U.S.A.	K.G.M. Electr.	U.S.A.	R.C.A.	U.S.A.
Antiference	Ned.	Didakta	Ndl.	Kitaron	Jap.	Radiocontrole	Fr.
A.O.C.	U.S.A.	D.N.H.	Zw.	Kull, Hans	Zw.	Radio Electronica	Ndl.
A.R.R.A.	U.S.A.	Durauchel	Fr.	Leclanché	Zw.	Radiohm	Fr.
As de Trefle	Fr.	Dyco	W.DI.	Lieco Inc.	U.S.A.	Radiostar	Fr.
Astatic	U.S.A.	E.A.C. Ltd.	Eng.	Luxor	Ndl.	Research Inc.	U.S.A.
A.S.T.W.	U.S.A.	Eico	U.S.A.	Lyons, Claude	Eng.	Resista	W.DI.
Atlas	U.S.A.	Electr. Centr.	Ndl.	Marek, Erich	W.DI.	Rhodex	It.
Audivox	Eng.	Elega	It.	Mathero	It.	Ring, Gustav, A.	Noorw.
Baldwin	Eng.	E.M.T. Electr.	U.S.A.	Matter, Ulrich	Zw.	Roe	W.DI.
Binson	It.	Ero	W.DI.	Maxell	Eng.	Sandy	Eng.
Bleiwerk	W.DI.	Fansteel	U.S.A.	Meazzi	It.	S.A.T.O.	Jap.
B.L.K.	U.S.A.	Feller Josef	Öst.	Microdot	U.S.A.	Schwarzwald Kabel	DI.
Bollschweiler	Zw.	Fischer, Helmut	W.DI.	Monterey	U.S.A.	Semikron	W.DI.
Brenell	Eng.	Fuba	W.DI.	Motorola	U.S.A.	Sharp	Eng.
Cawkell	Eng.	Gen. Motors	U.S.A.	Mozar, Paul	W.DI.	Sigma Electr.	U.S.A.
C.E.C.	U.S.A.	Gen. Rectifier	U.S.A.	M.T.C.	Eng.	Solotone	Ndl.
C.E.M.S.	It.	Goslar	W.DI.	Nass, Wilh.	W.DI.	Souriau	Fr.
Centrad	Fr.	Gremer M.Cy.	U.S.A.	Newman	U.S.A.	Tettex	Zw.
Cetrus	Zw.	Grundig	W.DI.	Nippon	Jap.	Telequipment	Eng.
Chinaglia	It.	Gully	Ndl.	Novea	Fr.	Texas	U.S.A.
Chisiberti	It.	Heathkit	U.S.A.	Ondix	Ndl.	Telerad	U.S.A.
City	Ndl.	Heco	It.	P.E.K. Electr.	W.DI.	Teppaz	Fr.
Clark Eng.	U.S.A.	Herberts, Kurt	W.DI.	Perfectone	W.DI.	T.E.S.	It.
Comtex	U.S.A.					Tevox	Eng.
						Thermidex	Zw.
						T.O.A.	Jap.
						Topphonic	Eng.
						Unitran	Ndl.
						U.M.C.D.	U.S.A.
						Vega	W.DI.
						Velectra	Zw.
						Venner	Eng.
						Volonteria	It.
						Waveparticle	Div.
						Wehman	It.
						Weller	W.DI.
						Wetzer, Herm.	W.DI.
						Wima	W.DI.
						Zehnder	W.DI.
						Zeva	Ndl./W.DI.



## GEÏNTEGREERDE SCHAKELINGEN

Het leveringsprogramma van I. T. T. Standard is uitgebreid met een serie „Geïntegreerde circuit capsules“ voor logische tunnel- en tunnelgeheugen eenheden, waarbij tunneldioden worden gebruikt als ultra snelle schakelaars en als informatiegeheugens. Deze bijzondere versies worden thans toegepast in zeer snelle computers „van de tweede generatie“.

De hoge frequenties worden verkregen dank zij de compacte bouw (waardoor impuls voortplantingstijden worden gereduceerd) en door de zeer hoge schakeltijden van de tunneldioden (900 MHz oscillator frequentie). Deze geïntegreerde circuits zijn verkrijgbaar in uiterst kleine capsules met platte aansluitstrippen.

De tunneldioden zijn paarsgewijs geselecteerd op max. stroom en capaciteit voor bijzondere toepassingen als logische- en tetschakelingen dan wel als drempelversterkers (poort bij de ingang van een impulsversterker).

**INELCO - Amsterdam / Brussel** heeft nu, behalve de vertegenwoordiging van Heathkit, ook de vertegenwoordiging op zich genomen van R.C.A. meetapparatuur.

## BRADLEY D. C. SIGNAL GENERATOR, TYPE 123.

Door de firma G. & E. Bradley Ltd, te Londen is een nieuw type gelijkspanningsbron uitgebracht, welke voorziet in een constante spanning over het bereik van 1 mV tot 500 volt, respectievelijk een constante stroom van 10  $\mu$ A tot 10 mA. Verder is een vierkantsgolf beschikbaar van 1 of 50 perioden per seconde, positief, negatief, of gebalanceerd.

De voedingsbron, die tegen een aantrekkelijke prijs kan worden geleverd zal ook binnenkort in ons land verkrijgbaar zijn.

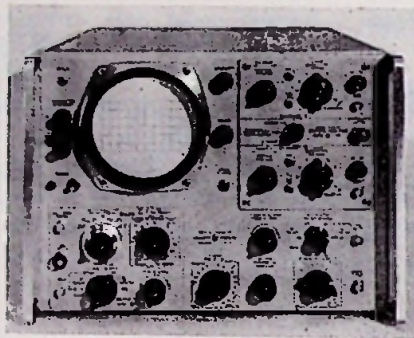
Degenen, die uitgebreide gegevens over het instrument wensen, of de leveringstijd willen vernemen, kunnen zich wenden tot Intechmij N.V., Nieuwe Parklaan 9 te 's-Gravenhage.



## EEN NIEUWE 50 MHz OSCILLOSCOOP MET VERBETERDE KATHODESTRAALBUIS VAN HEWLETT PACKARD — 175 A

Een verbeterde kathodestraalbuis met een naversnellingsspanning van 12 kV is ontwikkeld door het Hewlett-Packard kathodestraalbuizen-laboratorium voor toepassing in een nieuwe 50 MHz oscilloscoop. De buis heeft een verbeterde interne constructie, waardoor de afbuiggevoeligheid wordt verhoogd. Deze hogere afbuiggevoeligheid maakt een eenvoudigere verticale versterker mogelijk en verhoogt de verticale deflectie.

6 cm verticale deflectie is mogelijk met



toepassing van een eenvoudige triode versterker in plaats van een gedistribueerde versterker, welke normaal wordt gebruikt. Tevens werd een kabel-vertragslijn ontwikkeld om de normaal gebruikte vertragslijn, bestaande uit secties, te vervangen, welke geen afregeling vereist, hetgeen tot gevolg heeft dat de verticale versterker slechts vijf afzonderlijke afregelpunten heeft, waardoor het onderhoud van de oscilloscoop zeer eenvoudig wordt, vergeleken bij de zestig á zeventig afregelpunten van een gedistribueerde versterker en een vertragslijn uit secties.

Horizontale defocussing — het breder worden van de lichtstip in de richting van de deflectie — wordt gereduceerd doordat, door de hogere gevoeligheid minder afbuigspanning voor de deflectieplaten vereist is. Hierdoor is de lichtstip over het gehele scherm uitstekend gefocussieerd, zodat zelfs de astigmatisme-instelling, op het frontpaneel, kon vervallen.

Emissie-effecten, welke dikwijls een oplichten van het midden van het scherm veroorzaken, foto's van eenmalige verschijnselen herhaaldelijk zijn overbelicht, zijn in deze nieuwe buis praktisch geëlimineerd.

Het gloeien van de kathode, meestal een lichte vlek veroorzakend in het midden van de foto's en waardoor het bekijken van de signalen met een lage herhalingsfrequentie wordt bemoeilijkt, is gereduceerd door een gealumineerd fosfor, waardoor dit licht wordt geblokkeerd.

Een grote bijdrage tot de kwaliteit van het beeld is de interne schaalverdeling, waardoor het beeld en raster in hetzelfde vlak liggen en volkomen vrij

zijn van parallax. Een calibrator-spanning van 1%, ingangsverzwakkers met een nauwkeurigheid van 3% en een stijgtijd van 9 nsec verhogen de kwaliteit van het oscillogram.

Stabiele triggering van 0 tot 50 MHz zonder omschakeling is mogelijk door een schakeling met tunneldiode welke het inkomend signaal vervormt in scherpe impulsen voor betrouwbare synchronisatie.

De oscilloscoop is uitgerust met verticale en horizontale insteek-eenheden. Een goedkope insteek-eenheid is verkrijgbaar voor normaal en eenmalig gebruik van de tijdbasis.

Verdere horizontale insteek-eenheden zijn: „sweep delay generator“, tijdmarkeringsgenerator en een eenheid voor het schrijven van het oscillogram op een X-Y recorder.

Voor de verticale afbuiging is een 2 kanaalsversterker verkrijgbaar met een bandbreedte van 40 MHz en een gevoeligheid van 50 mV/cm voor beide kanalen. De totale stijgtijd met deze versterker is minder dan 9 nsec; de sprongkarakteristiek is vrij van doorschot, oscilleren en reflecties.

Eenzelfde insteek-eenheid voor één kanaal is eveneens verkrijgbaar alsmede een versterker met verhoogde gevoeligheid, 5 mV/cm en een bandbreedte van 18 MHz.

Het instrument wordt geleverd met twee montagebeugels, waardoor het met behulp van een schroevendraaier eenvoudig gewijzigd kan worden voor rekmontage.

## AMPEX MINIATUUR BANDRECORDER VOOR VIDEO-SIGNALEN.

Een miniatuur videobandrecorder, die in staat is, opnamen en weergaven tot 30 minuten te maken van satelliet-TV-stations of van equivalente, breedbandige wetenschappelijke gegevens, werd onlangs door Ampex geleverd aan het Amerikaanse nationale bureau voor lucht- en ruimtevaart, de NASA te Maryland.

Het apparaat weegt slechts 13,5 kg en heeft een inhoud van minder dan 28 dm<sup>3</sup>!

De te verwerken bandbreedte is 4 MHz, conform de andere normale Ampex apparatuur VR-1000G en VR1002. De cyclus is als volgt: 30 minuten signaal-opname, uitzenden, wissen en starten voor nieuwe opname.

Volgens de NASA is het apparaat niet voor een speciaal ruimtetoestel ontwikkeld.

Men verwacht echter, dat deze kleine Ampex-eenheid een zeer belangrijke rol gaat spelen in een aantal grote satellieten van de nieuwe serie die momenteel in ontwikkeling is.

Voor nadere bijzonderheden: Ampex International S.A. Freiburg, Schweiz.



# TRANSISTOR ANTENNE-VERSTERKER

voor band III

door P. VIJZELAAR

## ① INLEIDING EN TRANSISTOR GEGEVENS

Bij het doorbladeren van de in uw bezit zijnde jaargangen van ons lijfblad, waarde lezer, zult u zeker een aantal malen een antenneversterker voor band III — de T.V.-band voor de kanalen 5 t/m 11 — aantreffen.

Maar dit zijn tot nu toe steeds ontwerpen met buis-schakelingen geweest. Nu c'us transistoren met redelijke stroomversterking, ruisgetal en stabiliteit voor het VHF-gebied worden gefabriceerd en geleverd is het interessant na te gaan in hoeverre hiermede een antenne-versterker kan worden gemaakt, wat de problemen daarbij zijn en de voor- en nadelen t.o.v. de buisschakeling.

Sinds enige tijd brengt Siemens de Mesa-transistoren AFY 10 en AFY 11 aan de markt. Dit zijn de professionele

typenummers van de voorlopers M 1 en M2, die werden gepubliceerd in ~~RF~~ januari 1961, pag. 23 en aug. 1961, pag. 473.

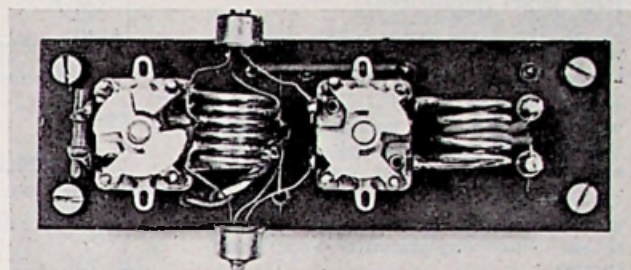
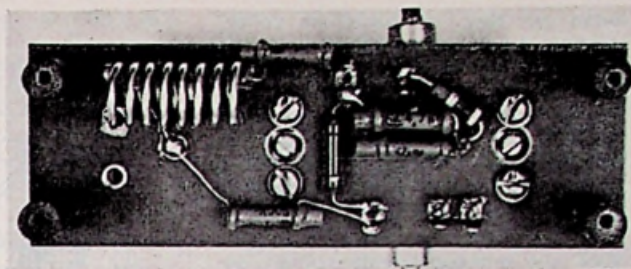
Een maatschets van deze halfgeleiders vindt u in figuur 6, waarop tevens de codering van de uitlopers is aangegeven.

De collector is galvanisch verbonden met het metalen transistorhuis, waardoor betere warmte-afleiding en gunstiger thermische weerstand werd bereikt.

Allereerst volgt hier een opsomming van de belangrijkste **grenswaarden**, die voor beide typen gelden.

Collectorspanning	$V_{CE} = \text{max. } -15 \text{ V}$
Collectorspanning	$V_{CB} = \text{max. } -30 \text{ V}$
Emitterspanning	$V_{EB} = \text{max. } -1 \text{ V}$
Collectorstroom	$I_C = \text{max. } -70 \text{ mA}$
Kristaltemperatuur	$T_j = \text{max. } 90^\circ \text{ C}$
Vermogensverlies voor $T_0=45^\circ \text{ C}$	$P_t = 180 \text{ mW}$
Vermogensverlies voor $T_h=45^\circ \text{ C}$	$P_t = 500 \text{ mW}$
Thermische weerstand tussen sperlaag en omringende lucht	$K = 0,2^\circ \text{ C/mW}$
Thermische weerstand tussen sperlaag en transistorhuis	$K = 0,05^\circ \text{ C/mW}$

Het is duidelijk dat men met deze transistoren wel iets kan presteren. Het zijn pnp-germanium-typen, die zeer geschikt zijn voor oscillatoren en ruisarme versterkers voor hoge frequenties en brede banden.



Onder- en bovenzijde van antenne-versterker voor band III

## ② DE ANTENNE-VERSTERKER

Het principeschema is aangegeven in figuur 1. Men herkent een balansschakeling in emitterschakeling met symmetrische basis- en collectorcringen, die worden afgestemd door de split-statorcondensatoren C2 en C5. Zowel de ingang als de uitgang zijn bepaald op de standaard-impedantie van 240-300  $\Omega$ , conform de normale antenne-kabel en de antenne-ingangen van de T.V.-toestellen.

De transistoren Tr1 en Tr2 (AFY10) zijn thermisch gestabiliseerd door de gemeenschappelijke weerstand R1 van 50  $\Omega$ . C3 en C4 zijn ontkoppel-

Nu volgen enige bedrijfsgegevens:

A	$V_{CE} = -6 \text{ V}$	$I_C = -2 \text{ mA}$		
			AFY10	AFY11
Hoogste osc. frequentie			500	600 MHz
Opt. vermogensversterking bij 100 MHz in basisschakeling			12-15	14-18 dB
Idem in emitterschakeling			15-18	17-20 dB
Ruisfactor bij 100MHz			5,8	4,8 dB
Ruisfactor bij 200 MHz			6,8	6,0 dB
Stroomversterking			20	20
B	$V_{CE} = -10 \text{ V}$	$I_C = -10 \text{ mA}$		
Hoogste osc. frequentie			600	750 MHz
Opt. vermogensversterking bij 100 MHz in in basisschakeling			14-17	16-20 dB
Stroomversterking			60	60

Deze bedrijfsgegevens, vermeld onder sub. A en B, gelden bij een omgevingstemperatuur van 25° C.



leden van resp. de basis- en collectorkring tegen de emitters.  
De smoorspoel L3 houdt de voedingsketen vrij van hoge frequenties, terwijl de transistoren iets zijn „geopend” middels de spanningsdeler R2/R3, waarvan R2 is ontkoppeld door C6.

De voedingsbron van 15 V (batterij) is voor hoge frequenties ontkoppeld door C7.

Voor alle ontkoppelcondensatoren gebruik men goede, keramische typen! (lage eigen zelfinductie).

De collectorkring L2/C5 kan klassiek worden genoemd, de ingangskring L1/L2 is meer interessant.

Het zal enigen onder u mogelijk verwonderen, dat de basis-aftak lager ligt dan de antenne-aftak, maar bij enig nadenken is dat niet zo wonderlijk.

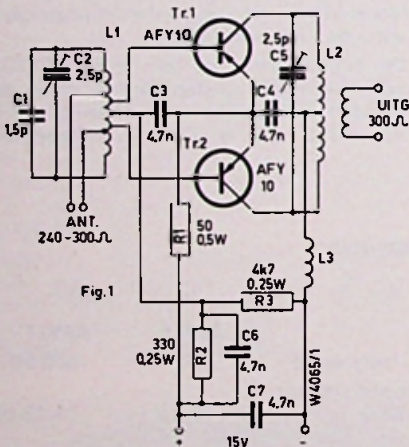
Om te beginnen worden transistoren stroom-gestuurd in de basis; buizen echter spanning-gestuurd op het rooster.

Voor gelijke vermogensoverdracht zal men dan „step-down” moeten transformeren; hoeveel hangt af van diverse factoren, inherent aan het transistor-type.

Wij zullen trachten dit te berekenen voor de AFY10.

Uit de karakteristieken kunnen de volgende grootheden bij 200 MHz worden bepaald:

$$\begin{aligned} \text{susceptantie } b_{11e} &= 1 \text{ mS} \\ \text{conductantie } g_{11e} &= 16 \text{ mS} \end{aligned}$$



Figuur 1 — Principeschema antenneversterker met transistors voor band III.

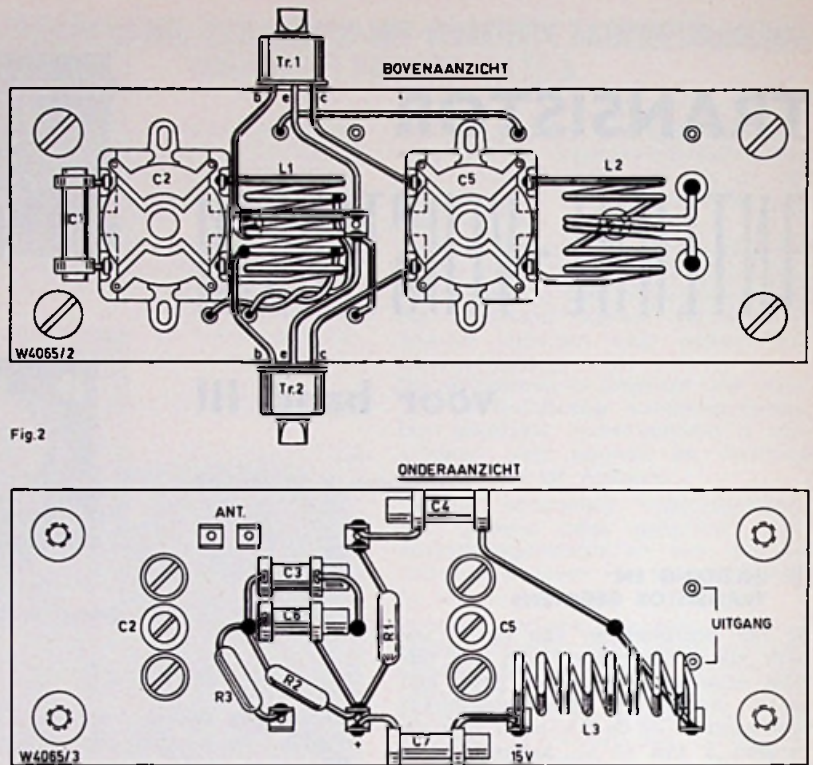
**Stuklijst bij figuur 1**

- R1 = 50 Ω - 0,5 W - tol. ± 2%
- R2 = 330 Ω - 0,25 W - tol. ± 5%
- R3 = 4700 Ω - 0,25 W - tol. ± 5%
- C1 = 1,5 pF - 500 V tol. ± 5% - keram.
- C2 = 2,5 pF splitstator. Phil. 82016/2E5
- C3 = 4700 pF - 500 V tol. - 20% - keram.
- C4 = als C3
- C5 = als C2
- C6 = als C3
- C7 = als C3

Tr1 = Tr2 = AFY10 of AFY11

L1, L2 en L3 zie tekst sub. 3

Voeding: batterij 15 V.



Figuur 2 — Bedringschema van de antenne-versterker.

De ingangsadmittantie  $y_{11e} = g_{11e} + jb_{11e}$  bedraagt dan ook vrijwel 16 mS, de impedantie dus 62,5 Ω.

Daar dit per transistor geldt, mag men zonder veel fouten te maken de totale ingangsimpedantie van deze balansschakeling stellen op  $2 \times 62,5 \Omega = 125 \Omega$ .

Uitgaande van een antenne-impedantie van 300 Ω, wordt de impedantieverhouding dus  $300/125 = 2,4 \times$  en de overzetverhouding van de kring dus  $\sqrt{2,4} = 1,55 \times$ , beter gezegd 1,55:1.

U zult dit straks bij de spoelgegevens terugvinden.

Voor de uitgangskring geldt:

$$\begin{aligned} \text{conductantie } g_{22} &= 3,2 \text{ mS.} \\ \text{susceptantie } b_{22} &= 0,8 \text{ mS.} \end{aligned}$$

De uitgang-admittantie  $y^{03} = g_{22} + jb_{22}$  wordt dan

$$\sqrt{[(3,2)^2 + (0,8)^2]} = 3,26 \text{ mS,}$$

zodat de uitgangsimpedantie 307 Ω bedraagt.

Ook dit geldt weer voor één transistor; de impedantieverhouding bedraagt dus  $614/300 = 2,05 \times$  en de overzetverhouding per consequentie  $\sqrt{2,05} = 1,43:1$ .

**③ WIKKELGEGEVENS VAN DE AFSTEMSPOELN**

De basis-zelfinductie L1 dient voor een afstembereik van ongeveer 175-200 MHz een waarde te hebben van ca.

0,06 μH. Daartoe zijn in deze schakeling, rekening houdend met strooien electrodecapaciteiten, in totaal 6 windingen nodig met een binnendiameter van 10 mm. De totale bewikkelde lengte bedraagt 14 mm.

De aftakken voor de aansluiting van de antenne liggen beide op 1,5 windingen van de einden (omvatten dus  $6 - 2 \times 1,5 = 3$  windingen).

Voor de basis-aansluitingen moeten de aftakken een factor 1,55 (zie sub. 2) lager liggen en komen dus op  $3 / 1,5 = 2$  windingen symmetrisch, anders gezegd op twee windingen van de einden.

De collector-zelfinductie L2 dient voor hetzelfde frequentiegebied een waarde te hebben van 0,9 μH; dit vereist in totaal 4 windingen met een binnendiameter van 10 mm. De totale bewikkelde lengte bedraagt 16 mm, terwijl precies in het midden een spatie wordt gemaakt, zodat eigenlijk kan worden gesproken van twee maal twee windingen.

In de aldus ontstane ruimte kan de koppellus voor de uitgang worden gelegd; deze lus bestaat uit 2 windingen immers volgens de berekening van sub. 2 diende ook hier de overzetverhouding ca 1,43 te zijn.

De H.F.-smoorspoel L3 wordt gewikkeld met 8 windingen, inwendige diameter 8 mm en een lengte van 22 mm.

Alle spoelen zijn gewikkeld van verzilverd koperdraad 1 mm.



#### ④ CONSTRUCTIE EN MONTAGE

Allereerst wordt de montageplaat volgens figuur 3 vervaardigd, men neme hiervoor superhardpapier 2 mm dik.

De gaten voor de diverse soldeercontacten en onderdelen zijn als volgt:

- gaten
- A = 6 mm
- B = 3,5 mm
- C = 3 mm
- D = 2,4 mm
- E = 2,1 mm

Hierna kunt u de soldeercontacten en onderdelen aanbrengen volgens figuur 2, waaruit ook de — zeer eenvoudige — bedrading duidelijk blijkt.

#### Men montere extreem kort!

De gaten B zijn bedoeld voor algehele bevestiging in een bakje of op afstandstukken, zoals u op de foto kunt zien.

#### ⑤ INSTELLING VAN DE BASIS-VOORSpanNING

De antenne-versterker is geen eindtrap, die door het ingangssignaal kan worden „open"-gestuurd.

De signalen die worden toegevoerd zijn in de orde van  $10 \mu\text{V}$ , zodat de transistoren steeds „geopend" moeten zijn.

Uit de karakteristiek  $I_c = f(I_b)$  blijkt de beste instelling bij een voeding van 15 volt als volgt te zijn:

$$I_b = 0,3 \text{ mA bij } V_{b0} = 360 \text{ mV.}$$

De collectorstroom zal dan ongeveer 5 mA per transistor bedragen.

Een dergelijke instelling wordt bereikt met de spanningsdeler R2/R3, waarbij de bleederstroom ongeveer het 10-voudige moet worden van de basisstroom.

De basisspanning wordt dan meer onafhankelijk van de basisstroom-variatie.

Door de emitterweerstand van  $50 \Omega$  gaat nu  $2 \times 5 = 10 \text{ mA}$  lopen, zodat over die weerstand 500 mV staat.

Deze staat qua polariteit in serie met de vereiste  $V_{b0}$  van 360 mV, zodat tussen het knooppunt R2/R3 en de

+15 V een spanning van 860 mV dient te staan. Een eenvoudige berekening volgens enige malen de wet van Ohm levert nu de waarde van  $330 \Omega$  voor R2 en  $4700 \Omega$  voor R3.

#### ⑥ MEETGEDEVENEN

Voeding uit batterij van 15 volt.  
 $V_c(\text{Tr1}) = V_c(\text{Tr2}) = -15 \text{ volt}$   
 $V_e = -0,5 \text{ V}$

$V_{R2} = -0,86 \text{ V}$   
 $V_{be} = -360 \text{ mV}$  voor Tr1 en Tr2.

Totaal opgenomen stroom 13 mA.

$I_c(\text{Tr1}) = I_c(\text{Tr2}) = 5 \text{ mA.}$

$I(R3) = 3 \text{ mA}$

Afstembereik: 185-200 MHz.

(voor kanaal 5 tot en met 8 dient men ca. 2 pF parallel aan C2 en C5 te plaatsen).

Versterkingsfactor: ca. 5 x (15 dB).

Ruisbijdrage: ca. 3 dB.

In- en uitgangsimpedantie:  
 240 - 300  $\Omega$

#### ⑦ NABESCHOUWING

Voor diegenen, die op een andere frequentie willen afstemmen, kan het volgende van belang zijn.

Maakt men L2 met 10 windingen in plaats van 4 dan wordt het afstembereik 48 - 110 MHz.

Voor L1 = 10 windingen geldt een bereik van 10 - 140 MHz.

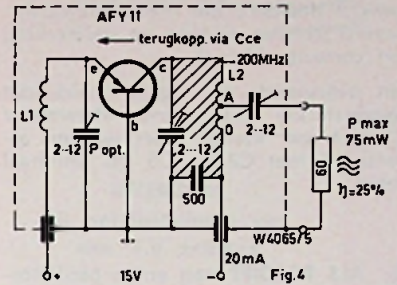
Deze gegevens zijn uitsluitend bedoeld als orientatie!

Ook de AFY11 van Siemens kan met succes in deze versterker worden toegepast, zonder enige wijziging.

De totale stroomopname stijgt dan met ca. 2 mA.

**Voordelen t.o.v. versterker met buizen.**

1. Veel kleiner afmetingen.
2. Extreem laag stroomverbruik bij lage spanning.
3. Opgenomen vermogen ca. 0.2 W. Bij



Figuur 4 — Principeschema oscillator-schakeling met AFY11 voor 200 MHz.

buizen wordt dit 6,7 watt, dus een factor 33 meer! De warmteontwikkeling is nu dan ook nihil, in hoofdzaak door het ontbreken van de gloeidraad.

#### Nadelen t.o.v. de buizen-versterker

1. De versterking is beslist (nog) lager dan met buizen kan worden bereikt. Met een 6J6 kan bijv. 21 dB worden bereikt.
2. De eigen-ruis is ongeveer 1 dB hoger dan bij buizen.
3. De versterker kan niet zonder meer boven in de antennemast worden gemonteerd, wat eigenlijk het meest wenselijk is wegens eliminatie van de kabelverliezen.

In de felle zon kan de temperatuur van de transistor te hoog oplopen. Men dient de versterker dan thermisch te isoleren, of onder het dak te plaatsen.

#### Bereikte resultaten

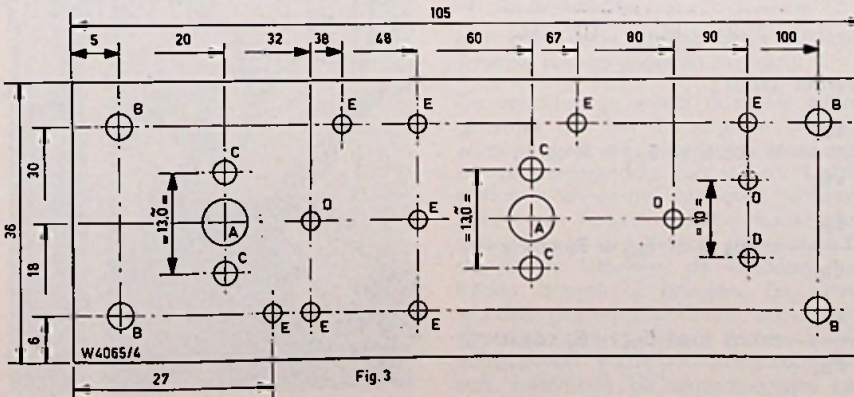
Werden — zonder antenneversterker — op kanaal 8 tot en met 11 signalen ontvangen die een zeer slecht en niet te synchroniseren beeld opleverden, dan werd dit met versterker alleszins stabiel en redelijk genietbaar.

### MET INGANG VAN 22 AUG. 1962

is de gehele administratie van Uitgeversmij Wimar N.V. en daarmee van Radio Electronica in Deventer ondergebracht.

Bestellingen van tijdschriften en boeken en het opgeven van advertenties loopt dus voortaan over het nieuwe adres:

Polstraat 10 - 12 - postbus 23  
 Deventer. Telefoon 06700 - 10922



Figuur 3 — Boorplan van de montageplaat.



Zwakke beelden, die reeds gesynchro- niseerd stonden, kregen na versterking een correcte inhoud.

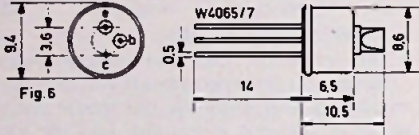
Ten overvloedige zij nog vermeld, dat de versterker niet continue afstembaar is, doch per kanaal moet worden af- geregeld met C2 en C5 op optimaal beeld.

ⓐ **ALS TOEGIFT** nog enige oscillator- schakelingen met de AFY11 in ba- sisschakeling.

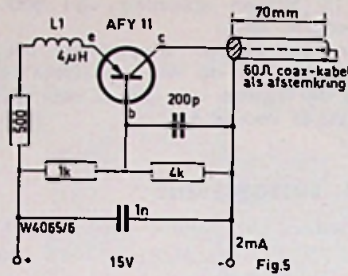
In figuur 4 is een oscillator voor 200 MHz afgebeeld. Het afgegeven ver- mogen aan een belasting van 60 Ω bedraagt 75 mW bij een rendement van 25%. Het opgenomen vermogen is 300 mW, 20 mA bij 15 volt.

**Gegevens L2**

- 2 windingen 1,0 CuE
- inwendige diameter 10 mm
- totale lengte 7 mm
- aftrak 0-A bij 0,5 winding



**Figuur 6** — Maatschets Siemens Mesa- transistoren AFY 10 - AFY 11.



**Figuur 5** — Principeschema oscillator- schakeling met AFY11 en een coax. kabel als afgestemde kring op 500 MHz

L1 is gelijk aan L3 van de antenne- versterker.

Figuur 5 toont een oscillator voor 500 MHz met de AFY11 in basisschakeling. De kring L2 is nu ver- vangen door een stukje coax. kabel met een karakteris- tieke impedantie van 60 Ω. lengte 70 mm. **Het einde wordt kortgesloten.**

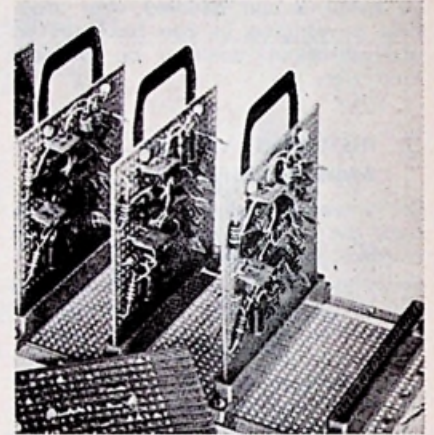
De smoorspoel L1 met een waarde van 4 µH is weer gelijk aan L3 van de antenneversterker.

Het verbruik is hier 2 mA bij 15 volt.

Deze schakeling is zeer geschikt als mobiele meetzender voor zeer hoge frequenties.

**VERO BOARD MONTAGEPLAAT**

Van Mulder en Hardenberg ontvingen we de gegevens van VERO board- montageplaat, alsmede een prijslijst van het materiaal en een uiteenzetting van de toepassingsmogelijkheden. VERO-boards zijn printed circuitplaten, waarop iedere elektronika-schakeling kan worden gebouwd. VERO-board met connectors lenen zich bij uitstek voor de opbouw van grote schakelingen, waarbij de componenten bevestigd zijn op units, die zonder solderen uit de schakeling moeten kun- nen worden verwijderd. Voor laboratoriumdoeleinden is VERO- board zeer handig materiaal, daar de toepassingsmogelijkheden legio zijn.



# R-C oscillatoren

door J. Vermeer

In ~~de~~ van december 1960 vond ik bij de behandeling van R-C-oscillatoren van de examenopgave voor technicus-B een berekening betreffende onderstaand schema.

Niet alleen heb ik allerlei proeven met dergelijke oscillatoren genomen maar ook ben ik wat dieper op de wiskundige kant van deze zaak ingegaan. Bekijken we onderstaande tekening, dan zien we er de verschillende spanningen, die in dit netwerk werken, als vectoren uitgezet.

De spanningen die aan de verschillende weerstanden liggen maken onderling een hoek van 60°. In drie trappen is dus een fazedraaiing van 180° verkregen, juist wat we nodig hebben om het oscilleren te onderhouden.

Noemen we de hoeken van fazedraaien resp. α<sub>1</sub>, α<sub>2</sub> en α<sub>3</sub>, dan geldt voor eik van die hoeken:

$$\tan \alpha = \frac{\text{overstaande zijde}}{\text{aanleggende zijde}} = \frac{1/\omega C}{R} = \frac{1}{\omega C R} \text{ of } \frac{1}{\omega RC}$$

In een driehoek met hoeken van 90° 60° - 30° is nu

$$\frac{1}{\omega CR} = \sqrt{3} \text{ of } \frac{1}{2\pi f RC} = \sqrt{3},$$

$$\text{zodat } f = \frac{1}{\sqrt{3} \cdot 2\pi RC}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{3} \cdot 2\pi} \cdot \frac{1}{RC} \approx \frac{1}{10} \cdot \frac{1}{RC}$$

Verder geldt :

$$\frac{E_R}{E_{R_1}} = \cos \alpha \text{ of } E_{R_1} = R \cos \alpha$$

$$\frac{E_{R_2}}{E_R} = \cos \alpha \text{ of } E_{R_2} = R_1 \cos \alpha$$

$$\frac{E_{R_3}}{E_{R_2}} = \cos \alpha \text{ of } E_{R_3} = R_2 \cos \alpha$$

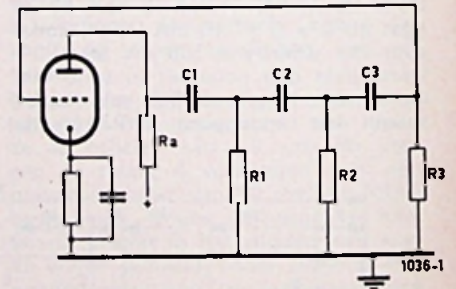
Aangezien cos α in elk van deze ge- vallen gelijk is aan 1/2, zien we dus, dat

$$E_{R_1} = \frac{1}{2} \times E_{R_3}$$

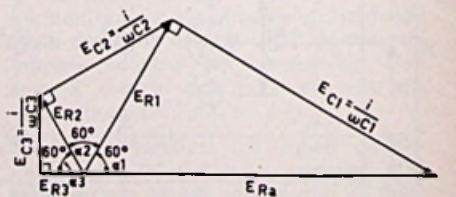
$$E_{R_2} = \frac{1}{2} \times E_{R_1}$$

$$E_{R_3} = \frac{1}{2} \times E_{R_2}$$

zodat de spanning over R<sub>3</sub> = 1/8 x de spanning over de anode-weerstand. Hieruit volgt, dat om te kunnen oscil- leren, de versterkingsfactor van de triode groter moet zijn dan 8



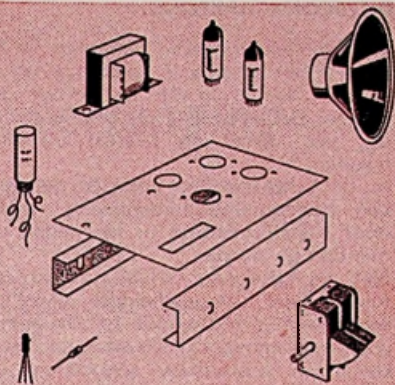
**Fig.1**



**Fig.2**



# ilip Klop



**INTERCOM**  
bij het installeren van  
een T.V.-antenne

**BINGO**  
een zeer economische  
versterker in een  
platenspeler

**BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA**

## ANTENNE INTERCOM

*Het gebruik van een Intercom bij het installeren van een T.V.-antenne*

In de v.h.f. techniek is het noodzakelijk, dat bij ontvangst van T.V.-signalen de antenne in de juiste richting op het dak wordt geplaatst.

Hoe bepalen we de juiste richting?

Een goed geoutilleerde zaak maakt gebruik van een veldsterkte meter.



De intercom op het dak.

Minder kapitaalkrachtige handelaren regelen de antenne af met behulp van de ontvanger.

Het is duidelijk, dat in het laatste geval men de beschikking moet hebben over een intercom, om een gesprek tussen huiskamer en dak mogelijk te maken.

In Duitsland brengt de antennefabriek Fuba een intercom-installatie op de markt waarbij de voedingslijn van de antenne, tevens wordt gebruikt als leiding tussen de spreek- en luister-eenheden van de intercom.

Op het dak prikt men in een kastje de antennelijns en de lijn die naar de T.V.-ontvanger gaat.

In de huiskamer plaatst men een luister/spreek eenheid tussen de antenne en de ontvanger.

Het door Fuba aangehouden schakelschema is weergegeven in figuur 1.

De voedingslijn wordt dus niet alleen gebruikt om het T.V.-signaal van de antenne naar de ontvanger, maar ook om de commando's van station 1 naar station 2 en omgekeerd over te brengen. In de Fuba installatie maakt men gebruik van h.f.-filters om het h.f.-signaal te beletten de intercom-eenheden binnen te dringen. De filters worden gevormd door de h.f.-smoo spoeltjes, die in figuur 1 met L zijn aangegeven en de bedradingscapaciteiten, waarmee de smoo spoeltjes aan de intercomzijde worden afgesloten.

Fuba brengt de intercom eenheid in de handel onder type aanduiding AGS100. Zoals uit figuur 1 blijkt is het omschakelen van spreken naar luisteren alleen mogelijk met de eenheid die in de huiskamer is geplaatst.

De transistorversterker, waarmee het Fuba ontwerp is uitgerust, heeft een klasse B eindversterker die een ver-

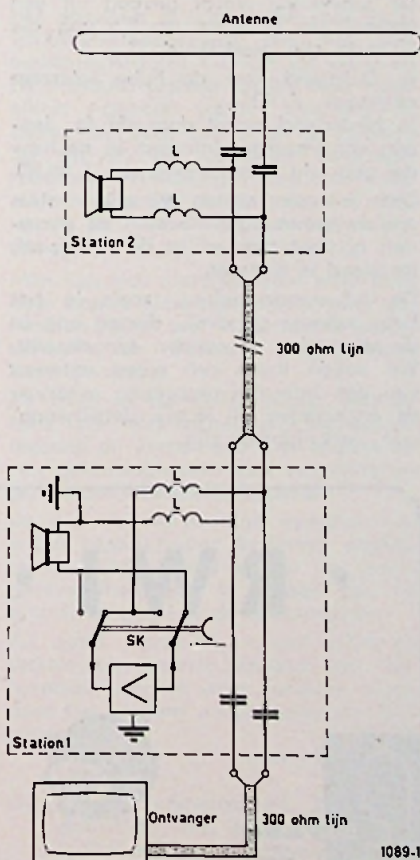


Fig.1 SCHEMA VAN DE 'FUBA' ANTENNE INTERCOM

1089-1





De intercom in de kamer.

mogen afgeeft van 500 mW met een vervorming van 10%. Men kan zich met de installatie goed verstaanbaar maken, ook als er veel lawaai op straat is.

De versterker heeft een doorlaatgebied dat ligt tussen de 500 en 9000 Hz. De schakeling wordt gevoed uit een batterij van 4 cellen van 1,5 volt die in serie zijn geschakeld.

In Duitsland kost de Fuba intercom ongeveer f 90.—.

In Nederland wordt door de fa. Jennes een transistor intercom in de handel gebracht voor de prijs van f 59,50.

Deze intercom achten wij ook in staat om de communicatie tussen de personen op het dak en in de huiskamer tot stand te brengen.

