

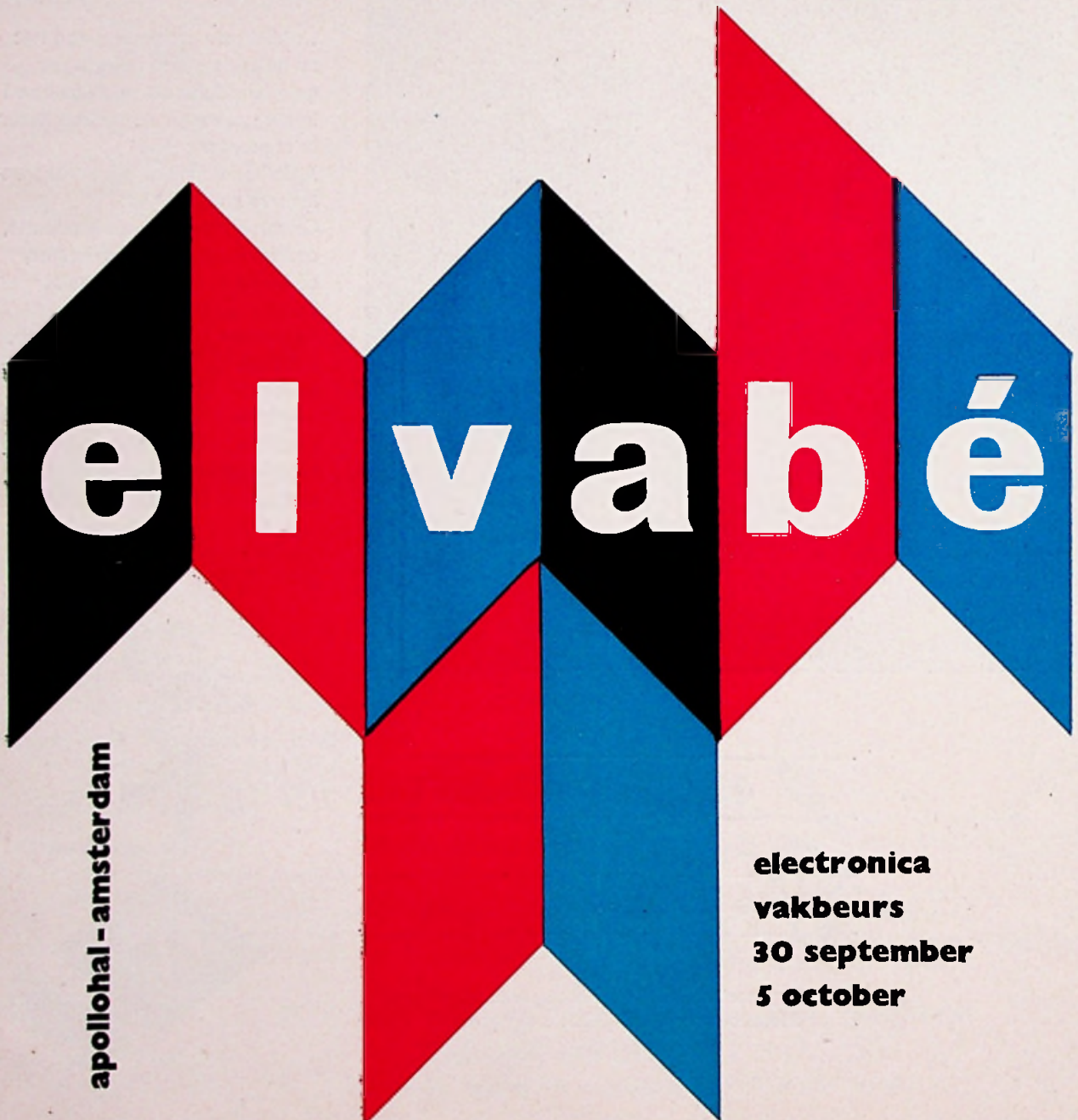
# RADIO

11e JAARGANG No. 10  
OKTOBER 1963

f 0.95

ONAFHANKELIJK  
POPULAIR  
WETENSCHAPPELIJK  
MAANDBLAD  
VOOR ELECTRONICA

# ELECTRONICA




apollahal - amsterdam

**electronica  
vakbeurs  
30 september  
5 oktober**

OOK ALS HIJ AL LANG  
GROOTVADER IS...



... klinkt z'n stemmetje nog net zo helder als drie generaties geleden. Zelfs als de Agfa-band in die tussentijd duizenden keren is afgedraaid. Alle Agfa-bandklanken zijn en blijven immers studiozuiver. Onverslijtbaar is het vliedunne, dubbel voorgerekte **polyester**, de beste geluidsband-basis! En zó soepelglad glijdt Agfa-band langs de geluidskop, dat deze alles opneemt en weergeeft. Speciaal voor 4-spoors-recorders van het grootste belang. Heus, Agfa Magnetoon spaart Uw recorder en haalt er toch het beste uit!

 **agfa-band**  
de geluidsband met  
studiozuiver geluid.

PE 31 langspeelband - PE 41 dubbelspeelband  
PE 65 driedubbelspeelband - PE 31 S signeerband



UITGAVE:  
UITGEVERSMIJ WIMAR N.V.

Polstraat 10-12 — Postbus 23  
DEVENTER — Tel. 06700-10 922  
GIRO 87 11 77

BANK: Ned. Handelsmij N.V.  
Bijkantoor Deventer

Jaarabonnement ..... f 9.50

Scholen en bedrijven kunnen een collectief  
abonnement afsluiten tegen een sterk gere-  
duceerd tarief.

Voor België:

Jaarabonnement ..... B.fr. 150,—

Losse nummers ..... B.fr. 20,—

Overig buitenland. f 12,— per jaar.

Luchtposttarieven op aanvraag.

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

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST — WILP

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-  
en radiohandelaren.

*In dit nummer:*

Redactionele emissies: „Live-uitzending" of „registratie" . . . . .	645
<b>FLIP-FLOP</b>	
Twee meter (144 MHz) zend-ontvanger met transistoren . . . . .	649
Examens 1963 . . . . .	655
Elvabé 1963 . . . . .	659
Neonvox aanvulling en verbetering . . . . .	673
Gelijkrichter-schakelingen . . . . .	676
<b>P.I.-BIJLAGE</b>	
Transistor-versterker met super alpha paar . . . . .	678
Regeltechniek . . . . .	680
Tonfunk lijnental-automaat voor 625/819 . . . . .	685
Videon rasterafbuiging met halfgeleiders voor een 110° TV-ontvanger	686

# Een goede toekomst . . . . .

is er ook voor u in de elektro-, radio- en televisietechniek. Maar hiervoor 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 opleiding 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 studietempo 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 overzichten 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

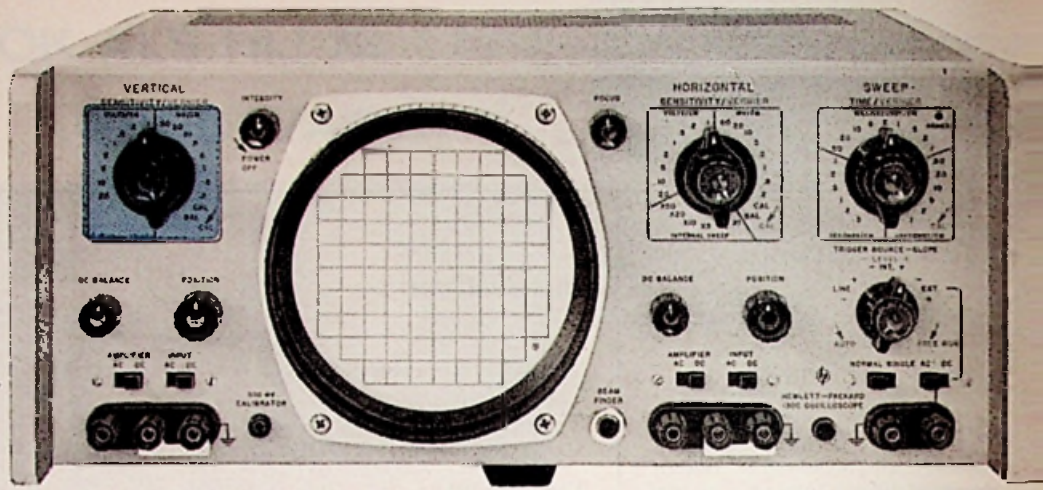


Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs

**STEEHOUWER = V.L.S.O.**

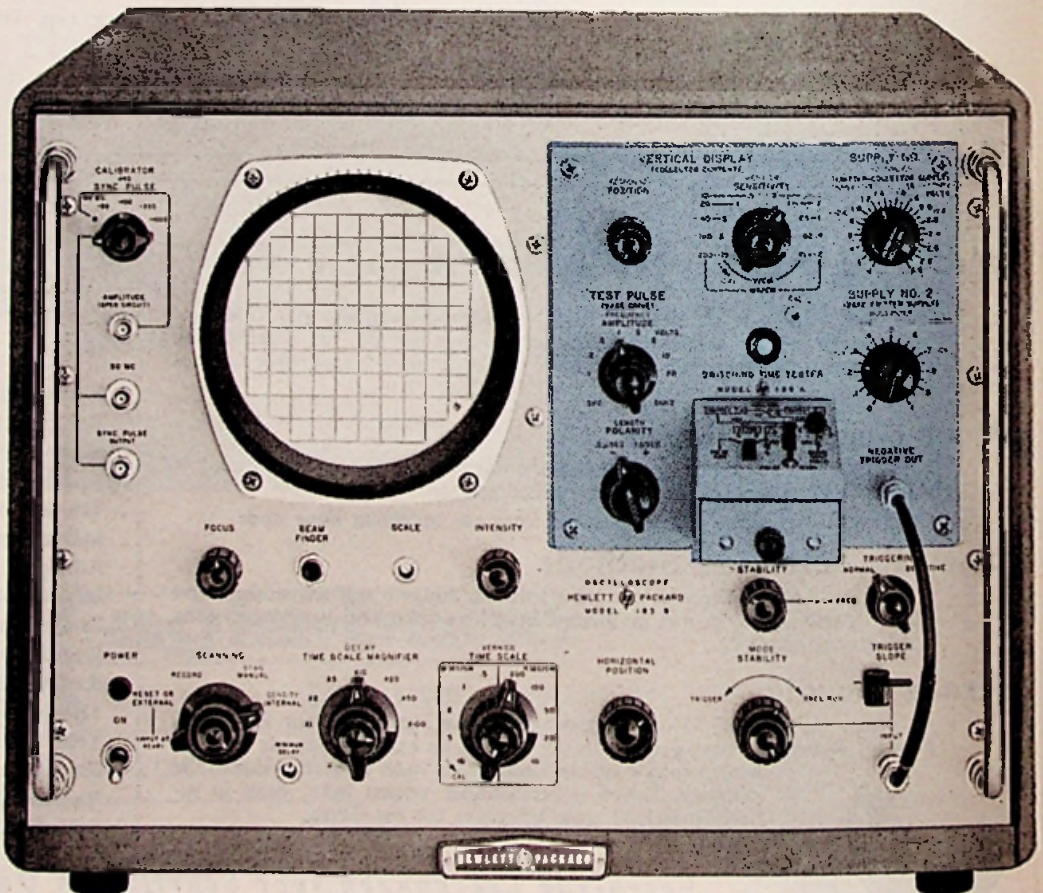
Gevestigd — Tuinlaan 151 — Schiedam — Telefoon (010) 69712

**MET**  
**KLEINE**  
**SIGNALLEN**  
**DIREKT**  
 MET  
**200**  
 $\mu\text{V/cm}$   
**GE-**  
**VOELIG-**  
**HEID**



De nieuwe, model 130C, 500 KHz oscilloscoop voor algemeen gebruik. Meet grote en kleine spanningen van DC tot 500 KHz met een gemakkelijk bruikbare oscilloscoop en zonder externe voorversterkers. Identieke verticale en horizontale versterkers met een gevoeligheid van 200  $\mu\text{V/cm}$  tot 20 V/cm. Hoge gevoeligheid voor directe metingen van kleine signalen van opnemers, rekstrookjes, transistor-schakelingen, HF-detectoren, medische en fysieke apparatuur. Tevens bruikbaar voor XY metingen, phase metingen, e.d. Gebalanceerde of enkele ingang op alle bereiken. Voorzien van eenmalige tijdbasis.

EEN  
**NIEUWE**  
**0.5ns**  
**PLUG-IN**  
 VOOR HET  
**TESTEN**  
 VAN  
**HALF-**  
**GELEIDERS**



Model 186A voor de 185B 1000 MHz oscilloscoop. Deze nieuwe schakeltijd-tester is voor vlugge, eenvoudige analyse van halfgeleiders. Met deze nieuwe unit heeft de 185B een stijgtijd van 0,5 nano sec; voor weergave van transistor stijg- en valtijden, diode schakeltijden en hersteltijden. XY recorder-uitgang voor blijvende oscillogrammen. Het model 186A bevat een pulsgenerator (1 nano sec, 0,1 V tot 20 V), 10 mV/cm versterker en twee instelbare voedingsapparaten. De halfgeleiders worden ingeplugd op het frontpaneel. Tussentstuk met aansluitklemmen verkrijgbaar voor het testen van externe circuits. Prijs 186A - f 6595,00.

Model 187B twee-kanaals versterker voor algemene metingen tot 1000MHz met een gevoeligheid van 4 mV/cm.

HEWLETT-PACKARD  
VOOR  
OSCILLOSCOPEN  
VAN  
**DC-  
1000MHz**



model 122A



model 120B



model 130C

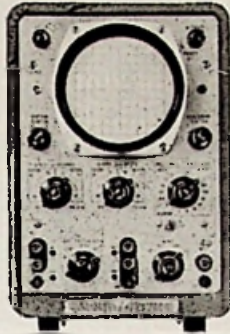


model 175A



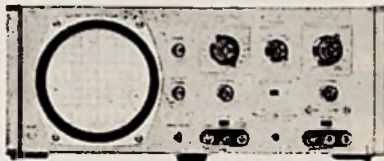
model 185B

122A  
**TWEE-  
KANAALS  
200KHz  
OSCILLOSCOOP**





Voor meting of vergelijking van twee verschillende signalen van DC tot 200 KHz. Twee verticale versterkers voor gemakkelijke vergelijking van verwante signalen, zoals filter, versterker- en vibratie apparatuur, in- en uitgangssignalen. De verticale versterkers kunnen afzonderlijk gebruikt worden voor het meten van niet verwante signalen. In vele gevallen doet de 122A het werk van twee oscilloscopen. Enkele of balans ingang, 10 mV/cm gevoeligheid.


120B  
**450KHz  
OSCILLOSCOOP  
VOOR  
ALGEMEEN  
GEBRUIK**



Eenvoudige, gemakkelijke bediening, gecombineerd met hoge kwaliteit en accuratesse. Nullijn aanwezig zonder ingangssignaal. Slechts indrukken van de beam funder drukknop om de straal te zien, centreren met de positie instellingen en signaal aansluiten. Automatische triggering voor heldere stabiele beelden zonder bijregelen, zelfs bij verandering van de ingangsfrequentie. Gecalibreerde verticale versterker met 3% nauwkeurigheid, tijdbasis nauwkeurigheid 5%. 10 mV/cm gevoeligheid. Voor tafelgebruik of rekmontage.

**De nieuwe 50 MHz oscilloscoop 175A. Geen parallax, 6x10 cm beeld en 7 nano sec. stijgtijd. Uw  vertegenwoordiging zal U gaarne een demonstratie geven.**

Model	Bandbreedte vertikaal	Gevoeligheid vertikaal	Tijdbasis	Bandbreedte horizontaal	Gevoeligheid horizontaal	Prijs
122A twee-kanaals	DC-200 KHz	10 mV/cm - 100 V/cm	1 µsec/cm - 0.5 sec/cm	DC-200 KHz	0.1 V/cm - 100 V/cm	f 2 995.-
120B	DC-450 KHz	10 mV/cm - 100 V/cm	1 µsec/cm - 0.5 sec/cm	DC-300 KHz	0.1 V/cm - 100 V/cm	f 2 060.-
130C	DC-500 KHz	200 µV/cm - 50 V/cm	0.2 µsec/cm - 12.5 sec/cm	DC-500 KHz	200 µV/cm - 50 V/cm	f 3 005.-
175A	DC-50 MHz	1750A plug-in 50 mV/cm - 50V/cm twee-kanaals 1752A plug-in 5 mV/cm - 50 V/cm	10 nsec/cm - 12.5 nsec/cm	DC-500 KHz	0.1 V/cm - 10 V/cm	175A f 5 750.- 1750A f 1 220.- 1752A f 1 010.- 1780A tijdeenheid. f 105.-
185B incl. 187B plug-in twee-kanaals	DC-1000 MHz	4 mV/cm - 200 mV/cm (tot 140 eff. met  delers)	0.04 nsec/cm - 10 µsec/cm	50 Hz - 1000 MHz trigger	±15 mV - ±2 V t. t. 50Hz - 1000 MHz 200 mV t. t. 50 MHz - 1000 MHz	185B f 9 870.- 187B f 4 275.-

Alle  oscilloscopen hebben een intern raster zonder parallax.

Prijzen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden.

# HEWLETT-PACKARD



Hoofdkantoor in de U.S.: Palo Alto (Calif.); Hoofdkantoor voor Europa: Genève (Switzerland); Fabrieken in Europa: Bedford (GB), Böblingen (Germany)

Voor inlichtingen, technische hulp of demonstratie: Verkoop en Service voor Benelux:

E. M. C. NV  
23, BURG. ROELLSTRAAT  
AMSTERDAM W., TEL. 13 28 98

20-24, RUE DE L'HOPITAL  
BRUXELLES, TEL. 11 22 20

importeur voor Nederland

**PIETER**

**STAPEL**

**ELECTRONICA**

Wij exposeren  
op de ELVABE  
van 30 Sept. t/m 5 Oct.  
Stand 56

PIETER STAPEL'S HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.  
amsterdam - weteringschans 207 tel. 020-241350  
 groningen - starnumanstraat 48a tel.05900-27084  
 breda - haagsemarkt 22 tel.01600-45229

**FUBA**

antennes, antennematerialen  
centrale-antennesystemen  
insteekeenheden voor  
analoog-digitaal technieken  
e.d.

**WIMA**

papier-condensatoren  
polyester condensatoren  
vacuum opgedampte  
condensatoren

**D.N.H**

luidsprekers  
hoornluidsprekers  
transistormegafoons

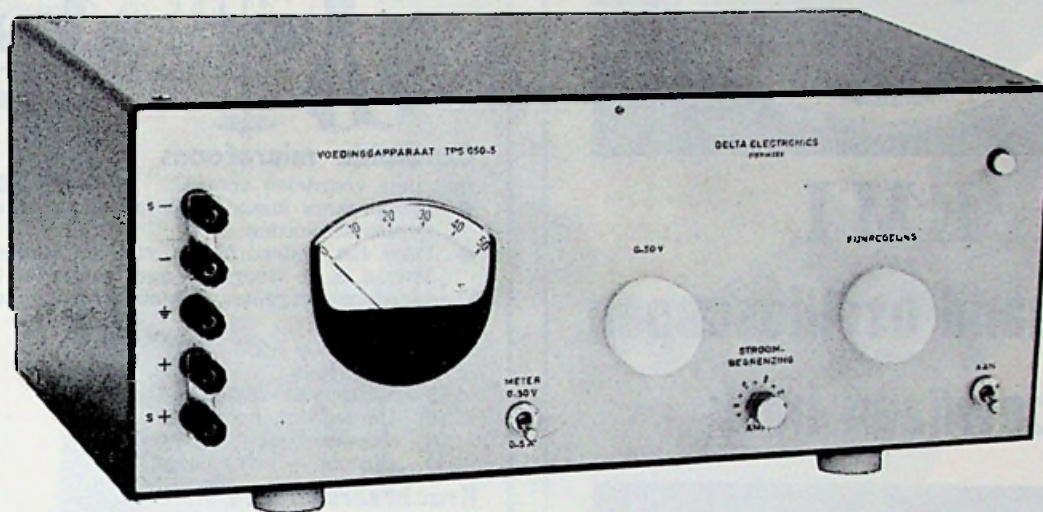
**NOGOTON**

2M ontvangers  
professionele ontvangers  
draadloze microfoons

**STOLLE**

vlakbandkabel  
buiskabel  
coaxiale kabel

# gestabiliseerde voedingsapparaten



## GELIJKSPANNING

0 - 50 VOLT 0 - 5 AMP. TYPE TPS 050 - 5  
0 - 30 VOLT 0 - 40 AMP. TYPE TPS 030 - 10

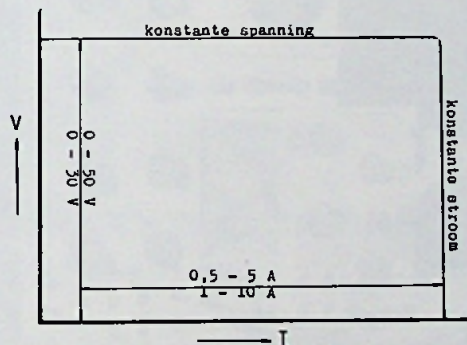
KORTSLUITVAST, OOK BIJ SERIE- EN  
PARALLELSCHAKELING

SCHERPE OVERGANG VAN KONSTANTE  
SPANNING NAAR KONSTANTE STROOM

SPANNINGS- EN STROOMGRENSEN BEIDE  
KONTINU REGELBAAR

SPANNINGSKONSTANTHEID 0,1%

RIMPELSPANNING 0,1 mV



## delta electronics

oude haven 12

zierikzee

tel. (01110) 2734

Oscilloscopen

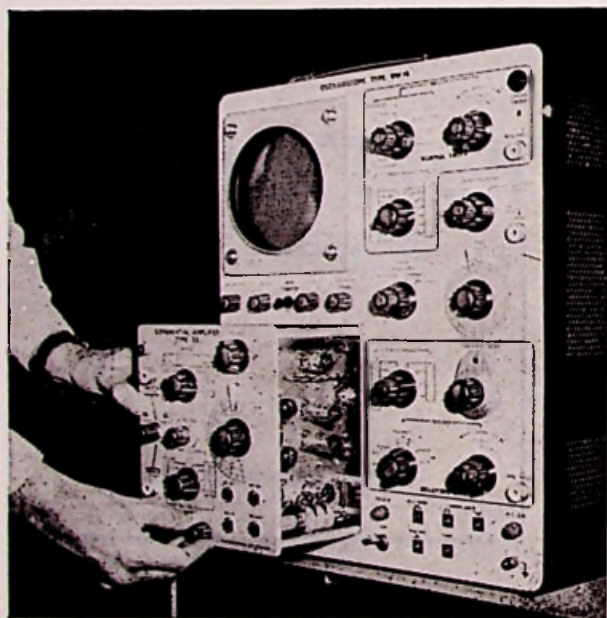
konden

nog beter...

**EMI**

**breedband oscilloscopen**

**bewijzen het!**



Worden geleverd met diverse voorversterkers uitgevoerd als verwisselbare inschuif-eenheden. Beschikbare voorversterkers: a) 40 Mc/s breedband versterker b) differentie versterker c) high gain unit (5mV/cm) d) dubbelstraal versterker

**INTECHMIJ N.V.**

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

**GELOSO - MILAAN**



**Cardioide microfoons**

met vele voordelen voor U

- luidsprekers kunnen dicht bij de microfoon geplaatst worden.
- Door het onderdrukken van het achtergrond lawaai is de weergave veel zuiverder en kan daardoor van groter afstand besproken worden.

type	prijs
M.67 - losse kop - 250 ohm	f 47,50
S.97S - flex. hals	f 27,50
M.65 - staafmodel - 250 ohm	f 62,50
M.66 - staafmodel, hoog	f 65,—
M.58 - chroom + sch. - 250 ohm	f 79,50
M.59 - chroom + sch., hoog	f 82,50

**Krachtversterkers**

meer dan 25 typen van 10 tot 1500 watt, o.a.: transistor, accu/net, hifistereo.

**Membraanluidsprekers**

meer dan 10 typen, o.a.: muziekkwaliteit. Bij uitstek geschikt voor sportterreinen, enz.

**Transistormegafoons**

compleet met batterijen en verlengkabel voor uitneembare microfoon.



**Klankzuilen**

voor kerken, zalen en gebruik in open lucht.

**Microfoons**

uitgebreide sortering tegen zeer concurrerende prijzen, o.a. kristal, dynamisch en cardioide.

**Microfoonstandaards**

in diverse uitvoeringen. Amateur-zenders en -ontvangers. Onderdelen hiervan o.a. VFO-spoelbloks, enz.

Wilt U meer weten over de honderden artikelen van deze Italiaanse fabriek die wij meer dan 25 jaar met succes vertegenwoordigen, vraag dan vrijblijvend onze prijscourant, die wij gaarne omgaand toezenden.

**IMP. RED. STAR RADIO N.V.**  
Den Haag - Van Galenstraat 5  
Telefoon (070) 39 44 55





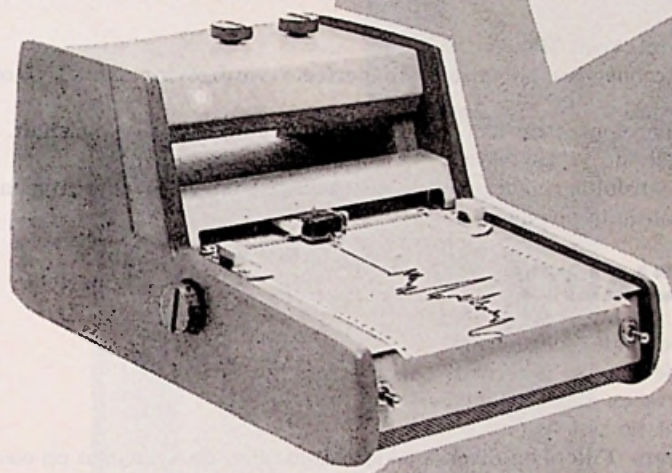
**VARIAN associates**  
**INSTRUMENT DIVISION**

het  
instrument  
1963

8 t/m 17 oktober



utrecht



## **9** REDENEN WAAROM VARIAN'S NIEUWE **G-14** POTENTIOMETER-SCHRIJVER UW BESTE KEUZE IS

1. Volledig getransistoriseerd
2. Vier omschakelbare ingangsevoeligheden:  
0 - 1 mV; 0 - 10 mV; 0 - 100 mV; 0 - 1 V, volle schaal
3. Zener Diode referentiespanning
4. Korte insteltijd: 0.6 sec. voor volle schaaluitslag
5. Hoge nauwkeurigheid:  
0.5 % ( 1% op het 1 mV bereik)
6. Hoge resolutie: 0.25% (0.5% op het 1 mV bereik)
7. Rejectie van 50 Hz brom
8. Twee papiersnelheden (naar keuze) als  
standaard uitvoering
9. „Event markers" links zowel als rechts mogelijk

Nadere inlichtingen, demonstratie en service:

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

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 11-13 TEL. 070 - 98 51 53\*

HANDELMAATSCHAPPIJ

# AVIO - DIEPEN N.V.

VliegVeld YPENBURG, RIJSWIJK (Z.-H.).  
Telefoon (0 70) - 183200. Telex 32030

## **CANNON** Connectors voor alle toepassingen

Connectors volgens diverse Mil.-spec. Geschikt voor alle mil. apparatuur, meet- en regelapparatuur, professionele electronica en elektrische installaties. Vele mogelijkheden in grootte en kontaktopstelling. Waterdichte, hermetische en hittebestendige uitvoeringen.

Coaxiale connectors voor HF verbindingen.

XLR-serie audio connectors bij uitstek. In perfecte vormgeving met 3, 4 of 5 kontakten.

Sub-miniatur connectors voor toepassing in geminiaturiseerde apparatuur. In vele uitvoeringen van 9 tot 50 kontakten.

Connectors voor aansluiting van gedrukte schakelingen en vele andere typen voor al uw elektrische aansluitproblemen.

## **ELECTRONIC SPECIALITY**

Automatische frequentie schakelaars.

Relais, vertraagde relais, pico-relais.

Golfpijpen in starre en flexibele uitvoeringen.

Antennes voor vhf en uhf.

Coaxiale schakelaars. Filters en diverse andere apparaten en systemen op electronisch gebied.

## **METALS & CONTROLS**

Klixon thermische en magnetische automatische beveiligingen. Zelfherstellende en handherstellende uitvoeringen, met en zonder vertraging.

## **VIBRACHOC**

Trilling- en schokdempers voor electronische apparatuur.

Geheel metalen constructie. Bestand tegen hoge temperatuur.

Superieure dempingskarakteristiek.

Verlichte bedieningspanelen naar klantenspecificatie.

Bezoekt onze stand op de ELVABE, Amsterdam

van 30 september tot en met 5 oktober

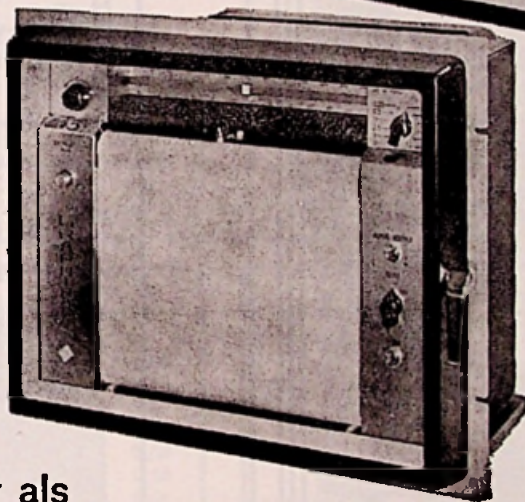
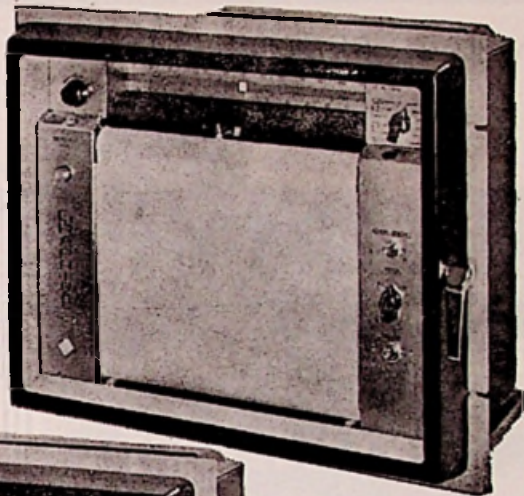
**STAND 10**



## Graphirac - galvanometer recorders

type BG. VAT  
bereiken:

2.5  $\mu$ A - 1000  $\mu$ A  
0.25 mV - 1000 mV  
87.5  $\mu$ V direct op  
galvanometer



type BG. VAC  
bereiken:

0.25  $\mu$ A - 1000  $\mu$ A  
2.5 mV - 10.000 mV

ook leverbaar als  
tafelmodel en x-y schrijver

schokvaste lichtvlekgalvanometer  
oplossend vermogen 0.1%  
lineariteit 0.2%  
nauwkeurigheid 1%

papierbreedte 250 mm.  
papiersnelheid: 1,2 - 3 -  
6 - 12 - 30 - 60 - 120 -  
300 mm/min.



N.V. ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ VOOR ELECTRICITEIT C.G.E.

**COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE**

KONINGINNEGRACHT 64 - TEL. 60.88.10 - TELEX 31045 - POSTBUS 1860 - 'S-GRAVENHAGE

# AURORA EN KONTAKT

VUZZELSTRAAT 27.35 | WAGENSTRAAT 49 | HOOGSTRAAT 192 | VOORSTRAAT. HOEK NEUDE  
 AMSTERDAM. TEL 236762 | DEN HAAG TEL. 117266 | ROTTERDAM TEL. 129200 | UTRECHT. TEL. 16662

*Wij geven op al onze apparaten een jaar garantie*

ONZE NIEUWE **PRIJSCOURANT**

no. 30



MET EEN VRIJWEL VOLLEDIG OVERZICHT  
 VAN ONZE ENORME COLLECTIE,  
 IS WEER GRATIS IN ONZE WINKELS  
 VERKRIJGBAAR

POSTORDERAFD. AMSTERDAM. TEL. 020 - 231615-236762

<b>VOORDELIGE RADIOBUIZEN</b>	DAF 91/1S5	2,50
	EBC 90/6AT6	1,75
	ECC 81/12AT7	2,45
	ECC 82/12AU7	2,50
	ECC 83/12AX7	2,50
	ECL 82/6BM8	2,75
	ECC 85/6AB8	2,50
	EF 93/6BA6	2,50
	EF 94/6AU6	1,75
	EL 84/6BQ5	2,50
	EL 90/6AQ5	2,50
	EZ 80/6V4	1,50
	EZ 90/6X4	2,50
	PCF 80/9A8	2,50
	PCL 82/16A8	2,50
	80	2,50
6X5 GT	2,50	
6V6 GT	2,50	

**Coronet**

**2 TRANSISTOR  
 RADIO**



Geheel  
 compleet

12,90

875.76

**DIV. OORTELEFOONS  
 1,50**

**Teppaz  
 PLATENSPELER**



VOOR  
 INBOUW 39,50  
 IN BIJZONDER  
 FRAAIE KOFFER 59,50

# AURORA EN KONTAKT

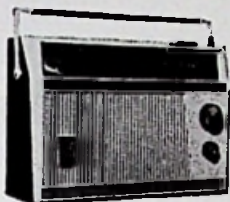
VUZZELSTRAAT 27.35 | WAGENSTRAAT 49 | HOOGSTRAAT 192 | VOORSTRAAT, HOEK NEUDE  
 AMSTERDAM, TEL. 256762 | DEN HAAG TEL. 117266 | ROTTERDAM TEL. 129200 | UTRECHT, TEL. 16662

*Ally gegeven op al onze apparaten een jaar garantie*

## „PHENIX' TRANSISTOR RADIO'S

Zeer geschikt voor gebruik in auto

RIO  
Lange-  
midden-  
en  
korte-  
golf



128,—

ECHO



Lange- en  
midden-  
golf

78,—

87723



De luxe  
Lange- en  
middengolf

98,—  
87724

Met een bijzonder mooie weergave door extra grote luidspreker

### SILICON GELJKRICHTERS

997.80 CGR 400 trans. 400 V, 0,4 mA	2,25
997.81 SD1 werksp. 140 V, 400 mA	1,95
997.82 SD1A werksp. 210 V, 400 mA	2,25
997.83 SD1B werksp. 280 V, 400mA	2,75
997.84 SD1C werksp. 350 V, 400 mA	3,50
997.85 SK1 werksp. 140 V, 200 mA	1,75
997.86 SK1 werksp. 210 V, 200 mA	2,—
997.87 SK1 werksp. 280 V, 200 mA	2,50
997.88 SK1 werksp. 350 V, 200 mA	2,75

### MINIATUUR ELCO'S

690.87	6 UF, 15 V	25
88	10 UF, 15 V	25
89	30 UF, 15 V	25
90	50 UF, 15 V	25
91	100 UF, 15 V	25
92	6 UF, 15 V	25
93	10 UF, 15 V	25
94	30 UF, 15 V	25
95	50 UF, 15 V	25
96	100 UF, 15 V	25

voor gedrukte bedr.

### TOSHIBA TRANSISTOREN

612.50 2SB44 = OC71	1,50
612.51 2SB56 = OC72	1,50
612.52 2SB200 = OC74	2,50
612.53 2SA52 = OC44/45	1,50
612.54 2SA57 = OC170	2,50
612.55 2SA58 = OC170	2,50
612.56 2SA76 = OC171	3,50
612.57 2SA77 = OC171	3,50
612.58 2SB26 = OC16/26	4,75

### TEKADE TRANSISTOREN

612.15 GTF 22/15 OC305	50 ct
612.76 GTF 37/15 OC74	50 ct

### VALVO TRANSISTOREN

612.67 OC44	1,75
612.68 OC45	1,75

## KONTAKT

6 TRANSISTOR Radio



32,50

VOOR EEN UITSTEKENDE  
ONTVANGST VAN ALLE  
MIDDENGOLFZENDERS

Compleet met tas, batt. en oortelefoon

877.75

Fijnreg.

m. knop

2,50

45 t.

platen

tas

1,98

## Trion STEREO VERSTERKER



2 x 3 1/2 WATT

Div. L.S.  
aanpassingen  
3 ingangen  
Mono/stereo  
schak.

99,—

86430

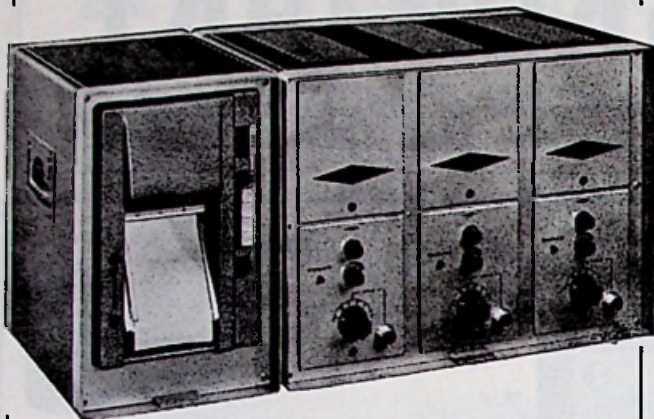


GEPOLITOERD  
NOTENHOUTEN  
RADIOKAST

5,95

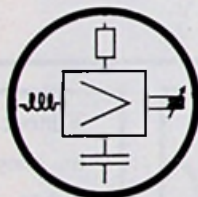
90665

Voor uw registratieproblemen leveren wij:



**„Hellige” Helcoscriptoren**  
in 1 tot en met 8 kanalgige uitvoeringen

He-85 3 kanalgige uitvoering. 3 x 3 cm. schrijfbreedte. Gevoeligheid 1 mV/cm/AC + 25 mV/cm/DC of V/cm/DC per kanaal. Voor metingen tussen 0 en 130 Hz. Bij een niet-lineaire vervorming, welke kleiner is dan 1%. Uitvoerbaar met pigment of thermoschrift. Papiersnelheden in 4 trappen van 12,5-25-50-100 mm/sec. of in 8 trappen 1-2-4-12,5-5-25-50-100 mm/sec. Plug-in systeem zowel voor de voorversterkers als de eindtrappen.



Tevens leverbaar:  
Draag golf meetbruggen  
Metaalfilm rekstrookjes  
Opnemers



Afd.: Electronische meet- en registratie-techniek  
(Oude) Utrechtseweg 279  
DE BILT (Utrecht)  
Telefoon (030) 6 16 45

Wij exposeren op **HET INSTRUMENT 1963**  
te Utrecht van 8 t/m 17 oktober.

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

VEILIGHEID  
LOOP LAMP  
LAAGSPANNING  
VERHUIS (SPAAR)  
HOOGSPANNING  
SCHEIDING  
DRIEFAZEN

**kwaliteits  
TRANSFORMATOREN**

Met 1 jaar garantie  
Ook vacuüm geïmpregneerd

Klein electromotoren, raam- en tafel-ventilatoren  
**APPARATENFABRIEK „LUXOR”**  
Kerklaan 9 (Postbus 83 Heemstede Tel. 02500-36736



**VERRASSEND ZUIVER**  
**Kodak GELUIDSBAND**

De opvallende goede eigenschappen van KODAK geluidsband scheppen nieuwe mogelijkheden. De glasheldere, onvervormde weergave van het gehele geluidsspectrum laat u volop genieten van uw eigen opnamen. Meerdere pluspunten van KODAK geluidsband? Zeer gunstige signaal-ruis verhouding; voortreffelijke wisdemping. KODAK geluidsband is uitgevoerd in 4 soorten; voor elk type recorder de juiste band. Vraag er om bij uw handelaar. Elke KODAK geluidsband is verpakt in een plastic hoes voor stofvrij bewaren.

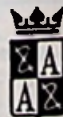
**ACOUSTICAL HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.**

Uw waarborg voor kwaliteit?

KODAK maakt het! Acoustical brengt het!  
Postbus 4028 - Telefoon 946228 - Amsterdam.

Toonkamers:

Amsterdam, James Wattstraat 68 tel: 020-948744  
Den Haag, Zoutmanstraat 72 tel: 070-331933



# DAWE INSTRUMENTS LTD.

Electronische  
meetapparatuur voor:

## STROBOSCOPIE.

Stroboscopen zowel met ingebouwde als externe oscillator. Keuze uit 10 typen met een groot aantal accessoires waarmee het hele toepassingsgebied van stroboscopen wordt bestreken (150 flitsen/min-10.000 flitsen/sec.)



Stroboscoptype 1202 D geheel met transistoren uitgevoerd; intens wit licht: 150-10.000 flitsen/min., direct afleesbaar. Flitsduur minimum 1 μs; externe trigger-mogelijkheid.

het instrument 1963

## TRILLINGSMEETTECHNIEK.

Trillingsmeters voor het direct aflezen van amplitude, snelheid en versnelling. Hoge gevoeligheid en nauwkeurigheid binnen een groot frequentiebereik. Diverse ijk-apparatuur voor trillingsmeters leverbaar.



Vibration limit controller type 1434. Voor bewaking en signalering van machines waarbij ontoelaatbare trillingen kunnen optreden. Amplitude signaal niveau instelbaar van 0,006 mm tot 1 mm. Signaalcontacten 250 V., 5 A. Amplitude direct afleesbaar.

## LABORATORIUM EN WERKPLAATS.

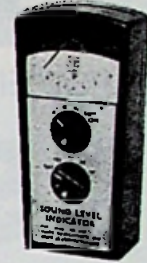
Een grote verscheidenheid van elektronische meetinstrumenten zoals buisvoltmeters, wave-analysers, frequentiemeters (ook digitaal), torsiemeters (analoog en digitaal), fasehoekmeters, enz.



Ge transistoriseerde frequentiemeter type 715. Batterij- en netvoeding; ingangs impedantie 50 kohm en 1 Mohm. Frequentiebereik 0-30 kHz. Directe aanwijzing binnen wijde grenzen onafhankelijk van spanningskrommevorm.

## GELUIDSMEETTECHNIEK.

Geluidsniveaumeet- en registreerapparaten voor alle voorkomende meetproblemen vanaf eenvoudige vergelijkende metingen tot zeer nauwkeurige „absolute” metingen. Vele hulpapparaten, zoals waveanalysers, octaaf-filters, calibratie-eenheden, enz. leverbaar voor nauwkeurige analyse van geluid en lawaai in besloten ruimten, op straat, enz.



Eenvoudige geluidsniveau indicator type 1408 D. Geheel met transistoren uitgevoerd. A, B en C netwerken ingebouwd; direct afleesbaar in dB. Meetbereik totaal 64-110 dB

INGENIEURSBUREAU

W.GYR N.V.

HELMSTRAAT 3 DEN HAAG (SCHEVENINGEN) TEL 070-559400



stand 709

GEEN speciale (en dus kostbare) apparatuur en verlichting voor accuvoeding in Uw woonboot, caravan of auto(bus)

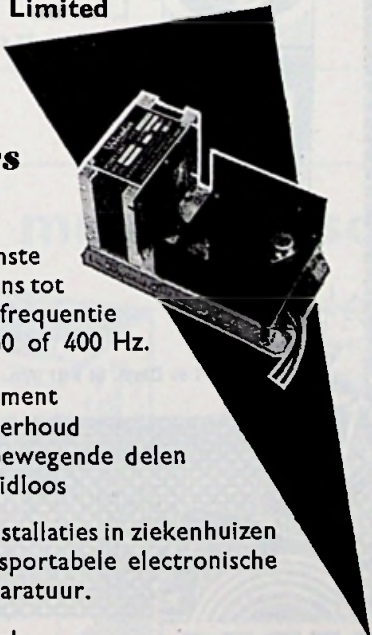
De VALRADIO Limited

## Statische omvormers

leveren de gewenste 220 volt. Vermogens tot 650 watt, uitgangsfrequentie naar keuze 50, 60 of 400 Hz.

- hoog rendement
- geen onderhoud
  - geen bewegende delen
  - geluidloos

Ook voor noodinstallaties in ziekenhuizen e.d. of transportabele elektronische apparatuur.



INTERNATIONAL N.V.

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. 989392



Kwartskristallen, volgens MIL-C-3098-C, DEF-5271-A of fabrieksspecificatie.

Kwartsplaten en staven voor ultrasone en optische doeleinden.

Ovens voor kwartskristallen en temperatuurgevoelige componenten. Plug-in units, diverse typen met bi-metaal of elektronische controle.

Kristal-oscillators met of zonder thermo-gecontroleerde oven. „Plug-in” en „Printed cards” uitvoering.

Frequency-sources, zeer compacte frequentie-standaards in moduul-vorm, leverbaar in frequenties van 50 kHz tot 1 Hz, geschikt voor chassismontage en losse laboratorium-opstelling. Voor frequentie-referenties, tijdsstandaard, servo-controle, automatisering en vele andere toepassingen.

Kristalvoetjes en verloopvoetjes.

Amateur-kristallen.

**STABILIX**  
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 175 Den Haag  
Telefoon 332497



# MIJNSSEN INGENIEURS

## ELVABE - STAND 58

GENERAL ELECTRIC - SESCO

SESCO - GENERAL ELECTRIC

# GENERAL ELECTRIC

HALFGELEIDERS

HALFGELEIDERS

HALFGELEIDERS

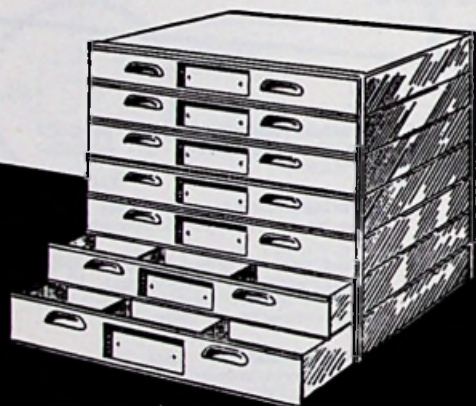
# SESCO



GENERAL ELECTRIC - SESCO

SESCO - GENERAL ELECTRIC

MIJNSSEN & CO. N.V., AMSTERDAM. Hoofdkantoor: Kelzersgracht 205, tel. 020 - 64876.  
Fabriek, magazijnen en montage: Vlerwindenstraat 2 - 4, tel. 020 - 64122. Postbus 979.  
Telegramadres: Mijnscompa - Telex 14065.



stapelbare stalen  
**KUBUS-KASTEN**

VOOR HET  
OPBERGEN  
VAN 1001 ONDERDELEN

**ELVABE STAND 53**

Grijs gespoten kastjes met  
metalen laden waarin uit-  
neembare metalen bakjes van  
verschillende afmetingen;  
formaat 38 x 38 x 38 cm.

## "Brema"

AMSTERDAM VALERIUSSTR 114 TEL 020 72 0752



LPU2

1.5v Diam. 34 x 61 mm.



U2

1.5v Diam. 34 x 61 mm.



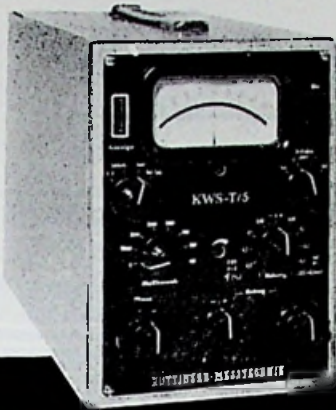
# BEREC

TRADE MARK

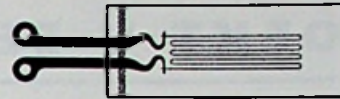
## BATTERIEN-

De batterijen met de  
langere levensduur





éénkanaals transistor-metversterker



van rekstrookje

en inductieve opnemer

tot oscilloscoop en

direct-schrijvend instrument...

Hottinger Messtechnik (licentiehouder van Baldwin - U.S.A.)  
biedt U een volledig programma van opnemers en versterker-  
apparatuur voor het elektrisch meten van:

krachten van 0,002 p tot 1000 ton  
drukken van 0,001 kp/cm<sup>2</sup> tot 3500 atm.  
verplaatsingen van 0,00005 mm tot 100 mm  
draaimomenten van enkele cmkp tot 1000 mkp  
versnellingen van 0,005 g tot 200 g  
trillingen

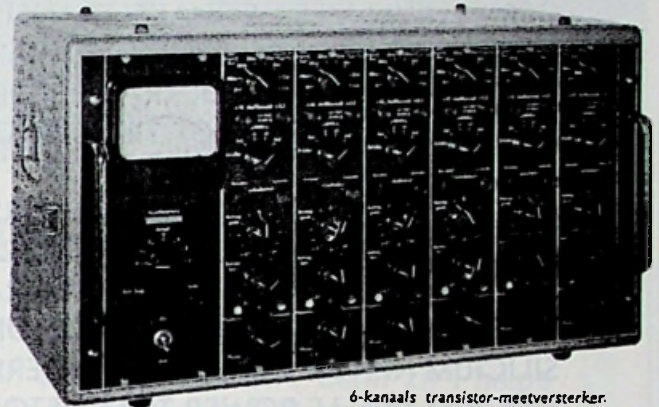
alles met een frequentiebereik van 0-15000 Hertz



Verkoop en service

**J. L. BIENFAIT**

Zandvoortweg 62 - Aerdenhout  
Telefoon (02500) 4 80 21 - Telex 31001



6-kanaals transistor-metversterker.

Wij exposeren op de Elektronica-Vakbeurs „Elvabé", van  
30/9 tot 5/10 '63 op STAND 34 Apollo-Hal - Amsterdam

## Ersin multicore soldeer



bevat 5- of 3-kernig Ersin vloeimiddel  
steeds juiste verhouding vloeimiddel-soldeer  
geen verhoging elektrische weerstand  
oxydatie en corrosie van las uitgesloten

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

Plantage Middenlaan 60-62

AMSTERDAM

TEL. 0 20 - 74 16 76

## SPECIAAL Transfor- matoren

voor  
de

**ELECTRONICA**

**G U D O**

Transformatoren  
Corn. Trompstr. 38  
DELFT

Tel. 01730-24634

# **ZOEKT U EEN „HALFGELEIDER“?**

---

## **WIJ HEBBEN:**

GERMANIUM POWER TRANSISTORS TOT 60 AMP  
GERMANIUM POWER TRANSISTORS TOT 160 VOLT  
GERMANIUM POWER TRANSISTORS MET  $f_t = 25$  MC  
GERMANIUM LF TRANSISTORS  
GERMANIUM ALLOY SCHAKELTRANSISTORS  
GERMANIUM MESA SCHAKELTRANSISTORS  
GERMANIUM VHF VERSTERKERS MET  $f_t = 2000$  MC  
GERMANIUM HF POWER TRANSISTORS  
GERMANIUM VELDEFFECT TRANSISTORS  
SILICIUM PNP ALLOY TRANSISTORS  
SILICIUM NPN SCHAKELTRANSISTORS  
SILICIUM NPN PLANAIRE SCHAKELTRANSISTORS  
SILICIUM PNP PLANAIRE SCHAKELTRANSISTORS  
SILICIUM NPN VERSTERKERS VOOR UHF  
SILICIUM NPN HF POWER AMPLIFIERS  
SILICIUM NPN LF POWER TRANSISTORS  
SILICIUM DUBBELE TRANSISTORS  
INTEGRATED CIRCUITS  
INTEGRATED OPERATIONAL AMPLIFIER  
SILICIUM VELD EFFECT TRANSISTORS  
PHOTO TRANSISTORS  
PHOTO DIODEN  
LIGHT EMITTING DIODES  
LIGHT CONTROLLED SWITCHES  
CONTROLLED RECTIFIERS TOT 1500 V PIU  
GATE CONTROLLED SWITCHES  
UNIUNCTION SWITCHES  
SCHAKEL DIODEN  
ZENERDIODEN  
TUNNELDIODEN  
SAMPLING DIODEN  
VARACTOR DIODEN

---

**N.V. DIODE**

EMMASTRAAT 36A — HILVERSUM

Telefoon 02950-14121

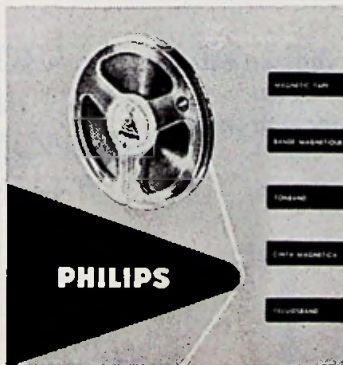


## Stilte! Geluids-experiment...

34580

Diepe concentratie. Niet storen s.v.p. Want een nieuw geluids-experiment is bezig realiteit te worden. Met een perfect resultaat, dank zij Philips geluidsband! Want Philips geluidsband registreert feilloos ieder detail. Dat komt door de dubbel gepolijste magnetische laag, waardoor een uiterst nauw contact tussen band en recorderkop wordt bereikt. Bovendien: uw Philips geluidsband is bestand tegen vocht, temperatuurwisselingen en geeft verder het hele hoorbare toonbereik weer. Daarom altijd: Philips geluidsband!

Langspeelband: rode doos  
 Extra-langspeelband: blauwe doos  
 Super-langspeelband: grijze doos



Soort	Typenummer	Tot. speeltijd in uren op 4- sporen recorder bij 9,5 cm/sec	Diam. spoel	Band- lengte	Prijs
Rode doos	EL 3953/60	1/2 uur	8 cm	65 m	4.75
	EL 3908/50	1 uur	10 cm	135 m	9.—
	EL 3915/50	3 uur	13 cm	270 m	14.75
	EL 3882/50	4 uur	15 cm	360 m	17.75
	EL 3914/50	6 uur	18 cm	540 m	24.50
Blauwe doos	EL 3953/80	1 uur	8 cm	90 m	7.—
	EL 3908/80	2 uur	10 cm	180 m	11.75
	EL 3915/80	4 uur	13 cm	360 m	19.50
	EL 3882/80	6 uur	15 cm	540 m	27.—
	EL 3914/80	8 uur	18 cm	730 m	36.—
Grijze doos	EL 3953/25	1 1/2 uur	8 cm	135 m	12.50
	EL 3908/25	3 uur	10 cm	270 m	19.50
	EL 3915/25	6 uur	13 cm	540 m	34.—

In iedere doos Philips geluidsband bevindt zich een praktisch overzicht van alle typen met de speeltijden voor 2- en 4-sporen recorders, voor mono- en stereogebruik, bij een snelheid van 2,4, 4,75, 9,5 of 19 cm/sec.

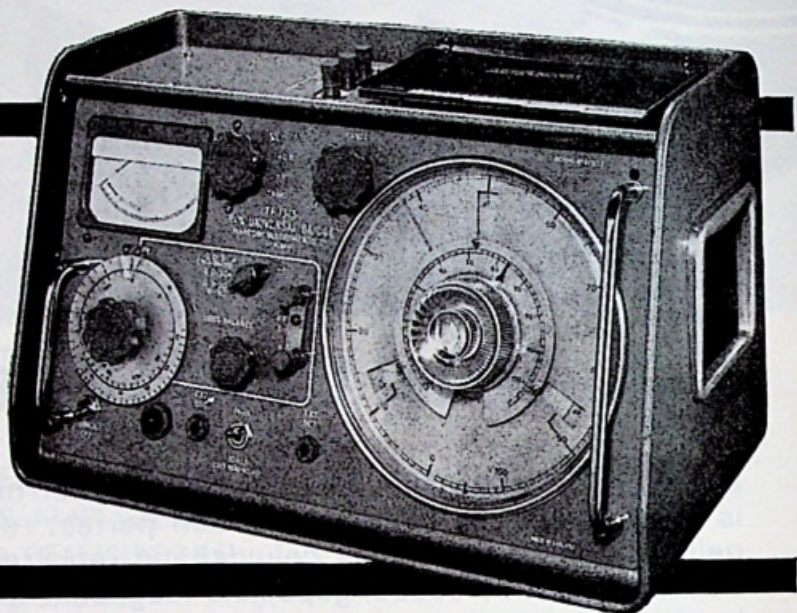
# PHILIPS GELUIDSBAND

dat spreekt vanzelf!

Eenvoudig en supersnel meten van  
weerstand-capaciteit en  
zelfinductie met  $\frac{1}{4}$  % nauwkeurigheid.

**MARCONI  
INSTRUMENTS**

**$\frac{1}{4}$  %  
Universele  
brug  
TF 1313**



- R: 3 milli  $\Omega$  tot 110 Mega  $\Omega$
- C: 0,1 picoF. tot 110 microF (met 1 en 10 kc interne osc.)
- L: 0,1 micro H tot 110H (met 1 en 10 kc interne osc.)

Door een bijzondere balansindicator-schakeling en automatische aanwijzing van het meetbereik is - óók door niet-technici - zéér snelle componenten-selectie mogelijk.

Voor laboratorium-doeleinden:

- Mogelijkheid voor aansluiting van een externe LF-Generator
- Fase-correctie in Q en  $\tan \delta$  gecalibreerd
- Schaalsdiscriminatie 0,02 %

Prijs **f 2.220,-** uit voorraad leverbaar.

*Vraag uitvoerige gegevens en documentatie bij*



INGENIEURSBUREAU **KONING & HARTMAN N.V.**

J. P. Coenstraat 9 - Den Haag - Tel. (070)-725839

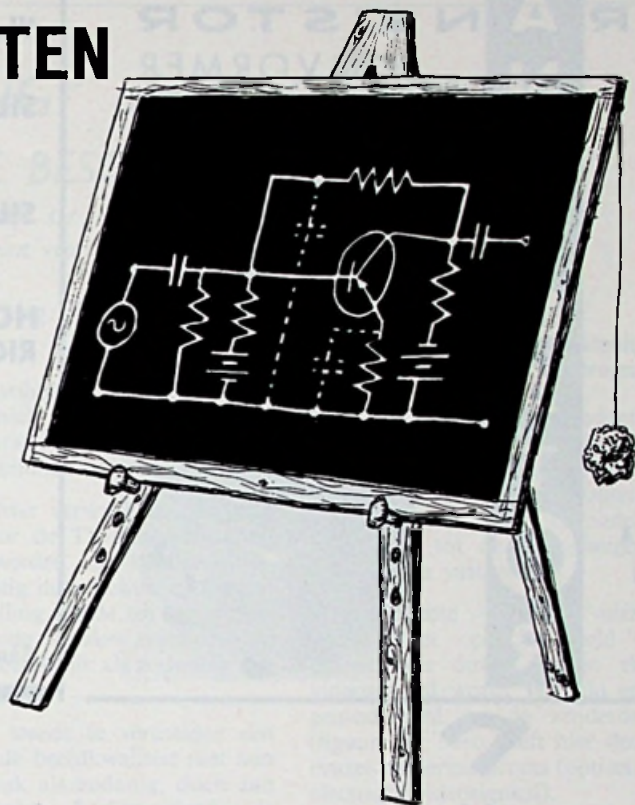
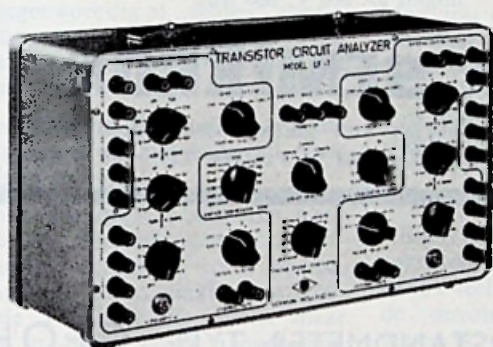
**OOK DEZE TRANSISTORSCHAKELING**

**BINNEN 5 MINUTEN**

**LEVEND**

**GEMAAKT**

**MET DE**



## **VERAMIN TRANSISTOR CIRCUIT ANALYZER**

IDEAAL VOOR HET DIMENSIONEREN VAN DE COMPONENTEN  
BIJ HET SNEL OPBOUWEN VAN EEN TRANSISTORSCHAKELING,  
ZONDER SOLDEREN.

HEEFT U OOK BELANGSTELLING? INFORMEER DAN BIJ:



**BOTERSLOOT 23-27 - ROTTERDAM - TEL. 010-132220**

# TRANSISTOR OMVORMER

## ALOPEX

ELEKTRONISCHE EN  
ELEKTROTECHNISCHE INDUSTRIE  
VAN ALPHENSTRAAT 2, VOORBURG (HOLLAND)  
TELEFOON No. 070-858953

Compacte bouw  
Rendement 90%  
Gefuiddoos



Beveiligd tegen verkeerd aansluiten van de voedingsspanning. Automatische afschakeling bij kortsluiting. 1 jaar garantie. Ingangsspanning 12 of 24 V = Uitgangsspanning 110 of 220 V = en of  $\omega$  50 of 60 Hz frequentie constante van wisselstroomtypen + 1% bij  $\cos. \varphi = 1$  vermogens: van 200 tot 1000 watt.

Sommige „transistor“ typen kunnen tevens als acculaadapparaat gebruikt worden.



# TRANSISTOR

## SELENIUMPLATEN

voor spanningen van 20, 25, 30 en 36 V;

## SELENIUMZUILEN

tot elk gewenst vermogen;

## VLAKGELIJKRICHTERS

spanningen tot 450 V, stromen tot 600 mA;

## SILICIUMDIODEN

stromen vanaf 0,4 tot en met 120 A;  
spanningen tot 550 V eff., (1500 V p.i.v.);

## SILICIUM GELIJKRICHTERS

in elke gewenste schakeling en tot elk vermogen;

## HOOGSPANNINGSSTAAFGEELIJKRICHTERS

in selenium tot 12 000 V, 5 mA,  
in silicium tot 11 000 V, 400 mA;  
Siliciumdioden in kunststofhuisje, eenwegscha-  
kelingen tot 300 V, 500 mA, (C-last) brugschake-  
lingen tot 500 V, 800 mA.

# SEMIKRON

fabriek van gelijkrichtelementen N.V.,  
Zaandam, Weerpad 5. Postbus 124. Tel. 0 2980-6.61.71.

# GOSSSEN

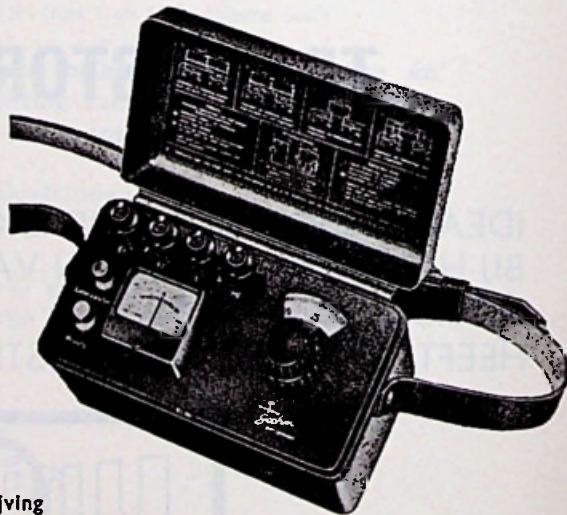
## AARDINGSWEERSTANDMETER TYPE GEOHM

een handig, compact instrument in plaatstalen koffer met lederen draagriemen.

- meetsysteem met verende edelsteenlagering
- met ingebouwde batterij voor 4,5 volt als spanningsbron
- bediening uitsluitend d.m.v. drukknoppen
- onafhankelijk van het lichtnet
- geschikt voor het meten van aardingsweerstand in sterk- en zwakstroominstallaties, alsmede bij bliksemafleiders
- meetbereik: 0-5, 50, 500, 5000 ohm
- afmetingen: 200 x 110 x 125 mm
- gewicht: ca. 2,3 kg

LEVERING UIT VOORRAAD

Vraagt onze uitvoerige technische beschrijving



LINDETEVES



JACOBBERG

# Redactionele Emissies

## „LIVE-UITZENDING” of „REGISTRATIE” KRITISCHE BESCHOUWING

door prof. dr. R. Theile

Directeur van het instituut voor Omroeptechniek te Munster

Bewerking: P. Vijzelaar

Bij het samenstellen van programma's gaat men bij de televisie de laatste tijd om verschillende redenen steeds meer „geconserveerd beeld” in de vorm van film- of bandopnamen gebruiken.

De directe – zgn. „live”-uitzending – komt tegenwoordig al „zelden” voor – op vele avonden nog uitsluitend de nieuwslezer – en schijnt vroeg of laat tot uitsterven te zijn veroordeeld.

Daarmee gaat de TV dezelfde weg, die de geluidsomroep met band en plaat reeds lang bewandelt.

Deze ontwikkeling is te betreuren, want zoals bij het menselijk lichaam dat uitsluitend met conserven wordt gevoed, de vitaminegebreken merkbaar worden, mist de TV-kijker die alleen maar „beeld in blik” krijgt aangeboden, meer of minder bewust juist die sfeer die alleen en uitsluitend via een directe uitzending wordt opgeroepen.

Van zuiver technisch standpunt gezien is de vraag „live of registratie” natuurlijk een kwaliteitsprobleem. Vanuit het standpunt van de kijkgeld betalende TV-deelnemer zal men een registratie aanvaardbaar achten, als tenminste de leek door de geboden beeldkwaliteit de *illusie* van een directe uitzending krijgt.

Anders gezegd, als deze leek niet merkt dat het een „opname” is en geen „live”-uitzending.

Uitzendingen met onvoldoende beeldkwaliteit zou men uitsluitend mogen accepteren, als het om actuele gebeurtenissen gaat, die wegens de tijd of om technische redenen niet direct kunnen worden uitgezonden.

Hetzelfde geldt voor bioscoopfilms die als „bladvulling” worden gebruikt.

Zoals talrijke uitzendingen van de laatste jaren bewijzen – vooral de heruitzendingen of eigen filmproducties met een miserabele kwaliteit – was de beeldregistratietechniek tot voor kort

nog zeer onvolmaakt en pas de verbeterde techniek voor filmopname en de bandregistratie zouden hier werkelijk vooruitgang kunnen betekenen.

Men zou echter verwachten dat deze gebreken voor de TV-maatschappijen aanleiding werden de kijkers dienovereenkomstig in te lichten en vooral – in tegenstelling tot de tot nu toe gevolgde methode – *iedere registratie en herhaling uitdrukkelijk* als zodanig *aan te kondigen*.

Alleen door steeds te vermelden dat gebreken in de beeldkwaliteit niet aan de TV-techniek als zodanig, doch aan de onvolmaakte beeldregistratie te wijten is, wordt het vergaar vermeden dat de TV-ontvanger in de volksmond wordt gedegradeerd tot „loerkast”.

Dit is een antipropaganda, die zich tenslotte tegen de gehele TV zal keren.

Hoe weinig deze zaken bij niet-technische leken bekend zijn, blijkt uit het vaak voorkomende feit dat aspirant kijkers die nog geen toestel hebben een ontvanger van bepaald fabrikaat zo „slecht” vinden omdat zij bij kennissen op dit toestel vaak slechte registraties hadden gezien.

Daarentegen waren ze zeer tevreden over een ander fabrikaat, omdat ze daarop een keer toevallig een „live”-uitzending hadden gezien!

Om deze redenen leek ons een publicatie die onlangs is verschenen in „Rundfunktechnische Mitteilungen” (Lit. 2) zeer actueel, daar hierin de problemen, eigenschappen en gebreken van de productiesystemen voor TV-programma's worden toegelicht.

Met toestemming van de auteur, prof. dr. R. Theile, nemen we dit referaat over.

### A. De vier fundamentele mogelijkheden voor producties van TV-programma's.

Voor de TV-programmaproductie staan tot op heden vier mogelijkheden ter beschikking (zie figuur 1). Hierbij kunnen verschillende kwaliteitseigenschappen resp. voor- en nadelen met betrekking tot de bedrijfseigenschappen worden vastgesteld.

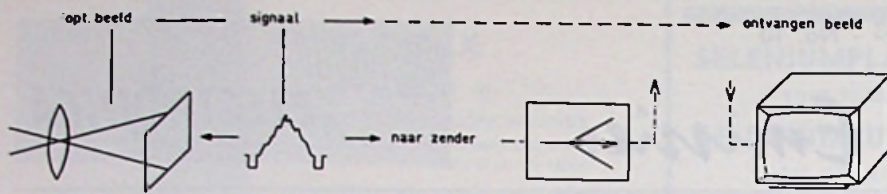
1 De directe – of „live”-uitzending, waarbij het optische beeld van de opneembuis direct in een electrisch videosignaal wordt vertaald en wordt gemoduleerd op de zenderdraaggolf (figuur 1a). Men heeft hier slechts één omzet- of vertaalproces (optisch beeld – electrisch videosignaal).

2 De directe filmopname, waarvan de uitzending op een later tijdstip zal plaatsvinden. Hierbij wordt de ontwikkelde filmstrook in een lichtstip-aftaster langs foto-electrische weg afgestast (figuur 1b). Nu heeft men twee resp. bij aftasting van een positiefcopie drie vertaalprocessen. Deze methode is zowel voor het uitzenden van bioscoopfilms als voor speciale, vooraf geproduceerde TV-films geschikt. Bij de laatste wordt de TV-techniek als regie-hulp-middel gebruikt (Lit. 3).

Om later toe te lichten redenen kan daarbij alleen 35 mm film van hoge kwaliteit worden gebruikt, terwijl wegens het interliniëren slechts halfbeeldtransmissie (25 rasters/sec) mogelijk is.

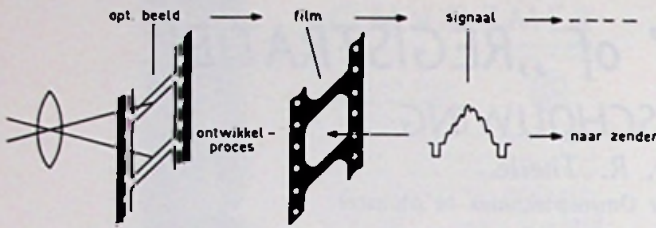
3 De beeldbandregistratie met accumulatie van de door een TV-camera geleverde electrische beeldsignalen door een magnetische band en weergave daarvan op een later tijdstip (figuur 1c). Dit systeem komt overeen met de registratie en weergave van akoestische signalen door een magnefoon, zoals het b.v. bij de omroep vandaag algemeen gebruikelijk is.

Het aantal vertaalprocessen bedraagt

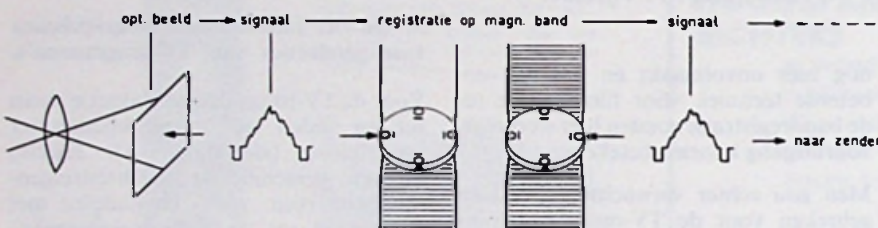


De vier mogelijkheden van TV-programmaproductie en het aantal vertaalprocessen.

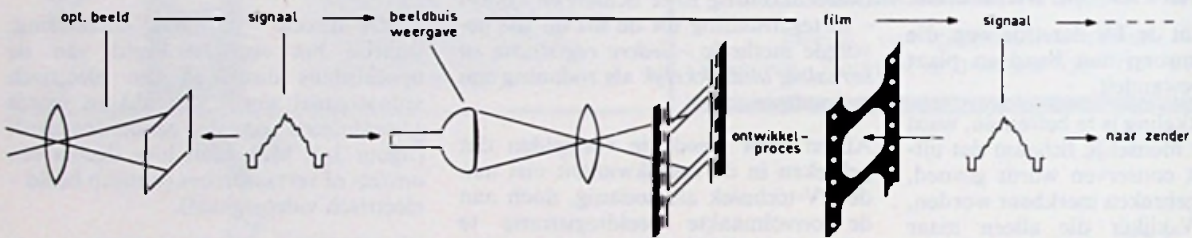
1a. Directe „live” uitzending (één vertaling).



1b. Registratie door directe filmopname en uitgestelde uitzending d.m.v. foto-electrische filmafstasting (2 vertalingen).



1c. Beeldband-registratie en uitgestelde uitzending d.m.v. magneto-electrische afstasting (3 vertalingen).



1d. Indirecte filmregistratie van het TV-camerabeeld en uitgestelde uitzending d.m.v. foto-electrische filmafstasting (telerecording, 4 vertalingen).

W4079

hier drie (optisch beeld – elektrisch videosignaal – magnetisch beeld – elektrisch videosignaal).

4 De indirecte filmopname (telerecording) door filmopname van het TV-beeld op een beeldbuis en foto-electrische afstasting van de ontwikkelde filmstrook in een lichtstipafaster (figuur 1d).

Dit systeem biedt in tegenstelling tot de directe filmopname de mogelijkheid van toepassing van een TV-camera en speciale TV-opneemtechniek, hoewel ook de mogelijkheid van directe filmopname mogelijk is.

Het aantal vertaalprocessen is hier tot vier stuks gestegen (optisch beeld – elektrisch signaal – optisch TV-beeld – fotochemische opname en ontwikkeling – elektrisch signaal door filmafstasting), zodat met een belangrijk kwaliteitsverlies moet worden gerekend.

B. De moeilijkheden van beeldopname en signaalvertaling.

De maximaal bereikbare kwaliteit van een beeldreproductie wordt enerzijds

begrensd door natuurwetten, anderzijds echter door de ter beschikking staande techniek en het aantal vertaalprocessen.

De auteur noemt (Lit. 1) de volgende oorzaken van optredende stoorsignalen:

Oorzaak van reproductiefout	Effect
Physieke begrenzing van de elektrische beeldopname door de deeltjesstructuur van electriciteit (statistische variatie van het aantal ladingsdragers, thermische variaties). Verder lijnenstructuur van net TV-beeld, niet-homogeniteit (korrel) van de vertaalelectroden (fotokathoden en trefplaten).	Onrustige resp. ruwe beeldachtergrond door optische weergave van variatie-effecten (ruis en sneeuw) in het TV-beeld, speciaal bij slechte signaal/ruis-verhouding (b.v. bij geringe belichting).
Wederzijdse storingen tussen naast elkaar liggende beeldelementen door lichtverstrooiing, strooielektronen en elektrische koppelingen.	Verminderde beeldscherpte (verlies in beelddefinitie, slecht detailcontrast).
Overdracht van aparte beeldjes (50 resp. 25 rasters/sec) in plaats van een continu beweging.	Schokkende reproductieoplossing bij snelle bewegingen (zwenken van de camera), flikkereffect bij grote helderheid.



Oorzaak van reproductiefout	Effect
Stoorsignalen bij het vertaalproces, speciaal door TV-camera's alsook verhoging van het stoorniveau wegens de bij elk vertaalproces optredende variatie-effecten. Niet-lininariteit bij opname en vertaling.	Haev-effect bij de beeld-orthicon bij grote contrasten (donkere randen om zeer heldere beeldpartijen). Ophelderen van donkere beeldpartijen door stoorsignalen bij de beeldconoscop.
Onregelmatig transport van de beelddrager (film- of magneetband), voornamelijk in verticale richting bij film en in horizontale richting bij videoband.	Verstoring van de halftoonweergave, wijziging van de gradatie. Onrustig beeld, storing in de beeldstand vergeleken met een „live“-uitzending. (schokkende beweging van het beeld of delen daarvan).

### C. Kenmerken van de onderscheidene productiesystemen.

Uit bovenstaande samenvatting van reproductiefouten en hun invloeden op de beeldkwaliteit kunnen bepaalde kenmerken resp. voor- en nadelen van ieder productiesysteem worden afgeleid:

1 De „live-uitzending“ (figuur 1A) heeft voor alles het *grote voordeel* van de directheid van de overdracht, die de kijker het gevoel geeft, „erbij“ te zijn en daardoor beantwoord aan de wezenlijke betekenis van de TV (het ver-zien). Het feit dat de scene en het gesproken woord op hetzelfde ogenblik door miljoenen kijkers wordt gevolgd en niet meer kan worden gecorrigeerd, zal acteurs en hulpkrachten aansporen tot maximale krachtsinspanning en concentratie. De beeldkwaliteit (stoorniveau, definitie, contrast en beeldstand) kan bij optimale belichting een maximum bereiken; de rasterfrequentie bedraagt 50 Hz (geïnterlinieerd); de toepassing van de elektronische truc-techniek met behulp van de „wiper-versterker“ biedt de regisseur vele mogelijkheden. Als *nadeel* van de directe uitzending kunnen allereerst de bij de TV-camera's optredende stooreffecten worden genoemd.

Verder nog de noodzakelijke beveiligingsmaatregelen tegen bedrijfsstoring, de moeilijkheden bij het contracteren van een toneelgroep op een bepaalde uitzendtijd en de beperkte regietechnische mogelijkheden, b.v. bij studio-uitvoering van TV-spelen.

2 De *afasting van een directe filmopname* volgens figuur 1B heeft als *voordeel* eveneens een relatief hoge beeldkwaliteit waarbij de door TV-camera's veroorzaakte stoorsignalen

wegvallen. Zoals bij alle opnamen is een voorproductie mogelijk die niet aan tijd gebonden is, alsook een meermalige herhaling van de uitzending. Het aftasten van de filmstrook is mogelijk bij iedere TV-vorm. De opname is bovendien voor optische projectie (bioscoop) geschikt. Zeer gunstig is ook de eenvoudige snij-techniek bij filmstroken.

*Nadelen zijn:* Beeldstoringen door variaties in de beeldstand, flikkeren, trillen, krassen, stof enz. Verder nog het noodzakelijke tijdsverlies wegens het ontwikkelen van de film (dus niet meteen mogelijk om weer te geven) en het tot de helft gereduceerde aantal bewegingsfasen door de halfbeeldweergave. Tenslotte is bij dit systeem uitsluitend optisch toegepaste truc-techniek mogelijk.

3 De *registratie op beeldband* (figuur 1C) geeft goede tot zeer goede beeldkwaliteit (speciaal geen gradatie-ervorming, goede beeldstand). Dit systeem

biedt dezelfde mogelijkheden tot voorproductie en herhaling als bij de filmopname, heeft echter het bijzondere voordeel van 50 bewegingsfasen door volbeeldweergave en de *mogelijkheid tot onmiddellijke weergave*.

De elektronische truc-techniek kan in dezelfde ruime mate worden toegepast als bij de „live-uitzending“.

*Nadelen zijn:* Hoger stoorniveau als bij de directe uitzending het geval is en kans op storing in de horizontale beeldstand (optreden van strepen, karteling van verticale lijnen, minder goede plekken in de magneetband).

Ook kan nog de lastige snij-techniek worden aangevoerd, terwijl het kopiëren slechts een middelmatig product oplevert wegens kwaaiteitsverlies.

Tenslotte kunnen alleen „vreemde“ banden worden weergegeven, als deze zijn opgenomen volgens dezelfde TV-norm.

4 De *filmregistratie van de TV-camera, de telerecording* volgens figuur 1D biedt principieel dezelfde mogelijkheden als de opname van directe film. De bereikte beeldkwaliteit is echter de *slechtste van alle systemen* wegens de *viervoudige vertaling*. Met 35 mm-film zijn tot nu toe alleen halfbeeldopnamen mogelijk: 16 mm-film maakt weliswaar volbeeldopname mogelijk, echter met sterk gedaalde kwaliteit en inhaerente vervormingen.

*De toepassing van de telerecording mag tegenwoordig nog uitsluitend bij uitzondering worden aanvaard!*

#### Literatuuropgave

- 1) Radioschau 9/1962.
- 2) Rundfunktechnische Mitteilungen 5/1962.
- 3) Idem, 1961 pag. 101.

## ZIJPADEN VAN DE ELECTRONICA

Niemand weet hoe het precies is begonnen. Een tiental jaren geleden zag men hier in Frankrijk opeens overal auto's rijden met een kettinkje aan de achterbumper, waarvan een uiteinde over de grond sleepte.

Hoewel niet zoveel meer als vroeger, kan men ze nog steeds ontmoeten. Meestal is de ketting echter afgesleten, en bungelt hij los boven het plaveisel.

Als men informeert, waar dit voor dient, dan zal men U weten in te lichten dat dit een middel is om wagenziekte te bestrijden. Neen, geen talisman, maar een „aardleiding“ tegen het optreden van onpasselijkheid als men lange tijd in een auto moet reizen.

Electriciteit is maar een geheimzinnige zaak. En aangezien wagenziekte dat ook is, bestaat er dus een zeker verband. Niet lang geleden is er een verbeterde versie van de antiwagenziekte-aardleiding in de handel gebracht: een soort dunne lange bladveer die onder de auto over het wegdek sleept, en die het voordeel zou hebben dat hij minder snel afslijt dan een gewone ketting. Een wat duurdere oplossing uiteraard, maar zo te zien heeft menig Frans automobilist het geld er graag voor over.

Denk niet dat het slechts de eenvoudigen van geest zijn, die dit amulet gebruiken. Er zijn tienduizenden Fransen die er heilig in geloven en onder

de rest zal men er weinig ontmoeten die helemaal zeker ervan zijn, dat er geen verband tussen wagenziekte en electriciteit zou bestaan.

Het doet soms wat denken aan de cultus van onze eigen vaderlandse „aardstralenkastjes”. Men kan het geen wetenschap noemen; het is een geloof. En over geloof valt niet te praten. Niemand kan aantonen dat het helemaal onzin is, en ziedaar, de twijfel is gezaaid.

Het heeft meestal weinig zin om in discussie te treden met een voorstander van de aardleiding. Hij zal U bezweren dat het helpt; hij zal U vertellen dat het zelfs helpt bij zijn kleine kinderen, die toch geen benul kunnen hebben van electriciteit of aardleidingen. Hij zal getuigen van de miraculeuze werking van zijn petit truc.

„Ik had een aardketting aan de auto toen we met vakantie gingen. Toen we een paar honderd kilometer gereden hadden, werd mijn schoonmoeder op-

eens onpasselijk, zodat we moesten stoppen. En wat bleek nu? De aardketting hing los van de grond!”

Wagenziekte is in Frankrijk een vaker optredend verschijnsel dan in ons eigen vlakke land. De wegen zijn vaak lang, hobbelig en bochtig, en er zijn merken auto's die dan het gevoel gaan geven alsof men doorlopend over golven deint. Dat de handel in auto-onderdelen daar een voordeeltje uit probeert te halen, is begrijpelijk. Zijn we in Nederland niet net zo belachelijk met onze tijger-achterin-de-wagen-industrie?

De klanten zijn nooit moeilijk te vinden. Baat het niet, het schaadt immers ook niet.

Als men naar een wetenschappelijk verantwoorde verklaring van het verschijnsel vraagt, dan wordt meer of minder omstandig uitgelegd, dat de auto zich tijdens het rijden statisch oplaadt. Kent U niet het verhaal van de man, die op een warme zomerdag na een lange rit uit zijn auto stapte en toen een elektrische schok kreeg van de deurknop?

Dat is het. Een automobiel heeft de neiging om zich onder bepaalde omstandigheden elektrisch op te laden. Er zijn zelfs autoradio's die er van

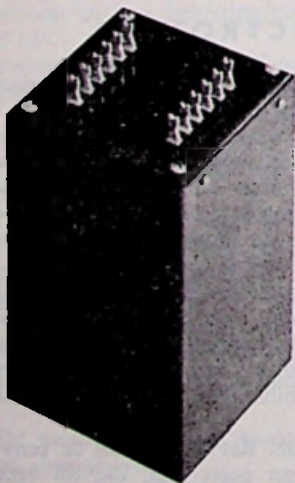
gaan knetteren. Dat is het bewijs dat er iets is. En U, als electronicus, moest dat toch weten. Als men daar zo maar in een auto zit, misschien wel met duizenden volts opgeladen, dat kan nooit goed zijn.

Ik vraag me haast af, waarom de aardketting nog niet in Nederland is doorgedrongen. Nederlandse automobilisten zijn in het algemeen toch niet bang voor „accessoires”, die op zijn minst even twijfelachtig zijn: twee antennes op één auto bijvoorbeeld, of plastic windschermpjes voor op de motorkap, en meer van dat.

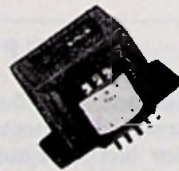
Wanneer U deze herfst met vakantie naar Frankrijk komt, moet U eens opletten. Als U dan die auto's met een sleepkettinkje hebt gezien, zal er misschien ergens in uw rotsvaste elektronische zelfvertrouwen een vaag gevoel van twijfel gaan knagen, of er toch niet een verband zou kunnen bestaan tussen statische electriciteit en wagenziekte.

Geneer U niet. Als U zekerheid wilt hebben, doet U gewoon mee. U bent altijd welkom met uw ketting. En ik garandeer U dat er geen Fransman zal zijn, die U niet helemaal au sérieux neemt.

J. Evers



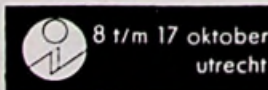
1938 - 1963



DIT IS KWALITEIT  
DIT IS UNITRAN

STAND 606

het instrument 1963



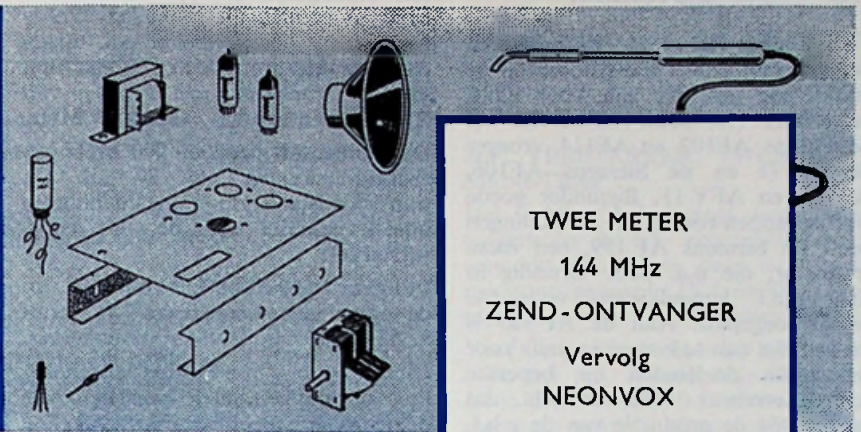
Levering mogelijk van iedere transformator die aan zeer hoge eisen moet voldoen (tot 10 kva.) Meet- en regel-app. Meet- en geluidsversterkers tot 250 watt.

Silicium gelijkrichters.

Indien U interesse heeft voor onze transformator-prospectus standaardserie, vraagt U deze s.v.p. aan bij:

UNITRAN — WEESP  
Ossenmarkt, telefoon 0 2940-2808

**ilip**  
*flop*



TWEE METER  
144 MHz  
ZEND-ONTVANGER  
Vervolg  
NEONVOX

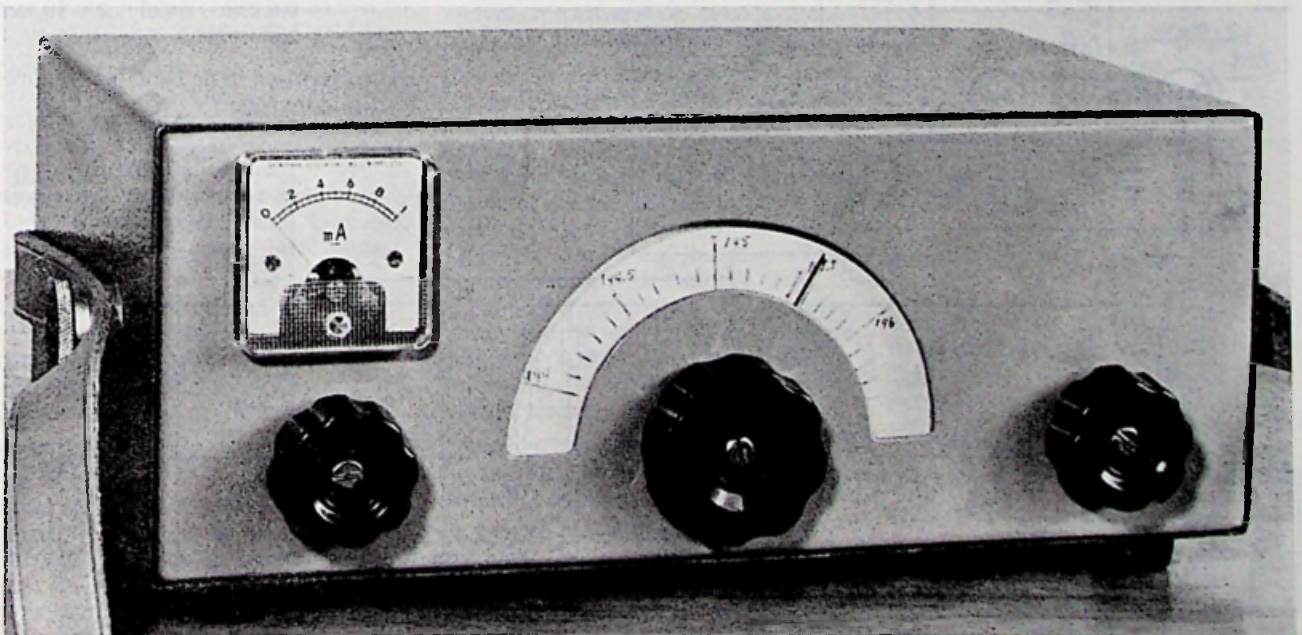
BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

# TWEE METER (144 MHz) ZEND-ONTVANGER met transistoren

door

J. H. JANSEN. PA Ø QH

In het vorig nummer is van de zend/ontvangschakeling reeds het zender-gedeelte ter sprake gekomen. We zullen thans aandacht schenken aan de ontvanger, een dubbel-super met 15 transistoren.



*De complete mobiele zend/ontvanger zoals deze in de auto is bevestigd*

## VHF VOORVERSTERKER

Verschillende halfgeleider-fabrikanten brengen momenteel transistoren op de markt, die geschikt zijn voor v.h.f. versterkers. Het meest bekend zijn wel de Philips AF102 en AF114, vroeger de OC171 en de Siemens AF106, AFY10 en AFY11. Bijzonder goede eigenschappen voor v.h.f. schakelingen heeft de Siemens AF139, een mesa transistor, die o.a. door Grundig in haar u.h.f. kanaalkiezers voor t.v. wordt toegepast. Aan de AF139 is vrijwel niet aan te komen en zelfs voor industriële doeleinden op beperkte schaal leverbaar. Men verwacht, dat begin 1964 de productie van de u.h.f. transistor op volle toeren zal gaan draaien.

Een later uitgekomen type transistor van Siemens voor u.h.f. versterkers is de TV44, waarvan op de Hannover Messe enige summier gegevens werden vrijgegeven. Deze transistor, in een coaxiaal metalenhuis ondergebracht, heeft een max. oscillator frequentie van 2,5 Ghz (2500 MHz). Bij 1500 MHz is de vermogensversterking nog ca. 18 dB. Van het nieuwe type zijn momenteel slechts monsters voor proeven beschikbaar.

Daar zowel de AF139 als de TV44 niet in de handel zijn, werd het voor

ons onmogelijk de types in de 144 MHz. ontvanger toe te passen. Wel is beschikbaar (en werd dan ook toegepast) de Motorola MM850, een npn silicium transistor met een  $f_T$  van 600 MHz en een  $f_{max}$  van 2000 MHz. Deze transistor heeft bij 200 MHz een energieversterking van 30 dB. De transistor is ruisarm en als zodanig bij uitstek geschikt voor de v.h.f. voorversterker.

In figuur 1 is het v.h.f. en h.f. deel van de ontvanger weergegeven TS1 vormt in de schakeling de vhf voorversterker.

De transistor is in gearde basisschakeling opgenomen. Het toepassen van de gemeenschappelijke basisschakeling heeft hier o.a. het voordeel, dat neutrodynisatie overbodig wordt. Daardoor is de versterker gemakkelijker te dimensioneren dan de gemeenschappelijke emitterschakeling. De antenne wordt aan de ingang van de basisschakeling aangepast met de kring L1 C1, die op 145 MHz is afgestemd.

Belangrijk voor een optimale signaalruisverhouding, is de instelling van de transistor en de afstemming van de kringen.

Het verdient dan ook aanbeveling in eerste instantie de weerstand  $R_2$  als een regelbare weerstand uit te voeren. Men neme een potentiometer van 100 k met

## SPOELGEGEVENS BIJ FIGUUR 1:

- L1 = 5.5 wdg, vertind montage draad  $\varnothing$  0,6 mm, spoel  $\varnothing$  10 mm zelfdragend; Antenne tap 1 wdg vanaf aarde; emittertap 2 wdg vanaf aarde.
- L2 = 4 wdg, vertind montage draad spoel  $\varnothing$  10 mm, zelfdragend.
- L3 = 20 wdg litzedraad op 7 mm Philips spoelvorm m. ferroxcube kern, type 7978.
- L4 = 27 wdg. litzedraad op 7 mm Philips spoelvorm m. ferroxcube kern type 7978; tap op 15 wdg. vanaf C10.
- L5 = 8 wdg. gewikkeld om „koude eind” van L4
- L6 = gelijk aan L4.
- L7 = gelijk aan L5.
- L8 = 25 wdg litzedraad gewikkeld op 7 mm Philips spoelvorm met ferroxcube kern type 7978; tap op 5 wdg vanaf de aardkant.
- L9 = 6 wdg litzedraad, gewikkeld om „koude eind” van L8.
- L10 = 15 wdg. litzedraad, gewikkeld op 7 mm Philips spoelvorm met ferroxcube kern, type 7978.
- L11 = 4 wdg, vertind montagedraad 0,6 mm, spoel  $\varnothing$  10 mm zelfdragend.
- L12 = 5 wdg, vertind montagedraad 0,6 mm spoel  $\varnothing$  10 mm zelfdragend.

Afstemkringen in de band brengen met een griddipmeter.

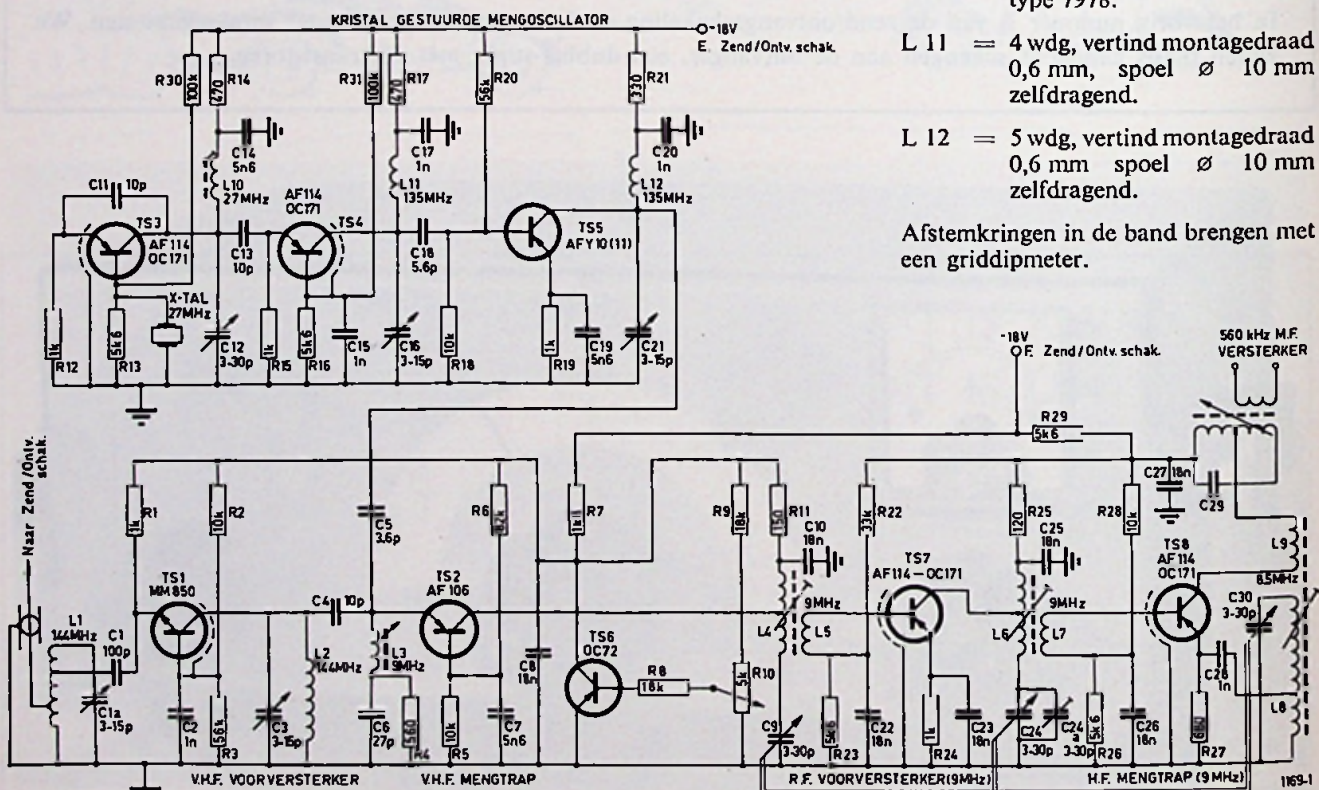


Fig.1 144MHz ONTVANGER VHF. EN HF. DEEL

GEGEVENS VAN V.H.F. EN H.F. TRANSISTOREN

type	fabrikant	V <sub>CBO</sub>	I <sub>c max</sub>	P <sub>c</sub> (25° C)	f <sub>T</sub>	T <sub>j max</sub>
AF 104	Philips	25 V	10 mA	50 mW	150 MHz	75° C
AF 106	Siemens	25 V	10 mA	50 mW	220 MHz	90° C
AF 114	Philips Siemens	20 V	10 mA	50 mW	75 MHz	75° C
AF 124	Philips Siemens	als AF 114, echter ondergebracht in TO 18 toe- laatbare dissipatie 60 mW bij 45° C				
AFY 10	Siemens	30 V	70 mA	500 mW	330 MHz	90° C
AFY 11	Siemens	30 V	70 mA	500 mW	400 MHz	90° C
OC 171	Philips	30 V	10 mA	50 mW	75 MHz	75° C

De Philips transistoren zijn vlot leverbaar.

in serie een vaste weerstand van 10 kΩ. Men stelt de regelbare weerstand zo in, dat een maximaal signaal wordt ontvangen, hetgeen met de S- meter kan worden bepaald. Het blijkt, dat deze instelling niet samenvalt met de instelling op een maximale ruis. Inzake de afstemming van de kringen is onze ervaring, dat, de kringen iets verstemd moeten zijn om de beste signaal ruis-verhouding te krijgen.

De regelbare weerstand wordt na de afregeling weer uit de schakeling verwijderd en door een vaste weerstand vervangen.

De spoelen L1 en L2 zijn gewikkeld van vertind montage draad en zelfdragend.

Een v.h.f. voorsversterker met AF 102 is weergegeven in fig. 2. De schakeling is wat de aansluiting op de voedingsspanning betreft, radicaal gewijzigd. Voor het v.h.f. signaal daartegen is de versterker ongewijzigd gebleven.

Ook voor de schakeling met AF 102 verdient aanbeveling de basisweerstand te vervangen door een regelbare weerstand, die weer zo wordt ingesteld, dat een optimale signaal/ruisverhouding wordt verkregen. Voor de afstemming van de kringen geldt eveneens, iets verstemmen voor de beste signaal/ruisverhouding.

De resultaten met de AF 102 zijn beduidend minder dan met de MM 850, hetgeen ook wel te verwachten is, gezien de betere eigenschappen van de laatst genoemde transistor.

DE MENGTRAP

In de mengtrap TS 2 is een AF 106 toegepast, een ruisarme transistor van Siemens met goede menigeigenschappen. De AF 106, staat evenals de v.h.f. versterker in g.b. schakeling. De frequentie waarbij a' gelijk aan 1 wordt, is voor de AF 106 220 Mhz., Als

gevolg van het niet-lineaire gedrag van de versterker kan, wanneer een hulp-signaal aan de transistor wordt toegevoerd, menging van de twee signalen plaats vinden. Het signaal wordt in ons ontwerp ontleend aan een oscillator, die kristal gestuurd is. (TS 3). De frequentie van het oscillatorsignaal is dus niet variabel, zoals in enkelvoudige supers.

De drift van variabele transistoroscillatoren voor v.h.f. is nogal groot, hetgeen voor een ontvanger schakeling betekent, dat voortdurend de afstemming moet worden gecorrigeerd. Dit is bijzonder storend, vandaar dat bij de ontvangerschakeling de keus is gevallen op een kristalgestuurde mengoscillator. Afstemming vindt nu plaats met behulp van de tweede mengoscillator, die een veel lagere frequentie opwekt. Hoewel deze oscillator ook, drift heeft, is het verloop toch veel minder merkbaar. De tweede mengoscillator komt aanstonds ter sprake.

Bij de eerste mengoscillator wordt uitgegaan van een 27,15 MHz overtone kristal, dat voor model-besturing in de handel is. In de versterkertrap, die op de oscillator volgt (TS 4) wordt het oscillator signaal 5 maal in frequentie veeveelvoudigd. De aldus verkregen 135 MHz component wordt tenslotte nogmaals versterkt met een AFY 10 (TS 5) en daarna aan de mengtrap toegevoerd. Injectie vindt plaats op de emitter. Voor een goede signaal/ruis verhouding is een krachtig oscillator-signaal vereist.

Door de menging van het 144 MHz ingangssignaal en de 135 MHz component ontstaat een 9 MHz m.f. signaal.

Aangezien de menging hoofdzakelijk tot stand komt in het ingangscircuit van de AF 106 door de niet lineaire weerstand van de basis-emitterdiode, kan met voordeel in de emitterleiding een kring worden opgenomen, die op

9 MHz is afgestemd, in de schakeling L3 C6. Het middenfrequent signaal, dat we beter nog een h.f. signaal kunnen noemen, wordt via de AF 106 doorgegeven en vinden we versterkt terug over de kring L4 C9.

H.F. VERSTERKER, TWEDE MENGTRAP

Het 9 Mhz. h.f. signaal wordt vervolgens in de h.f. versterker verder versterkt en daarna naar de tweede mengtrap gevoerd (TS 7 en TS 8). De mengtrap is van het zelfoscillerend type.

Voor de oscillator staat TS 8 in g.b.s., voor het h.f. signaal daarentegen in g.e.s. De 9 MHz h.f. versterker en mengtrap worden afgestemd met een drievoudige condensator van ca. 30 pf.

Met deze condensator is het gebied van 9 tot 11 MHz, nodig om van 144 naar 146 MHz te kunnen verstemmen, ruimschoots te bestrijken. De 2 meter is band gespreid over ca. 135 graden van de schaal. Er wordt op gewezen dat bij de afregeling van de kringen, hetgeen uiteraard gebeurt met een dipmeter, de trimmers niet te ver ingedraaid mogen zijn. Bij ingedraaide trimmers gaat nl. de bandspreiding verloren wordt.

In de h.f. versterker worden transistoren van het type AF 114 toegepast.

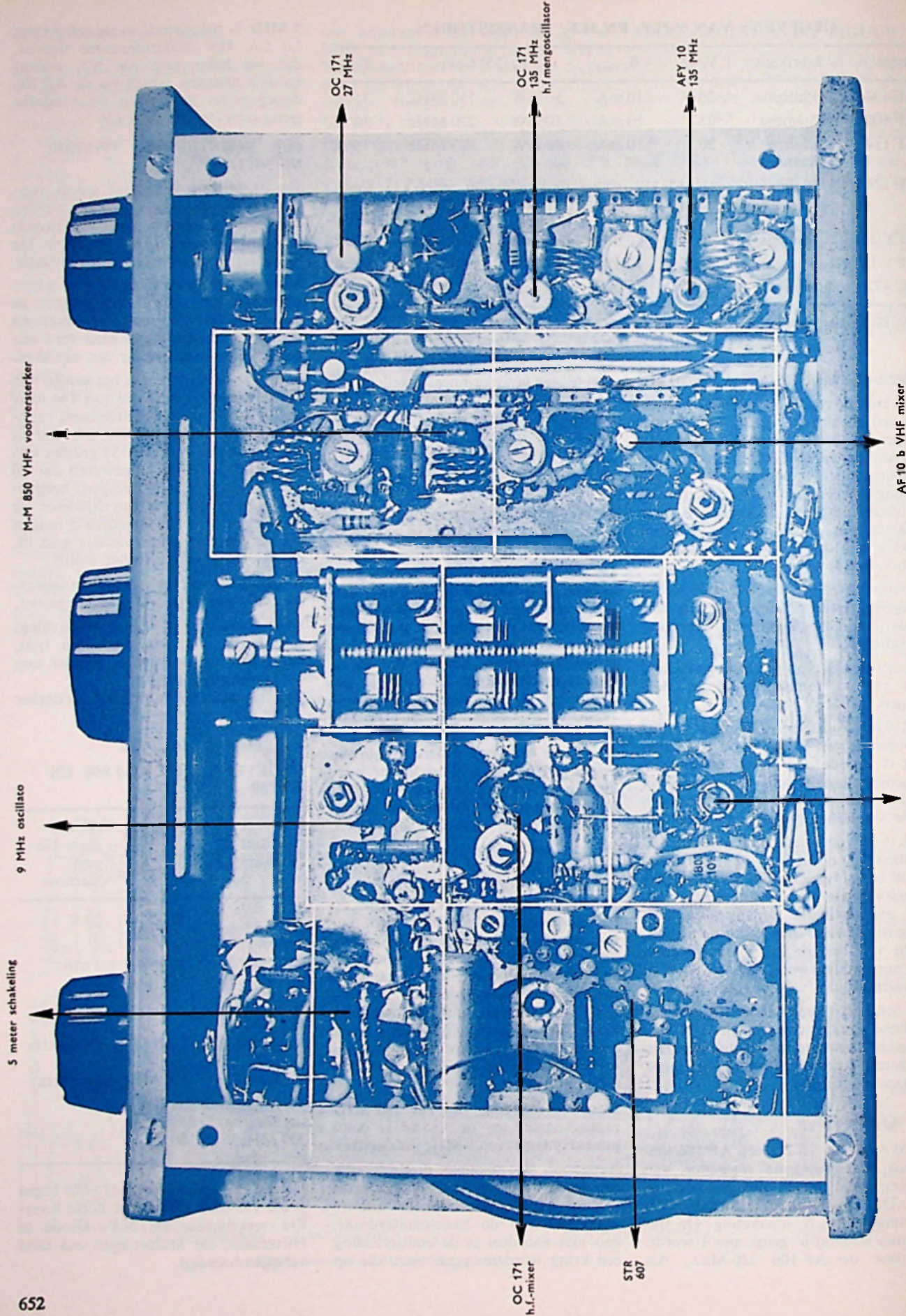
Deze transistor is vrijwel equivalent aan de OC 171, een vervallen type, dat echter in de surplus handel nog volop verkrijgbaar is.

De afstemspoelen van de h.f. versterker

GEGEVENS VAN MM 850 EN AF 139

structuur fabrikant	MM 850 Si-npn Motorola	AF 139 mesa-Ge- npn Siemens
V <sub>CEO</sub>	30 V	20 V
V <sub>EBO</sub>	3 V	—
I <sub>c max</sub>	50 mW	7 mA
P <sub>C</sub>	200 mW	—
Hoogste oscillatie frequentie f <sub>max</sub>	2000 MHz	1500 MHz
Transit frequentie f <sub>T</sub>	600 MHz	480 MHz
Vermogensver- sterking bij 200 MHz	30 dB	—

De AF 139 is niet leverbaar voor begin 1964. De MM 850 is met korte leveringstijd verkrijgbaar bij N.V. Diode te Hilversum, die Motorola in ons land vertegenwoordigt.



AF 10 b VHF mixer

OC 171 h.f.-versterker

ONTVANGERDEEL

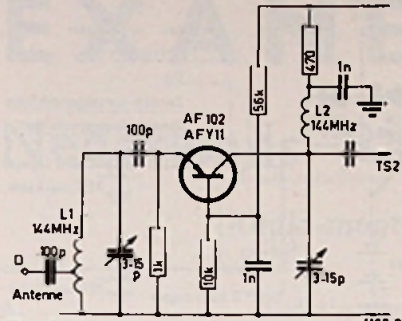


Fig. 2  
V.H.F. VERSTERKER MET AF 102, AFY10

en h.f. mengtrap zijn gewikkeld op Philips spoelvormpjes met ferroxcube kern. Het gebruikte draad is litze-draad. Geëmailleerd koperdraad kan ook worden toegepast.

Tussen de v.h.f. mengtrap, h.f. versterker en tweede mengtrap zijn afschermingschotjes van dun blik geplaatst. Afscherming bleek in de gekozen opstelling noodzakelijk om parasitair genereren te voorkomen.

In de collectorleiding van TS 8 ontstaat door de menging van het oscillatorsignaal en het h.f. signaal een 560 kHz. component, die aan de m.f. versterker van een japanse transistor ontvanger, type STR 607, wordt toegevoerd. Het deel van de STR 607, dat voor de 2 meter ontvanger wordt gebruikt is weergegeven in figuur 3. Het schema is conventioneel en werd reeds besproken in RE aug. 1962.

De 560 kHz mf. versterker is betrokken in de A.V.C.; de v.h.f. en h.f. versterkers worden niet geregeld.

Aan de diode detector wordt een gelijkstroom component ontleend, die naar een zg. staatsversterker met twee transistoren wordt toegevoerd. Met de staatsversterker is de S-meter verbonden.