De h.f.-smoorspoeltjes, zoals in het Fuba schema gegeven, dienen nog in de schakeling te worden aangebracht. We zullen thans een eigen ontwerp van een intercom bespreken, waarvan de onderdelen bij iedere detailhandelaar verkrijgbaar zijn.

## INTERCOMSCHAKELING

De intercomversterker, waarvan in figuur 2 het schema is weergegeven, is al eens eerder in *RE* ter sprake gekomen. De versterker is zeer eenvoudig van opzet en bestaat uit drie trappen.

In de schakeling is gebruik gemaakt van hoogohmige luidsprekers, waardoor transformatoren in de versterker overbodig werden.

Met de schakelaar S1/S2 worden de luidsprekers omgeschakeld. Als de schakelaar zich bevindt in de stand, zoals aangegeven in het schema, dan is de linker luidspreker geschakeld als microfoon en de rechter als luidspreker. In de andere stand is het omgekeerde het geval.

De ingangstransistor T1 is opgenomen in zgn. gearde basisschakeling. Op de ingang van deze schakeling past de hoogohmige luidspreker als microfoon zich zeer goed aan.

Achter de basisschakeling volgt een gearde emitterschakeling met OC71, als spanningsversterker. Deze trap op haar beurt stuurt een eindtrap met OC74. In de collectorleiding van de OC74 kan direct de Philips luidspreker AD 2300 CZ worden opgenomen.

De versterker wordt gevoed door een 4-tal cellen van 1,5 volt, die in serie zijn geschakeld.

Over de batterij is nog een elco aangebracht om bij veroudering van de batterij hikken van de versterker te voorkomen.

Als de Ri van de batterij nl. stijgt, kan het voorkomen, dat er een ongewenste koppeling over deze Ri ontstaat, die aanleiding geeft tot genereer-neigingen.

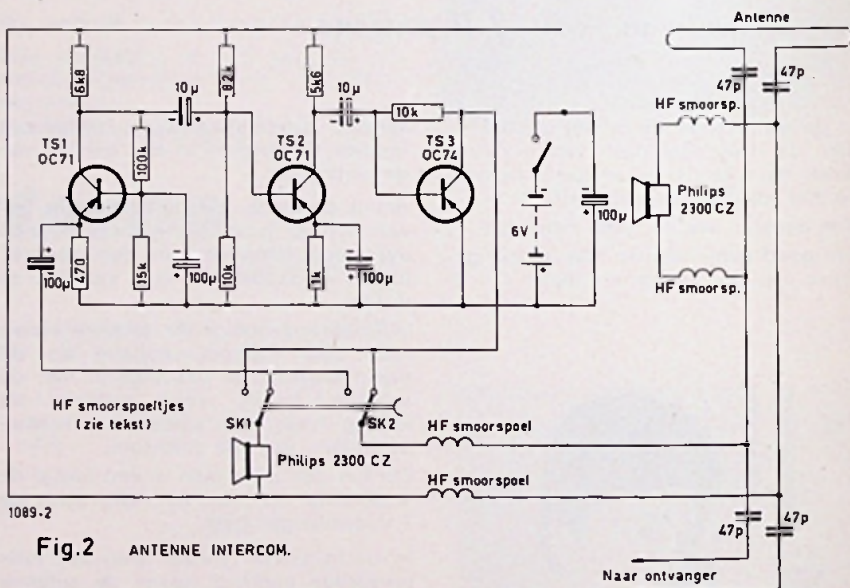
Alle trappen in de versterker zijn gestabiliseerd. Het verbruik van de schakeling is gering.

De h.f.-smoorspoeltjes die in de schakeling zijn gegeven, zijn ontwikkeld op keramische staafjes met een diameter van 6 mm. Het aantal windingen bedraagt 30; draad 0,2 CuL.

Wanneer men de intercom voor andere doeleinden wil gebruiken bijv. als babyfoon, kunnen de h.f.-smoorspoeltjes achterwege blijven.

Tot slot nog een opmerking over de aansluiting van de voedingslijn aan de spreek- en luister-eenheden van de intercom.

Gebruik verliesvrije stekkerbusjes en zorg ervoor, dat de capaciteit van het stekkerbusje t.o.v. het kastje klein blijft.



• R W I •

**WEERSTANDEN**

(hoogbelastbare draadgewonden uitvoeringen)

voor **INDUSTRIE TRACTIE LABORATORIA**

• R W I • Metaal-weerstanden voor MIL-spec. 10509

• **BREMA** •

AMSTERDAM

020-72 07 52



**Elvabe**  
AMSTERDAM



STAND Nr. 28



# Tijdverkorting- en verlenging

bij weergave van magnetofoonregistraties

Iedereen kent het effect dat optreedt bij het weergeven op een andere dan de opname-snelheid van geluidsregistraties. Het effect dat een al dan niet opzettelijk op een foutieve snelheid weergegeven plaat op de luisteraar maakt, wordt algemeen als amusant ondergaan; een orgelkoraal wordt bij te hoge snelheid bijkans een piepende boogie en een te langzaam afgespeelde cither-opname wordt een onwerkelijk somber klinkende trombone, waarbij de klankkleur zo totaal veranderd dat deze onherkenbaar is geworden.

In de praktijk van een geluidsregistratie kan het evenwel zeer nuttig zijn speelduurverkorting of -verlenging toe te passen zonder dat daarbij de toonhoogte en de klankkleur veranderen.

Als bijvoorbeeld een muziekopname een speelduur van 22 minuten heeft en er voor de uitzending slechts 21 min. beschikbaar zijn, dan zou een speelduur-verkorte uitzending uitkomst kunnen brengen waartegen slechts theoretische bezwaren kunnen worden ingebracht, terwijl het uitregelen van de slotmaten van het werk altijd de indruk wekt van een verminkte uitzending.

Tijd-verbkorting en -verlenging bieden ook bij het na-synchroniseren van films in vreemde talen en een na-synchronisatie van muziek bij gedanst scenes, grote en ongekende mogelijkheden, terwijl bovendien de studiowerkzaamheden vlotter verlopen.

Magnetofoonband-apparatuur waarbij de looptijd te regelen is, is reeds lang bekend. Figuur 1 toont het principe.

Voor het afspelen wordt een viervoudige afspeelkop gebruikt.

Als men b.v. de band B in de pijlrichting sneller laat lopen en de roterende kop rechtsom laat draaien, dus met de wijzers van een uurwerk mee, dan slaan de spleten van de kop gedeelten van de modulatie over.

Omdat de relatieve snelheid tussen spleet en band echter precies even groot is als bij de opname verandert de toonhoogte niet.

We verkrijgen derhalve tijdverkorting.

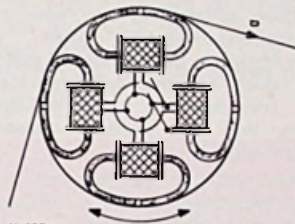
Moet de speelduur worden verlengd, dan laten we de kop linksom draaien en de band langzamer lopen.

De spleten van de meervoudige kop tasten nu gedeelten van de modulatie meerdere keren af en stellen deze ge-

deelten overeenkomstig de geluidstrillingen weer samen.

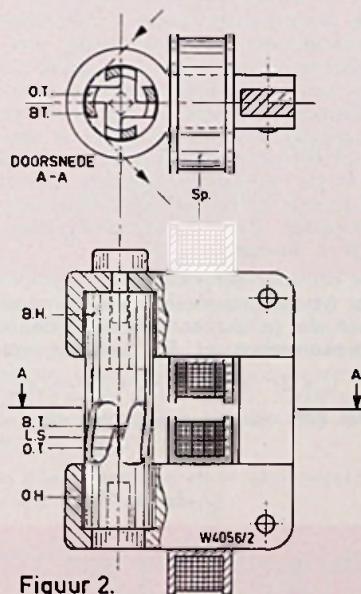
Volgens ditzelfde principe kunnen ook apparaten worden gemaakt, waarmee de toonhoogte kan worden veranderd en de speelduur van de originele opname toch behouden blijft.

De mogelijkheden van dergelijke apparatuur zijn nu nog niet geheel te overzien, maar de toepassingsmogelijkheden strekken zich nu reeds uit van



Figuur 1.

Fig. 1. — Principe van tijdverkorting en -verlenging door middel van een roterende viervoudige afspeelkop.



Figuur 2.

Fig. 2. De miniatuur viervoudige kop volgens het hier beschreven systeem-Springer.

Sp — spoel; B.H. — bovenste holle cilinder; O.H. — onderste holle cilinder; O.T. — rand van de onderste holle cilinder (vier maal); B.T. — tand van de bovenste holle cilinder (vier maal); L.S. — luchtspleet.

het gebruik van fonetische instituten, het kopiëren van muziekopnamen waarbij de intonatie onjuist is geweest tot aan alle mogelijke effecten toe.

Tot voor kort konden dergelijke apparaten slechts worden vervaardigd voor de snelheden 76 en 38 cm/sec, zoals die in de studio's worden gebruikt.

Uit „luister-psychologisch“ oogpunt mogen de bandgedeelten die de meervoudige kop affaast, niet langer zijn dan een bandlengte die overeenkomt met een speelduur van 40 m/sec.

De afstand tussen de afzonderlijke stukken moet des te kleiner zijn naarmate de bandsnelheid kleiner wordt.

Wie zich de moeite wil getroosten zal kunnen berekenen, dat bij snelheden beneden de 18 cm/sec. de doorsnede van een viervoudige kop kleiner moet zijn dan 10 mm., dat is kleiner dan een enkelvoudige kop in een amateur-apparaat.

Daarom moest men voor langzame bandsnelheden naar een gewijzigde viervoudige kop (zoals in fig. 1 is getoond) zoeken, omdat door de gewenste kleine omvang een grens wordt gesteld aan de fabricatie-mogelijkheden. Ir. Springer ontwikkelde daarom bij de fa. Telefonbau und Normalzeit de kop zoals deze in figuur 2 is geschetst, waarbij de buitendiameter van de draaibare delen BH en OH slechts 2 millimeter is.

Het apparaat is ontworpen voor tijdsverlenging-apparatuur die met een bandsnelheid van 4.75 cm/sec werkt en de tijdsduur-afstand tussen twee naast elkaar liggende spleten bedraagt 32 m/sec. Bij deze kop staan de spoelen Sp stil en de roterende werkzame spoelparen worden gevormd door naast elkaar liggende tanden van de bovenste (BH) en de onderste holle cilinder (OH). LS is de luchtspleet.

Men kan zich afvragen voor welk doel deze kop is ontwikkeld, want zelfs optimisten zullen wel in de laatste plaats denken aan bezeten magnetofoonband-amateurs.

Ze werd in de eerste plaats ontwikkeld voor wetenschappelijk spraakonderzoek en verder voor het analyseren van geluidsoptnamen van verschillende geluid-producerende lichamen.

De nieuwe viervoudige miniatuurkop is ook geschikt voor dictafon, waarbij ze de mogelijkheid schept de weergave-snelheid aan te passen aan de schrijfsnelheid van de steno-typiste.

Bij goed teamwork tussen chef en secretaresse vervalt hierdoor het tijdrovende heen en weer spoelen, waardoor het werken aangenamer en efficiënter wordt.

Vert.: S. VONK.

- Lit.opg.: 1. Funkschau no. 24, dec. 1961, blz. 630;  
2. Die Umschau in Wissenschaft und Technik 1961, heft 10, blz. 309.



# Bingo

door H. E. CHARLOUIS

## een zeer economische versterker voor inbouw in een platenspeler

Vele bezitters van een platenspeler in koffer voelen na korter of langer tijd de behoefte aan een ingebouwde versterker en luidspreker, waarbij als belangrijkste punt voorop staat, dat de kosten zo gering mogelijk moeten zijn. Zulk een versterker kan natuurlijk worden opgebouwd met een triode-eindpenthode, maar de kosten van voedingsapparaat, buis, uitgangstransformator en andere onderdelen vallen niet mee.

Onlangs werd de schrijver verzocht een inbouwversterker voor een platenspeler te ontwerpen. Hoewel het hier een uit het lichtnet gevoede platenspeler betrof, bleek vooral met het oog op de kosten een transistorversterker de aangewezen oplossing.

Daar het wat dwaas is een uit het lichtnet gevoed apparaat tevens te voorzien van een batterij (die bovendien op de meest ongewenste tijdstippen uitgeput blijkt te zijn) werd besloten de versterker via een gelijkrichter te voeden. Teneinde de voedingstransformator uit te sparen werd besloten de motor van de platenspeler daarvoor te gebruiken.

Deze werd voorzien van een extra wikkeling, die ca. 15 V. levert.

Daarvoor waren 300 windingen nodig, waarvoor gezien de geringe stroomafname, emaliedraad van 0,15 mm koperdiameter kon worden gebruikt, zodat de extra wikkeling zeer weinig plaats innam en gemakkelijk kon worden ondergebracht.

Een bruggelijkrichter voor 20 V/100 mA bleek heel goedkoop te zijn en twee elektrolytische condensatoren van 300  $\mu$ F/25 V en een instelbare afvlakweerstand van 100  $\Omega$  completeren de voeding.

Daar de uitgangsspanning van zulk een eenvoudige voeding zonder kostbare stabilisatie vrij sterk van de afgenomen stroom afhankelijk is, kon geen eindtrap in B-instelling gebruikt worden. Een B-eindversterker vereist trouwens een „matched pair” eindtransistoren, wat vrij kostbaar is en het hoofdvoordeel van een B-versterker, het hoge rendement, legt bij een uit

het lichtnet gevoede versterker nauwelijks gewicht in de schaal.

In plaats daarvan werd een enkelvoudige eindtransistor in A-instelling gebruikt. Een eindtransistor die ongeveer overeenkomt met de OC 30 bleek heel goedkoop te zijn en voor het beoogde doel uitstekend te voldoen.

Teneinde een uitgangstransformator uit te sparen werd een luidspreker met een impedantie van 150  $\Omega$  toegepast (Philips AD 2300 CZ), die rechtstreeks in de collectorleiding werd opgenomen. Daarmee zijn tevens de verliezen in een uitgangstransformator omzeild.

In deze schakeling zijn voor de temperatuur-stabilisatie geen emitterweerstand en basis-spanningsdeeler vereist, doch kan met een weerstand tussen collector en basis worden volstaan, wat een verdere vereenvoudiging mogelijk maakt.

Er kan worden aangetoond, dat over deze weerstand teven 6 dB tegenkoppeling optreedt, waardoor een behoorlijke geluidskwaliteit is gewaarborgd. De instelling van de eindtransistor werd als volgt berekend:

Besloten werd de voedingsspanning met behulp van de afvlakweerstand af te regelen op 12,5 volt.

De eindtransistor moet zo worden ingesteld, dat de piekwaarde van de collector-wisselstroom (die gelijk is aan de collector-gelijkstroom  $I_c$ ) over de luidsprekerimpedantie  $Z_L$ , een piekspanning opwekt die gelijk is aan de collector-gelijkspanning en verminderd met de minimaal bruikbare collectorspanning  $V_K$  (de kniespanning) van de transistor. Deze kniespanning kan op 0,3 V worden gesteld.

De collector-gelijkspanning is gelijk aan de voedingsspanning  $V_B$  verminderd met de gelijkspanning over de luidsprekerweerstand  $R_L$ , waaruit volgt:

$$I_c \times Z_L = V_B - I_c \times R_L - V_K,$$

wat kan worden geschreven als

$$I_c = \frac{V_B - V_K}{Z_L + R_L}$$

Daar  $V_B = 12,5$  V;  $V_K = 0,3$  V;  $Z_L = 150 \Omega$  en  $R_L = 120 \Omega$  volgt daaruit  $I_c = 45$  mA.

De spanningsval over de luidspreker bedraagt  $I_c \times R_L = 5,4$  V, zodat de emitter-collectorspanning  $12,5$  V —  $5,4$  V =  $7,1$  V bedraagt.

De dissipatie bedraagt dus  $7,1 \times 45$  mW =  $320$  mW, wat de eindtransistor gemakkelijk kan verwerken. Hoewel een koelvin zeker geen kwaad kan is deze hier niet eens strikt noodzakelijk.

De basis-weerstand  $R_b$  wordt als volgt berekend:

Voor de basis-stroom  $I_b$  geldt

$$I_b = I_c / \beta,$$

waarin  $\beta$  de stroomversterkingsfactor van de eindtransistor is, die tussen 20 en 100 kan variëren.

De spanning over de basis-weerstand is nagenoeg gelijk aan de collector-emitterspanning, daar de basis-emitterspanning slechts 0,1 à 0,2 V bedraagt.

Daaruit volgt:

$$R_b = \frac{\beta \cdot V_c}{I_c}$$

Voor  $V_c = 7,1$  V en  $I_c = 45$  mA geeft dit  $R_b = 3,2$  k $\Omega$  voor  $\beta = 20$  en  $R_b = 16$  k $\Omega$  voor  $\beta = 100$ .

Als voor  $R_b$  een instelpotentiometer van 20 k $\Omega$  wordt gekozen kan dus in elk geval de juiste instelling worden verkregen.

Het uitgangsvermogen volgt uit:

$$N_o = I_{eff}^2 \times Z_L.$$

Daar  $I_{eff} = \frac{I_c}{\sqrt{2}}$  wordt dit

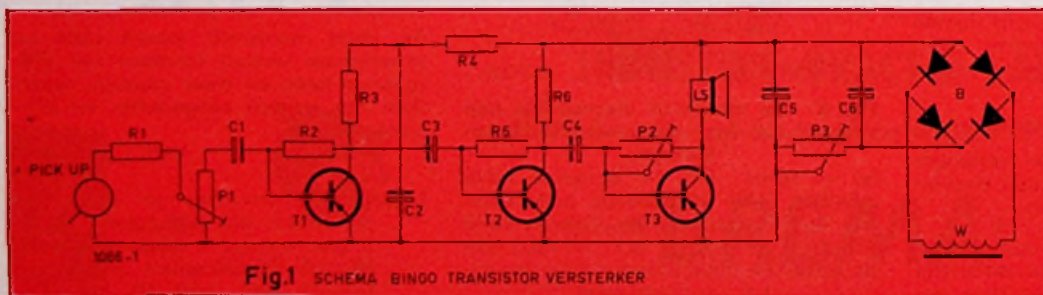
$$N_o = \frac{I_c^2 \times Z_L}{2}$$

Invullen van  $I_c = 45$  mA en  $Z_L = 150 \Omega$  levert  $N_o = 152$  mW.

Dat lijkt niet bar veel, maar mede doordat er geen transformatorverliezen optreden blijkt dit vermogen ruimschoots toereikend te zijn voor het beoogde doel.

De stuurtransistor wordt via een condensator gekoppeld met de eindtransistor, zodat een stuurtransformator wordt uitgespaard.

Daar de basis-spanning van de eindtransistor zelfs bij volle uitsturing niet meer dan enige tienden volts varieert,



Zij, die dit artikel met die aandacht lezen, die het verdient, kunnen alle niet genoemde waarden zelf invullen en hebben dan bovendien nog iets geleerd.



behoeft de collector-spanning van de stuurtransistor niet meer dan ongeveer 2 volt te bedragen.

De collectorstroom moet daarentegen ruimschoots voldoende zijn om de eindtransistor te kunnen uitsluiten.

De piekwaarde van de basis-wisselstroom van de eindtransistor is gelijk aan  $I_c/\beta$ . Een even grote piek-wisselstroom wordt opgenomen door de basis-weerstand. De piek-ingangswisselstroom bedraagt dus  $2 \cdot I_c/\beta$ .

De hoogste ingangsstroom is dus verest bij een lage waarde van  $\beta$ .

De laagste waarde van  $\beta$  die verwacht kan worden is  $\beta = 20$ , zodat de piekwaarde van de ingangsstroom  $I_i$  hoog-

stens  $\frac{2 \times 45}{20}$  mA = 4,5 mA bedraagt.

De ingangsimpedantie  $Z_i$  van de eindtransistor bedraagt mede door de tegenkoppeling zeker niet meer dan 500  $\Omega$ . Als de collectorweerstand  $R_c$  van de stuurtransistor driemaal zo groot wordt gekozen, d.w.z. 1,5 k $\Omega$ , bedraagt de wisselstroom door de collectorweerstand  $R_c$  (die voor de sturing van de eindtransistor nutteloos is)

weerstand  $R_b$  ongeveer 2,0 V bedraagt. De juiste waarde van de basis-weerstand  $R_b$ , van de stuurtransistor bedraagt dus:

$$\frac{\beta \times 2,0}{7,0} \text{ k}\Omega = \frac{\beta}{35} \text{ k}\Omega.$$

Dit kan dus variëren tussen ongeveer 6 k $\Omega$  voor  $\beta = 20$  en 60 k $\Omega$  voor  $\beta = 200$ .

Voor de basis-weerstand  $R_b$  kan dus een instelpotentiometer van 100 k $\Omega$  worden gebruikt of experimenteel een waarde worden uitgezocht die een collectorspanning tussen 1,5 V en 2,5 V geeft.

De ingangstransistor wordt gevoed via een afvlakfilter van 6,8 k $\Omega$  en 100  $\mu$ F teneinde terugkoppeling via de voedingsleidingen te voorkomen.

Deze transistor behoeft slechts een zeer geringe uitgangsstroom te leveren, zodat bij de instelling alleen op minimale ruis behoeft te worden gelet.

De ruis is lager naarmate de collectorstroom en spanning lager zijn, maar een lagere spanning dan 1,5 V of een lagere stroom dan 0,5 mA leveren geen verdere voordelen.

den gebruikt. De basis-weerstand wordt zo gekozen of ingesteld dat de collector-emitterspanning ongeveer 1,5 volt bedraagt.

Als ingangspotentiometer wordt een logarithmische potentiometer van 50 k $\Omega$  toegepast, waarvan het ene uiteinde aan de emitter-leiding ligt en het andere uiteinde via een koppelcondensator aan de basis van de ingangstransistor ligt.

De groeftaster wordt via een weerstand van 470 k $\Omega$  op de looper van de potentiometer en op de emitterleiding aangesloten.

Op te merken valt, dat hierboven het type van de ingangs- en stuurtransistoren niet is genoemd.

Daarvoor is vrijwel elk type geschikt.

In het beschreven apparaat werd de zeer goedkope GFT 45 van TeKaDe gebruikt.

Het volledige schema is afgebeeld in figuur 1. De gevoeligheid was ruim voldoende om de eindtransistor onder alle omstandigheden te kunnen uitsluiten en brom en ruis waren vrijwel onhoorbaar.

De geluidskwaliteit was verrassend goed, ondanks de kleine luidspreker (conusdiameter 70 mm), die op een zeer klein klankscherm was gemonteerd (het kofferdeksel).

Als overspanningsbeveiliging werd 'n neonlampje met een ontsteekspanning van 75 V aangesloten tussen de 110/125 V-aftakking en de 150/160 V-aftakking van de motorwikkeling, waartussen een wisselspanning van 40 V bleek te bestaan. In serie met de net-aansluiting werd een zekering van 200 mA opgenomen. De werking van deze beveiliging is in een eerder artikel beschreven. \*)

De versterker en het voedingsdeel werden gemonteerd op gaatjes-pertinax.

Twee mogelijke opstellingen zijn in de figuren 2 en 3 afgebeeld.

Figuur 2 heeft betrekking op de gebruikelijke montagewijze, waarbij alle weerstanden en condensatoren plat liggen op een plaatje van 4 x 9 cm<sup>2</sup>.

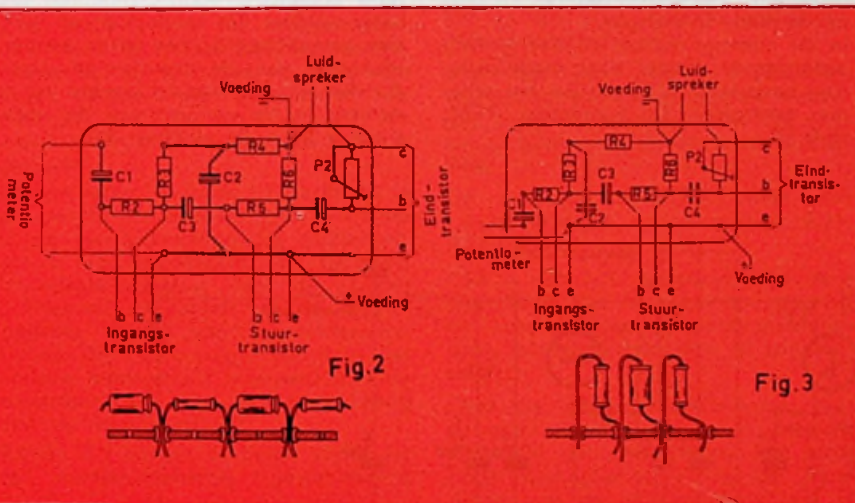
Figuur 3 heeft betrekking op „pin-up montage”, waarbij de weerstanden en condensatoren rechtop staan en één van hun draden haarspeldvormig is omgebogen. Daarmee kan een uiterst compacte montage op een plaatje van niet meer dan 3 x 5 cm<sup>2</sup> worden bereikt.

Voor het voedingsdeel is geen montagevoorbeld gegeven; dit hangt te zeer af van de afmetingen der gebruikte onderdelen.

De kosten van versterker en luidspreker bedroegen tezamen nog geen f 30.

H. E. CHARLOUIS

\*) Zie ~~RE~~ no 7 1962, blz. 451



slechts ten hoogste één derde van de wisselstroom naar de eindtransistor, zodat drie vierden van de collector-wisselstroom van de stuurtransistor naar de eindtransistor vloeit.

De piek-collector-wisselstroom van de stuurtransistor bedraagt dus

$$\frac{1}{3} \times 4,5 \text{ mA} = 6,0 \text{ mA}.$$

Bij een ruim gekozen collector-gelijkstroom van 7,0 mA bedraagt de spanningsval over de collectorweerstand  $R_c$ :  $7,0 \times 1,5 \text{ V} = 10,5 \text{ V}$ , zodat er 2,0 V collector-emitterspanning overblijft, wat ruim voldoende is.

De basis-gelijkstroom bedraagt dan:

$$\frac{I_c}{\beta} \text{ mA} = \frac{7,0}{\beta} \text{ mA},$$

terwijl de spanning over de basis-

Bij een collectorweerstand van 15 k $\Omega$  en een collectorstroom van 0,5 mA is de spanningsval over de collectorweerstand en de afvlakweerstand tezamen  $0,5 \times (15 + 6,8) \text{ V} = 10,9 \text{ V}$ , zodat een collector-emitterspanning van  $12,5 \text{ V} - 10,9 \text{ V} = 1,6 \text{ V}$  overblijft.

Ook hier bedraagt de juiste waarde van de basis-weerstand:

$$\frac{\beta \times V_c}{I_c} \text{ k}\Omega = \frac{\beta \times 1,6}{0,5} \text{ k}\Omega = 3,2 \times \beta \text{ k}\Omega.$$

Bij  $\beta = 20$  is de juiste waarde dus 64 k $\Omega$  en bij  $\beta = 200$  is de juiste waarde 640 k $\Omega$ .

Hiervoor kan dus weer een instelpotentiometer (van 1 M $\Omega$ ) of een experimenteel bepaalde vaste weerstand wor-



# modelbesturing

In 1960 hebben wij in ons blad een aantal artikelen gewijd aan Modelbesturing. Verschillende ontwerpen van zenders en ontvangers kwamen in deze artikelenserie aan de orde. Helaas konden we toen nog niet een bruikbaar ontwerp geven van een volledig getransistoriseerde zender. In 1960 waren er weliswaar geschikte transistors maar de prijzen van deze transistoren lagen nog veel te hoog. Begin 1961 kwamen er meerdere fabrikanten met h.f. transistors op de markt en daalden de prijzen.

Tegenwoordig leveren Philips, Intermetal en Siemens als europese en Texas Instruments, Motorola en Transiron als Amerikaanse fabrikanten geschikte h.f. transistoren voor aantrekkelijke prijzen. Philips bracht de h.f. transistors AF102 en AF114 op de markt. De nieuwe transistors zijn volgens dezelfde opbouw als de OC17

en OC171. Alleen zijn de eigenschappen van de nieuwe transistors belangrijk verbeterd.

Siemens heeft een aantal mesa transistors in productie, waarvan de AFY10 en AFY11 de belangrijkste zijn. Deze zijn verbeteringen van de laboratorium modellen M1 en M2. Van Texas Instruments en Transiron noemen we de 2N706 en 2N1139. Voor een overzicht inzake de karakteristieke grootheden raadplege men *RF* maart '62.

Het feit, dat de h.f. transistors in prijs daalden en dat daarbij de eigenschappen nog belangrijk werden verbeterd, was aanleiding voor verschillende fabrikanten, getransistoriseerde zenders op de markt te brengen. In dit nummer zullen wij een getransistoriseerde zender voor modelbesturing bespreken, waarvan we het schema aantreffen in Funkschau 1961, Heft 10.

## SCHEMABESCHRIJVING

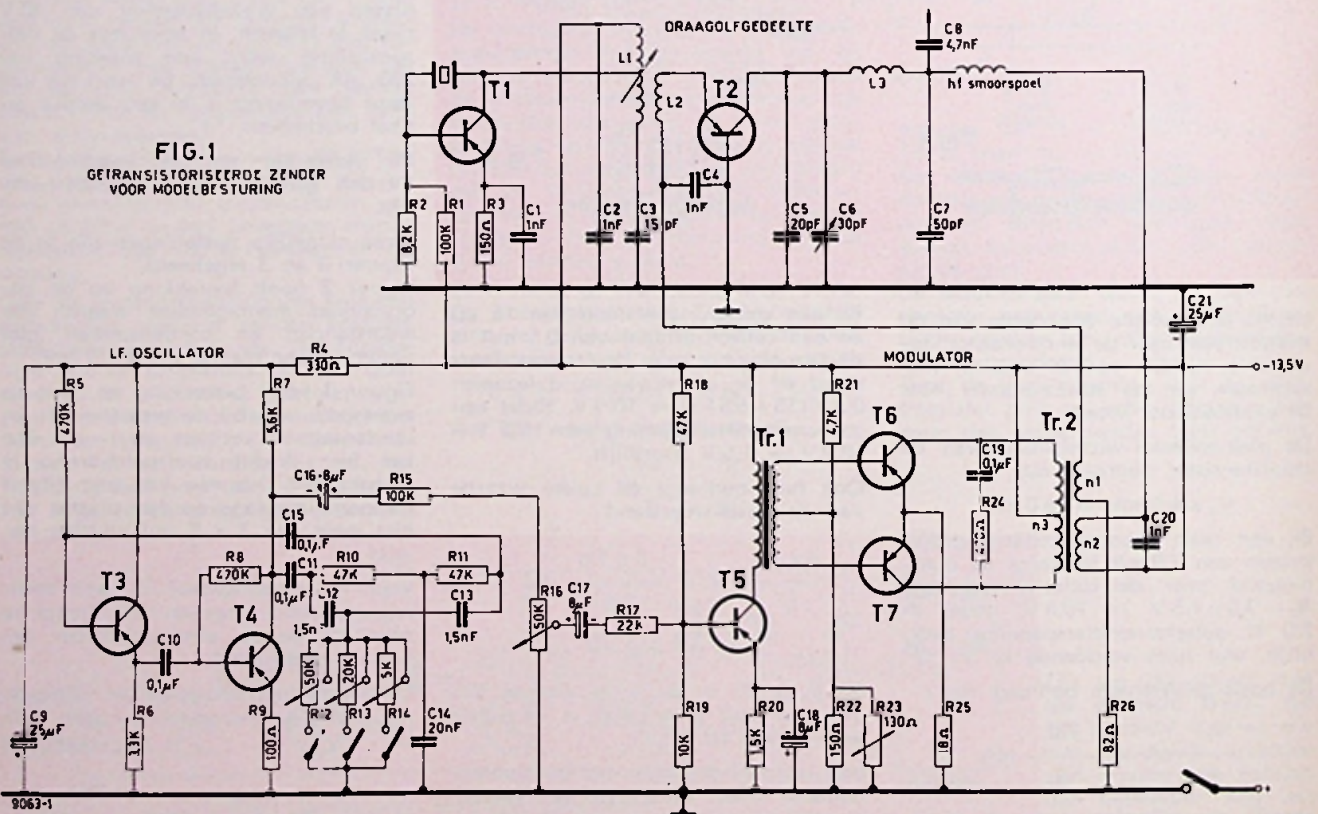
In figuur 1 is het schema van de getransistoriseerde zender weergegeven. Bovenaan in het schema vinden we de draaggolfgenerator, die kristal gestuurd is.

We zien dat de generator bestaat uit twee trappen. De master oscillator T1 wekt een signaal op van 27,12 MHz. Door de aanwezigheid van het kwarts-kristal is de frequentie zeer stabiel.

De kristal oscillator wordt gevolgd door een eindtrap, die in gearde basischakeling is opgenomen.

T1 staat in emitterschakeling, omdat deze schakeling voor oscillatoren wat beter voldoet. De beide trappen worden gestabiliseerd door in de emitterleidingen van de transistoren weerstanden van voldoende grootte op te nemen; in de oscillatortrap de weerstand R3; in de eindtrap R26.

FIG.1  
GETRANSISTORISEERDE ZENDER  
VOOR MODELBESTURING





De afstemkring in de collectorleiding van de eindtrap wordt gevormd door een  $\pi$ -filter, dat hier tevens de functie van onderdoorlaatfilter vervult. Op deze wijze kan hinderlijke storing van harmonischen van het opgewekte h.f.-signaal in de TV- en FM-banden voldoende worden bedwongen.

De draaggolf wordt gemoduleerd in de emitter- en de collectorleiding van de eindtransistor.

De ervaring leert, dat op deze wijze de meest effectieve modulatie wordt verkregen.

De modulatietrafo in de klasse B eindversterker heeft dan ook twee secundaire wikkelingen.

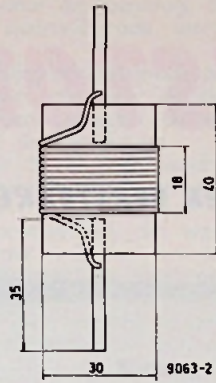
De l.f.-oscillator, die wordt gevormd door de transistors T3 en T4, heeft een frequentiebepalend netwerk, bestaande uit een dubbel T netwerk van weerstanden en condensatoren. Het toegepaste type oscillator heeft het voordeel, dat ze zich gemakkelijk op een andere frequentie laat instellen, tenminste als C14 ongeveer gelijk is aan 10 maal C12. C13 heeft de zelfde waarde als C12. De stabiliteit van de opgewekte toon is dermate goed, dat aan de ontvangerzijde gebruik kan worden gemaakt van selectieve LC-kringen. Met de potentiometers R12, R13 en R14 kan het frequentiebereik van 1060 Hz tot 2200 Hz worden bestreken. In de bijgaande tabel zijn voor verschillende frequenties de waarden van de condensatoren en weerstanden in het dubbel T netwerk gegeven.

De transistor T3 in de l.f. oscillator is geschakeld als emittervolger. T4 staat in z.g. basisschakeling. De emittervolger is hier noodzakelijk om de hoog impedante uitgang van het dubbel T-filter aan te passen aan de laagimpedante ingang van de emitterschakeling. De emittervolger wordt in het lineaire werkgebied ingesteld met de weerstand R5. De emitterschakeling met de weerstand R8.

R8 en R9 zorgen er beide voor, dat de emitterschakeling gestabiliseerd wordt.

Het l.f.-signaal wordt afgenomen van R7 en via C16, R15 en de volumeregelaar R16 naar de l.f.-versterker T5 gevoerd.

Deze versterker wordt gestabiliseerd met R20 en in het juiste werkpunt ingesteld met de spanningsdeler R18, R19.



**Figuur 2.** Middenstuk van de CLC antenne.

De spoel bestaat uit 11 wdg van 1,2 Cul. De antenne staven hebben een lengte van 50 cm.

T5 stuurt op haar beurt een balansversterker met de transistoren T5 en T7. Deze eindversterker staat in klasse B ingesteld. Als de versterker geen signaal versterkt, loopt er slechts een geringe stroom. Een klasse B versterker is dus voor mobiele doeleinden zeer economisch.

Men laat een geringe instelstroom toe om te voorkomen dat de transistors ingesteld worden in een niet lineair gedeelte van de stroomkarakteristiek.

De gewenste instelling wordt verkregen met de spanningsdeler R21, R22, R23.

R23 is een NTC werstand. Met deze weerstand zijn de veranderingen in de instelling van de eindtransistoren door temperatuurvariaties te compenseren.

Over de uitgangstransformator, hier de modulatietrafo staat het RC netwerk C19, R24 dat ervoor zorgt dat voor hoge modulatiefrequenties, de impedantie van de modulatietrafo niet te hoog kan worden. Een hoge impedantie betekent hier hoge piekspanningen, die de eindtransistor kunnen vernielen.

De pot.meter R16, reeds aangeduid met volumeregelaar, maakt het mogelijk op iedere gewenste modulatie diepte in te stellen. Met het gegeven

## GEGEVENS

### VAN SPOEL EN TRANSFORMATOREN

L1 = 2 x 10 wdg 0,5 Cul op een troliuul spoelvormpje 7 mm  $\phi$  met kern.

TR<sub>1</sub> = Drivertransformator, zoals er van verschillende fabrikaten voor klasse B balansversterker in de handel zijn.

TR<sub>2</sub> = M 30/7 Dyn. blik 1V/0,35  
0,5 mm luchtspleet.  
n<sub>1</sub> = 50 wdg 0,2 Cul  
n<sub>2</sub> = 420 wdg 0,2 Cul  
n<sub>3</sub> = 2 x 400 wdg 0,2 Cul, bifilaar gewikkeld

Kristal : Overtone kristal 27,12 MHz

### TRANSISTOREN

T1 OC170, OC171, AF114, AFY10, AFY11, 2N706 en 2N1139

T2 OC170, OC171, AF114, AFY10, AFY11, 2N706 en 2N1139

T3, T4 en T5 OC73

T6 en T7 OC72, OC74

modulatiesysteem is er 100% modulatiemogelijkheid. De sinusvorm van de wisselspanning blijft hierbij gehandhaafd.

### DE ANTENNE

De beste h.f.-straling verkrijgt men, wanneer een kwart-golf-antenne op de zender wordt aangesloten.

Een dergelijke antenne, die een lengte van 2,60 m moet hebben is echter voor mobiel werk veel te onhandig.

Een beter hanteerbare antenne is de in het midden gevoede CLC antenne.

Deze antenne bestaat uit twee aluminium buizen met een buitendiameter van 4 mm en een lengte van 50 cm.

Een spoel in het midden van de antenne brengt de koppeling met de zender tot stand. Aan iedere buis is een stekker gesoldeerd.

Aan de beide kanten van de spoel worden stekerbussen bevestigd, waarin de stekers van de antenne kunnen worden gestoken.

In figuur 2 is een afbeelding van de spoel gegeven. Het spreekt vanzelf, dat de antenne van een stevige constructie moet zijn. Spoel en antenestaven moeten een stevig geheel vormen. Het is dan ook noodzakelijk versterkingsstukken van isolatiemateriaal tussen de stekerbussen van de spoel aan te brengen.

Tot slot nog een opmerking over het uitgangsvermogen dat kan worden bereikt. Als de verschillende transistoren op de juiste wijze worden ingesteld is een draaggolfvermogen van 80 mW bereikbaar.

Het uitgangsvermogen kan bij modulatie stijgen tot 120 mW.

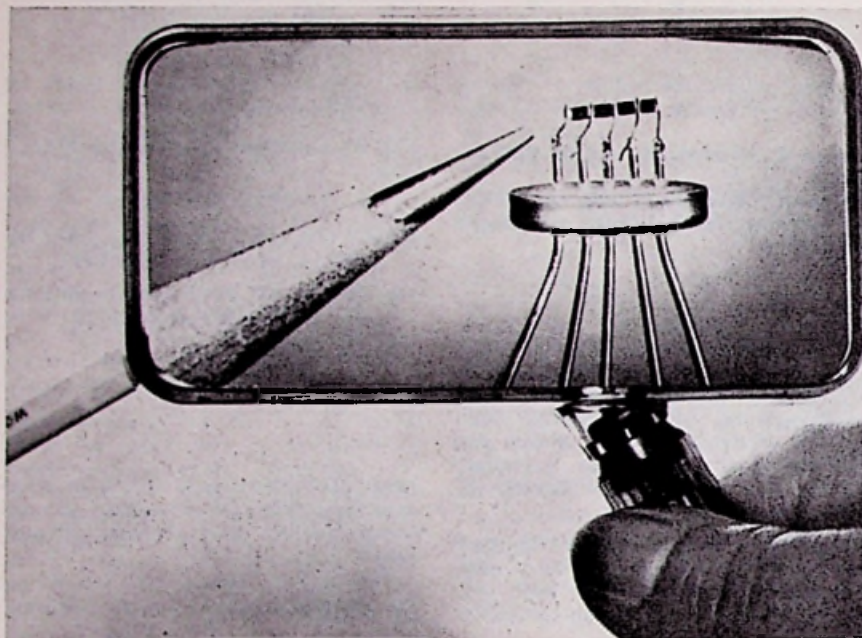
### TABEL DUBBEL T NETWERK

C12 = C13	C14	R12...R14	frequentie-gebied l.f.-oscillator
5 nF	50 nF	5-50 k $\Omega$	400 - 800Hz
3,3 nF	30 nF	5-50 k $\Omega$	620 - 1100 Hz
1,5 nF	20 nF	5-50 k $\Omega$	1060 - 2200 Hz
1 nF	10 nF	5-50 k $\Omega$	1700 - 3300 Hz



# DE CHARGISTOR

## EEN NIEUWE HALFGELEIDER VERSTERKER



Dank zij het intensieve onderzoek van de vaste stoffen, na de ontdekking van de transistor, heeft de ontwikkeling van de halfgeleider-elementen een grote vlucht genomen.

Ieder jaar worden er weer nieuwe vindingen aan de reeks halfgeleider-elementen toegevoegd.