## VOLUMEREGELING

In de 2 meterontvanger is h.f. volumeregeling toegepast. De regeling geschiedt op een wat merkwaardige manier, nl. door de voedingsspanning van de v.h.f. versterker en eerste mengtrap te wijzigen. Hoe langer de voedingsspanning, hoe kleiner de v.h.f. versterking.

De h.f. volumeregelaar is verbonden tussen - Vb en aarde. De arm van de pot. meter is via een weerstand van 18 K aangesloten op de basis van TS 6 (fig. 1). Het is duidelijk, dat naarmate de arm van de pot. meter een meer negatieve instelling krijgt, de transistor meer stroom zal gaan trekken. De voedingsspanning van de v.h.f. trappen zal hierdoor dalen.

In gewone transistorontvangers wordt het volume in het algemeen geregeld in de l.f. versterker. Aan h.f. volumeregeling werd hier de voorkeur gegeven, omdat met deze regeling het mogelijk is oversturing van de v.h.f. versterkers bij krachtige signalen te voorkomen. Wanneer men een 2 meter station op korte afstand nadert, is er vrij snel sprake van oversturing, die met een AVC schakeling niet kan worden weggeregeld. De ontvanger wordt dan dichtgedrukt.

Door het toepassen van h.f. volumeregeling is dit hinderlijk verschijnsel volledig te ondervangen.

L.f. volumeregeling blijft in de schakeling mogelijk alleen is de potentiometer van buiten de kast niet bereikbaar.

## STAARTVERSTERKER MET S-METER

In figuur 4 is de S-meter schakeling weergegeven.

De versterker met meter kan men zich vervangen denken door een brugschakeling, waarbij de ene tak gevormd wordt door TS 18 en de bijbehorende collectorweerstand R 47 en de andere tak door de transistor TS 19 en R 50.

Met de potentiometer R 52 wordt de meter op nul gesteld.

Als de spanning aan de basis van de linker transistor zich wijzigt, doordat de diodedetector een gelijkspanning gaat afgeven bij het ontvangen van een station, raakt de brug uit evenwicht.

De spanningsverandering aan de basis, is bij het ontvangen van een station positiefgaand, hetgeen betekent, dat TS 18 minder stroom zal gaan trekken.

Aangezien de stroom in de gemeenschappelijke emitter weerstaand R 49 vrijwel constant blijft, zal de stroom in TS 19 moeten toenemen.

Doordat het evenwicht van de schakeling is verstoord, ontstaat tussen de collectoren van de beide transistoren een spanningsverschil, waarop de meter uitslaat.

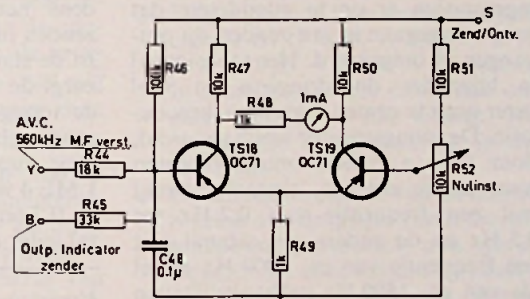


Fig. 4  
S-METER / OUTPUT INDICATOR

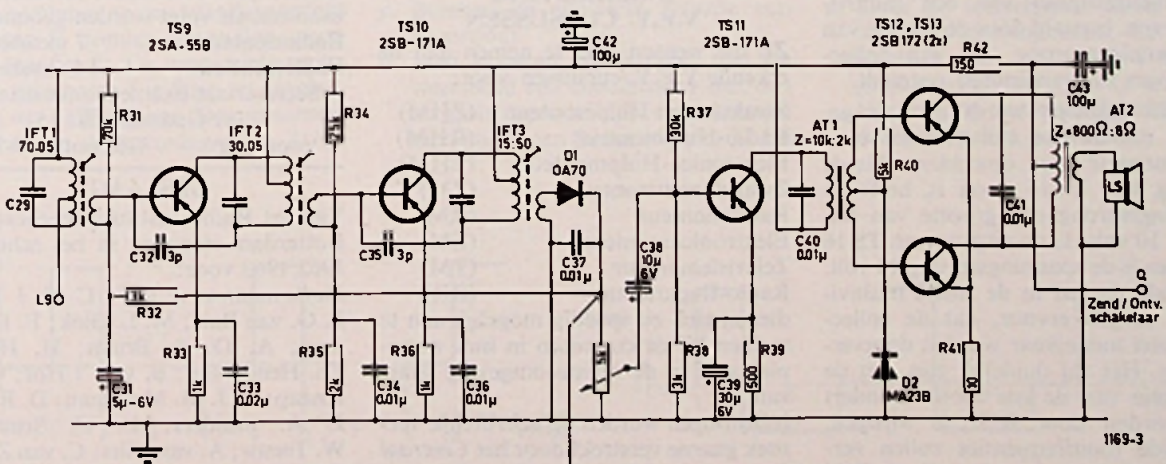


Fig. 3 500 kHz M.F. VERSTERKER DETECTOR EN L.F. VERSTERKER

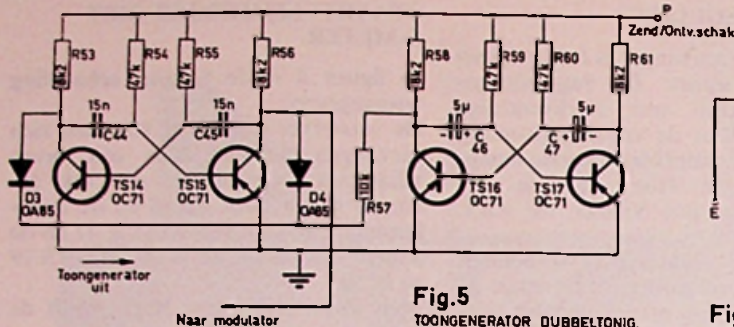


Fig.5  
TOONGENERATOR DUBBELTONIG.

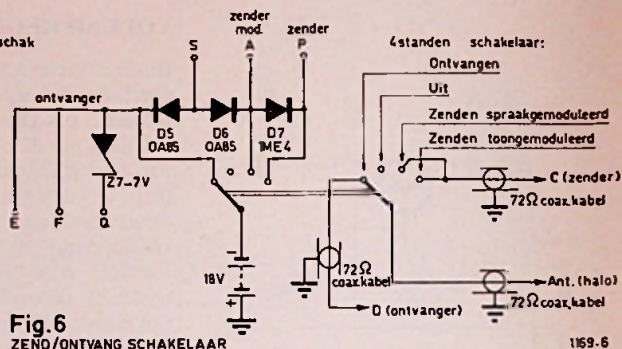


Fig.6  
ZEND/ONTVANGSCHAKELAAR

1159-6

Aan de staart versterker wordt ook de D.C. component toegevoerd, die afkomstig is van de output-indicator in de zenderschakeling. De gelijkspanning bereikt de ingang van de versterker via R 45. Een staartversterker werd toegepast, omdat de schakeling goed temperatuur stabiel is. Verder wordt de meteraanwijzing weinig beïnvloed door veranderingen in de voedingspanning.

### TOONGENERATOR VOOR HET OPWEKKEN VAN EEN DUBBELTONIG MODULATIE SIGNAAL (figuur 5).

Het dubbeltonig modulatiesignaal kan worden gebruikt bij het begin en aan het eind van iedere uitzending, om het tegenstation er op te attenderen, dat men overgegaan is van zenden op ontvangen of omgekeerd. Het toonsignaal is bijzonder doordringend en veel beter waar te nemen, dan spraakmodulatie. De toongenerator wordt gevormd, door twee a-stabiele multivibratoren waarvan de ene een signaal opwekt met een frequentie van 0,2 Hz tot 0,5 Hz en de andere een signaal met een frequentie van ca. 1000 Hz zowel als van ca. 1500 Hz., afhankelijk van het feit of de uitgang van TS 16 hoog of laag is.

Zoals bekend wordt de pulsduur van het uitgangssignaal van een multivibrator o.a. bepaald door de grootte van de spanningssprong, die aan collectoren van de transistoren optreedt.

Van dit principe wordt gebruik gemaakt om de ene multivibrator twee frequenties te laten opwekken. Als de uitgang van TS 16 hoog is, heeft de spanningssprong een grootte van ongeveer 10 volt. Is de uitgang van TS 16 laag dan is de spanningssprong 18 volt. De beide dioden in de snelle multivibrator zorgen ervoor, dat de collectoren niet met elkaar worden doorverbonden. Het zal duidelijk zijn, dat de frequentie van de ene toon verandert kan worden door R 57 te wijzigen. De beide toonfrequenties zullen veranderen, als koppelcondensatoren C 44 en C 45 worden veranderd.

### ZEND/ONTVANGSCHAKELAAR (figuur 6)

In de zend/ontvanger wordt gebruikt gemaakt van een 4 standen schakelaar met 2 moedercontacten om van ontvangen op zenden (spraak gemoduleerd) en zenden (toongemoduleerd) te kunnen overschakelen. De stand tussen zenden en ontvangen is de uitstand en is de batterij dus afgeschakeld.

Met het ene moedercontact wordt de antenne omgeschakeld; met het andere wordt de voedingspanning op de verschillende delen van schakeling aangesloten.

Twee dioden, vormend een zg.-ofschakeling en aangesloten op de batterijschakelaar, dragen er zorg voor, dat de sterktemeter-schakeling, zowel tijdens het ontvangen als tijdens het zenden in bedrijf blijft.

In de stand zenden (toongemoduleerd) zorgt de batterijschakelaar ervoor, dat de toongenerator spanning krijgt. De zenderschakeling krijgt dan ook spanning, maar echter via de silicium diode 1 ME 4 waarover een spanningsval van ca. 0,7 ontstaat. Het nut van deze diode zal ieder duidelijk zijn, omdat het niet

mogelijk is de beide schakelcontacten zonder meer door te verbinden. In de stand zenden spraak (gemoduleerd) krijgt de zender spanning en blokkeert de diode de verbinding naar de toongenerator.

Als men een schakelaar met 4 standen en 4 moeder-contacten toepast, kunnen de aanwezige dioden vervallen.

### PRESTATIES

Met de zendontvangschakeling is het mogelijk gebleken bij mobiel werken met vaste stations 30 tot 40 km te overbruggen. Uiteraard zijn veel grotere afstanden te bestrijken als de zendontvangschakeling verbonden wordt met een hoge draaibare yagi antenne en als er goede „condities” zijn. Bij het mobiel werken werd gebruik gemaakt van de in het eerste deel van dit artikel beschreven halo antenne, die met een skibeugel op een Volkswagen werd bevestigd (hoogte boven de begane grond ca. 3 meter). Interessant is ongetwijfeld eens na te gaan, welke resultaten er zijn te bereiken, wanneer men de zend/ontvangschakeling meeneemt naar heuveltoppen, uitzichttorens e.d.

*Vereniging tot bevordering van Electro-technisch Vakonderwijs in Nederland V.E.V.*

### INSCHRIJVING V.E.V. CURSUSSEN

Zij die wensen deel te nemen aan de erkende V.E.V.-cursussen voor:

- Zwakstroom-Hulpmonteur (ZHM)
- Radio-Hulpmonteur (RHM)
- Elektronica-Hulpmonteur (EHM)
- Zwakstroommonteur (ZM)
- Radiomonteur (RM)
- Elektronicamonteur (EM)
- Televisiemonteur (TM)
- Radio-Reparateur (RR)

dienen zich zo spoedig mogelijk aan te melden bij de cursussen in hun woonplaats of in de naaste omgeving daarvan.

Inlichtingen worden op schriftelijk verzoek gaarne verstrekt door het *Centraal Bureau der V.E.V.*, Emmalaan 6, Amsterdam-Zuid.

### EXAMENS

#### NEDERLANDS RADIOGENOOTSCHAP

In het najaar 1963 zullen de schriftelijke examens als volgt worden gehouden:

Radiomonteur 7 oktober 1963  
Radiotechnicus 14 oktober 1963

Secretariaat Examencommissie NRG  
v. Geusaustraat 151

Voorburg - Telefoon 070-722017

### GESLAAGD

Van het Radio Instituut Steehouwer te Rotterdam slaagden in het schooljaar 1962/1963 voor:

*Radio-monteur NRG*: C G J Baart; P. G. van Bael; M. L. Blok; F. L. Bosman; A. D. de Bruyn; H. Harder; Th. Henderson; B. van 't Hof; C. v.d. Knaap; A. J. M. Moerman; D. Regeer; J. A. Snijders; L. C. Stuurman; W. Teeuw; A. van Vliet; C. van Zoelen.  
*Radio-technicus N.R.G.*: J. Kuik; P. Moons; W. Korporaal.



# EXAMENS 1963

## Nederlands Radio-Genootschap

### Radio-monteur — Voorjaar

A. Tijd  $1\frac{1}{2}$  uur.

1. Van een driehoek zijn de basishoeken resp.  $45^\circ$  en  $60^\circ$ . De hoogte van de driehoek is 10 cm. Bereken het oppervlak van de driehoek tot in twee decimalen nauwkeurig.

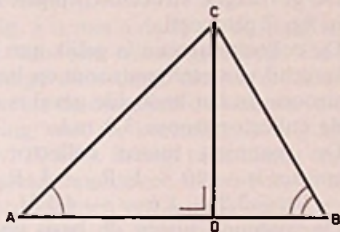


Fig.1

#### Oplossing

In fig. 1 is de gegeven driehoek getekend. De hoogtelijn CD is 10 cm en daar  $\angle CAD = 45^\circ$  en  $\triangle CDA$  derhalve gelijkbenig is, is ook  $AD = 10$  cm. Hoek CBD is  $60^\circ$ , waaruit volgt:  $DB = CD/\sqrt{3} = 10/\sqrt{3}$  cm. Het oppervlak van  $\triangle ABC$  is dus  $\frac{1}{2} CD \cdot AB = \frac{1}{2} \cdot 10 (10 + 10/\sqrt{3}) = 50 (1 + 1/\sqrt{3})$  cm<sup>2</sup>. Trekken we de wortel uit 3, dan vinden we hiervoor 1,7321. Het gevraagde oppervlak is dus 50.  $(1 + 1/1,7321) = 50 \cdot 2,7321/1,7321 = 78,861$  cm<sup>2</sup>. Afgerond op twee decimalen is dit 78,86 cm<sup>2</sup>.

2. Twee schakelementen,  $Z_1$  en  $Z_2$  zijn aangesloten op een wisselspanningsgenerator E zonder inwendige weerstand. (zie fig. 2). De momentele waarde van de stroom I is  $5 \sin \omega t$  ampère, waarin  $\omega = 100$  rad/sec. De momentele waarden van de spanningen op  $Z_1$  en

$Z_2$  zijn resp.  $500 \sin \omega t$  volt en  $500 \cos \omega t$  volt.

- Wat kan men hieruit concluderen omtrent de aard van  $Z_1$  en  $Z_2$ ?
- Bereken de grootte van de schakel-elementen  $Z_1$  en  $Z_2$ .
- Hoe groot is de effectieve waarde van de spanning E van de generator?

#### Oplossing

De spanning  $E_1$  is in fase met de stroom I. Het element  $Z_1$  is dus een zuivere weerstand, waarvan de grootte is  $500/5 = 100 \Omega$ .

De spanning  $E_2$  ijlt  $90^\circ$  voor t.o.v. I. Het element  $Z_2$  is dus een spoel. De reactantie van deze spoel is  $X_2 = 500/5 = 100 \Omega$  en daar de cirkelfrequentie  $\omega = 100$  rad/sec is, is de coëfficiënt van zelfinductie  $L_2 = X_2/\omega = 1$  henry. Daar tussen  $E_1$  en  $E_2$  een fazeverschuiving van  $90^\circ$  bestaat, is de topwaarde van de spanning van de generator  $E = \sqrt{500^2 + 500^2} = 500\sqrt{2}$  volt. De effectieve waarde van deze spanning is  $E/\sqrt{2} = 500$  volt.

3. Door een weerstand van  $100 \Omega$  vloeit een periodiek veranderende stroom, waarvan het verloop als functie van de tijd in fig. 3 is voorgesteld.

- Bereken de gemiddelde waarde van deze stroom.
- Bereken de energie die gemiddeld per seconde in warmte wordt omgezet.
- Bereken de effectieve waarde van de stroom.
- Men schakelt nu parallel met de weerstand een condensator met een zo grote capaciteit, dat de reactantie hiervan bij een frequentie van 25 Hz

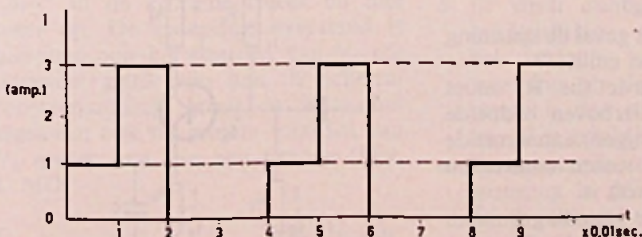


Fig.3

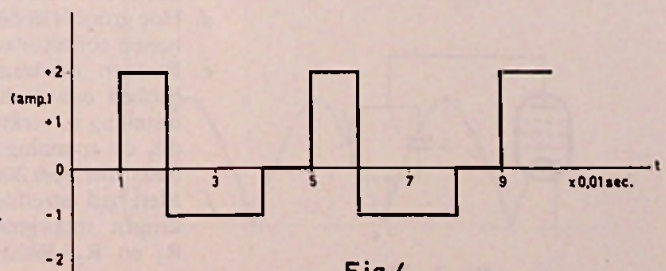


Fig.4

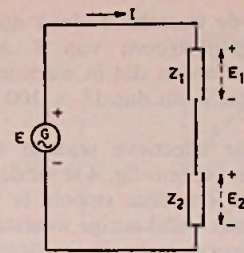


Fig.2

als zeer klein t.o.v.  $100 \Omega$  kan worden beschouwd.

Schets als functie van de tijd het verloop van de stroom door de condensator.

- Bereken in dit laatste geval het vermogen dat in de weerstand in warmte wordt omgezet.
- Hoe groot is thans de effectieve waarde van de stroom in de condensator?

#### Oplossing

a. Uit fig. 3 blijkt dat de periode van de veranderende stroom 0,04 sec is. Voor de gemiddelde waarde kunnen we nu één periode beschouwen en vinden dan:

$$I_{\text{gem}} = (1 \times 0,01 + 3 \times 0,01 + 0 \times 0,02) / 0,04 = 1 \text{ ampère.}$$

b. De per periode in warmte omgezette energie is:  $1^2 \times R \times 0,01 + 3^2 \times R \times 0,01 = 0,1 R = 10$  wattsec. In 1 sec. wordt dus in warmte omgezet  $10/0,04 = 250$  wattsec. Het gemiddelde energieverbruik is dus 250 watt.

c. De effectieve waarde van de stroom is gelijk aan de gelijkstroom die dezelfde energieverbruik zou geven. Noemen we deze stroom  $I_{\text{eff}}$ , dan is dus  $I_{\text{eff}}^2 \times R = 250$  watt, waaruit volgt  $I_{\text{eff}}^2 = 250/100 = 2,5$ , dus  $I_{\text{eff}} = \sqrt{2,5} = 5/\sqrt{10}$  ampère = 1,58 ampère.

d. Door de condensator vloeit nu de wisselstroomcomponent; dat is de totale stroom, verminderd met de gelijkstroomcomponent (1 ampère). Het verloop van deze stroom is dus zoals in fig. 4 is geschetst.

e. Door de weerstand vloeit nu alleen een gelijkstroom van 1 ampère. Het vermogen dat in warmte wordt omgezet is nu dus  $I^2 \times 100 = 100$  watt.

f. Om de effectieve waarde van de stroom volgens fig. 4 te vinden, denken we ons deze stroom te vloeien door een willekeurige weerstand  $R'$ . Het energieverbruik in deze weerstand is dan  $25 \times (0^2 \times 0,01 + 2^2 \times 0,01 + 1^2 \times 0,02) \times R' = 1,5 R'$  watt.

Noemen we de effectieve waarde van deze stroom  $I'_{\text{eff}}$ , dan is dus

$$I'^2_{\text{eff}} R' = 1,5 R',$$

waaruit volgt:

$$I'_{\text{eff}} = \sqrt{1,5} = 1/2 \sqrt{6} \text{ ampère} = 1,23 \text{ ampère.}$$

B. Tijd  $1 1/2$  uur.

1. Een trillingskring is opgenomen in de anodeketen van een pentode (zie fig. 5). De pentode heeft een steilheid van 2 mA/V; de inwendige weerstand mag oneindig groot worden gesteld. De vaste capaciteit C (buiscondensator) is 200 pF.

a. Op welke waarde moet men de variabele zelfinductie L van de spoel instellen om de kring op 500 kHz af te stemmen?

b. Men kan zich alle verliezen denken als te zijn ontstaan door een weerstand van  $20 \Omega$  in serie met de spoel. Hoe groot is de kwaliteitsfactor Q van de kring?

c. Bereken de versterking die bij een frequentie van 500 kHz met deze schakeling wordt verkregen.

d. Wat zou het gevolg zijn als de pentode wordt vervangen door een triode met dezelfde steilheid? (Bij de berekeningen mag  $\pi^2$  gelijk aan 10 worden gesteld).

### Oplossing

a. De afstemfrequentie is gegeven door de formule

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}},$$

waarin dus hier is:  $f = 500\,000 = 5 \times 10^5$  Hz en  $C = 200 \times 10^{-12}$  F. Voor L vinden wij nu

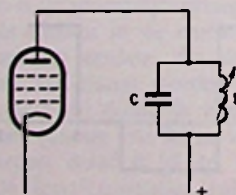


Fig.5

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C} = \frac{1}{40 \cdot 25 \cdot 10^{10} \cdot 200 \cdot 10^{-12}} = \frac{1}{2000} \text{ H} = 1/2 \text{ m H.}$$

b. Noemen we de weerstand in serie met de spoel r, dan is de kwaliteitsfactor:

$$Q = \frac{\omega L}{r} = \frac{2\pi f L}{r} = \frac{2\pi \cdot 5 \cdot 10^5 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}}{20} = 25\pi = 78,5.$$

c. De resonantie weerstand van de kring is

$$\frac{L}{rC} = \frac{0,5 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 200 \cdot 10^{-12}} = 1,25 \cdot 10^5 \Omega,$$

Daar de inwendige weerstand van de penthode oneindig groot mag worden gesteld, is de versterking:

$$a = S \times \frac{L}{rC} = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 1,25 \cdot 10^5 = 250.$$

d. Een triode heeft een veel kleinere inwendige weerstand dan een penthode. Hierdoor zal de kring worden gedempt en de versterking, zowel als de selectiviteit afnemen.

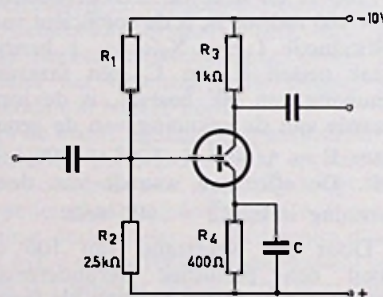


Fig.6

2. In fig. 6 is een transistor getekend, geschakeld als een l.f. versterker.

a. Is dit een p-n-p of een n-p-n transistor? Waaraan ziet u dit?

b. Geef in de figuur de richtingen aan van de stromen in alle weerstanden en in de leiding naar de basis van de transistor.

c. Hoe groot is de collectorstroom als de basisstroom  $100 \mu\text{A}$  en de emitterstroom 4 mA is?

d. Hoe groot is in dit geval de spanning tussen collector en emitter?

e. Bereken de waarde die  $R_1$  moet hebben om de hierboven bedoelde instelling te verkrijgen, aannemende dat de spanning tussen emitter en basis hierbij 0,2 volt is.

f. Men had dezelfde instelling kunnen krijgen met grotere waarden van  $R_1$  en  $R_2$ . Waarom doet men dit liever niet?

g. Waarvoor dient de condensator C, parallel met  $R_4$ ?

h. Hoe groot moet de capaciteit van deze condensator ongeveer zijn?

### Oplossing

a. Deze transistor is van het p-n-p type. Dit is te zien aan de in de emitterleiding getekende pijl, die de doorlaatrichting van de emitterbasisdiode aangeeft. Deze richting is nl. altijd van p- naar n- materiaal. Een ander kenmerk van een p-n-p transistor is, dat collector en basis in normale schakelingen een negatieve spanning hebben t.o.v. de emitter, wat hier blijktens de figuur het geval is.

b. De gevraagde stroomrichtingen zijn in fig. 7 getekend.

c. De collectorstroom is gelijk aan het verschil van emitterstroom en basisstroom. In het bedoelde geval is dus de collectorstroom 3,9 mA.

d. De spanning tussen collector en emitter is  $-10 + I_c R_3 + I_e R_4 = -10 + 3,9 + 1,6 = -4,5$  V.

e. De spanning tussen de basis en de + leiding bedraagt  $-0,2 - I_e R_4 = -0,2 - 1,6 = -1,8$  V.

Deze spanning staat ook op de weerstand  $R_2$ ; de stroom in deze weerstand is dus  $I_2 = 1,8/2,5 = 0,72$  mA. De stroom in  $R_1$  is nu:  $I_1 = I_2 + I_B = 0,72 + 0,1 = 0,82$  mA, terwijl de spanning op deze weerstand is  $10 - 1,8 = 8,2$  V. De grootte van  $R_1$  is dus  $8,2/0,82 = 10$  k $\Omega$ .

f. Door middel van de weerstand  $R_1$  wordt een stabilisatie bereikt van de stromen in de transistor bij veranderingen van de temperatuur (gelijkstroom - tegenkoppeling). Voor een effectieve werking van deze stabilisatie is het gewenst dat de basis-spanning constant is (d.w.z. onafhankelijk van de basisstroom). Dit laatste wordt beter benaderd naarmate  $R_1$  en  $R_2$  kleiner zijn. Om deze reden zal men deze weerstanden niet te groot mogen kiezen.

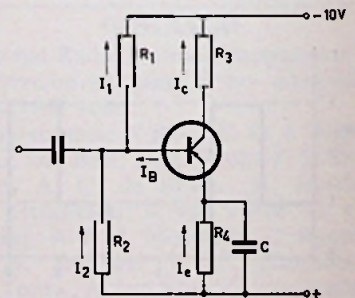


Fig.7

- g. De condensator C dient om te voorkomen dat de tegenkoppeling die door  $R_4$  ontstaat, ook voor wisselstromen werkzaam is, waardoor een vermindering van de versterking zou ontstaan.
- h. De capaciteit van C moet zo groot zijn dat bij de laagste in aanmerking komende frequenties de impedantie tussen de emitter en de + leiding te verwaarlozen is. In de praktijk gebruikt men hiervoor electrolytische condensatoren van 25 à 100  $\mu\text{F}$ .

3. Zet kort uiteen waarvoor bij een pentode het tweede en het derde rooster dienen.

#### Antwoord

In fig. 8 is met a de  $I_a - V_a$  karakteristiek van een triode geschetst. De inwendige weerstand, die hieruit is af te lezen als de omgekeerde waarde van de helling van de kromme, is vrij klein (bijv. 10 k $\Omega$ ). Brengt men tussen stuurrooster en anode een schermrooster aan, waardoor men een tetrode verkrijgt, en brengt men dit schermrooster op een constante positieve spanning, dan neemt de  $I_a - V_a$  karakteristiek een vorm aan, zoals met b is geschetst. Bij grote waarden van de anodespanning is de inwendige weerstand veel groter dan die van een triode. Bij waarden van  $V_a$  die ongeveer gelijk zijn aan de schermroosterspanning, vertoont de kromme een inzinking, die ontstaat doordat electronen, die door secundaire emissie uit de anode worden vrijgemaakt, naar het schermrooster gaan, waardoor de anodestroom afneemt (en de schermroosterstroom toeneemt). Deze „dip” in de kromme kan zelfs zo diep worden dat de anodestroom negatief wordt. In dit gedeelte van de karakteristiek is de inwendige weerstand klein of zelfs negatief. Door het aanbrengen van een derde rooster, tussen schermrooster en anode, dat ongeveer op kathodepotentiaal wordt gehouden, wordt verhinderd dat de door secundaire emissie vrijkomende electronen het schermrooster bereiken. Van de zo ontstane pentode ziet de  $I_a - V_a$  karakteristiek er ongeveer uit zoals met kromme C is geschetst. De „dip” in de kromme treedt nu niet meer op. De inwendige weerstand is hierdoor ook bij waarden van  $V_a$  die ongeveer gelijk zijn aan de schermroosterspanning, groot en is in het algemeen ook bij grotere waarden van  $V_a$  groter dan van een tetrode (bijv. 1 M $\Omega$ ).

C Tijd 1½ uur.

1. Een sinusvormige spanning met een effectieve waarde van 10 V wordt aan-

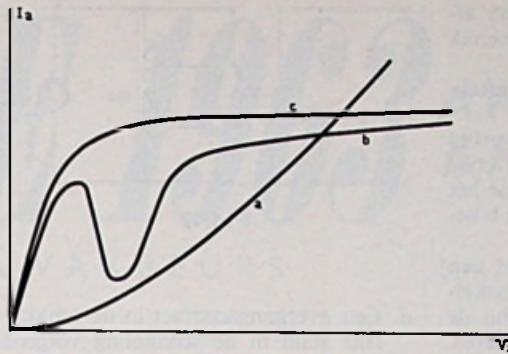


Fig. 8

gesloten op een gelijkrichtschakeling welke belast wordt met een weerstand R (zie fig. 9). Op de weerstand is een gelijkspanningsvoltmeter van het draaispoeltype aangesloten. Er mag aangenomen worden dat de diodes in de sperrichting een oneindig hoge weerstand en in de doorlaatrichting een weerstand nul hebben, terwijl de voltmeter de schakeling niet belast.

- Geef de plus- en min-klemmen van de voltmeter aan, als deze een positieve uitslag geeft.
- Schets het verloop van de spanning op de voltmeter.
- Hoe groot is de topwaarde van deze spanning?
- Wijst de meter de topwaarde of de gemiddelde waarde aan van de spanning tussen zijn klemmen?
- Hoe verandert de uitslag van de meter als één der diodes defect raakt (in beide richtingen spert)?
- Men vervangt de weerstand R door een verliesvrije condensator (hierbij zijn alle diodes in orde). Hoe groot is de uitslag van de voltmeter nu?
- Hoe groot wordt in dit laatste geval de aanwijzing van de meter als één der diodes defect raakt?

#### Oplissing

- Uit het feit dat de pijlen van de diodes alle naar links wijzen, volgt dat stroom wordt doorgelaten in de richting van A naar C en van B naar C. De + klem van de meter moet dus aan C worden aangesloten en de - klem aan D.
- Er vindt dubbelfazige gelijkrichting plaats; het verloop van de spanning op de voltmeter is dus zoals in fig. 10 is geschetst.
- De topwaarde van deze spanning is gelijk aan de topwaarde van de aangelegde spanning, dus  $10\sqrt{2} = 14,14$  volt.

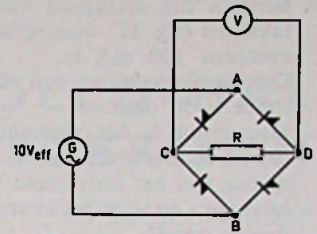


Fig. 9

d. Een meter van het draaispoeltype wijst de gemiddelde waarde aan van de spanning tussen zijn klemmen.

- Als één der diodes defect raakt, vindt enkelfazige gelijkrichting plaats. De uitslag van de meter vermindert hierdoor met een factor 2 en wordt dus  $5\sqrt{2} = 7,07$  volt.
- Vervangt men R door een verliesvrije condensator, dan zal deze worden geladen tot de topspanning van de aangelegde wisselspanning, dus tot  $10\sqrt{2} = 14,14$  volt.
- Raakt in dit laatste geval één der diodes defect dan blijft de spanning op de condensator gelijk aan de bovengenoemde waarde. Immers de condensator wordt niet ontladen en het doet niet ter zake of éénmaal of tweemaal per periode de topwaarde van de gelijkgerichte spanning wordt bereikt.

2. Een ampèremeter met omschakelbare bereiken kan geconstrueerd worden met omschakelbare shunts (zie fig. 11) of met een aftakshunt (zie fig. 12). Gegeven is dat het meetinstrument bij een stroom van 1 mA volle uitslag geeft en een weerstand heeft van 100 ohm.

- Bereken de shuntweerstand die volgens het principe van fig. 11 ingeschakeld moet worden om een bereik van 100 mA te krijgen.

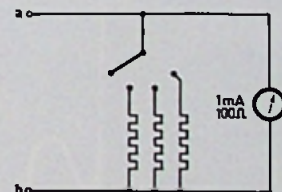


Fig. 11

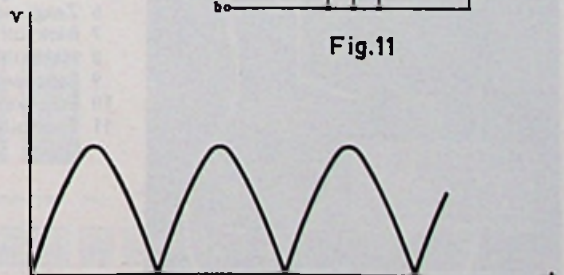


Fig. 10

- b. Bereken het aftakpunt van de aftakshunt (fig. 12) waarbij het bereik eveneens 100 mA is.  
De totaalweerstand van de aftakshunt is 50 ohm.
- c. Hoe groot is het spanningsverlies tussen de klemmen a en b bij volle uitslag van het instrument voor het in vraag a en voor het in vraag b bedoelde geval?
- d. Waarom is het optreden van een overgangsweerstand in de schakelcontacten (stel b.v. 0,05 Ω) bij de aftakshunt van weinig betekenis, maar bij de omschakelbare shunt zeer nadelig voor de nauwkeurigheid van de meter?

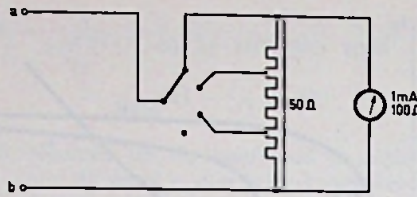


Fig. 12

**Oplossing**

- a. Vertoont de meter de volle uitslag, dan is de spanning tussen zijn klemmen  $1 \cdot 10^{-3} \cdot 100 = 0,1$  volt. Moet het bereik 100 mA zijn, dan moet door de shuntweerstand een stroom van 99 mA vloeien. De grootte van deze weerstand is dus  $0,1/99 \cdot 10^{-3} = 1^{1/99} \Omega \approx 1,01 \Omega$ .
- b. We noemen het bovenste deel van de aftakshunt  $R_1$ , en het onderste deel  $R_2$ . Daar door  $R_2$  nu een stroom van 99 mA moet vloeien tegen een stroom van 1 mA door  $R_1 +$  de meter, moet  $R_2$  gelijk zijn aan  $1^{1/99}$  van  $(R_1 + 100) \Omega$ . Nu is bovendien gegeven dat  $R_1 + R_2 = 50 \Omega$  zodat we de vergelijking hebben:  $R_2 = 1^{1/99} (R_1 + 100) = 50 - R_1$ . Hieruit volgt:  $R_1 = 48,5 \Omega$  en  $R_2 = 1,5 \Omega$ .
- c. Tussen de klemmen a en b staat in het in vraag a bedoelde geval een spanning van  $1 \cdot 10^{-3} \cdot 100 = 0,1$  volt en in geval b een spanning van  $1 \cdot 10^{-3} \cdot 148,5 = 0,1485$  volt.

- d. Een overgangscontact in de schakelaar staat in de schakeling volgens fig. 11 in serie met de shuntweerstand en beïnvloedt dus de stroomverdeling tussen deze weerstand en de meter. De verhouding tussen de aanwijzing van de meter en de totale stroom wordt dus door een dergelijke weerstand gewijzigd, m.a.w. de meter wijst niet meer de juiste waarde aan. In fig. 12 komt een overgangsweerstand alleen tot uiting als een weerstand in serie met het geheel. De verhouding tussen totale stroom en stroom door de meter wordt hierdoor niet beïnvloed, dus blijft de meter de juiste stroom aanwijzen.

3. Bij het zoeken naar de fout in een defecte omroepontvanger van het normale type constateert men de hier volgende feiten.

Geef van elk punt aan welke conclusies hieruit getrokken kunnen worden.

- a. Op geen enkel golfbereik is een zender te horen, maar in de pick-up stand werkt het toestel normaal.
- b. Toevoeren van een middenfrequent-signaal van een gemoduleerde meetzender aan het rooster van de m.f. buis geeft normale output, maar dit-

zelfde signaal toegevoerd aan het rooster van de mengbuis geeft geen output.

- c. Bij het nameten van de spanningen blijkt de schermroosterspanning van de mengbuis nul te zijn. Welke onderdelen kunnen hiervan de oorzaak zijn en op welke wijze kan men vaststellen welk onderdeel defect is?

**Antwoorden:**

De conclusies die getrokken kunnen worden, zijn de volgende:

- a. Het l.f. gedeelte en het voedingsgedeelte van het toestel zijn in orde.
- b. De m.f. buis is in orde, evenals het hierop volgende bandfilter en de detector. De fout zit in de mengbuis of in het hierop volgende m.f. bandfilter. Het oscillatorgedeelte van de mengschakeling is niet de oorzaak van de fout, immers dan zou een m.f. signaal op het rooster nog wel output geven.
- c. Een oorzaak van het ontbreken van de schermroosterspanning kan zijn een defecte of los geraakte ontkoppelweerstand (tussen de + leiding en het schermrooster). Men kan dit constateren door deze weerstand met een ohmmeter te meten. Ook is het mogelijk dat de ontkoppelcondensator (tussen schermrooster en chassis) kortsluiting vertoont. Tenslotte kan ook nog kortsluiting zijn opgetreden in de buis of in de buishouder. Men kan dit gemakkelijk constateren door de buis uit het toestel te nemen, de ontkoppelcondensator los te solderen, en buis, buishouder en condensator afzonderlijk door te meten.



een uniek boekje voor gitaristen  
128 blz. — 85 figuren — vele foto's

**UIT DE INHOUD:**

- |                       |                                      |
|-----------------------|--------------------------------------|
| 1 De gitaar zelf      | 12 Tremolo                           |
| 2 Elementen           | 13 Frequentiedeling en -verdubbeling |
| 3 Mechanische aanslag | 14 Doorklinken van de snaren         |
| 4 Volume-regeling     | 15 Eind- en voorversterker           |
| 5 Toonregeling        | 16 Samenhang                         |
| 6 Zaagtandvormers     | 17 Luidsprekers                      |
| 7 Blokgolfvormers     | 18 Bijzondere vormen                 |
| 8 Handvibrato         | 19 Multi-opnamen                     |
| 9 Echo en nagalm      | 20 Voorversterker voor multi-opnamen |
| 10 Echo-versterker    | 21 Orgita                            |
| 11 Tremolo            | 22 Akkoorden                         |

**Een uitgave van Æ. E. Kluwer**

Polstraat 10 — Deventer

Ook verkrijgbaar bij de boek- en radiohandel

# ELVABÉ 1963

ELECTRONICA VAKBEURS

APOLLO-HAL  
AMSTERDAM

30 september

t.m. 5 oktober

Een overzicht te mogen schrijven van de Elvabé 1963 is voor ons persoonlijk heel wat interessanter als de voorbeschouwing van de Firato in het vorige nummer van Radio Electronica. Betrof het bij de laatste bijna uitsluitend radio- en TV-apparatuur, voor de Elvabé zal dit verslag in hoofdzaak handelen over onderdelen en meet- en regel-apparatuur.

Ten opzichte van de eerste beurs in 1962 is een aanmerkelijke verbetering te constateren, niet alleen in het aantal deelnemers maar vooral in de kwaliteit van het geëxposeerde.

In de allereerste stand links van de ingang kan men U alle inlichtingen geven die U wenst, niet alleen over de deelnemers, maar ook over het geëxposeerde.

Stand 2 is een service-stand van de Fa. Brasch en Rohenstein ten dienste van de deelnemers.

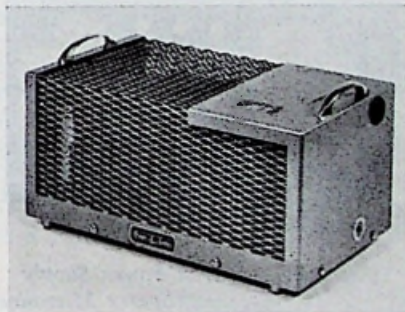
Voor de eerste maal neemt een buitenlandse uitgever deel, nl. Electron Verlag uit Oostenrijk, een interessant blad op een goed peil. Hiernaast treffen we aan de stand van Uw lijfblad Radio Electronica.

Achterin aan dezelfde kant begint het al interessant te worden:

7. Firma Gebr. van Swaay, Den Haag. Zij zullen een speciale uitvoering van de Permascop elektronische laagdikte-

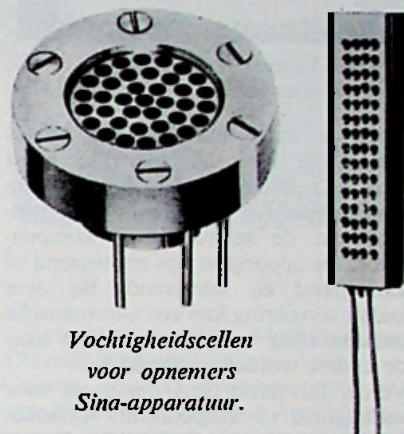
meters, met behulp waarvan het mogelijk is het ferrietgehalte in austenietisch roestvast staal te meten, tonen. Deze metingen werden sinds geruime tijd reeds met de standaarduitvoering uitgevoerd. Bij de Permascop laagdiktemeters wordt in principe de magnetische geleidbaarheid gemeten. Bij één hunner afnemers heeft men nu vastgesteld, dat het op deze wijze ook mogelijk is, het ferrietgehalte in roestvast staal te bepalen.

Bij de bovengenoemde speciale uitvoering is één der meetbereiken speciaal voor dit soort metingen bedoeld. De gevoeligheid is in dit bereik zo groot, dat zeer kleine percentages ferriet gemeten kunnen worden. De schaal heeft een overzichtelijke, lineaire verdeling.



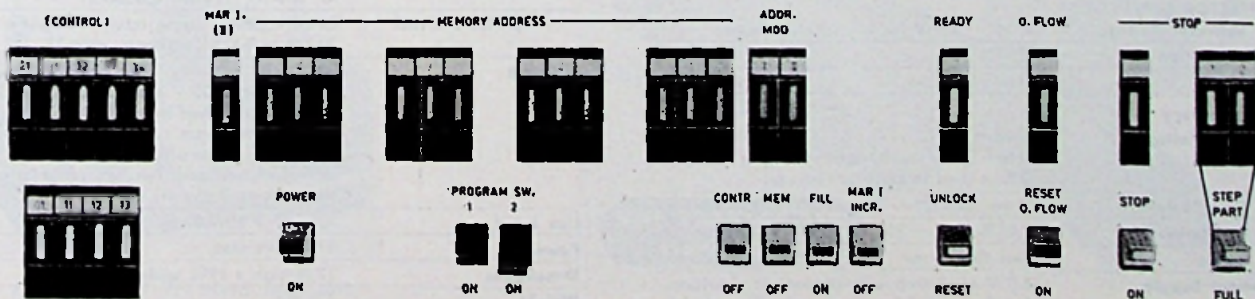
Automatic Voltage Stabiliser  
type BTR-5 Claude Lyons

De eindwaarde van dit bereik komt overeen met een ferrietgehalte van ca. 17%. Omrekening van de aangewezen waarden vindt plaats m.b.v. een medegeleverde ijkkromme.

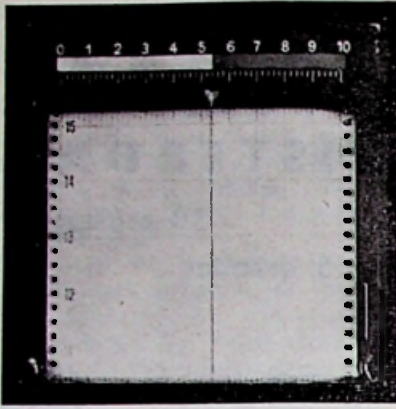


Vochtigheidscellen  
voor opnemers  
Sina-apparatuur.

De door van Swaay vertegenwoordigde engelse firma Claude Lyons Ltd., komt uit met een nieuwe spanningsstabilisator met lage vervorming. Regeling geschiedt door middel van een transduktor met een getransistoriseerde versterker. Dit zeer bekende principe wordt hier in een speciale schakeling toegepast, waardoor de vervorming slechts 6% bedraagt. Met een extra filter kan deze waarde nog tot 2,5% worden verlaagd. De uitgangsspanning kan worden ingesteld op waarden tussen 200 en 254 V. Het ingangsbereik bedraagt naar keuze — 15 tot + 5%, ± 10% of — 5 tot + 15% van de ingestelde uitgangsspanning. De stabiliteit van de uitgangsspanning bedraagt tussen nul- en vollast ± 0,3% (± 0,2% bij de uitvoering met filter). De uitvoering zonder filter heeft een frequentiebereik van 45—65 Hz.



Toepassing van binaire indicatoren (Contraves).



2-kanaals registrerend meetapparaat. Sina A.G.

Voor de eerste maal zal van Swaay apparatuur van de Zwitserse firma Sina A.G. laten zien. Het gaat hier om meetapparatuur, berustend op het principe van de zelfstellende compensator. De apparaten zijn aanwijzend of aanwijzend en schrijvend. Bij deze laatste uitvoering kan een automatische omschakeling van de ene ingang naar de andere worden ingebouwd. Verder fabriceert Sina opnemers voor vochtigheid en temperatuur. Afhanke-lijk van de toepassing zijn equi-*Hygro-Scope* vochtigheidsopnemers in verschillende uitvoeringen leverbaar. Men kan zowel de vochtigheid van gassen als van vaste stoffen meten. Hetzelfde geldt voor de *Thermo-Scope* temperaturopnemers. Ook zijn gecombineerde opnemers verkrijgbaar. Bovendien wordt nog een geheel nieuw onderdeel van Contraves A.G. aangekondigd: de *binare indikator*. Zoals U waarschijnlijk bekend is, fabriceert Contraves onder meer digitale reken-apparatuur, zowel voor militair, als voor civiel gebruik. Indien zich bij de

ontwikkeling van deze apparatuur de behoefte aan onderdelen, die niet in de handel verkrijgbaar zijn, doet gevoelen, neemt men bij Contraves de fabricage hiervan zelf ter hand. Op deze wijze zijn bijv. de instelschakelaars, type „Multi-switch” en de Contraves' soldeerstripen ontstaan. De nieuwste ontwikkeling op het gebied van onderdelen voor rekenapparatuur is nu de binaire indicator.

Het gaat hier om een indicatiebuisje (triode), dat praktisch zonder vermogen via een rooster wordt gestuurd. Het is speciaal geschikt voor de controle van getransistoriseerde, logische schakelingen. De buis is bij een rooster-spanning van minstens — 3 V dicht en licht op bij roosterspanning nul. Het indicatiebuisje is opgenomen in een houder. De constructie is zodanig, dat de aansluitingen van gloeidraad en anode van naast elkaar gemonteerde binaire indicatoren op een eenvoudige wijze bedraad en gesoldeerd kunnen worden. Een uitvoering, waarbij de bedrading d.m.v. een steekverbinding wordt aangesloten, is in voorbereiding. Daar wij ons in dit overzicht zoveel mogelijk willen beperken tot de nieuwe

ontwikkelingen, zullen wij ons nu maar wenden tot de volgende deelnemer.

### 8. Handelscompagnie, Rotterdam.

Het succes van het vorig jaar heeft hier het besluit doen nemen meerdere afdelingen te laten exposeren.

We zullen van start gaan met de Ring-Master elektronische interne luidspreekende communicatie-apparatuur, een Noors produkt met wereldfaam: Sinds enkele jaren is deze apparatuur ook in Nederland verkrijgbaar; assemblage, levering en installatie worden verzorgd door de Handelscompagnie.

De onderlinge bereikbaarheid is volledig, zonder dat de opgeroepene één handeling behoeft te verrichten.

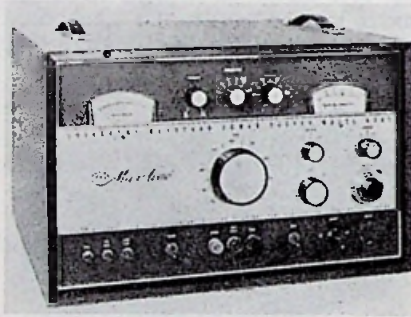
Alle apparatuur is voorzien van drie verschillende waarborgen tegen ongewenst afuisteren.

Reeds in vele bedrijven van allerlei aard — groot en klein — is Ring-Master geïnstalleerd. Gesteld wordt, dat elk probleem op het gebied van interne verbindingen door Ring-Master kan worden opgelost... men heeft reeds bewezen dit waar te kunnen maken.

Dit jaar zult U naast deze communicatie-apparatuur van Ring aantreffen The Bendix Corp. met radio-apparatuur, stuur-automaten en echoloden.

Misschien ligt het aan ons maar nog interessanter vinden wij het programma van Elesta A.G. met haar koud-kathode buizen en elektronische automatiseringseenheden.

Er is verder een deel van de eigen productie o.a. UHF sets voor kleine vliegtuigen, waarvan het goed is de uitgebreide specificaties eens te bezien; tellers, die door toepassing van losse makkelijk vervangbare eenheden geheel kunnen worden aangepast aan een vooruit te bepalen doel; h.f. titrators voor wetenschappelijke doeleinden.



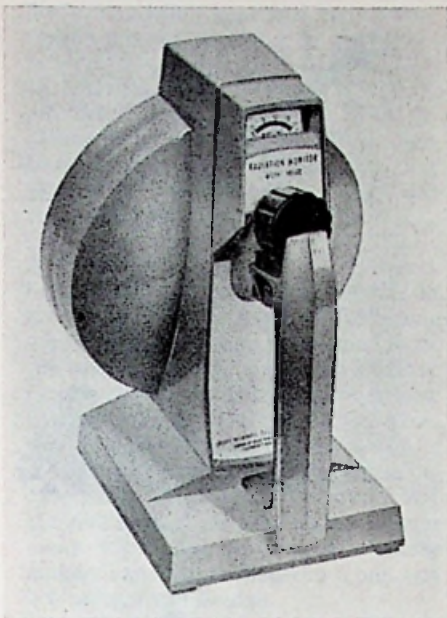
Universeel Klystron Power Supply Sperry Microline

Hieronder de gegevens:

### SPECIFICATIONS

BEAM SUPPLY	
Beam Voltage	—200 to —4000 volts continuously variable
Beam Current	0 to 150 ma, 360 watts maximum
Overload Protection	Three front panel overload settings — 25 ma, 75 ma, 150 ma
Regulation	0.01%
Ripple	Less than 3 mv
REFLECTOR SUPPLY	
Reflector Voltage	0 to —1000 V (with respect to beam)
Regulation	0.01%
Ripple	Less than 3 mv
GRID SUPPLY	
Grid Voltage	0 to +150 V 0 to —300 V (with respect to beam voltage) 0 bias (tied to klystron cathode)
Grid Current	5 ma max. (25 K Source) (on +150 range)
Regulation	0.01% (0 to —300 V)
Ripple	Less than 5 mv
Filament Supply	6.3 V ac, 4 amp with convenient provision for External Filament supply (See Model 62A2 D.C. Filament Supply)

MODULATOR	
Voltage	0 to 200 V peak to peak (All waveforms)
Sine Wave	Line frequency
Square Wave	200-2000 cps. Rise time 3 usec max., fall time 1 usec max.
Sawtooth	40-400 cps. Retrace time 3 usec max.
External	Any external source, direct input from jack to reflector (270 K impedance)
Amplified External	External source using internal amplifier. 20 cps to 300 KC response, gain 18.
Metering	2% meter accuracy. Two beam voltmeter ranges, 0 to 1000 V and 0 to 5000 V, automatically switched by beam voltage advance. Three beam current ranges. 0 to 25 ma, 0-100 ma and 0-200 ma switched by setting of overload. Ten turn reflector control calibrated directly in volts.
Line Input	105-125 V 50/60 cps.
Power	875 watts max.
Dimensions	12 7/8 high x 19 1/4 wide x 17 3/4 deep
Weight	125 lbs.
PRICE	\$1300



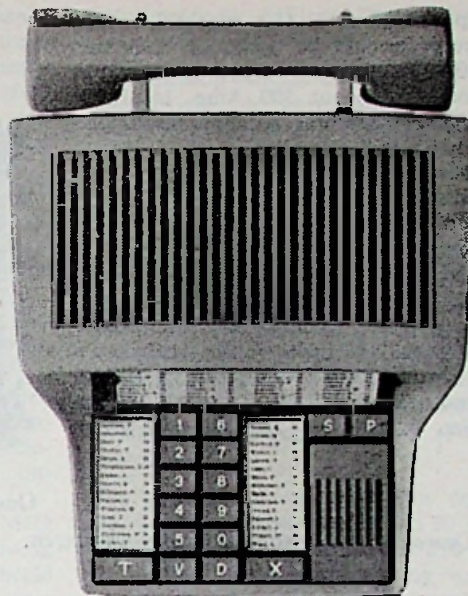
*Electromagnetic Radiation  
Detector - 400-10 000 Mc.  
Sperry-Microline*

Wij willen het bezoek hier besluiten met de microgolf-meetapparatuur van de Sperry Rand Corp. De range van dit Amerikaanse bedrijf illustreren wij liever, want in zijn geheel beschrijven zou meer als een gehele RE vergen. Wij stappen over naar:

9. **Electronic Import, Velp**, die naast haar spullen van vorig jaar een interessante nieuwigheid heeft verworven van CADRE, USA: een geheel getransistoriseerde transceiver. Het was reeds een prettige lijst en dan een der-

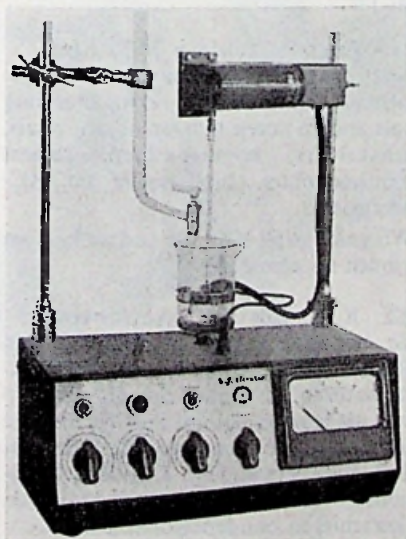
*Het assortiment toestellen van Ring-Master werd uitgebreid met een nieuw type, „SYSTEMATIC” genaamd, dat ongekeerde mogelijkheden biedt.*

gelijke aanwinst eraan te kunnen toevoegen is een felicitatie waard. Wij wandelen nog steeds in de eerste gang en bemerken al direct dat



10. **Avio Diepen, Ypenburg**, een fikse uitbreiding heeft ondergaan. Naast Cannon vinden we nu ook: Metals en Control Inc., Electronic Specialty en Vibrachoc. Cannon Electric Cy vervaardigt connectors voor alle militaire en professionele toepassingen. De huizen van de connectors worden geleverd in de volgende uitvoeringen: waterdicht, geschikt voor 3000 m diepte, hermetisch volgens meest strikte eisen; hoge temperatuur tot 1000 °F continu, tevens bestand tegen radioactieve straling. Tot 224 contacten in

1 connector mogelijk. Miniatuur met 420 contacten per vierkante inch. Cannon beschikt over een eigen research laboratorium waar voortdurend nieuwe connectors worden beproefd om aan de steeds toenemende eisen van de elektronische industrie te kunnen voldoen. Metals & Control Inc., vervaardigt de bekende Klixon automatische veiligheden. Oorspronkelijk ontwikkeld voor de vliegtuigbouw, zijn deze momenteel zeer veel in gebruik in de elektronische



*Hoogfrequent Titration Indicator  
Hacom*



*Hacom kleine vliegtuig/zend/ontvanger.*

apparatenbouw. Het afgebeelde type weegt slechts 25 gram en kan met 10 Amp. continu worden belast en een fout-stroom tot 500 Amp. bij 120 V 400 Hz onderbreken zonder de contactpunten te beschadigen.

Deze veiligheden zijn ook voor 3 fase wisselstroom met gelijktijdige onderbreking van de 3 fasen als standaard uitvoering leverbaar.

Het produktieprogramma van Electronic Specialty Gy omvat antennesystemen, relais, filters, elektronische actuatoren en golfpijpen, ook in flexibele uitvoering, evenals complete apparatuur zoals automatische foutzoek-installaties, ontvangers, zenders en radar



Links:  
*Klixon  
automatische  
veiligheid*

Rechts:  
*Antenne  
systeem  
van  
Electronic  
Specialty Gy*

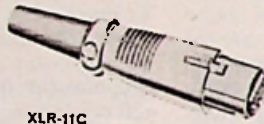


Onder:

*Cannon Connectors in diverse uitvoeringen.*



DPX2-33



XLR-11C



KPT01E



DBSM-25P



MSJ106E

transponder. Zo worden o.a. ontwikkeld diverse nieuwe antennesystemen.

De firma Vibrachoc legt zich toe op trilling- en schokdempers in geheel metalen constructie voor bescherming van elektronische apparatuur in voertuig en/of machines.

Door speciale constructie hebben de Vibrachoc dempers de volgende voordelen: betere demping, lage resonantiefrequentie, lange levensduur, bestand tegen hoge temperatuur en olie, kleine afmeting ook bij hoge belasting.

In de volgende stand:

11. Ondix Nederland, Zeist, vinden we niet veel nieuws. Het nieuwe procédé is nog niet uit de kinderschoenen, maar naar het bekende systeem worden nog steeds buizen op prima wijze gerenoveerd.

Aan het programma van

12. Gully, Loosdrecht, zijn op het ogenblik nieuwe apparaat-kasten en -rekken toegevoegd. Het zijn telkens veelvoud van de oorspronkelijke eenheid. Binnenkort vindt U met een dezer kasten in RE een veldsterktemeter.

14. Semikron N.V., Zaandam, treft U wederom aan met haar uitgebreide serie silicium- en seleengelijkrichters en dioden, waarbij er zijn tot 120 A.

15. Blessing-Etra, Rotterdam, heeft sinds 1962 weinig verandering ondergaan. Maar dat zoveel vertegenwoordigingen zo lange jaren bij één-zelfde huis blijven, geeft reden te veronderstellen dat de belangen dezer firma's uitstekend worden behartigd.

In de tweede rij links vinden wij al direct weer een oude bekende:

18. Mutron International, Bussum, heel sterk in alle mogelijk laboratorium-kleingoed, terwijl zij zich beschikbaar stelt voor assemblage en h.f. wikkelferk.

Verder gaand ontdekken wij een nieuw gezicht:



*Bouwdoo's voor televisie-camera  
van Beulah.*

19. Jobarco N.V., Voorburg, die in een grote stand de produkten van Harting, Duitsland, tentoonstelt. Hoofdzakelijk zult U hier worden geconfronteerd met professioneel connectormateriaal, schakelaars en magneten. Ernaast zult U bij het verder gaan willen binnengaan bij

20. VEM, Breda, een firma die zich hoofdzakelijk beweegt op antennegebied, maar daarnaast een ontwikkeling heeft van een veldsterktemeter voor de banden IV en V.

21. Ericsson Telefoon Mij., Rijen, heeft behalve de produkten, die wij gezien de naam, zouden verwachten nog vele andere noten te laten horen: relais, schakelaars, condensatoren, tellers, multirecorders, time-meters en RC-eenheden.

Wij gaan terug langs de andere kant en vinden als eerste:

22. K. S. Djie N.V., Amstelveen, de bekende vertegenwoordiging van Resista weerstanden, Ero en Roe condensatoren, waaraan zich in de loop van dit jaar een aantal zeer belangrijke merken hebben toegevoegd: Clarostat U.S.A. (weerstanden), Dralowid (magnetisch materiaal) en Steatit-Magnesia (keramische condensatoren o.a.). Verder is er een afdeling gedrukte schakelingen aan het bedrijf toegevoegd.



Zo 'n wandeling gaat snel en we ver-voegen ons bij

**23. Eloffysica, Amsterdam,** die zeker als een aanwinst voor de Elvabé mag worden beschouwd. Een keur van instrumenten boeit het oog van een electronicus snel en hier zal dat zeker het geval zijn, vooral Oltronix.

**24. Air-Parts, Rijswijk,** heeft alweer een grotere ruimte dan de eerste maal. Met haar 35 vertegenwoordigingen op bijna elk gebied is zij een belangrijke deelnemer. Van 17 dezer firma's worden in ieder geval producten gebracht, o.a. een trainingkit van Arra, diverse typen indicatoren van K.G.M., rekstrookjes-apparatuur van Microdot, chassis-materiaal van Lektrokit. Wij zijn niet in staat om alles op te sommen maar wij willen toch even melding maken van een zelfbouwkit voor een TV-camera van Beulah.

De prijs bedraagt £ 48 (ca. f 490.—), echter zonder de opneembuis en het optiek.

Wij schatten dat een complete zelfbouwcamera nog altijd ca. f 1000,— zal gaan kosten!

Het zelf monteren wordt vergemakke-

lijkt door de bijgeleverde print, waarop alle onderdelen duidelijk zijn aangegeven. De videoversterker bevat slechts één correctie-zelfinductie. Mits goed gebouwd zou met een eenvoudige testkaart de zaak kunnen worden afge-regeld.

De camera is geheel met buizen bezet, dus geen halfgeleiders, en heeft een H.F. uitgang op kanaal 1 t/m 4 in band I, schakel- en afstembaar bij een impedantie van 75 Ω.

Transport is mogelijk naar een TV-ontvanger (monitor) tot een afstand van meer dan een kilometer!

De camera kan op bestelling worden geleverd voor het 405, 525 of 625 lijnen-systeem en positieve of negatieve beeld-modulatie. Ook bestaat er een uitvoering met directe video-ingang.

Qua videobandbreedte wordt 3 MHz gegarandeerd, terwijl met een belichting van 50 lux nog een acceptabel beeld wordt verkregen. De voeding vraagt 200—250 V/50 Hz bij een verbruik van ca. 15 W.

De rasterfrequentie bedraagt 50 Hz, de

rasterimpuls is 4 lijnen breed en de rasterdoofimpuls 14 lijnen.

De bediening bestaat uitsluitend in de straalstroom, de gevoeligheid en de focussering (het optiek van zelfsprekend ook).

Beulah zegt dat voor het afregelen geen meetzender of speciale apparatuur wordt vereist.

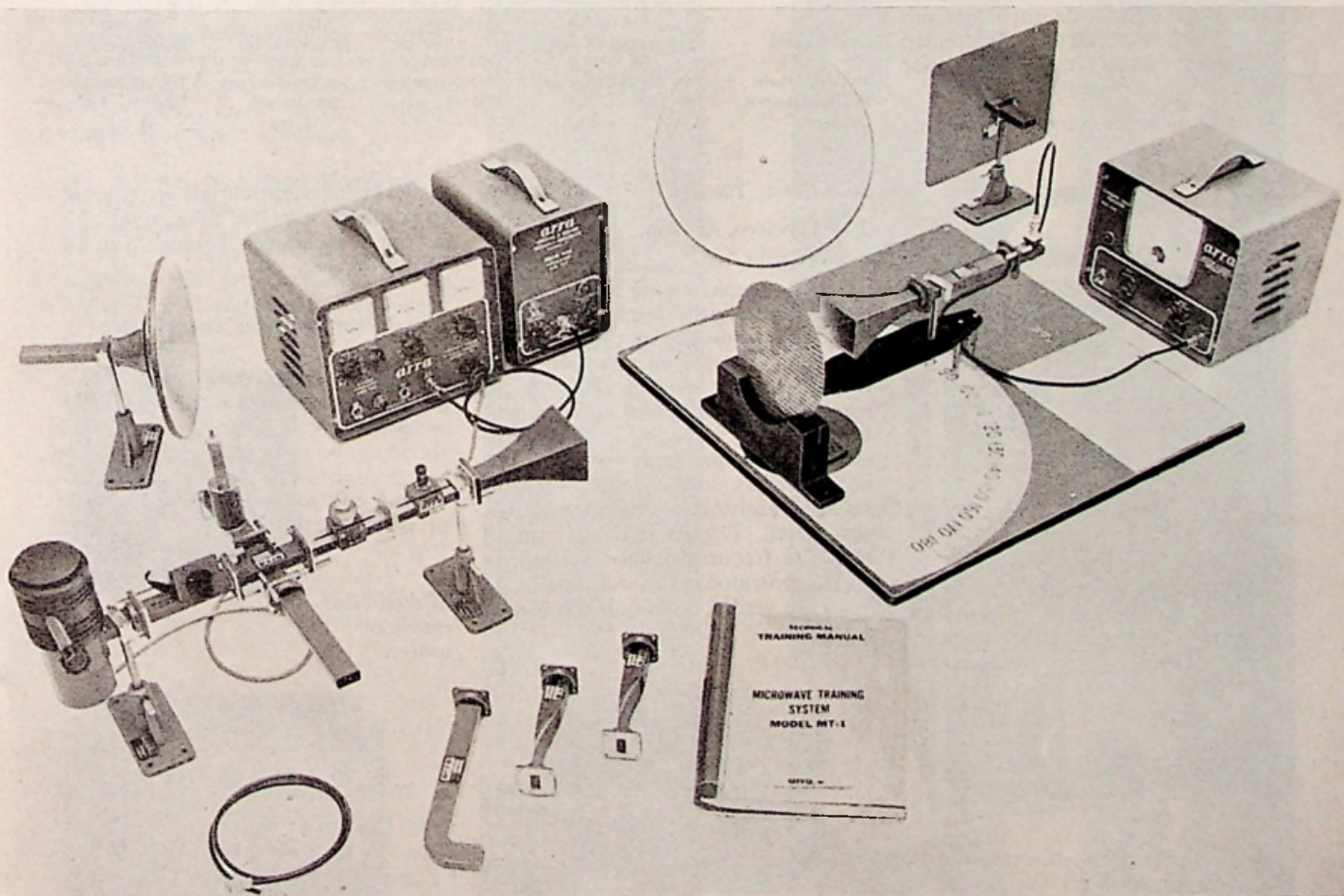
Dezelfde firma kan ook volledig ge-transistoriseerde monitoren leveren; typen 850 en 1400 voor een bandbreedte van 5 MHz bij 625 lijnen. De beeldbuis krijgt 12 à 14 kV toegevoerd bij een afbuighoek van 90°. Het beeld-formaat is 22 cm voor de 850 en 35 cm voor de 1400.

Het opgenomen vermogen van deze monitoren bedraagt minder dan 30 W, bij een netspanning van 100 à 250 V. Op verzoek kan een uitvoering voor 12 V-gelijkspanningsvoeding (accu) worden geleverd.

De prijzen variëren van ca. f 700 voor het type 850 tot f 800 voor de 1400.

Voor verdere informatie raadplege men de importeur, terwijl het artikel van J. Chambers in International TV Tech-

*Complete microgolf trainingkit. ARRA*



nical Review van april 1962 wordt aanbevolen.

**NASCHRIFT REDACTIE:**

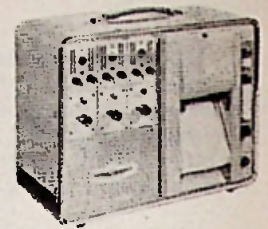
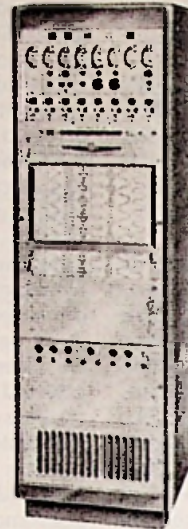
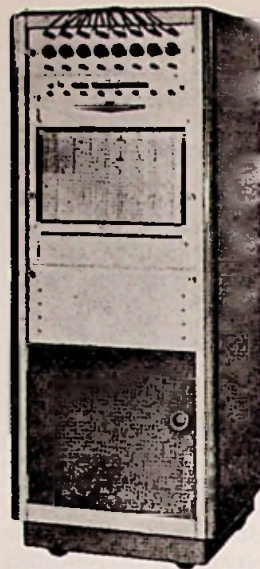
Wij zouden het zelfbouwen van een TV-camera niet dan aan een *zeer ge-routineerde TV-technicus* willen aanbevelen en dan nog onder alle voorbehoud. Hier zitten vele adders onder het gras! Vindt men zich niet technisch voldoende geschoold dan houde men zich verre daarvan. Dit zal U veel ergernis, verloren tijd en . . . geld besparen. Tot slot willen wij nog melden dat Air-Parts verwoede pogingen doet een LASER op de Elvabé neer te kunnen zetten. Jammer genoeg zijn wij niet in staat om voor het ter perse gaan van dit blad hieromtrent zekerheid te krijgen.

Voor het overige zullen wij op verschillende producten later terug moeten komen.

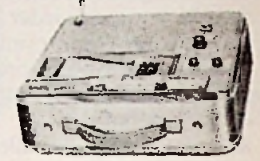
Ook de volgende deelnemer is voor de eerste maal uitgekomen:

**25. Van Wijk en Visser, Geldermalsen.** Het is een zeer bijzonder bedrijf, die uit haar eigen keuken vele fijn-mechanische onderdelen meebrengt. Zo zijn er bijv. samengestelde onderdelen voor beschrijvende meetapparaten tot micro-contacten. Wij zouden deze deelnemer kunnen betitelen als de uitvoerder van al die mechanica, die het electronisch laboratorium-brein zich voorstelt, maar zelf niet kan vervaardigen.

De beide volgende stands, die de gang sluiten, t.w.



*Tracemaster registratie-apparaat*



	Serie 250 trace-master	Serie 260 trace-master	Serie 290 trace-master	
	8-kanaals rekultivering op zwenkwielen	8-kanaals rekultivering op zwenkwielen	Model 291 1-kanaals, draagbaar	Model 293 3-kanaals, draagbaar
<b>Frequentiebereik</b>	DC tot 110 Hz ± 1% bij 40 mm plek-plek 3 db punt bij 140 Hz	DC tot 100 Hz ± 1% bij 40 mm plek-plek 3 db punt bij 125 Hz	DC tot 90 Hz ± 5% bij 30 mm plek-plek 3 db punt bij 125 Hz	DC tot 90 Hz ± 5% bij 30 mm plek-plek 3 db punt bij 125 Hz
<b>Band Amplitude Product</b>	5600 (d.w.z. 40 mm × 140 Hz)	5000 (d.w.z. 40 mm × 125 Hz)	3750 (d.w.z. 30 mm × 125 Hz)	3750 (d.w.z. 30 mm × 125 Hz)
<b>Gevoeligheid</b>	10 microvolt tot 100 V/cm	100 mV/cm tot 20 V/cm	50 mV/cm tot 50 V/cm	50 mV/cm tot 50 V/cm
<b>Papiersnelheid</b>	0.2 tot 500 mm/sec	1 tot 250 mm/sec	1 tot 100 mm/sec	1 tot 100 mm/sec
<b>Papiercapaciteit</b>	1000 ft. rol	1000 ft. rol	200 ft. rol	200 ft. rol
<b>Gewicht</b>	—	—	18 lbs.	40 lbs.

**26. Ceton, Tilburg.**

**27. Hawinco, Arnhem,**

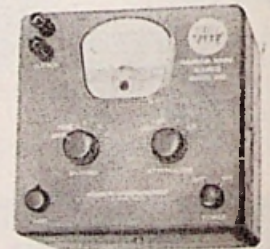
hebben beide veel gemeen. Bij Ceton vinden we klimaatkasten, vocht-, meet-, regel- en registratie-apparaten van Weiss; elektronische compensatieschrijvers, temperatuur- en vocht-meet- en regel-apparaten van Ultrakust en regelde ovens van Analis, België, terwijl Hawinco zich onderscheidt door foto-electrische apparatuur, elektronische decadentellers van Visolux, verschillende getransistoriseerde meetapparaten van Levell, Engeland, naast continu regelbare frequentie-filters, versterkers en ruisgeneratoren van Allison.

Wij gaan verder, zoals ook jaarlijks de

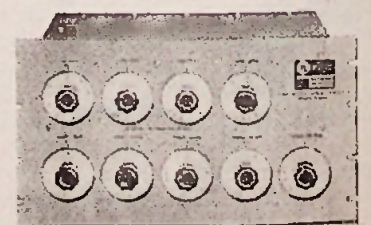
ontwikkeling voortschrijdt en begeven ons naar de volgende gang, waar zich als eerste meldt een bekende van de vorige Elvabé:

*Allison analyzing instrumenten*

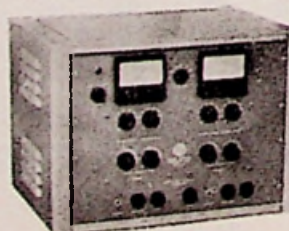
*Random Noise Source*



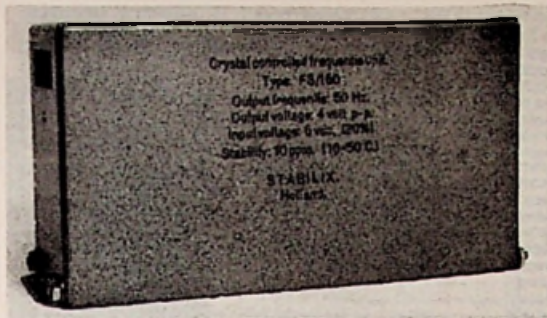
*Multipleband equalizer analyzer*



*Automatic inspection unit*

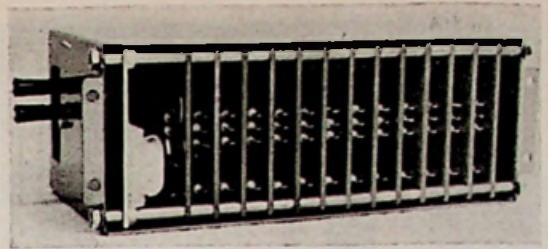


*Getransistoriseerde RC-oscillator 1.5 c/s tot 150 kc/s van Levell.*



Links en rechts

*Frequentie-  
Sources van  
Stabilix*



### 31. Stabilix, Den Haag.

Ook hier vinden we een enorme uitbreiding, gevolg van het succes van het vorig jaar.

Het bedrijf is gespecialiseerd in: kwartskristallen, volgens MIL-C 3098-C, DEF 5271-A of fabrieksspecificatie; kwartsplaten en staven voor ultrasonische en optische doeleinden.

Ovens voor kwartskristallen en temperatuurgevoelige componenten. Plug-in units diverse typen met bi-metaal of elektronische controle.

Kristal-oscillators met of zonder thermo-gecontroleerde oven. „Plug-in” en „printed cards” uitvoering.

Frequency-sources, zeer compacte frequentie-standaards in modul-vorm, leverbaar in frequenties van 50 kHz tot 1 Hz, geschikt voor chassismontage en losse laboratorium-opstelling, voor frequentie-referenties, tijdstandaard, servo controle, automatisering en vele andere toepassingen; kristalvoetjes, verloopvoetjes en amateur-kristallen.

32. S.E.B.S. Nederland, Rotterdam, die behalve haar artikelen van vorig jaar enkele nieuwe heeft, t.w. van Europelec, Frankrijk, o.a. stemvork-oscillators en Ottawa, eveneens uit Frankrijk met commutators en filters.

### 33. City, Halfweg,

is de bekende printfabrikant, die voor enige maanden een nieuw bedrijfspand betrok, dat nu alweer te klein dreigt te worden. Het is in ieder geval een bewijs van gezondheid en bovendien dat er niet aan getwijfeld behoeft te worden hoe de gedrukte schakeling alom in Nederland wordt toegepast.

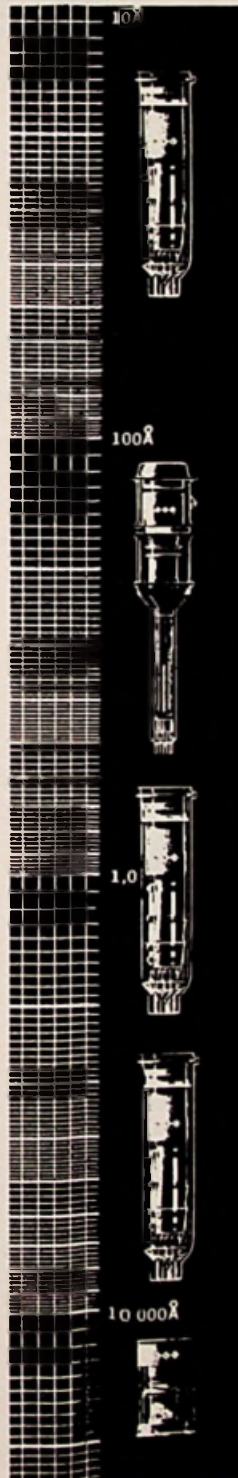
Van links naar rechts

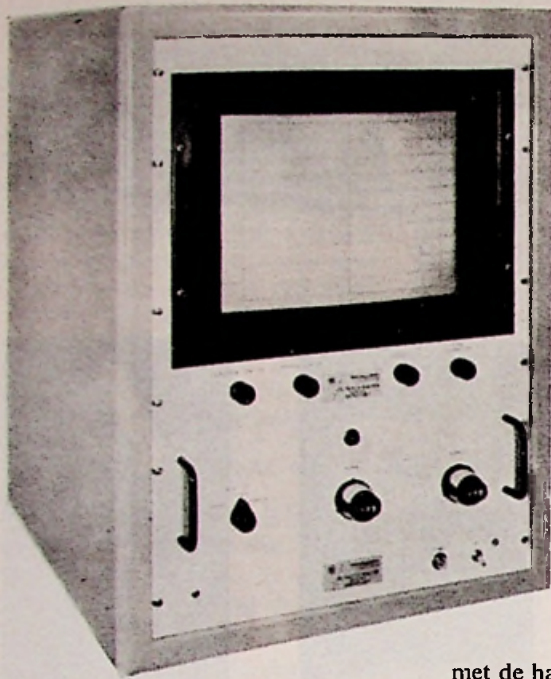
*Vidicons en buizen voor speciale doeleinden*

*Televisie zend- en opname-eenheden*

*Optische systemen en onderdelen voor normale handelsdoeleinden.*

*Alles van General Electro-dynamics Corp.*





**34. Fa. J. L. Bienfait, Aerdenhout,** heeft nog niet zo'n groot programma op elektronisch gebied, maar wat wordt tentoongesteld is van buitengewoon belang.

In de eerste plaats wordt er opgesteld een profiel monitor van Advanced Technology Labs voor het gelijktijdig meten van desnoods 48 kanalen. Voorzien van een 17" KSB. Alleen dit apparaat is al een gang naar de beurs waard.

Bovendien vindt U er de uitgebreide range meet- en regelapparatuur van Hottinger, Duitsland en Baldwin, USA.

**35. Electronica Wereld, Amsterdam,** uitgave van Technipress, een blad, dat naast electronica ook op andere technische gebieden berichten geeft.

**39. Zeva-Verkoopkantoor, Amsterdam.** Hier kan men U alles vertellen over solderen, over bouten en smeltkroesjes, zelfs over soldeermachines. En solderen is belangrijk!

In de afgelopen 25 jaar heeft de elektronische industrie zich op een stormachtige wijze ontwikkeld en terwijl vroeger de electronica hoofdzakelijk betrekking had op radiofabricage, is haar gebied nu vele malen groter geworden en zelfs kennen wij geen industrieën meer, die niet op de een of andere manier met deze electronica zijn verbonden. Vooral de ontdekking van de halfgeleiders heeft de laatste jaren een enorme stap voorwaarts geholpen.

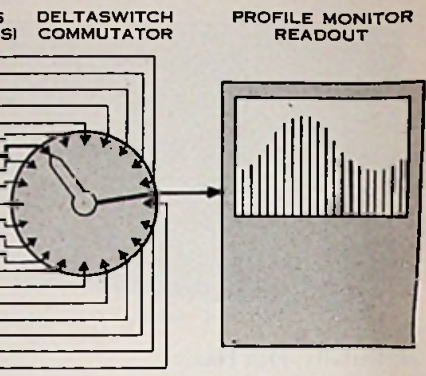
Ondanks de nu steeds verder ingevoerde automatisering bij de fabricage van elektronische apparatuur is het solderen

met de hand, zoals het reeds in 1914 en eerder werd gedaan, ook nu nog steeds de meest gebruikte methode voor het leggen van langdurig betrouwbare elektrische verbindingen. Bij verscheidene fabricagemethoden kan het automatisch leggen van contacten d.m.v. het dompelsolderen van gedrukte schakelingen nog niet worden ingevoerd, omdat óf de series te klein zijn, óf omdat het ruimtetechnisch niet mogelijk is de gedrukte schakeling onder te brengen.

Door de ontwikkeling van de laatste jaren werd het handsolderen mede beïnvloed. Ongeveer 15 jaar geleden werden er door één man per dag slechts enkele honderden solderingen gemaakt, terwijl dit aantal nu gewoonlijk 15 000 bedraagt. Deze stijging was natuurlijk mogelijk doordat men de man bevrijdde van allerlei bijkomstige handelingen, zoals het leggen van draden, het inbouwen van componenten enz. enz. Terwijl men vroeger meestal met soldeerlegeringen werkte van 40 of 50% Sn, wordt tegenwoordig, alleen al vanwege de grotere vloeisnelheid, hoofdzakelijk nog gewerkt met legeringen met 60% Sn of voor bijzondere gevallen zelfs nog met een hoger Sn percentage.

Door deze veranderde werkwijze traden er allerlei ongewenste nevenverschijnselen naar voren, zoals het snelle wegvreten van de koperen soldeerstiften, hetgeen vooral daar waar men op tarief werkte grote ergernis veroorzaakte.

Omdat men al gauw tot de ontdekking kwam dat weggevreten soldeerstiften koudsolderingen in de hand werkten, is men begonnen diverse koperlegeringen als soldeerstiften te gaan gebruiken, die minder door het tin zouden worden



*48 kanaals profielmonitor van Advanced Technology Labs, Californië.*

aangetast. Jammer genoeg echter hebben al deze koperlegeringen een slechter warmte-geleidend vermogen, zodat bij het gebruik van dergelijke stiften de prestaties aan de lopende band sterk terugliepen.

Wanneer men bijv. met een koperen soldeerstift een bepaalde soldering met een 60 watt soldeerbout makkelijk en goed kan maken, heeft men om deze zelfde soldering te leggen met een gelegerde koperen stift een soldeerbout met een wattage van 100 tot 120 watt nodig. Er moest dus worden gewerkt met een bijna  $2 \times$  zo zware soldeerbout die  $2 \times$  zoveel stroom gebruikte. Hierdoor vertoonden de mensen eerder verwoeidheidsverschijnselen en het grotere stroomgebruik was een stijging der kosten, mede door de hogere aanschafsprijs van deze soldeerbouten.

Afgezien nog hiervan ontstond tevens het grote gevaar van het in de soldering sluipen van vreemde bestanddelen, die uit de soldeerstift oplossen.

Nu is het interessant om te zien dat men in Amerika een geheel andere weg heeft ingeslagen tot het oplossen van deze problemen als in Europa.

Terwijl men in Amerika is gaan proberen de soldeerstiften te gaan verzilveren, zochten wij in Europa de oplossing in het soldeer zelf.

Wij hebben de reacties onderzocht tussen tin en het koper en hebben bij grote aantallen oude solderingen analytisch vastgesteld, dat al deze solderingen een groter of minder groot koperpercentage bevatten, dat zonder twijfel niet in het gebruikte tinsoldeer aanwezig was. Wij kwamen toen tot de ontdekking dat telkens bij elke soldering het tin uit de legering zich verzadigt met het koper uit de soldeerstift. Dit geschiedt weliswaar sterk afhankelijk van temperatuur en tijd, maar bedraagt niettemin bij  $400^\circ\text{C}$  gedurende 16 sec. reeds 33%.

Deze ontwikkelingen waren de basis voor de nu uit de industrie niet meer weg te denken koperhoudende tinsolderen, bij gebruik waarvan de sol-

deerstiften 8 tot 10 maal langer meegaan dan bij het gebruik van normaal DIN-soldeer.

Dit was dan er tussendoor een praatje over soldeer en weet U meteen dat er zelfs op dit gebied belangrijke onderzoeken worden gedaan.

**38. Handelsmij. J. N. J. Sieverding, Amsterdam,**

komt met het gehele GRUNDIG Electronicaprogram, dat zo zoetjes aan reeds een waardige lijn vertoont. Nog onlangs nl. in het mei-nummer van dit jaar is door ons hieraan aandacht besteed. Welk deel op de Elvabé zal worden tentoongesteld is op het ogenblik dat wij dit schrijven, nog niet geheel uit de doeken. Maar dat ook deze stand interessant beloofd te worden, staat wel bij voorbaat vast.

**39. Auditrade N.V., Amsterdam,**

doet het dit jaar niet met zo heel weinig. Reeds in ons hoofdartikel van het september-nr. heeft U het kunnen lezen, dat Auditrade de Ampex-recorders VR1100 en VR1500 gaat demonstreren. Als alles goed gaat komen er Ampex-technici voor naar Amsterdam. De VR1100 is een studio-machine, geheel getransistoriseerd; de 1500 is een apparaat voor closed circuit-systemen.

De Ampex-machines komen in de stand no. 54 terwijl de overige merken: geluidstechniek en halfgeleiders in deze stand worden ondergebracht en alleen reeds het Transitron-halfgeleider-programma is daarvan een zeer interessant deel.

**De Ampex VR 1100 en VR 1500, twee geheel getransistoriseerde beeldbandrecorders**

door P. Vijzelaar

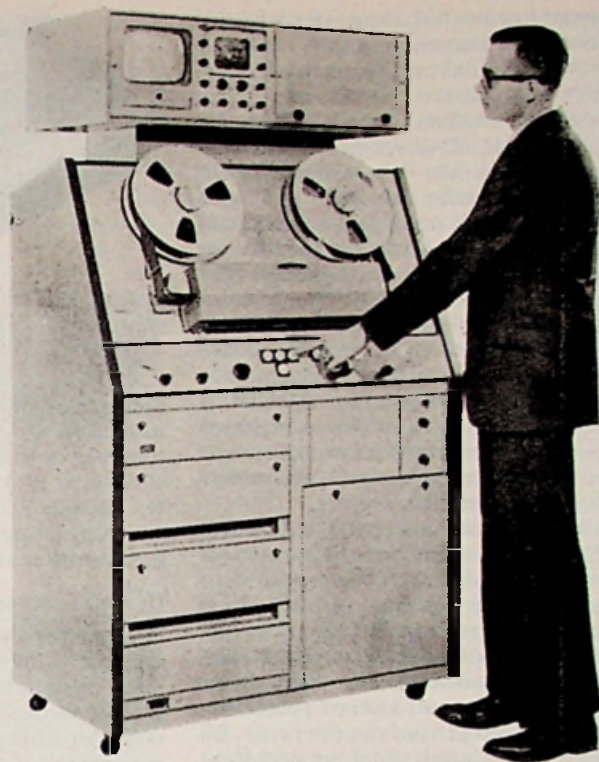
Naar verluidt, zullen deze twee ultramoderne snuffjes (of zijn het snuffen?) op de a.s. Elvabé den volke worden getoond en gedemonstreerd.

Het leek ons daarom een geschikt ogenblik U iets over deze apparaten te vertellen. Vreest niet, ook wij beschikken (nog) niet over de ingewikkelde schematiek; U blijft daarvan dus – al dan niet gelukkig – verschoond. Wel zullen de mogelijkheden en andere gegevens worden besproken.

**DE VR1100**

Hoewel van halfgeleiders voorzien, is dit nu niet bepaald een lilliput geworden. Dat werd ook niet geëist, want hij is bedoeld als studio-apparaat, of ten hoogste in een reportagewagen. Het is een flinke, doch rijdbare eenheid op zwenkwielen. Afmetingen en gewicht zijn niet gepubliceerd, doch aan de hand van foto's schatten wij het formaat op 1,80 x 1,00 x 0,6 meter. Nochtans zegt Ampex dat dit de kleinste recorder

*Ampex VR1100*



ter wereld is, die aan *studio-eisen* voldoet.

De bouw is zeer compact, de kosten relatief laag en de bediening zeer eenvoudig.

Het onderhoud is tot een minimum beperkt; de opgenomen beeldband kan op alle andere, gestandaardiseerde omroeprecorders worden weergegeven. Onder

stantheid en isolatiewaarde voldoet. Op de foto ziet U de VR1100 als geheel.

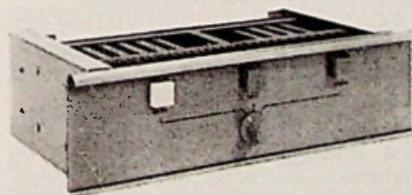
De volgende accessoires kunnen aan de Ampex VR1100 worden toegevoegd en ingebouwd.

**A. Vertical Lock**

Met behulp van dit apparaat wordt het uitgangssignaal van de recorder tijdens weergeven raster-gekoppeld met de studio-synchronisatie. Bij programma-overgang van live naar band v.v. kunnen nu geen verticale intervallen optreden en dus vaagheids effecten worden voorkomen. Door het toepassen van de „vertical lock” wordt ook het gebruik van de Electronic Editor mogelijk (zie B).

**B. Electronic Editor**

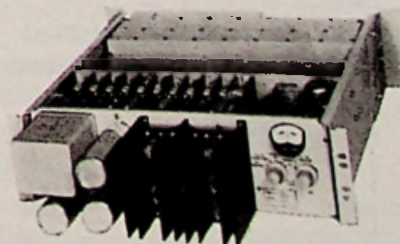
Met dit unieke toestel kan elektronisch worden „gesneden” bij montage, zonder dat de band in werkelijkheid in stukken wordt verdeeld. Inlassen worden met grote precisie aangebracht; dit



*De Electronic Editor*

normale omstandigheden is een speciale luchtkoeling *niet meer nodig!* De VR1100 kan in twee transportsnelheden worden geleverd, nl. 38 of 19 cm/sec. De laatste snelheid resulteert in lage bandkosten en weinig opslagruimte. Bij 19 cm/sec. „gaan” ruim *drie uur* opname op een 36 cm spoel, zodat de kosten per uur aanmerkelijk worden gereduceerd. Let wel, ook bij de lage bandsnelheid wordt een beeld verkregen dat aan de hoge eisen van een TV-studio voldoet.

Alle elektronische eenheden zijn plugbaar, op printkaarten, uitgevoerd. Het printmateriaal is epoxy-fiberglas, hetgeen aan hoge eisen van sterkte, con-



*Ampex Geometric Corrector*

spaart band en tijd. Deze ingevoegde informatie kunnen van alle bronnen worden betrokken, live en band, dia's, film of anderszins.

Met een wiskop kunnen beeld- en geluidspoor of stuurspoor, maar desgewenst ook alle drie, worden gewist. Bij het opnemen van de in te voegen scene, loopt de machine synchroon met de studio-sync en kan pas worden opgenomen als het gewiste banddeel voor de kop komt.

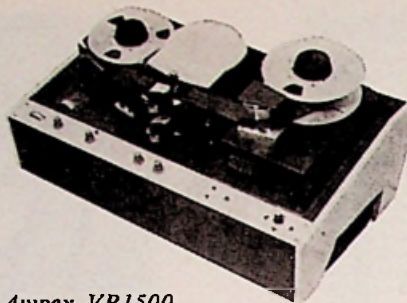
Een dergelijke band kan dus met één of meerdere camera's of andere beeldgevers – ook andere Ampex machines! – worden vervaardigd. Het resultaat is een band, die geen mechanische lassen bevat. Het onderbreken van rastersync is uitgesloten, extra ruis en andere beeldstoringen inbegrepen.

Van een bestaande band kan iedere plaats, nauwkeurig bepaald, worden gewist en op de vrijgekomen plaats een nieuwe scene worden „ingelast”. Het is te vergelijken met het zgn. incopiëren bij audioband. Elke inzet, variërend van minder dan een seconde tot meer dan een uur, kunnen plaats vinden, met een precisie van één raster. Bij de montage wordt altijd het oorspronkelijke stuurspoor gehandhaafd, in verband met zo groot mogelijke stabiliteit. De „Editor” is uitermate geschikt voor het maken van *trucage*. Hij is eveneens geheel met halfgeleiders uitgerust. De hoogte van het chassis bedraagt 13 cm (zie foto).

### C. De Amtec tijdcompensator

Hiermede worden geometrische beeld-distorsies opgeheven, die het gevolg zijn van onjuiste mechanische instellingen bij weergeven en opname, nl. ongelijke bandpenetratie, ongelijke hoogte van de bandgeleiding en het niet geheel onder 90° staan van de vier koppen. Vaak ook verschillen de machines enigszins; vooral als men internationaal banden gaat uitwisselen, wordt dit van belang! Eén van de bekendste verschijnselen is het zigzaggen van verticale lijnen in het beeld.

Door deze tijdfouten nu automatisch



Ampex VR1500 draagbare beeldbandrecorder

lijn voor lijn te corrigeren, ontstaat een gaaf beeld. De Amtec werd het eerst getoond op de Internationale TV-tentoonstelling in 1961 te Montreux.

Op de foto is de opbouw met behulp van printkaarten en gekoelde vermogenstransistoren duidelijk zichtbaar.

### D. Cue Channel

Hiermede kunnen commandospreeksignalen worden aangebracht, die niet in de uitzending komen. Dit is van groot voordeel voor regisseurs, montage-instructies en sturing van controleautomaten.

### DE AMPEX VR1500

Dit is een echte draagbare beeldrecorder voor zgn. *closed circuit*-doeleinden en is bedoeld voor educatieve evenementen, instructie van personeel e.d. De productiekosten zijn sterk gereduceerd wegens het gebruik van normale 50 mm brede beeldband bij een transportsnelheid van slechts 12,7 cm/sec.

Met een 20 cm spoel wordt een speelduur van 64 minuten verkregen!

Ook voor school TV is de VR1500 zeer geschikt. Het geheel getransistoriseerde apparaat weegt ca. 45 kg en is 76 x 45 x 35 cm groot.

De bediening is even eenvoudig als bij een geluidsband-recorder en kan bij minimale instructie ook door ongeschoold personeel worden verricht. Bij normaal gebruik dient slechts per 250 gebruiksuren een afregeling plaats te vinden. Moderne samenbouw in com-

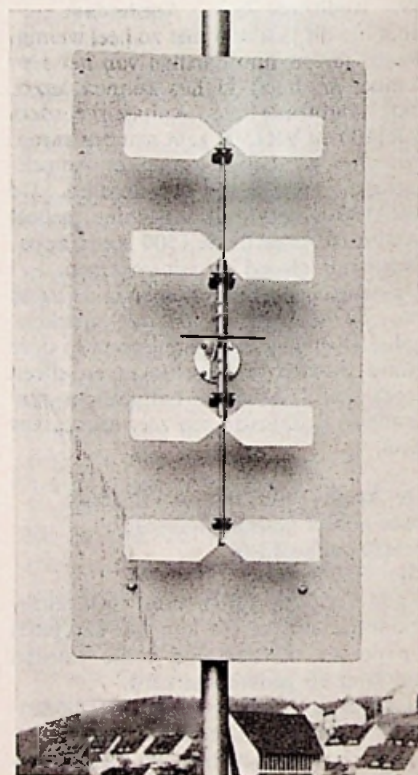
pacte vorm werd ook hier bereikt door montage op printkaarten.

Met een wiskop kan een deel van het bestaande programma worden gewist en een nieuw worden ingevoegd.

Het is wel even aardig te vermelden dat de afmetingen slechts  $\frac{1}{10}$  deel zijn van de allereerste Ampex-recorder van 1956, en de prijs van \$ 12.000 is daarvan 25%. Door de lage bandsnelheid worden de bandkosten meer dan 60% gereduceerd, hoewel die snelheid van ca. 13 cm/sec. het afspelen op standaardmachines *niet* toelaat, ook niet op de VR1100.

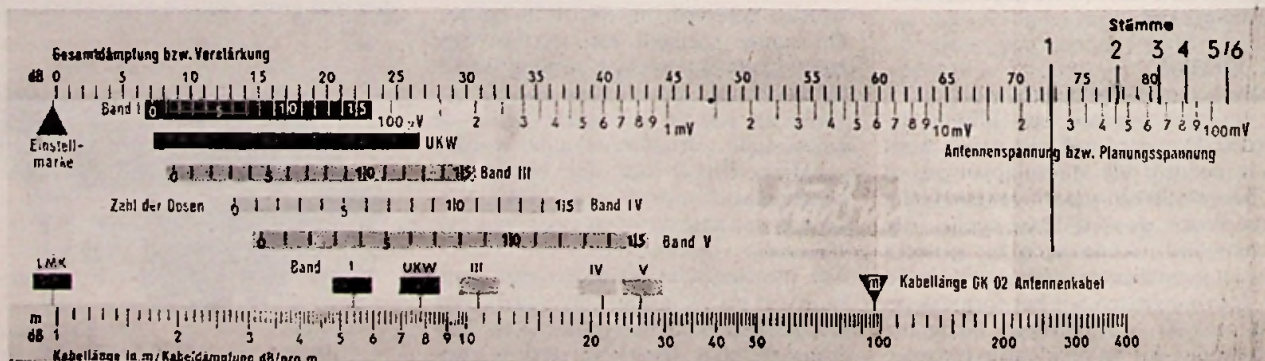
Op 22 juli 1963 werde de VR1500 voor het eerst in Europa gedemonstreerd tijdens de 5e Internationale conferentie voor Medische Electronica te Luik in België.

Bijgaande foto toont U deze draagbare



500W Fuba zendantenne voor band IV of V.

### Fuba Antenne-Rechner



recorder. In het midden de trommel met de omgeslagen band, links de voorraad- en rechts de opwikkelspoel met kleine diameter van 20 cm. Alle bedieningsorganen bevinden zich op de witte strook aan de voorzijde.

#### 42. Unitrans, Weesp,

heeft van zichzelf reeds een vrij uitgebreid plan van trafo's en smoo spoelen voor versterkers tot 600 W, laagfrequent transformatoren en filterspoelen, hi-fi versterkers 4, 12, 25, 50, 100 en 250 W, regel- en mengversterkers, net-transformatoren 1-fase tot 3 KVA, 3-fase tot 10 KVA, isolatie-transformatoren met dubbel statisch scherm voor storingsonderdrukking tot 3 KVA, digitale meet-, regel- en besturingsapparatuur, elektronische impulstellers, één- en twee-richtingen (op én aftellen), analoge meet-, regel- en besturingsapparatuur, een impulsmeter voor amplitude en tijdsintegraal van éénmalige impulsen, foto-electrische relais met grote nauwkeurigheid, gelijkrichters, gestabiliseerde voedingsapparaten voor spanning- en/of stroomstabilisatie, ook voor hoogspanning tot 100 kV; motorbesturingsapparatuur: stabilisatie van toerentallen, stoppen op nauwkeurig bepaald punt, maar daarnaast vindt U er gelijkrichters en diodes van Sarks Tarzian Inc.

Zij hebben buitendien nog enkele belangrijke vertegenwoordigingen, die dit jaar niet zullen worden geëxposeerd, o.a. de oscillograaf-camera's van Beatrice Coleman en de spectrum-analysers van Intercont. Instrument Corp.

In de volgende stands vinden we

#### 44. Nierstrasz, Amsterdam,

die het bekende Multicore soldeer en de Bip draadstripper vertegenwoordigt. Hiernaast vinden we

#### 45. Rafena, Amsterdam,

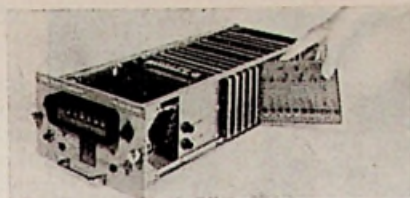
die een hele serie kleingood uit Oost-Duitsland zal progaperen: pot.meters, weerstanden, condensatoren, schakelaars en last but not least halfgeleiders.

#### 46. Inelco-Holland N.V., Amsterdam,

komt met de volgende producten en/of merken uit:

Van Heathkit (de grootste sortering elektronische bouwdozen ter wereld), zal o.a. een nieuwe buisvoltmeter, type IM-11D worden geëxposeerd.

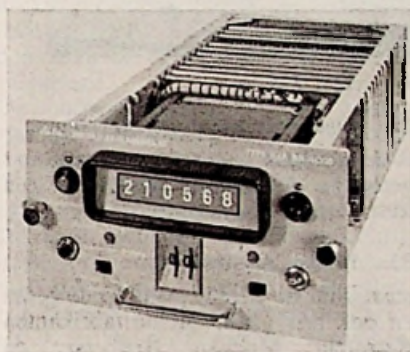
Dit is een buisvoltmeter met nóg betere eigenschappen dan de inmiddels beroemd geworden V-7A. Daarnaast zal er een buisvoltmeter met grote schaal, type IM-13 te zien zijn, welke een speciale bevestigingsbeugel heeft voor montage aan de werkbank. Een complete lijn van radio- en televisie-meetapparatuur zal aanwezig zijn, naast een reeks instrumenten welke een uitgebreid



*Digital controle-apparaat met mogelijkheid tot 90 tellers van Fuba.*



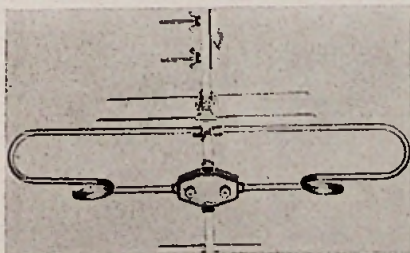
*Mogelijkheden van de Fuba experimenteer bouwdoos.*



*Fuba Digital Abfrage-apparaat Aanjwijzing geschiedt 6-talig.*

toepassingsgebied vinden opscholen, zoals decaden-weerstand- en condensatorbanken, weerstand- en condensatorvervangers en een elektronische schakelaar voor het gebruik bij een oscilloscoop. Eveneens zullen een aantal hi-fi Heathkit versterkers (stereo en mono) en enkele nautische instrumenten (o.a. echolood en toerenteller) het geheel aanvullen.

Van RCA zullen eveneens een aantal meetinstrumenten worden getoond, o.a. buisvoltmeters, oscilloscoop, h.f. marker-generator en een buizentester-steilheidsmeter voor lab. onderzoek.



*Combi-antenne voor de kanalen 4 en 27.*

Vooral de RCA marker-generator type WR-99A verdient een aparte vermelding. Deze generator, een frequentiegebied van 19 MHz tot 260 MHz bestrijkend in 8 omschakelbare bereiken, wordt op frequentie-nauwkeurigheid gecontroleerd d.m.v. twee ingebouwde kwartskristallen nl. 1 MHz en 10 MHz. Deze kristalcalibrators hebben een nauwkeurigheid van  $\pm 0,01\%$ .

Als officieel vertegenwoordiger voor Holland van het gehele RCA programma - met uitzondering van de nautische apparatuur - brengt Inelco de volledige lijn van RCA halfgeleiders en buizen, vooral voor industriële toepassingen.

Naast deze componenten wordt enig fotomateriaal getoond over de beroemde RCA elektronenmicroscop EMU-3G, waarvan om de andere dag een exemplaar ter wereld wordt verkocht.

De wetenschappelijke apparatuur van Elion instruments, is een verdere uitbreiding van Inelco's elektronische afdeling en is meer bedoeld voor onderzoekingscentra en laboratoria. Bijzonder de micro-analysers DEM-302 en AGB-1 worden met behulp van fotomateriaal getoond.

Verder zijn diverse foto's van Scientific Atlanta apparatuur de belangstelling waard. Deze firma heeft zich een leidende positie verworven in het ruimtevaartonderzoek door het ontwerpen en bouwen van antenne-meetapparatuur en mechanische precisie-onderdelen voor antennes. Ook speciale ontvangers, recorders en gegevens verwerkende machines worden door Scientific ontworpen en gebouwd.

Als laatste zij nog vermeld de vertegenwoordiging van Burroughs Electronic Components Division. Tel- en schakelbuizen, maar ook modulaire techniek die steeds meer en meer in nieuwe ontwerpen en toepassingen worden gebruikt.

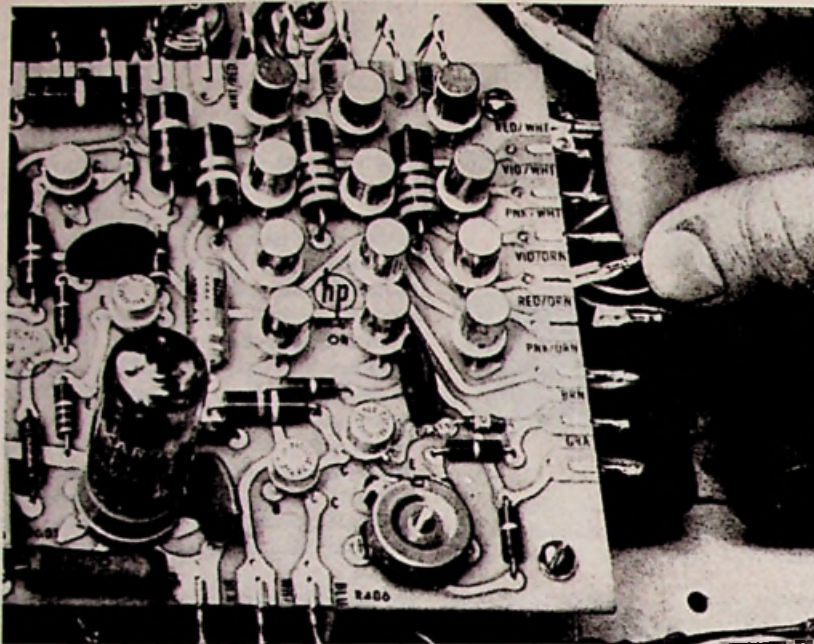
Een al niet minder belangrijke stand is

#### 47/48. Intechmij N.V., Den Haag.

Hier kunt U het gehele program vinden van A.E.I. (hetgeen in goed engels wil zeggen: Associated Electrical Industries Ltd.) met dat van Thorn-AEI alleen reeds een tentoonstelling waard. Hieronder vallen de Ediswan electronen- en TV-buizen, halfgeleiders, tijdschakelaars en foto-electrische apparatuur. Bovendien zal uitgebreid aandacht worden besteed aan de bedrijfstelevisie van EMI, die ook nog showt met klystrons en photo-multipliers.

#### 49. Neonvox, Haarlem,

de fabrikant van de orgels van deze naam en samensteller van de bouwdozen heeft ook iets nieuws te laten zien, nl. een getransistoriseerd orgel.



Vervanging van montage-eenheden in de HP-scoop 175 A

Alhoewel U in de catalogus van vorig jaar niets kunt lezen van

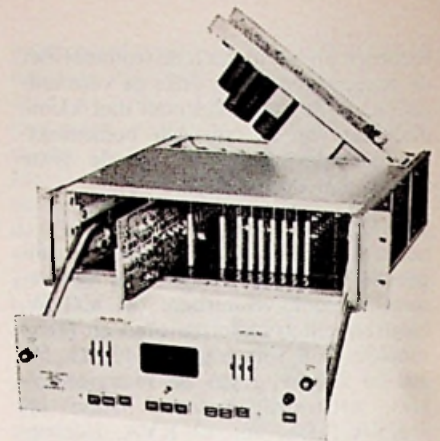
**51. Dessing-Electronica, Amsterdam,** was deze firma er toch, maar kon niet meer worden opgenomen vanwege de late aanmelding. Door de enorme druk waarin vorig jaar haar stand gereed moest, kan ook niet alles worden tentoongesteld. Het programma van dit jaar ziet er dan ook wel anders uit. Wij geven het hier in volle omvang. Van Erna, Zwitserland méér-kanalige snelschrijffrecorders; S.E.N.: 5-25 Mc scalers, counters, stralings-meetapparatuur; Graef, W.-Duitsland: XY-recorders; Seiwa, Japan: transistor-portofoons; Vollmer, W.-Duitsland: professionele recorders en méér-kanalige magneetband-apparatuur voor meetregistratie-doeleinden en tot slot: Troxler, Zwitserland met profiel- en oppervlakte-projectoren.

**52. Electronisch Cntrum, Apeldoorn,** is de fabrikant van het reeds vorig jaar getoonde Electronica Didakta, een ideaal onderwijssysteem.

**53. Brema, Amsterdam,** staat voor de tweede maal op de beurs en ook hier geldt, dat de fabrikanten Bernstein, Mischke, Neuberger en RWI wel tevreden zullen zijn, want zover ons geheugen gaat, worden deze merken reeds door ir. Breedveld en zijn actieve wederhelft vertegenwoordigd.

**54. Auditrade, Amsterdam,** zie stand 40. Hier zetelt de Ampex.

**56. Pieter Stapel, Amsterdam.** Hetzelfde als vorig jaar, met bij Fuba een grote vooruitgang. In de eerste plaats een antenne voor kanaal 4 en 27 zonder koppelstukken en de gehele



Servicing van de hiernaast rechts afgebeelde DY 2010 C is eenvoudig.



Hewlett-Packard wave-analyzer

range van Fuba-Gittelde in gedrukte schakelingen (bijv. in goud en zilver) en steekenheden.

**57. Luxor, Haarlem,** heeft de stand aanmerkelijk vergroot, tengevolge van het succes van vorig jaar; de productie is echter niet veranderd.