De bekendste van de laatste tijd zijn wel de tunneldiode en tunneltriode, de gestuurde gelijkrichter, de mesa, epitaxiale- en planar-transistor.

In dit artikel komt een nieuwe halfgeleider ter sprake, die ontwikkeld is in Amerika en waarvan een publikatie is verschenen in The I.B.M. Journal-october 1961.

### DE SAMENSTELLING VAN DE CHARGISTOR

De chargistor bestaat uit een staafje p- of n-verontreinigd halfgeleider metaal. Aan het staafje, dat een relatief hoge weerstand vertoont, zijn een aantal gelijkrichtende kontakten of stuur-elektrodes verbonden.

De geleiding in het staafje ontstaat door gaten injectie aan de ene kant en elektroneninjectie aan de andere kant.

De geleiding wordt begrensd door aanwezige ruimteladingen.

De ruimtelading-gebieden ontstaan doordat gaten en elektronen recombineren. De potentiaal- en ruimteladingsverdeling in het lichaam kan worden gewijzigd met stuur-elektroden, die de stroomdoorgang kunnen moduleren.

De karakteristieken van de nieuwe versterker schijnen veel overeenkomst te hebben met de karakteristieken van de vacuütriodes, tetrodes en pentodes, hetgeen wil zeggen, dat de stuur-elektrodes van de nieuwe halfgeleider zich op dezelfde manier gedragen als de roosters in een buis.

In fig. 1 is de tekening van de triode-chargistor weergegeven. Het element bestaat uit een staafje intrinsiek (zuiver) halfgeleidermateriaal met hoge weerstand, dat de afmetingen 0.010 x 0.030 x 0.200 inch heeft.

Alle drie elektrodes, de „charger“ van p-verontreinigd materiaal, de „feeder“ van n-verontreinigd materiaal en de „gate“ van p-materiaal zijn door een legeringsproces verbonden met het staafje.<sup>1)</sup>

Voor de p-verontreiniging werd indium gebruikt; voor de n-verontreiniging lood, tin en arsenicum.

De poort-elektrode werd het dichtst bij de feeder geplaatst, teneinde een hoge steilheid te verkrijgen.

De kontakten werden op het staafje aangebracht in de vorm van strippen met de afmetingen 0.010 x 0.030 inch. Het schijnt, dat met strippen de versterker beter reproduceerbaar is te maken, dan wanneer de kontakten uit bolletjes bestaan.

Als we de poortelektrode sturen met een positieve spanning t.o.v. de feeder ontstaan er Vc-Ic karakteristieken, zoals in figuur 2 is weergegeven.

De streeplijnen in dezelfde figuur zijn een schare karakteristieken, die de ingangsstroom als functie van de ingangsspanning weergeven.

Zowel negatieve weerstand als constante stroomeigenschappen zijn in de karakteristieken waarneembaar.

Deze eigenschappen van de chargistor zijn bruikbaar voor schakel-, versterker- en oscillator-circuits.

Figuur 3 geeft de Ic-Vc karakteristieken weer, als de ingang niet wordt aangesloten, wordt kortgesloten en als de versterker in verzadiging wordt gestuurd.

Het werkgebied van de chargistor ligt tussen de kortsluitcurve en de curve, die de verzadiging aangeeft.

<sup>1)</sup> charger = laadelektrode  
feeder = voed-elektrode  
gate = poort-elektrode

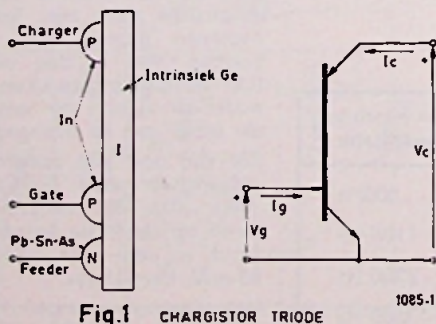


Fig.1 CHARGISTOR TRIODE

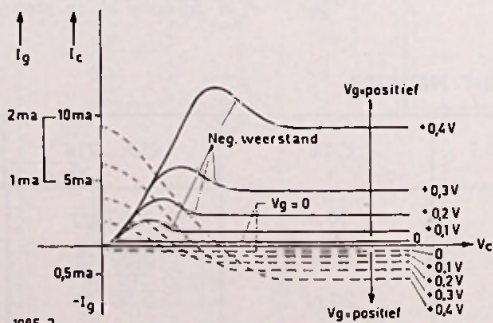


Fig.2 Vc-Ic KARAKTERISTIEKEN VAN EEN CHARGISTOR TRIODE



Wanneer de poortelektrode niet is aangesloten, is er slechts een geringe geleiding in halfgeleiderstaafjes mogelijk. Deze situatie wijzigt zich echter als door middel van de stuur-elektrode gaten in het ruimteladingsgebied worden gebracht. De overmaat van elektronen wordt door de geïnjecteerde gaten geneutraliseerd met het gevolg dat de geleiding toeneemt.

Als de spanning  $V_c$  wordt verhoogd zal tenslotte de injectie van gaten worden afgesneden.

In dit overgangsgebied nemen we een negatieve weerstand van het halfgeleider-element waar.

Tenslotte komen we bij verhoging van  $V_c$  in het werkingsgebied, waar de doorlaatstroom van de chargistor onafhankelijk wordt van de aangelegde spanning.

De poortelektrode isoleert kennelijk de feeder en de charger van elkaar.

De spanningsverdeling in het staafje kan worden onderzocht met een probe.

Men heeft deze proef voor verschillende aangelegde spanningen genomen. In figuur 4 is een grafiek weergegeven, die ons een indruk geeft van de spanningsverdeling op verschillende afstanden van de charger en feeder elektrodes.

Het potentiaal in het staafje in de buurt van de poortelektrode is ongeveer gelijk aan de aangelegde poortspanning, ongeacht de grootte van  $V_c$ . De elektrostatische afscherming in het staafje ter plaatse van de poortelektrode is dus zeer goed.

De goede elektrostatische afscherming tussen de charger en de feeder geeft de versterker de constante stroomkarakteristiek. Vergelijk dit met het schermrooster in de radiobuis.

Een transistor-element, die wel enige overeenkomst heeft met de chargistor is de zgn. veld-effect-transistor.

Bij deze transistor wordt het stureffect verkregen door verandering van het uitputtingsgebied in de omgeving van de stuur-elektrode.

Bij de chargistor veroorzaakt de stuur-elektrode een elektrostatische afscherming, een kenmerkend verschil dus met de veld-effect-transistor. Bij de veld-effect-transistor betekent geen spanning aan de stuur-elektrode een hoge doorlaatstroom, terwijl bij de chargistor juist een doorlaatstroom wordt verkregen als er een spanning met de juiste polariteit is aangelegd aan de poortelektrode.

#### TETRODES EN PENTHODES

Het principe van electrostatische afscherming door middel van een poortschakeling heeft bij latere onderzoeken geleid tot het ontstaan van de chargistor tetrode en penthode.

Deze proeven hebben geleerd, dat met extra elektrodes een nog veel intensievere afscherming kan worden verkregen. Ook de versterking kan worden be-

invloed door de spanning, die aan de tweede poortelektrode wordt aangelegd.

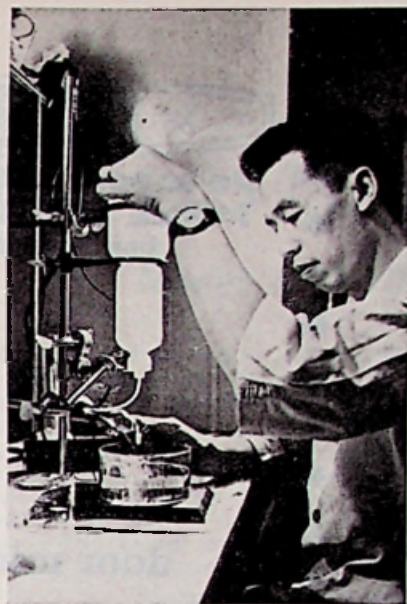
Bij de chargistor-penthode bepalen de spanningen, die aan de tweede en derde poort optreden de eigenschappen van de versterkers.

In figuur 5 zijn een serie karakteristieken weergegeven van de penthode chargistor.

Het is normaal zo, dat wanneer een halfgeleider materiaal wordt gebruikt in een element, dat aan sterkere temperatuurschommelingen wordt blootgesteld, de typische eigenschappen van het element gaan verlopen.

Bij de chargistor heeft men echter ontdekt, dat de temperatuursinvloeden op de eigenschappen van de versterker veel geringer zijn. Men heeft enkele modellen zo sterk verhit, dat het smeltpunt van indium werd bereikt, doch slechts een klein verloop in de karakteristieken was merkbaar.

Als een van de modellen op een koelplaat werd gemonteerd, bleken dissipaties van 2 watt en piekstromen van 0.5 A toelaatbaar te zijn zonder dat de



Vervaardiging van de chargistor

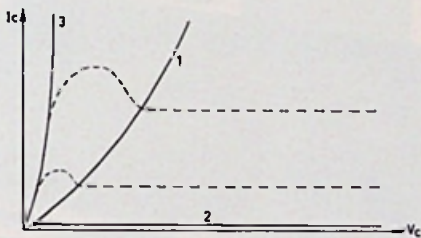


Fig. 3  $I_c - V_c$  KARAKTERISTIEKEN

- 1 Ingangscircuit geopend
- 2 Ingang kortgesloten
- 3 Versterker in verzadiging gestuurd

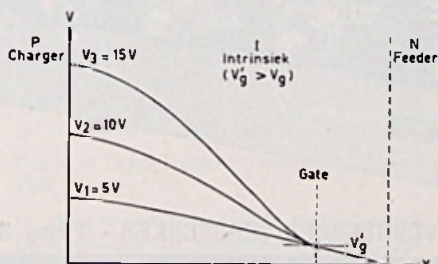


Fig. 4 POTENTIALA VERDELINGEN IN HET STAAFJE

eigenschappen van de versterker een noemenswaardige verandering ondergaan.

Bij een goede elektrostatische afscherming heeft de chargistor een uitgangsimpedantie van 20 M $\Omega$  en is het mogelijk het element te laten werken bij een voedingsspanning van 200 volt. De opmerkelijk hoge toelaatbare spanning ziet kennelijk in het gebied tussen de charger en de gate geen kans een breakdown-effekt te veroorzaken. Reeds zijn versterkers gebouwd met chargistors, waarbij een vermogensversterking van 50 dB werd verkregen. Chargistors zijn bruikbaar tot hoge frequenties. Men verwacht echter, dat althans voorlopig de transistor in dit opzicht niet kan worden benaderd.

Gebleken is ook, dat de nieuwe versterker gevoelig is zowel voor licht als voor magnetische inductie.

De ontwikkeling van de chargistor is nog in een beginstadium.

In alle takken van de elektronica is er uiteraard belangstelling voor de nieuwe vinding.

Misschien wordt de chargistor in de toekomst een waardige vervanger voor de radiobuis.

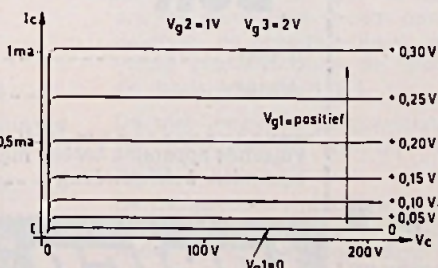


Fig. 5 KARAKTERISTIEKEN VAN EEN CHARGISTOR PENTHODE

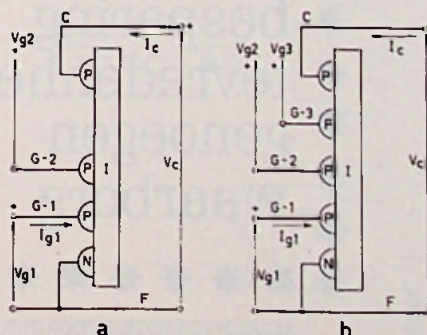
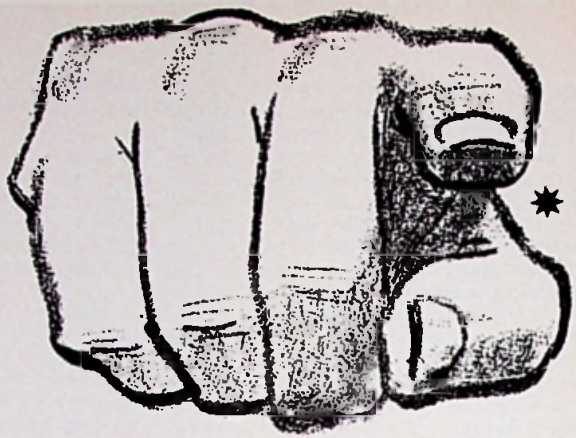


Fig. 6 a: TETRODE CHARGISTOR b: PENTHODE CHARGISTOR





**De meest uitgebreide  
keuze BOUWDOZEN  
ter wereld**



# WAAROM U NIET ?

**Bouw zelf Uw HI-FI installatie  
door middel van HEATHKIT VERSTERKERS  
en AFSTEMTOESTELLEN**



2 X 25 WATT STEREO VOORVERSTERKER-VERSTERKER - Type AA 100E- (110/220 V.)

- \* besparing
- \* tevredenheid
- \* genoeg
- \* waarborg

\* \* \* \* \*

ALLEENVERTEGENWOORDIGER VOOR BENELUX :

**BON**

geeft zonder verplichting recht op  
onze NIEUWE geïllustreerde cata-  
logus.

NAAM : -----

ADRES : -----

----- PROVINCIE ; -----

Volgende apparaten hebben mijn  
bijzondere belangstelling -----

3

**unelco**  
N.V.

In Nederland - Amsterdam Z II  
A. J. Ernststraat, Tel. : 42.17.22  
In België - Brussel  
Gasthuisstraat, 20-24, Tel. : 11.22.20



# De Heathkit

## TRANSISTOR-DIODE TESTER

Model IT 1-10

Kleine draagbare electro-ische apparaten vormen tegenwoordig een toepassingsgebied voor de transistor.

De gunstige eigenschappen van de transistor n.l. weinig plaatsruimte, gering opgenomen vermogen, dus tevens weinig verwarming en kleine batterijen, doordat slechts lage spanningen nodig zijn, kunnen hier ten-volle worden benut.

Transistors werden om de bovengenoemde gunstige eigenschappen ook steeds meer voor andere soorten schakelingen toegepast, die vroeger met buizen waren uitgerust.

We noemen de elektronische rekenmachines, automatiseringsschakelingen, meetapparatuur e.d.

Het is duidelijk, dat voor de service van transistor-apparaten de technicus moet beschikken over meetapparatuur, waarmee snel de kwaliteit van de transistor kan worden bepaald.

Ook de amateur zal de toe te passen transistors willen testen, alvorens deze in de schakeling te bouwen.

De laatste tijd zijn er van verschillende fabrikanten transistor-diode-testers op de markt gekomen met uiteenlopende kwaliteiten; verschillende van deze instrumenten zijn de laatste jaren weleens in ons blad ter sprake gekomen.

Sinds kort brengt ook Heathkit zo'n tester op de markt, die in vergelijking met de transistortesters van ander fabrikaat relatief goedkoop geleverd kan worden en daardoor ook binnen het bereik van de amateur en het kleinere lab. komt.

In dit artikel zullen we aan deze transistor-diode-tester eens aandacht schenken



Zoals uit bijgaande foto blijkt, heeft de tester, een professioneel aanzien, waarop de bezitter met recht trots kan zijn. We zullen thans een schemabescrijvin van het meetinstrument geven.

### Principe schema

Voor de meeste lezers van ons blad is de transistor als versterker geen onbekende meer.

We weten, dat wanneer we de versterker in zgn. gearde emitterschakeling opnemen de basisstroom met een factor  $\alpha'$  wordt versterkt.

Deze  $\alpha'$  kan liggen tussen de 20 en 200.

In de Heathkit transistor-tester wordt de transistor in emitterschakeling opgenomen. In figuur 1 is het principe van de meetschakeling weergegeven.

We zien dat de basis van de transistor via een grote weerstand verbonden is met de min van de batterij. Via de weerstand zal er dus in de basis-emitter diode een stroom gaan lopen, waarvan de grootte vrijwel uitsluitend wordt bepaald door de grootte van de basis-weerstand R1.

De niet-lineaire ingangsweerstand van de transistor kan worden verwaarloosd.

De basisstroom vinden we  $\alpha'$  maal versterkt terug in de collectorleiding. De meter in de collectorleiding reageert hierop. Hoe groter de stroomversterking van de transistor, hoe groter de uitslag van de meter.

De stroom-versterking is een belangrijke grootte die voor sommige toepassingen aan een minimum waarde moet voldoen.

Een niet minder belangrijke grootte is de lekstroom, die in de transistor vloeit. De lekstroom kan wanneer ze een hoge waarde vertegenwoordigt, aanleiding geven tot foutieve instellingen van de transistorschakelingen. Het is dus belangrijk deze grootte te kennen.

Ook de lekstroom  $I_{ceo}$  kan met de tester worden bepaald. Bij deze meting wordt de basis niet aangesloten. Het is duidelijk, dat de collectorbasis lekstroom in dit geval de transistor sturing zal geven.

De lekstroom  $I_{co}$  veroorzaakt een collector-emitter lekstroom,  $I_{ceo}$ , die  $\alpha'$  zo groot is als  $I_{co}$ .

Met de Heathkit tester kunnen we ook dioden op hun kwaliteit beoordelen. Bij deze meting wordt de diode eerst in de doorlaatrichting aangesloten; daarna in de sperrichting.

In de doorlaatrichting gaat er een relatief grote stroom vloeien. In de sperrichting mag de stroom slechts enkele  $\mu A$  bedragen.

### Het volledige schema.

In figuur 3 is het volledige schema van de Heathkit transistor-diode-tester weergegeven.

We zien, dat de meetschakeling zowel voor pnp als voor npn transistors is te gebruiken. Met behulp van de schake-

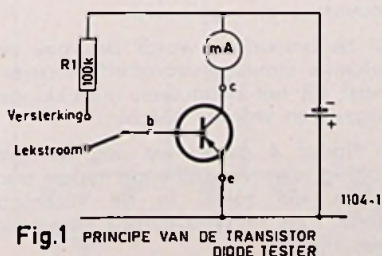


Fig.1 PRINCIPE VAN DE TRANSISTOR DIODE TESTER

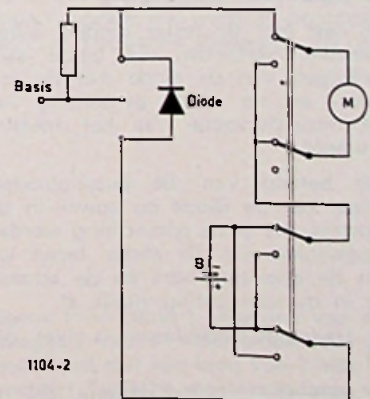


Fig.2 PRINCIPE VAN DIODE TESTEN



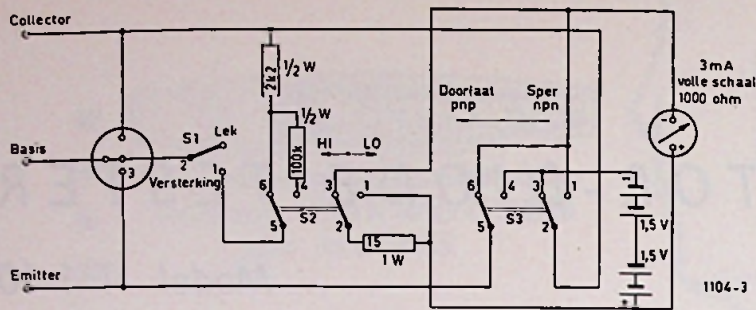


Fig. 3 VOLLEDIG SCHEMA VAN DE TRANSISTOR-DIODE TESTER TYPE IT 10 VAN HEATHKIT

laar S3 wordt de batterijspanning omgekeerd, terwijl tevens de meter wordt omgepoold.

Met schakelaar S2 kan de  $\alpha'$ -meting bij twee instellingen worden bepaald nl. bij een volle uitslag van 3 mA en bij een volle uitslag van 175 mA.

Het is belangrijk dat een meting bij hoge collector-stroom mogelijk is, omdat veel transistors tot een hoge stroom worden uitgestuurd. We noemen de transistors, die in balanseindtrappen van versterkers en ontvangers worden toegepast.

Het is in het algemeen zo, dat de stroomversterking van een transistor bij hogere collectorstromen daalt.

Het is dus beslist niet zo, dat een transistor, die bruikbaar is voor lage stromen ook geschikt is voor hoge stromen.

Het kan zijn dat bij een hoge stroom de versterking zoveel daalt, dat men liever een ander exemplaar kiest, die een hogere stroomversterking heeft.

Bij het omschakelen van S2 wordt er een andere basisweerstand ingeschakeld. Voor de hogestroom meting wordt de weerstand 2200  $\Omega$ , voor de lage-stroom meting de meter in de collectorleiding voorzien van een shunt.

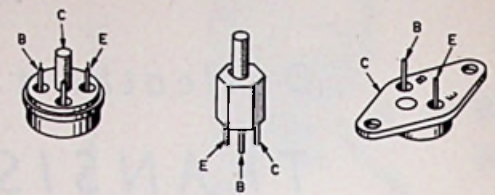
Met de schakelaar S1 wordt de schakeling op lekstroommeting en op meting van de stroomversterking omgeschakeld. Bij lekstroom-meting wordt de basis niet aangesloten.

Als we met de tester dioden willen opmeten, verbinden we beide aansluitingen van de diode met de collector- en de emitter-aansluiting van het transistorvoetje van het meetinstrument.

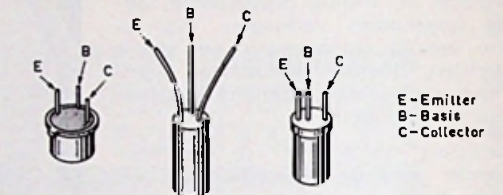
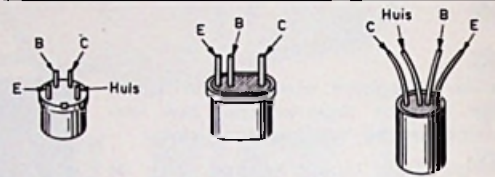
Met behulp van de pnp/npn-schakelaar kan de diode nu zowel in de doorlaat- als in de sperrichting worden aangesloten. Op de meter lezen we dan de doorlaatstroom en de stroom, die in de sperrichting vloeit, af.

De transistor-diode-tester is niet gelijk

De bedoeling is, dat degene, die de tester aankoopt een lijst aanlegt, waar-



VERMOGENSTRANSISTORS  
Gebruik HI stand van de HI-LO schakelaar



LAAG VERMOGEN TRANSISTORS  
Gebruik LO stand van de HI-LO schakelaar

Figuur 4 — Aansluitingen van conventionele transistors

op wordt vermeld de minimale uitslag, die een bepaald type transistor moet geven, willen we deze transistor als goed kwalificeren.

Hetzelfde doen we voor de lekstroom I<sub>ceo</sub>.

Uit de gegevens van de schakeling is wel ongeveer na te gaan, hoe groot de stroomversterking is, als de volle uitslag wordt verkregen.

We zien, dat bij het meten van de stroomversterking bij collectorstroom van 3 mA, zich in de basisleiding van de transistor een weerstand bevindt ter grootte van 100 k $\Omega$ . Bij een batterijspanning van 3 V geeft deze weerstand de transistor een sturing van 30  $\mu$ A.

De meter geeft bij 3 mA stroomdoorgang de volle uitslag.

In dat geval zal de stroomversterking van de transistor dus 100 moeten bedragen, want de basisstroom van 30  $\mu$ A versterkt met een factor 100 levert een collectorstroom van 3 mA. Bij halve uitslag is kennelijk de stroomversterking 50; bij een kwart en driekwart resp. 25 en 75.

Bij hoge collectorstromen wordt een basisweerstand van 2200  $\Omega$  gekozen. De ingangsweerstand van de transistor is nu niet meer verwaarloosbaar. De grootte van de ingangsweerstand kan bij verschillende typen transistoren sterk uiteenlopen en het wordt dus bij hoge collectorstromen moeilijk de juiste grootte van de stroomversterking te voorspellen.

De Heathkit transistor-diode-tester heeft naast het transistorvoetje ook nog drie stekkerbus ingangen die resp. verbonden zijn met de emitter, basis en collector van het transistorvoetje.

Transistors, die dus niet in het voetje passen kunnen dan toch via de stekkerbusjes opgemeten worden.

Zoals ieder Heathkit instrument wordt ook de transistor-diode-tester in bouwdoosvorm geleverd.

Bij de bouwdoos wordt dan ook een duidelijk montage-voorschrift verstrekt, zodat bij het nabouwen mislukkingen uitgesloten worden geacht.

In figuur 4 geven we nog de aansluiting van verschillende typen transistors, die zowel in de Verenigde Staten als in West-europa conventioneel zijn.

**WIMAR UITGAVE**

48 foto's  
59 schema's  
55 figuren  
112 blz.

**f 6.—**

Aan de hand van dit boekje kunnen alle mogelijke storingen in korte tijd worden verholpen.

Verkrijgbaar bij uw boek- of radiohandelaar



COMPATIBLE

# Eenzijbandmodulatie

## Nieuwe hoop voor een overbelast frequentiespectrum

Kort geleden konden wij in de dagbladen lezen, dat de Stichting Wetenschappelijk Radiofonds Veder een prijs (de „Vederprijs“) had toegekend aan drie betrekkelijk jonge mensen, de heren Th. J. van Kessel, F. L. H. M. Stumpers en J. M. A. van Uyen, voor hun vooruitstrevend werk op het gebied van de „enkelzijband-modulatie“.

Daar binnenkort proefnemingen over de bekende nederlandse zenders beginnen, meende de redactie van *RE* niet beter te kunnen doen, dan haar medewerker de heer J. Evers uit te nodigen onze lezers deze nieuwe ontwikkeling uiteen te zetten. De heer Evers heeft indertijd eveneens deze prijs toegekend gekregen voor zijn onderzoekingen op dit zelfde gebied en is dus zeker deskundig deze ontdekking, een voortbouwen op het geen reeds bestaat, op voortreffelijke wijze te behandelen.

Niemand had een vijftig jaar geleden kunnen bevroeden dat er nog eens een tijd zou komen dat er over de gehele wereld zóveel radiozenders zouden zijn, dat het enorme frequentiespectrum van lange-, midden- en korte golven „vol“ zou raken.

De behoefte van omroep, commerciële en militaire instellingen is dermate groot geworden dat men deze radioverbindingen tot het allernoodzakelijkste limiteert.

Telefoonlijnen, microgolf- en scatterverbindingen op meter- en decimetergolven worden al sinds geruime tijd gebruikt om de lagere frequenties te ontlasten. In sommige gevallen kan dat gemakkelijk, en verkrijgt men zelfs betere en meer betrouwbare resultaten. Er bestaan echter ook communicatiebehoefte welke de typische eigenschappen van de lagere frequenties niet kunnen missen.

Het resultaat kunt u horen als u eens

de moeite zoudt nemen om op een avond alle frequentiebanden van uw omroepontvanger af te luisteren.

Misschien op de FM-band na zal het moeilijk vallen om ook maar één plekje te vinden waar men louter ruis hoort, zonder meer. De frequenties waar men twee of drie zenders tegelijk aantreft, zijn echter niet te tellen.

Deze „frequentienood“ maakt dat ieder systeem dat een verlichting, hoe klein ook, van de huidige toestand belooft, onmiddellijk de volle aandacht geniet

In de technische literatuur wordt, meer dan ooit, over „bandbreedte“ en „informatie“ gesproken. Men wordt gedwongen om zich af te vragen of er geen methoden te vinden zijn om een meer efficiënt gebruik te maken van het betrekkelijk kleine deel van het onafzienbare spectrum van elektromagnetische trillingen dat wij „radio“ noemen.

### EENZIJBANDMODULATIE

Het is helaas zo, dat de tot nog toe meest populaire vorm van modulatie, de amplitude modulatie, niet bepaald zuinig omspringt met de frequentieruimte. Zodra men gaat moduleren, verschijnen er zijbanden, welke het signaal twee maal zo breed maken als dat van de geluidsband die men wil overbrengen (figuur 1)

Hierbij zou men nog kunnen opmerken dat door deze gang van zaken het rendement van de overdracht ook wel iets te wensen overlaat. Immers, beide zijbanden doen in feite precies hetzelfde. En is er dan niet iets overbodigs als men bedenkt dat men een ontvanger moet maken die een vrij grote bandbreedte moet kunnen doorlaten — met alle gevolgen van storing en ruis — om twee dingen te kunnen ontvangen die beide precies hetzelfde te vertellen hebben?

Eenzijbandmodulatie is in dit opzicht veel gunstiger. De bandbreedte bedraagt daar slechts de helft van die van een gewoon AM-signaal.

Eenzijbandmodulatie wordt steeds meer toegepast. Meestal gaat men zelfs nog verder. Men houdt er dan rekening mee dat de draaggolf zelf geen informatie overbrengt. Het is feitelijk een „stom“ signaal wat noch in amplitude, noch in frequentie beweegt, en wat

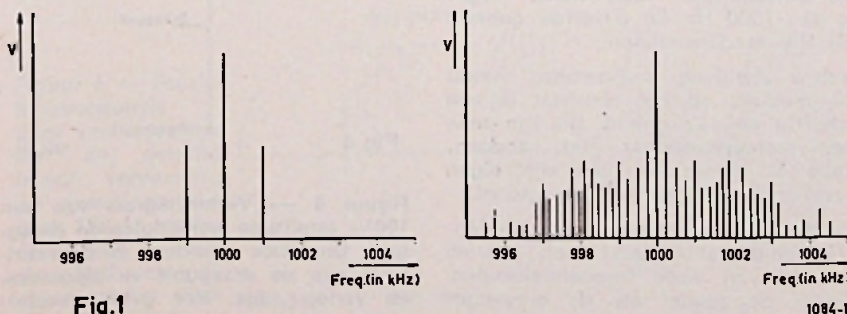


Fig.1

Figuur 1 — (links:) Spectrum van een draaggolf van 1 MHz, amplitude gemoduleerd met een toon van 1 kHz. (rechts:) Typische momentopname van een met muziek gemoduleerde draaggolf van een omroepzender.



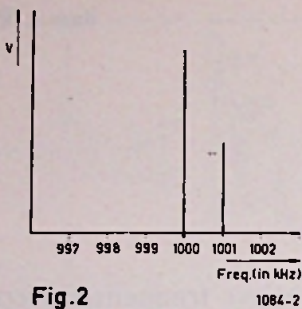


Fig. 2

**Figuur 2 — Eenzijbandmodulatie.** Eén zijband is al voldoende om dezelfde informatie over te brengen als die in figuur 1. Bij praktische toepassing laat men meestal de draaggolf ook nog vervallen.

uit het oogpunt van informatie-overbrenging overbodig is.

Hij kost nog de meeste energie om in stand gehouden te worden — zelfs al heeft de zender niets te moduleren — en het zou dus een belangrijke besparing kunnen betekenen als, behalve de overbodige zijband, de draaggolf ook maar verdween. We kunnen die draaggolf in de ontvanger toch ook zelf weer er bij maken? We weten precies hoe hij er uit ziet, want hij is voor iedere zender het zelfde.

Het woord „draaggolf” is eigenlijk misleidend. Het is wel een golf, maar hij draagt niets! Misschien is de uitdrukking ontstaan in de tijd dat men alleen maar de beschikking had over plaatjes als figuur 3 om uit te leggen wat modulatie was. Maar we zitten nu met een raar woord opgescheept, wat gemakkelijk tot een verkeerd inzicht zou kunnen leiden.

Dat een draaggolf werkelijk niets doet (behalve dan misschien het overeind houden van de wijzer van een veldsterktemeter, of het dicht houden van het afstemoog in uw omroepontvanger) wordt wel duidelijk aangetoond door de populariteit van eenzijbandmodulatie waarbij de gehele draaggolf onderdrukt wordt.

Grote vliegtuigmaatschappijen denken er serieus over om al hun vliegtuigcommunicatie met eenzijbandmodulatie te gaan uitvoeren, en radio-amateurs hebben nog nooit zulke goede resultaten geboekt als met hun kleine eenzijbandzenderijtjes. En dat nog wel ondanks het nog steeds toenemende gedrang in de toch al hopeloos overbelaste amateurbanden.

Het is dus niet zo vreemd, dat men eens is gaan kijken of er niet een soortgelijk systeem te bedenken valt, waarmee de bandbreedte van omroepzenders beperkt zouden kunnen worden. Of, als u daar meer belangstelling voor hebt: om wat meer hoge tonen van een omroepzender te kunnen

horen zonder dat dit ten koste van een grotere bandbreedte geschiedt.

## DE CONSEQUENTIES

Eenzijbandmodulatie waarbij de draaggolf ook onderdrukt wordt, vraagt in de ontvanger een meer uitgebreide detector dan de simpele diode die al voldoende is voor AM-ontvangst.

Er wordt namelijk voor vereist dat men in de ontvanger zelf een „draaggolf” opwekt alvorens te gaan detecteren. En voor een omroepontvanger, bijvoorbeeld, zou dat weleens een onoverkomelijk probleem kunnen vormen.

Niet dat het zo moeilijk is om zelf ergens een oscillatorje te maken met een frequentie in de buurt van de MF van de ontvanger. De moeilijkheid is, om de juiste frequentie van de draaggolf terug te vinden. De afstand in frequentie tussen de „draaggolf” en de zijband moet precies dezelfde zijn als die in de zender, op het moment dat de draaggolf nog niet onderdrukt was.

Want wat gebeurt er als de frequen-

**Figuur 3 — Tijd-diagram van een 100 % amplitude gemoduleerde draaggolf (de „omhullende” blijkt hier duidelijk uit. Dit is de zelfde AM-golf van figuur 1, links).**

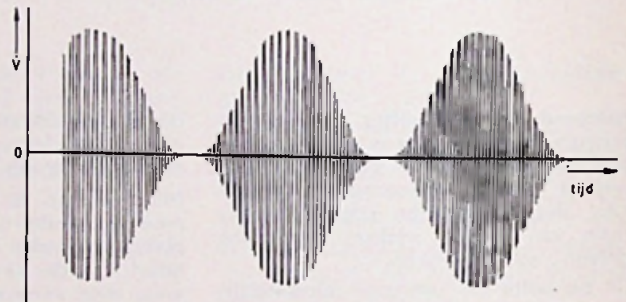


Fig. 3

1084-3

tie van de opnieuw aangebrachte „draaggolf” niet helemaal precies klopt?

Stel dat de hoge zijband wordt gebruikt, zoals in figuur 2 (maar dan zonder draaggolf), en dat de ontvanger-„draaggolf” te laag in frequentie wordt bijgevoegd.

Een zijbandje dat tot taak had om een toon van 1000 Hz over te brengen en daarom 1000 Hz verwijderd was van de oorspronkelijke draaggolf in de zender) voelt zich nu verder van de draaggolf verwijderd en geeft dus bij detectie een toon welke hoger is dan 1000 Hz. En ditzelfde gebeurt bij alle modulatie-tonen.

Iedere afwijking is hoorbaar, vooral bij muziek, en het resultaat is een schorrig en vals geluid. Dit kan men een omroepuisteraar niet aandoen. Zelfs al kwam het van zijn eigen „zuil”, hij zou het niet accepteren.

Bij de gangbare toepassingen van eenzijbandmodulatie maakt men daarom gebruik van vaste frequentiekanalen. Zowel de zender als de ontvanger hebben dan zeer stabiele kristalosc-

illatoren, en het her-opwekken van een stabiele draaggolf is dus geen probleem. En die radio-amateur dan? Och, die maakt zich ook niet druk. Hij draait net zo lang aan de afstemming tot het geluid verstaanbaar klinkt; het gaat hem louter om de informatie, „kwaliteit” laat hem koud. Hij hoort niet eens als het geluid vals klinkt.....

Eenzijbandmodulatie met onderdrukte draaggolf is dus niet bruikbaar voor de omroep. Het is jammer, vooral als men bedenkt wat een enorme besparing het zou geven als alle omroepzenders gemiddeld nog maar 10 á 20% van hun huidige energie behoefteden op te brengen om toch hetzelfde resultaat te bereiken.

**Blijft eventueel over: Eenzijband modulatie met draaggolf.**

## „COMPATIBLE”

De prijs van het „Veder-fonds” is dit jaar toegekend aan een groep deskundigen die een methode bedacht hebben om tot een „compatible” eenzijbandstelsel te komen.

In „compatible” zit het woord „competition”, concurrentie dus. Men bedoelt in dit geval dat men een systeem gevonden heeft dat zonder meer kan concurreren tegen het bestaande (AM-)

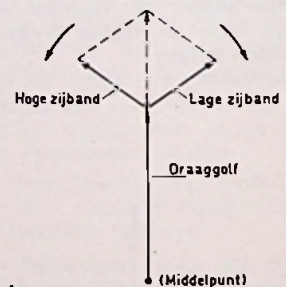


Fig. 4

1084-4

**Figuur 4 — Vectordiagram van een 100% amplitude gemoduleerde draaggolf.** De totale amplitude is de resultante van de draaggolf en zijbanden, en varieert dus. Het gehele vectorstelsel draait rond, links om.



systeem. M.a.w. men kan de nieuwe eenzijdbandmodulatie ontvangen op een gewone ontvanger zonder iets in de schakeling te moeten veranderen. Zelfs de detector kan ongewijzigd blijven. Is het u wel eens opgevallen dat de detector in een gewone radio eigenlijk een merkwaardig ding is? Men krijgt de indruk dat niemand zich er erg gelukkig mee voelt, maar desalniettemin weet hij alle vooruitgang dapper te trotseren.

In 1919 werden radiogolven gedetecteerd met een gelijkrichter. Nu, in 1962, in een glorieuze tijd van transistors en kunstmanen, detecteren we nog steeds met een gelijkrichter. Op precies dezelfde manier als 50 jaar geleden.....

Hoe dan ook, een „compatible“ systeem moet er dus van uitgaan dat men gebruik maakt van die, alle ontwikkeling negerende, onverbetterlijke, diode-detector. En, zoals we gezien hebben, is het ook noodzakelijk dat er een draaggolf wordt gebruikt, helaas.

U vraagt zich wellicht af, wat er dan zo bijzonder is? Een modulatiesysteem te ontwerpen door eenvoudigweg één zijband te onderdrukken, en wat verder als enige voorwaarde heeft dat men het met een gewone diode detector kan ontvangen, kan immers niet zo moeilijk zijn?

Laten we maar eens bekijken wat er gebeurt.

## VECTORDIAGRAMMEN

In figuur 1 hebben we gezien hoe men zich een amplitude gemoduleerde draaggolf kan voorstellen in een diagram waarvan langs één as de grootte van de spanning is aangegeven en langs de andere de frequentie.

De „omhullende“ van dit signaal kan men zien in figuur 3, een bekend plaatje.

Als een draaggolf 100% gemoduleerd is (zoals hier is aangegeven) dan is de spanning van iedere zijband gelijk aan de helft van die van de draaggolf. De gegevens verkregen uit figuur 1 en uit figuur 3 kunnen we verwerken

in een vectordiagram. Eigenlijk is het net andersom: een vectordiagram kan verklaren hoe het mogelijk is dat men eenzelfde verschijnsel tegelijkertijd kan voorstellen als die in amplitude variërende golf in figuur 3, als wel als een constante draaggolf waar alleen maar zijbanden naast verschijnen, zoals in figuur 1.

In figuur 4 is de lengte van de vector welke de draaggolf voorstelt, 1 eenheid. Dat betekent dus dat de zijbanden ieder een halve eenheid lang zijn.

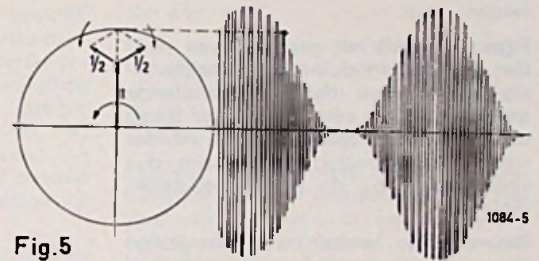
De vector van figuur 4 wordt verondersteld stil te staan, hoewel hij in werkelijkheid voor iedere periode van de draaggolf frequentie één keer ronddraait.

Om dit soort processen goed te kunnen voorstellen, zou men het eigenlijk eens moeten tekenen op een stuk millimeterpapier. Een hele middag bezig zijn met het punt voor punt construeren van een gemoduleerde draaggolf is misschien een langdurige manier om in te zien wat er precies gebeurt, maar het is beslist een goede methode. Vooral als men niet erg van  $(1 + a \cos pt) \cos \omega t$  houdt\*.

## EENZIJBANDMODULATIE = AM + FM

We kunnen ons nu gaan afvragen wat er gebeurt als men één zijband gaat onderdrukken.

Dit onderdrukken van die zijband is



Figuur 5 — Hoe op ieder moment de amplitude van de spanning (omhullende) wordt bepaald door de stand van de zijbandvectoren.

Fig.5

Laten we eens veronderstellen dat we aan het begin van de draaggolfvector staan en samen met de vector mee in de rondte draaien. We zouden dan zien dat de vectoren van hoge- en lage zijband langzaam ronddraaien, en wel ieder in een tegenovergestelde richting.

We zouden ook zien dat de drie vectoren (draaggolf plus 2 zijbanden) bij elkaar opgeteld altijd in één lijn liggen. De resultante maakt eenvoudig dat de totale vector langer en korter wordt, op en neer groeiend en slinkend in het tempo van de modulatie, in dit geval 1000 keer per seconde.

Men krijgt de indruk dat de vector alleen maar periodiek langer en korter wordt, doch verder niet beweegt. Dat is ook juist wat figuur 4 wil demonstreren.

overigens niet zo moeilijk in principe.

Een gebruikelijke methode is die, waarbij men een gewoon AM-signaal door een selectief filter leidt, waardoor één zijband wordt afgesneden.

Figuur 6 toont het vectordiagram van een dergelijk gekorwiekt signaal. De draaggolf is er nog steeds, maar de zijband draait nu in zijn eentje rond. Maar wat zien we nu? De resultante van de draaggolf + zijband blijft daardoor niet langer in één lijn.

Het signaal wordt gemoduleerd, dat is duidelijk. Maar niet alleen in amplitude, we zien ook dat de resultante

\* de wiskundige formule van een amplitude gemoduleerde draaggolf.

Figuur 6 — Eenzijdbandmodulatie door een sinustoon Na de detectie treedt vervorming op (merk op dat voor 100% modulatie diepte de draaggolf en de zijband even sterk zijn).

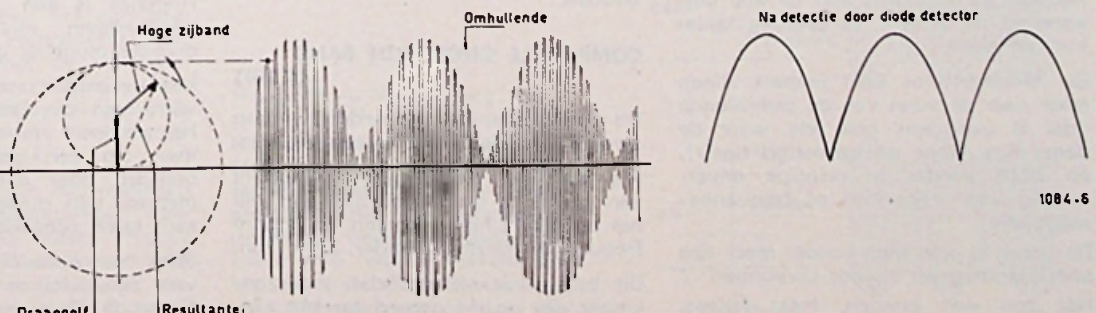


Fig.6



heen en weer zwaait. D.w.z.: soms draait de resultante sneller dan de draaggolfvector, soms langzamer. Dat betekent frequentiemodulatie!

Deze frequentiemodulatie komt gelukkig niet tot uiting in de „omhullende”, want dat is juist het enige waar een diodedetector naar kijkt. Maar toch is ook die omhullende niet meer de oude.

Als een eenzijdbandzender gemoduleerd wordt met een sinusvormige toon, dan blijkt dat de omhullende niet sinusvormig verloopt. Er treedt vervorming in op, en de diodedetector detecteert een vervormde toon.

Figuur 6 is gebaseerd op een modulatie diepte van 100% (bij eenzijdbandmodulatie betekent dat, dat de zijband even groot is als de draaggolf), maar in de praktijk komt zo'n grote diepte zelden voor.

Figuur 7 geeft het resultaat van minder diep gemoduleerde eenzijdbandsignalen. Ziet u dat de omhullende steeds meer op een sinus gaan lijken naarmate de modulatie diepte minder wordt? De moeilijkheid zit hem dus voornamelijk bij de grote modulatie diepten.

Resumerende hebben we dus gezien dat men niet zo maar ongestraft een zijband kan onderdrukken. Als men namelijk het signaal met een diode wil detecteren, dan treedt er vervorming op. Zeer zware vervorming bij grote-, minder zware bij kleinere modulatie diepte. Als de modulatie diepte heel erg klein is, is de vervorming praktisch te verwaarlozen.

## VERVORMING OM VERVORMING TE VERMIJDEN

We kunnen ons nu gaan afvragen of er misschien niet een mogelijkheid bestaat om de eenzijdbandzender met de een of andere golfvorm te moduleren waardoor uiteindelijk een omhullende wordt verkregen van de juiste vorm.

Als u mij de „comparaison pénible” zou't kunnen vergeven, dan zou men het probleem misschien kunnen zien als dat van een corset voor een dikke dame. Op de plaatsen waar de meeste dikte weggewerkt moet worden, is het corset juist relatief het nauwst. Zo zou men met de ene vervorming de andere vervorming teniet kunnen doen.

De diodedetector kijkt immers alleen maar naar de vorm van de omhullende (dat is overigens ook iets, waar de dame haar hope op gevestigd heeft), en blijft verder in principe onverschillig voor zijbanden of frequentiemodulatie.

De vraag is: kan men zonder meer een eenzijdbandsignaal „voor-vervormen”? Het zou wel kunnen, maar helaas, er treden dan bijverschijnselen op.

**Figuur 7 — Omhullenden van een eenzijdbandsignaal met draaggolf, bij verschillende modulatie diepten. Naarmate de modulatie diepte minder wordt, is de door een diode gedetecteerde vervorming ook geringer.**

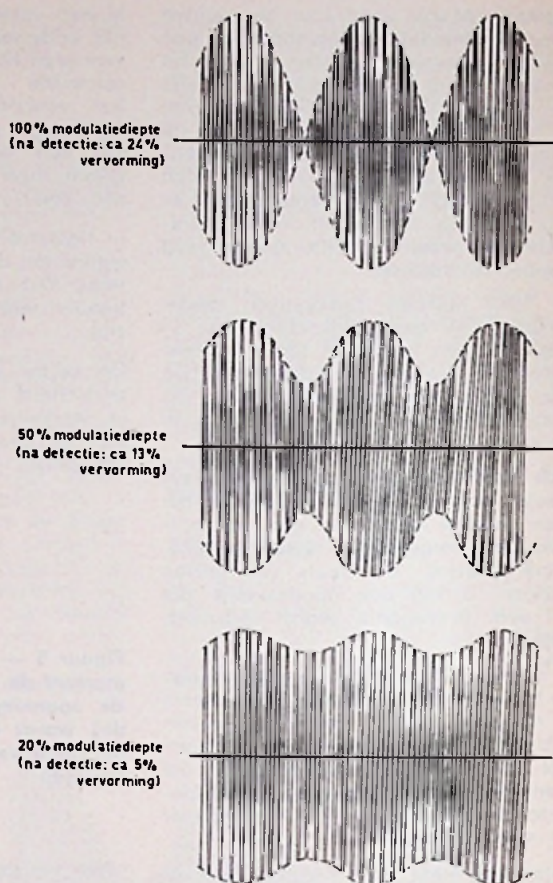


Fig.7

1084-2

„Vervormen”, ook al gebeurt het met de goede bedoeling om een andere vervorming op te heffen, gaat gepaard met „harmonischen”. Als men harmonischen opwekt, komen er in het signaal componenten van een hogere frequentie. En hogere frequenties betekenen zijbanden op grotere afstand van de draaggolf, en dus meer bandbreedte.....

We zouden dus met veel moeite een eenzijdbandsignaal gemaakt hebben met een onvervormde omhullende, en nu blijkt dat de bandbreedte groter is geworden. Terwijl we juist de eenzijdbandmodulatie hebben uitgekozen omdat daar de bandbreedte zo klein zou zijn!

Er moet dus een compromis gevonden worden.

## COMPATIBLE SINGLE SIDE BAND (CSSB)

Dit compromis kan gevonden worden dankzij een gelukkige omstandigheid.

Als men het laagfrequente spectrum van spraak of muziek bekijkt, dan valt het op dat in het algemeen de hogere frequenties relatief minder sterk zijn.

Dit blijkt ook uit statische onderzoeken die op dit gebied verricht zijn. Van de lage frequenties kan men dus

verhoudingsgewijs de meeste extra zijbandcomponenten verwachten in een „compatible” eenzijdbandstelsel. Dat komt mooi uit.

Als men bijvoorbeeld een bandbreedte van 5 kHz ter beschikking heeft, dan zou men daarin van een toon van 4 kHz één zijbandcomponent kunnen bergen (de volgende component zou al op 8 kHz afstand van de draaggolf komen). Een toon van 1 kHz kan zich in dezelfde ruimte echter wel 5 zijbandfrequenties veroorloven.

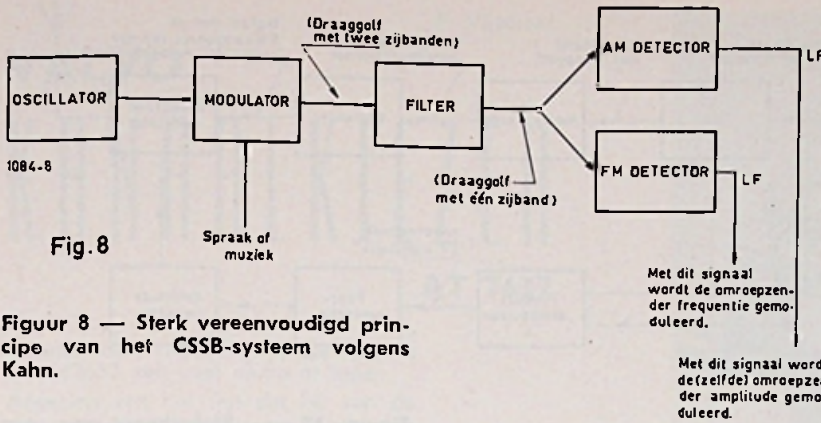
Hogere frequenties kunnen, gezien de bandbreedte weinig correctie velen, maar ze hebben, omdat ze in het algemeen minder diep gemoduleerd zijn, gelukkig juist minder bandbreedte nodig.

Hierdoor is een „compatible” eenzijdbandstelsel met beperkte bandbreedte mogelijk geworden.

Het bekendste systeem was tot dusverre van de Amerikaan L. R. Kahn. Hij probeert tot een methode te komen om een enkele toon over te brengen door middel van drie elementen, een draaggolf met aan één kant twee zijbanden.

Sterk vereenvoudigd is het principe van zijn schakeling weergegeven in figuur 8. Door het gebruik van een selectief filter wordt een eenzijdband-





Figuur 8 — Sterk vereenvoudigd principe van het CSSB-systeem volgens Kahn.

signaal-met-draaggolf verkregen uit een gewoon amplitude gemoduleerd zendertje op laag niveau. Dit eenzijdigsignaal wordt gemoduleerd in zowel een AM- als een FM-detector.

Zo is dus het signaal ontbonden in een AM- en een FM-component.

Stel dat deze laagfrequente signalen gebruikt werden om er weer een zender mee te moduleren, zowel AM als FM. Aannemende dat er niet iets mis gaat met de faze tussen beide modulaties, zal het niet moeilijk zijn om te begrijpen dat men dan weer een eenzijdigsignaal krijgt.

Kahn doet het even anders. Hij gebruikt beide componenten om er zijn zender mee te moduleren — zodat hij eenzijdig krijgt — maar betreft de AM-component niet van een gewone diodedetector, maar van een „product-detector“.

Zonder te willen ingaan op de werking van de productdetector, komt het daar op neer dat deze detector wel in staat is om een onvervormde modulatie uit een zijbandgolf te moduleren. (De reden dan men zo'n productdetector, helaas, niet in iedere ontvanger kan maken, is, dat de schakeling via een apart lijntje een zeer sterke draaggolfspanning moet ontvangen. Bovendien, het gaat hier om een „compatible“ systeem, dus het moet geschikt zijn voor een gewone diode-detector).

De zender wordt dus nu amplitude gemoduleerd met een niet vervormde L.F.-spanning, en de omhullende van het CSSB-signaal is dus niet vervormd.

(Men zou verwachten dat men, in plaats van die omweg via een productdetector, ook rechtstreeks zou kunnen moduleren met de oorspronkelijke modulatie, maar helaas ontstaan er dan moeilijkheden om de juiste faze tussen AM- en FM-component terug te vinden).

Met een beetje wringen zou men dus op deze manier een „compatible“ eenzijdigsignaal kunnen maken. Figuur 9 laat het spectrum zien bij modulatie met één toon voor een bepaalde modulatie diepte. Bij grotere modulatie diepte komen er steeds „correctie-

componenten“ in de vorm van zijbanden.

Kahn is zo fortuinlijk geweest dat hij zijn CSSB-systeem aan de praktijk heeft kunnen toetsen. Amerikaanse omroepstations hebben hun medewerking verleend voor vergelijkende proeven, en over bijna de gehele wereld zijn er zenders die met het nieuwe modulatiesysteem werken. In 1956 is het al toegepast in de enorme megawattzender van „The Voice of Amerika“ in München.

Een opinie-onderzoek heeft de bruikbaarheid van het systeem duidelijk bevestigd, en de luisteraars prijzen de verbetering in geluidskwaliteit.

Omdat bij „compatible“ eenzijdigmodulatie de draaggolf in een frequentiespectrum aan één kant zit in plaats van in het midden, kan men in bepaalde gevallen een verbetering krijgen als men gehinderd wordt door de interferentie van andere draaggolven. Door op een strategische manier de draaggolf aan de juiste kant te zetten, zou men zelfs een niet onbelangrijke vermindering van onderlinge storing kunnen bewerkstelligen.

### HET NIEUWE NEDERLANDSE SYSTEEM

En zo komen we dan eindelijk bij het Nederlandse „compatible“ eenzijdigsignaalsysteem, ontwikkeld door de heren Van Kessel, Stumpers en Uyen.

Het systeem is zoals wiskundigen dat graag zeggen: „elegant“. Het is geheel bedacht via wiskundige formulering, en het resultaat van dit gereken is zo onverwacht gunstig, dat men er zelfs nog betere resultaten van verwacht dan van het systeem van Kahn.

Tot dusver ben ik er in geslaagd om dit artikel vrij te houden van wiskundige formules. Dat moest ook wel, want de redactie van *RE* heeft me verzocht om de aanleiding tot de Vederprijs op een populaire wijze te behandelen.

Maar hier loop ik dan vast. Want om het „elegante“ te zien, moet men het wiskunstje kunnen begrijpen.

De grondgedachte is, net als bij Kahn, dat men tot een drie elementen signaal wil komen, met de draaggolf aan één kant.

Maar in plaats van te doen wat men tot dusverre deed: „We nemen een eenzijdigsignaal en we modificeren dit net zolang tot de omhullende vrij is van vervorming“, zegt men nu:

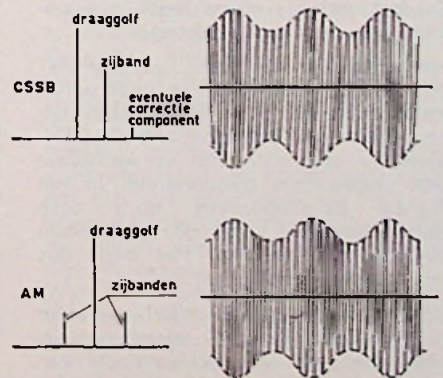
„Ziehier een formule voor een omhullende zonder vervorming. En zie daar een formule voor een compatible eenzijdigsignaal zoals we dat het liefste zouden hebben. Kunnen we nu de eerste formule op een eenvoudige manier omzetten in de tweede formule?“

Ja, dat kan. En wel op een verrassende manier, zoals door de uitvinders wordt aangetoond.

Als men namelijk een zijbandsignaal-met-draaggolf met zich zelf vermenigvuldigt (kwadrateert), een eenvoudige bewerking, en men filtert alle componenten weg, behalve die rondom de dubbele draaggolfrequentie, dan houdt men een ideaal „compatible“ eenzijdigsignaal over. Dit blijkt, zoals gezegd, als men de wiskundige vergelijking uitwerkt.

Figuur 10 geeft het prinscipeschema van het systeem.

Als men met een enkele toon moduleert, ontstaat dus een frequentiespec-



Figuur 9 — Vergelijking tussen „compatible“ eenzijdigmodulatie en gewone amplitudemodulatie. Er is geen verschil in „omhullende“, doch wel in frequentiespectrum. De eenzijdigmodulatie bevat weliswaar behalve AM- ook FM-componenten, doch de diodedetector van een AM-ontvanger is daar ongevoelig voor.

Fig.9

1084-9



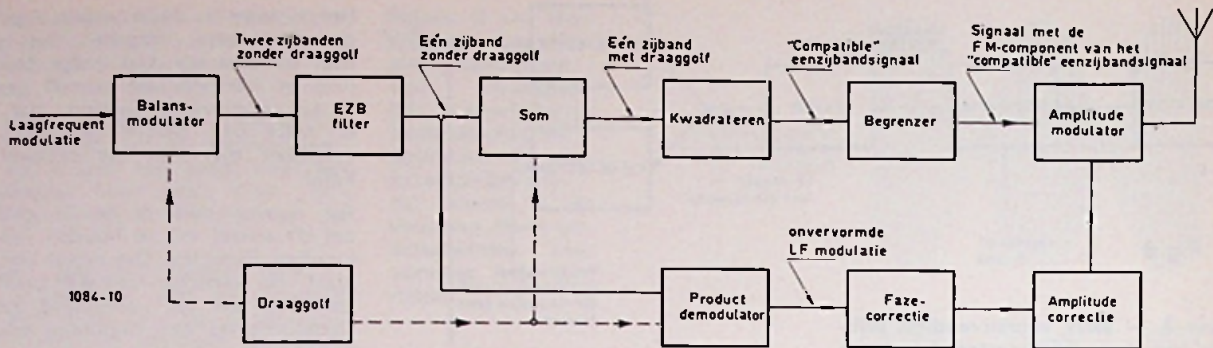


Fig.10

Figuur 10 — Blokschema van een „compatible” eenzijbandmodulator volgens het nieuwe nederlandse systeem. De balansmodulator geeft twee zijbanden zonder draaggolf. Daarom moet later, na het zijbandfilter, de draaggolf weer bijgevoegd worden in de „som”-schakeling.

trum, dat ongeveer hetzelfde is als dat van het CSSB-systeem van Kahn in figuur 9. Alleen kunnen hier, in tegenstelling tot het systeem van Kahn, maximaal slechts twee zijbandcomponenten optreden. Het Nederlandse resultaat is veel mooier. De „correctie-component” wordt nooit groter dan  $-12$  dB ( $\frac{1}{4}$  van de draaggolfspanning) en neemt sterk af zodra de modulatie diepte minder wordt. Vooral bij relatief ondieper gemoduleerde hoge tonen kan de correctie-component zonder gevaar voor noemenswaardige vervorming verwaarloosd worden, zodat het totale signaal in de praktijk een bandbreedte heeft, gelijk aan de L.F.-bandbreedte van de modulatie.

Dit alles geldt voor modulatie met enkele tonen. We moeten echter niet vergeten dat er in de schakeling een „vermenigvuldiger” is opgenomen. En men heeft hiermee ongewild een bron van vervorming in het leven geroepen, welke ernstige intermodulatievervalsing tusschen de verschillende modulatiefrequenties kan introduceren.

Dat is jammer, want nu moet er alsnog iets bijgeschaafd worden aan het zo slim bedachte „compatible” eenzijbandsignaal met zijn bijna ideale eigenschappen. Men doet dit, door niet meer de AM-component van de te moduleren zender te betrekken na de vermenigvuldiging-schakeling, maar ervoor, dus daar waar nog geen intermodulatie is opgetreden. En, evenals bij het vorige systeem Kahn, met behulp van een productdetector.

Het resultaat is een „compatible” eenzijbandsignaal met een onvervormde omhullende. Door het noodzakelijk corrigeren om intermodulatieverschijnselen te vermijden zijn er weliswaar ook ongewenste componenten in het signaal geïntroduceerd, doch deze liggen beneden  $-30$  dB, en kunnen verwaarloosd worden. Het blijft dus een „eenzijbandsignaal”.

Volgens het originele artikel, zoals dat in de „E.B.U.-Review” verschenen is, heeft men een laboratoriummodel van een zender welke met het Nederlandse systeem is uitgevoerd, nu meer dan

een jaar in gebruik. En spoedig hoopt men het systeem te kunnen toepassen op een experimentele omroepzender van grotere omvang.

### PRAKTISCHE OVERWEGINGEN

Het blijkt, helaas, dat de meeste omroepontvangers een veel te smalle doorlaatband hebben om een redelijke geluidskwaliteit te kunnen geven.

Het kan ook moeilijk anders. Als men met een beperkt aantal goedkope en geminiaturiseerde MF-transformator-tjes nog een voldoende selectiviteit wil waarborgen, dan is welhaast onvermijdelijk dat de laagfrequente weergave tekort wordt gedaan.

Dit mag misschien wat boud klinken, maar recente marktonderzoekingen in Amerika en Engeland (Dome, Sanderman) hebben aan het licht gebracht dat de bandbreedte van omroepontvangers buitengewoon klein is. Zo bleek o.m. dat de helft van de onderzochte radiotoestellen niet meer bandbreedte had dan 7,5 kHz (bij 6 dB).

Dit betekent bij gewone AM-ontvangst een 6 dB afval van hoge tonen bij 3750 Hz\*.

„Compatible” eenzijbandmodulatie is zonder meer in staat om met deze bandbreedte een twee maal zo grote frequentie-omvang over te brengen.

En is daarom waarschijnlijk beter geschikt voor de huidige omroepontvangers dan de tot nog toe gebruikte amplitude-modulatie.

Een ander voordeel is, dat het in principe mogelijk zal zijn om de plaats van de draaggolf in het frequentiespectrum zó te kiezen, dat men, totaal genomen, minder storing krijgt van zenders onderling.

Door de beperkte beperkte bandbreedte kan men verbetering in signaal/ruis-verhouding verwachten. Of anders gezegd: de reikwijdte van de zender wordt iets groter.

Van de bestaande „compatible” eenzijband-modulatie-systemen lijkt het nieuwe Nederlandse systeem de mees-

te kans van slagen te hebben. Terwijl andere systemen slechts een benadering van de ideale modulatie nastreven, is de Nederlandse methode al principiëel juist. Men zou dit voordeel eventueel bevestigd kunnen zien door een meer beperkte bandbreedte van de zender en een geringere vervorming in de ontvangers.

Of de „compatible” eenzijbandmodulatie ooit algemeen toegepast zal worden, is natuurlijk moeilijk te voorspellen. Maar technisch ziet het er naar uit dat men eindelijk een medicijn heeft gevonden om althans de overbelaste omroepbanden een beetje gezonder te maken.

En het is prettig te weten dat het beste medicijn van Nederlands fabriek is.

\* Voetnoot van de schrijver: Maak U geen illusies dat het bij ons wel beter zal zijn. Ik heb hier en daar eens wat gemeten. Mijn eigen radio, aangeprezen als tricmph der techniek, zakt bij 2400 Hz al af tot  $-6$  dB. De 4500 Hz (de hoogste frequentie die een middengolfzender mag moduleren) verdwijnt in de buurt van  $-20$  dB.....

### LITERATUUR:

Th. J. van Kessel, F. L. H. M. Stumpers en J. M. A. Uyen, A Method for Obtaining Compatible Single-Sideband Modulation; E.B.U.-Review part A - Technical, no. 71, February 1962.

L. R. Kahn, Compatible Single-Sideband; Proceedings of the IRE, vol. 49, No. 10, October 1961.



# VALVO

# KANAALKIEZER

AT 7637

Evenals vele van zijn soortgenoten is de AT7637 een veel verkocht type.

Afgezien van het feit dat hij van de dump-markt vrijwel is verdwenen, is een bepaalde mechanische schakel- en instelfaciliteit de oorzaak van deze pennevrucht.

Qua schakeling, bedrading en elektrische gegevens is dit type indientiek aan de AT 7634 (zie *RF* - maart 1962, pagina 150).

Beziet men nog even het schema op pag. 151, dan gelden voor de AT 7637 de volgende opmerkingen:

1.

De schakeling voor elektronische fijnafstemming (punten x - y,  $2 \times 100 \text{ k}\Omega$ , OA 100 en  $2 \times 3 \text{ pF}$ ) is verwijderd.

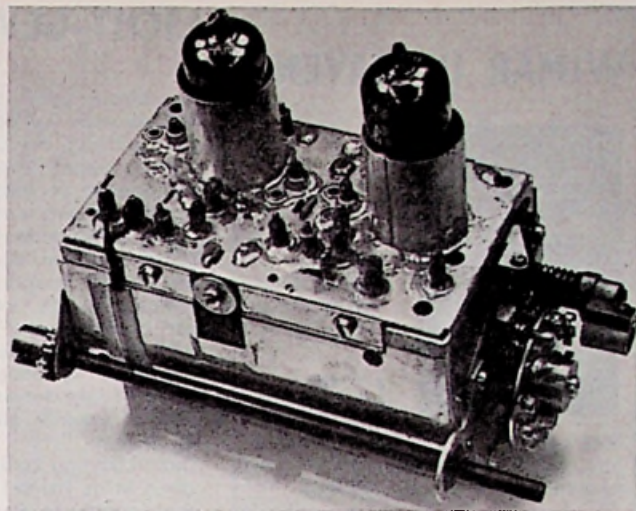
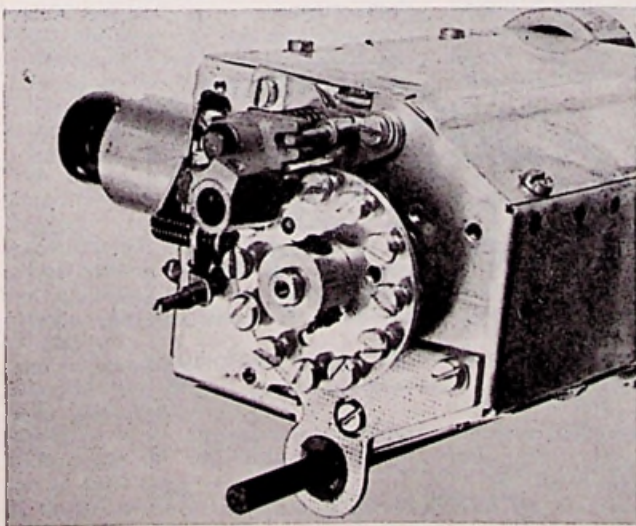
2.

Ook de inductieve kortsluitwikkelingen voor afregeling per kanaalprint (pag. 150) is verdwenen.

Hoe dan wel de frequentie-fijnregeling plaats vindt, wil ik trachten in de volgende regels te verduidelijken.

Inplaats van de verwijderde „electronische capaciteit“ over de oscillatorzelfinductie — punten 9 en 10 — is een buistrimmer van keramisch materiaal aangebracht. De instelkern van de trimmer heeft geen schroefdraad, doch kan integendeel zeer soepel in deze trimmer op en neer schuiven.

Aan de ene zijde van een mechanische voorspanning voorzien, wordt de kern aan de andere zijde door een listig schakelmechanisme aangedreven.



De trommel-as van de kiezer (waarop zich dus de 10 prints bevinden) bevat een tandrad, dat via een overbrenging is gekoppeld met een tweede as. Deze as is de bediening van de kanaalinstelling.

Op de trommelas is aan de voorzijde een ronde schijf aangebracht, waarop in een cirkelvorm 12 niet-verlopende instelschroeven zitten. Per kanaalstand is dus één van deze schroeven in functie! Via een lichtlopend schaarmechanisme drukt de schroef nu de zoëven genoemde schuif-trimmer méér of minder in.

Elke schroef kan in gangen-stand verschillen, de stand van de trimmer wijzigt zich dan conform.

Naast de schroevenschijf bevindt zich nog een schuivende geleidebus met veervoorspanning. In deze bus past de (onmisbare) as van de hand-fijnregeling, die als schroefdraaier is uitgevoerd. Drukt men deze as in vanaf de buitenzijde van de kast, dan wordt een van de twaalf schroeven „gegrepen“. Met een draaibeweging van de fijnregelas wordt dan de bepaalde

kanaalschroef ingesteld op optimale beelddefinitie. Bij het loslaten veert de as terug en kan eventueel naar het volgende kanaal worden omgeschakeld, waarna de procedure zich herhaalt. Enzovoort!

Gezien de grote overeenkomst met de AT7634 leek het ons onnodig het schema van deze kiezer te publiceren.

De plaats van alle aansluitingen is onveranderd gebleven; in figuur 7 van pagina 152 moeten alleen de punten x en y weggelaten worden.

Een verbetering is, dat het meetpunt M2 nu ook vanaf de bovenzijde via een messing-geleidebus kan worden bereikt. Dit punt kan dan tevens dienen als injectiepunt van de M.F.-spanning die een eventuele deci-tuner kan afgeven.

De buizenbezetting is hetzelfde gebleven: een PCC88 als h.f.-cascode versterker en een PCF80 als mengbuis/oscillator.

Voor de meetgegevens leze men pag. 151, 3e kolom, terwijl een tweetal foto's de beschreven instelling verduidelijken.

Deze, constructief feilloos uitgevoerde mechanische capaciteitsschakelaar heeft enkele belangrijke voordelen.

Allereerst kan elk kanaal nu, gescheiden van ieder ander, worden ingesteld voor optimaal beeld. Het steeds weer corrigeren van de fijnregelknop is overbodig geworden en ontregeling door bijv. afstoffen is onmogelijk.

Het aantal frequentie-bepalende onderdelen is sterk verminderd, waardoor winst in stabiliteit is bereikt. Immers, inplaats van 10 inductieve printinstellingen met kortsluitwindingen en een variabele capaciteit over de kring (al dan niet electronisch), staat nu slechts één buistrimmer over de oscillatorkring.

Wel dient aan de mechanische precisie van dit schakelmechanisme de nodige aandacht te zijn besteed; na een groot aantal malen schakelen dient de schroef de trimmerkern nog steeds op de oorspronkelijke maat te dirigeren.

Het schakelmechanisme in detail



## WIMAR UITGAVEN:



ontelbare  
figuren  
160 blz.

f 7.75

Met behulp van dit boekje kunt u zich een luidsprekersysteem opbouwen, zoals u zelf verkiest.



128 figuren  
vele foto's

176 blz.

f 10.90

Voor het bouwen van een goede scoop onmisbaar!



295 figuren

136 blz.

f 6.75

Het is niet zo maar een boekje, maar een cursus in elektronica.



16 blz.

f 1.50

De nieuwste uitgave, waarop van vele zijden is aangedrongen.

Verkrijgbaar bij uw boek- of radiohandelaar

## LICHT-GEVOELIG RELAIS

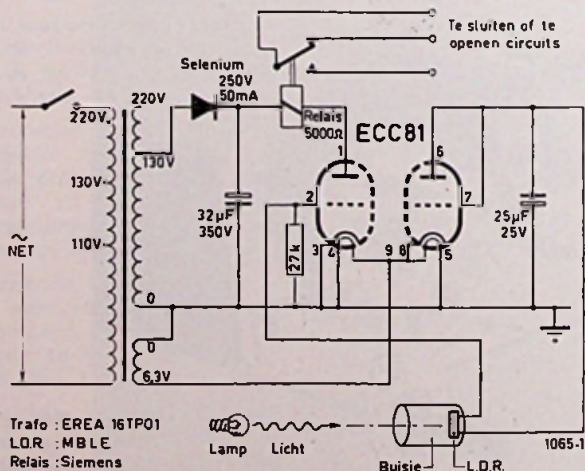
door  
W. Landrien, Heusden, Vlaanderen

De laatste jaren worden in tal van elektronische schakelingen componenten gebruikt die door hun bijzondere eigenschappen interessante en ver uiteenlopende verwezenlijkingen toelaten. Vermelden we onder andere de VDR (voltage dependent resistor), een weerstand waarvan de waarde verandert met de aangelegde spanning, de NTC-weerstand, die een weerstand biedt aan de elektrische stroom, die sterk afhankelijk is van de temperatuur (NTC: negatieve temperatuurcoëfficiënt) en de LDR (light dependent resistor), waarvan de waarde afhankelijk is van het opvallende licht.

Deze LDR, op basis van cadmiumsulphide is in de handel te verkrijgen in een zeer goedkope versie. Deze cel leent zich tot experimenten, waarvan er bepaalde nogal spectaculair zijn. Men vindt ze terug in relaisschakelingen, die gebruikt worden om voorwerpen in een productieketen te tellen, om personen te tellen, die in of uit een gebouw komen, om deuren te openen, roltrappen in werking te stellen, verlichtingen van uitstralramen aan te schakelen, wanneer het donker wordt, om alarmsysteem te bedienen, om als vlamdetector verwarmingsinstallaties met stookolie te beveiligen, enz.

Ten opzichte van de gewone fotocellen (luchtledige of gasgevulde), hebben ze het grote voordeel veel gevoeliger te zijn. Ze kunnen daarenboven gedreven worden met gelijk- of wisselstroom, en hebben een betrekkelijk brede spectrale gevoeligheid d.w.z. dat ze voor verschillende kleuren van het licht kunnen worden gebruikt. Een nadeel is hun betrekkelijke traagheid, zodat ze bijv. niet kunnen toegepast worden als leescellen voor klankfilm. Een zeer eenvoudig lichtgevoelig relais, dat met weinig onderdelen te vervaardigen is en betrekkelijk gevoelig is, wordt hier beschreven. Het maakt gebruik van een dubbele triode (ECC81), waarvan één triode gebruikt wordt als schakelbuis voor een relais dat in de anodeleiding is opge-

nomen, terwijl de andere triode, als diode geschakeld, een negatieve spanning levert die door een electrolitische condensator van 25  $\mu$ F afgevlakt wordt. Die negatieve spanning wordt verkregen door gelijkrichting van de 6,3 V wisselspanning, die eveneens voor de gloeidraad van de buis wordt gebruikt. Ze wordt toegevoerd op een potentiometer die bestaat uit een LDR en een weerstand van 27 k $\Omega$ . Deze weerstand verbindt verder het rooster van de schakeltriode aan de kathode of massa. Daardoor verkrijgen we op het rooster van de schakeltriode een negatieve spanning die afhankelijk is van de hoeveelheid licht die op de LDR-cel valt. Met weinig licht is de weerstand van de LDR groot en de negatieve spanning op de weerstand klein. De triode trekt stroom en het relais is bekrachtigd. Met een zekere hoeveelheid licht, die niet groot hoeft te zijn (het licht van een lucifer op 30 cm afstand van de cel geplaatst is voldoende), daalt de weerstand van de LDR genoeg om op de weerstand een negatieve spanning aan te leggen die voldoende is om de buis te blokkeren. Het relais in de plaatketen valt af. Om de LDR-cel ongevoelig te maken voor licht dat geen invloed mag hebben op de werking van het relais, plaatst men de cel aan het uiteinde van een lang (ongeveer 10 cm) buisje, dat aan de binnenzijde gezwart is. Richt men de as van dat buisje op een lichtbron (bv. een gloeilamp van 60 watt op 5 meter afstand), dan krijgt de cel voldoende licht om het relais te doen afvallen. Wordt de weg tussen lichtbron en cel onderbroken, of wordt het buisje van de lichtbron weggedraaid, dan vermindert de hoeveelheid invallend licht en het relais trekt aan. Met de rust- en werkkontakten van dit relais kan men nu naar willekeur andere apparatuur aan- of afschakelen.



Trafo : EREA 16TP01  
LDR : MBL E  
Relais : Siemens

Lamp Licht

Buisje L.D.R.



# Luidspreker-conussen van polystyreen

S. VONK

Gewalst polystyreen heeft enkele bijzonder aantrekkelijke eigenschappen (geen eigen resonantie, kleine dichtheid) om het in luidsprekers toe te passen.

De absorptie-coëfficiënt van dit materiaal, die verband houdt met de dichtheid en bovendien zeer frequentie-afhankelijk is, is echter een groot nadeel.

Het is nauwelijks waarschijnlijk dat de op vele manieren gevormde papier-vezel-conus geheel verdrongen zal worden.

Recente onderzoeken hebben aangetoond, dat polystyreen zeer bruikbaar kan zijn om voldoening schenkende resultaten te bereiken met permanent-dynamische luidsprekers, b.v. van 30 en 10 cm, die in een kast met een diepte van slechts 15 cm en een inhoud van 40 liter worden gemonteerd.

De inwendige resonantie-frequenties van zo'n kleine kast zijn zeer hoog en hebben een zeer hoge Q.

Zij worden voornamelijk hoorbaar door de 30 cm conus en de pieken liggen bij 1100 Hz (de resonantie van de achterkant en de voorkant, afstand 15 cm) en 700 Hz die toe te schrijven is aan de kastbreedte (45 cm).

Gebruikmakende van de conventionele papieren-conus was het „bonk“-effect vreselijk, in weerwil van het gebruikte absorptie-materiaal.

We merken terloops op, dat een overmatig gebruik van absorptie-materiaal eveneens een verwoestende invloed op de resultaten kan hebben.

Het absorberende vermogen van  $\pm 2$  cm dik polystyreen begint bij ca. 700 Hz en wordt bij hogere frequenties steeds groter, zoals ook duidelijk uit de krommen van figuur 1, 2 en 3 blijkt.

Het effect van het toevoegen van een vlak polystyreen membraan aan een 30 cm conus is tweeledig:

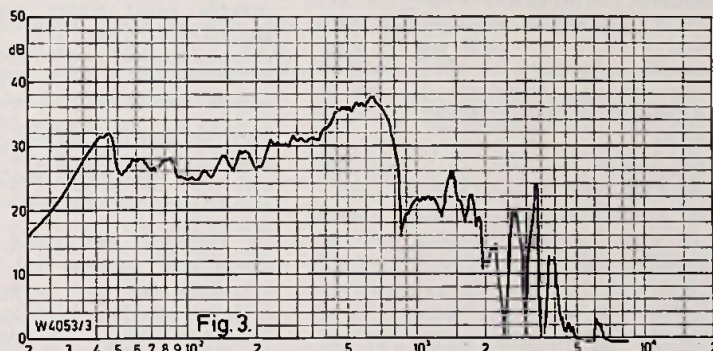
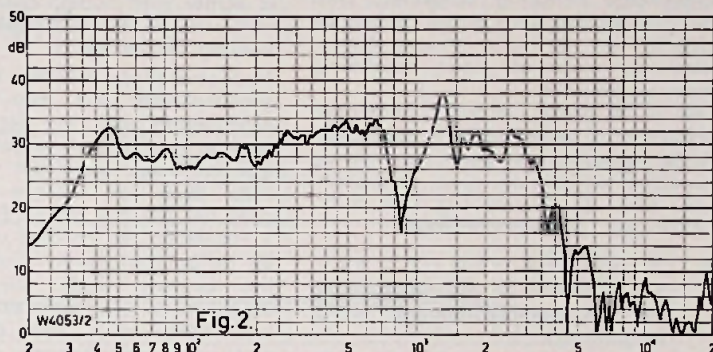
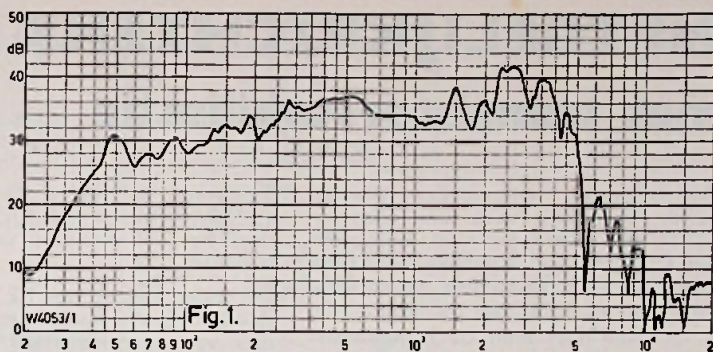
1. De uitslingering van de inwendige resonantie boven 700 Hz wordt verzwakt en het „bonk“-effect is hoorbaar verminderd.
2. De basis-resonantie wordt verlaagd tot ongeveer 5 Hz en de sterkte van de bas is toegenomen.

Ofschoon men kan stellen dat de verkleining van luidsprekerkasten uit woontechnisch oogpunt een stap in de goede richting is, is de auteur er vast van overtuigd dat het uit acoustisch oogpunt juist een stap in de verkeerde richting is.

Door nu polystyreen toe te passen kan men toch nog zorgen voor een acceptabele weergave.

Niettemin is in het algemeen het gebruik voor 30 cm luidsprekers niet aan te bevelen.

In de Wharfedale „Slimline 2“ is in



de bovenkant nabij de achterwand een afgestemde opening aangebracht zodat de geluidsgolven van lage frequenties door de achterwand kunnen worden gereflecteerd.

De geluidswaergeving is op zijn best als de kast met zijn achterwand tegen een muur wordt geplaatst.

Inwendig is er op twee manieren absorptie toegepast; de kast is luchtig gevuld met aan elkaar gebonden acetaat vezelstof en de achterwand is bovendien aan de binnenkant met een laag schuimplastic bekleed.

Er werden gebruikt een 30 cm luidspreker waaraan een polystyreen membraan is toegevoerd (PST12/RS) en een 10 cm luidspreker (PST 4), die ontworpen is om de geluidswaergeving van de grotere luidspreker bij ca. 700 Hz over te nemen.

Bij deze luidspreker werd een dunne laag polystyreen gebruikt om pieken in de conus-uitslingering tussen de 5000 en 10000 Hz te dempen; boven

Figuur 1. Frequentie-bereik van een 30 cm luidspreker geschikt voor normale kasten tot  $\pm 2000$  Hz.

Figuur 2. Frequentie-bereik van dezelfde luidspreker, maar nu met een aan de conus toegevoegde, 2 cm dikke, polystyreen-laag. Deze luidspreker is slechts geschikt voor frequenties tot 700 Hz.

Figuur 3. Deze kromme toont het effect dat een 2 cm dikke laag polystyreen, (in het front van de luidspreker geplaatst) heeft. Bij 700 Hz ligt zijn afsnijpunt.

dit gebied zorgt de midden-schaal hiervoor.

Het spreekt vanzelf dat de tweeter (hoge tonen luidspreker) geïsoleerd moet worden voor geluidsgolven met lage frequenties.

LITERATUUR OPGAVE:

Wireles World, jan. '62 pagina 44.



# NETGELIJKRICHTERS

## met transistorstabilisatie

Gestabiliseerde netapparaten worden in de electronica voor zeer uiteenlopende doeleinden gebruikt, bijv. voor het afvlakken van schommelingen van de netspanning en ter vervanging accu's in werkplaatsen en laboratoria. In principe kan men de regeltransistor zowel parallel als in serie met de uitwendige belasting schakelen. Daar de parallelschakeling echter alleen bij afname van de volle stroom economisch is, wordt de serie schakeling meestal gebruikt.

Ook in de beide hieronder besproken apparaten is serieschakeling toegepast. Beide apparaten hebben een lange proeftijd in laboratoria en werkplaatsen, bijv. de beproeving van autoontvangers, gunstig doorstaan.