**58. Mijnsen en Co., N.V., Amsterdam,** voor het eerst exposierend, komt met wereldmerken: *International General Electric, USA*, met elektronenbuizen, diodes, tunneldiodes, silicon-controlled rectifiers, light-activated switches, functional components, reference amplifiers enz. Sesco, Frankrijk: micro

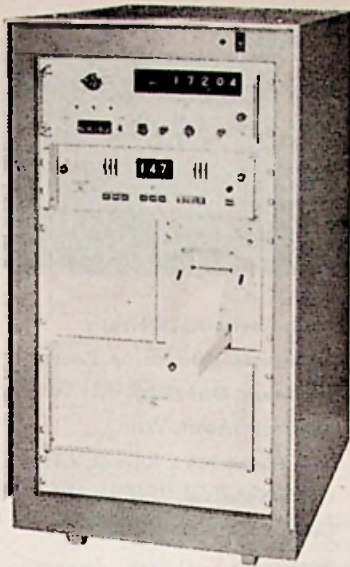
### Gegevens van Sanborn DC DIFFERENTIAL TRANSFORMERS

MODEL	FULL SCALE STROKE (Inches)	FULL* SCALE OUTPUT (V DC)	SCALE* FACTOR V/IN	CARRIER FREQ. (KC) NOMINAL	RIPPLE (RMS) NOMINAL	OUTPUT IMPEDANCE (K ohms)	FREQ. RESPONSE 3db DOWN AT CPS	DIMENSIONS (Inches)			CORE POSITION AT NULL (Inches) Lc	WEIGHT (Grams) TYPICAL		PRICE
								COIL ASS'Y L	CORE ASS'Y La	lr		COIL ASS'Y	CORE ASS'Y	
7bCPT-050	±.050	1.5	30	1.0	0.7	2.2	350	0.812	.562	1.90	1.85	21	1.6	\$99
7bCPT-100	±.100	2.8	28	1.0	0.7	3.0	170	1.06	.875	1.90	2.32	26	2.1	104
7bCPT-250	±.250	1.5	30	1.2	2.2	5.0	120	3.00	1.75	1.90	1.37	64	3.4	119
7bCPT-500	±.500	3.3	6.6	2.4	1.2	5.3	135	3.50	1.87	2.4	1.58	74	3.8	132
7bCPT-1000	±1.00	4.8	3.0	1.5	1.5	5.5	114	4.50	2.00	3.2	2.00	95	4.3	141
7bCPT-2000	±2.00	4.6	2.3	1.0	1.8	5.2	128	8.00	3.50	5.2	3.00	160	6.9	155
7bCPT-3000	±3.00	5.0	1.4	1.0	3.0	5.0	100	10.50	3.50	8.4	5.09	200	8.1	162

\*6 V DC EXCITATION, OUTPUT OPEN CIRCUIT.

UNITS WITH LONGER STROKE RANGES AND UNITS WITH HIGHER EXCITATION AND SENSITIVITY ARE AVAILABLE ON SPECIAL ORDER.





*Dymec Data Acquisition System - DY 2010 C*

**59. Electronic Marketing Cy, Amsterdam,**

zal worden tentoongesteld. Naast de algemene elektronische meet-apparaatuur, zoals de nieuwe oscillografen, voltmeters, oscillatoren, generatoren, elektronische tellers, etc., zal dit jaar speciaal de klemtoon worden gelegd op de meetsystemen.

Hieronder zijn begrepen de meerkanalige direct- en ultraviolet schrijvers en het magnetisch tape-systeem van de Sanborn Company en tevens de digitale dataverwerkingssystemen van de Dymec divisie van Hewlett-Packard.

Met de laatstgenoemde Dymec 2010 systemen is het mogelijk meerdere kanalen (vanaf 25 tot 600) af te tasten en met één systeem diverse parameters op te nemen, zoals gelijk- en wisselspanning, frequentie en weerstand. De meetgegevens kunnen worden afgedrukt op een papierstrook of voor verdere bewerking in een rekenmachine in ponsband of op ponskaarten worden vastgelegd.

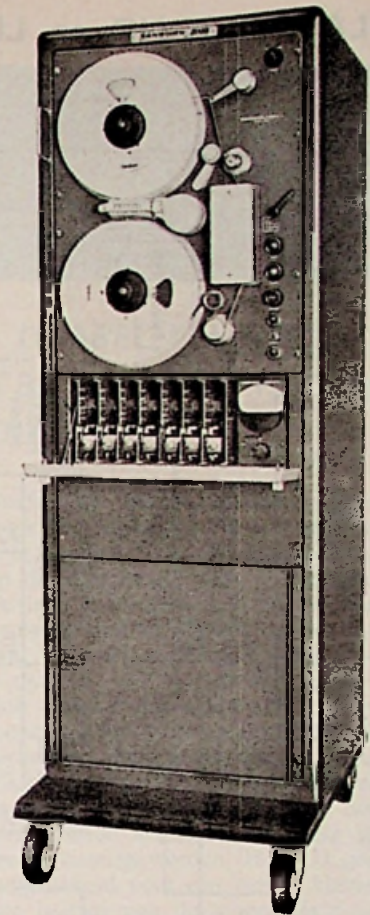
De voordelen die deze systemen bieden zijn o.a. tijdbesparing door het volledig automatisch meten en de hoge snelheid (5 of 10 kanalen per seconde, afhankelijk van het type systeem).

De zeven systemen zijn alle standaard in het leveringsprogramma van Dymec, waardoor korte levertijden mogelijk zijn gemaakt, de betrouwbaarheid groter is en de prijs over het algemeen lager dan de „naar maat” vervaardigde systemen.

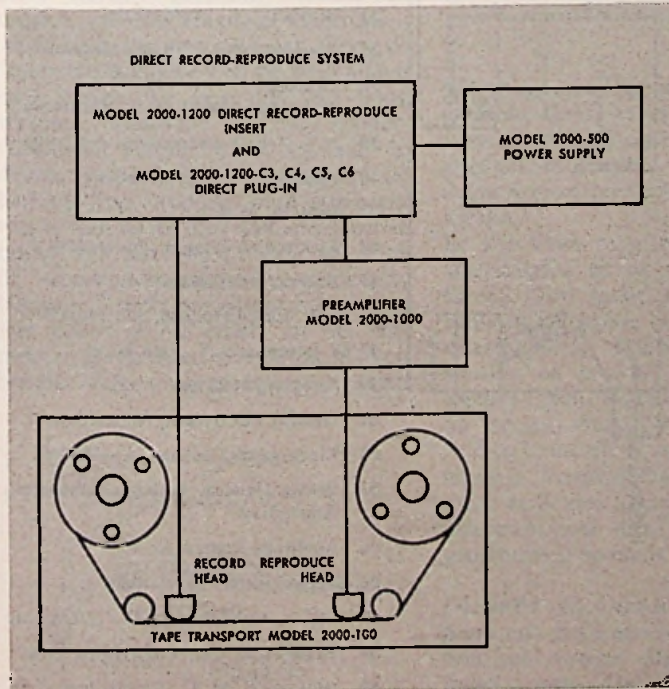
foto-diodes, de gehele range halfgeleiders en micro-circuits en bovendien International General Electric, IE div. Engeland: Halogen leak detectors, multipoint recorders, GE/MAC transmitters, sensors en indicators.

Een waardige rij van producten om de zaal beneden te besluiten en ons op het balkon te begeven, waar de volledige productie van Hewlett-Packard Cy en haar dochterondernemingen door

*Rechts boven: Sauborn Ampex Magnetic Data Recording systeem; links onder een opstelling met bijbehorende eenheden; rechts onder enkele standaard-gegevens en te bereiken mogelijkheden.*



Wanneer U de Apollo-hal zult hebben verlaten kan het niet anders of U zult evenals wij met de indruk naar huis gaan, dat deze tweede Elvabé meer dan geslaagd is, ondanks dat er ook nu nog verscheidene firma's ontbreken, die node kunnen worden gemist, nog sterker die er behoorden te zijn.

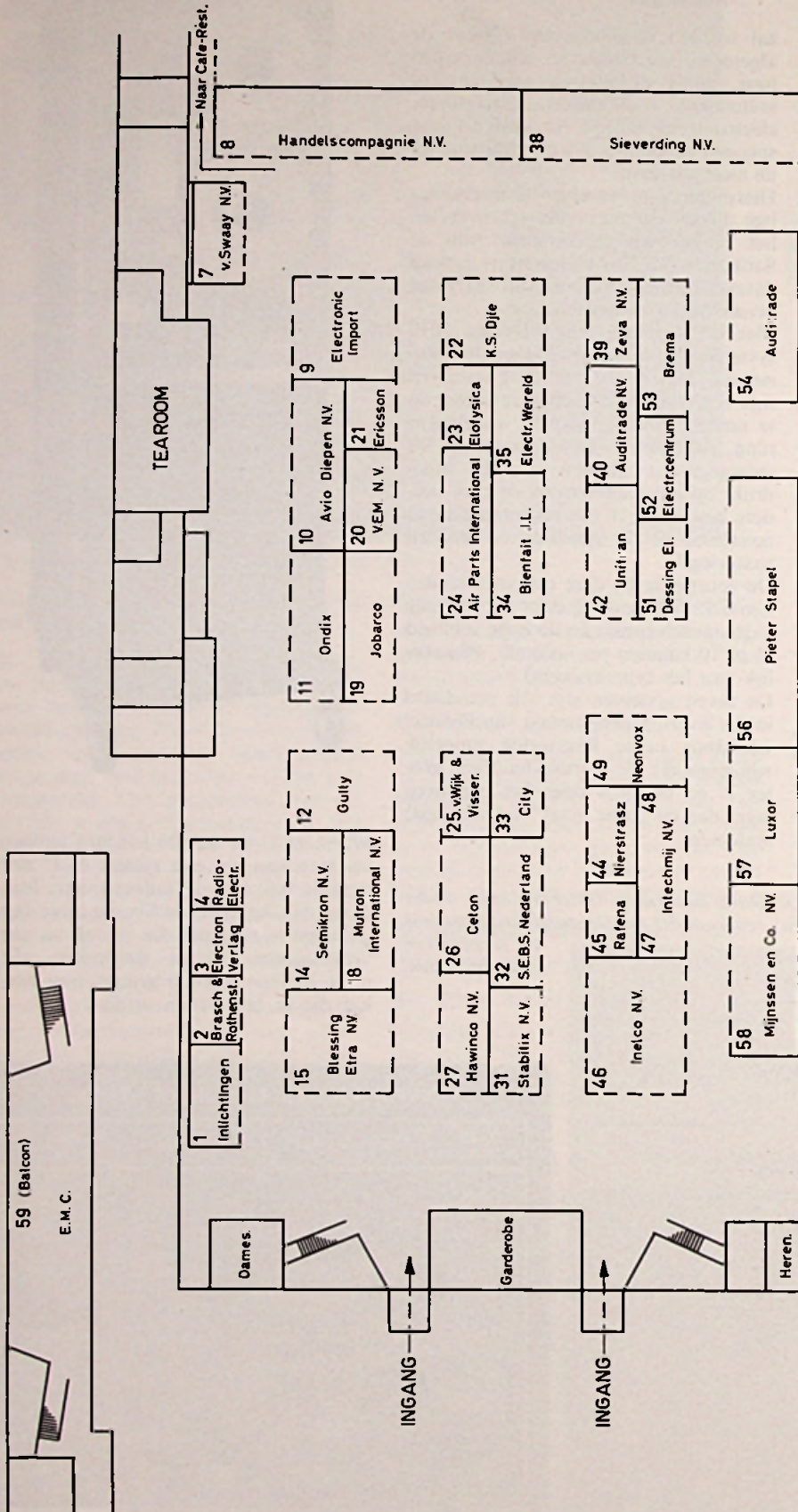


DIRECT RECORD-REPRODUCE SYSTEM			
TAPE SPEED	BANDWIDTH	RESPONSE	SIGNAL NOISE RATIO (MIN)
30 ips	100-50,000 cps	±3 db max.	40 db
	300-35,000 cps		
15 ips	50-25,000 cps	±3 db max.	40 db
	300-16,000 cps		
7½ ips	50-12,500 cps	±3 db max.	40 db
	300- 7,200 cps		
3¾ ips	50- 6,250 cps	±3 db max.	40 db
	300- 3,800 cps		
1½ ips	50- 3,125 cps	±3 db max.	40 db

60 ips will be available at a later date.

# PLATTEGROND en LIJST van Deelnemers

## ELVABÉ Electronica Vakbeurs 30 sept. t.m. 5 okt.



- 1 Inlichtingen
- 2 Brasch & Rothenstein, Amsterdam
- 3 Electron Verlag, Linz/Donau Oostenrijk
- 4 Radio Electronica, Deventer
- 5 Compro Inc, Bergen op Zoom
- 7 van Swaay, Den Haag
- 9 Electronic Import, Velp
- 10 Avio Diepen N.V., Rijswijk Z.H.
- 11 Ondix-Nederland, Zeist
- 12 Gully, Loosdrecht
- 14 Semikron N.V., (Etrona), Zaandam
- 15 Blessing-Etra, Rotterdam
- 18 Mutron International, Bussum
- 19 Jobarco N.V., Voorburg
- 20 V.E.M. N.V., Breda
- 21 Ericsson Telef.mij. N.V., Rijen N.Br.
- 22 K. S. Djie, Electr. onderdelen N.V., Amstelveen
- 23 Elofysica Ingenieursbur., Amsterdam
- 24 Air-Parts Intern. N.V., Rijswijk Z.H.
- 25 van Wijk & Visser, Geldermalsen
- 26 Ceton Chem. & Techn. ond., Tilburg
- 27 Hawinco N.V., Arnhem
- 31 Stabilix N.V., Den Haag
- 32 S.E.B.S.-Nederland, Rotterdam
- 33 City, Zwabenburg
- 34 Bienfait J. L., Aerdenhout
- 35 Nierstrasz N.V. v/h, Amsterdam
- 38 Grundig Sieverding N.V. J. N. J., Amsterdam
- 39 N.V. Zeva-Verkoopkant., Amsterdam
- 40 Auditrade N.V., Amsterdam
- 42 Unitran, Weesp
- 44 Elektronika Wereld, Amsterdam
- 45 Rafena, Amsterdam
- 46 N.V. Inelco/Holland, Amsterdam
- 47/48 Intechmy N.V., Den Haag
- 49 Neonvox, Haarlem
- 51 Dessing Electronica, Amsterdam
- 52 Electronisch Centrum, Apeldoorn
- 53 Brema Handels- en Ingenieursbureau, Amsterdam
- 54 Auditrade-Ampex, zie 40
- 56 Stapel, Pieter, Amsterdam
- 57 Luxor Apparatenfabriek, Heemstede
- 58 Mijnsen & Co. N.V., Amsterdam
- 59 (Balcon) E. M. C., Amsterdam

Aanvulling  
en verbetering  
van de



# NEONVOX

DELERWEERSTANDEN - DUBBEL KLAVIER  
VOORVERSTERKER FILTER BLOKGOLFORMER  
EXTRA CONTACTEN - SOLDSTEM

door WIM BLEYIE

## DE DELERWEERSTANDEN

De delerweerstand, ook wel genoemd de toetsweerstand zijn de weerstanden tussen de delers en de toetscontacten. Figuur 43 geeft de nieuwe situatie weer, die het beste vergeleken kan worden met figuur 16b. Het signaal komt nu vanaf de deler via deze weerstand en het toetscontact op de toon-as en gaat dan direct naar de voorversterker.

De weerstanden naar massa zijn dus vervallen en het gevolg ten opzichte van de oude situatie is, dat het signaal zoveel sterker is, dat de hongerpenthode in de voorversterker kon vervallen. Daarom het signaal in de vroegere toestand zoveel zwakker was, is in het eerste deel uitvoerig te lezen. De waarden van de delerweerstand is daardoor gewijzigd en kan worden gekozen tussen 47 k en 200 k.

Door de enorm hoge waarden die eerst werden gebruikt, werden de toppen van de zaagtand afgesneden, waarvan het gevolg was dat alleen de lagere harmonischen en de grondtonen over bleven. Er ging dus veel hoog verloren, waardoor we ook klavierverschillen kregen, d.w.z. als aan de diskant gespeeld werd en gelijk aan de baskant een accoord werd gegrepen, was er van de diskant niet veel meer te horen. Dit alles werd verholpen door de weerstandswaarde te verkleinen, hetgeen al direct een patent waard was. Het geluid is nu anders en wel veel mooier en de eigen smaak zal moeten bepalen welke weerstandswaarden tussen

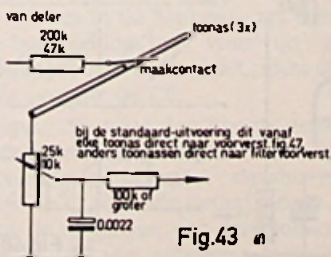
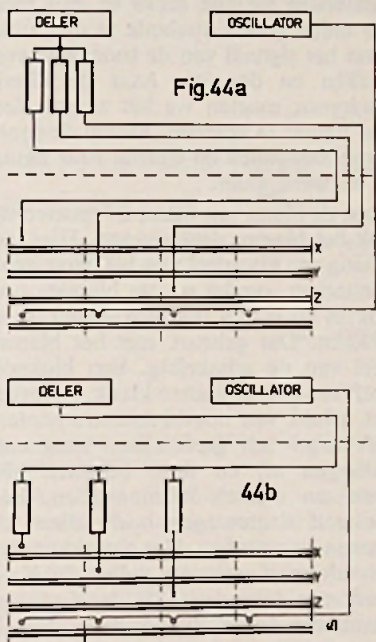


Fig. 43 a



het aangegeven gebied van 47k-200k gebruikt gaat worden. Probeer het verschil eens bij enkele toetsen en bepaal zelf de waarde. De andere onderdelen komen bij de voorversterker ter sprake.

Er zijn twee manieren om de delerweerstand in de schakeling op te nemen. Ten eerste in de delers zelf, zoals in het eerste deel is aangegeven, waardoor de delers onnodig druk worden en er veel draden naar de toetsen lopen. Ten tweede: direct aan de toetsen, waardoor er in de delers ruimte komt en er veel minder draad nodig is. Vergelijk hiervoor figuur 44a maar eens met figuur 44b waarin één delertrap, met drie uitgangen is uitgetekend op de beide manieren.

## DUBBEL KLAVIER

Sommige bouwers begrijpen nog niet hoe een tweede klavier aangesloten moet worden. Dat is echter heel een-

voudig, het tweede klavier is geheel gelijk aan het eerste. Elk contact krijgt weer een eigen deler- of toetsweerstand, op dezelfde manier als bij het eerste klavier, en wordt met de overeenkomstige punten hiervan doorverbonden. Voor één toon is dit in figuur 45 te zien.

Ook alle bij elkaar behorende halve-tooncontacten worden gewoon doorverbonden, dus alle Cis aan de Cis enz. Elk klavier krijgt een eigen uitgang met potmeters of filters, waardoor twee verschillende klanken gelijktijdig gespeeld kunnen worden. Heeft U geen mogelijkheid voor een tweede klavier, dan bestaat nog de mogelijkheid om het bestaande klavier te splitsen. Er zijn dan in principe twee klavieren van elk twee octaven (zie figuur 46).

Deze kunnen dan ook eigen filters krijgen, of met een omschakelaar weer aan elkaar worden gekoppeld. Op deze manier krijgt elke hand twee octaven ter beschikking, wat voor de meeste muziek (vooral de amusements) wel genoeg is. Links wordt dan de begeleiding gespeeld en rechts de melodie, elk met een eigen klankkleur. Let er wel op, dat elke hand op zijn eigen gebied blijft.

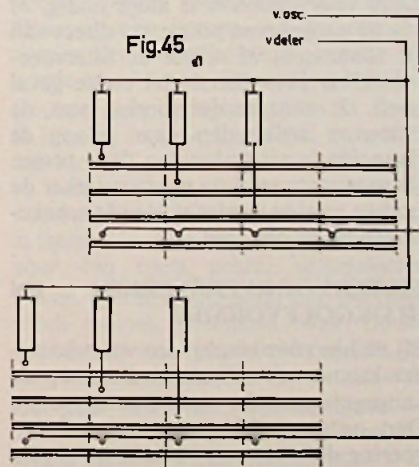


Fig. 45 a

## DE VOORVERSTERKER

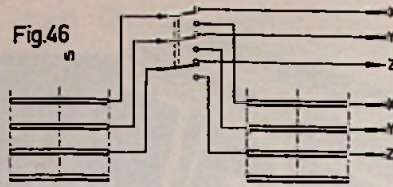
De voorversterker onderging de grootste vereenvoudiging. Door het verkleinen van de toetsweerstanden is de zaagtandvorm beter geworden waardoor er meer harmonischen zijn, hetgeen een grote verbetering aan het geluid gaf.

Door het verkleinen van de toetsweerstanden, en de veranderde schakeling, is ook de afgegeven spanning veel hoger geworden. Hierdoor is ook de kans op brom weggefallen. Nog een heel groot voordeel is dat de zgn. hongerpenthode uit figuur 17 (staat op blz. 20 per ongeluk als figuur 16 aangegeven) geheel kon vervallen, terwijl de uitgang zeker zoveel geeft en wel 1 volt bij max. uitsturing. De ECC 83 werd met voordeel vervangen door de ECC 82. De weerstand van 1 M van het rooster naar het knooppunt van de beide kathodeweerstanden wordt aan massa gelegd, terwijl de kathodeweerstand nu één enkele van 2,7 k wordt. Van de anode van de ECC 82 wordt het signaal afgenomen via een condensator van 0,02  $\mu$ F en een potmeter. Vergelijk de oude figuur met figuur 47. De weerstand aangegeven als 100 k of groter, naar het rooster van de eerste helft der ECC 82 is bepalend voor de klik. Wanneer direct op het rooster wordt gekoppeld is de klik enorm, maar met deze weerstand is er niets meer van te horen. Voor elke as wordt figuur 43 op figuur 47 aangesloten en in figuur 43 is ook te zien dat in de standaarduitvoering de 3 potmeters aan de toonassen zijn gewijzigd in ongeveer 15 k (niet groter dan 25 k en niet kleiner dan 10 k). Voor een briljante klank zijn deze potmeters allen gelijk evenals de daar achter geschakelde condensatoren welke nu 0,0022  $\mu$ F zijn. Wie liever de typische klank van het oude filter uit figuur 17 heeft, kan dit natuurlijk handhaven en eventueel beide systemen omschakelbaar maken via een 3 polige omschakelaar.

Deze voorversterker is altijd nodig, of via de aangegeven potmeters direct aan de toonassen, of achter de filtervoorversterker met filters. Het eerste geval geeft de standaarduitvoering van de Neonvox welke dan naar gelang de financiën is uit te breiden door tussen de toonassen en deze voorversterker de nodige van de verder volgende schakelingen bij te plaatsen.

## FILTERVOORVERSTERKER EN BLOKGOLFVORMER

Bij de hiervoor beschreven voorversterker kunnen de toonassen direct op de aangegeven manier worden aangesloten. Dan ontstaat de zgn. standaard uitvoering die voor vele liefhebbers al zeer



aantrekkelijk is. Maar er zijn altijd bouwers die meer willen, zoals dubbelklavier en pedaal, en natuurlijk uitgebreide klankkleurfilters. Nu zal wel bekend zijn dat filters zeer veel verlies geven. Het overblijvende signaal is dan niet sterk genoeg meer om de voorversterker te sturen. Gaan we na de filters nog eens extra versterken dan versterken we alle brom en ruis mee. De enige goede methode is dan ook: eerst het signaal van de toonassen versterken en dan pas naar de filters. Daarvoor moeten we het zwarte deel van figuur 28 bouwen, hierop de toonassen aansluiten en daarna naar figuur 25 te werk gaan.

Voor de filters van figuur 27 moeten we ook het blauwe deel bouwen. Hier ziet U nog een voordeel van het eerst extra versterken, omdat we nu hiermee ook ook in staat zijn om blokgolven op te wekken. Dat gebeurt met het blauwe deel van de schakeling. Een blok golf geeft een geheel andere klank, ongeveer het geluid van houtblaasinstrumenten. Het orgel zelf geeft alleen zaagtandtrillingen af, en deze bevatten alle even- en oneven harmonischen. Een blok golf daarentegen heeft alleen de oneven harmischen. Het opwekken van een blok golf gaat als volgt: de X as geeft een frequentie 2f, de Y as een frequentie f (zie figuur 48a). De 2f sturen we door een buis waardoor deze 180 graden wordt gedraaid (figuur 48b). De amplitude hiervan wordt door een spanningsdeler verkleind tot de helft van f (fig. 48c), en door deze beiden samen op te tellen, ontstaat de blok golf (figuur 48d) met een frequentie van f.

De 2f heeft nu de even harmonischen uit f onderdrukt. Dit te bewijzen is niet moeilijk, maar wel omslachtig. Teken een grote sinus met daarbij de bijbehorende tweede harmonische; teken de samenstelling hiervan plus de derde harmonische. Dan de samenstelling hiervan, plus de vierde harmonische enz. De verkregen figuur krijgt dan steeds meer de zaagtandvorm. Doe dit zelfde met de oneven harmonischen en er komt een blok golf te voorschijn.

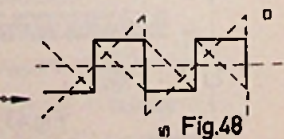
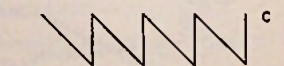
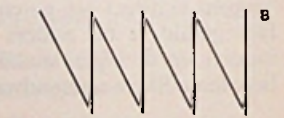
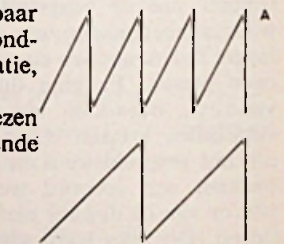
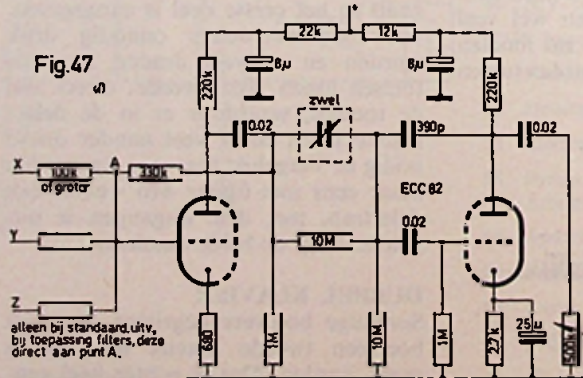
Door afwijkingen in de weerstanden kan de blok golf die wordt opgewekt in figuur 28 misschien niet perfect zijn waardoor de klank niet zo wordt als de bedoeling is. Het verdient daarom aanbeveling om de weerstand van 330 k uit het blauwe deel van figuur 28 als 500 k potmeter uit te voeren, als aangegeven in figuur 49. Op gehoor kan de juiste waarde worden ingesteld, want is 2f te groot of te klein ten opzichte van f dan worden de even harmonischen niet voldoende onderdrukt waardoor het beoogde doel niet wordt bereikt.

Uit figuur 28 kan ook alleen de bovenste blauwgetekende buis worden gebouwd. De onderste geeft ten slotte maar één mogelijkheid extra.

De niet nader aangegeven waarde van de ingangsweerstanden bij alle drie de ingangen is 25 k.

Door bij de zwart getekende buizen de weerstand 330 k van rooster naar plaat (in fig. 49 aangegeven met een sterretje) weg te laten, krijgt men tonen met weinig harmonischen hetgeen ook weer een ander geluid geeft.

Hiervoor is eventueel een schakelaartje bij te plaatsen. Probeer het eens. Dit systeem is heel mooi bruikbaar voor Hammond-orgel-imitatie, waarover U meer kunt lezen in het volgende hoofdstuk.



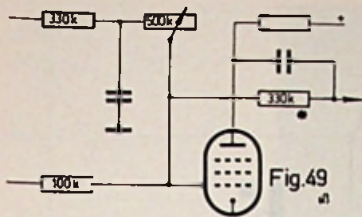


Fig. 49

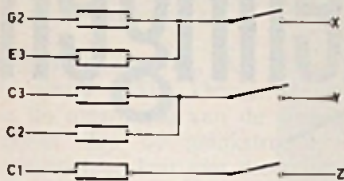


Fig. 51

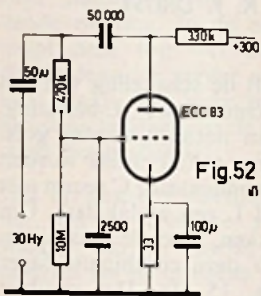


Fig. 52

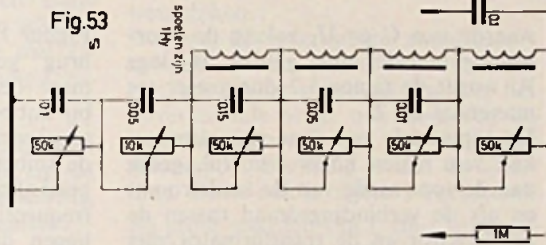


Fig. 53

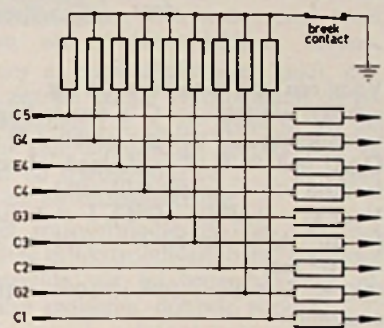


Fig. 54

Figuur 50

				Neon-vox toonas benaming	voetmaat	naam
C5	C6	C6	C6		1	top actaaf
G4	G5	G6	G6		1 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	lariget
E4	E5	E6	E6		1 <sup>3</sup> / <sub>6</sub>	tierce
C4	C5	C6	C6	x	2	super octaaf
G3	G4	G5	G6		2 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	12 th.
C3	C4	C5	C6	y	4	octaaf
C2	C3	C4	C5	z	8	fundamental
G2	G3	G4	G5		5 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	sub ground
C1	C2	C3	C4	pedaal	16	sub fund

Vooranzicht van de vier octaven, waarvan alleen de C toetsen zijn aangegeven met de daar onder liggende negen contacten per toets.

**KLANKKLEUR-FILTERS**

Deze filters hebben geen wijzigingen ondergaan, zodat de figuren 25 en 27 zonder meer gehandhaafd blijven.

Wilt U meer weten van de werking van filters in het algemeen, blader dan eens terug in RE 1962, blz. 706.

Er is gevraagd naar het systeem van de zogenaamde meelopende formanten zoals bijv. door Hammond wordt gebruikt. Deze additieve methode (samenstellende) is alleen maar te gebruiken indien er 12 oscillatoren zijn gebouwd, want met 6 oscillatoren is dit niet mogelijk.

Hiervoor moeten we liefst tonen hebben met weinig harmonischen (zie vorige hoofdstuk), want die harmonischen gaan we juist apart toevoegen. Nu komt de moeilijkheid dat er (als we het goed willen doen), negen toonassen onder de toetsen moeten zitten.

We hebben in de Neonvox zes octaven ter beschikking, en voor dit geval noemen we even de laagste C toon de C1 en de hoogste de C6.

In figuur 50 staat dan hoe de deleruitgangen moeten worden verbonden; links onder de laagste C, daarboven de G en de C van een octaaf hoger enz. Door de uitgangen van deze toonassen door middel van potmeters met elkaar

te mengen, krijgt men de typische Hammondklank.

Heeft U 12 oscillatoren in gebruik en maar drie toonassen, dan is dit geheel misschien te vereenvoudigen tot figuur 51, dus meerdere weerstanden op één contact. Dit is niet de mooiste oplossing maar het kost minder moeite en geld terwijl het toch enigszins het bekende Hammond-idee geeft.

Zoals U ziet moeten de hoogste tonen repeteren, d.w.z. we moeten deze herhalen omdat we geen hogere ter beschikking hebben.

Dit systeem is ook gebruikelijk bij fabrieksorgels.

Heeft U de mogelijkheid en de beschikking over twee klavieren, dan is het mooiste om het systeem met meelopende en vaste formanten beiden toe te passen.

Om nog even op de oude filters terug te komen: heeft U die 30 Hy spoel nog niet? Dan is deze spoel te vervangen door de schakeling in figuur 52. Dit is in ieder geval goedkoper dan de bedoelde spoel, die nogal prijzig is.

Achter de schakelingen van de figuren 50 en 51 wordt dikwijls geen filter gebruikt, maar gewoon potmeters, zodat de harmonischen naar smaak zijn bij te voegen.

Worden echter wel filters gebruikt, dan

zien deze er meestal ongeveer uit als in figuur 53 is weergegeven.

Denk er bij de spoelen wel om dat de gelijkstroomweerstand hiervan altijd zo klein mogelijk moet zijn, omdat anders de kringen teveel worden gedempt.

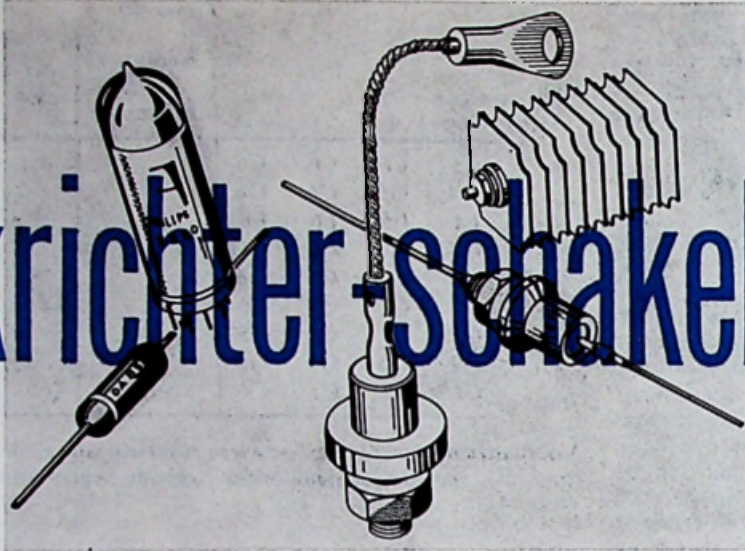
Voor het Hammond-systeem is het prettiger om schuifregisters te maken zoals in het volgende hoofdstuk wordt beschreven. Deze worden geschakeld tussen de toonassen en de filters van figuur 53. Er komen per klavier 15 schuifregisters naast elkaar.

Links negen z.g. octaafkoppels die dus de negen toonassen min of meer bijvoegen, terwijl rechts daarvan de zes filter-registers komen, na het samenkomen der octaafkoppels. Figuur 53 wordt dus maar éénmaal gemaakt.

Om nog eens op figuur 50 en 51 terug te komen, in principe is het mogelijk om met één contact onder elke toets te werken volgens de oude methode van de breekcontacten zoals te zien is in figuur 16b. Het idee staat in figuur 54 voor één toets geheel uitgetekend.

Alleen wordt in dit geval het overblijvende signaal ontzettend zwak. De reden hiervan staat beschreven op blz. 19 van het eerste deel rechts onderaan. Het gaat misschien wel met figuur 51 als we de oude schakeling met de hongerpenthode weer toepassen.

# Gelijkrichter-schakelingen



door

R. Y. DROST

Voor een spanningsverandering  $\Delta U$  aan een condensator  $C$  is een ladingsverandering  $\Delta Q$  nodig, waarbij  $\Delta Q = C \Delta U = I \times T$ . ( $T$  = de laad- of ontlaadtijd van ongeveer 0,01 sec.)

Voor  $C = 1 \mu F (= 10^{-6} F)$ ,  $I = 1 \text{ mA}$ , ( $= 10^{-3} \text{ A}$ ) is dan bij  $T = 0,01 \text{ sec} = 10^{-2} \text{ sec}$ :

$\Delta Q = I \times T = 10^{-3} \times 10^{-2} = 10^{-5}$  coulomb.

$\nabla U = \Delta Q / C = 10^{-5} / 10^{-6} = 10 \text{ V}$ .

of in woorden:

De top-top waarde van de rimpelspanning (bij 100 Hz) bedraagt

$\frac{10 \text{ V}}{\mu F}$  voor elke mA belastingsstroom.

Voorbeeld:

$C = 100 \mu F$ ,  $I = 50 \text{ mA}$ .

$U_r = \frac{10}{100} \times 50 = 5 \text{ V top-top}$ .

Deze waarde van de rimpelspanning is dus onafhankelijk van de condensatorspanning zelf.

Bij  $U = 50 \text{ V}$  is de rimpel dus 10% top-top, en bij 500 V, bij dezelfde  $C$  en  $I$ , is deze maar 1% van de spanning.

Het bovenstaande geldt alleen voor een onlaadtijd  $T = 0,01 \text{ sec}$  dus voor een laad-tijd van 0.

Naarmate  $R_i$  (in figuur 11) en  $C$  groter zijn, duurt de lading langer, en is er dus minder tijd over voor de ontlading. De spanning van de condensator daalt relatief minder en de rimpelspanning is dus kleiner.

Gemiddeld kunnen we daarom rekenen met een top-top-rimpelspanning van ca.  $6 \text{ V } \mu F$  per mA belasting, of met een effectieve waarde van ca. 2 volt. Uit  $I_r = 0,6 C U_r$  (mA-eff- $\mu F$  - V) volgt dus:  $I_r = 1,2 I$  (mA eff). Zoals al eerder werd vermeld, is deze rimpelstroom onafhankelijk van de

waarde van  $C$  en  $U$ , zolang de voorgaande benaderingen gelden. Bij lage  $R_i$  wordt de factor 1,2 dus groter tot maximaal ca. 2.

De topwaarde van deze rimpelstroom kan vele malen hoger zijn, (nl. gelijk aan de topwaarde van de laadstroom) en als de verbindingdraad tussen de condensator en de transformator niet zo kort is, kunnen er piekspanningen over die draad staan, welke in een gevoelig circuit een hoog, ratelende, stoorniveau opleveren. Denk dus aan de aardpunten en eventueel goed contact tussen elco en chassis.

Die grote piekstromen hebben dus nadelen, maar ze zorgen ervoor, dat we zo'n hoge spanning krijgen (1,2 — 1,4  $\times$  de trafospaansing.) We kunnen ze wegwerken, zonder veel warmteverlies, door tussen de condensator en de gelijkrichter een smoorspoel te plaatsen. (gelijkrichter met smoorspoel-belasting, of afvlakfilter met smoorspoel-ingang, ook wel genaamd choke-input)

De hoge spanning raken we dan voor een deel kwijt, maar er staan voordelen tegenover, o.a. betere regulatie (minder spanningsdaling bij belasting, lagere vormfactor, dus kleinere voedingstransformator, lagere inschakelstoot.

Dit laatste is van belang bij grotere vermogens, omdat dan bij  $C$ -ingang de inschakelstoot zo groot wordt, dat geen netzekering dit overleeft.

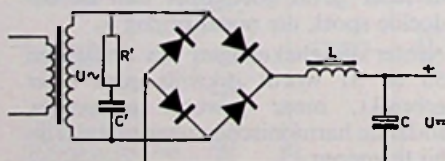


Fig.13 GELIJKRICHTER MET SMOOR- SPOEL-BELASTING

Figuur 13 geeft de schakeling van een brug gelijkrichter met  $L$ -belasting, maar deze kan natuurlijk even goed bij dubbelzijdige gelijkrichters worden toegepast. De condensator  $C$  vormt met de smoorspoel  $L$  een afvlakfilter. Om goed af te vlakken, moet de resonantiefrequentie van deze combinatie lager liggen dan ca. 15 Hz. Het product  $4\pi^2 f^2 LC$  moet groter zijn dan 10. Voor  $f = 100 \text{ Hz}$  volgt hieruit, dat  $L \times C$  groter moet zijn dan 25 (in H. en  $\mu F$ ). Dan is bovendien de reactantie van  $C$  zo veel kleiner dan die van  $L$ , dat we alleen met de  $L$ -belasting rekening kunnen houden. Behalve de gelijkstroom, loopt er dan door de smoorspoel een wisselstroom van 100 Hz (en harmonischen, welke we kunnen verwaarlozen). De waarde van die wisselstroom volgt direct uit de wisselspanning van de 100 Hz-rimpel, en de reactantie van de smoorspoel bij 100 Hz. Nu is de topwaarde van de rimpelspanning (alleen de grondfrequentie van 100 Hz) gelijk aan  $\frac{2}{3}$  van de gelijkspanning  $U$ , (wanneer we voorlopig het spanningsverlies in de smoorspoel buiten beschouwing laten) dus

$$i_r = \frac{2 U}{3 \times L} = \frac{2 U}{3 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 100 \cdot L} = \frac{U}{1000 L}$$

De gelijkrichters leveren dus (samen) een gelijkstroom  $i = U/R_b$  en een wisselstroom  $i = U/1000 L$ .

Wanneer nu  $1000 L$  groter is dan  $R_s$ , is de topwaarde van de wisselstroom kleiner dan de gelijkstroom.

De gelijkrichters kunnen dan gedurende de volle halve periode stroom doorlaten (dus alsof ze met  $R$  waren belast). De gelijkspanning  $U =$  heeft dan de gemiddelde waarde van de

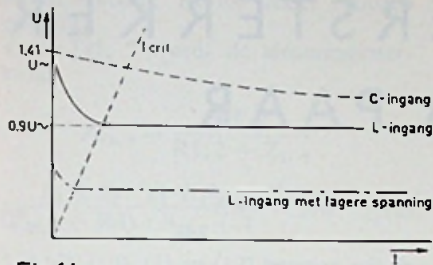


Fig. 14 BELASTINGS KARAKTERISTIEK VAN GELUKRICHTER 1156-14

wisselspanning  $U_2$ , dus  $U = 0,9 U_2$ . Is echter 1000 L kleiner dan  $R_b$ , dan is de topwaarde van de wisselstroom groter dan de gelijkstroom, en de gelijkrichter kan niet meer gedurende de volle halve periode gelijkrichten. De top van de stroom wordt dan aan één kant afgesneden, nl. in de niet-geleidende richting. In de andere richting loopt deze top wel door, en laadt de condensator verder op. De schakeling begint dan weer op die met C-belasting te lijken, en de spanning  $U =$  stijgt boven  $0,9 U_2$ .

Nèt op de grens, dus als  $i = I$ , spreken we van de kritische stroom en de waarde van L, waarbij dit geschiedt, noemen we de kritische zelfinductie.

Omdat bij afnemende gelijkstroom I, de zelfinductie L van de smoorspoel in principe wel toeneemt, maar nooit oneindig wordt, passeren we bij afnemende stroom altijd een punt, waarbij de L-ingang overgaat in C-ingang.

Dit is getekend in figuur 14, met als vergelijking de lijn voor C-belasting.

De mooie horizontale lijn voor L-belasting zal in de praktijk iets dalen, door de weerstanden in de smoorspoel, de trafo, en de gelijkrichter. Wanneer bij een bepaald apparaat de stroom over een groot gebied kan zwaaien. (bv. bij een B-versterker) en de minimum stroom is kleiner dan de kritische stroom van de smoorspoel, gaat in dat gebied de spanning oplopen. Wilen we dat niet, dan moeten we of een grotere L nemen, of een voorbelasting toepassen (zgn. bleeder-weerstand).

Om nu zo voordelig mogelijk uit te komen, zijn er smoorspoelen ontwikkeld, waarbij de zelfinductie bij kleine stromen veel meer toeneemt, dan bij gewone smoorspoelen. Dit zijn de z.g. zwaai-smoorspoelen of swing-

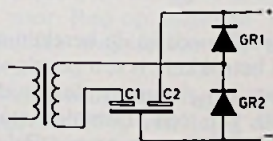


Fig. 17 VARIANT OP FIG. 15

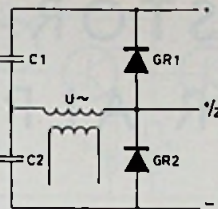


Fig. 15 SYM. SPANNINGSVERDOUBBELING 1156-15

chokes. Deze geven, bij dezelfde afmeting, dus een lagere waarde van de kritische stroom, maar natuurlijk bij grote stromen een slechtere afvlakking en ook dan moet  $L \times C$  groter blijven dan 25. Afgezien hiervan zou de meest ideale zwaaismoorspoel een zelfinductie moeten hebben, die voor elke waarde van I gelijk is aan, of groter dan  $R_b/1000$ . (dus in H. even groot als  $R_b$  in k $\Omega$ ), maar dat is niet te verwezenlijken.

Ook met de verkrijgbare zwaaismoorspoelen is best te werken, eventueel met een kleine voorbelasting. Uit het bovenstaande volgt ook nog, dat de kritische stroom van een bepaalde smoorspoel evenredig is met de spanning. Dit is ook in figuur 14 getekend.

Bij grote waarden van L (dus verwaarloosbare rimpelstroom), is de vormfactor van de wisselstroom in de primaire, en in de secundaire bij brugschakeling, gelijk aan 1, en bij dubbelzijdige gelijkrichting secundair 1,41 ( $\times I/2$ ). Is de rimpelstroom niet te verwaarlozen, dan moet die erbij worden opgeteld, om de effectieve (d.i. de verwarmende) waarde van de wisselstroom te bepalen.

Omdat er bij L-belasting geen grote piekstromen kunnen lopen, worden spanningsstoten van de transformator niet gedempt. Bij gebruik van Si- of Ge-cellen moet de secundaire dus worden belast met een passende RC-combinatie, (zie R'C' in fig. 13) of met een z.g. klip-cel, die de pieken er afhakt.

Richtwaarden voor R' en C' zijn:

$C' = VA/U$  (VA = nom. trafovermogen, en U = sec. wisselspanning)

$R' = 40 \sqrt{R_b/C'}$  (C in  $\mu F$ , R in  $\Omega$ )

De rimpelspanning achter de smoorspoel, dus op de condensator C, is gelijk aan de rimpelspanning ervóór ( $2/3 U$ ) gedeeld door de rimpelverzwakking van L-C.

Deze bedraagt:  $1/(\omega^2 LC-1)$  en omgerekend voor een 100 Hz rimpel =

LC:	25	50	100	200
verzwakking	9	19	39	79

Nu tot slot nog iets over varianten op de vermelde schakelingen, nl. die voor spanningsverdubbeling. Hiervan geven we 4 voorbeelden, in figuren 15-16-17-18. Deze bestaan alle uit 2 enkele

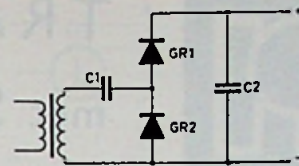


Fig. 16 ASYM. SPANNINGSVERDOUBBELING

gelijkrichters in serie. De rimpelspanning per helft is dus die van 50 Hz. In figuur 15 staan deze netjes om en om en op de volle + is de rimpel weer 100 Hz. In figuur 16 komt daar 50 Hz bij, evenals in figuur 17.

Fig. 16 is ook bruikbaar voor directe aansluiting op het net, en dan liefst met de nul aan de aardkant. Figuur 18 is een verdubbelaar met smoorspoelbelasting. Die smoorspoel moet dan een middenafdakking hebben.

Voor al deze schakelingen geldt, dat, uitgaande van de trafo spanning, de gelijkspanning  $2 \times$  zo groot is, als die van een enkelzijdige gelijkrichter, en dat de trafo stroom ca  $2 \times$  zo groot is als bij brugschakeling.

Het trafovermogen is dus, voor het zelfde gelijkstroomvermogen, nagenoeg hetzelfde, als bij brugschakeling, nl. halve spanning, dubbele stroom.

Ook hierbij gelden dezelfde overwegingen voor max. keerspanning, benodigde weerstand voor beperking van piekstromen en eventuele demping van de transformator (alleen voor figuur 18 met Silicium of seleen.)

Nog een laatste opmerking. De voor- en nadelen van dubbelzijdige gelijkrichting t.o.v. brugschakeling zijn reeds genoemd. Daar komt voor lage spanningen nog iets bij. Dan is nl. het doorlaatverlies van halfgeleiders niet meer te verwaarlozen. Dan is de dubbelzijdige schakeling in het voordeel, want daar staat maar één cel in serie met de belasting; bij de brug zijn het er twee.

Dit verhaal is verre van volledig, maar o.i. heeft ook een populaire beschouwing zijn nut, om het hoe en waarom van gelijkrichters in bredere kring te verduidelijken.

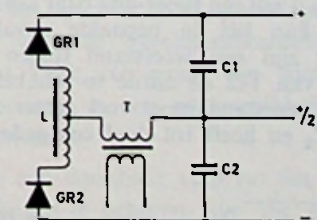


Fig. 18 SYM. VERDOUBBELING MET L-BELASTING



# TRANSISTOR-VERSTERKER met SUPER ALPHA PAAR

door W. L. CREMER

Met dit artikeltje lossen wij de belofte in, u gedaan in RE no. 11, november 1962, blz. 770 \*).

De schakeling, waarmee wij hebben geëxperimenteerd, vindt u afgebeeld in figuur 1.

De collector en emitter van Ts1 zijn galvanisch verbonden met resp. collector en basis van Ts2. Figuur 2 geeft het wisselstroomschema van deze combinatie, welke een „super-alfa” paar wordt genoemd.

De bijzondere kenmerken van een super-alfa paar zijn:

- a. hoge ingangsimpedantie
- b. grote stroomversterking.

De ingangsimpedantie wordt als volgt berekend:

$$Z_{1,2} = h_{11'1} + (\beta_1 + 1) \cdot Z_2$$

$$= h_{11'1} + (\beta_1 + 1) [(\beta_2 + 1) \cdot R_e + h_{11'2}] \quad (1)$$

$$Z_{1,2} = h_{11'1} + (\beta_1 + 1) \cdot h_{11'2} \quad (2)$$

Uit de aard der zaak is het niet vereist Ts2 te voorzien van een niet-ontkoppelde emitter-weerstand, in welk geval formule (1) als volgt wordt gewijzigd:

Door Rc loopt een stroom, welke de som is van de collectorstromen van Ts1 en Ts2:

$$I_{c1} = \beta_1 \cdot I_{b1} \quad (3)$$

$$I_{c2} = \beta_2 \cdot (\beta + 1) \cdot I_{b1} \quad (4)$$

(3) en (4) opgeteld geeft:

$$I_{c1,2} = I_{c1} + I_{c2} = (\beta_1 + \beta_1 + \beta_2 + \beta_2) \cdot I_{b1} \quad (5)$$

Super-alfa paren worden door bepaalde transistor-fabrikanten reeds geleverd in een capsule, voorzien van slechts drie aansluitdraden.

Essentieel zijn een lage  $I_{ceo}$  voor Ts1, welke verder een zeer hoge  $h_{12}$  moet hebben, aangezien de wisselspanningen aan basis en collector in tegenfase zijn. Indien u zelf een super-alfa paar samenstelt, kan het in bepaalde gevallen nuttig zijn een weerstand tussen de basis van Ts2 en aarde te schakelen. Deze weerstand moet veel groter zijn dan  $Z_2$  en heeft tot doel een gedeelte

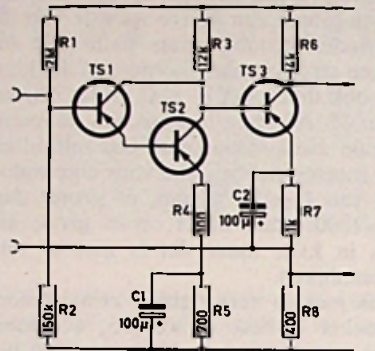


Fig.1

1137-1

van de emitterstroom van Ts1 af te leiden naar aarde, zodat de collectorstroom van Ts2 beperkt kan blijven.

Als wij figuur 1 verder beschouwen, zien wij dat dit in wezen een normale twee-traps versterker is (of moeten wij zeggen „drietrap”?), met dit verschil echter, dat één ingangs- en één uitgangsklem zijn verhuisd naar het knooppunt van R7 met de niet-ontkoppelde weerstand R8. De wisselspanning over R8 is in tegenfase met die aan de basis van Ts1, zodat een tegenkoppeling optreedt, welke de effectieve ingangsimpedantie vergroot. Duidelijker blijkt dit nog uit het in figuur 3 getekende wisselstroomschema. Tevens zien wij uit figuur 3, dat de uitgangsspanning wordt gevormd over R6 en R8 gezamenlijk. Pijltjes in figuur 3 geven de fase van de wisselspanning aan.

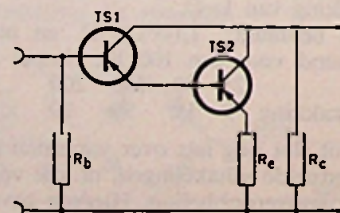


Fig.2

1137-2

TABEL I

	TS1 en 2	Ts3
$\beta$	25	35
$h_{11'}$	700 $\Omega$	1200 $\Omega$
$1/h_{22'}$	60 k $\Omega$	45 k $\Omega$

Met behulp van eerder gepubliceerde formules zullen wij de ingangsimpedantie van de schakeling berekenen (zie RE 1962 no 10 blz 719).

Daartoe hebben wij in Tabel I enige kenmerken van de toegepaste transistors gegeven.

Wij zullen eerst gaan bepalen hoeveel versterking de schakeling oplevert zonder tegenkoppeling, m.a.w. als de signaalbron parallel aan R2 wordt aangesloten. Tevens zullen wij aannemen, dat de uitgangsspanning alleen over R6 wordt gevormd.

Voor de berekeningen moeten wij gebruik maken van de volgende grootheden:

Voor Ts3 is:

$$\text{collectorbelasting} \\ Z_{O3} = R6 = 4 \text{ k}\Omega \quad (6)$$

$$\text{ingangsimpedantie} \\ Z_3 = (\beta_3 + 1) \cdot R8 + h_{11'3} = 16 \text{ k}\Omega \quad (7)$$

$$\text{Voor Ts1, 2 is:} \\ Z_{O1,2} = R3 \cdot Z_3 / (R3 + Z_3) = 7 \text{ k}\Omega \quad (8)$$

$$\text{terwijl uit (1) volgt:} \\ Z_{1,2} = 87 \text{ k}\Omega \quad (9)$$

$$\text{zodat:} \\ Z_{i1,2} = R1,2 \cdot Z_{1,2} / (R1,2 + Z_{1,2}) = 54 \text{ k}\Omega \quad (10)$$

De stroomversterking wordt:

Voor Ts3:

$$A_{s3} = \frac{R_3}{R_3 + Z_3} \cdot \frac{\beta_3}{(Z_{O3} + R8) \cdot h_{22'3} + 1}$$

$$\frac{12}{12 + 16} \cdot \frac{35}{\frac{4 + 0,4}{45} + 1} = 13,7 \quad (11)$$

Dat wij R8 mede in de berekening (11) hebben betrokken, is een gevolg van het feit, dat  $1/h_{22'}$  tussen de emitter en collector van een transistor staat, en dus voor wisselspanning parallel aan de

\*) Transistor Voorversterker met Hoge Ingangs Weerstand.



serieschakeling R6/R8 moet worden gedacht.  
 Voor Ts1, 2 wordt de stroomversterking:

$$A_{s1,2} = \frac{R_{1,2}}{R_{1,2} + Z_{1,2}} \cdot \frac{\beta_1 + \beta_2 \cdot \beta_1 + \beta_2}{(Z_{01,2} + R_4) \cdot h_{22,2} + 1} = 370 \quad (12)$$

Uit (6), (10), (1) en (12) bepalen wij de spanningsversterking:

$$A_v = A_{s1,2} \cdot A_{s3} \cdot \frac{Z_{03}}{Z_{1,2}} = 375 \quad (13)$$

Als wij de signaalbron aansluiten volgens figuur 1 wordt de spanningversterking:

$$A_v' = \frac{A_v}{1 + \frac{R_8}{R_6} \cdot A_v} = 9,8 \quad (14)$$

en de ingangsimpedantie:

$$Z_1' = \frac{1}{1 - A} \cdot Z_{i1,2} = (1 + \frac{R_8}{R_6} \cdot A_v) \cdot Z_{i1,2} = 2,1 \text{ M}\Omega \quad (15)$$

Daar wij het uitgangssignaal in feite afnemen tussen collector en emitter van Ts3, wordt de totale spanningsversterking:

$$A_{v' \text{ tot}} = \frac{R_6 + R_8}{R_6} \cdot A_v' = 10,8 \quad (16)$$

Uit (11) blijkt, dat minder dan de helft van de collector-stroom van Ts1, 2 wordt gebruikt voor de sturing van Ts3, hetgeen een gevolg is van de door tegenkoppeling hoog opgevoerde ingangsimpedantie van Ts3. Dit wordt nog duidelijker uit figuur 4, waarin wij een gedeelte van figuur 3 hebben overgetekend om aan te tonen hoe Ts1, 2 de transistor Ts3 ziet.