### A GELIJKRICHTER VOOR 0,3 — 13 V, 3 A, (waarbij de ingangsspanning met de normaalspanning wordt vergeleken).

Met het apparaat van figuur 1 is het mogelijk uitgangsspanningen te verkrijgen van 0,3 tot 13 volt. De maximaal af te nemen spanning is ongeveer 0,6 V lager dan de Zenerspanning van de Zenerdiode ZD, die als vergelijkende spanningsbron wordt gebruikt.

Hier wordt het type 1315, met een tolerantie van  $\pm 5\%$ , gebruikt.

De zenerspanning van deze diode (15 volt) ligt als constante normaalspanning aan de basis van transistor T1 en daarom is aan de potentiometer P, die in de emitter-kring van T1 ligt, ook steeds een spanning ongeveer gelijk aan die van de zenerspanning aanwezig.

Met deze potentiometer wordt de grootte van de uitgangsspanning over E2 geregeld.

De grootte van de spanning over de belastingsweerstand  $R_U$  wordt direct bepaald door de spanning, die via het sleepcontact van P aan de basis van T2 wordt gelegd. T2 dient als

versterker en levert de basisstroom ( $\pm 100$  mA bij  $I_U = 3$  A), die nodig is voor het vol uitsturen van de regeltransistor T3.

Het eigen verlies van T2 bedraagt ongeveer 1,5 W. Daarom moet voor T2 een vermogenstransistor worden gebruikt; het toepassen van een koelvlak is echter niet nodig, daar het oppervlak van de transistor-behuizing voor koeling voldoende is.

In tegenstelling hiermee treedt bij de regeltransistor T3 een zeer groot eigenverlies op. Bij een zeer lage waarde van de uitgangsspanning E2 en een belastingsstroom van 3 A bereikt deze een waarde van 60 W, daar het verschil tussen E1 en E2 op T3 staat en het product van E1 — E2 en de belastingsstroom het eigen verlies bepaalt. Opdat bij zo'n hoog eigenverlies de maximaal toelaatbare kristaltemperatuur van de transistor niet wordt overschreden, zou een zeer groot koelvlak nodig worden. In de praktijk blijkt echter, dat bij kleine spanningen maar zeer zelden hoge stroomwaarden nodig zijn, zodat men in de meeste gevallen met een eigenverlies van 20 W wel uitkomt.

Voor de koeling kunnen we dan volstaan met een loodrecht staand koelvlak van  $200 \times 200 \times 2,5$  mm van mat zwart gelakt aluminium.

De krommen van figuur 2 geven de toelaatbare stromen bij verschillende uitgangsspanningen, evenals de verandering van de uitgangsspanning door een verandering in de belastingsstroom.

De invloed van de schommelingen van de netspanning wordt in figuur 3 aangegeven. We zien, dat een verandering van de netspanning van 8% de uitgangsspanning E2 slechts 1% wijzigt. Tegelijk met de stabilisatie treedt ook een filterfunctie.

Bij een belastingsstroom van 3 A wordt een filterfunctie.

meten van ca. 0,2 V en bij 1 A 0,05 V.

Vergeleken met de eenvoudige opzet van dit apparaat is deze filterwerking zeer aanzienlijk.

### B GELIJKRICHTER VOOR 7 — 13 V, 3 A, (waarbij de uitgangsspanning met de normaalspanning wordt vergeleken.)

Een beslist betere regeling bereikt men met de schakeling van figuur 4. Met deze schakeling is het echter niet mogelijk de uitgangsspanning tot lage waarden te regelen.

Terwijl we in figuur 1 met een zgn. voorwaarts gerichte regeling te maken hebben, gaat het in figuur 4 om een achterwaarts gerichte regeling, d.w.z. in het laatste geval wordt de uitgangsspanning met een normaalspanning vergeleken en het verschil wordt versterkt naar de regeltransistor teruggevoerd, terwijl bij de schakeling van figuur 1 de onregelde ingangsspanning E1 met de normaalspanning wordt vergeleken, en de verschillingspanning wordt naar voren naar de regeltransistor gevoerd.

De uitgangsspanning E2 kan daarbij niet onder de waarde van de normaalspanning dalen en het regelbereik wordt daardoor aan de onderkant op 7 V begrensd.

Als spanningsbron voor de normaalspanning wordt een 6 volt Zenerdiode gebruikt. Gebruiken we een diode met een kleinere zenerspanning, dan zou weliswaar het spanningsbereik naar beneden worden uitgebreid, maar ook het regelen wordt moeilijker, omdat dioden met een zenerspanning kleiner dan 6 volt een grotere dynamische weerstand hebben.

De eigen verliezen van de vermogenstransistoren zijn dezelfde als uit de schakeling van figuur 1; bij gelijke koelvlakken is daarom ook dezelfde stroomafname toegestaan.

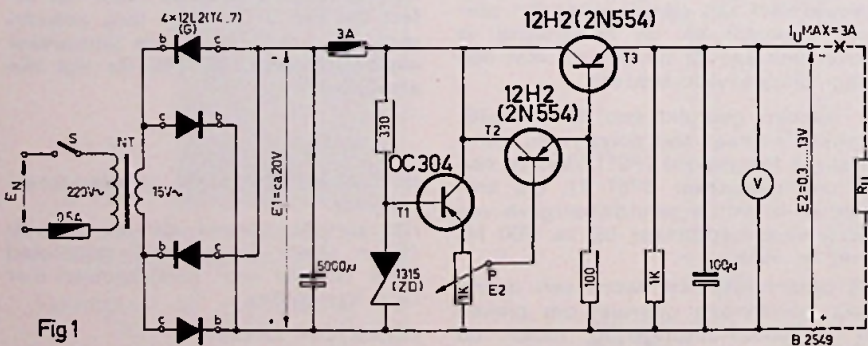


Fig 1

Gestabiliseerde netgelijkrichter met voorwaartsgerichte regeling.  $E_N = 220$  V~,  $E_2 = 0,3 \dots 13$  V,  $I_{U,max} = 3$  A.

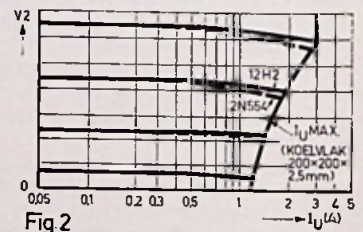


Fig 2

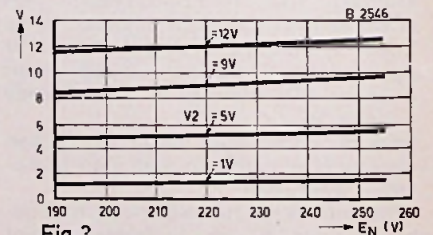


Fig 3



De belastingsweerstand van  $250 \Omega$  is nodig, omdat ook bij een onbelaste uitgang de emitterstroomkring van T2 (via basis-emitter van T3) gesloten moet zijn en T2 stroom kan voeren. In figuur 5 kunnen we zien hoe constant de uitgangsspanning is bij een veranderde belastingsstroom  $I_w$ . De net transformator N.T. is in beide apparaten berekend voor 5 A, opdat zijn ohmse weerstand zo klein mogelijk is. Voor de gelijkrichters T4 tot en met T7 werden vermogenstristoren gebruikt zonder aangesloten emitter; er kunnen echter ook silicium of seleniumgelijkrichtcellen worden gebruikt. Bij het construeren van het apparaat moet vooral op een goede koeling worden gelet. Daarom gebruikte men voor bodemplaat en kast van het apparaat goed geperforeerde staalplaat terwijl de achterwand dienst kan doen als koelvlak voor de regeltransistor, die dan geïsoleerd geplaatst moet worden, voor een maximale warmte-uitstraling kunnen binnen- en buitenkant van de achterwand mat zwart worden gelakt.

#### LITTERATUUR OPGAVE

Radioschau no 1, '59  
Radioschau no 11, '60  
Radioschau no 1, '61

A. VONK

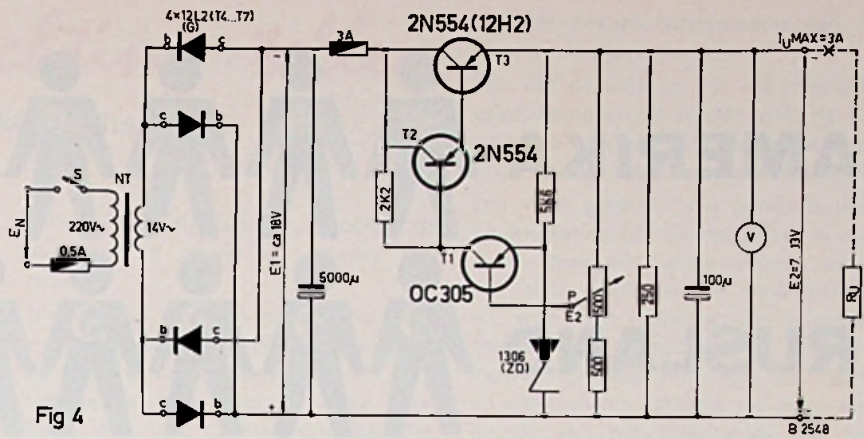


Fig 4

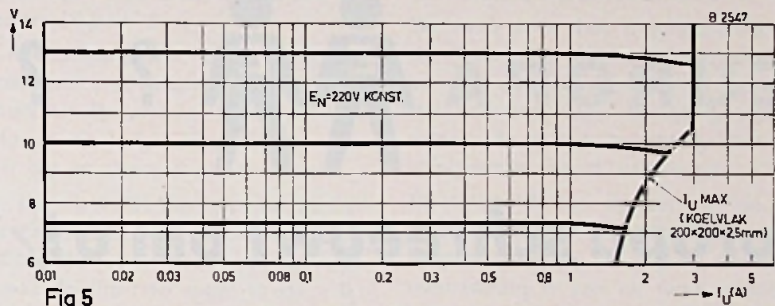


Fig 5

Gestabiliseerde netgelijkrichter met achterwaartsgerichte regeling.

$E_N = 220 \text{ V} \sim$ ,  $E_1 = 7 \dots 13 \text{ V}$ ,  $I_{w \max} = 3 \text{ A}$ .

## De beeldbuis als foto-object

Het zal de t.v.-technicus vaak gewent voorkomen, d.m.v. foto's genomen van plaatjes op de beeldbuis of van impulsen eventuele beeldfouten te controleren.

Het is noodzakelijk bij dit soort fotografie op een aantal punten terdege te letten, opdat technisch betrouwbare opnamen worden verkregen.

In principe is iedere camera hiervoor bruikbaar, maar in de praktijk is de kleinbeeldcamera met zijn kleine brandpuntafstand de geschikste gebleken, omdat men dicht bij het object kan komen. Het gebruik van een reflexcamera, waarmee men direct scherp kan instellen, is zeer aan te bevelen.

Gebruiken we een camera zonder matglazen zoeker, dan moeten we een meetlat gebruiken, om de juiste afstandinstelling te verkrijgen.

Bovendien moeten we rekening houden met de parallax van de zoeker, opdat we niet een gedeelte van het te fotograferen beeld zullen missen.

Ook de afstand tussen de beeldbuis en het beeldvenster moeten we in acht nemen. Deze afstand kan men gemiddeld op 2 cm stellen, die dus voor de afstandinstelling opgeteld moet worden bij de afstand „objectief-beeldscherm”. Bij het foto's nemen vanaf de beeldbuis is het zeer belangrijk, dat de details en de scherpte van het plaatje op de foto niet verloren gaan.

Het beste is een  $21^\circ$  Din-film te gebruiken en de afstand van de camera tot de beeldbuis of de oscilloscoop zo klein mogelijk te kiezen.

Het televisietoestel plaatsen we zo, dat er geen direct licht op het beeldvenster valt en er geen spiegelingen op het beeldvenster worden waargenomen. Het contrast van het televisietoestel wordt normaal ingesteld, terwijl de helderheid iets hoger ingesteld wordt, dan voor een normale waarneming nodig is.

Bij het fotograferen vanaf de oscilloscoop-buis zal een normale helderheid veelal voldoende zijn, behalve bij zeer snelle processen; dan zal, terwille van kortere sluitertijden, de helderheid meer dan normaal dienen te zijn.

Welk diafragma en welke belichtingstijd moeten we nu kiezen?

Voor het verkrijgen van een scherpe foto kiezen we bij een  $21^\circ$  Din-film diafragma 8, bij een  $17^\circ$  Din-film diafragma 5,6. In verband met het aantal beeldwisselingen van 25 halve beelden per seconde, kiezen we een sluitertijd van een tiende seconde om geen hinder te hebben van zwarte balken, zoals bij een niet goed gesynchroniseerd t.v.-toestel op de beeldbuis te zien zijn.

Bij deze sluitertijd is een statief en een draadontspanner onontbeerlijk voor het stilhouden van de camera.

Men zal als regel het testbeeld als foto-object gebruiken, omdat bij bewegende scènes gemakkelijk bewegingsonscherpte optreedt. In noodgevallen

gebruikt men een sluitertijd van  $1/25$  sec. Voor het fotograferen van impulsen kan de sluitertijd variëren tussen  $1/10$ - $1/25$  sec., waarbij we op een goede synchronisatie tussen impulsen en oscilloscoop moeten letten.

Als er een duidelijk verschil waar te nemen is in de helderheidsgraad van de verschillende impulsen, dan is het aan te bevelen, een serie foto's te nemen met steeds verschillende diafragma's (4, 5, 6, 8), omdat de definitieve scherpte niet zo kritisch is als bij een tv-testbeeld.

Lit.opg: Das Elektron, no. 3, 1961.

Vert.: S. VONK.

## WIMAR UITGAVEN



21 foto's  
94 figuren  
34 schema's  
6 bouwtek.  
160 blz.

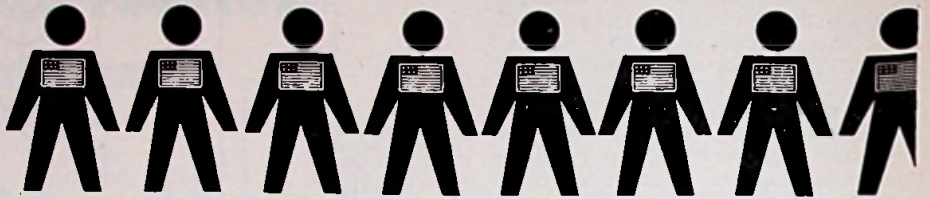
f 8.50

Een boekje voor een ieder die iets meer van T.V. wil weten en maken.

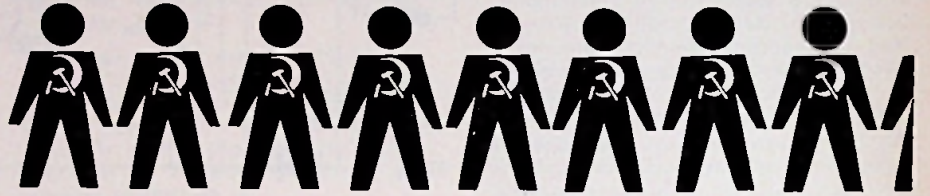
Verkrijgbaar bij uw boek- of radiohandelaar



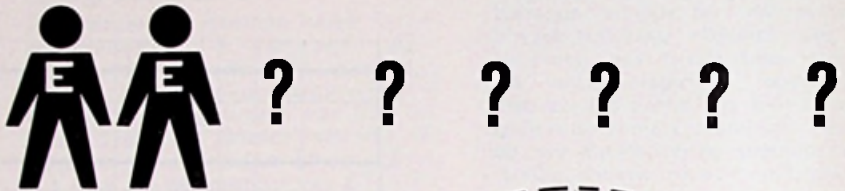
**AMERIKA**



**RUSLAND**



**EUROPA**



## Europa schreeuwt om u!

Europa schreeuwt om technici. Maar speciaal de elektronica is al zó ver, dat dit vak als zelf-studie "onleerbaar" werd. Tenminste volgens de klassieke methoden. Ook in de USA was dit het geval. Daarom gaf de Amerikaanse overheid aan 40 experts opdracht een totaal nieuw studiesysteem uit te werken. Het resultaat is: een systeem dat **FUNDAMENTEEL** anders is dan alle andere. Het is kort. Duidelijk. Begrijpelijk. Voor ieder met 'n normaal stel hersens. De methode is: vermijd alles wat niet direct tot het onderwerp behoort. Laat zien wat gezegd wordt. Dan werken verstand en visueel vermogen samen. Het is "televisie-in-boekvorm". Zeer grote Amerikaanse concerns en duizenden technische scholen passen de nieuwe methode toe. Het is nu in Europa. In het Nederlands. U kunt het kopen... U kunt er een goed betaalde, zekere toekomst mee kopen. Want Europa schreeuwt om technici. Om ú!

★ Ook kunt u de gratis folder  
"De wereld van morgen" bij ons aanvragen.

U kunt per briefkaart of telefonisch bestellen (020-18 45 43)  
U betaalt pas na ontvangst van factuur.

**N.V. G. KOLFF & Co**

Afdeling Den Brielstraat 10 Amsterdam-w.



### 1 Basis Elektriciteit

De complete serie van 6 delen  
kost f 45,-  
Per deel f 7,90

### 2 Basis Elektronica

De complete serie van 8 delen  
(waarvan reeds verschenen de  
delen 1, 2, en 3 en Experimenten 1)  
kost f 68,- bij intekening.  
Per deel f 8,90

### 3 Basis Synchro- en Servosystemen

De complete serie van 2 delen  
kost f 25,-  
Per deel f 12,50





# Tweerichting tellen

## Een nieuwe techniek voor elektronische tellers

Digitale tellers worden steeds meer toegepast in de elektronische meet-techniek. Fabrikanten uit verschillen-de landen houden zich bezig met de ontwikkeling van deze instrumenten.

De schakelingen worden meer en meer geperfectioneerd. De transistor speelt hierbij uiteraard een grote rol.

De meeste instrumenten zijn alleen geschikt voor het optellen van impulsen. Sinds enige tijd brengt de Amerikaanse firma Erie Pacific Corp ook een teller op de markt, die geschikt is voor het tellen in twee richtingen het zgn. bidirectional of twerichting-systeem.

Bidirectional of optellende en aftellende tellers worden op uitgebreide schaal toegepast op het gebied van de digitale automatisering.

In fig. 1 is een blokdiagram van een „bidirectional counter” weergegeven. Commando-signalen sturen via een anti-coïncidentie-schakeling een controle flip-flop, die bepaalt of de impulsen bijgeteld of afgeteld moeten worden van het reeds aanwezige totaal in de tellerschakeling.

### ANTI-COÏNCIDENTIE-SCHAKELING

Het anti-coïncidentie circuit in de schakeling maakt het bijtellen of aftrekken van impulsen mogelijk.

Daar een impulsenteller niet tegelijk

optellen en aftellen kan, moeten de impulsen na elkaar de counter bereiken.

Twee typen van anti-coïncidentie-schakelingen kunnen worden gebruikt om de teller te commanderen.

Het eerste type gebruikt twee flip-flops, een free running symmetrische multivibrator (de klok) en twee - en - poorten (figuur 2).

De inleesingang van de ene flip-flop wordt gedreven door het optel-commando en de andere flip-flop wordt gestuurd door het signaal, dat aangeeft dat er afgeteld moet worden.

Stel, dat de optel flip-flop aan de linkerzijde in fig. 2 in de stand 1 gezet is. Door de - en - poort kan het klok-signaal de flip-flop weer in de - 0 - stand terugzetten.

Door de omslag wordt een trigger-sig-naal verkregen, waarmee de teller kan worden gestuurd. Het is duidelijk, dat wanneer de flip-flop niet in de stand 1 was gezet er geen omslag zou hebben plaatsgehad en er ook geen trigger-sig-naal zou zijn geproduceerd.

De werking van de aftel-schakeling is identiek aan die van de optelschake-ling. Hier wordt een trigger-sig-naal ge-geven als er afgeteld moet worden.

Om het verlies van impulsen te voorko-men bij hoge herhalingsfrequenties van de commando-signalen, moet de klokfrequentie vele malen hoger zijn

dan de herhalingsfrequentie van de commando-signalen.

Een van de nadelen van dit type anti-coïncidentie-circuit is dan ook de betrekkelijk hoge klokfrequentie, die voor goede metingen noodzakelijk is.

Een meer geschikt type anti-coïncidentie-schakeling is weergegeven in fig. 3. In deze schakeling vinden we 5 one shot (vertraging) multivibrators en twee - en - poorten om te onderzoeken of er coïncidentie is. De twee ingang-flip-flops verbreden de optel- en aftel-signalen zodanig, dat zeker één impuls van het kloksignaal met het multivibratorsignaal samenvalt.

De twee one shot multivibrators aan de linkerzijde wekken impulssignalen op met een pulsbreedte zo gekozen, dat een maximum scheiding van de commando-pulsen in het gebied van coïncidentie wordt verkregen.

Bijvoorbeeld, een signaal van de eerste - en - poort triggert de one shot-multivibrator no. 5, als er een tijds-overlapping is van de twee impulsen. Het resultaat is een extra vertraging van de afreimpuls.

Als er geen overlapping is van de optel- en aftel-impulsen van de one shots 1 en 2, dan zullen de signalen gescheiden zijn. De flanken van de rechthoek-impulsen sturen de one shots 3 en 4.

Als er een overlapping ontstaat, dan stuurt de optelimpuls in het bovenste kanaal de opteling van de teller. De normale aftelimpuls wordt nu tegengehouden en one shot no. 5 geeft een extra vertraging, waarbij de flank van het inhibit-sig-naal wordt gebruikt om de afreiking van de counter te sturen.

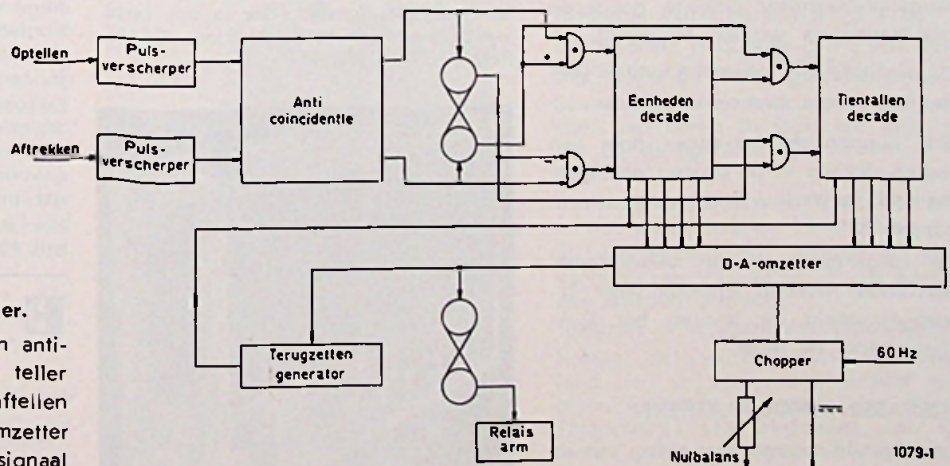
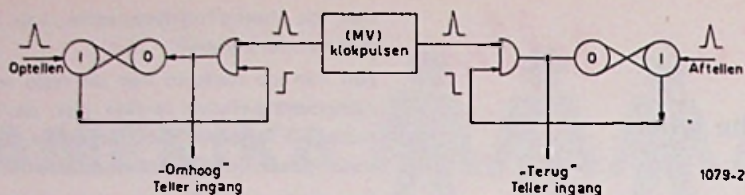


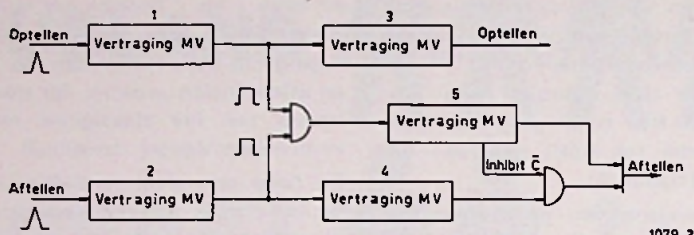
Fig. 1. — Twee-richting-teller.

Gebruik wordt gemaakt van een anti-coïncidentieschakeling, daar de teller niet gelijktijdig optellen en aftellen kan. Een digitaal-analoog omzetter wordt gebruikt om een analoog signaal te verkrijgen voor controle-doeleinden.

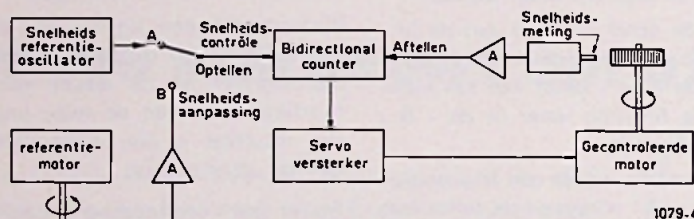




**Fig. 2** ANTICOINCIDENTIE SCHAKELING WAARBU EEN KLOKSIGNAAL GEBRUIKT WORDT OM DE COUNTER TE LATEN BUTELLEN OF TE LATEN AFTREKKEN.



**Fig. 3** IN DIT ANTI-COINCIDENTIE-CIRCUIT GEBRUIKT MEN 5 "ONE SHOT" VERTRAGINGS MULTIVIBRATORS



**Fig. 4** CONTRÔLE VAN DE MOTORSNELHEID MET BEHULP VAN EEN BIDIRECTIONAL COUNTER

De extra vertraging van one shot no. 5 verzekert een voldoende scheiding van optel- en aftelimpulsen zelfs bij de slechtste coincidentie-omstandigheden. Als h.f.-transistors worden gebruikt, kunnen de vertragingstijden tot een minimum worden beperkt en kunnen hoge herhalingsfrequenties van commandosignalen worden toegestaan. Een frequentie van 100 kHz is nog mogelijk, wanneer gewone goedkope pnp-transistors worden toegepast.

Digitaal-analoog omzetting wordt veel gevraagd voor controle-doeleinden.

We kunnen dit verkrijgen door aan iedere dekade in de counter een sommerend netwerk van weerstanden te koppelen.

De uitgangen van de verschillende netwerken worden tenslotte weer samengekoppeld en leveren het D-A-signaal van de teller.

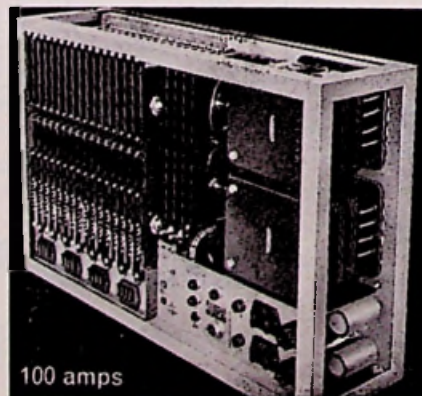
#### TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN

Een digitale controle-toepassing van de twee-richting-teller is de nauwkeurige

controle van de snelheid van een motor. In figuur 4 worden impulsen opgewekt door een referentiemotor en toegevoerd aan de opteling van de teller.

#### ROBAND VOEDINGEN

In de moderne elektronika stelt men veelal hoge eisen aan voedingseenheden. Een bekende fabrikant van deze eenheden is Roband, die in ons land wordt vertegenwoordigd door C. N. Rood N.V. te Rijswijk.



De motor, die gecontroleerd wordt, levert impulsen, die worden toegevoerd aan de afrekening van de teller.

Als de snelheid van de referentie-motorsnelheid draaien, worden er evenveel impulsen in de beide richtingen geteld en de uitgang zal dan ook niet meer variëren dan één telstap.

Echter over een langere periode zal het gemiddeld verschil nul zijn.

Het DC-signaal van de D-A-omzetter stuurt een servo-versterker, die op zijn beurt de motor stuurt.

Het controle-punt wordt ingesteld door de stuurspanning van de motor af te regelen op een optimale waarde van het vereiste snelheidsbereik.

Als de snelheid van de referentie-motor toeneemt, worden pulsen met een hogere herhalingsfrequentie opgewekt, waardoor het DC-signaal van de D-A-omzetter stijgt.

De servo-versterker gaat de gecontroleerde motor nu krachtiger sturen, waardoor een snelheidscorrectie plaats vindt.

Het is duidelijk, dat de referentiemotor kan worden vervangen door een oscillator. Het oscillatorsignaal wordt dan toegevoerd aan de opteling van de teller.

#### Literatuur:

Bidirectional counting by Ross E. Hupp, Erie-Pacific Division of Erie Resistor Corp.  
 Importeur van Erie-producten:  
 Handelsonderneming Intermach, te Den Haag.

Roband, maakt zowel voedingseenheden voor hoge spanningen als voor lage spanningen.

De laagspanningsvoedingen, waaraan hoge eisen worden gesteld zijn elektronisch gestabiliseerd met transistors, de hoogspanningsvoedingen met radio-buizen.

De voedingen worden in verschillende afmetingen geleverd voor inbouw in elektronische apparaten of in fraai uitgevoerde kasten voor laboratoriumgebruik.

Het adres van Rood N.V. luidt: Postbus 4042 Rijswijk Z.H., tel. 070-985153.

# ELVABE

## APOLLOHAL AMSTERDAM

1 - 6 OCTOBER 9.30 - 6 uur



# Engelse bijdragen

## IN DE ONTWIKKELING VAN V.H.F.-APPARATUUR

In de laatste jaren is in de scheepvaart de toepassing van V.H.F. in de communicatiesystemen over korte afstanden enorm toegenomen, speciaal in de haveninstallatie- en informatiesystemen.

Door Redifon Ltd, London is kortgeleden een draagbare VHF/FM-mobilifoon in de handel gebracht, die een welkome uitbreiding van de bestaande scheepsinstallatie betekent.

Het apparaat, dat onder het type-nummer GR 336 is uitgebracht, is geheel „self-supporting“ en weegt compleet met batterijen 4,5 kilogram.

Door toepassing van transistoren, miniatuur-onderdelen en gedrukte schakelingen konden de afmetingen tot een minimum worden beperkt (25,4 x 20,3 x 10,1 cm). Het geheel werd volgens de eisen, die door de scheepvaart zijn gesteld, vervaardigd en kreeg dan ook de goedkeuring van de British Post Office.

Aan boord van het schip Iberia werden verschillende proefvaarten gemaakt, waarbij men tot interessante toepassingen kwam.

Bijvoorbeeld bij de ontschepping van passagiers met behulp van sloepen.

Voor de ontschepping begint kan men er gebruik van maken, om de mogelijkheden van de debarkatie aan het schip door te geven, door het mee te nemen in de eerste sloep die afvaart.

Tijdens de ontschepping en daarna kan het goede diensten verlenen om onnodig heen en weer varen tussen de wal en het schip te voorkomen.

Bovendien kan het in samenwerking met de radar en de VHF-hoofdinstantie op het schip gebruikt worden om een reddingsboot door de mist te loodsen.

Naast deze bijzondere toepassing kan het ook goede diensten verlenen bij de normale handelingen zoals het meren, laden en lossen enz. enz.

Het zender-vermogen bedraagt één watt en onder normale omstandigheden staan de batterijen een arbeidsduur van 18 uur toe.

In de portable uitvoering is de GR 336 uitgerust met een korte flexibele stalen antenne, die echter heel eenvoudig kan worden verwisseld door een dipool of een andere antenne.

De drie regelaars van de GR 336 zijn: de in/uit-schakelaar, de kanalenkiezer en de volumeregelaar.

Met de kanalenkiezer kunnen maximaal 4 kanalen in de VHF-band van 156 — 165 MHz worden gekozen.

Er wordt gewerkt met een minimum kanaal-afstand van 50 kHz en een maximale deviatie bij faze-modulatie van 15 kHz.

De frequentie-stabilisatie bedraagt meer dan  $\pm 2 \frac{1}{100}$  bij temperatuurverschillen van  $-10$  tot  $+ 40^\circ$  C en 20 % afwijking in de voedingsspanning. Dit kan zelfs nog opgevoerd worden tot  $1 \frac{1}{100}$  als de kanaalafstand op 25 kHz wordt bepaald.

De deviatie bij faze-modulatie is dan 5 kHz.

De gevoeligheid van de ontvanger is zodanig, dat bij een output van 1,5  $\mu$ V, deviatie 5 kHz bij 1000 Hz, een

signaal-ruis-verhouding van 20 dB optreedt.

Het stoorniveau ligt 50 dB beneden het gewenste signaal.

Inplaats van de normale 300  $\Omega$  dynamische koptelefoon kan gebruik worden gemaakt van een getransistoriseerde versterker plus luidspreker, die apart geleverd kan worden en een vermogen van één watt geeft.

De GR 336 is opgeborgen in een canvas tas, die extra ruimten heeft om de batterijen en de „versterker/luidspreker“ unit in op te bergen.

10 droge cellen, PF 2, verzorgen de gehele voeding; de ontvanger trekt ongeveer 30 mA, de hoogspanningsgenerator van de zender  $\pm 900$  mA en de gloeidraad van de zendbuis 800 mA.

De mobilifoon, type 144 Mk III, die door Cossor Communications Ltd, Middlesex wordt uitgebracht, is bestemd om in voertuigen te worden gemonteerd. De zes kanalen van deze mobilifoon liggen in het frequentiegebied van 71 — 174 MHz en de output van de zender bedraagt 15 W. 25 kHz kanaal-afstand is voldoende

In het apparaat is een speciale schakeling opgenomen, waardoor de ontvanger geheel stil is tot het moment waarop het gewenste signaal wordt verkregen.

Hierdoor wordt het, vooral in grote steden vaak zeer hinderlijk geruis en gespetter onderdrukt.

Deze mobilifoon werkt met amplitude-modulatie en er zijn op uitgebreide schaal transistoren in toegepast.

De installatie is zowel met een 12 V of een 24 V voeding te gebruiken.

Bij een 12 V voeding is het verbruik van de ontvanger alleen 2,8 A. in standby 4,2 A en bij zenden 7,4 A.

De eveneens door Cossor Communications Company Ltd uitgebrachte lichtgewicht portabel mobilifoon, type „CC 3“ weegt slechts 2,26 kg.

De ontvanger is volledig getransistoriseerd.

De output bedraagt 250 mW en de minimum kanaalafstand is 25 kHz.

De bovenste frequentie-grens van deze installatie bedraagt 100 MHz.

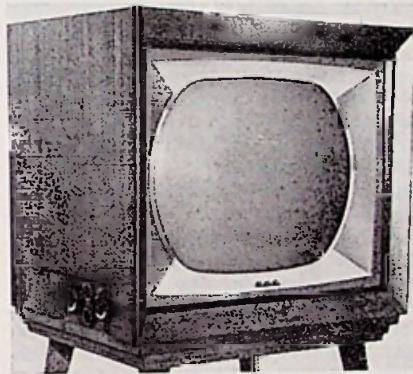
Een ingebouwde luidspreker stelt de chef van dienst in staat elk gesprek dat bij de operator binnenkomt af te luisteren.

De voeding wordt verzorgd door een 5 volt nikkel-cadmium batterij.

Bij een verhouding „zenden — ontvangen“ van  $\frac{1}{10}$  kan er 15 uur achtereen worden gewerkt.

Tenslotte kleurentelevisie-ontvangers.

Hoewel de Kleuren-televisie in Engeland nog in een experimenteel stadium is hebben de technici van G.E.C. (Electronics) Ltd, Middlesex zich de laatste acht jaar intensief met deze



De TTW4, een 53 cm kleurentelevisie-ontvanger, die door G.E.C. is uitgebracht.



De Redifon mobilifoon GR 336.

Vervolg op blz. 604



**Electronische rekenmachine**

## TYPE TR 4

Telefunken heeft voor het eerst op de Hannover Messe 1962 een universele digitale rekenmachine gedemonstreerd. Het is de computer type TR4 bestemd verschillende rekenwerkzaamheden, zoals voor wetenschappelijke berekeningen en voor gegevensverwerking. Het schijnt, dat er voor de installatie veel belangstelling bestaat daar allerlei apparaten op de machine kunnen worden aangesloten.

De centrale rekeneenheid van de TR4 werkt met parallele woordinvoer, dat wil zeggen dat de gegevens van een adres in het geheugen parallel aan de rekeneenheid worden toegevoerd. Ook de verwerking van de gegevens in het rekenkundig orgaan geschiedt parallel. Een adres of woord bij de TR4 heeft een grootte van 48 binaire eenheden (bits). Intern worden naast de commando's of opdrachten, binaire drijvende komma getallen, binaire en decimale vaste komma-getallen en alfanumerieke begrippen gebruikt.

De arbeidssnelheid van de TR4 is dank zij de 2 MHz klokfrequentie en de interne organisatie van de machine bijzonder hoog. Zo duurt b.v. een optelling 5 miljoenste seconde (5  $\mu$ sec); een vermenigvuldiging wordt in 30  $\mu$ sec uitgevoerd.

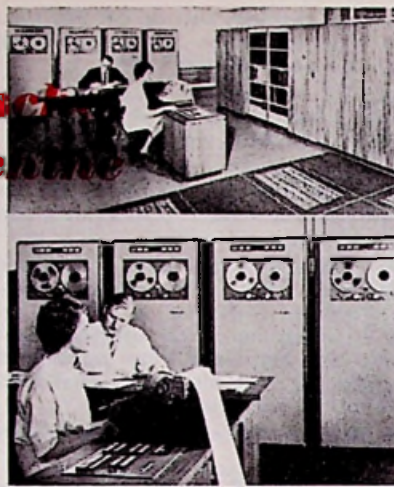
Tijdens de arithmetische operatie wordt in het commandoregister met behulp van een speciale opdracht-rekeneenheid de volgende operatie reeds voorbereid en soms gemodificeerd.

In de basis-uitvoering beschikt de Tr 4 over 2 onafhankelijk van elkaar werkende geheugens met ieder 4096 woorden van 52 bits. De ene geheugen-eenheid is uit te breiden tot een grootte van 24 576 woorden.

Het vaste geheugen met max. 4096 woorden kan gebruikt worden voor het vastleggen van vaste programma's, zoals in- en uitvoer programma subroutine e.d. De accesstijd is hier slechts 1  $\mu$ sec. De geheugens kunnen zowel op een volledig als op een half woord worden geadresseerd.

Met de centrale rekeneenheid kunnen voor de invoer en uitvoer van gegevens, magneetband-, ponskaarten- en ponsband-apparatuur worden gekoppeld.

Snelle regeldrukkers kunnen direct door het centrale rekenorgaan worden gestuurd. Het is ook mogelijk de inhoud van de magneetbanden via de rekeneenheid met de regeldrukkers snel uit te voeren. Op de TR4 kunnen 64 externe in- en uitvoer apparaten



worden aangesloten, waarvan er 8 gelijktijdig kunnen werken.

De gegevensoverbrenging tussen de externe apparatuur en de rekeneenheid geschiedt gedurende programma-pauzes.

Een automatisch voorrangssysteem waarmee het externe apparaat en de rekeneenheid worden gekoppeld, zorgt ervoor, dat er zo doeltreffend mogelijk wordt gewerkt.

Iedere programmacode kan men door de TR4 laten uitvoeren.

Verschillende programma-talen staan voor de gebruiker ter beschikking om de programmering te vergemakkelijken. Tot de bijzonderheden van de computer behoort naast de parallele in- en uitvoer over 8 kanalen ook de mogelijkheid, verschillende programma's naast elkaar te laten uitvoeren. De Telefunken computer is volledig getransistoriseerd.

De componenten zoals transistors, dioden, weerstanden en condensatoren zijn ondergebracht op eenheden met gedrukte bedrading. Deze eenheden zijn uitwisselbaar, hetgeen de service van de computer vergemakkelijkt.

Aan de Tr4 kan het type magneetbandgeheugen van Telefunken MDS 251 worden gekoppeld.

Het opbergen van de informatie geschiedt bij dit geheugen in parallelcode in 7 sporen op  $\frac{1}{2}$ " band. Het achtste spoor is een klokspoor voor de optekening van synchronisatiesignalen. De schrijfdichtheid bedraagt 14-22 tekens/mm overeenkomend met 356-558 tekens per inch.

Op een haspel kan men max. 1080 m band onderbrengen, zodat een totale capaciteit van het geheugen van 10<sup>7</sup> bits wordt verkregen.

De grote schrijf- en leesnelheid van 250 cm/sec maakt het met de korte start- en stoptijden van 1,5 milli sec mogelijk het geheugen van een computer sterk uit te breiden, terwijl toch relatief snel over de gegevens op de band kan worden beschikt. De stuur- en informatie electronica in de MDS 251 is ook volledig getransistoriseerd.

Vervolg van blz 603 :

**ENGELSE BIJDRAGE IN DE ONTWIKKELING VAN V.H.F.-APPARATUUR.**

materie bezig gehouden. Het resultaat hiervan is een serie ontvangers voor alle voornaamste kleuren-televisie-systemen, waarmee G.E.C. de eerste firma ter wereld is die zo'n veel omvattend commercieel aanbod doet.

De reeks omvat een 43 cm VHF-ontvanger voor algemene doeleinden voor het 625 lijnen NTSC-systeem (National Television System Committee, U.S.A.) een 53 cm ontvanger voor het 625 NTSC-lijnsysteem in de banden I, III, IV en V en een 53 cm ontvanger voor de ontvangst van de experimentele kleurentelevisie van de BBC.

Voor belanghebbende lezers vermelden we nog de vertegenwoordigingen van de engelse firma's.

- a. Redifon : Ingenieursbureau Koning Hartman, Den Haag.
- b. Cossor : Electro Havi, Den Haag.
- c. G.E.C. : Alg. Ned. Radio Unie, Rotterdam.



De portabel mobilfoon CC 3 die door Cossor in de handel is gebracht en wordt gebruikt door de Londense brandweer.



# Nieuwe radio-telefonie-apparaten voor motorjachten

Tegenwoordig wordt de transistor in alle takken van elektronische industrie toegepast. Ook bij de radio-telefonie voor de scheep- en luchtvaart wordt van het nieuwe, kleine en zeer economische versterkerelement gebruik gemaakt. Het streven bij radiocommunicatie-apparatuur is vanzelfsprekend naar miniaturisering.

Al geruime tijd zijn fabrikanten van mobiele radiotelefonie-apparatuur aan het werk met de ontwikkeling van nieuwe zend- en ontvangerapparatuur voor het overbruggen van grote en minder grote afstanden.

In Engeland houdt men zich intensief bezig met dit onderzoek, zoals blijkt uit een publikatie, die ons werd verstrekt door de Britse ambassade.

In 1962 zijn Engelse fabrikanten van communicatie-apparatuur begonnen met de introductie van nieuwe radio-telefonie-apparatuur voor kleine motorjachten.

Veel van deze nieuwe apparatuur werd gedemonstreerd op de Internationale boten-tentoonstelling in Londen, welke onlangs werd gehouden.

Iedereen, die er een motorboot op na houdt gaat het grote nut van een eenvoudige radiotelefonie-installatie inzien. Ook peilapparatuur, waarmee men nauwkeurig de positie van het vaartuig kan vaststellen geniet een grote belangstelling.

De apparaten, die op de tentoonstelling waren te zien, waren modern van vorm, klein van afmetingen en aantrekkelijk, wat het energieverbruik betreft. Iedereen kan de apparaten bedienen en de kans op defect raken is dank zij de transistor uiterst klein.

## TWEE NIEUWE RADIO-TELEFOONS

Woodson of Aberdeen, een firma, die zich uitsluitend met de vervaardiging van radio-apparatuur voor de scheepvaart bezighoudt, heeft twee nieuwe radio-telefoons voor motorjachten op de markt gebracht.

De beide apparaten hebben de typeaanduiding TR 10 en TR 20.

Afgezien van de moderne vormgeving van de apparaten zijn de installaties conventioneel, d.w.z. dat nog buizen worden gebruikt als versterkers en dat de hoogspanning voor de schakelingen wordt opgewekt met roterende omvormers.

De firma ziet in het gecombineerd gebruik van buizen en transistors moeilijkheden bij de service, omdat de meeste technici nog weinig op de hoogte zijn met transistors, zeker als men zich met de boot op verafgelegen plaatsen bevindt.

Het type TR 10 is een 17 W installatie (10 W indien op laag vermogen wordt

overgeschakeld) bestaande uit een kristalgestuurde zender met 8 vaste frequenties en een afstembare ontvanger voor drie banden. De verschillende banden bestrijken de frequentiegebieden 150-400 kHz, 600-1400 kHz en 1,6-3,8 MHz.

Om de bediening eenvoudig te houden heeft de installatie slechts 6 bedieningsknoppen, drie voor de ontvanger en drie voor de zender.

De TR 20 is een uitgebreidere installatie dan de TR 10.

Deze radiotelefonie-installatie heeft 'n output van meer dan 20 watt (10 watt, als op klein vermogen wordt overgeschakeld). Bovendien kan de ontvangerinrichting dienst doen voor positiebepaling, daar een richtingsgevoelige antenne aanwezig is. De peilingen kunnen op iedere band worden gemaakt.

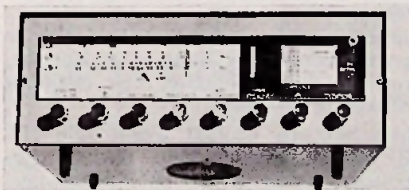
Om nauwkeurige peilingen mogelijk te maken is de ontvanger van een visuele indicator voorzien.

De zender is uitgerust met 9 kristallen.

De ontvanger bestrijkt dezelfde banden als bij de TR 10.

## MARK II SOLENT

Pye Ltd. heeft onlangs een radio-peilinstallatie op de markt gebracht, speciaal ontwikkeld voor kleine motorjachten. De installatie is volledig getransistoriseerd. Pye heeft reeds eer-



Zend- en ontvangeenheid van Woodsons of Aberdeen Ltd.



Zender in zakformaat van Ultra Electronics.



Getransistoriseerde peilontvanger voor motorjachten van Pye Ltd.

der een dergelijke installatie op de markt gebracht: de populaire peilinstallatie „Solent“.

Pye beweert, dat bij de Mark II, Solent, door de intensieve research, die aan deze nieuwe ontwikkeling is voorafgegaan, een verbeterde gevoeligheid en een betere nulindicatie voor het richtingzoeken is verkregen. Bakensstations zowel op de lange als op de korte golf kunnen worden gepeild.

De „Solent“ is ook geschikt voor de visserijband.

De apparatuur wordt gevoed uit een batterij van 8 cellen van 1,5 volt.

## EEN ZENDER IN ZAKFORMAAT

Ultra Electronics Ltd. maakte op de internationale botenshow van de gelegenheid gebruik de T3A20 zend-ontvangerinstallatie in zakformaat te introduceren.

De 3A20-serie van de installatie maakt het mogelijk uit 100 ontvangers er één te selecteren en op te roepen en een duplex-verbinding tot stand te brengen.

De nieuwe zender is volledig getransistoriseerd en werkt in één kanaal, hetzij in de frequentieband 68-88 MHz of in de band 80-100 MHz.

De microfoon is ondergebracht in een kleine eenheid en kan door omschakeling tevens dienst doen als luidspreker voor de ontvanger. Men kan de eenheid aan een revers hangen of meedragen in de zak.

Een uitneembare (bij te laden) batterij, wordt gebruikt voor het voeden van de schakeling.

Men verwacht, dat voor de installatie veel belangstelling bestaat van de zijde van de luchtvaart als van de zijde van



de industrie waar personen verspreid werken doch voortdurend met elkaar in contact moeten kunnen treden. De zakformaat-installatie levert voor de gebruiker geen belemmeringen op. De zender bestrijkt onder de meest ongunstige omstandigheden een afstand van tenminste 8 kilometer.

Iedere ontvanger in het systeem luistert naar een codewoord van de centrale zender. Bij het uitzenden van het codewoord wordt alleen die ontvanger opgeroepen, waarvoor de aanroep is bestemd. De andere ontvangers reageren er niet op.

In dit artikel werd radio-zend- en ontvangapparatuur besproken van de volgende Engelse firma's:

1. Woodson of Aberdeen Ltd., Greenbank Road Aberdeen, Scotland.
2. Pye Ltd., Marine Division, Cambridge, England.
3. Ultra Electronics Ltd., Western Avenue, London W-3.

Vertaling van:

Radio - telephones for Marine Use. by John P. Wilson.

Ook de firma Jennen, Amsterdam voert enkele bekende merken op dit gebied.

# Teleloupe

bij de SABA „SCHAUINSLAND T 116 V"

Een van de luxe tv-ontvangers in het seizoen 1961-'62 is de Schauinsland T 116 V van de firma Saba.

Naast allerhande faciliteiten, die hier ongenoemd zullen blijven, bezit deze top-ontvanger een zgn. „Teleloupe" en daarop zal in dit artikel het zoeklicht worden gericht.

Met behulp van deze schakeling worden de horizontale- en verticale afbuighoek met een factor 1,25 vergroot (25% lineair). Het geschreven raster wordt dus vergroot, de meestal oninteressante randpartijen vallen buiten het beeldmasker en de scène binnen het masker is qua oppervlakte 0,56 x vergroot.

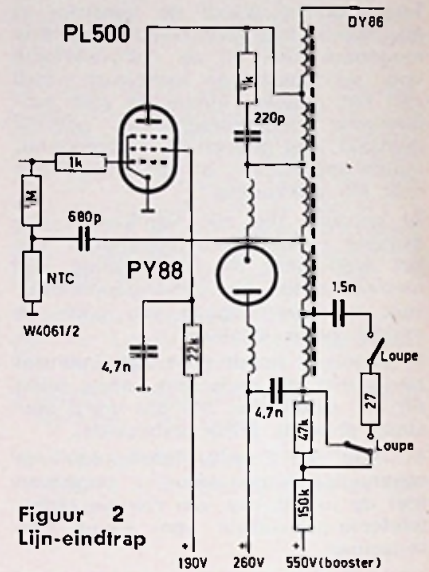
In hoeverre deze extra mogelijkheid door het publiek zal worden geapprecieerd, zal de praktijk moeten aantonen. De werking van de druktoets „Teleloupe" op de raster- en lijnafbuigtrap is in fig. 1 en 2 aangegeven. De loupe-schakelaar in fig. 1 wijzigt de belastingsweerstand in het anodecircuit van de blokkeergenerator.

Bij ingedrukt contact is de verticale afbuigamplitude vergroot, het raster wordt over de rand geschreven en in verticale zin ziet men het middelste deel, nu vergroot.

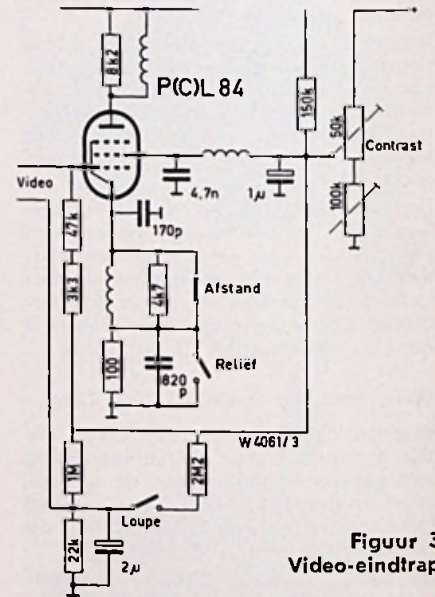
Hetzelfde effect wordt bij de horizontale afbuiging volgens fig. 2 door het druktoetscontact bereikt, dat aan een gedeelte van de lijnuitgang een extra capaciteit van 1500 pF parallel schakelt. Door deze extra capacatieve belasting wordt de horizontale terugslag verlengd.

Tegelijkertijd worden, om het contrast en de helderheid constant te houden, twee andere kontakten van dezelfde druktoets bediend.

Met het ene contact wordt (zie fig. 2) de booster-spanning constant gehouden, ondanks de gewijzigde verhoudingen aan de lijnuitgang.



Figuur 2  
Lijn-eindtrap



Figuur 3  
Video-eindtrap

Het tweede contact ziet men in fig. 3. Hiermede wordt het contrast vergroot, door in de stuurroosterketen van de video-eindbuis een weerstandswaarde van een spanningsdeler te veranderen. Deze deler is elektronisch gekoppeld met het schermrooster, zodat genoemde functie op de vereiste manier van de reeds eerder ingestelde contrastwaarde afhankelijk is.

Zie ook:  
„Radio Mentor"  
Maart 1962 — blz. 205.  
P. VIJZELAAR.

## WIMAR UITGAVEN:



10 figuren  
1 foto  
4 Bouwtek.  
32 blz.  
f 2.25

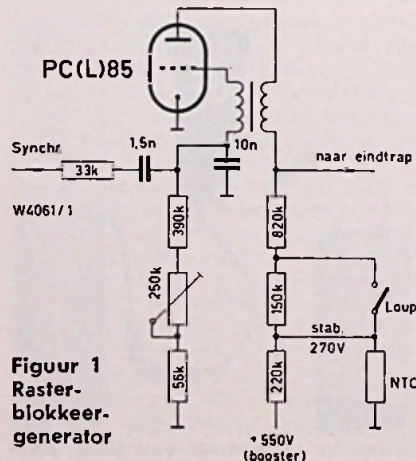
Dit boekje beschrijft een zeer goede kwaliteitsversterker, waarvan de kosten zo laag mogelijk zijn.



4e herziene druk  
3 foto's  
146 figuren  
83 blz.  
f 4.—

Een zo'n degelijk boekwerk, dat zo veel geeft voor zo weinig geld, zult u moeilijk kunnen vinden ....

Verkrijgbaar bij uw boek- of radiohandelaar



Figuur 1  
Raster-blokkeergenerator



# FERGUSON VISUAL ELECTRONICS

In televisie-studio's werkt men niet alleen met camera's en camera-versterkers, doch voor allerlei doeleinden moet het verkregen video-sigitaal een aantal malen worden gesplitst, c.q. verdeeld. Daartoe dient de video-distributie-verdelers, waarop zich één ingang en een groter aantal uitgangen bevindt. Met de huidige buizentechniek hebben deze distributiekasten nogal respectabele afmetingen; gaat men dit met halfgeleiders uitrusten, dan ontstaat een alleszins aanvaardbaar, gedece-meerd geheel.

Hetzelfde is van belang voor de zgn. impuls-distributie-versterkers, gekoppeld aan de moedergenerator.

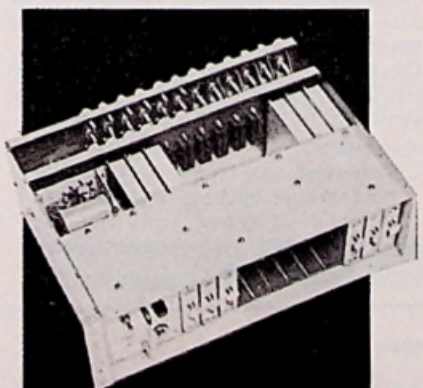
De Amerikaanse firma Visual Electronics legt zich speciaal toe op de fabricage van genoemde apparatuur, volledig getransistoriseerd.

Men maakt combinaties met het zgn. modul-eenheidsplugsysteem en verkrijgt dan 48 impulsuitgangen of 36 video-uitgangen.

Indien gewenst, kunnen beide typen in één frame worden samengebouwd en op dezelfde voeding werken.

## A) VIDEO-DISTRIBUTIEVERSTERKER V-201

Ingangsimpedantie	.....	40 k $\Omega$
Fazedraaiing	.....	< 0,2°
Niveau-variatie	.....	< 0,1 dB
Freq. getrouwheid recht tot $\pm$		0,5 dB/10 MHz
Stijgtijd	.....	0,008 $\mu$ sec
Ladingstijd	.....	0,022 $\mu$ sec
Vertraging	.....	0,026 $\mu$ sec
Vervorming voor		
Kanteelimpuls	0,062 $\mu$ sec	... < 0,5%
Overspreken uitg./ing.	.....	> 60 dB
Doorschot voor 1 V = 1 per		< 25 %
Uitgangsimp.	75 $\Omega$ $\pm$ 0,5 dB/10 MHz	
Aantal uitgangen	.....	3
Uitg.-niveau	.....	1 Vtt (reg 1,5 Vtt)
Ingangscap.	.....	< 20 pF
Ingangsniveau	.....	0,5-1 Vtt
Versterking	.....	6 dB
Breedte	.....	25 mm
Hoogte	.....	100 mm
Lengte	.....	260 mm

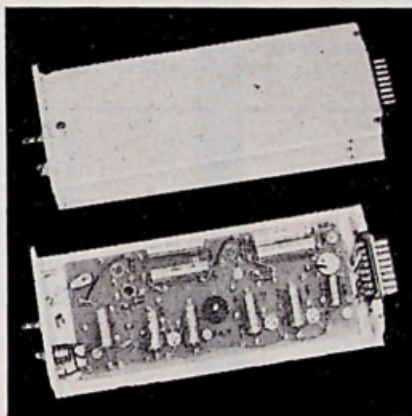


Cassette-combinatie met impuls-distributie versterkers. Visual-Electronics.

## B) IMPULS-DISTRIBUTIEVERSTERKER V-202 :

Ingangsimpedantie	.....	40 k $\Omega$
Ingangscapaciteit	...	< 20 pF
Ingangsniveau	.....	2-8 Vtt
Uitgangsniveau	...	2,5-4,5 Vtt
Aantal uitgangen	.....	4
Versterking	.....	> 6 dB
Stijgtijd	.....	0,1 $\mu$ sec
Opgenomen vermogen	<	2,5 W
Temperatuurbereik	- 20/+ 70° C.	
Uitgangsimpedantie	...	75 $\Omega$
Breedte	.....	25 mm
Hoogte	.....	100 mm
Lengte	.....	260 mm

Dezelfde fa. Visual Electr. Brengt ook diverse gestabiliseerde voedings-apparaten van Power Sources op de markt, allen uitgerust met halfgeleiders.



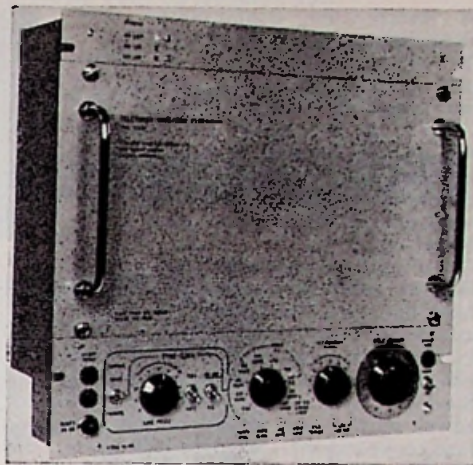
Impuls-distributie versterker V-202

## C) VOEDING PS 4000 C :

Netspanning	105-125 V $\approx$ $\pm$ 10 V.	
Uitgangsspanning	260-300 V	
	(regelbaar)	
Belasting	0—1,5 A	
Regulatie	< 0,2 V bij 1,5 A	
Stabilisatie	< 0,2 V bij $\pm$ 10 V	
	(netvariatie)	
Rimpel	< 2 mV eff.	
Uitgangsimped.	< 0,2 $\Omega$ tot 100 kHz	
Rendement	65% bij vollast	
Hoogte	.....	135 mm
Breedte	.....	430 mm
Diepte (totaal)	.....	300 mm
Gewicht	.....	22,5 kg
Omgevingstemp.	.....	50° C max.
Koeling	door ingebouwde ventilator.	

## D) VOEDING PS 4006 :

Netspanning	..	105-125 V $\approx$ $\pm$ 10 V
Ingangsspanning	260-300 V=, te betrekken van PS 4000 B.	
Uitgang, niet gestabiliseerd :		
bij max. stroom	.....	300 mA
Rimpel	.....	3,5 V eff.
Uitgang, gestabiliseerd :		
Belasting	.....	65-80 mA
Regulatie	.....	< 1 %
Rimpel	.....	< 0,04 mV
Belastingsweerstand	.....	2-2,6 k $\Omega$



TV-Waveform Generator

De PS 4006 is — in combinatie met de PS 4000 B — speciaal geschikt voor voeding van de focus-spoelstroom en overige voeding van een tv-camera.

## DE NIEUWE SYNCHRONISATIE-IMPULSGENERATOR WG 61 VAN FERGUSON

„Iedere TV-uitzending hangt af van de synchr. impulsgenerator met zijn originele synchr.- en doofimpulsen, alsmede de stuurimpulsen voor de camera”.

Zo lezen wij in de eerste alinea van een artikel <sup>1)</sup> over nieuwe technieken op dit gebied.

Uit deze simpele regels blijkt duidelijk de grote importantie van zo'n instrument; het vereist grote nauwkeurigheid en betrouwbaarheid, anders geldt het bekende „paard en kar is weg!”

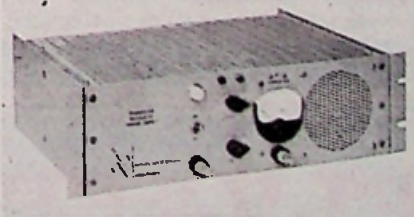
De WG 61 is een netgevoede generator voor gebruik in studio- of reportagewagencamera's en videomengtafels.

Hij levert lijn- en rasterimpulsen voor de camera-tijdbases, alsmede gemeng-

<sup>1)</sup> Isaacs en Fox, New Techniques for the design of sync. pulse generators. Intern. TV Technical Review, oktober 1961.



PS 4006



PS 4000 C



de synchr. en doofimpulsen voor video-mengpanelen.

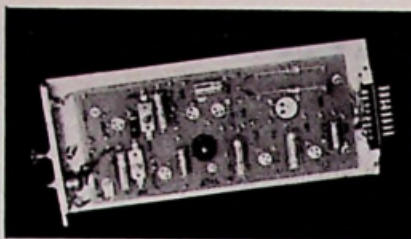
De uitgangssignalen kunnen worden gekoppeld aan eigen of vreemde netten, terwijl de faze ook met de hand kan worden afgeregeld. De frequentie kan worden bepaald door een interne kristal-oscillator of een externe moedergenerator en kan desgewenst eveneens worden bijgeregeld door handbediening.

De uitgaande impulsen kunnen ook worden gesynchroniseerd op één of twee externe video-signalen of op een interne referentie-impulsgenerator.

In het laatste geval geschiedt dit via een automatische, ingebouwde Master Slaving „Sync. Lock” eenheid, die zowel de lijn- als rasterimpulsen qua faze commandeert. Ook deze interne referentie-generator kan worden gekoppeld aan eigen net, vreemd net of kristal. Zou de externe referentie uitvallen, dan wordt het systeem automatisch omgeschakeld naar het interne referentie-signaal.

De eenheid kan worden bediend zowel vanaf het paneel als op een afstand van 150 meter.

De apparaten kunnen in groepen wor-



Video-distributie versterker V - 204

den toegepast, als precisie-kristalgestuurde generatoren, werkend met on-even multiple- of halve lijnfrequentie. In dat geval kan de rasterfrequentie, indien gewenst, worden gesynchroniseerd met die van het net door middel van de „Sync. Lock-eenheid”.

De toepassing van transistoren in alle circuits van deze apparatuur heeft geleid tot een belangrijke besparing in gewicht, afmetingen en opgenomen vermogen, vergeleken met een buizenconstructie.

Er zijn normaal verkrijgbare onderdelen toegepast; de circuits zijn niet kritisch, zodat geen dagelijkse correctie

nodig is. Ze verzekeren een goed functioneren zonder periodiek onderhoud. Voor wijziging van de frequentie-standard behoeft men slechts 6-8 gedrukte schakelingen in de generator te vervangen. Het uitgangssignaal heeft een negatieve polariteit.

Voor het 625 lijnsysteem geldt:

Aantal egalisatie-impulsen	..... 5
Breedte van deze impulsen	2,3 $\mu$ sec
Aantal rastersynchr. impulsen	.... 5
Afstand raster synchr. imp.	4,7 $\mu$ sec
Breedte lijnsynchr. impulsen	4,65 $\mu$ sec
Breedte lijndoofimpulsen	.. 12,1 $\mu$ sec
Breedte rasterdoofimpulsen	20 lijnen
Lijnsynchr. impulsen (br.)	6,5 $\mu$ sec
Raster-synchr. impulsen (br.)	7,5 lijn
Stijg- en valtijden	.... 0,2-0,3 $\mu$ sec
Amplitude bij 75 $\Omega$	.... 4 V $\pm$ 1 dB
Temperatuur-bereik	.... -10/ +50°C
Opgenomen vermogen	..... 35 VA
Netspanning	230 $\pm$ 40 V of
	115 $\pm$ 20 V.

Netfrequentie

..... 40-70 Hz

Afmetingen: 480x440x210 mm.

Gewicht ca. 20 kg.

Aantal verwerkte transistoren ca. 350.

(onuitgezocht!).

P. Vijzelaar.

## Modificaties van het

# secam-kleuren f.v.-systeem

Recente verbeteringen van het SECAM-systeem hebben geleid tot aanzienlijke reductie van de storende zichtbaarheid van de sub-draaggolf bij compatibele zwart-wit-ontvangers.

Men bereikte dit c'oor de amplitude van deze sub-draaggolf te verkleinen, en maatregelen tegen ruis en interferentie te nemen.

### ① DE ESSENTIEËLE EIGENSCHAPPEN van het SECAM-systeem:

- gelijktijdige transmissie van slechts twee informatiebronnen;
- de luminantie wordt uitgezonden over een band binnen het normale spectrum van zwart-wit-ontvangers;
- de chrominantie, sequentieel over een smalle band uitgezonden, via een f.m.-gemoduleerde draaggolf binnen het spectrum.
- de sequentiele chrominantie-signalen worden in de ontvanger „verzameld” voor de tijd van één lijn, zodat elk signaal kan worden herhaald voor twee actieve lijnen en dus gelijktijdig op het beeldscherm kunnen worden gereproduceerd;

e. het opzamelen geschiedt door een lijnvertragingssysteem. Dit kan b.v. met behulp van de voortplanting van een ultrasonische golf.

### ② PRE-EMPHASIS

Door gebruik te maken van een tijdconstante van 1,1  $\mu$ sec en een amplitude verhouding voor de lage- en hoge frequenties van 15 dB, kunnen de frequentie-afwijkingen voor de lagere frequenties worden gereduceerd tot 350 kHz.

Een hoogfrequent chrominantie-kanaal van  $\pm$  1 MHz voor de hoge frequentie-componenten blijft gehandhaafd.

De stipstructuur, gevormd door de sub-draaggolf wordt meer gelijkvormig en minder intolerant.

Het de-emphasiscircuit van de ontvanger bestaat uit een simpel RC-lid.

### ③ BEVOORDELING VAN HET HOGERE FREQUENTIE-SPECTRUM.

Aan de zenderzijde wordt het chrominantie-signaal aan een resonantiekering toegevoerd. Deze kring bevoordeelt die componenten van het spectrum, die een grote deviatie t.o.v. de center-frequentie hebben.

Aan de ontvangerzijde werkt een dergelijke kring in omgekeerde zin om de oorspronkelijke, juiste waarde te herstellen.

De compensatie is niet kritisch daar, als er moet worden afgeregeld of gecorrigeerd, hoofdzakelijk de transient-componenten worden beïnvloed.

### ④ AMPLITUDE-MODULATIE

Ruismetingen tonen aan dat voor verzadigde kleurenspectra extra maatregelen vereist zijn.

Deze bestaan in de toevoeging van een AM-component aan de f.m.-gemoduleerde subdraaggolf, afhankelijk van de verzadiging.

Deze amplitude-modulatie bevat geen informatie en verdwijnt in de begrenzertrap van de ontvanger, dus reeds voor de detector.

Deze nieuwe maatregelen verbeteren de reeds zeer goede kwaliteiten van het SECAM-systeem, zoals de gevoeligheid voor vervorming door faze-verschil, versterkingsvariatie of bandbreedte-afwijkingen.

De zender- en ontvangerschakelingen worden hierdoor niet alleen eenvoudig, doch ook minder kritisch.

Redactie:

Bovenvermelde gegevens zijn hoofdzakelijk bedoeld voor de technici, die de grondslagen van het SECAM-systeem reeds eerder hebben bestudeerd.

KAARTEN VERKRIJGBAAR: POSTBUS 14 - HAARLEM en bij de verschillende vakbladen

# ELVABE

# ELECTRONICA VAKBEURS APOLLOHAL-AMSTERDAM 1-6 OCTOBER



# =Gertsch=

## een nieuw programma voor de Benelux van FREQUENTIEMETERS - RATIOTRANSFORMATOREN

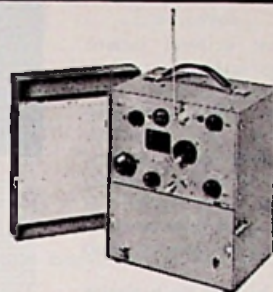
en daarvan afgeleide instrumenten, zoals servomeetappa-  
tuur en meetbruggen



### DRAAGBARE FREQUENTIEMETER FM-7

Bereik 20—1000 MHz bij een nauwkeurigheid van 0.0002 %, met behulp van correctiecurve: 0.0001 %; gevoeligheid 500  $\mu$ V; stabiliteit 0.0001 %. Bij gebruik als signaalgenerator: bereik 20—40 MHz, 400 mV over 50  $\Omega$  direct; harmonischen van 40—1000 MHz; 2 mV min. over 50  $\Omega$

MODEL FM-7/DM-3

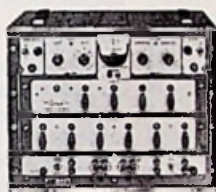


### FREQUENTIEMETER FM-3

Bereik 20—1000 MHz bij een nauwkeurigheid van 0.001 %; frequentie direct afleesbaar; bereik kan ver-  
groot worden tot 30000 MHz d.m.v. frequentie-verme-  
nigvuldiger, type FM-4A en tot 50 kHz d.m.v. frequen-  
tiedeler, type FM-5.

Leverbaar voor batterij- of netvoeding.

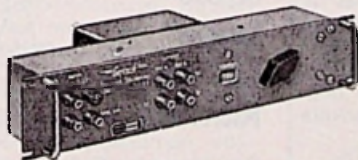
MODEL FM-3



### MEETBRUG VOOR SPANNINGSVERHOUDINGEN (al dan niet complex) CRB-1B, -2B

Voor het meten van verhoudingen tussen ingangs- en  
uitgangsspanningen van 3- of 4-polige netwerken, als-  
mede de fasehoek, direct afleesbaar in graden; frequen-  
tiefrequentiebereik afhankelijk van type; voor CRB-1B 30-400 Hz,  
voor CRB-2B 50-3000 Hz; nauwkeurigheid 0.001 % max.;  
max. ingangsspanning CRB-1B : 2.5 f tot max. 200 V;  
CRB-2B : 0.35 f tot max. 200 V.

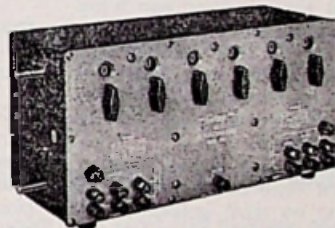
MODEL CRB-2B



### SYNCHRO-RESOLVER STANDAARD RS en SS SERIES

Simuleert met hoge nauwkeurigheid de uitgangsspan-  
ning van de stator van resolver of synchro. De vooraf  
ingestelde hoek, regelbaar over 360° in stappen van  
5°, is 2" nauwkeurig; uitvoering voor zowel 26 als  
115 V, (400 Hz, 60 Hz); impedantie 26 V type: 0.01  $\Omega$

MODEL RS-4



### PRECISIE WISSEL- EN GELIJKSPANNINGSDELER, 1000 SERIE

In één geheel, twee instrumenten. Wisselspannings-  
gedeelte: ratiotran met frequentiebereik van 30-1000 Hz;  
max. ingangsspanning 2.5 f tot 350 V max. bij een  
nauwkeurigheid van 0.0001 % max.

Gelijkspanningsgedeelte: Kelvin-Varley weerstandsdeler  
met frequentiebereik van 0-400 Hz; ingangsimpedantie  
van 10  $\Omega$  en max. ingangsspanning van 230 V.

MODEL 1000



### UNIVERSELE WISSELSPANNINGSDELER RT-60 SERIE

Ratiotransformator voor algemeen gebruik met hoge  
nauwkeurigheid (0.001 %); hoge ingangsimpedantie  
(400 k  $\Omega$  bij 400 Hz); maximale ingangsspanning 0.35 f;  
vijf decaden met een kleinste stap van 0.001 %.

Ook leverbaar in „rackmount” uitvoering.

RT-60 SERIE

Op aanvraag zenden wij U gaarne uitvoerige documentatie

GERTSCH PRODUCTS, INC.

een  
nieuw  
programma  
van

**C. N. Rood n.v. Rÿswijk**

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 11—13 • TELEFOON (070) 98.51.53\*



# AS-ALU

## EEN NIEUW MATERIAAL voor LABORATORIUM- FRONT- en INDICATIEPLATEN

Een moeilijkheid waar vrijwel iedere apparatenbouwer mee sukkelde, waarover men maar liever niet spreekt, omdat het zover buiten zijn interesse ligt, maar waar tot nu toe eigenlijk geen redelijke oplossing voor gevonden werd, is nog altijd: hoe te komen aan een representatieve front- of indicatie-plaat, die ook bij kleinere aantallen te betalen is en waarover men vlug kan beschikken.

Er moest iemand van buiten de branche komen, die hiervoor de ideale oplossing vond.

Een franse fabriek van fotografisch materiaal, Soc. Nouvelle As de Trefte, Parijs, (Importeur: Kreuze Handelonderneming: Prinsengracht 797, Amsterdam), ontwikkelde een aluminium plaat, die lichtgevoelig is en waarop langs een zeer simpele weg een willekeurige tekst is aan te brengen.

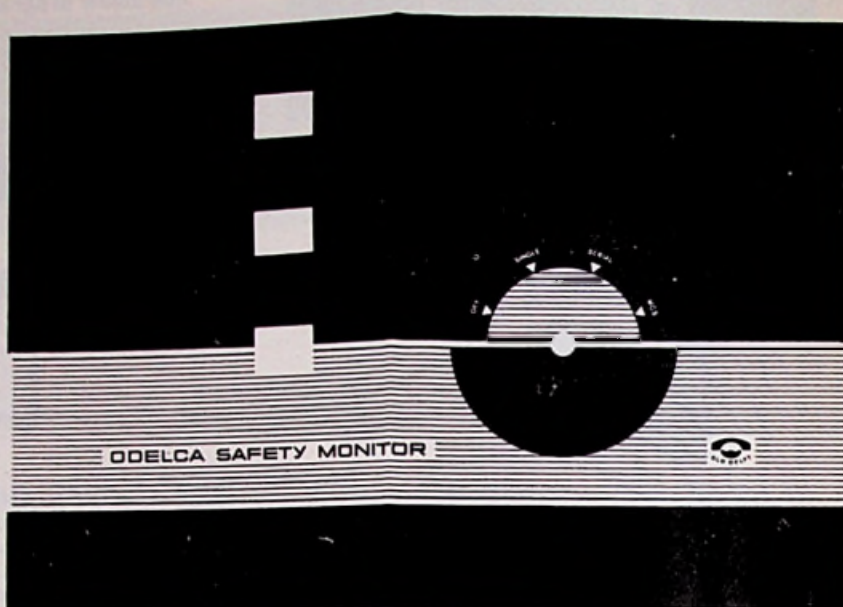
Het grote voordeel van dit fotografische procédé is, dat ook symbolen en niet alleen gebruikelijke afbeeldingen gemakkelijk op de plaat kunnen worden overgebracht.

De simpele werkwijze is als volgt: Op transparant tekenpapier wordt de gewenste vorm en tekst getekend. Dat hierbij speciale aandacht moet worden besteed aan de juiste plaatsing van de gewenste boorgaten, behoeft geen nader betoog.

Is de tekening klaar en gecontroleerd, dan legt men die in een verduisterde ruimte bij rood licht of groen-geel licht, leesbaar op een AS-ALU plaat.

Tekening en plaat worden in zo innig mogelijk contact, tezamen op een belichtingskast gelegd, en  $\pm 10$  sec belicht. Het beeld is dan latent op de aluminium plaat aanwezig en behoeft alleen nog maar ontwikkeld, gefixeerd en gehard te worden.

Voor de belichting is de „Magic“ Electro Luminiscentie Cassette een vrijwel onmisbaar attribuut, daar belichtings-



Beschikbaar gesteld door Optische Industrie „Oude Delft“ Delft.

fouten hierop vrijwel uitgesloten zijn. Na enige oefening kan elke andere lichtbron worden gebruikt, met dezelfde fraaie resultaten, maar aanbeveling blijft de Luminiscentie Cassette behouden om zijn eenvoud.

Een aanzienlijk aantal firma's is in het laatste jaar tot de toepassing van dit procédé overgegaan, hoewel de leveringmogelijkheid nogal eens te wensen overliet, maar deze moeilijkheden zijn nu achter de rug.

Ook diegenen die om welke reden dan ook de platen zelf niet kunnen of willen vervaardigen, kunnen van dit nieuwe procédé profijt hebben.

Men heeft n.l. een geselecteerde groep reprografische bedrijven, over het gehele land verspreid, de verwerkingsrechten voor dit materiaal afgestaan. Deze bedrijven moesten aan bepaalde eisen voldoen, en een daarvan was de garantie voor snelle levering. Dit houdt in, dat men bij inlevering van een goede tekening met aangifte van de gewenste maten reeds dezelfde dag, of bij grotere series binnen enkele

dagen, over de bestelde platen kan beschikken.

Wij troffen bij de heer de Kreuze een groot aantal modellen aan en de resultaten zijn inderdaad professioneel. Enkele dezer fronten hebben wij hier afgedrukt, vooral ook om een indruk te geven van de mogelijkheden. Zelf weten wij te goed met welke moeilijkheden laboratoria te kampen hebben om ontworpen apparaten van een behoorlijk uiterlijk te voorzien. Mocht u nog geen voldoende vertrouwen hebben, op de Electronica Vakbeurs zal de firma Kreuze in ieder geval bewijzen dit waardig te zijn. De platen zijn in verschillende dikten verkrijgbaar!

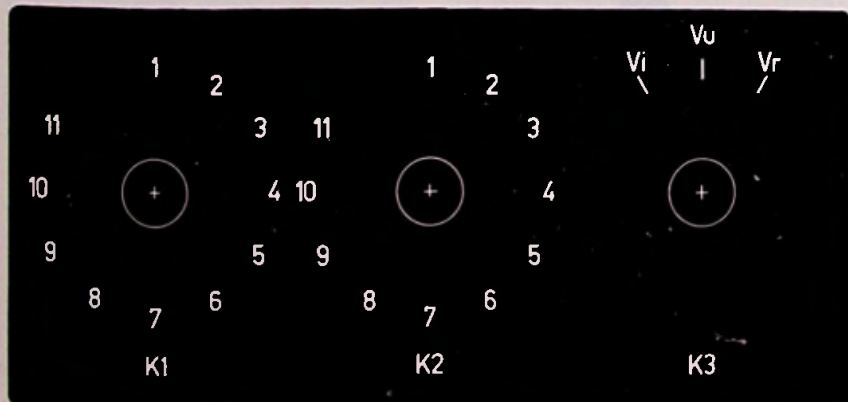
## GELOSO Selectiv Cardioide Microfoons



De bekende Geloso vertegenwoordiging, Red Star, den Haag heeft uitbreiding gegeven aan haar programma, door toevoeging aan de range van bovengenoemde microfoons. De prijzen zijn aantrekkelijk. In de kop een diagram van de Selectiv. Een handige serie standaard completeert het geheel. De nieuwe transistor megafoon van Geloso is eveneens verbeterd. Het is ons nog niet bekend of deze nieuwe apparatuur op de komende Electronica Vakbeurs te zien zal zijn.

## Boekje Stralingsmeters.

De in de stralingsmeter gebruikte kern D 25/16 is, indien niet verkrijgbaar, zonder meer vervangbaar door de kern S 25/16 met luchtspleet 0,14 mm.



Beschikbaar gesteld door Audium Amsterdam.



## Buisvoltmeters zelf ontwerpen Modificatie no. 1

Gebleken is, dat de in het prototype gebruikte versterkerbuis B 101 van het R-C Brug chassis (figuur 36 op pag. 315 van *RF* no. 5 — mei 1962) slechts werkte ten gevolge van het feit dat de gebruikte kathode-weerstand R 116 (3900 Ω) zeer aanzienlijk buiten de tolerantie viel.

Teneinde onder alle omstandigheden van een goede werking verzekerd te zijn, dienen de volgende wijzigingen te worden aangebracht:

R 113 wordt 3,3 MΩ ±10% ½W koolweerstand

R 116 wordt 15 kΩ ±10% ½W koolweerstand

Teneinde de versterking aanmerkelijk op te voeren, kan voorts het volgende onderdeel worden toegevoegd:

C 108 25 μF ±25% 5 V electrolytische condensator parallel aan R 116.

De schakeling is thans geschikt om te werken met voedingsspanningen welke liggen tussen 150 en 300 volt gelijkspanning.

\*

### Groenpol

deelde ons mede, dat de bekende Zwitserse fabriek van koud kathode buizen Cerberus haar prijzen met 10 - 30 % heeft verlaagd. De steeds grotere toepassing in regel-apparatuur en de daarmee gepaard gaande omzet-vergroting waren oorzaak van deze prijsverlaging.

\*

## EXAMENCOMMISSIE N R G Wijziging reglement examen RADIOTECHNICUS

Op grond van een besluit van het Nederlands Radio Genootschap zal een wijziging van het reglement voor het examen Radiotechnicus worden ingevoerd.

Voorlopig — en wel voor het jaar 1963 — zullen de examens voor Radiotechnicus worden afgenomen volgens een overgangsregeling, wat betekent, dat dit examen in twee afzonderlijke delen zal worden gesplitst. Het eerste deel omvat in hoofdzaak de theoretische grondslagen en zal uitsluitend schriftelijk worden afgenomen.

Het tweede deel omvat de rest van de stof en zal uitsluitend mondeling worden afgenomen. Alleen de kandidaat die met gunstig gevolg het eerste deel van het examen heeft afgelegd, kan worden toegelaten tot het tweede gedeelte. De overgangsregeling laat, in tegenstelling tot de in ontwerp zijnde nieuwe regeling, toe dat de kandidaat onmiddellijk kan worden toegelaten tot het afleggen van het tweede deel. In de toekomst zal hiervoor een termijn van minimaal een half jaar en maximaal twee jaar worden ingevoerd.

## WIMAR UITGAVEN:



**3**  
transistorontvangers  
UNIFLEX · DUOFLEX · TRIOFLEX

3 bouwtek.  
3 schema's  
10 figuren

16 blz.

f 1.95

Zelfs de Uniflex is reeds een zeer goede ontvanger!

Verkrijgbaar bij uw boek- of radiohandelaar

51 figuren  
15 schema's  
7 bouwtek.

48 blz.

f 1.95

Dit, zo duidelijk en verklarend geschreven boekje is bestemd voor allen, die de sprong van radiobuis naar transistor willen maken...



## Met ingang van 29 augustus 1962

is de gehele administratie van Uitgeverij Wimar N.V. en daarmee van Radio Electronica in Deventer ondergebracht.

Bestellingen van tijdschriften en boeken en het opgeven van advertenties loopt dus voortaan over het nieuwe adres:

POLSTRAAT 10 - 12 - POSTBUS 23  
DEVENTER. TELEFOON 06700 - 10922

## Ersin multicore soldeer



ELVABE STAND 29

bevat 5- of 3-kernig Ersin vloeimiddel  
steeds juiste verhouding vloeimiddel-soldeer  
geen verhoging elektrische weerstand  
oxydatie en corrosie van las uitgesloten

3-kernig tinsoldeer  
5-kernig tinsoldeer

leverbaar in 1 - lb (0,45 kg cartonverpakking of op 7 - lbs (3,18 kg) klossen

Importeur voor Nederland:

n.v. v.h.