Om een groter gedeelte van de collectorstroom van Ts1, 2 voor sturing te benutten, kunnen wij R3 in twee delen splitsen, en het knooppunt van de beide delen via een voldoende grote condensator naar de tegenkoppelleiding ont koppelen, zodat een situatie ontstaat als geschetst in figuur 5.

De parallelschakeling van R3b en R8 geeft:

$$R_{cq} = \frac{R_{3b} \cdot R_8}{R_{3b} + R_8} = 360 \Omega \quad (17)$$

Het is dus gewenst R3b zo groot mogelijk te kiezen, of R8 te vergroten ten einde voor Req op ongeveer de oorspronkelijke waarde van R8 terug te komen.

R3a staat parallel aan  $h_{11,3}$ , zodat Ts3 nu ongeveer 90% van  $I_{c1,2}$  als basisstroom krijgt toegevoerd. Verder loopt

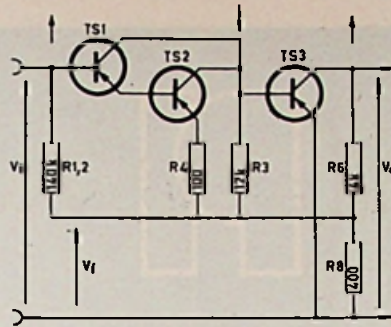


Fig.3

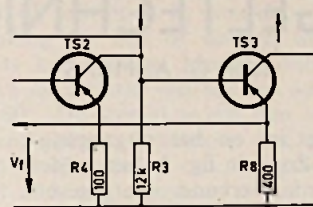


Fig.4

door Req de som van  $I_{c1,2}$  en  $I_{c3}$ . Het laat zich berekenen, dat  $Z_i'$  nu ongeveer 3,5 M $\Omega$  bedraagt.

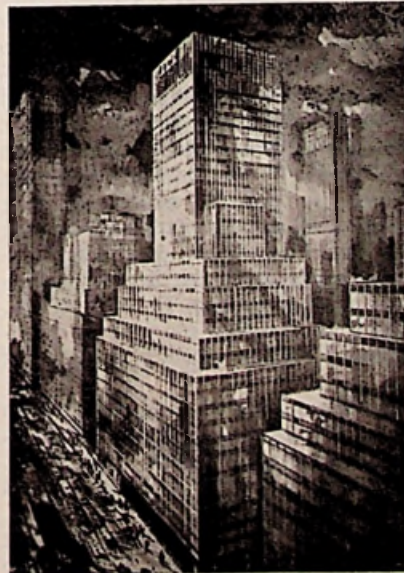
Een nadeel van schakelingen als hiervoor beschreven is, dat de ingangsimpedantie mede wordt bepaald door de achter Ts3 te schakelen uitwendige belasting. Om een voorbeeld te noemen, als parallel aan R6 en R8 (in serie) 4 k $\Omega$  wordt aangesloten, dan wordt niet alleen Av, doch ook Zi' met ongeveer de helft verminderd. Av' blijft echter ongewijzigd.

Zi' zal vrijwel onveranderd blijven, als de uitwendige belasting parallel aan R6 wordt geschakeld. Als deze belasting weer 4 k $\Omega$  is, dan worden alleen Av en Av' met ongeveer 50% verminderd, terwijl ingang en uitgang geen punt meer gemeen hebben.

Een ander punt, waarvoor wij willen waarschuwen, is, dat als de plusleiding als aarde wordt gebruikt, de beide ingangsklemmen „heet” zijn.

## Aquarel van ITT World Headquarters te New York

Het heeft weinig met electronica van doen, maar toch willen wij niet nalaten er melding van te maken, dat dit aquarel van ITT World Headquarters in New York, geschilderd door Jeremiah nu hangt in de werkruimte van uw redacteur als een persoonlijk geschenk. Deze kunstenaar staat bekend om zijn muurschilderingen en om zijn schilderijen van bouwkundige interieurs. Hij heeft zelfs opdrachten uit Zuid Amerika en Afrika ontvangen. Zijn vroegere opdrachten omvatten o.a. wandschilderingen in het paleis van de President van Liberia, het Lincoln toneelkunstcentrum en Gracie Mansion in New York en interieurs van Ambassades van het Ministerie van Buitenlandse zaken.



Hij is lector en criticus aan de Universiteit in Cincinnati en zijn werken werden in de Yale Art Gallery tentoongesteld.

Op het ogenblik werkt hij aan opdrachten voor de Wereldtentoonstelling in New York, een groep van voorname interieurs en een muurschildering in in Mexico.

Wij zijn dankbaar voor het feit tot de weinigen te behoren, die dit hebben ontvangen.

## REGELTECHNIEK

door G. A. MAAS

### 1. Inleiding

De regeltechniek is, hoewel reeds lang bekend, vooral door de steeds verder gaande automatisering, ontwikkeld tot een zelfstandige wetenschap. In de navolgende artikelen zal getracht worden een beeld te geven van de belangrijkste grondbeginselen van de regeltechniek.

### 2. Principe

Een van de bekendste voorbeelden van regeltechniek is de automatische sterkte-regeling uit radio-ontvangapparatuur. (fig. 1).

In het kort komt de werking hierop neer, dat een signaal met een amplitude  $O_i$  aan de versterker wordt toegevoerd, waarna het versterkt wordt tot een signaal met de amplitude  $O_o$ . Ten einde de versterking binnen bepaalde grenzen te houden wordt een deel van dit uitgangssignaal teruggevoerd naar de ingang van de versterker. Door wijziging van de buisinstelling wordt de versterking zodanig beïnvloed, dat deze binnen de gewenste grenzen blijft.

In de regeltechniek wordt in het algemeen de versterker uit het voorbeeld *het proces P* genoemd; het netwerk waarin het terug te voeren signaal wordt ontwikkeld, het *regelinstrument R* of kortweg de regelaar.

Het blokschema van de geschetste situatie ziet er uit als in fig. 2 is aangegeven. Hierin is  $O_i$  het inkomende signaal,  $O_o$  het uitgaande. Het knooppunt, waarin het teruggekoppelde signaal aan de ingang van het proces wordt toegevoerd, is het *verschilpunt*. Hier wordt namelijk het binnenkomende signaal vergeleken met het teruggevoerde signaal van de regelaar. Het verschil van deze beide wordt dan aan het proces toegevoerd.

### 3. Het niet geregelde proces

Ieder proces heeft een bepaalde *overdrachtsfunctie*, dit is het verband tus-

sen het in- en het uitgangssignaal. Zo is in fig. 3, het geïdealiseerde, verband weergegeven tussen het ingangssignaal  $n$  en het uitgangssignaal  $O$ , van het proces. In de instelling 1 treedt dus bij een ingangssignaal  $n_1$ , een uitgangssignaal  $O_{o1}$  op.

Wordt dit proces verstoort, bij een versterker bijvoorbeeld door een verandering van de eigenschappen van de onderdelen (sluiting in de buizen, verhoogde lekstroom door condensatoren, e.d.), dan zou de instelling 2 kunnen ontstaan.

Bij een proces, dat niet is geregeld, zal het uitgangssignaal  $O_{o2}$  worden. Omdat er geen enkele reden is aan te nemen, dat de waarde  $n_1 = O_i$  zou veranderen, verandert het uitgangssignaal van het proces met een waarde  $O_{o2} - O_{o1}$ .

### 4. Het geregelde proces

De bedoeling van het geregelde proces is nu, om deze verandering van het uitgangssignaal zo veel mogelijk te niet te doen, dus te zorgen dat  $O_{o2} - O_{o1} = 0$ . Hiertoe wordt de regelaar zodanig gedimensioneerd dat de overdrachtsfunctie ervan grafisch kan worden voorgesteld, zoals, eveneens geïdealiseerd, in fig. 4 is aangegeven.

Wordt nu dezelfde procesverstoring beschouwd, dan ontstaat de navolgende situatie. Daarbij is eenvoudigheidshalve aangenomen dat het ingangssignaal van het systeem  $O_i = 0$ , m.a.w. slechts de statische toestand in oogenzichou wordt genomen. In fig. 2 is dus  $f = n$ .

Het uitgangssignaal van het proces wordt in eerste aanleg  $O_{o2}$ , dat tevens het ingangssignaal is van de regelaar. Hierdoor wordt het uitgangssignaal van de regelaar  $n_p$ .

Toegevoerd aan het proces geeft dit als uitgangssignaal  $O_{op}$ . Dit gaat zo

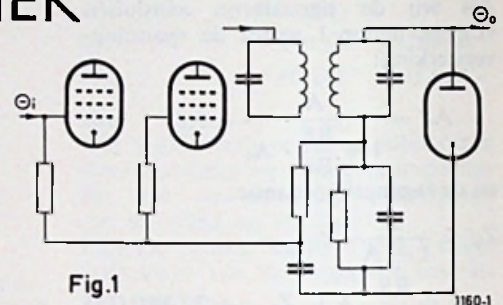


Fig.1

1160-1

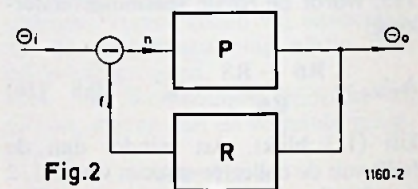


Fig.2

1160-2

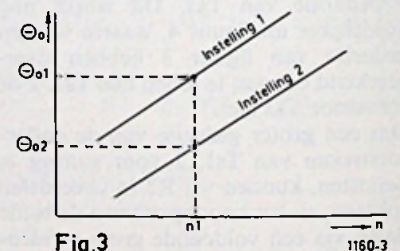


Fig.3

1160-3

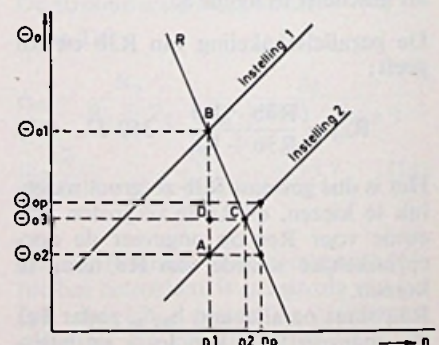


Fig.4

lang door, tot de toestand gestabiliseerd is hetgeen het geval zal zijn als  $n=n_2$  en  $O_0 = O_{03}$ , m.a.w. wanneer het systeem zich heeft ingesteld op het snijpunt van de nieuwe proces-karakteristiek met de regelkarakteristiek. Het beoogde doel is dus maar ten dele bereikt. Het uitgangssignaal is weliswaar minder veranderd dan in de niet geregelde toestand, doch er is nog een verschil overgebleven. Dit resterende verschil  $O_{01} - O_{03}$  noemt men de *off-set* van de regelaar.

Dit betekent, dat een verstoring t.o.v. de oorspronkelijk ingestelde waarde, op deze wijze nooit geheel kan worden weggeregeld. De oplossing hiervoor zal in het volgende artikel worden uiteengezet.

### 5. Kringversterking

Wordt de in fig. 4 aangegeven driehoek ABC nader beschouwd (fig. 5), dan zijn hierin de zogenaamde kringconstanten terug te vinden. Daaruit volgt voor de kringversterking:

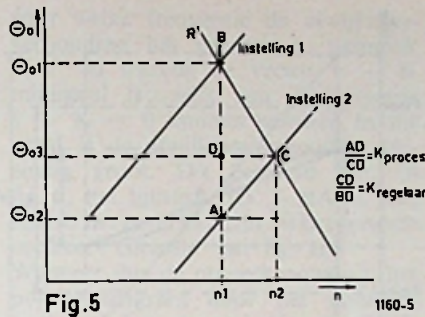
$$K = K_p \cdot K_r = \frac{AD}{CD} \cdot \frac{CD}{BD} = \frac{AD}{BD}$$

Hierin is dus te zien, dat de kringversterking kan worden verhoogd door:

- het lijnstuk AD te vergroten, m.a.w. de versterking van het proces te vergroten,
- het lijnstuk BD te verkleinen, m.a.w. de versterking van de regelaar te vergroten.

De versterking van het proces is éénmalig door bepaalde eisen vastgesteld en kan niet meer worden gewijzigd. Dit is wel het geval bij de versterking van de regelaar, hoewel een onbeperkte vergroting als gevolg van constructieve eigenschappen, niet mogelijk is.

In fig. 6 is schematisch nogmaals aangegeven hoe de verplaatsing van het werkpunt van A naar C plaats vindt. Het is daarbij duidelijk, dat dit alleen gerealiseerd kan worden wanneer het verloop langs een steeds kleiner wordende spiraal plaats vindt. Deze situatie is in fig. 6a aangegeven. De hoek  $\alpha$  tussen regelkromme en proceskromme is kleiner dan  $90^\circ$ .



Voor  $\alpha \approx 90^\circ$  geldt de situatie uit fig. 6b, waarbij het verloop een gesloten vierkant of rechthoek is, waardoor geen instelling op een of andere waarde plaats kan vinden. Meestal onttaardt dit in de situatie van fig. 6c, waarbij  $\alpha \gg 90^\circ$ . De spiraal wordt dan voortdurend groter, waardoor het werkpunt steeds verder van het gewenste punt af komt te liggen.

Men spreekt hier achtereenvolgens van een stabiele, labiele en instabiele toestand. De instabiele toestand zal theoretisch pas in het oneindige tot rust komen. In werkelijkheid echter gebeurt dit reeds wanneer de instelling van de regelaar een uiterste waarde heeft aangenomen m.a.w. maximaal of minimaal regelt.

Hieruit volgt de eis, dat  $\alpha < 90^\circ$  moet zijn. Zou dit proces echter moeten kunnen oscilleren, bijvoorbeeld de versterker van een RC-generator, dan moet juist van deze derde toestand worden uitgegaan.

### 6. Proportionele band

Ook voor de regelaar zijn grenzen aan te wijzen, waarbinnen nog een goede werking kan worden gegarandeerd. Bij een versterker geldt o.a. dat de amplitude van hetingangssignaal moet liggen tussen twee waarden, i.v.m. de ruisgrens enerzijds en oversturing anderzijds.

Zijn voor de regelaar de grenzen voor hetingangssignaal  $p_{min}$  en  $p_{max}$ , dan zullen de bijbehorende grenzen van het uitgangssignaal respectievelijk  $n_{max}$  en  $n_{min}$  zijn (fig. 7).

Normaal lijkt een instelling van de regelaar zodanig, dat om de uitgangsvariatie  $n_{max} - n_{min}$  te verkrijgen, een ingangsvariatie  $p_{max} - p_{min} = S$  nodig is. Echter het instrument kan ook zodanig worden ingesteld, dat van het volle ingangsbereik slechts een deel  $d$  behoeft te worden benut. Moet daarbij het uitgangssignaal over het volle bereik kunnen variëren, dan is de regelkarakteristiek gedraaid (lijn 2). Aangenomen, dat de normale instelling bij beide bereiken in het midden ligt, dan noemt men

$$PB = \frac{d}{S} \cdot 100\%$$

de proportionele band

In het eerste geval is  $d = S$  en dus  $PB = 100\%$ , in het tweede een percentage kleiner dan  $100\%$ .

Evenzo is het mogelijk dat de gehele ingangsvariatie moet worden benut, terwijl slechts een deel van het uitgangsbereik benodigd is. Dan ontstaat de regellijn 3, waarbij dan  $PB > 100\%$ .

De proportionele band kan dus worden gedefinieerd als de verhouding van het benutte ingangsbereik tot het maximaal beschikbare ingangsbereik van de regelaar, benodigd om het uitgangssignaal steeds over het volle bereik te laten variëren.

Het verband tussen de PB en de versterking van de regelaar volgt uit de definitie van de PB. Immers, wanneer een kleinere variatie  $d$  hetzelfde resultaat  $n_{max} - n_{min}$  op moet leveren als de geheel mogelijke variatie  $S$ , dan is dit alleen mogelijk wanneer de versterking groter is. De PB en de versterking zijn dus omgekeerd evenredig. Dit is ook terug te vinden in fig. 5, waar BD een maat is voor  $S$  of  $d$  en CD voor  $n_{max} - n_{min}$ . Dan is:

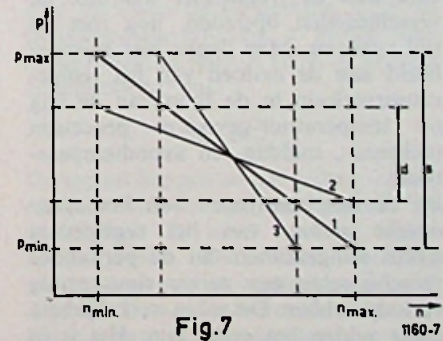
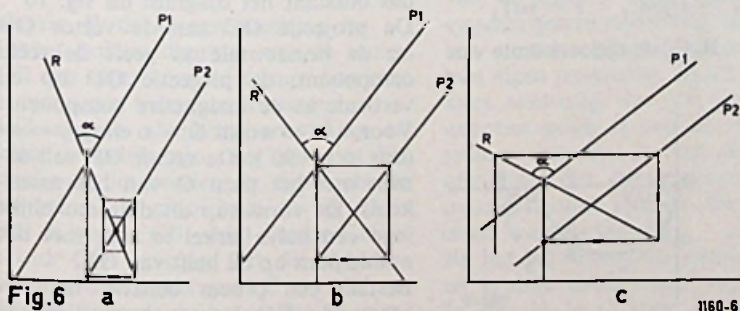
$$K_r = \frac{n_{max} - n_{min}}{d}$$

Per definitie is

$$PB = \frac{d}{S} \text{ of: } d = PB \cdot S$$

Substitutie hiervan geeft dan:

$$K_r = \frac{n_{max} - n_{min}}{S} \cdot \frac{1}{PB}$$



of: 
$$K_r = C \cdot \frac{1}{PB}$$

waarin C een constante is, afhankelijk van de constructie van de regelaar.

### 7. Niet-lineariteit

Tot nu toe is steeds aangenomen, dat het verband tussen ingangs- en uitgangssignaal lineair verliep. In werkelijkheid is dit uiteraard niet het geval. Dit heeft onder meer voor de proportionaliteitsband enige consequenties. Wordt in (fig. 8) de situatie bepaald in het instelpunt A voor een niet-lineair verloop van de regelkromme, dan moet de raaklijn in dit punt aan de kromme in ogenschouw worden genomen, waarbij dan wordt gedaan, alsof dit verloop wel lineair was. Voor de PB geldt dan:

$$PB^1 = \frac{d^1}{S} \cdot 100 \%$$

Hoewel de regelaar was ingesteld voor een PB kleiner dan 100% is deze in werkelijkheid juist groter. Dit betekent, dat er verzwakking in de regelaar optreedt i.p.v. versterking.

Aan iedere regelaar moeten dus vrij strenge eisen worden gesteld t.a.v. de lineariteit, tenzij genoemde conclusie geen bezwaar is.

### 8. Het dynamische gedrag

In het voorgaande is uitsluitend het zogenaamde *statische gedrag* van de regelinstallatie beschouwd, d.w.z. men doet alsof een verstoring pas op zou treden, wanneer een eventueel voorgaande storing volledig is weggeeft. Bovendien zijn de inschakelverschijnselen overal buiten beschouwing gelaten.

In werkelijkheid echter treden in het regelproces niet alleen incidenteel voorkomende storingen op, maar ook periodieke verschijnselen. De frequentie, waarmee deze verschijnselen voorkomen, zijn uiteraard zeer uiteenlopend. Frequenties van enige honderdsten Hz komen, vooral in mechanische processen, voor, evenals frequenties van enige honderden kHz in elektronische processen.

Ook kan de frequentie, waarmee de verschijnselen optreden, nog met de tijd variëren. Men denke hier bijvoorbeeld aan de invloed van het temperatuurverloop in de loop van de dag op temperatuur-gevoelige processen (ochtend-, middag- en avondtemperatuur).

Bij de beschouwingen van het *dynamische gedrag* van het regelproces wordt aangenomen dat de periodieke verschijnselen een zuiver sinusvormig verloop hebben. Dit zal in werkelijkheid maar zelden het geval zijn. Het is in

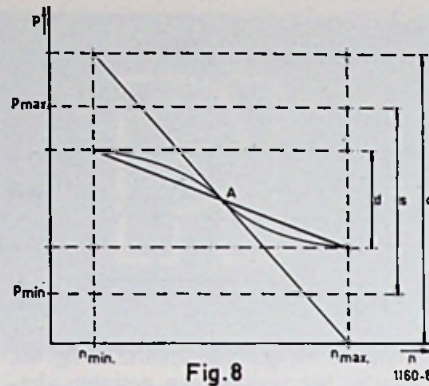


Fig. 8

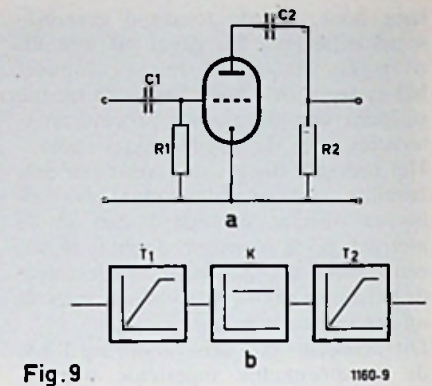


Fig. 9

ieder geval gewettigd aan te nemen, dat ieder periodiek verschijnsel van welke vorm ook, te ontleden is in een verzameling zuiver sinusvormige termen (harmonischen), ieder met een eigen frequentie en amplitude. Deze ontleding is gebaseerd op de Fourier-analyse van niet-sinusvormige grootheden.

### 9. Het proces

Voor een beter inzicht in het dynamische gedrag van het regelproces, is het nodig het proces nader te onderzoeken. In de meest eenvoudige vorm is hiervoor denkbaar de RC-gekoppelde versterkertrap (fig. 9a). Deze schakeling is opgebouwd uit een RC-koppelfilter met tijdconstante  $T_1$ , de versterker K en het RC-koppelfilter met tijdconstante  $T_2$ . Dit is in blokschema in fig. 9b gegeven.

Op soortgelijke wijze kan men in principe ieder proces opgebouwd denken uit een frequentie-onafhankelijke versterker en een aantal frequentie-afhankelijke elementen. Het is gebleken, dat het mogelijk is alle frequentie-afhankelijke systemen van zowel de hydraulische als de mechanische inrichtingen, te benaderen door combinaties van R, L en C netwerken.

De frequentie-afhankelijke netwerken in fig. 9 hebben tot gevolg dat de demping met toenemende frequentie afneemt. Immers voor de beide filters geldt een overdrachtsfunctie:

$$G = \frac{R_1}{R_1 + 1/j\omega C_1} = \frac{j\omega T_1}{1 + j\omega T_1}$$

waarin  $T_1 = R_1 C_1$  de tijdconstante van het filter.

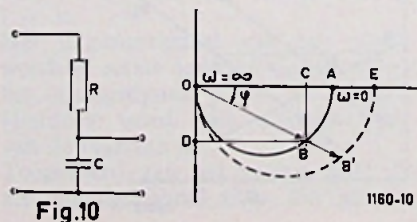


Fig. 10

Door substitutie van verschillende waarden voor de frequentie volgt hieruit, dat bij de hogere frequenties de overdrachtsfunctie praktisch gelijk wordt aan 1, m.a.w. er treedt in het geheel geen demping meer op. Deze frequentie-afhankelijke eigenschappen van de versterker, worden zichtbaar gemaakt in het *polaire diagram*.

### 10. Het polaire diagram

De opbouw hiervan is aan de hand van de RC-schakeling uit fig. 10 na te gaan. Hiervoor geldt de overdrachtsfunctie

$$G = \frac{1/j\omega C}{R + 1/j\omega C} = \frac{1}{1 + j\omega T}$$

De in- en uitgangsspanning zijn niet met elkaar in fase, terwijl de fasehoek  $\varphi$  eveneens frequentie-afhankelijk is, volgens

$$\text{tg. } \varphi = \omega T.$$

Voor iedere frequentie geldt één bepaalde waarde voor G en voor  $\varphi$ . Deze waarden worden uitgezet t.o.v. de vector OA, die een maat is voor het uitgangssignaal  $e_2$  voor  $\omega = 0$ . Dan is  $e_1 = e_2$  en  $\varphi = 0^\circ$ . Gemakshalve wordt de indeling van het assenkruis zodanig gemaakt, dat het punt A ligt bij +1.

Voor een zekere waarde van  $\omega$  is  $G < 1$  en  $\varphi > 0^\circ$ . Worden nu de vectoren van het uitgangssignaal, die bij deze verschillende frequenties de lengte OB hebben, onder de hoeken  $\varphi$  uitgezet, dat ontstaat het diagram uit fig. 10. De projectie OC van de vector OB op de horizontale as geeft de reële component, de projectie OD op de verticale as de imaginaire component. Voor  $\omega = \infty$  wordt  $G = 0$  en  $\text{tg } \varphi = \infty$  (dus  $\varphi = 90^\circ$ ). De vector OB valt samen met het punt O van het assenkruis. De vorm van dit diagram blijkt juist een halve cirkel te zijn, met het middelpunt op de helft van OA.

Bestaat een proces behalve het beschouwde RC-element bovendien uit

een frequentie-onafhankelijke versterker, dan wordt het uitgangssignaal gegeven door een polair diagram van gelijke vorm. Alleen wordt de lengte OB vergroot tot OB<sup>1</sup>, waarin BB<sup>1</sup> een factor is, evenredig met de versterking K. De overdrachtsfunctie van dit proces is:

$$G = \frac{K}{1 + j\omega T}$$

Wordt nu nog een RC-element aan het proces toegevoegd, dan ontstaat het polaire diagram (fig. 11) dat wordt afgeleid uit de overdrachtsfunctie:

$$G = \frac{K}{(1 + j\omega T_1)(1 + j\omega T_2)}$$

of

$$G = \frac{K}{(1 - \omega^2 T_1 T_2) + j\omega(T_1 + T_2)}$$

Dit resultaat kan ook als volgt worden beredeneerd: In het eerste RC-element vindt een verzwakking en een fase-draaiing plaats t.o.v. het ingangssignaal. Dit signaal wordt in het tweede RC-element wederom verzwakt en over een bepaalde hoek in fase verschoven. De som van beide verzwakkingen en fase-draaiingen levert dus het nieuwe diagram op.

In het eerstgenoemde geval spreekt men van een *eerste-orde proces*, in het andere van een *tweede-orde proces*. De orde van het proces wordt bepaald door de grootste macht waaronder de term  $\omega T$  in de overdrachtsfunctie G voorkomt. In het polaire diagram doorloopt de vector OB bij een p<sup>de</sup> orde proces p-kwadranten.

### 11. De afwijkingsverhouding

Onder de afwijkingsverhouding DR (deviation ratio) wordt verstaan de verhouding van grootte van de offset met een regelaar in het proces-circuit t.o.v. die zonder regelaar. In fig. 5 wordt deze verhouding gegeven door:

$$DR = \frac{BD}{BA} = \frac{BD}{BD + AD}$$

of:

$$DR = \frac{1}{1 + k}$$

waarin K de kringversterking is.

In het polaire diagram was de vector OB een maat voor de kringversterking K voor een bepaalde frequentie.

Wil nu de afwijkingsverhouding zo klein mogelijk zijn, wat per slot het doel van het regelen is, dan moet de term  $1 + K$  groot zijn. In fig. 11 is dit de vector CB, want vector CB = vector CO + vector OB, die zijn oorsprong heeft in het punt C = -1

In dit diagram is bovendien te zien,

voor welke frequentie de afwijkingsverhouding het grootst is, namelijk voor  $\omega d$  waarbij de vector  $1 + K$  minimaal is; zelfs zou deze vector  $1 + K = 0$  kunnen worden. In dit geval is de afwijkingsverhouding oneindig groot. Dit betekent dat, in fig. 5, het lijnstuk BD > BA is, wat slechts het geval kan zijn als het systeem oscilleert (situatie van fig. 6c).

Wanneer dus de proceskromme in het polaire diagram door het punt -1 gaat, zal het, in geregelde toestand, voor een bepaalde frequentie oscilleren. Deze instabiliteit geldt uitsluitend voor de frequentie waarbij de vector OB = -1 en fashoek  $\varphi = 180^\circ$  is.

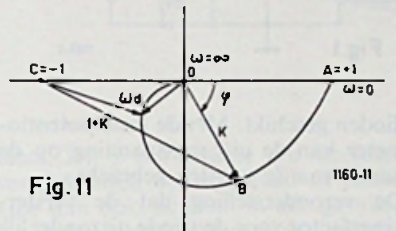


Fig. 11

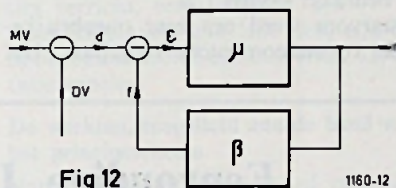


Fig. 12

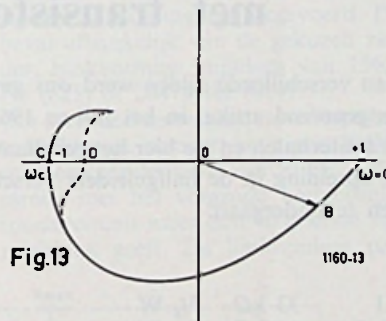


Fig. 13

Kunnen de eigenschappen van het proces niet worden veranderd dan is de bruikbaarheid ervan, voor een sinusvormig ingangssignaal beperkt tot een bepaalde frequentie. Heeft het ingangssignaal echter een andere vorm dan die van de zuivere sinus, dan wordt het systeem geacht onderworpen te zijn aan een aantal ingangssignalen met ieder hun eigen frequentie. In dit geval is de kans aanwezig, dat één van deze frequenties gelijk is aan die waarbij het systeem instabiel is. Aan de mate van afwijking van de sinusvorm van het ingangssignaal moeten dan bepaalde eisen worden gesteld.

Bij het ontwerpen van oscillatoren echter is deze situatie juist vereist.

In fig. 11 is te zien, dat de proces-

kromme alleen door het punt -1 kan verlopen als het minstens van de derde orde is, een eerste- of tweede-orde proces snijdt immers nooit de negatieve horizontale as.

### 12. Het regelinstrument

Regelinstrumenten worden voor het regelen van de meest uiteenlopende grootheden gebruikt. Men deelt ze daarom wel in naar de functie, zoals een regelaar voor atmosferische druk, temperatuur, vloeistofniveaus, elektrische spanning, e.d.

Afgezien van deze functionele indeling, vinden ook wel indelingen plaats naar het sturende medium: electriciteit, vloeistof of lucht.

Vrijwel ieder regelinstrument bestaat uit een versterker, een terugkoppelsysteem, een vergelijkingsinrichting en een instelmogelijkheid voor de gewenste waarde (fig. 12). De werking is als volgt: De grootheid, die geregeld moet worden, wordt gemeten en aan de regelaar toegevoerd (MV = measured value). In het regelinstrument bevindt zich een inrichting waarmee de gewenste waarde (DV = desired value) van de te regelen grootheid kan worden ingesteld. Deze beide waarden worden met elkaar vergeleken. De verschilwaarde (d = deviation) wordt via de versterker toegevoerd aan het te regelen proces. (Ter vergelijking met de A.S.R. is dit dus de regelspanning die aan de stuurroosters van de buizen wordt toegevoerd.) Bovendien is de versterker, die een versterkingsfactor  $\mu$  heeft, teruggekoppeld d.m.v. een terugkoppelnetsysteem  $\beta$ .

Voor deze regelaar gelden de volgende vergelijkingen:

$$\begin{aligned} \epsilon \cdot \mu &= n. \\ n \cdot \beta &= f. \\ d \cdot f &= \epsilon. \end{aligned}$$

Substitutie van de beide eerste vergelijkingen in de laatste geeft:

$$d = f + \epsilon = n\beta + \frac{n}{\mu} = n\left(\beta + \frac{1}{\mu}\right).$$

Nu is:

$$K_r = \frac{n}{d} = \frac{1}{\beta + 1/\mu}.$$

Zijn nu zowel de versterking  $\mu$  als de terugkoppelverhouding  $\beta$  groter dan 1, dan mag de term  $\mu$  t.o.v.  $\beta$  worden verwaarloosd, dus:

$$K_r = \frac{1}{\beta}.$$

De eigenschappen en het gedrag van de regelaar worden vrijwel geheel bepaald door de aard van het terugkoppelsysteem. Dit verschijnsel mag uit de laagfrequent versterker-techniek als bekend worden verondersteld.

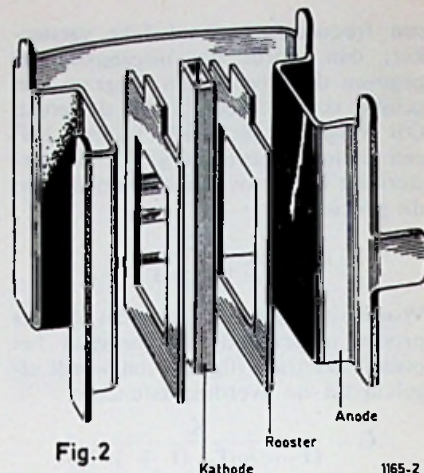
Dit betekent echter, dat het, door het

terugkoppelsysteem op een bepaalde wijze te dimensioneren, mogelijk is de karakteristiek van het geregelde proces te beïnvloeden.

In fig. 13 is een instabiele proceskarakteristiek gegeven. Stel dat het terugkoppelsysteem speciaal voor de frequentie  $W_c$  afhankelijk is. Waar de proces-karakteristiek oorspronkelijk door het punt  $-1$  verliep, wordt deze

hierdoor zodanig vervormd, dat het systeem nu voor alle frequenties vrij van oscilleer-neigingen is. Daar staat tegenover, dat de amplitude van het uitgangssignaal en dus de versterking (de vector OD) plotseling vrij snel afneemt.

In het volgend artikel zal op deze mogelijkheid nog verder worden ingegaan.



## Nogmaals de ECLL 800

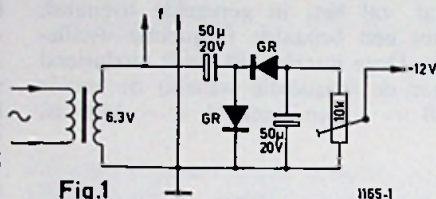
door  
H. E. CHARLOUIS

Sedert de aankondiging van deze buis in ons juni-nummer zijn nog enkele nadere bijzonderheden bekend geworden.

De buis blijkt ook zeer geschikt te zijn voor gebruik als klasse B-eindtrap. In dat geval vervalt de kathodeweerstand met kathodecondensator, terwijl de roosterlekweerstand niet aan aarde, maar aan een vaste spanning van  $-12V$  worden gelegd. De gunstigste belastingweerstand tussen de anoden is nu  $9\text{ k}\Omega$  in plaats van  $11\text{ k}\Omega$ .

Het uitgangsvermogen is nauwelijks groter (een ingangsspanning van  $8,5\text{ V}$  geeft  $9,2\text{ W}$  bij  $5\%$  vervorming) en de stroomopname bij volle uitsturing is evenmin veel anders dan bij de AB-instelling ( $I_a = 2 \times 28\text{ mA}$ ;  $I_{g_2} = 2 \times 9\text{ mA}$ ), maar de ruststroom is aanzienlijk lager)  $I_a = 2 \times 11\text{ mA}$ ;  $I_{g_2} = 2 \times 2,5\text{ mA}$ .

De roostervoorspanning kan gemakkelijk via spanningsverdubbeling uit de gloeispanning worden betrokken (zie fig. 1). Voor de gelijkrichters GR zijn alle germanium-, silicium- of seleen-



dioden geschikt. Met de instelpotentiometer kan de uitgangsspanning op de juiste waarde worden gebracht.

De veronderstelling dat de versterkingsfactor voor de triode uitzonderlijk laag zou zijn, blijkt juist te zijn geweest:  $\mu$  bedraagt slechts 1,2!

Daarvoor werd een zeer ongebruikelijke roosterconstructie toegepast. Het

rooster bestaat uit twee vlakke platen met een rechthoekig venster, die aan weerszijden van de kathode ongeveer halverwege de anode zijn opgesteld (fig. 2). Dit is dus wel radicaal anders dan bij de gebruikelijke buizen, waarbij een van heel fijn draad gewikkeld rooster zo dicht mogelijk bij de kathode wordt opgesteld.

## Eenvoudige Impedantiebrug met transistoren

Van verschillende zijden werd ons gevraagd om de technische gegevens bij bovengenoemd artikel in het juli-nr 1963. Wij hebben ons gehaast deze gegevens te achterhalen en zie hier het resultaat, waar wij er niettemin op wijzen, dat door de spreiding in de halfgeleiders verschillende waarden een wijziging zullen dienen te ondergaan.

R1	33 kΩ	1/2 W	C1, 2, 11	0,01 µF	200 V
2, 3	1 kΩ	1/2 W	3	0,1 µF	10 V
4, 9	10 kΩ	1/2 W	4	0,005 µF	500 V mica
5, 6	3830 Ω	1/2 W ± 1%	5	1,0 µF	200 V ± 10%
7	200 Ω	1/2 W ± 1%	6	0,1 µF	200 V ± 10%
8, 11	100 kΩ	1/2 W ± 1%	7	0,01 µF	200 V ± 10%
10	1 MΩ	1/2 W ± 1%	8	0,001 µF	500 V mica
12	10 kΩ	1/2 W ± 1%	9	100 pF	500 V mica
13	1 kΩ	1/2 W ± 1%	10	10 pF	500 V mica
14	100 Ω	1/2 W ± 1%	12	0,2 µF	10 V
15	10 Ω	1/2 W ± 1%	13, 17	0,47 µF	10 V
16, 17	220 kΩ	1/2 W	14	2 µF	3 V elco
18	2,2 kΩ	1/2 W	15, 16	10 µF	6 V elco
19	470 Ω	1/2 W			
20	47 kΩ	1/2 W			
21	draad gew. lin.				
	pot. meter 2 kΩ				
22	idem 10kΩ				

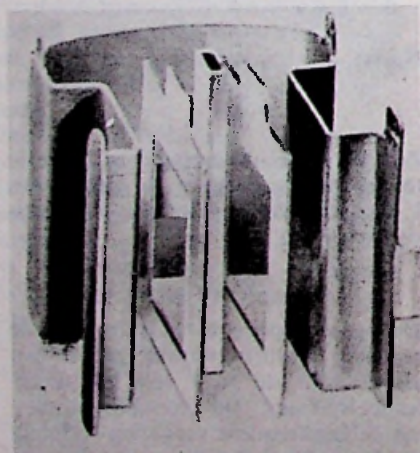
S1 = vierstandenschak., 3 m.c.

S2 = zesstandenschakelaar

Tr1 = trans. l.f. trafo  
prim. 100 Ω; sec. 1000 Ω

D1, 2 = silicium diode 1N1692 o.i.d.

B1 = 6 V M = 0-10 mA draaisp.mtr.



Kathode-systeem van de ECLL 800

# TONFUNK

## LIJNENTAL-AUTOMAAT

### VOOR 625/819

Met dit eenvoudige apparaat, dat voor enkele guldens in de dumphandel kan worden verkregen, kan het automatisch overschakelen van 625 naar 819 lijnen (en omgekeerd) worden gerealiseerd. Dit omschakelen is aan de orde als men van een nederlandse-, duitse- of vlaamse zender overgaat op een franse zender, althans voor het zgn. 1e programma (het 2e programma wordt ook in Frankrijk op 625 lijnen bedreven).

Het zal duidelijk zijn dat afgezien van video- en synchronisatiepolariteit en eventueel de MF-bandbreedte, in ieder geval de lijnfrequentie dient te worden aangepast aan de gekozen zender.

Voor de CCIR-zenders bedraagt deze lijnfrequentie  $625 \times 25 = 15625$  Hz, terwijl dit voor de franse zenders  $819 \times 25 = 20475$  Hz is.

Men kan zich voorstellen dat deze hogere frequentie wordt bereikt door bijv. het inschakelen van een andere koppelcondensator in de lijn-multivibrator.

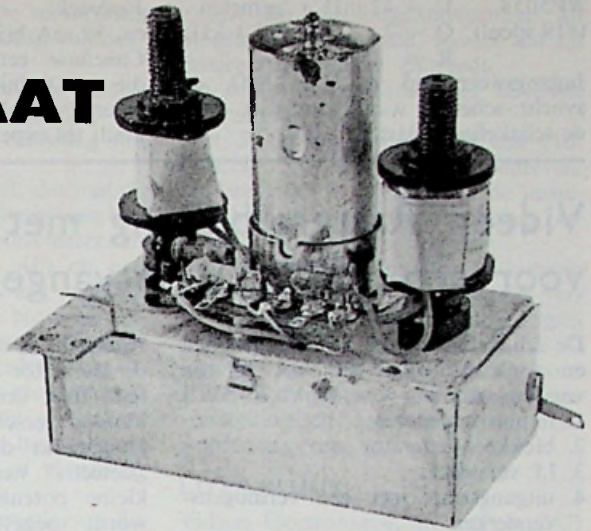
Of als er een sinusgenerator wordt gebruikt, kan een andere „afstem“-condensator worden ingeschakeld.

Tenslotte bestaat ook nog de mogelijkheid, genoemde schakelingen „vast“ te construeren voor 20475 Hz en voor 625 lijnen een extra condensator parallel te schakelen.

Dat met al dit schakelen, nog meer dient te gebeuren, zoals het constant houden van de 18 kV en de lineariteit, wordt even buiten beschouwing ge-

door

P. Vijzelaar



laten. Dit is een kwestie van meerdere veerpakketten op schakelaar of relais. Hoe dan ook, er dient in alle gevallen te worden geschakeld en deze automaat stuurt een relais dat alle verdere functies verricht, resp. inleedt. Zoals bijgaande foto laat zien, zijn de hoofdbestanddelen een buis (ECC82) en twee spoelen.

**De werking, toegelicht aan de hand van het prinscipeschema**

Vanaf de synchr. scheider, of vanaf de lijnsynchr. impulsversterker wordt het signaal aan de ingang toegevoerd. Dit bevat afhankelijk van de gekozen zender, blokvormige impulsen van 15625 Hz (625) of 20475 Hz (819).

Om eventueel aanwezige rasterimpulsen te blokkeren, passeert het signaal allereerst een condensator van 50 pF, welke samen met het volgende hoogohmige rooster-circuit meer dan voldoende verzwakking geeft. De lijnimpulsen pas-

seren echter en worden gedifferentieerd tot naaldspanningen.

Het eerste triodedeel versterkt deze signalen en vanaf de anode worden de twee in serie staande kringen gestuurd. Hoewel beide zelfinducties niet veel verschillen (zie metingen), zijn de kringen door andere parallelcapaciteiten op resp. 15625 Hz (BV5053) en 20475 Hz (BV5054) afgestemd.

a. Is de *ingangsfrequentie 15625 Hz*, dan ontstaat over de BV5053 een wisselspanning en over de BV5054 niet. De laatstgenoemde gedraagt zich min of meer als kortsluiting, zodat aan de diode geen spanning wordt toegevoerd en de tweede triode geen extra negatieve rooster-spanning krijgt. Er gebeurt dus „niets“. De tweede triode is via het kathodecircuit van het eerste deel positief ingesteld, er loopt dus anodestroom door het relais en dit zal aantrekken. Het hangt van de bedrading af, of de bewuste capaciteit is ingeschakeld of niet (rust- of werkcontact!)

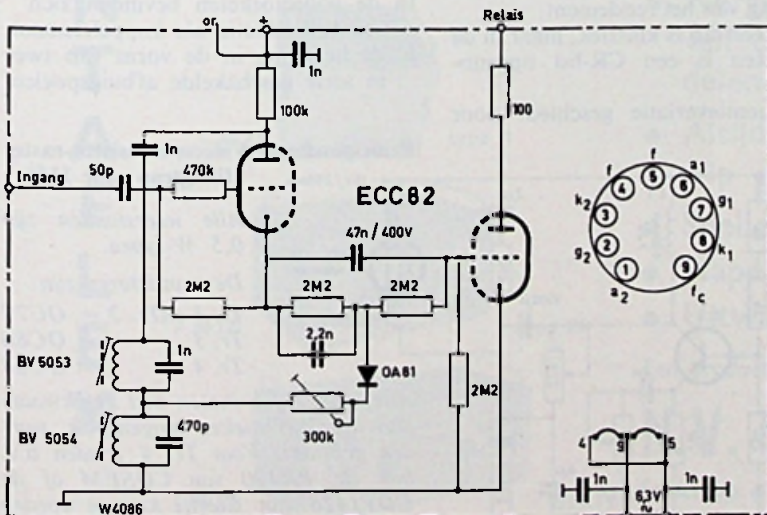
b. Het *ingangssignaal is 20475 Hz*. Nu treedt over de BV5054 een wisselspanning op, die door de diode prompt wordt gelijkgericht. De tweede triode wordt dichtgedrukt, de anodestroom daalt tot nul en het relais valt af.

Dit zijn de twee mogelijkheden van deze schakeling. De regelbaar van 300 kΩ bepaalt het werkpunt en moet na vernieuwing van de buis of relais worden gecorrigeerd.

Het relais moet redelijk gevoelig zijn en bij 15 à 20 mA goed en betrouwbaar functioneren; de spoelweerstand is ca. 2000 Ω.

*Enige metingen*

BV5053	L = 45 mH	} gemeten bij 1 kHz
(625 spoel)	Q = 2	
	R = 135 Ω	



Principeschema Tonfunkt lijnental-automat 625/819.

BV5054 L = 42 mH } gemeten  
 (819 spoel) Q = 7 } bij 1 kHz  
 R = 35 Ω

Ingangsweerstand ca. 1,5 MΩ, de synchr.-scheider wordt dus niet door de schakeling belast.

Verbruik:

ca. 18 mA bij 200 V (in stand 625).

Conclusie: een interessante schakeling, die voor weinig geld te koop is en velen uwer (vooral in het zuiden van ons land) tot experimenteren zal dwingen.

## Videon Rasterafbuiging met halfgeleiders voor een 110° TV-ontvanger door P. Vijzelaar

De schakeling bestaat uit vier trappen en verbruikt ong. 250 mA bij een voedingsspanning van 18 V. (4,5W!)

1. impuls-scheider
2. blokkeer-generator
3. l.f. versterker
4. uitgangstrap met een vermogensversterker.

De eerste trap is uitgerust met een l.f. transistor voor laag vermogen in basis-schakeling.

De schakeling zou ook in de klassieke emitterschakeling kunnen worden gemaakt, maar dan zou men een dure NPN-transistor moeten toepassen, dan wel de synchronisatiesignalen met negatieve polarisatie moeten toevoeren, hetgeen niet gebruikelijk is.

In deze trap worden de impulstoppen van de lijn- en rastersignalen onderling gescheiden. Het integreerlid wordt gevormd door de belastingsweerstand van de scheidingstrap en de capaciteit aan de ingang van de transistor. Hierbij wordt de capaciteit van de afgeschermde kabel opgeteld, die deze schakeling met de synchronisatiescheider verbindt. De amplitude van de signalen wordt dus sterk verzwakt, vooral waar de impulsduur kort is. Dit betekent dat aan de ingang van de impuls-scheider Tr 1 de amplitude van de lijnimpulsen veel kleiner is dan van de rasterimpulsen, immers de impulsduur van de laatste is vijf maal groter. De transistor Tr 1 stelt zijn emitter op negatieve potentiaal in, waardoor de transistor is afgeknepen. De waarde waarbij dit geschiedt is afhankelijk van de amplitude van de lijnimpulsen.

Alleen de rasterimpulsen zijn in staat de transistor te openen zodat uitsluitend deze impulsen aan de uitgang kunnen verschijnen.

Opgemerkt dient te worden dat de „detectie” van de rasterimpulsen een kleine potentiaalwaarde opwekt, die wordt toegevoerd aan de (emitter)-spanningsdeler op de voedingsspanning. De volgende trap bevat een blokkeer-generator, die wordt gesynchroniseerd door de rasterimpulsen van de voorgaande trap. De synchronisatie geschiedt met negatieve impulsen op de basis van Tr. 2. Men is verplicht de synchr. impulsen voor het blokkeercircuit vanaf de collector te betrekken, omdat hun polariteit over het basis-massacircuit, aan de uitgang positief, in het collectorcircuit van deze trap niet in fase wordt gedraaid.

In deze situatie keert de blokkeertrafo de signalen om die naar de basis worden geleid.

Opgemerkt wordt, dat voor het belastingscircuit van de collector van de scheidingstrap de primaire wikkeling van de blokkeertrafo wordt gebruikt.

De impedanties zijn aangepast aan de verbinding van de twee gelijkwaardig zijnde trappen; deze schakeling veroorlooft:

- a). lagere waarden voor belastingsweerstand en koppelcondensator.
- b). stijging van het rendement.

De blokkeertrap is klassiek, maar in de emitterketen is een CR-lid opgenomen.

De frequentievariatie geschiedt door

het veranderen van het basis instelpunt dat wordt betrokken van een normale spanningsdeler op de voeding van 18 V. De ontkoppelcondensator van 100 μF en de voorschakelweerstand fungeren als frequentie bepalend RC-lid. Een serie-keten van 470 Ω en de diode D, geplaatst over de primaire wikkeling van de trafo, beschermt de transistor tegen overspanning die aan de collector kan optreden.

De emitterweerstand bestaat uit een potentiometer, waarmee de rasterhoogte wordt ingesteld. De hiervan afgenomen zaagtandspanning wordt aan de volgende trap toegevoerd.

Dit is een l.f.-versterkertrap Tr. 3, die gelijkstroom-gestabiliseerd is via het tegenkoppelcircuit van de collector. Deze tegenkoppeling wordt verkregen door de polarisatieweerstand direct aan de collector te leggen.

De basisspanning wordt ingesteld door de potentiometer van 50 kΩ, waardoor een vaste instelling in klasse-A is bereikt, gebaseerd op de maximale amplitude van het stuursignaal.

Met de hier toegepaste transistor bleef verbruik en collectordissipatie laag.

Voor bepaalde typen transistoren geldt, dat de basis-instelling de lineariteit van de hierna volgende trap beïnvloedt. Een dubbel linearisatie-circuit, betrokken van af die volgende trap en verbonden met de basis van Tr. 3, regelt zowel de boven- als de onderzijde van de zaagtandvormige afbuigstroom.

De uitgangstrap wekt eveneens in een klasse A vermogens-instelling; hij is continu gestabiliseerd door een emitterweerstand van 5 Ω.

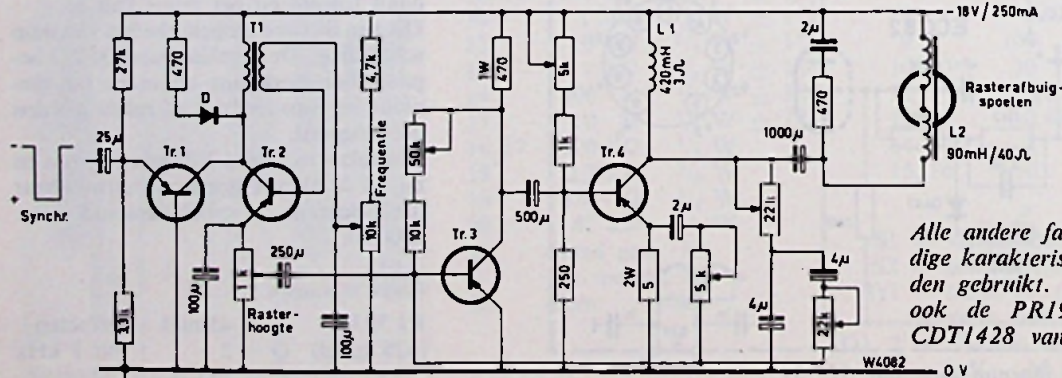
Vanaf deze weerstand wordt tevens het tegenkoppelsignaal afgenomen en toegevoerd via een correctie-lid aan de basis van de voorgaande trap.

Dit signaal heeft invloed op het onderste gedeelte van het raster.

In de collectorketen bevinden zich

- a. een zelfinductie als koppellement,
- b. de belasting in de vorm van twee in serie geschakelde afbuigspoelen.

### Principeschema Videon transistor-raster afbuigtrap voor 110°.



Alle weerstanden zijn 0,5 W-typen.

De transistoren zijn:

Tr. 1 en Tr. 2 = OC72

Tr. 3 = OC80

Tr. 4 = OC28

Alle andere fabrikaten met gelijkwaardige karakteristieken mogen ook worden gebruikt. Voor Tr. 4 zouden b.v. ook de PR190 van COSEM of de CDT1428 van Clevite kunnen worden toegepast.



c. een demp-circuit van  $470 \Omega$  en  $2 \mu F$ .  
 d. nog een linearisatie-lid.

De smoorspoel vervangt de klassieke aanpassingstrafo. De waarde van deze zelfinductie wordt bepaald door de ohmse weerstand van de afbuigspoel die zo laag mogelijk moet zijn, door diens zelfinductie en de vereiste veldsterkte in de spoel-eenheid.

In de praktijk dient men naar een compromis in deze grootheden te zoeken.

Men zou kunnen overwegen de afbuigspoel zelf direct in het collectorcircuit op te nemen. De te hoge ohmse weerstand daarvan heeft dan echter een daling van het rendement tot gevolg en de voedingsspanning zou moeten worden verhoogd.