**NIERSTRASZ**

POSTBUS 4141  
AMSTERDAM

Plantage Middenlaan 60-62  
TELEFOON 0 20 - 74 16 76



**AURORA**VIJZELSTRAAT 27-35,  
AMSTERDAM - TEL. 36762**KONTAKT**WAGENSTRAAT 49,  
DEN HAAG - TEL. 117266**KONTAKT**HOOGSTRAAT 192,  
ROTTERDAM - TEL. 129200**KONTAKT**NEUDE (hoek Voorstr.),  
UTRECHT — TEL. 16662**De grootste en goedkoopste onderdelen-specialisten sinds 1909!****EEN GREEP UIT ONZE ENORME COLLECTIE:**

AZ41	f 2.—	EBF89	f 3.25	ECL82	f 4.20	EL41	f 3.75	PY82	f 3.—	6K7	f 1.—
DAF91	" 3.—	EBL21	" 4.15	EF40	" 4.—	EL84	" 3.20	UABC80	" 3.25	807	" 7.—
DF96	" 3.—	EC92	" 2.75	EF41	" 3.60	EL90	" 3.—	UAF42	" 3.50	CF3	" 0.50
DK96	" 3.25	ECC81	" 3.60	EF42	" 3.75	EM80	" 2.75	UBC41	" 3.50	CF7	" 1.—
DL96	" 3.—	ECC82	" 3.30	EF80	" 3.—	EZ80	" 2.20	UBC81	" 2.75	1294	" 1.98
DY86	" 3.75	ECC83	" 3.30	EF85	" 3.—	EZ90	" 2.20	UBF89	" 3.25	1284	" 1.98
EABC80	" 3.25	ECC85	" 3.30	EF86	" 3.25	PCC84	" 3.75	UL84	" 3.20	1374d	" 1.98
EAF42	" 3.50	ECC86	" 3.50	EF89	" 3.—	PCC88	" 5.75	UY1N	" 3.—	S321	" 0.60
EBC41	" 3.50	ECH21	" 4.15	EF93	" 2.70	PC86	" 5.10	80	" 2.80	AC50	" 3.25
EBC81	" 2.75	ECH42	" 3.75	EF94	" 2.70	PCF80	" 3.90	5Y3	" 2.25	CV6	" 1.—
EBC90	" 2.75	ECH81	" 3.—	EL8	" 1.20	PCL82	" 4.20	6V6	" 2.75	DS323	" 1.—
EBF80	" 3.—	ECL80	" 3.60	EL12	" 8.50	PY81	" 3.—	6X4	" 2.10	RS394	" 1.20

**TRANSISTOREN :**

Tekade GFT 21/15 (OC 71)	f 1.15
Tekade GFT 31/15 (OC 76)	"
compleet met koelvin	" 1.15
Tekade GFT 32/15 (OC 72)	"
compleet met koelvin	" 1.15
Tekade GFT 44/15 (OC 44)	" 1.15
Tekade GFT 45/15 (OC 45)	" 1.15
Tekade 4112/30 (OC 16)	" 1.50
Tekade GFT 41/16 (OC171)	" 1.50
Tekade GFT 43/6 (OC170)	" 1.50
Tekade GFT 42 A tot 150 MC	" 1.15
Universele diode	" 0.30

**CONDENSATOREN :**

69583 Styroflex 7,2 pF 500 V	f 0.10
68584 Styroflex 20 pF 500 V	f 0.10
68941 afstemcond. met ver- gting ± 2 x 16 pF	f 2.77
68946 2-voudige afstem cond. 2 x 185 pF	f 2.45
68947 2-voudige afstem cond. 500 pF + 360 pF	f 2.45
69014 Siemens koker elco 32 µF, 250/275 V	f 0.60
69021 TCC elco 1 x 25 µF 350 V	f 1.50
69069 NSF elco 25 µF 250 V koker	f 0.50
69071 NSF elco 50 µF 250 V metaal	f 0.50
69072 NSF elco 8 + 16 µF 350 volt metaal	f 0.60
69080 elco 2 x 100 µF 350 V met schroef	f 1.98
69121 ROE elco 50 µF 30 V voor gedrukte bedr.	f 0.35

69134 Laagspann. elco 25 µF 12 V NSF	f 0.20
69140 Laagspann. elco 100 µF 12 V Siemens	f 0.35
69143 Laagspann. elco 50 µF 15 V blauw	f 0.25

**ALLE WAARDEN EERSTE KLAS  
WEERSTANDEN :**

½ watt 10%	f 0.09
1 watt 10%	" 0.14
1/10 watt 10%	" 0.10

**TRANSFORMATOREN :**

74010 Uitgang voor EL 84	f 3.45
74025 Uitgangstrafo 2 x ECL82 met tegenkopp.	f 2.25
74027 Uitgang voor ECL 82 type TF753/19Z	f 1.30
75320 Smoorspoel 150 mA 350 Ω TF 2018/1	f 2.40

**GELIJKRICHTCELLEN :**

99743 Silicium diode B4435 500 V, 0.6 A max. 750 V 6 Amp.	f 4.95
99746 AEG gelijkrichter B250 C90. type XZ73/2	f 1.98
99750 AEG cel B250 C125	f 2.75

**KABEL :**

60107 6-aderige soepele kabel p.m.	f 0.65
60210 lintkabel 300 Ω p.m.	f 0.15

Zie onze prachtige sortering universeel-meters 20 000 Ω/volt vanaf ... f 44.—

**MICROFOONS :**

85702 Rever kristal microfoon	f 5.50
85757 Primo dynamische mi- crofoon DM 175	f 15.—

**LUIDSPREKERS EN OORTELEFOONS**

91076 Magn. oortel. met oorb. 2 kΩ met plug	f 1.50
91079 Magn. oortel. met oorb. 8 Ω met plug	f 1.50
91037 Kristal oortel	f 1.50

**INTERPHONES :**

86428 Hoofdpost + bijpost met 2 transistoren	f 45.—
86403 Petical luxe uitv.	f 75.—

**SOLDEERBOUTEN :**

94050 Hobby ronde soldeer- bout 50 watt 220 volt	f 4.25
94068 Hobby ronde soldeer- bout 70 watt 220 volt	f 5.50

**DIVERSEN :**

61453 Microscoop 125 x vergr.	f 4.75
89964 Prachtige radiokast	f 5.95
27100 Naamachinemotor met voetregelweerstand	f 49.—
Hiermede maakt U Uw hand-machine electrisch	
35100 Witte tuimelschakelaar	f 0.39
11914 TL-balk compl. m. buis	f 12.75
11710 Losse TL-buizen 40 W	f 2.95
27110 100 W centrifuge motor 220 volt	f 14.75

*Wij geven op al onze artikelen een jaar garantie!***ONZE POSTORDER-AFDELING VERZENDT OVER DE GEHELE WERELD**  
Net zoals in onze winkels, kunt u ook bij de postorderafdeling voor een klein bedrag kopen**TEL. 020-36762 VIJZELSTRAAT 27-35 AMSTERDAM TEL. 020-36762**

TEL. 0 20-36762 - VIJZELSTRAAT 27-35 TEL. 0 20-36762 - VIJZELSTRAAT 27-35 TEL. 0 20-36762 - VIJZELSTRAAT 27-35



# Radio-service „TWENTHE”

GROENEWEGJE 129

DEN HAAG

TELEFOON 11 79 48

GIRO 20 13 09

## ELCO'S 385 volt

2 x 32 $\mu$ F	f 1.75
2 x 50 $\mu$ F met schroef	f 1.95
2 x 100 $\mu$ F	f 1.95
2 x 50 + 4 $\mu$ F	f 1.95
1 x 100 + 8 $\mu$ F	f 1.—
1 x 150 $\mu$ F	f 1.—
1 x 4 $\mu$ F koker	f 0.65
2 x 32 $\mu$ F 165 V	f 0.65

## VALVO ELCO'S met schroef 385 volt

1 x 100 $\mu$ F	f 1.75
3 x 50 $\mu$ F	f 2.25
2 x 100 + 50 $\mu$ F	f 2.45

## LAAGVOLT ELCO'S

160 - 250 - 25 - 0.5 $\mu$ F	6 V
200 - 32 $\mu$ F	3 V
16 - 10 - 2 - 12 - 100 $\mu$ F	12 V
200 - 100 - 50 - 25 $\mu$ F	15 V
50 - 25 - 16 - 10 - 5 $\mu$ F	30 V
50 - 8 $\mu$ F	50 V
50 $\mu$ F	110 V
500 $\mu$ F	6 V
500 $\mu$ F	9 V
per stuk ... ..	f 0.75
500 $\mu$ F 35 volt	f 1.—
1000 $\mu$ F 15 volt	f 1.25

## AFSTEM C's

2 x 15 pF met vertraging	f 1.95
2 x 490 pF	f 0.95
6 x 50 pF met keramische as en trimmers 9 pF	f 4.50
280+130 pF transistor C met knop	f 3.25
Differentiaal C 2x50 pF	f 1.25

## GELIJKRICHTCELLEN

AEG	
B250 C75	f 2.25
B250 C125	f 2.75
B250 C150	f 3.25
E250 C80	f 1.95

## SIEMENS

E220 C300 blok	f 2.50
E250 C300	f 3.75
E250 C130	f 3.25
E250 C180	f 3.25
E150 C175	f 1.95
V45 C350	f 1.95
M30 C900	f 3.—
M60 C300	f 1.95
M30 C300	f 1.95
E30 C150	f 1.95
E4000 C3	f 3.—
E155 C90	f 1.95

## SILICIUM DIODES

OA210 = 350 V - 400 mA	f 3.75
OA214 = 750 V - 500 mA	f 4.75
OY5061 = 100 V - 2000 mA	f 3.75
OA264	f 0.50

## ALUMINIUM PLAAT

250 x 500 x 1,5 mm	f 2.—
300 x 300 x 1,5 mm	f 1.50

## Pertinaxstroken 1,5 mm dik.

4 x 97 cm 10 stuks ..... f 2.—

Siemens triller 6 V niet synchr. met draadaansluiting ..... f 5.95

Omvormer in kastje input 24 V output 250 V 60 mA en 6 V f 10.—

Tefifoon transistor versterker 3 watt 1 x OC16 - 1 x OC72 in kastje met schema ..... f 25.—

## METERS

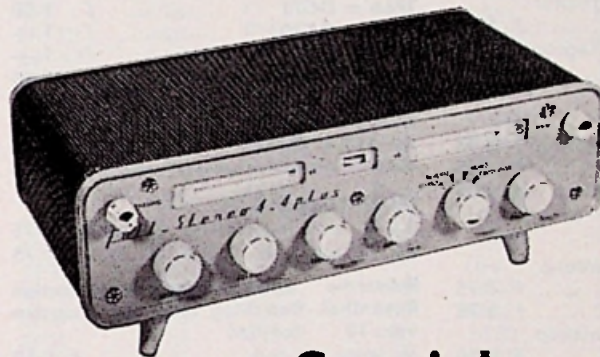
Frequentiemeter 48-52 en 58-62	
100 - 130 volt 65/85 mm $\phi$ ...	f 27.50
100 $\mu$ A-meter model Philips	
70/90 mm $\phi$ .....	f 12.50
110/130 mm $\phi$ .....	f 19.50

## WEEKIJZERMETERS

0 - 30 volt	} deze meters kosten
0 - 300 volt	
0 - 500 mA	
0 - 1 A	
0 - 5 A	
0 - 10 A	} f 7.90 per stuk
0 - 30 A	
} alles nieuw in doos	

## UNIVERSEELMETERS

meetbereiken		
10	2000 $\Omega$ /volt	f 19.—
17	3300 $\Omega$ /volt	f 28.—
20	4000 $\Omega$ /volt	f 38.—
18	20000 $\Omega$ /volt	f 48.—
20	20000 $\Omega$ /volt	f 63.—



Bouwdoos

f 79.50

## Speciale aanbieding vol stereo-versterker

4 + 4 watt

### TECHNISCHE GEGEVENS:

Luidspreker-impedantie 3 - 5  $\Omega$

Faze-schakelaar voor omkering luidsprekers.

Aansluit-mogelijkheid voor pickup, recorder en tuner.

Monoraal en stereo-schakelaar

Distorsie minder dan 2%

Binnen 3 dB recht van 20 tot 45 000 Hz.

Zichtbare frequentie ophaling hoog bij 1000 Hz van +9 tot -12 dB,

laag bij 40 Hz van +10 tot -12 dB.

Zie ~~AE~~ juli nr. blz. 456.

### SPECIALE LUIDSPREKER VOOR DEZE STEREOVERSTERKER

type AD 3800M 5  $\Omega$ , 6 watt 18000 Hz. f 13.— per stuk

Geheel compleet, bestaande uit: kastje met chassis; voedingstransformator 2 x 280 V - 100 mA, 6.3 V - 4.5 A; twee uitg.transf. 5200 / 3-5  $\Omega$ ; 2 stereo potmeters 1 M $\Omega$ , 1 idem 500 k $\Omega$ , 1 idem 200 k $\Omega$ ; 1 montageplaat gedrukte bedrading); 2 elco's 50 + 50  $\mu$ F; 1 keuzeschakelaar; 1 schakelaar voor stereo/mono/cross-over; 1 luidspreker-fazeschakelaar; 8 knoppen; 5 buizen (1 x EZ81, 2 x EL84, 2 x ECC83 - Telefunken) en verdere onderdelen voor montage, o.a. ingangsaansluitbussen, verlichting-lampjes, boutjes, montagedraad en compleet 6-delig bouw- en principe-schema.



# RADIO - SERVICE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO: 201 309

## DRAAISCHAKELAARS

1 dek 3 moedercontacten 4 standen  
 1 dek 3 moedercontacten 3 standen  
 1 dek 2 moedercontacten 5 standen  
 1 dek 1 moedercontact 12 standen  
 à f 1.95 per stuk  
 Preh schakelaar 1 dek 1 moedercontact  
 3 standen ..... f 0.80

## MOTOREN

Füller rec. motor 220 V 50 Hz  
 2800 toeren ..... f 7.95  
 Collectormotor 2 aseinden 8000  
 toeren 220 V 40 W ..... f 8.95  
 Uniperm miniatuur motor 6 tot  
 12 volt DC ..... f 1.75  
 Dunkeler min. motor 6 V ..... f 2.—  
 Lorenz grammofoon-motor 220  
 V, 10 W, 1400 toeren ..... f 6.95  
 Siemens phuls aandrijfmotor  
 220 V, 50 Hz met rem ..... f 5.95  
 Siemens motor met vertraging  
 127 volt 50 Hz ..... f 3.95

## RECORDETELLERS

Philips teller met nulinstelling f 3.95  
 Grundig teller klokmodel ..... f 4.95  
 Uher teller met nulinstelling f 2.95

## RECORDERKOPJES

Telefunken/Bogen opn./weerg.  
 mono ..... f 3.75  
 stereo ..... f 3.75  
 Woelke opn./weerg. en wiskop  
 mono ..... f 8.50  
 Grundig bandrec.snaren p. st. f 0.75

## RECORDER LANGSPEELBAND

1800 feet = 560 m 18 cm hsp. f 12.50  
 900 feet = 280 m 13 cm hsp. f 7.50

## RELAIS

Siemens kam relais J.rls 154 d  
 4 x wissel 314 Ω ..... f 2.95  
 Siemens vlakrls 500 Ω 2 x maak f 1.95  
 Siemens vlakrls 500 Ω 3xwiss. f 1.95  
 Telrelais 100 Ω 6 V 5 cijfers ... f 2.45

## POTMETERS

MIAL diverse waarden  
 van 1 k tot 1 MΩ log of lin p.st. f 1.—  
 T.V vlakinstelpotmeters,  
 van 300 Ω tot 5 MΩ p. stuk ... f 0.40  
 Draadgewonden  
 5 k - 20 k - 25 k 3 Watt p. stuk f 1.25  
 30 k 10 watt ..... f 4.95  
 100 k 20 watt ..... f 5.95

**Verzending uitsluitend onder rembours  
 of bij vooruitbetaling. Verzendkosten  
 voor koper. Onze zaak is donderdags  
 na 13 uorgesloten.  
 Met ingang van 1 januari 1962 wor-  
 den voor postorders beneden f 10.—  
 de verpakingskosten gerekend op  
 minimaal f 0.50 per pakje**

## Speciale aanbieding transistors en diodes

### TEKADE

GFT20 = OC70 — GFT31 = OC76  
 GFT32 = OC72 — GFT34 = OC74  
 GFT43 = OC170 — GFT44 = OC44  
 GFT21 = OC71 — GFT45 = OC45  
 GTF41 = OC171

al deze transistoren zijn fabrieksnieuw  
 dus niet gebruikt of aan gesoldeerd  
 en kosten slechts p. st. .... f 1.—  
 GFT4112/30 = OC16 ..... f 1.50

### SIEMENS

TT80 = OC16 ..... f 2.50  
 TF78 = OC74 spec. .... f 1.50  
 TF77 = OC74 ..... f 1.75  
 TF66 = OC71 ..... f 1.50  
 TF65 = OC70 ..... f 1.—  
 BA103 siliciumdiode ..... f 1.—  
 AF114 = OC171 ..... f 5.50  
 AF115 = OC171 M ..... f 5.—  
 AF116 = OC170 ..... f 4.95  
 AF 117 = OC169 ..... f 4.75

### MONTAGEBOUTJES

3 x 10 mm per zakje 50 stuks f 0.75  
 3 x 5 mm per zakje 50 stuks f 0.75

Ruisarme opgedampte weerstanden  
 Rosenthal, Beischlag enz. alle waarden  
 van 10 tot 5M

½ watt per stuk ..... f 0.10  
 1 watt per stuk ..... f 0.15

Valvo LDR weerstand 03 ... f 1.25

### LUIDSPREKERS

Grundig min. 40 mm ø 5Ω ... f 4.50  
 Siemens 70 mm ø 5Ω transistor f 3.95  
 Siemens 130 mm ø 5Ω ..... f 5.95  
 Philips 130 mm ø 5 Ω ..... f 6.50  
 Ovale 50 x 100 mm 3 Ω ..... f 4.50

### SNOER, DRAAD en KABEL

Tweeling snoer div. kleuren  
 2 x 0,75 per meter ..... f 0.13  
 per 100 meter ..... f 11.25  
 T.V. lintkabel 300 Ω per meter f 0.15  
 per 100 meter ..... f 13.—  
 montage dr. div. kleuren 0,7 mm  
 per meter ..... f 0.05  
 per 100 meter ..... f 4.50  
 Snoer 3 x 0.14 mm per meter f 0.30  
 per 100 meter ..... f 20.—  
 afgeschermd dr. 0,7 mm p.m. f 0,30  
 per 100 meter ..... f 22.50  
 2-polige diode-plug (ook luidspreker-  
 plug) metaal met 5,5 meter 2-aderig  
 snoer ..... f 1.25

### Banaanstekkers

per stuk ..... f 0.09  
 wit - groen - zwart met zijgat

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde  
 artikel 10% korting

## MICROFOONS

Senheiser dyn. mic. MD 5 H  
 hoogohmige aanpassing ..... f 27.50  
 Senheiser dyn. oortel. 150 Ω... f 1.50  
 Krist. mic. LM 8 nw in doos ... f 8.95  
 Handkoolmic. m. snoer en plug f 1.95  
 Elementen v. koolmic. Siemens f 1.—  
 Magn. oortelef. met oorbeugel.  
 snoer en 3,5 mm plug in div.  
 aanpassingen 10 - 15 - 80 - 100  
 150 - 2000 Ω per stuk ..... f 1.50

## TUMBLER SCHAKELAARS

enkelpolig aan/uit ..... f 0.30  
 dbubelpolig aan/uit ..... f 0.40

## VOEDINGSTRAFO'S

prim. 127/220 V sec 250 V 80  
 mA 6.3 V 2.5 A ..... f 5.75  
 prim. 127/220 V sec. 250 V 100  
 mA 6.3 V 3.5 A ..... f 9.50  
 prim. 127/220 V sec. 200+60 V  
 75 mA 6,3 V 2,5 A+10 V 0,5 A f 6.50

## TRAFO'S

110/220 V / 6,3 V 2,5 A ..... f 2.95  
 110/220 V / 7 V 1 A ..... f 1.95  
 110/220 V / 6-8-10-12-14-16-24  
 volt 5 A ..... f 13.50  
 127/220 V / 6 V 1,5 A ..... f 2.25  
 220 V / 4-6-8-10-12-14-16-  
 24 volt 1.5 A ..... f 10.—  
 0-200-205-210-215-220-225-230  
 volt prim. sec. 2 x 6 V 10 A ... f 18.50

## VERHUISTRAFO'S

127 - 220 V 250 W ..... f 12.50  
 127 - 220 V 1500 W ..... f 42.50

## UITGANGSTRAFO'S

SIEMENS  
 EL 84 op 5Ω. Klein model ..... f 1.50  
 HIFI EL84 op 5 Ω 6 watt ..... f 4.25  
 Balans 2 x EL84 op 5 Ω ..... f 2.95

## TELEFUNKEN

7000 Ω op 5 Ω ..... f 2.—  
 2 x ECL82 met tegenkoppeling f 2.25  
 1 x EL84, 6 watt, 3 - 5Ω ..... f 2.95

## Parmeko balansuitgang

primair 4000 Ω sec. 100 Ω ... f 12.50  
 Min. balans uitgang ..... f 2.50

Accu 2 volt 4 amp. (plastiëkbakje)  
 55 X 40 X 80 mm nieuw, moet nog  
 met zuur gevuld worden f 4.95



# „TWENTHE”

GROENEWEGJE 129  
 bij de Wagenbrug  
 TELEF.: 11 79 48  
 DEN HAAG  
 GIRO: 201 309

ECC 81, gebruikt doch prima 60 à 90%  
 4 stuks voor ..... f 5.—

Philips TV-mf's 33 MC p. stuk f 1.95

Om zelf uw varlax te maken:

RingTrafoflik f 1.50 p. kg, buitenmaat  
 12.5 cm en gat 6 cm Ø.

Radiokastje bakaliet 31x20x13

cm nieuw in doos ..... f 1.95

T.V.afstem automatic met PC92  
 en 2 mf 32 MC ..... f 3.50

HSP-unit voor 90 graden TV buis met  
 EY86, nieuw ..... f 13.75

Blokcondensator 1,5 µF 4000 V f 4.50

Ferriet ant. 10 x 200 met spoel f 1.75

Ferrietstaaf 10 x 120 ..... f 0.95

5-toetsen spoelblok met schema  
 185-550; 43-150; 44-15 meter  
 mf 452 kC ..... f 4.50

TELEFUNKEN F.M.-TUNER

permebiliteits afstemming zodoende  
 zeer gevoelig, met schema en ECC85  
 PRIJS ..... f 13.25

## Nieuwe buizen met o.a. Telefunken, Siemens, Valvo, enz.

Iedere buis met volle garantie. Hande-  
 laren en wederverkopers, enz. bij af-  
 name van 10 stuks of meer 10% extra

korting

ABC 1 f 4.25	EAF42 3.50	ECL 83 .. 5.25	EM85 .. 3.50	UABC80 .. 3.25	5Y3 .. 2.25
AF3 5.75	EAM 86 .. 4.50	ECL84 4.65	EQ80 5.75	UAF 42 .. 3.50	5Z3 .. 4.—
AL4 4.75	EBC3 5.25	ECL 85 .. 4.50	EY51 .. 3.50	UBC 41 .. 3.50	5Z4 .. 4.—
AX 50 .. 9.50	EBC11 6.25	ECL86 3.90	EY80 2.75	UBC81 2.75	6J5 .. 4.75
AZ1 2.50	EBC41 3.50	ECL 113 .. 6.25	EY81 3.—	UBF80 3.—	6J6/ECC91 3.—
AZ4 4.25	EBC81 2.75	EF6 4.95	EY82 3.—	UBF89 3.25	6K7 .. 1.50
AZ11 2.75	EBC90 2.75	EF9 4.75	EY 83 .. 4.25	UBL1 5.75	6K8/ECH35 1.95
AZ12 5.25	EBC91 2.75	EF 22 .. 4.25	EY86 3.30	UBL21 4.15	6L6 .. 6.25
AZ41 2.10	EBF2 4.75	EF 40 .. 4.00	EY 87 .. 3.30	UC92 3.50	6SA7GT .. 4.75
AZ 50 .. 8.00	EBF11 .. 6.75	EF41 3.60	EY88 4.—	UCC85 3.60	6SG7GT .. 4.75
CY 31 .. 3.25	EBF15 .. 7.—	EF42 3.75	EY91 3.60	UCH21 4.15	6SJ7GT 4.25
CL 33 .. 5.25	EBF80 3.—	EF 80 .. 3.—	EZ 4 .. 3.75	UCH 42 .. 3.75	6SK7GT .. 3.25
DA 90 .. 4.40	EBF83 3.25	EF83 4.25	EZ 12 .. 6.00	UCH81 3.—	6SL7GT .. 4.75
DAF 91 .. 3.—	EBF89 3.25	EF85 3.—	EZ41 2.75	UCL81 .. 5.50	6SN7GT .. 4.—
DAF92 3.—	EBL 1 .. 5.25	EF86 3.25	EZ 80 .. 2.20	UCL82 .. 4.25	6SQ7GT .. 4.25
DAF 96 .. 3.—	EBL21 4.15	EF89 3.—	EZ 81 .. 2.50	UCL83 5.25	6X4/EZ90 2.20
DC90 4.—	EC86 4.75	EF91 .. 3.75	EZ90 2.20	UF9 3.75	6X5 .. 3.—
DC96 4.25	EC 91 .. 3.75	EF92 3.40	GZ32 7.25	UF41 .. 3.60	7B6 .. 4.—
DCC90 4.25	EC92 2.75	EF93 2.70	OA 2 .. 4.50	UF42 3.75	7C5 .. 4.—
DF91 =	EC95 5.75	EF94 2.70	OB 2 .. 4.50	UF80 .. 3.—	12AT6 .. 4.40
IT4 3.—	ECC 40 .. 4.50	EF95 3.75	PABC80 .. 3.50	UF85 .. 3.—	12AT7/
DF92 2.75	ECC81 3.60	EF97 3.30	PC86 5.10	UF89 .. 3.—	ECC81 3.75
DF96 3.—	ECC82 3.30	EF98 3.30	PC92 2.75	UL41 .. 3.75	12AU7/
DF 97 .. 3.25	ECC83 3.30	EF98 3.30	PC96 3.75	UL84 .. 3.20	ECC82 3.30
DK40 5.50	ECC 84 .. 3.75	EF183 4.75	PCC84 .. 3.75	UM 4 .. 4.25	12AX7/
DK 91 .. 3.25	ECC85 3.30	EF 184 .. 4.75	PCC85 3.25	UM80 3.50	ECC83 3.30
DK 92 .. 3.50	ECC86 7.20	EF 804 .. 5.75	PCC88 5.75	UY1 3.—	12AU6 .. 3.75
DK 96 .. 3.25	ECC88 5.75	EH 2 .. 3.25	PCC189 6.—	UY21 3.75	12AV6 .. 3.75
DL41 4.75	ECC91 .. 3.—	EH90 3.25	PCF80 3.90	UY41 2.50	12BA6 .. 3.75
DL91 3.—	ECC 189 .. 6.—	EK 90 .. 3.—	PCF82 4.50	UY42 2.75	12BE6 .. 3.75
DL92 3.—	ECF 1 .. 9.50	EL 3 4.50	PCF 86 .. 4.75	UY82 3.—	12SA7 .. 4.50
DL93 3.—	ECF80 3.90	EL 6 .. 5.75	PCL81 5.75	UY85 2.50	12SK7 .. 4.50
DL94 3.—	ECF 82 .. 4.20	EL12 10.50	PCL82 .. 4.20	1A3/DA90 4.40	12SL7 .. 6.50
DL95 3.—	ECF 83 .. 5.75	EL 34 .. 6.75	PCL83 5.75	1AB6/DK96 3.25	12SN7 .. 4.75
DL96 3.—	ECH3 .. 4.75	EL 36 .. 5.75	PCL84 4.65	1AC6/DK92 3.25	12SQ7 .. 4.—
DM70 2.75	ECH4 4.75	EL 41 .. 3.75	PCL85 4.50	1AJ4/DF96 3.—	14W7 .. 3.25
DM71 2.75	ECH11 9.25	EL42 3.60	PCL86 4.25	1L4/DF92 2.75	25L6 .. 3.75
DY80 3.75	ECH21 4.15	EL81 4.80	PF83 4.75	1M3/DM70 2.75	25Z5 .. 5.50
DY86 3.75	ECH42 .. 3.75	EL82 4.20	PF86 3.80	IR5/DK91 3.25	25Z6 .. 4.75
DY87 3.75	ECH81 3.—	EL83 4.20	PL21 4.75	1S4/DL91 3.—	35L6 .. 4.75
EAA91 2.50	ECH83 .. 3.25	EL84 3.20	PL36 5.75	1S5/DAF91 3.—	35W4 .. 2.75
EABC80 3.25	ECH 84 .. 3.75	EL86 3.20	PL81 4.75	1S5T/DAF96 3.—	35Z3 .. 3.25
	ECL11 5.75	EL90 3.—	PL82 3.75	1T4/DF91 3.—	35Z4 .. 3.25
	ECL80 3.60	EL91 3.75	PL83 4.10	1T4T/DF96 3.—	35Z5 2.75
	ECL82 4.20	EL95 3.25	PL84 3.30	1U4 3.—	50B5 4.25
		EM4 4.25	PL 500 .. 7.50	1U5 3.25	50C5 .. 3.50
		EM34 4.—	PLL80 6.50	3A4/DL93 3.10	4699 .. 12.50
		EM35 4.90	PM84 3.90	3C4/DL96 3.—	2050 .. 9.75
		EM 71 .. 5.75	PY80 2.75	3A5/DCC90 4.25	50L6 .. 4.—
		EM71a .. 5.75	PY81 3.—	3Q4/DL95 3.—	6973 7.—
		EM72 5.75	PY82 3.—	3S4/DL92 3.25	1561 .. 4.25
		EM 80 .. 2.80	PY83 3.50	3V4/DL94 3.—	5879 .. 10.—
		EM81 .. 3.25	PY88 3.75	5U4 .. 3.75	5696 .. 5.25
		EM 84 .. 3.90			







Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro  
64 35 91

## CELLEN - TV en normaal:

E220 V 300 mA	f 2.50
E220 V 350 mA	f 3.—
E220 V 400 mA	f 3.50
B250 C 150 AEG	f 3.25
E250 C 80 AEG	f 1.95
B250C75	f 2.50
Laagspanningcel 30 V 1,8 A	f 6.75
Siliciumdiode voor TV 500 V 350 mA (ongeveer OA214)	f 4.—
700 V 600 mA Siemens	f 4.75
Ferrietstaaf 120 x 20 mm	f 1.75
120 x 8	f 0.50

## 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
Wisselrelais, 110 V	f 1.50
Stappenrelais 1 x 11 stappen	f 1.—

## STEREO POTENTIOMETERS:

2 x 2 MΩ + 3 taps	f 1.—
Potmeters div. waarden met en z. schakelaar p. 10 stuks	f 4.—
Dubbele potmeters met en z. schakelaar div. waarden per 10 stuks	f 7.50

## Draadgewonden:

500 Ω 10.000 100.000	f 1.—
5000 Ω en 20.000 Ω	f 1.—
2 x 50.000 Ω op één as	f 1.50

ART13 vliegtuig KG zender met ingebouwde crystalcalibrator uitgerust m. ±70 kristallen. In elndtrap 813 f 150.-

2 x 4 toetsen afzond. lossend	f 3.75
8 toetsen rechtst.	f 2.75
10 toetsen rechtst.	f 2.75

## DRUKTOETSEN als in radio's:

4-5 of 6 toetsen	f 1.—
T.V. druktoetsen rechtst. 5 x 3 toetsen schakel. rechtst. wit	f 1.75
5 toetsen schakel. rechtst. wit	f 2.50
Miniatuur 2-deks 4 standen	f 0.95
Golfschakelaars 1 dek 3X4 st.	f 0.30
Golfschakelaars 3 dek 6X4 st.	f 0.50
keramisch 2-deks, 4 standen	f 1.75



Pabst Aussenlaufer motor f 11.50 voor ban recorder, dit is nog nooit ver-toond. Type KLM 14.50 50-2-435 D

Pabst Aussenlaufer motor groot model + aanloop C... f 65.—

## ELCO'S 385 V

200+100+50+25	f 1.95
32+32 μF, 175 volt	f 0.75
Laagsp. 100μF, 12,5V	f 0.30
50 μF 10 V	f 0.20
40 μF 1,5 V.	f 0.20
10 μF 3 V	f 0.20
450 μF, 15 V	f 0.50
Elco 1500 μF 110V	f 4.75
Min. Elco's 16 μF 350 V.	f 0.35
2 x 16 μF	f 0.75
2 x 32 μF	f 1.—

ELCO'S 385 VOLT	
50+50+50	f 1.75
100+100	f 1.50
50+50+8	f 1.50
100+50	f 1.50
200+50+50	f 1.75

## 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
Cond. 0,15 μF 250V wisselst.	f 0.25
Aanloopcondensator 2,7 μF	f 1.50

Doopwkl cond. 0,5 μF 750 V f 0.40  
**ERRIS CONDENSATOR LUIDSPREKER**  
 7 x 12 cm ideaal om microfoon van te maken f 1.75

Unitran voedingsblok trafo + smoor-spoelen + cellen + C's prim. 220V. sec. 1 x 250 V 250 mA f 25.—

Preh, richtingaanwijzers uitklappers, 12 V gloednieuw per paar f 1.50

Losse inzetels voor telemicr., per stuk f 1.—

Kristal oortelefoon met plug f 1.—

Telef.kab. (v. orgel) 5 ad. per meter f 0.25

Snoeren m. stekers, per 10 stuks f 2.—

Origineel polyester, verliesvrij, weer bestendig LINTLIJN 300 Ω, per meter f 0.15

Coax zendkabel (dlk) 72 Ω per meter f 0.50

Vliegtuig zend-ontvanger 100-150 MC met 46 Kristallen typeARC1 met ±22 buizen waarvan 2 zendbuizen 832A met schema f 150.-

6-polige Hirschmann stekker kl. model compleet 2 delen f 1.25

Mu-metaal trafoblik, p. bl. f 0.05

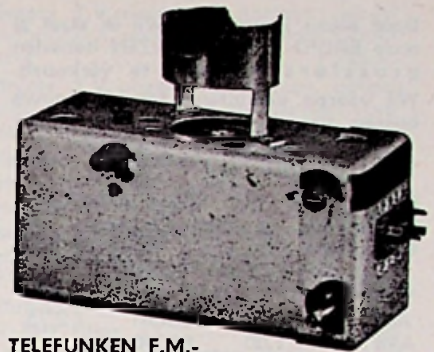
Grote print voor Neonvox orgel f 12.50

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel: 10% KORTING

Zending onder rembours of vooruitbetaling per giro.

Goederen, welke niet aan de verwachting voldoen kunnen binnen drie dagen worden teruggezonden waarna terugbetaling volgt.

Verzendkosten voor rekening koper.



## TELEFUNKEN F.M.-

TUNER permeabiliteits afstemming zo-doende zeer gevoelig, met schema en ECC85 f 12.50  
 zonder buis f 10.—

GÖRLER SPOELBLOKJE met schakelaar L.G. - M.G. - K.G. z. schema f 2.75

Novalvoet f 0.20 Rimlockvoet f 0.20

Novalvoet m. afschermbus f 0.50

NSF-trillier 12 V 5 pens f 2.50

Saja bandrecorderdek met voorversterker, gr. model, 2 sporen, nw f 195.—

Bandrecordertellers m. nulinst. f 2.95

Yk kristallen 6200 kC of 4600 kC f 0.95

SNAREN v. Grundig bandrec. type TK20, per stuk f 0.75

Regelbare osc.spoel 40-60 kHz voor bandrecorder f 1.50

## TELEFUNKEN RECORDER KOPPEN

4 spoor opn./weerg.kop f 3.75  
 dubbel opn./weerg.kop f 3.75

Plexiglas 6 x 25 cm 3 mm dik. Per stuk f 0.30

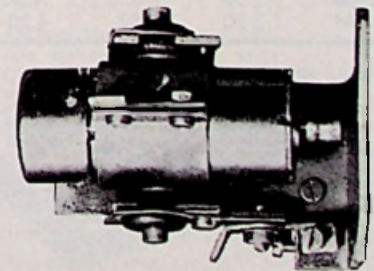
Fijnregeling 1 : 80 f 3.75

Regelbare potkern f 0.35

Vierkante DEAC CELLEN 3,5 AU 125 V f 5.50

Microswitche f 1.50

Telefunken elndtrappen voor auto-radio met compl. trillervoeding met 1 x EL41 of EL84 - 6 volt f 42.50



Dunkermotor 6 V, met automatische toerenregelaar f 1.95

Inductiemotoren 15 W 220 V Lorenz, zelfaanlopend f 7.50

SELSINMOTOR mod. 110 V f 7.50



Telef.  
64494

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro  
643591

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en T.V.-BUIZEN beneden grossiersprijzen te verkopen.

Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken, zoals:

TELEFUNKEN - SIEMENS  
VALVO en LORENZ

Iedere buis met VOLLE GARANTIE.  
Handelaren en Wederverkopers enz.  
bij afname van tien stuks of meer  
10% EXTRA KORTING

AL4	4.75	EBC81	2.75
AR8	1.00	EBC90	
AZ1	2.50	6AT6	2.75
AZ4	4.25	EBC91	
AZ11	2.75	6AV6	2.75
AZ41	2.10	EBF2	4.75
AZ50	7.50	EBF80	3.—
CV6	1.00	EBF83	3.25
DAF91	3.—	EBF89	3.25
DAF92	3.—	EBi1	5.25
DAF96	3.—	EBL21	4.15
DC90	3.—	EC86	4.75
DCC90	4.25	EC90	2.50
DF91	3.—	EC92	2.75
DF92	3.—	ECC40	4.50
DF96	3.—	ECC81	
DF97	3.—	12AT7	3.60
DK40	5.50	ECC62	
DK91	3.25	12AU7	3.30
DK92	2.50	ECC83	
DK96	2.50	12AX7	3.30
DL41	4.75	ECC84	3.75
DL91	2.50	ECC85	3.30
DL92	2.50	ECC86	7.20
DL93	2.50	ECC88	5.75
DL94	2.50	ECC91/6J6	3.—
DL95	2.50	ECC189	6.—
DL96	3.—	ECF80	3.90
DM70	2.75	ECF82	4.20
DM71	2.75	ECF83	5.75
DY80	3.75	ECH3	4.75
DY86	3.75	ECH4	4.75
DY87	3.75	ECH21	4.15
EAA91	2.50	ECH42	3.75
EABC80	3.25	ECH81	3.—
EAF42	3.50	ECH83	3.25
EAM86	4.50	ECH84	3.75
EB34	0.95	ECL80	3.60
EBC33	1.50	EL82	4.20
EBC41	3.50	ECL82	4.20

ECL84	4.65	EM71	5.75	PCL83	5.75	UM4	4.25
ECL85	4.50	EM72	5.75	PCL84	4.65	UY1	3.—
ECL86	3.90	EM80	2.75	PCL85	4.50	UY41	2.50
ECL113	6.25	EM81	3.25	PCL86	4.25	UY42	2.75
EF9	4.75	EM84	3.90	PF83	4.75	UY82	3.—
EF22	4.25	EM85	3.50	PF86	3.80	UY85	2.50
EF40	4.—	EM840	3.75	PL21	4.75	VR 65	1.00
EF41	3.60	EQ80	5.75	PL36	5.75	VR101 = 6Q7	1.—
EF42	3.75	EY51	3.50	PL81	4.75	3A5	4.25
EF50	0.95	EY80	2.75	PL82	3.75	5U4	3.75
EF80	3.—	EY81	3.—	PL83	4.10	5Y3	2.25
EF83	4.25	EY82	3.—	PL84	3.30	6BQ7A	2.50
EF85	3.—	EY86	3.30	PL500	7.50	6BR7	2.50
EF86	3.25	EY87	3.30	PLL80	6.50	6BS7	2.50
EF89	3.—	EZ2	1.50	PM84	3.90	6C4	2.75
EF91	2.20	EZ11	3.—	PY80	2.75	6G6G	2.50
EF93/6BA6	2.70	EZ40	2.50	PY81	3.—	6K7	1.00
EF94/6AU6	2.70	EZ41	2.75	PY82	3.—	6K8	1.00
EF95/6AK5	3.75	EZ80	2.20	PY83	3.50	6L6	6.25
EF97	3.30	EZ81	2.50	PY88	3.75	6SN7	4.—
EF98	3.30	EZ90/6X4	2.20	UABC80	3.25	6TP	1.25
EF183	4.75	E92CC	1.95	UAF42	3.50	6V6	2.75
EF184	4.75	E83F	2.50	UBC41	3.50	6X5	3.—
EF804	5.75	E88CC	5.75	UBC81	2.75	12AH8	2.50
EH90	3.—	OA2	4.50	UBF80	3.—	14Q7	2.50
EK90/6BE6	3.—	OB2	4.50	UBF89	3.25	19J6	1.50
EL3	4.50	PABC80	3.50	UBL21	4.15	25Z6	4.75
EL34	6.75	PC86	5.10	UC92	2.75	25L6	3.75
EL36	5.75	PC96	3.75	UCH4	4.25	35A5	2.75
EL41	3.75	PC92	2.75	UCC85	3.60	35B5	3.50
EL42	3.60	PC93	2.75	UCH21	4.15	35W4	2.75
EL81	4.80	PC88	4.75	UCH42	3.75	35Z6	2.75
EL83	4.20	PCC84	3.75	UCH81	3.—	50C5	3.50
EL84	3.20	PCC85	3.25	UCL82	4.25	1561A	2.50
EL86	3.20	PCC88	5.75	UF41	3.60	4654	1.25
EL90/6AQ5	3.—	PCC189	6.—	UF43	3.50	5763	2.50
EL91	3.75	PCF80	3.90	UF80	3.—	6058	2.50
EL95	3.25	PCF82	4.50	UF85	3.—	7193	1.00
ELL80	6.50	PCF86	4.75	UF89	3.—	9004	1.00
EM4	4.25	PCL81	5.75	UL41	3.75	6973	7.00
EM34	4.—	PCL82	4.20	UL84	3.20		

## TRANSISTOREN

OC43	.....	f	1.—	OC170	.....	f	4.75
OC44	mengtransistor	f	1.—	OC171 / AF114	.....	f	4.75
OC45	m.f.-transistor	f	1.—	AF101	.....	f	0.75
OC71 / 2SB75	.....	f	1.—	AF104	.....	f	0.75
OC72 / TF66	.....	f	1.—	AF111	.....	f	1.—
OC74	per paar	f	2.—	GFT4112 12 watt power	...	f	1.50
OC76	.....	f	1.—	OC71 / TF65	.....	f	0.75
OC304	eindtransistor	f	0.75	OC72 / GFT27	.....	f	0.75
OC305	eindtransistor	f	0.75	TF78 0.5 watt	.....	f	1.50
OC308	per paar	f	1.50	OC615 mengtransistor voor hoge fre-	.....	f	0.75
OC318	per paar	f	1.50	quenties	.....	f	0.75
OC169	orgineel Valvo	f	4.75				

AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD!!! AD103 f 3.75



Görler m.f. gedeelte met osc.  
M.G. voor transistor ontv.  
bedrukte bedrading + diodes  
dus practisch compl. ontv.  
zonder draaicond. ferrietant.  
en eindtrap ..... f 8.50

3-EL. LOPIK-ANTENNE ..... f 17.50  
10-EL. breedband kan. 5-11 f 22.50  
15-EL. breedband kan. 5-11 f 30.—  
Voor band 4, 2e progr. UHF:  
15-ELEMENT geeloxeerd ... f 17.50  
23-ELEMENT geeloxeerd ... f 19.50  
FM-DIPOOL, zware uitv. met  
spec. ringisolatie, geeloxeerd f 4.95  
3 elements T.V.-antenne  
Lopik, geeloxeerd ..... f 19.50

Kristalldiode org. Valvo OA70 f 0.30  
BERLINERS (kamerafspanners) v. T.V.-  
lint per 100 stuks ..... f 3.50

KATH. STRAALBUIZEN  
(worden niet verzonden!)  
ALLEEN AFGEHAALD:  
VCR517 16 cm Ø f 4.50  
CV951 12½ cm Ø f 1.95



Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN

AMSTERDAM  
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro  
64 35 91

## BEELDBUIZEN

- m. polaroid mask. 110° 59 cm f 85.—  
 AW 53/88 110° ..... f 65.—  
 al deze buizen zijn fabrieksnieuw en  
 worden met garantie verkocht  
 AW 59/90 m. kl. beschadiging f 65.—  
 53 cm 110° **BEELDBUIZEN**  
 met schoonheidsfoutjes ... f 55.—  
**REBUILT BEELDBUIZEN**  
 43 cm 70° of 90° ..... f 65.—  
 53 cm 70° of 90° ..... f 80.—  
 met inlevering van oude buis

Deze buizen zijn voorzien van nieuw  
 kanon. — 1 JAAR GARANTIE!