De afbuigspoel is aan de collectorzelfinductie gekoppeld via een grote con-

densator van  $1000 \mu F$ . De vervorming van de zaagtandstroom is dan voldoende laag.

Het R.C.-circuit parallel aan de afbuigspoel „smoort” de overspanning die kan optreden tijdens de terugslag van ongeveer 2 msec.

Het tweede correctiecircuit, dat met de collector is verbonden, bevat een integratielid ( $22 k\Omega$  potentiometer en een condensator van  $4 \mu F$ ) en een koppellid van  $4 \mu F$  met  $22 k\Omega$  variabel. Hierdoor wordt naar de basis van de voorgaande trap een signaal teruggekoppeld, dat in fase is over het stuursignaal, maar qua golfvorm is gecorrigeerd. Als de amplitude van dit signaal te groot is, kunnen de twee laatste trappen gaan „motorboten” of genereren op een vrij lage frequentie.

Practisch is echter de correctie van dit

circuit op de zaagtandvormige afbuigstroom voldoende, zonder dat dit genereerverschijnsel optreedt.

De correctie bemiddelt het bovenste deel van het raster.

Met dit afbuigstelsel kan een  $110^\circ$  buis bij 15 à 16 kV worden bedreven. De lineariteit is vrij goed en de instelling hiervan heeft slechts weinig invloed op de rasterfrequentie.

De toegepaste transistoren kunnen door gelijkwaardige typen worden vervangen, zonder verdere circuit-wijzigingen.

Van groot belang is tenslotte, dat voor T3 en T4 transistoren met hoge stroomversterking en lage reststroom Ico worden gekozen.

#### LITERATUUR

Videon Electronique, nr. 6 (Febr. '63)



Niasstr. 13" tel. 944285 (0 20) Amsterdam

## „SCHRADER”

beeldbuisconductor

Verwijdert:

kathodeschilders  
 en kortsluitingen  
 Brengt de emissie  
 weer op peil.

Volgens een nieuw en veilig systeem.  
 Langdurig houdbaar.

Meer { licht  
 contrast

M  
O  
N  
T  
A  
F  
L  
E  
X



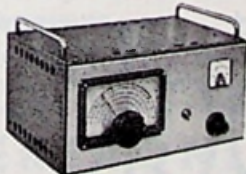
15,75

type I



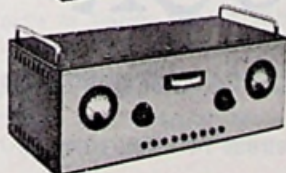
f 24,75

type II



f 36,00

type III



f 48,00

type IV

## De gouden serie Montaflex kasten

4 modellen

- Nergens vindt U een sneller opbouw van chassis. Als met Montaflex onderdelen
- Altijd een bijpassende kast en in een wip gemonteerd.
- Snelle montage
- Stapelbaar
- Uitwisselbaar

Een product van de

## N.V. GULLY, LOOSDRECHT

Folder op aanvraag



### In het land van de onbegrensde mogelijkheden

Amerika, symbool voor technische vooruitgang, is de bakermat van een nieuwe geluidsband van zeer hoge kwaliteit. Shamrock geluidsband combineert maximum gevoeligheid met een ongekend lage prijs. De micro-polijsting voorkomt kopslijtage.

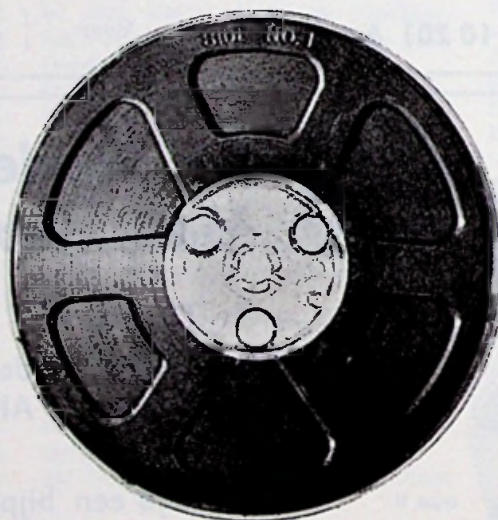
Er zijn 4 soorten  
Shamrock geluidsband

#### Normaal - Acetaat

011-13. 180 m 12½ cm spoel f 6,60  
011-15. 360 m 18 cm spoel f 9,90

#### Langspeel 50% - Acetaat

021-13. 270 m 12½ cm spoel f 7,50  
021-14. 360 m 15 cm spoel f 11,10  
021-15. 540 m 18 cm spoel f 12,60



#### Langspeel 50% - Mylar

041-13. 270 m 12½ cm spoel f 9,75  
041-15. 540 m 18 cm spoel f 16,50

#### Dubbelspeel 100% - Mylar

051-14. 720 m 18 cm spoel f 27,—

Méer voor minder geld...  
**Shamrock**  
economy tape

Rema Electronics - Amsterdam - Bronckhorststraat 14 - Tel. 73.48.48

# HENDISON

COMBINATIE-ANTENNE VOOR KANAAL 4 en 27

Prijs f 50,-

1e en 2e Nederlandse programma

★

Stand no. 19

## V.E.M.

Dillenburgstraat 54-56

Breda. Telefoon 0 1600 - 32787

UW VERTROUWDE ADRES VOOR

### GEBRUIKTE T.V.'s



Hilversum - Frankfurt

WEZELLAAN 29, TEL. 02950-11878

### F.A. „MARTINEX“

Amstel 272 - Tel. 020-62814-710882 - Amsterdam-C.

★

1. Explosievrije, waterdichte Claxons, 220 V. f 89,75
2. Auto-stuurwielcontroleapparaat in kast, f 7,50
3. Huistelefs. voor 11 aansluitingen, p. stuk, f 49,75
4. Huistelefs. voor 6 aansluitingen, p. stuk, f 39,75
5. Huistelefs. voor 2 aansluitingen per stel, f 59,75
6. Stadstelefs. met kiesschijf, per stuk, f 35,-
7. Diverse soorten Telef.kabel vanaf f 0,40 per m.

NIEUW VOOR NEDERLAND!

Zojuist verschenen

## ELEKTRONISCH VADEMECUM

samengesteld door een groot aantal deskundigen op elektronisch gebied. In dit ideale boek voor een ieder, die met elektronica te maken heeft, vindt u, kort samengevat, alle gegevens: definities, korte toelichtingen, formules, tabellen, nomogrammen, schema's, afkortingen, afleidingen en voorbeelden op het gebied van de

WISKUNDE, FYSICA, GELIJKSTROOM, WISSELSTROOM, RADIOTECHNIEK

U grijpt naar dit boek als u:

- \* berekeningen moet maken
- \* een schakeling zoekt
- \* een formule niet begrijpt

**U kunt bij uw werk niet buiten deze enorme schatkamer vol gegevens.**

Raadplegen van lijvige studiewerken is niet meer nodig - u heeft zo wat u zoekt (dankzij praktische indeling) - u begrijpt direct wat er staat (door duidelijke uiteenzetting).

## ELEKTRONISCH VADEMECUM

prijs in linnen band f 17,50,  
is een uitgave van

**N.V. UITGEVERSMATSCHAPPIJ Æ. E. KLUWER**

DEVENTER: POLSTRAAT 10 - TEL. 10922 - POSTGIRO 863924

Ook verkrijgbaar via de boekhandel.

# RADIO ROTOR

Kinkerstraat 53-53A-55 - Amsterdam-W. - Telefoon kengetal 020 No. 85315 en 87289. Bij geen gehoor 02959-14617. Postgiro 466928.

VERZENDINGEN ONDER REMBOURS. Minimumpost-order f 10. Boven f 50 franco, of anders vermeld. Wij zijn te bereiken met tram lijn 17 vanaf het Centraal Station en met lijn 7 vanaf het Amstel Station. Uitstappen hoek Bilderdijkstraat.

VOOR VAKMAN EN AMATEUR: **HONOR BUIZENTESTER, ONMISBAAR BIJ RADIO EN T.V.-service.** Elke elektrode apart instelbaar door middel van 9 schuifschakelaars elk 4 standen. Emissie-meting, lekttest, sluitingstest. Met voeten voor: sleutel, octal, noval, miniatuur, sub-miniatuur. Grote meter met aanduiding voor goed of slecht in kleuren. Voeding 220 V. In draagtas f 95,— **EEN DEGELIJKE AMATEUR TRANSISTOR-ONTVANGER. WERKELIJK UNIEK IN NEDERLAND!!!** Met **ALLE AMATEUR-BANDEN!** Frequenties van 24 MHz tot 150 kc in 6 stappen, overlappend! Met 11 transistors. Voeding met 6 monocellen van 1½ volt. Golflengte-indicatie met verlichting, tevens S-meter, toonregelaar, 2 luidsprekers, 2 inzinkbare telescoop antennes, ferrit-antennes voor 4 banden, P.U.- en antenne-aansluiting. **MERK STAR LITE.** Maat van kast is 40+27, diep 15 cm. Grote afstemschaal in kleuren. Uitschakelbare verlichting. Schaal met meters en k.c.-aanduiding. **DIT PRACHT APPARAAT KOST NORMAAL f 550.** Bij ROTOR NIEUW IN DOOS (stootvrije verpakking met volledige garantie slechts f 268,75. Ook gem. betaling.

**LUIDSPREKENDE TELEFOON MET 1 HOOFDPOST EN DRIE BIJPOSTEN.** Voor magazijn, werkplaats, winkel, kantoor enz. Hoofdpost met klesschakelaars; bijposten met oproep naar hoofdpost. Uw handen vrij met spreken. Speciale prijs nu f 130,— **EEN PRIMA 10-TRANSISTOR-ZAKRADIO,** merk Gyonne. Een 8-kringsuper. Middengolf. In deren tas. Zeer gevoelige ontvanger. Minder ruis. Hierbij oortelefoon in tasje. In luxe goudkleurige cadeau-does. Geen f 99. Nu f 59,75 **EEN PRIMA 6-TRANSISTOR-ZAKRADIO.** Super. In tas met extra oortelefoon. Midden golf, ook Veronica. f 34,75 Voor K.S.O. leverbaar. **K.S.O. BUIZEN:** type CV1525, 7 cm diam. 800 V. Nieuw f 15. Voet f 2,50. **MU-SCHERM** f 10. Afschermkoker f 2,50.

Uit **VOORRAAD:** **PHILIPS K.S.O.-BUIS, DG 7-32,** f 65. Voet f 5,50 **Scoop-voeding 2x350 V (700 V), 2x4 V en 1x6,3 V** f 15,— **SEINSLEUTEL MET SOUNDER, COMPLEET** f 8,75 **NON PRISMAKIJKERS.** Nu goedkoop: maat 4 x 40 in tas en riemen NU f 25,— **NIEUW TRANSISTOR HANDBOEK:** 260 bladzijden, met gegevens van Siemens, Valvo, AEG, Intermetall, Telefunken. Nu maar f 5,75 **TRIX Motortjes 4,5 V.** Van f 5,75 nu f 2,75 **PROFESSIELE F.M.-ONTVANGER,** type TSB6. Band van 60-80 MHz. Pracht frontpaneel met 6 regelorganen, w.o. antenne, link, detector, 1e en 2e dubbelaar, oscilator, in- en outputmeter; kristal-oscilator, gevoeligheid 5 micro V. Met voeding 110 V, in metalen kast, zonder buizen en kristallen; f 42,75. Documentatie-boek alleen bij set f 5,— **Zender behorend bij TSB 6, type 520 93;** vermogen 50 watt, stabiliteit 0,025%, 3 meters in front, in kast. Voor continu gebruik. Zonder buizen, zonder kristal, belde niet franco f 45,— **MEETZENDER.** Mag in geen werkplaats ontbreken: type LGS 10. Banden van 110 kHz. tot 260 MHz. in 6 stappen. In- en uitwendige modulatie; in- en outp.regelaars, grote schaal m. direct afleesb. freq. 220 V. In kast f 129,75 **MINIATUUR ACCU'S:** 2 volt, maat 26+35+9 mm f 2,95; type RL4. Maat 30+45+11 mm. Type RZ2. f 3,95 **NIEUWE INBOUW-RADIO'S,** Duits fabrikaat. Met druktoetsen, voor P.U.-lange, midden-, korte golf en F.M. band. Hoog-laag regeling. Afstemoog. Novalbuizen. P.U.-band-rec., l.s.-aansluitingen. Grote schaal. Zelfbouw overbodig en duurder, speelklaar f 169,75 **TELEVISIE HOOGSP. VOETEN MET KABEL** f 3,— **RECTIFICATIE** vorige advertentie: Collins set moest zijn f 89,— (geen f 49,—).

In gebruik bij Nederlands grootste partikuliere en overheidsbedrijven:

## ZEVA

soldeerbouten



veilig en ... gegarandeerd

Twee jaar schriftelijke garantie  
Spanningen van 6 tot 220 volt  
Vermogens van 35 tot 300 watt

**ELSOLD-**  
tinsoldeerdraad,  
koper- of  
zilverhoudend

Leverbaar in 17 kwaliteiten  
Diameters van 0,6 tot 2 mm Ø  
uit voorraad  
Geen inbranden van de  
soldeerslijten  
Geen corrosie van de  
soldeerplaats  
Voorkomt zgn. „koude  
soldeeringen“  
Op spoelen van 1 en ½ kg

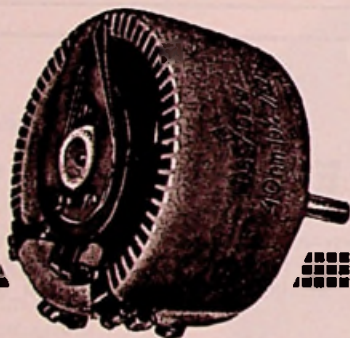
Ons leveringsprogramma  
omvat verder alle materialen  
en apparatuur voor het  
vervaardigen en solderen van  
gedrukte schakelingen.



N.V. ZEVA-verkoopkantoor  
M. ROEPERS  
Horengracht 261 - Amsterdam  
Tel. 237715

Elvabe stand nr. 39

ELVABE  
STAND  
53



ELVABE  
STAND  
53

GECEMENTEERDE DRAADGEWONDEN  
**DRAAIWEERSTANDEN**  
VOOR GROOT VERMOGEN

VOOR TOEPASSING IN REGELAPPARatuur,  
MEETAPPARatuur EN ANDERE  
LABORATORIUMTOEPASSINGEN

DE WIKKELING IS BESCHERMD IN EEN  
SPECIALE CEMENTBEKLEDING INGEBED,  
WAARDOOR EEN GOEDE WARMTEAFGIFTE  
WORDT GEWAARBORGD

OHM-WAARDEN TUSSEN 1 EN 30 kΩ IN TYPEN  
VAN 10, 20, 40 EN 100 WATT

BETROUWBARE INBOUW/PANEEL-  
UITVOERING HOGE KWALITEITSGRAAD

**BREMA**

VALERIUSSTRAAT 114 - AMSTERDAM  
TELEFOON 020-720752

# RADIO-SERVICE „TWENTHE”

Collins TCS 12-ontvanger 1,5 tot 12 Mc, met buizen, met schema f 95,—  
 Collins TCS 12-zender 1,5 tot 12 Mc, met buizen . . . . . f 95,—

## ROLCONDENSATOREN

0,01  $\mu$ F 500 volt . . . . . f 0,25  
 1  $\mu$ F 500 volt . . . . . f 0,50



**Telfoon-transistorversterker:** 3 watt, met 1 x OC16 en 1 x OC72, in kastje, met schema, zeer geschikt als autoversterker f 25,—

**Speciale aanbieding ACCUgelijkrichter.** laadstroom van 0 tot 5 amp voor 6 en 12 volt. met meter, in pracht kastje, voor 127 en 220 volt netspanning. f 49,50

**Wisi. koffer antenne inschuifbaar** totaal lengte 47 cm . . . . . f 2,75

**Roka TV antenne sprieten voor kamer gebruik.** 63 cm lengte per stel . . . . . f 5,—

**Hirschmann. 7 delige telescoop staafantenne,** 1 meter lang f 4,95

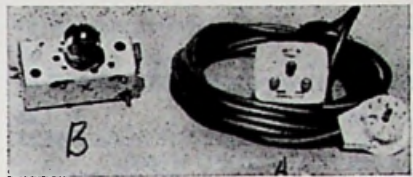
**Miniatuur Microswitch 1 x wissel** 250 volt 6 amp. . . . . f 1,25

**Afstemcondensator** 2 x 490 pf . . . . . f 1,95

**Ferriet schaal kern** 15 mm, 20 mm, 22 mm  $\varnothing$  p. stuk . f 0,25

**Grundig recorderkopje** dubbelspoor . . . . . f 4,75

**N.T.C. weerstanden** 300  $\Omega$  . . . . . f 0,50  
 1000  $\Omega$  . . . . . f 0,60  
 1,5  $\Omega$  . . . . . f 0,50  
 1500  $\Omega$  . . . . . f 0,50



**A. Saba radioafstandbediening:** met 3 druksch., 2 omsch., 2 indicatielampjes, 7 m 14-aderigkabel met 14-polige plug, nieuw in doos . . . . . f 6,50

**B. Telefunken FM-tuner:** met buis ECC85 en schema . . . . . f 10,—

## BUISVOETEN

Noval, 9 pens . . . . . f 0,25  
 Miniatuur, 7 pens . . . . . f 0,25  
 Rimlock . . . . . f 0,15  
 Loctal . . . . . f 0,35  
 Ker. miniatuurvoet 7 pens . . . . . f 0,30  
 keramisch 4 pens AM . . . . . f 0,40  
 keramisch 6 pens AM . . . . . f 0,40  
 Noval + bus . . . . . f 0,40  
 Ker. Novalbuisvoet . . . . . f 0,35  
 Novalbuisvoet met vert. draadsteun . . . . . f 0,50  
 TV ant.stekker 3/4 mm voor lint en buiskabel . . . . . f 0,25

**UNIVERSEEL DIODE** . . . . . f 0,30  
**Telefunken TV bedieningspaneel met pot.meters en schakelaars** . . . . . f 9,50  
**AEG motor 24 volt AC 50 Hz  $\pm$  375 toeren synchroon** . . . . . 3,75  
**EMI collectormotor interm. 1/2 PK bij 15 000 toeren 130 volt** . . . . . f 8,95  
**Siemens vacuüm dwergrelais 2 x wissel. 15  $\Omega$  12 tot 100 V** . . . . . f 12,50  
**Bimetallrelais: R=1  $\Omega$ , 1 x maak f 1,—**  
**Grundig geluidsbandhaspels, 18 cm  $\varnothing$  p/stuk** . . . . . f 0,80  
**Nw. telefoonhoorn met schakelaar en snoer** . . . . . f 7,50



**Full-stereo kastje met chassis en pootjes** . . . . . f 15,—  
 (geen montage-onderdelen er bij).

## Draadweerstand 1 watt

40 ohm of 50 ohm of 100 ohm of 1000 ohm . . . . . 0,30 p/st.

## Philips toltrimmers

3 tot 30 pf 30 cent p/stuk. f 25,— per 100.

**Philips smoorspoel 100 mA 3 Hy.** 1,50

**Philips uitgang EL 84 op 5  $\Omega$**  f 1,50

**Draaischakelaar 4 standen 3 moedercontacten** . . . . . f 0,50

**Triller unit, output 220 V, 15 watt, 50 Hz, leverbaar voor 6 volt input** . . . . . f 15,—

**ECC 81, gebruikt doch prima 60 à 90% 4 stuks voor** . . . . . f 5,—

**Philips TV-mf's 33 Mc p. stuk** . . . . . f 1,95



**A. Mayer relais: 3x wiss., 2x maak, 1x breek, 710 $\Omega$ ,** . . . . . f 4,50  
**Idem: 2x maak, 1x breek, 2100 $\Omega$ ,** . . . . . f 4,50  
**idem: 1x maak, zwaar contact, 710 $\Omega$ ,** . . . . . f 4,50

**B. Hirschmann: plug en chassisdeel, 10-polig** . . . . . f 2,50

**C. Dumprelais: 12 volt, 200 $\Omega$ , 2x breek, 2x maak, zwaar contact** . . . . . f 2,50

**F. Ker. draalsch. 1 moeder, 9 standen, 2 deks, non-shorting** . . . . . f 3,95

## Extra speciale Firato aanbieding:

voor handelaren en wederverkopers.

Nieuwe Beeldbuizen. 43 cm. 70 - 90 en 110 $^\circ$ .

Bekend merk met fabrieksgarantie voor slechts f 69,50

(met inlevering oude buis)

**ONZE ZAAK IS MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN**

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 20 13 09

## MOTOREN

Collectormotor 2 aseinden 8000 toeren 220 V 40 W . . . . .	f 8,95
Uniperm miniatuur motor 6 tot 12 volt DC . . . . .	f 1,75
Siemens phuls aandrijfmotor 220 V, 50 Hz met rem . . . . .	f 5,95
Siemens motor met vertraging 127 volt 50 Hz . . . . .	f 3,95

## RECORDERTELLERS

Uher teller met nulinstelling . . . . .	f 2,95
---	--------

## RECORDERKOPJES

Telefunken/Bogen opa./weerg. mono stereo . . . . .	f 3,75
stereo . . . . .	f 3,75

## RECORDER LANGSPEELBAND

1800 feet = 560 m 18 cm hsp. . . . .	f 12,50
900 feet = 280 m 13 cm hsp. . . . .	f 7,50
1100 feet = 360 m 15 cm hsp. . . . .	f 10,00

## RELAIS

Siemens vlakrls 500 $\Omega$ 2 x maak . . . . .	f 1,95
---	--------

## DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN

Vitromb.	
GL 50, GL 5600 p/stuk . . . . .	f 0,25
HA 300 $\Omega$ met aftakclip, p/stuk . . . . .	f 0,50
Rosenthal. 100 $\Omega$ 9 watt met aftakclip . . . . .	f 0,45
Philips 270 $\Omega$ 16 watt. . . . .	f 0,65
Philips 82 $\Omega$ met aftakclip . . . . .	f 0,65
39 + 42 k $\Omega$ , 9 watt . . . . .	f 0,50



A. Philips meter: 0-100 uA, 110/130 mm $\emptyset$ . . . . .	f 19,50
B. Philips profielmeter: 0-200 $\mu$ A, 60/140 mm $\emptyset$ . . . . .	f 35,—
C. Ampèremeter: 30-0-30 amp., 65/85 mm $\emptyset$ . . . . .	f 14,50
F. Voltmeters: 0-30 volt af 0-300 volt AC . . . . .	f 7,90
Ampèremeters: 0-1 amp., 0-5 amp., 0-10 amp. of 0-30 amp. AC . . . . .	f 7,90

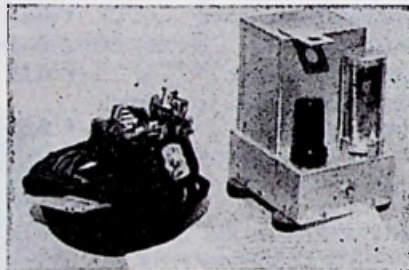
**ONZE ZAAK IS MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN**

## DRAADGEWONDEN POTMETERS

Colvern. 10 k $\Omega$ 3 watt . . . . .	f 1,25
2 x 50 k $\Omega$ op één as . . . . .	f 1,25
Colvern 150 $\Omega$ of 1000 $\Omega$ of 5000 $\Omega$ 1 watt . . . . .	f 1,—
2,98 $\Omega$ 8 watt . . . . .	f 4,95
10 K 10 watt 5%-11% lineair . . . . .	f 6,95
5000 $\Omega$ 25 watt . . . . .	f 6,95
2 x 5000 $\Omega$ 10 watt . . . . .	7,50
2 x 10k $\Omega$ 5 watt . . . . .	f 3,95

## POTMETERS

MIAL diverse waarden van 1 k tot 10 M $\Omega$ log of lin p. st. . . . .	f 1,—
TV vlakinstelpotmeters van 300 $\Omega$ tot 5M $\Omega$ 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



Vibrator powerunit: input 6 volt DC, output 300 volt DC, 90 mA, met aansluitkabel, schakelaar en accuklemmen; geheel nieuw in doos (dit is de originele voedingsunit om een AR 88 op 6 volt accu te laten werken) met aansluitschema, voor slechts . f 19,50

Stereo: 2 x 1,3 M 2 x 250k . . . . .	f 1,25
--------------------------------------	--------

Miniatuur:	
5 k $\Omega$ + schakelaar . . . . .	f 1,—
25 k $\Omega$ + schakelaar . . . . .	f 1,—
10 k $\Omega$ + schakelaar . . . . .	f 1,—

## MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 x 15 mm per zakje 50 stuks . . . . .	f 0,75
3 x 10 mm per zakje 50 stuks . . . . .	f 0,75
3 x 5 mm per zakje 50 stuks . . . . .	f 0,75
Smoorspoel, 125 mA. 6 Hz. . . . .	f 1,95
TV. HS-tarfo, 110° . . . . .	f 9,50
Dump Netspanningsstorings filter. 220 volt-1 amp-50Hz. 3 Kc/S Low pass. nieuw in doos . . . . .	f 6,50

## Speciale aanbieding transistors en diodes

### TEKADE

GFT32 = OC72	GFT31 = OC76
GFT42 = OC171	GFT44 = OC44
GFT22 = OC71	GFT45 = OC45
GFT43 = OC170	

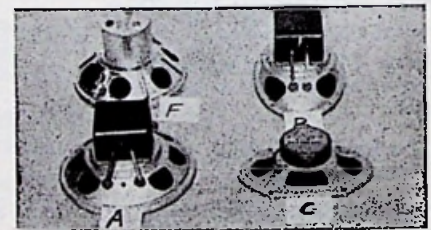
Al deze transistoren zijn fabrieksnieuw dus niet gebruikt of aan gesoldeerd en kosten slechts p. stuk . . . . . f 1,—  
GFT4112/30 = OC16 . . . . . f 1,50

### SIEMENS

TF80 = OC16 . . . . .	f 2,50
TF78 = OC74 spec. . . . .	f 1,50
TF77 = OC74 . . . . .	f 1,50
BA103 siliciumdiode . . . . .	f 1,—
AF116 = OC170 . . . . .	f 4,75
AF117 = OC169 . . . . .	f 4,75
AD103 - 20 watt . . . . .	f 3,75

## TRANSISTOREN

GFT 2106 8 watt . . . . .	f 1,25
Ruisarme opgedampte weerstanden Rosenthal, Beischlag enz. alle waarden van 100 $\Omega$ tot 15 M $\Omega$ 1/2 watt per stuk . . . . .	f 0,10
1 watt per stuk . . . . .	f 0,15
Valvo LDR weerstand O3 . . . . .	f 1,25



A. Isophon luidspreker P13, 130 mm $\emptyset$ , 5 $\Omega$ , 3 watt . . . . .	f 6,50
B. idem P915, ovaal, 155 x 95 mm, 5 $\Omega$ , 3 watt . . . . .	f 6,50
F. Philips luidspreker, (model AD3500), 130 mm $\emptyset$ , 5 $\Omega$ , 3 watt . . . . .	f 6,50

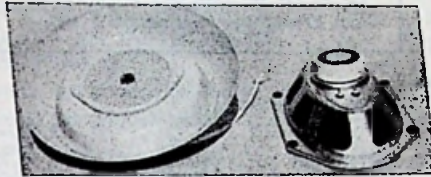
## LUIDSPREKERS

Grundig min. 40 mm $\emptyset$ 5 $\Omega$ . . . . .	f 4,50
Siemens 70 mm $\emptyset$ 5 $\Omega$ transistor . . . . .	f 3,95
Blaupunkt ovale lsp., 4 W, 5 $\Omega$ , afm. 180 x 130 mm, hoogte 80 mm . . . . .	f 8,50
Lorenz 6 watt 5 $\Omega$ luidspreker, afm. 210 x 150 x 60 mm, speciaal voor inbouw in koffers of klankzuilen . . . . .	8,95

# „TWENTHE“

GROENEWEGJE 129  
 bij de Wagenbrug  
 TELEF.: 11 79 48  
 DEN HAAG  
 GIRO: 201 309

- Luidspreker-rooster, w't of bruin  
 135 x 230 mm . . . . . f 1,50  
 Alm. metaalraaster (Goud)  
 150 x 95 mm . . . . . f 0,35  
 220 x 130 mm . . . . . f 0,50  
 Ph. ovale luidspreker 155 x 105 mm,  
 3 watt 5 ohm . . . . . f 7,50



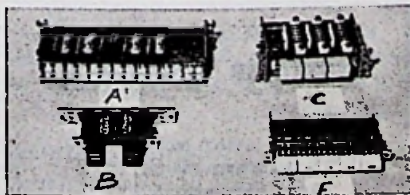
- A. Fcho luidspreker, in schaalvormig  
 kastje, 5Ω, 3 watt . . . . . f 14,95  
 B. idem ovaal, 260 x 150 mm, 6 watt,  
 5Ω . . . . . f 10,50

### 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 0,10  
 per 100 meter . . . . . f 8,—  
 afgeschermd dr. 0,7 mm p. m. . . . . f 0,30  
 per 100 meter . . . . . f 22,50  
 Telefoon montage draad 2 x 250 m  
 2 x 0,5 mm Ø . . . . . f 6,50  
 TV-Hsp. kabel 15 kV, p. m. . . . . f 0,15  
 Banaanstekers per stuk . . . . . f 0,09

Autoradio kabel 8 adrig, waarvan 2 x 2,5  
 mm en 2 x 0,5 mm en 4 afzonderlijk en  
 alles totaal afgeschermd. f 1,25 p/meter.

- Soepele kabel 7 x 0.15,  
 gekleurde aders,  
 mantel grijs, p. mtr. . . . . f 0,50  
 p. 100 mtr. . . . . f 35,—



- A. Mayer druktoetschakelaar: 5-toets, 2x  
 wissel per toets . . . . . f 4,50  
 C. Mayer ker. druktoetsch.: 3-toets, 4x  
 wissel per toets . . . . . f 8,50  
 B. Mayer druktoetsch.: 3-toets, 2 toetsen

- 2x wissel, 1 toets 1x uit . . . . . f 3,50  
 F. Petrick druktoetsch.: 5-toets, 6x wis-  
 sel per toets . . . . . f 3,50

### TUMBLER SCHAKELAARS

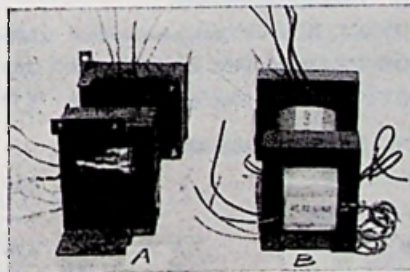
- enkelpolig aan/uit . . . . . f 0,30  
 dubbelpolig aan/uit . . . . . f 0,40

### MICROFOONS

- Krist. mic. nw. in doos . . . . . f 8,95  
 Elementen v. koolmic. Siemens . . . . . f 1,—  
 Magn. oortelef. met oorbeugel snoer  
 en 3,5 mm plug in div. aanpassingen  
 10 - 2000 Ω, per stuk . . . . . f 1,50  
 Kristal oortelefoon . . . . . 1,50

### TRAFO S

- 110/220 V / 6,3 V 2,5 A . . . . . f 2,95  
 127/220 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. 12 V 10 A . . . . . f 18,50  
 Speciale aanbieding PARMEKO C core  
 Trafo's in diverse uitvoeringen.  
 Prim; 110/230 volt 50 Hz. Sec; 2 x 1000  
 volt-530 mA . . . . . f 75,—  
 idem Sec: 400-450-0-450-500 volt. 110 en  
 70 mA . . . . . f 20,—  
 Pri: 95 tot 260 volt; sec. 2 x 305 volt-150  
 mA; 5v-3 Amp; 6,3v-5 Amp; 7,5v-1,25 Amp;  
 7,5v-0,75 Amp. . . . . f 35,—  
 Pri: 110-230 volt. Sec: 300-250-0-250-300 volt.  
 60 en 40 mA . . . . . f 9,50  
 127/220 volt prim.; sec 6-8-10-  
 12-14-16-18 volt, 5 amp. . . . . f 13,50  
 127/220 volt prim.; sec 6-8-10-  
 12-14-16-18-20 volt, 5 amp. . . . . f 16,50  
 127/220 volt prim.; sec 6-8-10-  
 12-14-16-18-24 volt, 5 amp. . . . . f 17,50



- A. Philips voedingstrafo voor cel: 250  
 volt, 150 mA, 1 x 6.3 V-3.5 amp., 1 x 6.3  
 V-1 amp., prim. 0-110-125-145-220 volt  
 . . . . . f 9,50  
 B. Voedingstrafo: prim. 110 volt; sec. 250  
 volt 500 mA. 6.3 volt 6 amp., per stuk  
 f 12,50, 2 stuks (is 220 volt) . . . . . f 20,—

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde  
 artikel 10% kortinz

Parmeko C-kern trafo, prim. 110/220 V;  
 sec. 450 - 400 - 0 - 400 - 450 V, ch. 75  
 mA, cd 50 mA . . . . . f 10,50

Grundig voedingstrafo, prim. 220 V; sec.  
 1 x 250 V, 150 mA; 1 x 6,3 V, 3,5 A;  
 1 x 6,3 V, 1 A . . . . . f 11,50

### VERHUISTRAFO S

- 127 - 220 V 250 W . . . . . f 12,50  
 127 - 220 V 1000 W . . . . . f 37,50

### UITGANGSTRAFO S

#### SIEMENS

- EL84 op 5 Ω. Klein model . . . . . f 1,50  
 EL 84 - 3 en 5 Ω, 6 W . . . . . f 2,—  
 Balans 2 x EL84 op 5 Ω . . . . . f 2,95

#### TELEFUNKEN

- 7000 Ω op 5 Ω . . . . . f 2,—  
 Voor de geluidstechniek Philips luid-  
 spreker aanpassingstrafo 100-80-70-  
 50 volt 6 watt op 5 ohm . . . . . f 3,95  
 miniatuur 1 op 1 trafo 2,2 hy . . . . . f 1,50  
 Driver trafo type 132 van OC71  
 op 2 x OC72 . . . . . f 1,50  
 Philips drivertrafo OC30 op  
 2 x OC16, 6:1+1 . . . . . f 2,50

- Parmeko balansuitgang  
 primair 4000 Ω sec. 100 Ω . . . . . f 12,50  
 Min. balans uitgang . . . . . f 2,50  
 Min. balans ingang . . . . . f 2,50  
 Transistor-uitgang 2x OC74 5 Ω f 2,50  
 Philips C kern transistorbalansuit-  
 gang 2 x OC74 . . . . . f 3,50  
 Philips afbuig unit AT 1005 en  
 AT 1006 p/stuk. . . . . f 5,50

Verzending uitsluitend onder rembours of bij  
 vooruitbetaling. Verzendkosten voor de koper.  
 Voor postorders beneden f 10,— worden de  
 verpakingskosten gerekend op minimaal f 0,50  
 per pakje

VALVO ELCO S met schroef 385 volt  
 1 x 100 μF . . . . . f 1,75

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

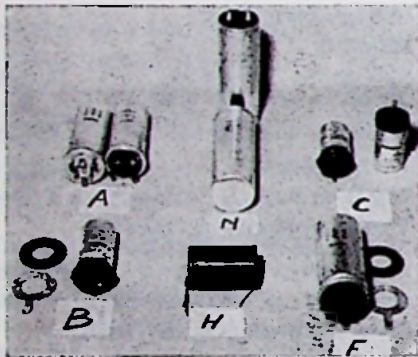
(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

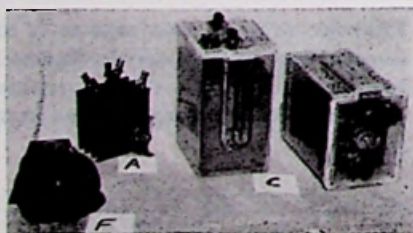
GIRO 20 13 09

## LAAGVOLT ELCO'S

200-100-50-32-6-2 $\mu$ F 3 volt	} p/stuk f 0,35
30-10 $\mu$ F 4 volt	
250-160-100-60-25-10-1 $\mu$ F 6 v	
40 $\mu$ F 10 volt	
50-16-10-2 $\mu$ F 12 v	
5-1 $\mu$ F 30 volt	
50-20-8-4 $\mu$ F 70 volt	
25-5 $\mu$ F 100 volt	
32-10-4 $\mu$ F 150 volt	
500 $\mu$ F 6 of 9 volt p/stuk 18v	
1000 $\mu$ F 6 volt	f 1,—
100 $\mu$ F 20 volt	f 0,35
6000 $\mu$ F 8-10 v.	f 2,50



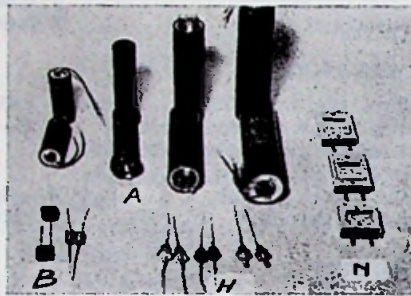
- A. Valvo elco: 2 x 50 + 16  $\mu$ F, 385 volt of 2 x 100  $\mu$ F à . . . . f 1,75
- B. idem: 1 x 50  $\mu$ F, 385 volt, met moer . . . . . f 1,50
- C. Elco: 2 x 16 $\mu$ F, 385 volt, met moer . . . . . f 1,75
- F. Valvo elco: 2 y 100 + 50 $\mu$ F, 485 volt, met moer . . . . . f 2,45
- H. Kokerelco: 2 x 16 $\mu$ F, 550 volt f 1,75
- N. Flitselco: 280 $\mu$ F, 500 volt . . . . . f 3,75



- A. Bruggelijkrichtcel B25c, 5 amp., f 8,50; idem, 2 amp., . . . . . f 4,75

C. Accu, 2 volt, 20 amp., afm. 7.5 x 10 x 12 cm, nieuw in doos . . . . . f 4,50

F. Isophon drukkamer-unit: 5 $\Omega$ , 3 watt, zeer geschikt als hogetoon-unit f 6,50



## A. AEG gelijkrichtcellen:

E250C50 . . . . .	f 1,50
B250C75 . . . . .	f 2,25
B250C125 . . . . .	f 2,75
B250C150 . . . . .	f 3,25
B250C200 . . . . .	f 4,50

B. Silicium TV-diodes: OA214, werksp. 250 V, 600 mA (Siemens) . . . . . f 4,75

Semikron diode: werksp. 250 V, 500 mA . . . . . f 3,75

## H. Laagspanningsdiodes:

OY 251, 30 V, 500 mA . . . . .	f 1,95
OY 311, 30 V, 1000 mA . . . . .	f 2,50
OY 5061, 30 V, 2000 mA . . . . .	f 3,75

## N. Semikron vlakgelijkrichters:

B250 C75 . . . . .	f 3,50
B250 C100 . . . . .	f 4,—
B250 C 125 . . . . .	f 4,50

## SOLDEERBOUTEN

50 watt 220 volt . . . . .	f 6,—
70 watt 220 volt . . . . .	f 7,—
100 watt 220 volt . . . . .	f 8,—
Harskernsoldeer 40/60 tin p/meter	f 0,25
Transistor batterij 9 volt . . . . .	0,85

## Speciale aanbieding

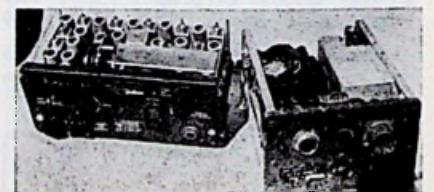
Amateurontvanger BC 348. met schema, in prima staat. 8buisen (6,3 volt). 6 banden van 200 tot 500 kC en van 1,5 tot 3,5 en 3,5 tot 6.00 en 6.00 tot 9,5 en 9,5 tot 13,5 en 13,5 tot 18 Mc. met kristalfilter voor slechts f 160,—

## 19-set onderdelen

Omvormer . . . . .	f 10,—
Variometer . . . . .	f 4,75
Controlbox . . . . .	f 2,50
Doosje met seinsleutel en reserveonderdelen . . . . .	f 3,—
Koptelefoon + microfoon, origineel 19-set . . . . .	f 4,50
Kabels met pluggen 2 x 6 of 2 x 12 per stuk . . . . .	f 1,50



Voor de zendamateur: TU-box uit BC375 voor slechts . . . . . f 9,50



WS 31-set: met 18 buizen, 2 kristallen en voedingsunit . . . . . f 45,—

## EXTRA SPECIALE AANBIEDING Druktoets schakelaars

10 stuks . . . . . f 5,—

- 1 x vier toetsen recht
- 1 x zes toetsen piano
- 1 x vijf toetsen recht
- 1 x drie toetsen recht
- 6 x twee toetsen recht

## C A D E A U:

- 2 x 1 schuifpot.meter
- 1 x 4 schuifpot.meters



# „TWENTHE“

GROENEWEGJE 129  
 bij de Wagenbrug  
 TELEF.: 11 79 48  
 DEN HAAG  
 GIRO: 201 309

Neem geen RISICO.

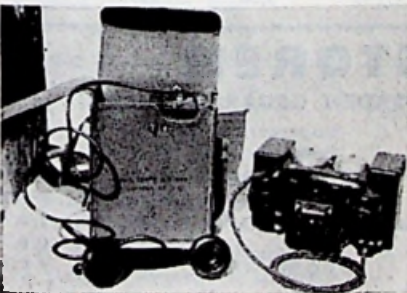
Speciale aanbieding Nieuwe Beeldbuizen met originele fabrieksgarantie 1/2 jaar

AW 43-69 f 79,50 AW 53-88 f 99,50  
 AW 43-80 f 79,50 MW 53-20 f 109,50  
 AW 43-88 f 79,50 MW 53-80 f 109,50  
 AW 53-80 f 99,50

Als speciale attractie geven wij bij aankoop van een nieuwe beeldbuis f 10,— voor een oude beeldbuis.

## RADIO- EN INSTRUMENT-KNOPPEN

Creme met gouden rand  $\varnothing$  45 mm f 0,35  
 Creme met gouden rand  $\varnothing$  32 mm f 0,30  
 Idem bruin . . . . . f 0,30  
 Creme met goudplaatje  $\varnothing$  20 mm f 0,25  
 Zwart autoradioknopje  $\varnothing$  22 mm f 0,25  
 Pijlknopjes zwart of wit p/stuk f 0,25  
 Philips instrumentknop  $\varnothing$  60 mm asgat 8 mm . . . . . f 1,95  
 Idem met pijl asgat 10 mm . . f 1,95  
 Geluidsbandhaspel  $\varnothing$  180 mm, nieuw in doos . . . . . f 1,—  
 Zoemer, 6 V, 40  $\Omega$  . . . . . f 0,65  
 Sennheiser, dynam. microfoon, 100 Hz tot 10 kHz; kogelkarakteristiek: imped 50 k en 200  $\Omega$  . . . . . f 35,—  
 Stabilisatorbuis NS2 = CV 1199-100 V, 30-180 mA . . . . . f 3,50  
 Zendtriode 15 E = HC30 - 5 V, 4 A tot 400Mc, 20 watt (Eimac) . . . . . f 7,50  
 Kwikdamp gelijkrichter 816 - 2,5 V, 2 A, 5 kV, 500 mA . . . . . f 4,50



Veldtelefoon, type EE8, nieuw in doos, met inductor, per stuk f 30,—, per stel f 55,—

Veldtelefoon, type DMK 5, in kistje, met inductor p. stuk . . . . . f 25,—

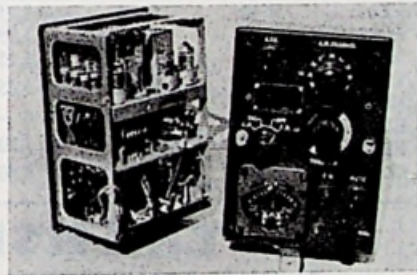
Veldtelefooncentrale, U10.  
 Voor 10 lijnen met ingeb. telef.  
 Als nw . . . . . f 45,—  
 Philips booster-trafo prim. 220 volt; sec 220 V 20 mA en 6,3 volt 400 mA . . . . . f 2,95

Radio Receiver en Transmitter BC654a 3,8 tot 5,8 Mc, 13 buizen. Kristal 200 kC - 17 watt output f 75,—  
 Koker Elco's 350 V  
 4  $\mu$ F, 8  $\mu$ F, 16  $\mu$ F p/stuk . . . . . f 0,65

ARSTEM C's  
 2 x 15 pF met vertraging . . . . . f 1,95  
 6 x 50 pF keramische as en trimmers 9 pF . . . . . f 4,50  
 Differentiaal C 2 x 50 pF . . . . . f 1,25  
 Meetcel 1 mA . . . . . f 1,25

## SIEMENS

VLAKCEL E250-C85 . . . . . f 2,50  
 E250 C250 f 3,75 M30 C900 f 3,—  
 E250 C130 f 3,25 M60 C300 f 1,95  
 E250 C180 f 3,25 M30 C300 f 1,95  
 E150 C175 f 1,95 E30 C150 f 1,95  
 V45 C350 f 1,95 E155 C90 f 1,95  
 Siemens triller 6 V niet synchr. met draadaansluiting . . . . . f 5,95

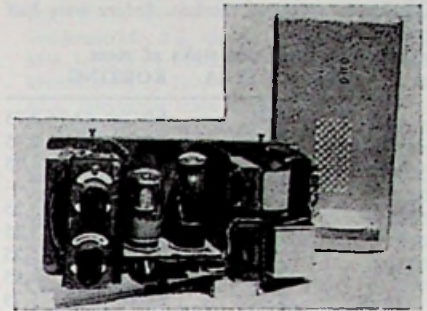


Kristal oscillator-unit: 60 - 80 Mc, met 7 kristallen en 3 buizen; deze set behoort bij de ontvanger R 1933a . . . . . f 20,—

## ALUMINIUM PLAAT

300 x 300 x 1,5 mm . . . . . f 1,50  
 400 x 400 x 1,5 mm . . . . . f 3,00  
 400 x 200 x 1,5 mm . . . . . f 1,50  
 500 x 250 x 1,5 mm . . . . . f 2,00  
 Koperfolie printplaat 210 x 310 x 1,5 mm . . . . . f 1,—

ONZE ZAAK IS MAANDAGS  
 DE GEHELE DAG GESLOTEN



Radio distributieversterker: 4 watt, 220 volt, met de buizen AL4 en 1805, in metalen kastje, voor slechts . . . . . f 9,50

## Control-box met meter

1 mA, 70/90 mm  $\varnothing$ , plus  
 5 microswitches plus  
 2 weerstanden, aftakbaar plus  
 2 Leach relais -  
 1 x om - 1 x m - 1 x b, plus  
 4 C's 1  $\mu$ F 600 V plus  
 2 tumblerschakelaars . . . . . f 17,50  
 Afm. kastje: 30 x 17 x 9 cm

## UNIVERSEELMETERS

meetsbereiken  
 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,—  
 Printplaat 1,5 mm dik, 64 x 47 cm f 3,95

## BLOKCONDENSATOREN

2  $\mu$ F 600 volt DC . . . . . f 2,—  
 MPM 4  $\mu$ F 220 volt AC . . . . . f 2,50  
 0,01  $\mu$ F 7 kV DC . . . . . f 2,—  
 TCC „Cathodray Visconol“ condensator  
 0,25 F - 4 kV DC working f 4,50  
 0,025 F - 8 kV DC working f 3,50  
 0,0005 F - 20 kV DC working f 2,50  
 Afstemknop HRO ontvanger, nieuw in doos . . . . . f 9,50  
 Hartig Microswitch, 1 x breek . . f 2,50  
 NSF. zend-ontvanger 116 tot 156 Mc, type SVR 174 . . . f 125,—  
 NSF elektronische gestabiliseerde voedingsunit, 110 V netspanning, zonder buizen, gewicht  $\pm$  20 kg, 2 smoorspoelen, 6 blok-Cs, voedingstrafo 2 x 300 V - 2 X 200 V - 1 x 40 V - 2 x 5 V - 1 x 6,3 V f 17,50  
 R.C.A.-Communicatieontvanger AR88 met schema 6 banden 500 tot 10 meter, 220 V netspanning f 495,—

Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro  
64 35 91

Door enorme aankopen zijn wij in staat fabrieksnieuwe buizen aan te bieden van bekende Europese merken. Iedere buis half jaar garantie.

Bij afname van tien stuks of meer  
10% EXTRA KORTING

AL4	4,75	EBC90 6AT6	2,75
AZ1	2,50	EBC91 6AV6	2,75
AZ4	4,25	EBF2	4,75
AZ11	2,75	EBF80	3,—
AZ41	2,10	EBF83	3,25
AZ50	7,50	EBF89	3,25
CV6	1,—	EBL1	5,25
DAF91	3,—	EBL21	4,15
DAF92	3,—	EC86	5,75
DAF96	3,—	EC88	5,75
DC90	3,—	EC90	2,50
DCC90	4,25	EC92	2,75
DF91	3,—	ECC40	4,50
DF92	3,—	ECC81	
DF96	3,—	12AT7	3,60
DF97	3,—		
DK40	5,50	ECC82	
DK91	3,25	12AU7	3,30
DK92	2,50		
DK96	2,50	ECC83	
DL41	4,75	12AX7	3,30
DL91	2,50		
DL92	2,50	ECC84	3,75
DL93	2,50	ECC85	3,30
DL94	2,50	ECC86	7,20
DL95	2,50	ECC88	5,75
DL96	3,—	ECC91/6J6	3,—
DM70	2,75	ECC189	6,—
DM71	2,75	ECF80	3,90
DY80	3,75	ECF82	4,20
DY86	3,75	ECF83	5,75
DY87	3,75	ECH3	4,75
		ECH4	4,75
EAA91	2,50	ECH21	4,15
EABC80	3,25	ECH42	3,75
EAF42	3,50	ECH81	3,—
EAM86	4,50	ECH83	3,25
EB34	0,95	ECH84	3,75
EBC41	3,50	ECL11	5,75
EBC81	2,75	ECL80	3,60

ECL82	4,20	EM4	4,25	PCF86	4,75	UF80	3,—
ECL84	4,65	EM71	5,75	PCF802	4,75	UF85	3,—
ECL85	4,50	EM72	5,75	PCL81	5,75	UF89	3,—
ECL86	3,90	EM80	2,75	PCL82	4,—	UL41	3,75
ECL112	6,25	EM81	3,25	PCL83	5,75	UL84	3,20
		EM84	3,90	PCL84	4,65	UM4	4,25
EF22	4,25	EM85	3,50	PCL85	4,50	UY1	3,—
EF40	4,—	EM87	4,—	PCL86	4,25	UY41	2,50
EF41	3,60	EM840	3,75	PF83	4,75	UY82	3,—
EF42	3,75	EQ80	5,75	PF86	3,80	UY85	2,50
EF50	0,95	EY51	3,50	PL21	4,75	VR 65	1,—
EF80	3,—	EY80	2,75	PL36	5,25	VR101=6Q7	1,—
EF83	4,25	EY81	3,—	PL81	4,75	3A5	4,25
EF85	3,—	EY82	3,—	PL82	3,75	5U4	3,75
EF86	3,25	EY86	3,30	PL83	4,10	5Y3	2,25
EF89	3,—	EY87	3,30	PL84	3,30	6C4	2,75
EF91	2,20	EY88	3,75	PL500	7,50	6K8	1,—
EF93/6AB6	2,70	EZ2	1,50	PLL80	6,50	6L6	6,25
EF94/6AU6	2,70	EZ11	3,—	PM84	3,90	6SN7	4,—
EF95/6AK5	3,75	EZ40	2,50	PY80	2,75	6TP	1,25
EF97	3,30	EZ41	2,75	PY81	3,—	6V6	2,75
EF98	3,30	EZ80	2,20	PY82	3,—	6X5	3,—
EF183	4,75	EZ81	2,50	PY83	3,50	14Q7	2,50
EF184	4,75	EZ90/6x4	2,20	PY88	3,75	19J6	1,50
EF804	5,75	E92CC	1,95	UABC80	3,25	25Z6	4,75
EH90	3,—	E83F	2,50	UAF42	3,50	25L6	3,75
EK90/6BE6	3,—	OA2	4,50	UBC41	3,50	35A5	2,75
EL3	4,50	OB2	4,50	UBC81	2,75	35B5	3,50
EL34	6,75	PABC80	3,50	UBF80	3,—	35L6	3,75
EL36	5,75	PC86	5,10	UBF89	3,25	35W4	2,75
EL41	3,75	PC96	3,75	UBL1	5,75	35Z6	2,75
EL42	3,60	PC92	2,75	UBL21	4,15	50C5	3,50
EL81	4,80	PC93	2,75	UC92	2,75	1561A	2,50
EL82	4,20	PC88	5,75	UCH4	4,25	4654	1,25
EL83	4,20	PCC84	3,75	UCH21	4,15	7193	1,—
EL84	3,00	PCC85	3,25	UCH42	3,75		
EL86	3,20	PCC88	5,25	UCH81	3,—		
EL90/6AQ5	3,—	PCC189	6,—	UCL11	5,75		
EL91	3,75	PCF80	3,90	UCL82	4,25		
EL95	3,25	PCF82	4,50	UF41	3,60		
ELL80	6,50			UF43	3,50		

## TRANSISTOREN

AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD!!!