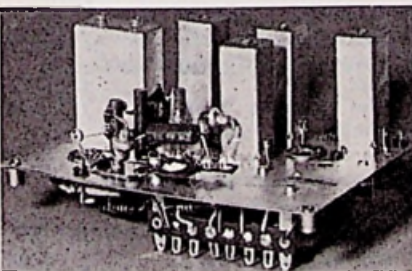
- Philips kan.kiezer, kl. mod.  
 m. buizen PCC88 en PCF80,  
 gedr. bedr. .... f 14.75  
 o.a. AT 7634 - AT 7632



Nu of nooit!  
**DISCUS**

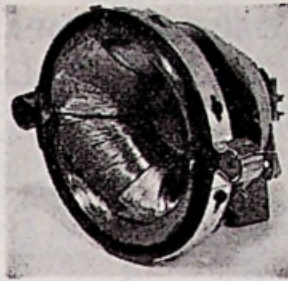
- KANAALKIEZER**  
 met roterende  
 schijf en buizen  
 PCC88 en PCF80  
 Prijs f 8.75  
 z. bzn. f 3.75

- Prachtig voor o.a. veldsterktemeter  
 NSF kan.kiezer m. bzn PCC88  
 en PCF82 ..... f 14.75  
 Zonder buizen ..... f 9.75  
 Grundig kanaalkiezer met bzn  
 Kan.kiezer knoppen ..... f 12.50  
 AT2012 90° hsp unit ..... f 12.50  
 HSP-UNIT 90° met EY86 ..... f 14.75  
 Defecte HSP-units 70°, 90° en 110°  
 voor de onderdelen, spoelen,  
 lampvoetjes enz. enz. .... f 2.50  
 Afbuigsp. AT1006 of AT1005 f 7.50  
 TV-masker 43 cm ..... f 2.50  
 53 cm ..... f 3.50  
 Voet v. beeldbuis, duodecal f 1.—  
 2-delig Philips TV-chassis ... f 2.50  
 Correctie-magneet ..... f 1.50  
 Ionenvaak ..... f 1.50  
 Blaupunkt raster-tijdbasis print met  
 alles erop, eronder en eraan f 7.50



- Tonfunk TV-M.F., deel voor  
 de bzn. 3X EF80 1X PCL84  
 zonder buizen. Ideaal voor  
 veldsterktemeter ..... f 7.50

**GEEN POSTORDERS BENEDEN** f 10.—



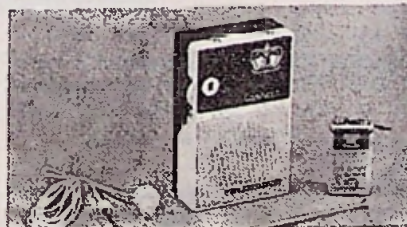
- Philips afbuigspool AT1009/01 of 02  
 110° v. 43, 53, 59 cm beeldb. f 7.50  
 AT 1008 110° ..... f 7.50

## Schwaiger kanaalkiezer

met trommel (als beschreven  
 wordt in vorig nummer) met  
 buizen ..... f 7.50

- T.V.-automaat met PCF80 ... f 6.50  
 Siemens afbuigsp. 59 cm 110° f 7.50  
 Afbuigspool Lorenz  
 AS 90/1/90° ..... f 7.50  
 Tonfunk lijnosc.spoel ..... f 1.50  
 Telefunken afb.spoel 70°  
 en 90° per stuk ..... f 7.50  
 TV-kasten 43 cm, noten-kleur,  
 met masker. Grundig ..... f 14.75  
 Grundig T.V.-kast, 53 en 59 cm  
 donker 110° ..... f 14.75  
 Schaub-Lorenz 53 of 59 cm  
 T.V.-kast 110°, plat model  
 lichte kleur ..... f 14.75  
 TV-instelpotentfometers, div.  
 waarden, 10 stuks ..... f 2.50  
 TV sloopprijs KUBA, gedr.  
 bedr. Voor de onderdelen f 2.—  
 Div. Philips TV M.F. spoelen  
 (platte busjes) p. st. .... f 0.50

- Draagbare Kaiser T.V.-ontvanger met  
 8" buis 110° werkt op 220 V gloed-  
 nieuw in originele verpakking f 385.—



## 2-Transistorradio

compleet met batterij, antenne,  
 oortelefoon en tas, dus geen  
 extra kosten. Voor de plaatse-  
 lijke zenders. Speelklaar f 18.75

- Graetz T.V.-chassis 4 normen geheel  
 automatisch met buizen zonder beeld-  
 buis ..... f 225.—

- Graetz T.V.-chassis 2 normen geheel  
 automatisch compleet met buizen zon-  
 der beeldbuis ..... f 195.—

- Siemens bedieningspaneel voor T.V.  
 met druktoetsen potmeter en schake-  
 laar geheel bedraad ..... f 9.50

- Bedieningspaneel voor UHF met potm.  
 en druktoetsen onbedraad f 4.75  
 F.M.-Duo-C ..... f 0.75

- Duo-C 2 x 500 ..... f 0.85  
 9 kHz filter ..... f 0.75  
 Losse dynam. elementen 50 Ω f 1.—

## TRANSFORMATOREN:

- Gloeistroom trafo prim. 110/220 sec.  
 1 x 6,3, 1 x 19 V, 1 amp.... f 2.95

- Grundig celvoeding trafo  
 100 mA ..... f 7.50  
 50 mA ..... f 5.50

- Voedingstrafo voor cel  
 1 x 200 V - 1 x 60 V - 1 x 6,3 V; 50 mA  
 Min. verh.trafo 110/220 20W f 2.25

- Microf.trafo 50-20.000 Ω ... f 0.75  
 Grundig balanstrafo 2 x EL95 f 3.75

- Japane uitg. trafo miniatuur  
 voor OC72 enz. .... f 2.50

- Transistor drivertr. Grundig f 1.25  
 Smoorspoelen 1000 mA ... f 7.50  
 50 keramische C's + 50 R's f 2.50

- Gecomb. Görler MF-trafo  
 per stuk ..... f 0.75

- Telefunken MF-trafo 472 kC  
 per stel ..... f 1.—

- Japane transistor ingangstrafo mini-  
 atuur ..... f 2.75

## LUIDSPREKERTRAFOS:

- 7000/5 10500/3.6 12500/3.6  
 15000/3.6 22000/3.6 7000/15 f 1.75

- Balansuitgang v. 2xGFT4112 f 2.75  
 Uitgang, klein model 7000/5 f 1.—

- Siemens kwal. uitgang voor  
 EL84: 5200 - 5 , met smoor-  
 spoelwikkeling op primaire f 2.25

- Uitg. EL 95 ..... f 1.25  
 Gloeistr.trafo 6,3 V 2.5 A. f 2.25

- Philips lsp. 13 cm. met zware  
 magneet ..... f 6.50

- Isophon ovale lsp. 15 x 26 f 12.50

- Universeel lsp. 10 cm vierkant  
 zeer gevoelig, ideaal voor  
 keuken. intercom en auto. 5 Ω f 5.75

- Ovale luidspreker 7 x 10 cm en 4 cm  
 hoog ideaal voor transistor ontvanger  
 Prijs ..... f 3.45

- TRANSISTOR LUIDSPREKER**  
 5 cm ∅ 8 Ω ..... f 3.45

- Command zender m. bzn. f 37.50

- Luidsprekerrooster, bruin  
 hek. 11 x 11 cm ..... f 0.50

- Luidsprekerdoek 30X90 cm f 1.75  
 Transistorbatterij, 9 V ..... f 1.25

**ATTENTIE!!** Onze zaak is dinsdag-  
 middag na 1 uur gesloten!



# EGEL ELECTRONICS - amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

Transistor-trafo 1:4 ..... f 1.75  
 Transistor uitgangstrafo min. f 2.25  
 Transistor potmeter met schak. knop-model 10 kΩ ..... f 2.25  
 Transistor luidspr  $\phi$  5 cm 3Ω f 4.50  
 Transistor miniatuur afstem-C (Hopt) 280-130 pF ..... f 3.25  
 Philips luidspreker  $\phi$  13 cm f 6.50  
 Erres luidspreker 6 watt ... f 8.95  
 Hogetonen luidspr. 8 x 5 cm f 3.95  
 Lorenz stat. hogetonen luidspr. ook als cond.mic. te gebr. f 1.50  
 M.F. 10,7 Mc-M.F. 471 kc min. f 0,95  
 T.V. M.F. 36 Mc ..... f 0,75  
 Draai-C 1 x 100 pF ..... f 1,75  
 Min. draai-C v. F.M. 2 x 16 pF f 2.—  
 Splitstator 2 x 50 pF ..... f 1,75

Bulgin 10-pens plug + chas-  
 sisdeel ..... f 2,50  
 Min. telefoon jack compl. ... f 0,90  
 Telefoonkabel-grijs-per meter :  
 3 ad. f 0,15 12 ad. f 0,60  
 5 ad. f 0,25 20 ad. f 0,95  
 9 ad. f 0,60 100 ad. f 4,75  
 Gepantserd 24 ad. Kabel p.m. f 1,25  
 6 ad. soepel plast. kabel p.m. f 0,75  
 19 ad. soepel tel. kabel p.m. f 0,75  
 Sterkstroombekabel 4 x 2,5 RW  
 PK spec. per 100 meter .... f 150.—

T.V.-antennes van bekende  
 fabrikaten 3 elem. Lopik ant. f 17,50  
 12 elements band 3 kan 8-11 f 22,50  
 12 elements band 4 kan 14-30 f 22,50  
 Lintlijn 240 Ω per meter ..... f 0,18  
 Vlakgelijkrichticellen  
 B250C75 f 3,75 B250C130 f 4,75  
 AEG B250C125 ..... f 3,50  
 Siemens TV blokcel E220C300 f 2,50  
 E220C350 f 3.— E220C400 f 3,50  
 E250C400 ..... f 1,95  
 Cellen halve brug 110 V-4 A f 7,50  
 HS-cel E4000C3 ..... f 5,75

Silicium diodes  
 OA210 ..... f 4,75  
 BYY35 (OA214) ..... f 5,25  
 BA103 ..... f 1.—  
 Hughes kristaldiodes HG1005  
 is gelijk aan OA85, OA86,  
 OA91 en OA95 ..... f 1,25  
 HG1002 is gelijk aan OA70,  
 OA79 en OA90 ..... f 1.—  
 Eberle Zener diode  
 1005-1008-1012, 250 mW à f 6,50  
 Ker. schak. 48 x 2 standen f 4,50

Britisch Thomson Houston  
 blower 220 V - 3 PH met  
 luchtschakelaar ..... f 49,50  
**RECEIVER Type 3673**  
 10 kanalen ontvanger frequentie. weet  
 ik veel. 19 buizen w.o. 13 x EF91 1 x  
 ECC91 3 x EB91 1 x EL91 1 x EAC91  
 Motor afstemming, blower  
 pracht set ..... f 75.—  
 REVOX E 36 stereobandrecorder twee  
 spoors slechts 3 uur voor demonstra-  
 tie gebruikt ..... f 1150.—  
 Philips dicteer-apparaat EL3581 compl.  
 met mic. en voetsch. .... f 110.—

## LEGER-PRISMA VLOEISTOF-KOMPAS

In foudraal f 7,50, 10 stuks f 60.—

### SPECIALE AANBIEDING TRANSISTOREN

GFT21 = OC71 GFT34 = OC74  
 GFT31 = OC76 GFT44 = OC44  
 GFT32 = OC72 GFT45 = OC45  
 deze transistoren zijn nieuw en wor-  
 den gegarandeerd. Per stuk f 1,25  
 GFT41 = OC171 ..... f 1,75  
 OC170 Valvo ..... f 4,95  
 OC171 Valvo ..... f 5,50  
 TF78 (OC74) ..... f 1,95  
 Rulsvrije transistor 2SB75 ... f 1,10  
 OC74 per paar ..... f 4.—  
 OC72 per paar ..... f 4.—

ELCO's  
 2 x 50 μF, 350 V Hydra met  
 moer ..... f 1,75  
 TV-elco Philips 200 + 100 +  
 + 50 + 25 μF 350-385 V..... f 3,25  
 TV-elco Siemens 200 + 100 +  
 + 50 + 25 μF 350-385 volt f 1,95  
 1000 μF, 12-15 volt ..... f 1,75  
 500 μF, 6-8 V, 250 μF 4-8 V f 0,75  
 Bipolair 10 μF 100 V ..... f 0,75  
 Siemens koker elco's  
 16 μF 350 V 32 μF 250 V ... f 0,75  
 Transis. elco's 10-25 -100 μF f 0,50  
 Foto-flitselco 270 μF, 500 V f 3,75  
 Sennhelsler dyn. oortel. 150 Ω f 1,50  
 Synchroontriller 6 volt ..... f 3,75  
 Elec. kunstmatige horizon ... f 7.—  
 Ferriet U-kernen compl. .... f 1,75  
 Hoogtemeter als barometer te  
 gebruiken ..... f 7,50

Keelmicrofoon kool ..... f 2,25  
 Geiger Counter bouwpakket  
 geheel compl. aan onderdelen  
 in plasticastijpje echter zonder  
 batterijen (geen brochures) f 99,50  
 Afstem-eenheid voor UHF kanaal-  
 kiezers ..... f 4,75  
 Philips Studio bandrecorder  
 EL 3500 compl. met versterker  
 en kabels 76 cm ..... f 590.—

Port. Transclever type LU46U  
 frequentiebereik 100-200 Mc  
 compl. echter zonder kristallen  
 en accu. Per stel ..... f 200.—  
 Shallcron Precise weerstanden 1 %  
 ½ watt 25, 30, 35, 43, 51, 56, 100,  
 150 en 250 kΩ per stuk ... f 0,50  
 1 watt 51, 75, 82, 91 en 100 kΩ  
 per stuk ..... f 0,75

OMVORMER 6 V in en 220 V uit, voor  
 scheerapp. om in wagen of boot te  
 scheren ..... f 12,50  
 Roterende omvormer 24 V DC in; uit  
 220 V 50 per. wisselspanning 175  
 watt ..... f 95.—  
 1x11 standenschakelaar m. weerstanden  
 nieuw in doos ..... f 2.—  
 National communicatie ontvanger mod.  
 HRO-7R compl. met 6 spoel-  
 bakken ..... f 350.—

C corn gloeistroomtrafo  
 220 V in. Uit 6,8 V 5 A, 6,3 V 2 A,  
 6,3 V 3 A, 6,3 V 4 A, 6,3 V 1,5 A,  
 6,3 V 3 A, 6,3 V 1 A ..... f 22,50

Philips kanaalkiezers met ge-  
 drukte bedrad. O.A. AT7634  
 met buizen ..... f 14,75  
 NSF kan.kiezer met buizen  
 PCC88 en PCF 82 ..... f 14,75  
 zonder buizen ..... f 9,75  
 Siemens kan.kiezer m. bzn. f 9,75  
 Discus kan.kiezer met bzn. f 8,75  
 zonder buizen ..... f 3,75  
 Sloopprints Telefunken voor  
 de vele onderdelen ..... f 2,50  
 Ionenvallen ..... f 1,50  
 Neonbuisje z. weerstand ... f 0,75  
 Transistorbatterij 9 volt ..... f 1,25  
 Potentiometers  
 16 MΩ 1 - 50 - 100 - 500 kΩ f 0,75  
 Stereo 2 x 2 MΩ 2 x 1,3 MΩ f 1,50  
 Trippotentiometers diverse  
 waarden per stuk ..... f 0,30  
 Per 10 stuks ..... f 2,50  
 Min. draadgew. potm. 1 kΩ f 1.—  
 Octalvoet keramisch ..... f 0,45  
 Novalvoet ..... f 0,20  
 met afschermbus ..... f 0,50  
 807-voet ..... f 0,25  
 Min.-voet 0,20, Rimlock ... f 0,15  
 Transistorhouder ..... f 0,25  
 Sub. min. voetjes ..... f 0,25

POSTORDERS onder f 4,50  
 worden niet uitgevoerd!

Uitgangstrafo  
 EL41 ... f 1,75  
 Siemens voedingstrafo  
 1 x 250 V-75 mA 1 x 6,3-3 A f 6,50  
 Voedingstrafo prim. 110-125-  
 150-220, sec. 200 V-50 mA  
 60 V-50 mA 6,3 V-1,3 A 10 V  
 0,6 A ..... f 6,25  
 Gloeistroomtrafo 1 x 4 V-3 A  
 1 x 4 V-12 A sec. 220 V prim.  
 test 5 kV ..... f 7,50  
 Modulatietrafo 1 : 1, 2 x 807  
 met drivertrafo ..... f 24,75  
 Druktoetsen 7 toetsen ..... f 2,50  
 7 toetsen rechtstandig ..... f 2,75  
 4 toetsen rechtstandig afzon.  
 derlijk lossend. .... f 3,25  
 Ferriet antenne M.G. .... f 1,75  
 Thermistor v. toongenerator  
 enz.enz. .... f 0,75  
 Radio Sondes AN/AMT 2B9  
 met bzn: UHF-triode RP5703  
 en CK5875. Freq. 400-470Mc f 13,50  
 Vloeistof drukschakelaar /... f 1,25  
 Relais 50 V wisselspanning f 3,50  
 2 x Maak en breek 1000 Ω ... f 3,25  
 Siemens kamrls. 4 x w. 370 Ω f 2,95  
 Relais 200 Ω 2 x maak en br.  
 10 A per contact ..... f 2,75  
 Eikeltriode 955 ..... f 1,75





## RADIO INSTITUUT STEEHOUWER

Gevestigd 1918

Graaf Florisstraat 74 — ROTTERDAM — Tel. 34520

Uitgebreid instrumentarium (met medewerking van Rijk, Gemeente en Radioindustrie)

De inschrijving voor de 27 augustus 1962  
aanvangende dag- en avondcursussen voor

Radio-officier	Rijksexamen
Radiotechnicus	NRG
Radiomonteur	NRG en VEV
Radiodetailhandelaar	VEV
Televisiedetailhandelaar	VEV.

en verdere radiodiploma's is opengesteld.

Uitsluitend mondeling onderwijs.

Prospectus op aanvraag verkrijgbaar.

Spreekuur dagelijks aan de school.

Verzekeringsmaatschappij heeft vacature voor

### ADMINISTRATIEVE KRACHT

(welke eveneens af en toe controle in de buitendienst dient uit te voeren) voor de afdeling SCHA-DEBEHANDELING.

Kennis van radio- en televisiereparaties gewenst doch niet noodzakelijk.

Uitvoerige sollicitaties met recente pasfoto worden gaarne verwacht onder nr. 6dDm.

Sollicitaties worden strikt vertrouwelijk behandeld.

Eigen personeel is van deze advertentie in kennis gesteld.

Internationaal handelsonderneming zoekt voor haar elektronische afdeling een

### TECHNISCH COMMERCIEEL MEDEWERKER

De persoon, die wij zoeken zal het contact met de bestaande relaties, leidinggevende functionarissen van laboratoria en industrie, moeten onderhouden en nieuwe contacten moeten leggen.

Onze gedachten gaan uit naar een kracht met HTS of gelijksoortige opleiding op elektronisch, radio-technisch of fysisch gebied.

Leeftijd 25 - 35 jaar. Goede kennis der Franse en Engelse taal is tevens vereist.

Brieven onder nr. P 14999 bureau van dit blad.

### ERRËTJES

70 cent per regel  
Abonnees gratis tot 3 regels  
Administratiekosten f 0.50

#### DENKT U ER AAN !!

Brieven onder nummer te adresseren aan

UITGEVERSMIJ WIMAR N.V.  
Polstraat 10 — Postbus 23  
DEVENTER

#### AANGEBODEN

AR88; 19 SET; BC 375; T 1154 tegen elk aannemelijk bod. Br. onder nr. A1450 bureau van dit blad.

Communication ontvanger „National" N.C. 33 van 600 KC tot 32 MC met fabrieksgegevens. Werkt prima. Prijs f 85.—. Huizingen, Eendrachtstraat 125<sup>1</sup>, Rotterdam.

1 Philips regeltrafo (Variac)

1 kW, gloednieuw f 80.—

1 Philips Semi-prof platen-speler (halfautom.) met dyn. kop en transistor voorverst. f 125.—. D. J. P. Meijer, Bil-litonlaan 37, Apeldoorn, te-lefoon 06760 - 17928.

Bandrecorder met 3 motoren M.T. dek. met druktoetsen en fonolintversterker. Geheel in houten kist met band en microfoon f 185.—. Brieven onder A 1497 bur. van dit blad.

Transistor Radio Philips type L3x71T f 130.—. Micro, gram-mofoon versterker 6 W iets bijzonders f 100.—. Versterkerchassis afm. 25 x 20 x 18 f 10.—. Br. onder nr. A1492 bureau van dit blad.

Philips balans uitg. AD9021 Nieuw 30 watt p/p 6600 Ω 7 - 15 Ω f 25.—. 30 watt balansverst. 6L6 f 200.—. Br. onder nr. A1495 bureau van dit blad.

Eumig 8mm filmcamera met groothoek-, tele- en normaal-lens. Noris 8mm projector, scherm, tafel, Kodak klein-beeldcamera, dia-projector, Paco-oscillograaf, meetzender, beeldbuizen 36,43,53 cm. Bandrecorder, pickup, ver-sterkers 5, 10, 25 en 50 W, div. buizen en onderdelen. Vraagt lijst bij P. F. Loos, Ka-naalstraat 18, Medemblik.

Philips hifi-stereoversterker AG 9014, kost momenteel nieuw f 475.—, nu voor f 295.—. Br. onder nr. 1493 bureau van dit blad.

Wegens afmetingen en ge-wicht: Dyn. mike shure type 55. instelbaar voor 50. 250 of hoogohmic, frequentiebereik 40 - 15 000 Hz in staat van nieuw, in ruil voor Standard Electric dyn. micr. type 4021 model „apple and biscuit" compl. met kabeljack 4069a. Telefoon 02964 - 7686

60 watt versterker 5 ing.; v. uitg. (Phil. 2844). In goede staat. Velderduinweg 171, IJmuiden Oost.

Z.g.a.n. Phil. radio B2X72U met FM f 90.—. K.S.B. Phil. DG-10-6 f 27.50 event. ruiten tegen goede electr. flitser. Br. onder nr. A1491 bureau van dit blad.

20 W Wurlitzer versterker (110 V) + speaker h.b.b. f 145.—. C. Dekkers Pr. Mar-grietlaan 52, Rotterdam.

Philips T.V.-projectie appa-raat met Schmidt optiek type 701 A/04 f 100.—.

J. L. Rootering, v. Noortwijk-straat 217 A Rotterdam 8.

#### GEVRAAGD

3 x ARP 12 en 1 x ARP 18. Br. onder nr G1496 bur. blad.

Maak van Uw jaargang

## Radio Electronica

een gemakkelijk hanteerbaar naslag-werk door een:

Luxe opbergband crème f 5.25

Rood-linnen opbergband f 4.50

Rood-linnen inbindband f 2.25



**RIJKS INSTITUUT voor VOLKSGEZONDHEID UTRECHT**

Op de afdeling Elektronica van het Laboratorium voor Stralingsonderzoek te Bilthoven is de functie vacant van

## RADIOTECHNICUS

Zijn taak zal bestaan uit het in stand houden van bestaande en het bouwen en ontwikkelen van nieuwe meetapparatuur voor wetenschappelijk onderzoek, in het bijzonder voor radioactiviteitsmetingen.

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

Salarisgrenzen van f 331,58 tot f 515,33 exclusief uurcompensatie. Aanvangssalaris nader overeen te komen.

Schriftelijke sollicitaties te richten tot het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Sterrenbos 1, Utrecht



Voor de werkplaats van het Centrum voor Fytopathologie en Entomologie te Wageningen wordt gevraagd een

## TECHNICUS A

dipl. instrumentmaker vereist, dipl. Radiomonteur N.R.G. of enige ervaring op het gebied van elektronica gewenst.

Salaris tot f 568,— per maand.

Sollicitaties te richten aan de directeur van het Laboratorium voor Fytopathologie, Binnenhaven 9, Wageningen.



### Technische Hogeschool Delft

Bij het Laboratorium voor Instrumentele Analyse kan worden geplaatst een

## ELECTRONICUS

De werkzaamheden bestaan vnl. uit de ontwikkeling van meetapparatuur voor de chemische analyse.

Gewenste opleiding: HTS (E) of gelijkwaardig.

Aanstelling zal, afhankelijk van opleiding en ervaring, geschieden in het rangenstelsel der technische ambtenaren.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het hoofd van de afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134, Delft, onder vermelding van no.: F 6212/116545 (in de linkerbovenhoek van brief en enveloppe).

## PEEKEL

Laboratorium voor Electronica N.V.

zoekt voor het verrichten van ontwikkelingswerk op het gebied van laagfrequente elektronische meetapparatuur, digitale meetapparatuur etc. een

## electronicus

Bij voorkeur met HTS (E) opleiding en ervaring op het gebied van transistorschakelingen.

Deze functionaris zal na een inwerkperiode in staat moeten zijn, geheel zelfstandig genoemde apparatuur te ontwerpen of verder te ontwikkelen.

Leeftijd ca. 25 tot 35 jaar.

Sollicitaties te richten aan het adres van bovengenoemde N.V., Alblasstraat 1, Rotterdam, tel. 35380.



Bij de Stichting Landbouw Fysisch-Technische Dienst te Wageningen wordt gezocht een

## FYSISCH-TECHNICUS

als adj. leider evt. leider van de Sectie Fysisch-Technisch Onderzoek

Voor deze functie wordt een enthousiast persoon gevraagd, die door het contact met de opdrachtgevers gelegenheid heeft tot ontplooiing van eigen initiatief.

Naast het (evt. toekomstige) leiderschap van de sectie omvatten de werkzaamheden o.m. de ontwikkeling van nieuwe meetmethoden en fysische toepassingen voor het landbouwkundig onderzoek, de verdere opbouw van de ijkdienst en het beheer over kostbare fysische apparaten, terwijl daarnaast gelegenheid bestaat tot het verrichten van eigen onderzoek.

Vereist wordt het H.T.S.-dipl. fysische techniek of elektrotechniek (met fysische belangstelling) of een daarmee gelijkwaardige opleiding, waarnaast enige ervaring met fysische werkmethoden nodig is.

Leeftijd tot 40 jaar.

Max. salaris f 831,— per maand volgens het technisch ambtenaren rangenstelsel, excl. uurcomp. en vakantietoeslag. Eigenhandig geschreven sollicitaties onder nr. 2-1224/7672 (in linkerbovenhoek brief en env.) aan het Bureau Personeelsvoorziening v. d. Rijksoverheid, Prins Mauritslaan 1, Den Haag.



Bij de Centrale Technische Dienst bestaat plaatsingsmogelijkheid voor

een **ELEKTRONICUS (V885)**

die zal worden toegevoegd aan het hoofd van de instrumentatiedienst, voor werkzaamheden op het gebied van de elektronica, zoals de behandeling van problemen, voortkomend uit de aan de dienst verstrekte werkopdrachten, controle en ijking van elektronische meetapparatuur, bewerking van commerciële documentatie daarmee verband houdende en het geven van adviezen op dit terrein.

Vereist: diploma HBS-B en HTS-elektrotechniek of gelijkwaardige opleiding. Praktijkervaring als elektronicus is gewenst. Leeftijd tussen 22 en 35 jaar.

een **FYSISCH ASSISTENT (V866)**

die zal worden toegevoegd aan het hoofd van de instrumentatiedienst voor werkzaamheden op het gebied van ijking van fysisch instrumentarium, behandeling van problemen, voortkomend uit de aan de dienst verstrekte opdrachten, het bewerken van de commerciële documentatie daarmee verband houdende en het geven van advies op dit terrein.

Gegadigden moeten in het bezit zijn van het diploma HBS-B en HTS-fysische techniek of een opleiding van gelijkwaardig niveau hebben genoten. Enige praktijkervaring strekt tot aanbeveling. Leeftijd 22 tot 35 jaar.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van het bij de vacature vermelde nummer, te richten aan het hoofd van de centrale personeelsdienst van de Technische Hogeschool, Insulindelaan 2, Eindhoven.

Bij **RADIO-HOLLAND N.V.** te Amsterdam is op de afdeling Inkoop plaats voor een

## JONGEMAN

Leeftijd tot  $\pm$  25 jaar, in het bezit van het diploma Mulo, voor opleiding tot **inkoper op elektronisch terrein**.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de afd. Personeelszaken van Radio-Holland N.V., Keizersgracht 562, Amsterdam.

Bij de werkgroep Massaspectrometrie van de **Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie** te Utrecht kan per 1 oktober 1962 geplaatst worden een

### TECHNISCH ASSISTENT

Bij voorkeur met diploma H.T.S.-elektrotechniek of soortgelijke opleiding.

Sollicitaties te richten aan de beheerder van het **Fysisch Laboratorium, Bijlhouwerstraat 6, Utrecht.**

## BERKEL

Voor de afdeling **Electronica** van ons Centraal Laboratorium voor Onderzoek en Ontwikkeling te Leidschendam zoeken wij:

### a. **H.B.S.-er**

die belangstelling heeft voor de **electronica**.

Zijn taak zal voornamelijk bestaan uit het verrichten van metingen op natuurkundig en elektronisch gebied.

Leeftijd omstreeks 22 jaar.

### b. **chef**

van de **electronische werkplaats**.

Betrokkene zal in deze functie leiding geven aan een aantal electronica-monteurs en als zodanig een praktisch aandeel hebben bij in ontwikkeling van electronische weegapparatuur.

Onze gedachten gaan uit naar iemand van  $\pm$  35 jaar die, naast het NRG-diploma, beschikt over een ruime ervaring in de electronica.

### c. **electronica- monteurs**

Ervaring op het gebied van de industriële electronica strekt tot aanbeveling.

Het diploma Radiomonteur NRG of gelijkwaardige opleiding is vereist.

Eigenhandig geschreven sollicitatiebrieven met vermelding van leeftijd, opleiding en ervaring, alsmede de functie waar naar men solliciteert, te richten aan:

**MAATSCHAPPIJ VAN BERKEL'S PATENT N.V.**

Afd. Personeelszaken,  
Keileweg 5,  
Postbus 6018,  
**ROTTERDAM.**



# N.V. ORGANON - OSS



heeft een vacature voor een

## instrumentmaker

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

Voor deze functie wordt een opleiding aan de instrumentenmakerscholen in Leiden of Rotterdam of een daarmee gelijk te stellen opleiding gevraagd.

Brieven: Personeelszaken, Kloosterstraat 6, onder nr. 325.



Bij het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut te De Bilt kan op de Instrumentele Afdeling worden geplaatst een

### RADIOTECHNICUS

Vereist: diploma radiotechnicus N.R.G..

Schriftelijke sollicitaties met uitvoerige gegevens, gericht aan de Hoofddirecteur van het K.N.M.I., kunnen onder nr. 2-420/7672 (in linkerbovenhoek van brief en env.) worden gezonden aan het Bureau

Personeelsvoorziening v.d. Rijksoverheid, Prins Mauritslaan 1, Den Haag.

### KLASSE KLAVIEREN

voor diverse elektronische orgels. Thans ook verkrijgbaar losse contact-apparaten voor 4 lijnen systeem, per octaaf f 18,—. Passen onder elk klavier.

Solide stokpedalen

Registerschakelaars

### CLAVAUX ORGELBOUW

Vierambachtstraat 53 — Rotterdam-6 - Telef. 34614

's Zaterdags geopend - Schets contacten op aanvraag

KLEIN  
ELECTRONISCH BEDRIJF  
te AMSTERDAM heeft

## CAPACITEIT VRIJ

voor

①  
Reparatie en montage van professionele apparatuur.

②  
Vervaardiging van H.F.-spoelen.

Wij staan garant voor vak-kundig werk tegen gunstige prijzen.

Brieven onder S P 1494 bureau van dit blad.

Voor de verkoop van toonaangevende elektronische meetinstrumenten van :

- \* HEWLETT-PACKARD CO.
- \* F. L. MOSELEY CO.
- \* DYMEC DIVISION H.P. CO.
- \* BOONTON RADIO CORP.
- \* HEWLETT-PACKARD GMBH.
- \* SANBORN COMPANY.
- \* HEWLETT-PACKARD LTD.

vragen wij :

## Sales Engineers

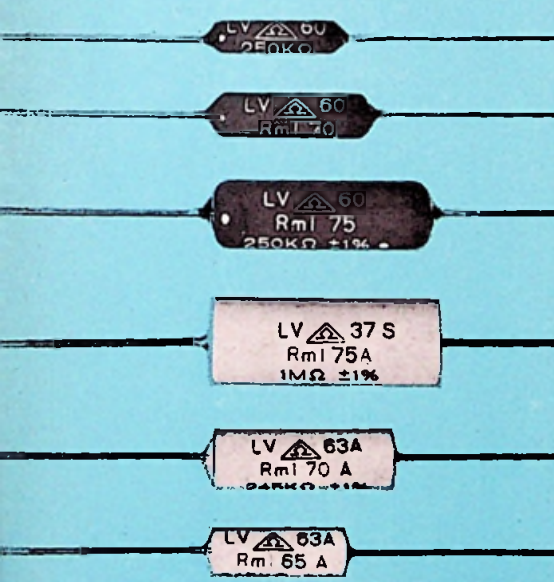
welke zich in een snelgroeiende internationale groep fabrieken — waarvan onze firma een dochteronderneming is — een levenspositie willen verwerven.

HTS (E) of gelijkwaardige opleiding vereist. Enige jaren ervaring op elektronisch gebied gewenst.

Sollicitaties te richten aan :  
ELECTRONIC MARKETING COMPANY N.V.,  
BURG. ROELLSTRAAT 23 - AMSTERDAM (W)



# METAALFILMWEERSTANDEN



type Rml

gelakte uitvoering, axiale draadeinden

type Rml voldoet aan: DIN 41 400 klasse 0,5  
IEC-publ. 115 type IB groep 425  
MIL-R-10509D karakteristiek B

afleveringstoleranties:  $\pm 5\%$ ,  $\pm 2\%$ ,  $\pm 1\%$ ,  $\pm 0,5\%$  en  $\pm 0,25\%$

temperatuur-coëfficiënt:  $\leq \pm 100 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$   $\leq \pm 50 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$   
 $\leq \pm 25 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

temperatuurbereik: -55 tot en met  $\pm 150^\circ\text{C}$

Type	MIL-type	nominale belasting	weerstandsbereik	Afmetingen in mm		
				L	D	d
Rml 65	RN 65	0,25 W	30 $\Omega$ - 500 K $\Omega$	14,6	4,4	0,8
Rml 70	RN 70	0,5 W	25 $\Omega$ - 1 M $\Omega$	17,8	5,9	0,8
Rml 75	RN 75	1 W	50 $\Omega$ - 1 M $\Omega$	29,8	9,0	1,0

type Rml A

gesloten uitvoering in keramische koker, axiale draadeinden

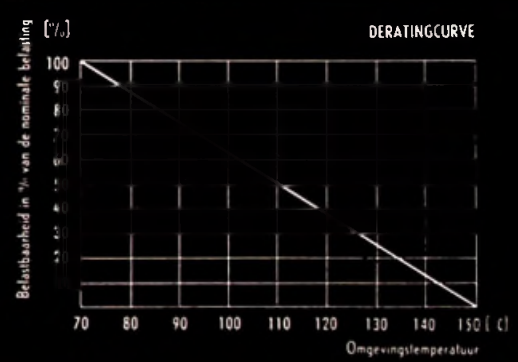
★ type Rml A voldoet aan: DIN 41 400 klasse 0,5  
IEC-publ. 115 type IB groep 424  
MIL-R-10509D karakteristiek B

afleveringstoleranties:  $\pm 5\%$ ,  $\pm 2\%$ ,  $\pm 1\%$ ,  $\pm 0,5\%$  en  $\pm 0,25\%$

temperatuur-coëfficiënt:  $\leq \pm 100 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$   $\leq \pm 50 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$   
 $\leq \pm 25 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

temperatuurbereik: -55 tot en met  $\pm 150^\circ\text{C}$

Type	MIL-type	nominale belasting	weerstandsbereik	Afmetingen in mm		
				L	D	d
Rml 65 A	RN 65	0,25 W	30 $\Omega$ - 500 K $\Omega$	16,5	6,2	0,8
Rml 70 A	RN 70	0,5 W	25 $\Omega$ - 1 M $\Omega$	22,2	7,7	0,8
Rml 75 A	RN 75	1 W	50 $\Omega$ - 1 M $\Omega$	28,4	10,9	1



★ Type Rml 70 temp.coëff.  $\leq \pm 100 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$  tolerantie  $\pm 1\%$  in alle waarden volgens de E-12 reeks vanaf 27  $\Omega$  t/m 1M $\Omega$  uit voorraad Amstelveen leverbaar.

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

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT  
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BRANTWUK 24 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TELEFOON 02964-6222





MAGNETOON

# Antwoord op bandvragen **3**

Het Agfa Magnetoon geluidsband onderscheidt zich op een aantal essentiële punten van andere banden. Enkele van die punten zullen worden belicht in „Antwoord op Bandvragen“.

## Waarom is Agfa Magnetoon band volmaakt glad?

Het is duidelijk dat elke oneffenheid op de band storend werkt. Erger is het, dat deze storingen weer nieuwe onzuiverheden „aantrekken“. Want stof en slijpsel kunnen zich gemakkelijk vastzetten op een niet geheel vlakke band. Het oppervlak van geluidsband moet dus volmaakt glad zijn. Dit geldt eens te meer voor 4-spours en stereo-recorders. Im-

mers, hoe smaller het geluidsspoor, hoe groter de invloed van een stofje of oneffenheid.

## Gevoelige-laag specialisten.

In het aanbrengen van gevoelige lagen had Agfa al van meet af aan een enorme voor-sprong. De jarenlange ervaring met het gieten van lichtgevoelige emulsies bleek van on-schatbare waarde. Het is misschien wel de beste verklaring voor de bijzondere kwaliteiten van het Agfa Magnetoonband.

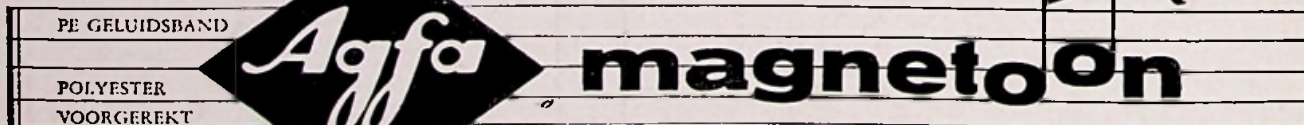
## Chemische oppervlak-veredeling.

Door dit Agfa-procédé krijgt de band een zo feilloos glad oppervlak, dat het geluid volmaakt zuiver wordt weergegeven.

## Antistatisch.

Bovendien is het Agfa-band antistatisch, zodat stofdeeltjes niet eens worden aangetrokken.

Deze Agfa-zorg voor het oppervlak verzekert de recorder-bezitter een ongestoord en ruisvrij luistergenot. Dit is dus in 't bijzonder bij de vierspours-techniek van het grootste belang.



de geluidsband met **studiozuiver** geluid.

Verkrijgbaar: PE 31 LANGSPEELBAND - PE 41 DUBBELSPEELBAND - PE 31 S SIGNEERBAND