OC72=GFT27	f 0,75	TF 80	f 2,50	OC170 Valvo	f 4,75
AF101=OC44	f 0,50	GFT 4112	f 1,50	AF116=Valvo	f 4,75
AF111=OC170	f 1,—	AD 103 22 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> watt	f 3,75	GFT22 = OC71	f 0,75
OC614	f 0,50	OC43	f 1,—	GFT37 = OC74	f 0,75
OC615	f 0,75	OC44, OC45	f 0,75	OA 91	f 0,30
TF78 0,5 watt eindtr.	f 1,50	OC169 Valvo	f 4,75		

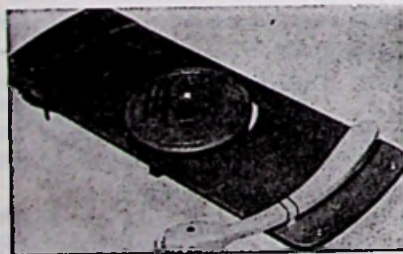
v.d. Heem transistoren OC44 - OC45 - OC71 - OC72 - OC74 per stuk f 0,75

### ANTENNES

11-el. breedband kan. 5-11.	f 22,50
15-el. breedband kan. 5-11.	f 30,—
Voor band 4, 2e progr. UHF:	
23-ELEMENT geëloxeerd	f 19,50
FM-DIPOOL, zware uitv.	f 4,95
3 elements T.V.-antenne	
Lopik geëloxeerd 12 mm buis	f 17,50
Schoorsteenbeugels voor T.V.	
per stel	f 10,00

### Speciale aanbieding Amerikaans

lintkabel 300 ohm, per hapsel van 150 meter	f 15,00
Origineel polyester, verliesvrij, wecrbestendig LINTLIJN 300 Ω, p. m.	f 0,15
Coax. kabel dun voor TV 72 Ω grijs per meter	f 0,50
Origineel Polyester buiskabel 300 Ω per meter voor UHF.	f 0,40
BERLINERS (kamerafspanners) v. T.V.-lint per 100 stuks.	f 3,50



Perpetuum Ebner 4 snelheden 'stereo platen-speler smal model, ideaal voor inbouw f 32,50

### LEVERINGSVOORWAARDEN

Geen postorders beneden f 10,—. Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro  
64 35 91



DG4 dicteerapp., compl. m. mike en voicipedaal. In dit apparaat is ingebouwd: Pabst motor en Woelke koppen met schema. . . . . f 149,—  
Inductiemotoren 15 W 220 V Lorenz, zelfaanlopend . . . . . f 7,50  
24 volts wissel, langzaamlopende AEG INSTRUMENTMOTOR 375 toeren type SSLK . . . . . f 3,75  
Lorenz motor voor koeling enz. 110 volt . . . . . f 3,75  
Metz min. motor met autom. toerenregelaar 6 V gelijk . . . . . f 1,95

Novalvoet f 0,20 Rimlockvoet . . . . . f 0,20  
Novalvoet met afschermhuis . . . . . f 0,50  
15 cm haspels voor recorder per stuk  
Bandrecorder tellers m. nulinst. . . . . f 2,95  
Bandrec. aandrukrol . . . . . f 1,—  
SNAREN v. Grundig bandrec. type TK20, per stuk . . . . . f 0,75  
Grundig recorderkop groot model; dubb. sp. . . . . f 4,75  
Woelke recorder wiskop 2 sp. . . . . f 3,75  
Schneider wiskop 2 sp. . . . . f 3,75  
Woelke recorderkop dubbelspoor . . . . . f 3,75

### TELEFUNKEN RECORDER KOPPEN

4 spoor opn./weerg. kop f 3,75  
dubbel opn./weerg. kop f 3,75

Harting bandrec. koffer, grijs, hout f 9,50  
Graetz recorderkoffer, plat model, grijs . . . . . f 12,50  
Draagbare Kaiser T.V.-ontvanger met 8° buis 110° werkt op 220 V, gloednieuw in originele verpakking . . . . . f 385,—  
**BEELDBUIZEN**  
AW 53/88 110°, m. kl. besch. . . . . f 55,—  
AW 59/90 m kl. beschadiging . . . . . f 65,—  
m. polaroid masker, m. kl. besch. 110°, 59 cm . . . . . f 65,—  
AW 61/88 110° . . . . . f 125,—  
MW 61/80 90° . . . . . f 125,—  
Rebuilt beeldbuisen 70°, 90° met 1/2 jaar garantie, 43 cm f 52,50  
53 cm f 69,50

met inlevering van oude buis.

### Kanaalkiezer

Philips AT7632/34/37 memomatic, N.S.F., voor m.f. 38 Mc met buizen PCF80-PCC88 . . . . . f 9,75  
zonder buizen . . . . . f 4,75  
UHF fijnreg. haakse tandwieloverbrenging met balldrive . . . . . f 1,95  
Kan.kiezer knoppen . . . . . f 1,—  
Diskus kan.kiezer f 8,75 m. brn. zonder bzn. . . . . f 3,75

Schwaiger kan.kiezer f 7,50 m. brn. zonder bzn. . . . . f 3,75  
Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz. . . . . f 2,50  
Telefooncentrale 10 of 15 lijnen . . . . . f 125,—  
Miniatuur voeding 20 mA, 1 x 200V, 1 x 6,3V . . . . . f 2,50  
TV-kast, donker, 43 cm . . . . . f 12,50  
Hoogsp. units gl. nw. AT 2018/20 110° HSP. unit . . . . . f 9,50  
Complete H.S. eenheid 110° Philips met buishouders, lineariteitsspoel enz. geheel bedraad . . . . . f 14,50  
Philips beeldbr. reg. 110° AT 4008 70° beelduitgang. . . . . f 2,75  
Afbuigspoelen  
Philips 70° AT1005 . . . . . f 5,—  
AT 1006 90° Philips . . . . . f 5,—  
Lorenz 90° AS90/1 . . . . . f 7,50  
Blaupunkt 90 . . . . . f 7,50  
Telefunken 70° en 90° . . . . . f 7,50  
Siemens 110° . . . . . f 7,50  
Plessey 90° afb.spoel te gebruiken voor Ph. AT 1007 . . . . . f 7,50  
Plessey 110° afbuigspoel. . . . . f 7,50  
HS-voeten voor TV

met lange kabel voor DY86 . . . . . f 3,50  
met korte kabel voor D1/86 . . . . . f 2,50  
TV-instelpotentiometers, div. waarden, 10 stuks . . . . . f 2,50  
Draadgewonden instelpotmeter 6 Ω f 0,50  
TV-masker 43 cm . . . . . f 2,50  
53 cm . . . . . f 3,50  
Correctie-magneet . . . . . f 1,50  
lonenval . . . . . f 1,50

TV-prints  
Blaupunkt geluid-deel . . . . . f 7,50  
raster-tijdbasis . . . . . f 7,50  
Tonfunk m.f.-deel . . . . . f 7,50  
raster-tijdbasis . . . . . f 7,50  
Kuba sloopprint voor de onderdelen . . . . . f 2,—  
T.V.-automaat met PCF80 . . . . . f 6,50  
Tonfunk lijnosc.spoel . . . . . f 0,75  
6 V synchroon triller, 6 pens . . . . . f 4,75

### TELEKLAR TELEFUNKEN

Hiermede maakt u het beeld lijnen-vrij. Compl. met gebruiksaanwijzing f 4,25

Div. Philips TV M.F. spoelen (platte busjes) p. st. . . . . f 0,50  
F.M.-Duo-C . . . . . f 0,75  
Duo-C 2 x 500 . . . . . f 0,85  
9 kHz filter . . . . . f 0,75

Dubb. zend-condensator 2 x 50 pF f 3,50  
Enkele zend-condensator 1 x 50 pF f 1,50  
Booster-C, 120 pF, 10 000 V . . . . . f 0,50  
Transistor spoelblok, MG en LG met druktoetsen . . . . . f 3,75  
Draagbare Japanse 4 transistorrecorder compl. m. micr., batt. en oortel. alleen voor spraak . . . . . f 69,50  
Blaupunkt autoradio afstemautoma-tiek MG en LG, permeabiliteitsafst. en 3 vaste stations . . . . . f 9,75  
Tandwielfijner voor FM of UHF-tuners, vertr. ± 1:10 . . . . . f 1,—  
Telefoon-adapter . . . . . f 4,75

### TRANSFORMATOREN:

Zware ontvormer; input 24 V, output 750 V, 350 mA . . . . . f 9,50  
Voedingstrafo, z.g. spaartrafo . . . . . f 2,50  
Min. verb. trafo 110/220 20W . . . . . f 2,25  
Microf.trafo 50-20.000 Ω . . . . . f 0,75  
Min. microfoon trafo 1:60 Kogel-model eengatsmontage . . . . . f 4,75  
Grundig balanstrafo 2 x EL95 . . . . . f 3,75  
Transistor drivertrafo Grundig . . . . . f 1,25  
Smoorspoelen 1000 mA . . . . . f 7,50  
Smoorspoel 100 mA . . . . . f 2,25  
Zware Blaupunkt sm.sp 300 mA . . . . . f 3,50  
50 keramische C's + 50 R's . . . . . f 2,50  
Gecomb. MF-trafo per stuk . . . . . f 0,75  
Telefunken MF-trafo 472 kC per stel . . . . . f 1,—  
Japanse transistor ingangstrafo min. f 2,75  
Scoop, trafo 1 x 1100 + gloei-spanning . . . . . f 19,50  
Losse relais contacten per set . . . . . f 0,25  
Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftakkingen. . . . . f 5,75  
Gloeistroom-trafo's prim. 220 V; sec. 24 V; 300 mA . . . . . f 1,75

### LUIDSPREKERTRAFOS:

Driver trafo . . . . . f 2,75  
voetjes voor kamrelais . . . . . f 1,50  
7000/5 . . . . . f 1,75  
Balansuitgang v. 2 x GFT4112 . . . . . f 2,75  
Grundig EL84 uitgang m. tegenkopp f 2,25  
Siemens kwal. uitgang voor EL84; 5200 - 5, met smoorspoelwikkelling op primaire . . . . . f 2,25  
Uitgang EL 95 . . . . . f 1,25  
Gloeistr.trafo 6,3 V 2,5 A . . . . . f 2,25

### LUIDSPREKERS

Ovale Lorenz lsp., plat model 15 x 21 cm 5Ω . . . . . f 8,50  
Ovale luidspreker 7 x 10 cm en 4 cm hoog; hoge tonen speaker . . . . . f 3,45  
Ph. 13 cm lsp., achtkant AD 3500 f 6,50  
Isophoon 13 cm rond . . . . . f 5,75  
Isophoon ovaal 9 x 15 cm . . . . . f 5,75

### TRANSISTOR LUIDSPREKER

Luidspreker 7 cm ø, 8Ω . . . . . f 3,75



TEFIFON bestaat uit motor, vlieg-wiel aandrukrollen enz. 220 V. Ideaal om te bouwen tot echo/nagalm enz. Bijbeh. Afstandsbediening. drukknoppen, 7 m 3-ad. snoer + steker; ook te gebruiken voor modelspoor f 1,—



Papst Aussenlaufer motor . . . . . f 11,50  
voor bandrecorder, dit is nog nooit vertoond.  
Philips recordermotor, zelf-aanlopend  
220 V, 35 W . . . . . f 9,50

**CELLEN - TV en normaal:**

E220 V 300 mA . . . . . f 2,50  
B250 C 150 AEG . . . . . f 3,25  
brug 1,5 A, 25 V . . . . . f 3,75  
2,0 A, 25 V . . . . . f 4,75  
Meeteel 1 ma. . . . . f 1,50

**Siliciumdiode voor TV**

Semikron E 350 C 500 . . . . . f 3,50  
BY 100 (ongeveer OA214) . . . . . f 2,75

Ferrietstaaf 120 x 20 . . . . . f 1,75

**RELAIS:**

Relais 500 Ω, 1 contact, 10 A . . . . . f 2,75  
Vlakrelais v. telefoon (24 V) . . . . . f 1,—  
Kwikrelais 5 A, 40 V = . . . . . f 2,75  
Wisselsp.relais, 110 V . . . . . f 1,50  
Stappenrelais 1 x 11 stappen . . . . . f 1,—  
Telefoonrelais tellen tot 9999 groot  
of klein model . . . . . f 1,—  
Grundig min relais 90 Ω 1 x maak f 1,50  
Klein relais, 24 V, 3 x m. . . . . f 1,—  
Siemens keilrelais geschikt voor  
wisselspanning 12 V, 60 V. 110 en  
220 V . . . . . f 8,50  
Thermorelais 1 x maak . . . . . f 0,75

**STEREO POTENTIOMETERS:**

2 x 2 MΩ + of 2 x 0,5 MΩ . . . . . 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:  
2 x 50.000 Ω op één as . . . . . f 1,50  
500 Ω 10.000 100.000 . . . . . f 1,—  
Regelbare potkern . . . . . f 0,35  
Telefunken spoelblokken met druktoetsen  
div. uitvoeringen p. st. . . . . f 3,75

**DRUKTOETSEN als in radio's:**

4-5 of 6 toetsen . . . . . f 1,—  
T.V. druktoetsen rechtst. 5 x . . . . . f 2,75  
3 toetsen schakel. rechtst. wit . . . . . f 1,75  
5 toetsen schakel. rechtst. wit . . . . . f 2,50  
min. schak. 2 standen, 4 mic. . . . . f 0,75  
Miniatuur 2-deks 4 standen . . . . . f 0,95  
Golfchakelaars 1 dek 3 x 4 st. . . . . f 0,30  
Golfchakelaars 3 dek 6 x 4 st. . . . . f 0,50  
Grote keram. schak. 1 x 5 st., 10A  
keramisch 2-deks, 4 standen . . . . . f 1,75  
2 x 4 toetsen afzond. lossend . . . . . f 3,75  
div. radioknoppen, per 10 stuks . . . . . f 1,00

4 normen omschakelautomatiek 625  
en 819 beeldlijnen voor buis ECC82  
zonder buis . . . . . f 3,75  
Gr. trafo 19 + 6,3 V0,6A 110V prim f 1,95  
Microswitch . . . . . f 1,50

**ELCO S 385 V**

200 + 100 + 50 + 25 . . . . . f 1,95  
8mF koker . . . . . f 0,25  
50 + 100 μF . . . . . f 1,50  
100 + 200 μF . . . . . f 1,75  
Min. Elco s 16 μF 350 V . . . . . f 0,35  
2 x 16 μF . . . . . f 0,75  
2 x 32 μF 150 volt . . . . . f 0,50  
50 μF 10 V . . . . . f 0,20  
40 μF 1,5 V . . . . . f 0,20

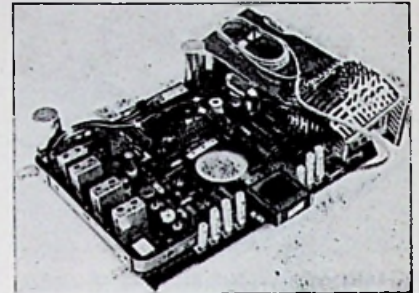
**METAAL-PAPIERCONDENSATOREN**

blok 4,7, 220 V ~ . . . . . f 4,25  
1,4 μF 380 V ~ . . . . . f 0,95  
Cond. 0,15 μF 250 V wisselsp. . . . . f 0,25  
Aanloopcondensator 2,7 μF . . . . . f 1,50  
Doopwikk. cond. 0,5 μF 750 V. . . . . f 0,40  
Preh. richtingaanwijzers uitklappers,  
12 V gloednieuw per paar . . . . . f 1,50  
Losse inzetsets v. telemicr., p. stuk  
Kristal oortelefoon met plug . . . . . f 1,—  
Telf.kab. (v. orgel) 5 ad. per meter  
Vliegtuig zend-ontvanger 100-150 Mc  
met 46 kristallen type ARC1 met  
± 22 buizen waarvan 2 zendbuizen  
832A met schema . . . . . f 150,—  
6-polige Hirschmann stekker kl. model  
compleet 2 delen . . . . . f 1,25  
Tel. versterker met div. relais . . . . . f 4,75  
80 adr. telefoonkabel p. m. . . . . f 1,75  
4 adr. telefoonsnoer p. m. . . . . f 0,25



Graetz dicteerapp. met 4 koppen voor  
heen en weer spreken snelh. 4<sup>3</sup>/<sub>4</sub> en freq.  
bereik 100-8000 Hz. ook voor muziek,  
zonder mike. met schema . . . . . f 139,50  
Telefunken eindtrappen voor auto-  
radio met compl. trillervoeding met  
1 x EL41 of EL84 - 6 volt . . . . . f 42,50  
Telefunken autoradio-eindtrappen,  
met balans 2 x EL84 en EC92 12 V f 42,50  
Luidsprekerrooster, bruin hek.  
11 x 11 cm . . . . . f 0,50  
Luidsprekerdoek 30 x 90 cm . . . . . f 1,75  
Transistorbatterij, 9 V . . . . . f 0,95  
Miniatuur neonlampjes p. stuk . . . . . f 0,40  
Plastic kastje voor inbouw transistor-  
radio, afm. ± 25 x 20 x 8 . . . . . f 4,75

**ATTENTIE! MAANDAGS de gehele  
dag GESLOTEN!**



Imperial (Kuba) T.V.-chassis met  
schema voor 59 cm beeldbuis.  
Laatste type 1523; grote print;  
compl. met kanaalkiezer: bedie-  
ningspaneel zonder bzn. en afb.sp.  
110° . . . . . f 60,—  
set buizen hiervoor . . . . . f 50,—

**TRANSISTORRADIO'S**

2-transistorfietsradio merk Sunpet compl. met  
fietsklem, antenne, batterij, extra oortelefoon  
M.G. f 13,50

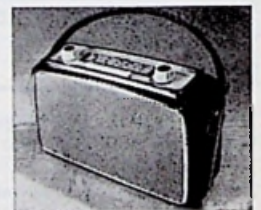
2-transistor draagbaar, compleet met  
batterij, tas, ant., m. extra oortele-  
foon M.G. . . . . f 15,75

6 trans. ontv. m.g. met extra oortel.  
tas batterij merk Melodie (klein  
model) . . . . . f 32,50

8 Transistorradio met extra oortel.  
ant., draagriem, balans cindtrap,  
compl. met batterij, ook geschikt  
om in auto te gebruiken . . . . . f 52,50

**BECKER AUTORADIO/PORTABLE**

met 7-transis-  
tors.  
MG+2 x KG,  
fantastisch  
gevoelig, speelt  
op 4 batt. 1,5 V  
of accu 6/12  
volt. Balans-  
uitgang



f 139,50

6-transistor draagbaar, compl. met lederen  
tas, batt., extra oortelefoon, zeer gevoelig.  
M.G. merk Three Stars . . . . . f 37,50

**TELEFUNKEN F.M.-TUNER**

permeabiliteits  
afstemming en ECC85 . . . . . f 9,50

Görler FM tuner m. ECC85 . . . . . f 8,50

GÖRLER SPOELBLOKJE met  
schakelaar L.G - M.G. - K.G. z.  
schema . . . . . f 2,75

**SPECIALE AANBIEDING**

voor handclaren en reparateurs Nieuwe beeld-  
buizen bekend Ned. fabr. 1/2 jaar garantie  
MW 43/69 79,50 AW 53/80 99,50  
MW 53/20 109,50 AW 43/88 79,50  
AW 43/80 79,10 AW 53/88 99,50  
MW 53/80 109,50

N.B. Bij aankoop van een nieuwe beeldbuis  
van bovenst. typen voor uw oude f 10 retour.

**NIEUWE BUIZEN IN ORIG. VERPAKKING**  
bij afname van 25 stuks 10% korting

AL 4	f 4,—	ECH 3	f 4,25	EY 80	f 2,50	UAF 42	f 3,—
AN 50	f 10,80	ECH 21	f 4,—	EY 81	f 2,75	UBC 41	f 2,50
AZ 1	f 2,25	ECH 42	f 3,25	EY 86	f 3,—	UBC 81	f 2,50
AZ 4	f 4,—	ECH 81	f 2,50	EY 87	f 3,—	UBF 80	f 2,75
AZ 11/12	f 2,75	ECH 83	f 2,90	EY 88	f 3,50	UBF 89	f 2,75
AZ 41	f 2,—	ECH 84	f 4,—	EY 91	f 3,00	UBL 1	f 4,80
AZ 50	f 5,75	ECL 11	f 4,75	EZ 4	f 2,75	UBL 21	f 4,—
CF 3	f 0,75	ECL 80	f 3,25	EZ 11	f 2,75	UC 92	f 2,75
CK 1	f 1,75	ECL 82	f 3,75	EZ 12	f 2,75	UCC 85	f 3,25
DAF 91/96	f 2,50	ECL 84	f 4,25	EZ 40	f 2,25	UCH 4	f 4,25
DC 90	f 4,40	ECL 86	f 3,75	EZ 80	f 2,—	UCH 21	f 4,—
DC 96	f 4,80	ECL 113	f 5,50	EZ 81	f 2,25	UCH 42	f 3,25
DF 91/92	f 2,50	EF 6	f 4,75	EZ 90	f 2,—	UCH 81	f 2,50
DF 96/97	f 2,50	EF 9	f 4,75	GZ 32	f 0,80	UCL 82	f 4,—
DK 91/92	f 3,—	EF 22	f 4,25	GZ 34	f 5,60	UF 80	f 2,75
DK 96	f 3,—	EF 40	f 3,50	PABC 80	f 2,75	UF 85	f 2,75
DL 92	f 2,75	EF 41	f 3,25	PC 86	f 4,50	UF 89	f 2,75
DL 94	f 2,75	EF 42	f 3,25	PC 88	f 4,25	UL 41	f 3,25
DL 96	f 2,75	EF 80	f 2,50	PC 92	f 2,25	UL 84	f 2,75
DM 70/71	f 2,50	EF 83/85	f 2,75	PC 93	f 2,50	UM 4	f 7,60
DY 80	f 3,25	EF 86	f 2,75	PC 97	f 5,00	UM 80	f 4,—
DY 86	f 3,25	EF 89	f 2,75	PC 900	f 2,50	UY 1 N	f 2,50
DY 87	f 3,25	EF 91	f 2,75	PCC 84	f 3,—	UY 41	f 2,25
EAA 91	f 2,25	EF 93	f 2,50	PCC 85	f 3,—	UY 42	f 2,25
EABC 80	f 2,75	EF 94	f 2,50	PCC 88	f 4,75	UY 85	f 2,25
EAF 42	f 3,10	EF 95	f 3,50	PCF 189	f 5,40	5 U 4	f 3,25
EBC 3	f 2,—	EF 97	f 3,25	PCF 80	f 3,25	5 Y 3	f 2,—
EBC 41	f 3,—	EF 98	f 3,25	PCF 82	f 4,—	6 L 6	f 5,50
EBC 81	f 2,50	EF 183	f 3,75	PCF 86	f 4,75	6 SA 7	f 5,—
EBC 90	f 2,50	EF 184	f 3,75	PCF 802	f 4,75	6 SJ 7	f 6,75
EBC 91	f 2,60	EF 804	f 5,75	PCL 81	f 4,60	6 SK 7	f 5,—
EBF 2	f 8,40	EH 90	f 3,—	PCL 82	f 3,25	6 SL 7	f 4,75
EBF 80	f 2,50	EK 90	f 3,—	PCL 84	f 4,—	6 SN 7	f 4,—
EBF 89	f 2,50	EL 3	f 4,50	PCL 86	f 8,50	6 SQ 7	f 4,75
EBL 1	f 4,75	EL 6	f 6,25	PF 83	f 6 V 6	f 2,75	
EBL 21	f 4,—	EL 12	f 7,75	PF 86	f 3,75	12 BE 6	f 2,75
EC 86	f 4,75	EL 34	f 0,—	PCL 85	f 4,—	12 SA 7	f 5,—
EC 88	f 4,75	EL 41	f 0,—	PL 21	f 4,—	12 SJ 7	f 5,50
EC 92	f 2,50	EL 42	f 3,25	PL 35	f 4,75	12 SK 7	f 4,75
ECC 40	f 4,—	EL 81/82/83	f 4,—	PL 81	f 4,—	12 SL 7	f 7,50
ECC 81	f 2,75	EL 84	f 2,50	PL 82	f 3,25	12 SN 7	f 5,50
ECC 82	f 2,75	EL 86	f 3,25	PL 83	f 3,50	12 SQ 7	f 4,75
ECC 83	f 2,75	EL 90	f 2,75	PL 84	f 3,—	25 L 6	f 5,—
ECC 84	f 3,25	EL 91	f 3,50	PL 500	f 7,—	35 Z 5	f 3,50
ECC 85	f 2,75	EL 95	f 2,75	PLL 80	f 6,—	50 B 5	f 4,25
ECC 86	f 6,50	ELL 80	f 6,—	PY 80	f 2,50	80	f 3,—
ECC 88	f 4,75	EM 80	f 2,50	PY 81	f 2,50	329/W 15	f 6,—
E 88 CC	f 5,75	EM 81	f 3,—	PY 82	f 2,50	451/R 200	f 4,75
ECC 91	f 2,60	EM 84	f 3,—	PY 83	f 2,50	452/A 20	f 6,—
ECC 189	f 5,40	EM 85	f 3,50	PY 88	f 3,25	S07	f 7,—
ECF 80	f 3,50	EQ 80	f 5,50	PM 84	f 3,60	4673	f 3,75
ECF 82	f 3,50	EY 51	f 2,75	UABC 80	f 3,—		

N.B. Tussentijdse prijsverlagingen zijn absoluut voorbehouden.

**BELDBUIZEN NIEUW**

in doos, met originele fabriekgarantie.		<b>GELIJKRICHTCELLEN</b>	
AW 43-80	f 85,—	B 30 C 30	f 3,75
AW 43-88	f 95,—	B 30 C 600	f 3,75
AW 47-91	f 110,—	B 30 C 1 A	f 4,75
AW 53-80	f 135,—	B 30 C 2 A	f 6,75
AW 53-88	f 135,—	B 30 C 3 A	f 10,75
AW 59-90	f 145,—	B 30 C 4 A	f 12,75
MW 6-2	f 45,—	B 30 C 5 A	f 17,50
MW 22-16	f 60,—	B 30 C 6 A	f 22,50
MW 31-74	f 70,—	B 30 C 10 A	f 32,50
MW 06-44	f 70,—	E 250 C 50	f 8,25
MW 43-69	f 87,50	E 220 C 300	f 5,75
MW 53-80	f 145,—	E 220 C 400	f 6,—
MW 53-20	f 145,—	E 250 C 350	f 7,—
MW 61-80	f 310,—	B 250 C 80 vlak	f 3,75
		B 250 C 100 vlak	f 4,50
		B 250 C 125	f 4,75
		B 250 C 150	f 5,25

**Speciale aanbieding LUIDSPREKERS**

10 W 25 cm rond	f 12,75
30 W 30 cm rond	f 79,—
12 W 18x22 cm ovaal	f 14,75
6 W 20 cm rond, dubb. conus	f 9,50
Drukkamer luidspr.	f 9,75
Acculaders 2-4-6 V 1 A en 12 V	f 12,50

**UITGANGEN**

Siemens: HiFi 5200-5 Ω	f 3,75
Grundig uitgang 7000/5 Ω	f 3,25
Grundig uitgang 5000/5 Ω	f 3,75
Grundig uitgang, fors model 5200/5 + 200 Ω	f 4,—
Balansuitgang 2 x EL84	f 5,—
Balansuitgang 2 x ECL82	f 5,—

**BATTERIJ-HOUDERS**

4x1½ V. normaal	f 1,95
4x1½ V. penlite	f 1,35
6x1½ V. penlite	f 1,55
Set prima testsnoeren	f 1,50
Uitgang OC 72	f 2,50
Trans. Balans uitg.	f 2,50
Var. Cond. met indic.	f 3,75
Dyn. oortel.	f 1,95
Dyn. Microf. m. aanp. trafo	f 12,25
Kristal micr. m. schak.	f 10,50
Diode Pluggen Plast. 3 en 5 pol.	f 1,—

**id. metaal**

3 pol. f 1,20	5 pol. f 1,20
Kabeldelen (Contra)	
3 polig f 1,50	5 pol. f 1,50
Chassis delen 3 en 5 pol.	f 0,40
Miniatuur schak.	f 2,10
1x12 st.	2x5 st. 3x4 st.

**TRANSFORMATOREN**

2x250 V, 6,3 V, 4 V, 85 mA	f 8,50
1x250 V, 6,3 V, 100 mA	f 9,75
1x250 V, 6,3 V, 125 mA	f 12,75
1x250 V, 6,3 V, 150 mA	f 14,—
1x250 V, 6,3 V, 200 mA	f 19,50
trafo SEC. 20 V.-1 Amp. 60 V.-40 mA.	f 3,—
trafo SEC. 12,6V.-1 Amp. 60 V.-20 mA.	f 2,75

**SMOORSPOELEN**

60 mA.	2.25
75 mA.	2.75
100 mA.	3.75
150 mA.	4.50

**RADIO'S EN RADIO-COMBINATIES**

Duits radio chassis, 6 druktoetsen, dubbele toonregeling, 3 golfbereiken en F.M., ferrit-antenne, geheel compleet en speelklaar met buizen zonder speaker en kast f 165,—

**TELEFUNKEN**

**F.M.-TUNER**

permeabiliteitsafstemming, zeer gevoelig, met ECC85 f 9,50

**VRAAGT**

**PRIJS-**

**COURANT**

**ROBUK,**

Engelse bandrecorder, 3 snelheden, 3 motoren monitor, toonregeling, truc-opname, magisch oog, toerenteller, geheel compleet in koffer met mikrofoon, zonder band

f 398,—

**DRAAGBARE TRANSISTOR RADIO**

met F.M. en M.G. 9 trans. uit. ant. f 115,— met aansl. voor auto-ant. en auto-accu Als boven voor midden en L. golf 7 trans.

f 95,—

**BANDREC. 9½ cm**

**STUZZI PAT.**

15 cm spoelen, dubbel spoor, toonregeling mag. oog - bandteller truc-opname, geheel compl. in koffer met micr. + bnd.

f 208,—

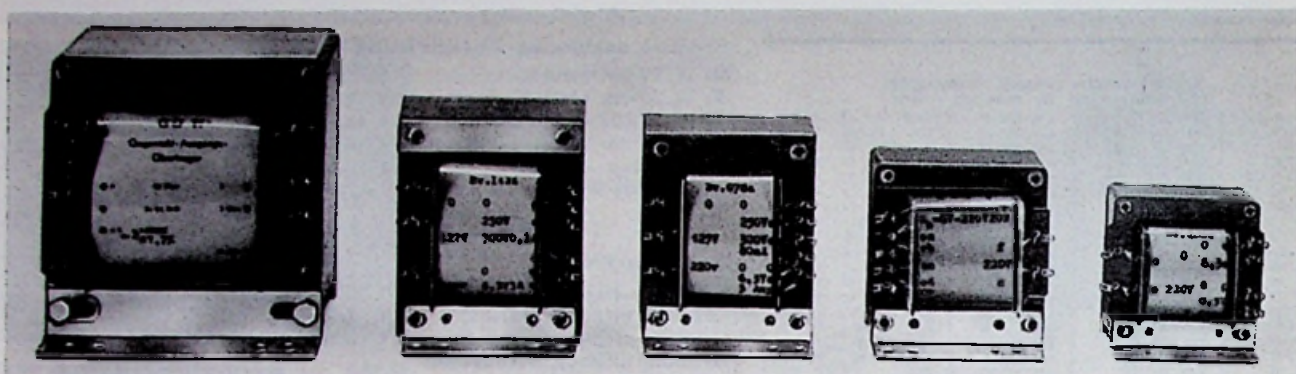
Draagbare transistor auto-radio, met 3 golfbereiken, balans-eindtrap, inschuifbare antenne, 7 trans.

f 110,—

# RADIO „STER”

HERDERINNESRAAT 2a DEN HAAG  
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Bankrelatie: Twentse Bank, Den Haag, Postgiro No. 1417 (ten name van D. Leeuwerink)



**LÖWE TRAFOS** f 5,95  
Balansrafo - voor 2xEL84 sec - 5-15 Ω - voor 10 watt HiFi met schema versterker  
**TRAF0** - prim. - 220 - sec. 12 volt 10 Amp f 18,00  
**TRAF0** - prim. 220 - sec. - 24 volt 1 Amp f 6,50  
**TRAF0** - prim. - 220 - sec. 2 x 6,3 volt 1 Amp - gescheiden 100 V 20 mA f 7,50  
**CELTRAF0** 220 - prim. sec. - 6,3 volt - 3 amp - 250 volt met aftakking op 300 V 80 mA f 9,50  
**CELTRAF0** - 220 V - sec. - 6,3-3 amp - 250 volt met aftakking op 300 V 100 mA f 12,50  
**CELTRAF0** - 220 V - sec - 6,3 V - 3 amp 250 V - met aftakking op 300 V 150 mA f 15,50  
Vraag onze prijslijst van **LÖWE TRAF0'S**.  
**AFTAKBARE WEERSTAND** - 5062 Ω - 17 watt - draad gewonden 10 st. f 2,—  
**Siemens - THERMO-RELAIS** - 1 maak-contact f 0,75  
**SMOORSPOEL** 100 mA - 300 Ω Aftakbaar f 2,50  
**6-TOETSSENSCHAKELAAR** f 1,50  
**2-TOETSSENSCHAKELAAR** f 1,25  
Kleine Potmeters  
300 Ω, 50 kΩ, 100 kΩ, 250 kΩ, ½ MΩ, 1 MΩ, 16 MΩ f 0,75 per stuk  
Kleine **LUIDSPREKER** 150 Ω, Ø 8 cm f 6,50  
**SMOORSPOEL** 1½ Ω voor laagspanning f 1,75  
**OMVORMER** - voor transistor radio's f 19,50  
Vervangt thuis uw batterij - 220 volt - net - sec - gelijkspanning 9 volt  
**ELCO'S**  
1 x 8μF - 385 volt - Valvo - klein f 0,75  
2 x 8μF - 550 volt - Siemens f 1,50  
1 x 16μF - 335 volt - Valvo klein f 0,50  
2 x 25μF - 550 volt - Valvo f 2,50  
50 + 100μF - 385 volt - Siemens f 2,25  
50+50+100 μF - 385 V - Siemens f 1,95  
100+100+50 - 385 V - Valvo f 2,45

25 + 50 + 100 + 200 μF - 385 volt - Valvo f 1,95  
300 μF - 220 volt - Siemens f 1,95  
**KWARTS-KRISTALLEN** - Frequenties - 3540 kc tot 86,25 kc f 2,50 per stuk  
Vraag onze lijst van kristallen  
**CEL-B30** - C 1 Amp f 2,50  
**CEL-B30** - C 1½ Amp f 3,50  
**TOROTOR-SCHAKELAAR** 4 x 4 standen f 0,50  
**31 SET (Dump)** met buizen en kristallen f 25,—  
**3-v. CONDENSATOR** 3x465 pF f 0,95  
**ERRER TV MASKER** 53 cm beeldbuis f 5,—  
**MASKER 53 BEELDBUIS** makkelijk te bewerken voor 59 cm beeldbuis f 1,50  
**MASKER 43 cm BEELDBUIS** f 1,50  
**VERHUISTRAFO** - 127 - 220 volt - 45 watt f 2,95  
**VERHUISTRAFO** - 127 - 220 volt - 500 watt f 27,50  
**VERHUISTRAFO** - 127 - 220 volt - 1 kW f 37,50  
**VERHUISTRAFO** - 127 - 220 volt - 1½ kW f 47,50  
**VERHUISTRAFO** - 127 - 220 volt - 1 kW - met gescheiden wikkelingen f 57,50  
**VERHUISTRAFO** - 127 - 220 volt - 1½ kW - met gescheiden wikkelingen f 67,50  
**TV-BEELDBUIS - AW - 59-91-110°**  
Valvo. . . . . f 60,—  
**H.S.-UNIT 110°** Valvo no. ztr - 018/20 = met schema . . . . . f 12,50  
**AFBUIGUNITS 110°** . . . . . f 12,50  
idem 90° . . . . . f 12,50  
**H.S.-BUISVOET** met lange kabel en aansluitingsklem op beeldbuis . . . . . f 2,—  
**BEELDUITGANG VOOR 70°** . . . . . f 2,—  
**TELEMICROFOON - ERIKSON** f 5,00  
Gebruikte radio toestellen, super 5 lamps, 3 golfnettes, voor kantoor of werkplaats, prima spelend met garantie. Verzend. niet franco . . . . . f 35,—

**Afbuigenheid Philips**  
**AT 1005 70°** . . . . . f 4,70  
**AT 1006 90°** . . . . . f 4,70  
**Machine-bouwdoos**  
voor jongens . . . . . 3,95  
**SILICIUM DIODE HS** piekspanning 350 V max 400 mA . . . . . f 4,20  
**MEETSNOEREN** - met testpennen f 1,—  
**Snoer-plastic-mantel**  
3 gekleurde aders 3 x 18 x 0,1. 10 cent per meter  
per 100 meter . . . . . 8,—  
**LUIDSPREKER** - 8 watt, Isophon, Afm - 16 x 18 cm . . . . . f 12,50  
**LUIDSPREKER-ROOSTER**  
22 x 6½ cm . . . . . f 0,75  
**ISOPHON LUIDSPREKER**  
rond 13 cm . . . . . f 6,50  
**ISOPHON LUIDSPREKER**  
ovaal 15½ x 9½ cm . . . . . f 6,50  
**Ingang- en uitgangstrafos**  
Fabrikaat Schäfer. Voor transistor-balans-versterker 1½ watt vermogen met twee gelijke OC 74 transistors en schema f 10,—  
Grundig remrelais voor recorder TK30 en TK35 of andere typen . . . . . f 2,10  
**FERRITSTAAF** afm. 10 mm dik 10 cm lang . . . . . f 0,50  
**MANNETJES** voor bevestiging van transistors, per stuk . . . . . f 0,10  
**H.F.-KABEL**: 75 Ω, per meter f 0,25  
**KOPELEFOON-SNOER** . . . . . f 0,50  
**BALANS-UITGANG** met één paar gelijke OC72 . . . . . f 5,00  
**RELAIS** op octal-voet, 200 Ω maak-breek-contact . . . . . f 1,50  
**SPOELBLOK** - 3 Banden - U.K.G.  
13— 30 { meter  
30— 60 { met draaischakelaar  
60—200 { met. principe, en bouwschema . . . . . f 8,50

**KRISTAL GESTUURD ZENDERTJE**  
Gemoduleerd, ook geschikt voor afstandbesturing. Met buizen, kristal en schema f 7,50



**DUMPSET VOEDINGSEENHEID**  
van 12 V accu op 200 V 50 mA gel. sp. Ook voor het lichtnet 200 V 50 mA. Alle primaire lichtnetspan. . . . . f 4,50  
Siemens T.V.-cel E220-C300 . . . . . f 2,50  
AEG seleencil voor TV E220-C400 f 4,50



**HUIS-TELEFOON-TOESTEL**  
Ook geschikt voor grote afstanden, oproep door inductor en bel, welke zijn ingebouwd; m. aansluitgegevens f 12,50

# EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

## SPECIALE AANBIEDING TRANSISTOREN

GFT 21 = OC 71 GFT 34 = OC 74  
GFT 31 = OC 76 GFT 44 = OC 44  
GFT 32 = OC 72 GFT 45 = OC 45  
Deze transistoren zijn nieuw en worden gegarandeerd.  
Per stuk . . . . . f 1,25

### Valvo Transistoren:

OC 53 = OC 57  
OC 54 = OC 58 per stuks f 1,00  
OC 55 = OC 59  
OC 56 = OC 60  
GFT 41 = OC 170 . . . . . f 1,25  
OC 171 (Valvo) . . . . . f 4,95  
GFT 2106 -8 Watt . . . . . f 1,25  
GFT 27 (ruisvrije OC 72) . . . . . f 1,00  
OC 74 p. paar m. koelvinnen . . . . . f 4,00  
OC 72 p. paar m. koelvinnen . . . . . f 4,00  
TF 78 (1 watt) . . . . . f 1,50  
AD 103 (22 watt) . . . . . f 3,75  
AD 104 (22 watt) . . . . . f 3,75

### TRANSISTOREN (uitgesoldeerd)

AF 117 = OC 169 . . . . . f 1,00  
OC 304 = OC 71 A . . . . . f 0,75  
OC 318 = OC 74 p. paar . . . . . f 1,50  
OC 615 = OC 171 . . . . . f 1,00  
OC 169 = OC 170 . . . . . f 0,75  
OC 74 p. paar . . . . . f 1,50

### TRANSISTOREN (met korte draadeinden)

OC 171 (Valvo) . . . . . f 2,50  
OC 170 (Valvo) . . . . . f 1,75  
Voetjes hiervoor . . . . . f 0,25

### TRANSISTOR-TRAFO'S

In- en uitgangstrafo's voor:  
2 x TF 78 . . . . . p. stel f 5,00  
2 x OC 72 of 74 . . . . . p. stel f 3,75

### TRANSISTOR-HANDBOEK (uitgave 1963)

Met alle gegevens en instelmogelijkheden van de Duitse transistorindustrie; 264 pag. met vele illustraties . . . . . f 7,50

### VOEDINGSTRAFO'S

Telefunken trafo v. celvoeding  
6,3 V, 1 x 250 V 85 mA . . . . . f 6,50  
Smoorspoel 85 mA . . . . . f 1,75  
idem dubbel 85 mA . . . . . f 1,75

### DIODES

OA 91 miniatuur . . . . . f 0,30  
Siemens FM-diodes p. paar . . . . . f 0,30  
Silicium-diodes BYY35=OA214 . . . . . f 4,75  
BA 103 6,3V/250 mA . . . . . f 1,00  
Transitron ED 800 400V/1A . . . . . f 3,50  
Zener diode (Eberle) 250 mW  
type 1005-1008-1012 . . . . . f 4,50

### VLAKGELIJKRICHTCELLEN:

B250 C75 . . . . . f 3,75  
AEG B250 C125 rond . . . . . f 3,50  
TV blokcellen Siemens:  
E220 C300 f 2,50 B200/160C12 f 35,00  
E220 C400 f 3,50  
E220 C350 f 3,00

### AEG vlakcel:

E220 C300 f 3,50 E220 C45/80 f 1,80

### ELCO'S

TV elco (Siemens) 200+100+50+25µF  
350/385 V . . . . . f 1,95  
Siemens elco 2x25 µF 350V . . . . . f 1,00  
Dominit elco 120 µF 200/220V f 4,75  
32 µF 150V+1200 µF 15V . . . . . f 1,50  
16 µF 300 V koker . . . . . f 0,50  
32 µF 275 V koker . . . . . f 0,75  
250 µF 8 V koker . . . . . f 0,75

### CONDENSATOREN METAAL-PAPIER

4 µF 650 V AC . . . . . f 4,75  
16 µF 650 V AC 3,25 Amp . . . . . f 7,50  
25 µF 380 V AC . . . . . f 3,50  
5 µF 380 V AC . . . . . f 1,75  
idem p. 10 stuks . . . . . f 15,00  
idem p. 100 stuks . . . . . f 110,00

### DRAAI-CONDENSATOREN:

2 x 500 pF afgeschermd (Hopt) f 2,75  
2 x 16 pF miniatuur . . . . . f 2,00  
Philips luchttrimmers 16 pF . . . . . f 0,25  
per 10 stuks . . . . . f 2,00

### TELEFOONKABEL: (prijs p. meter)

40 ad. . . . . f 1,25 60 ad. . . . . f 1,75  
80 ad. . . . . f 2,50 100 ad. . . . . f 3,50  
Zend-coaxkabel nieuw (72 Ω) . . . . . f 0,50  
UHF buiskabel 300 Ω . . . . . f 0,40  
Lint-lijn 240 Ω . . . . . f 0,15

### T.V. ANTENNES merk SONIM m. 5 jaar fabrieksgarantie, 11 mm buis, zwaar geëloxeerd.

3 el. Lopik . . . . . f 17,50  
12 el. Langenberg . . . . . f 22,50  
Band-IV antennes 12 el. . . . . f 20,00  
15 el. . . . . f 22,50

### DRUKTOETS-SCHAKELAARS

4 toetsen rechtst. 6 x 2 st. . . . . f 3,25  
5 toetsen rechtst. 6 x 2 st. . . . . f 3,75  
UHF omschakelaar . . . . . f 1,00  
Bandrecorder schak. m. div. mog. f 3,50

### PLUGGEN

Amphenol 7-pens kabel- en chassis-deel . . . . . f 3,50  
idem 15-pens kabel- en chassisdeel f 4,50  
Hirschmann, min. 6-pens m. chassis-deel . . . . . f 1,50

### Philips kanaalkiezers AT 7635

nieuw m. buizen . . . . . f 14,75

### Fijnregelin v. UHF-tuner . . . . . f 2,50

Philips afbuigspoel AT 1006 . . . . . f 5,00

idem . . . . . AT 1005 . . . . . f 5,00

Donderdags de gehele dag gesloten

### Ionenvaakmagneet . . . . . f 1,50

Teleklar v.h. lijnenvrij maken v. h. beeld (alléén v. 110" beeldbuis) f 3,00

Telefunken FM-HF-deel, compl. m. buis ECC85 freq. 80-100 Mc . . . . . f 12,50

idem, zonder buis . . . . . f 9,50

M.F.-trafo 10,7 Mc . . . . . f 0,95

idem 472 kc . . . . . f 0,95

TV MF-trafo 36 Mc . . . . . f 0,75

Schaalkernen ferriet, compl. m. spoelhouder 15 of 20 mm Ø . . . . . f 0,50

LDR weerstand (Valvo) . . . . . f 1,00

Synchroontriller 6-pens 6 V . . . . . f 3,75

Triller 4-pens 6 V . . . . . f 3,75

Transistor-batterij (botervers) . . . . . f 0,90

Trippotentiometers div. waarden per 10 stuks . . . . . f 2,50

per 10 stuks . . . . . f 2,50

### VOOR DE KNUTSELAAR!!!!!!

Knutselkompassen . . . . . f 1,50

Voor modelbesturing enz. Kaliloog accu 1,5 V. 1½ Amp. 3,5x1,5x7 cm in plastic omhulsel per stuk . . . . . f 1,75

per 10 stuks . . . . . f 1,75

### ROTTERENDE OVMORMERS:

in: 24 V DC; uit: 220 V AC, 50

per 75/125 W . . . . . f 55,00

in: 6 V DC uit: 220 V DC (voor Philips of andere gelijksp. scheerapparaten) . . . . . f 7,00

Triller-ovormer: in: 6 V DC

uit: 220 V AC, 50 per./35W . . . . . f 45,00

Gloeidraadferrietkralen p. st. . . . . f 0,25

USA Army Signal-Generator I208

FM gemod. bereik: 1,9-4,5 Mc 19-45 Mc

14 buizen, 115 V AC en 12 V DC

Deze „alles-in-één-set" mag in geen werkplaats ontbreken . . . . . f 150,00

Sennheiser microfoontrafo TM 001

wikkelverh. 1:15 . . . . . f 3,25

Geén POSTORDERS ONDER  
DE f 5,00

### BUISVOETEN:

Noval . . . . . f 0,20

Noval kera- . . . . . f 0,30

misch . . . . . f 0,30

Noval m. afschermbus . . . . . f 0,50

Miniatuur f 0,20 Rimlock f 0,15

USA octal f 0,30

Transistorhouder . . . . . f 0,25

### RELAIS:

2 x maak en breek 1000 Ω . . . . . f 3,25

idem 200 Ω 10 A p. kontakt . . . . . f 2,75

Kaco min.relais 5800 Ω 4 x m. m. en br. . . . . f 6,25

Siemens kanrelais type T ris 162 A, hermetisch gasdicht afgesloten, 4000 Ω 4 x m. en br. . . . . f 7,50

Zwergpol-relais, hermetisch afgesloten gasdicht, gouden kontakten, 15 Ω . . . . . f 12,50

Draagbare zend-ontvanger

PCVR-XMTR RT-174 A PCR 8

FM gemod., freq. ber. 20-28 Mc, compl. echter zonder batterijen p. stel . . . . . f 250,00

Philips luidsprekers 13 cm Ø v. autoradio e.d. . . . . f 6,25

Philips studio recorderdek EL 3500 met opnameversterker EL 3901 en weergaveversterker EL 3902 met voedingen EL 3904 en EL 3903 Compleet met kabels f 1950,-

## ERRÉTJES

70 cent per regel  
Abonnees gratis tot 3 regels  
Administratiekosten f 0.50

### AANGEBODEN

**Klb. cam. Zeiss/Contax II**  
+ 3 lenzen etc. i.r.v. prima KSO of comm. ontv. (RCA, HRO). Brieven onder nr. A1609, bur. van dit blad.

**Amateurontvanger Halli-**  
**crafters S77A**, compleet met handleiding, 4 banden 0,5-4 MHz f 65. Brieven onder nr. A 1610, bur. van dit blad.

**Aangeboden: Neonvox Or-**  
**gel** in mah. kast, 9 registers, 3 afz., voorverst., 2 eindverst. Prijs nader overeen te komen. J. van Strien, Wilhelminastraat 56, Berkel (Z.-H.). Tel. 0 1891-3103.

**Te koop aangeboden Echo-**  
**apparatuur** f 398. Staand meubel m. ingebouwde 10 W versterker f 70,—. Kast zeer geschikt voor versterker enz. Pracht model van hout gemaakt. Bandrecorder Amrohm, versterker f 80. Brieven onder nr. A 1611, bur. van dit blad.

**Harley-Davidson** in ruil voor meetapparatuur TV. e.d. Tel. 0 8380-2428, na 18.00 uur.

**Z.g.a.n. Centrad scope 372**  
+ Am. Buizentester, f 200. Pr. Hendrikstraat 144, Alphen aan de Rijn.

**Bandrec. Grundig TK 32**, f 260 (n.-prijs f 628). Phil. TV-projector, prachtkast, f 60. Comm. Ontv. „National” f 165. J. Klein Klouwenberg, Grotestraat 111, Goor. Tel. 2545.

**H.F. Fabrieks-scope.** In zeer goede staat. 10 Hz-10 Mc. Prijs f 450. A. M. A. de Vries, Bilderdijkstr. 8, Nuenen (N.-Br.).

**Geloso ontv.** 16-53; 53-185; 185-500; 700-2000 m f 35; **Gestab. Trans. P.S.A.** 15 V-2 A event. met trafo f 25; **Versterker 3 W** in kast f 15; **Regelweerstand 300 W** 200  $\Omega$  f 25;

100 W, 100  $\Omega$  f 7,50  
**Versterker 6 W Gram/Microf** f 55;

**Klankzuil 2 luidspr. + filter** f 40;

**Huistelefoon 2 toest. + netv.-app.** f 25;

Diverse andere elektr. onderdelen.

Inl. H. Kleiker, Laplacestr. 271, Amsterdam (0.).

## GRAETZ NEDERLAND N.V.

Op onze technische dienst is plaats voor een

### 1e MONTEUR

die geheel zelfstandig reparaties kan uitvoeren aan radio- en tv-apparatuur.

Sollicitaties aan de directie, Postbus 678,

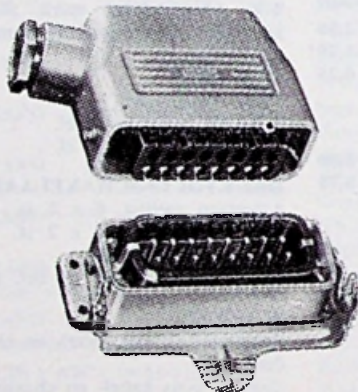
## HAARLEM



## meerpolige stekers en wandkontaktdozen

- uitwisselbare contactblokken • voor binnen- en buitenmontage • in druiptwaterdichte en waterdichte uitvoering • hoogste aantal contacten in kleinste ruimte
- vrijblijvend uit voorraad leverbaar in 10 verschillende typen van 3-104 polig, 5-35 Amp. voor zwak- en sterkstroom.

Op aanvraag zenden wij u gaarne onze geïllustreerde prospectus.



Type HAN

Vraagt U ook eens naar onze brochure „ELEKTRO-MAGNETEN”

importrice  
n.v. handel-  
maatschappij

## jobarco

Park Vronesteyn 12a  
Voorburg  
tel. 070-861437

**Bezoekt onze stand nr. 19 op de ELVABE te Amsterdam**

**Woolke opn./weerg. kop** type VKH4, wiskop LF4 met bijbehorende oscillator-spoel en schema, f 65, ongebruikt. Br. nr. A 1614, bur. v. d. blad.

**Aangeboden Variometer 19** set, f 3,50. **Wave-meter 180-220 mc** voor 220 V f 12,50. **Amplifier 165** in orig. staat f 12,50; 50-set in orig. staat f 10. J. A. van Loon, Zuid-einde 127, Volendam.

**Aangeboden: nieuw 2 kla-**  
**viers elektronisch orgel**, 60 oscillatoren Colpit Hammond contacten nog niet aangesloten. Ook afzonderlijk te koop t.e.a.b. Diergaardesingel 33a, Rotterdam.

**Nieuwe Johnson briefkaart-**  
**vergroter** voor negatieven tot 6 x 9 met set maskers: f 22,50. Brieven onder nr. A 1615, bur. van dit blad.

**Noris K.G. spoelblok**, nieuw in doos compleet met schema, f 25. Br. nr. A 1612, bur. v. d. blad.

**Philips Dyn. Stereo element** AG 3401, nieuw met diamant, f 45. Br. nr. A 1613, bur. v. d. blad.

**Z.g.a.n. Ph. DC scope GM** 3650 - 3MHz, f 400. J. van Weereld, Kwaadeindstr. 61, Tilburg.



## N.V. PHILIPS' COMPUTER INDUSTRIE



**APELDOORN**

Voor medewerking aan de opbouw van de ontwikkelingsafdeling worden gezocht enkele

# hogere technici

Waar het hier gaat om een nog jonge tak van het Philips' Concern liggen de werkzaamheden op alle gebieden van de ontwikkeling en constructie van **ELECTRONISCHE REKENMACHINES** zoals schakeltechnieken, geheugentechnieken, electromechanische rand-apparatuur, etc.

Zij, die hiervoor belangstelling hebben kunnen zich - onder vermelding van nr. 6307 RE - voor inlichtingen wenden tot

**N.V. Philips' Computer Industrie Postbus 245, Apeldoorn.**

## Bekende adressen te:

**Alkmaar**

**RADIO ELCO**

\* TELEVISIE

\* BANDRECORDERS

Speciaalzaak voor onderdelen

LAAT 204 A — TEL. 11623

**Amsterdam**

**RADIO GROENEVELD**

Enige zaak in

**RADIO-ONDERDELEN**

CEINTUURBAAN 127-129

**Enschede**

**Radio Nijhuis**

OLDENZAALSESTRAAT 104  
TELEFOON 5169

**J. H. v. d. SANDE**

Hengelosestraat 176  
Telefoon 05420-8676

SPECIAALZAAK  
VOOR GELUIDSINSTALLATIES

## RADIO-HOLLAND N.V.

Amsterdam

wenst haar verkoopafdeling uit te breiden met:

### commerciële medewerker

die na inwerking in staat is correspondentie en offertes te verzorgen op het gebied van elektronische navigatie- en communicatie-apparaten.

Dit werk vereist een brede algemene ontwikkeling op H.B.S.-niveau, enige kennis van de radio-techniek en beheersing van de Engelse taal. Leeftijd tot plm. 30 jaar.

Aangeboden wordt: een leerzame, interessante werkkring met goede perspectieven en bij gebleken geschiktheid de mogelijkheid van aanstelling tot

### ZELFSTANDIG VERTEGENWOORDIGER

Uitvoerige, eigenhandig geschreven sollicitaties, welke met discretie zullen worden behandeld, worden ingewacht onder no. 9420 bij het

Psychologisch Adviesbureau Dr J. Slikboer  
Prinsen Bolwerk 5, Haarlem.

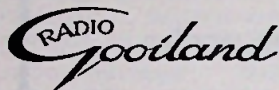
Hengelo

**RADIO HARMSSEN**

Boekelostraat 11  
Tel. 05400-14190

Speciaal voor  
Radio-onderdelen

Hilversum



Langestraat 107 Tel. 4 33 33  
bij de Kerkbrink

Eindhoven — Heerlen

**RADIO VOGELZANG**

**SPECIAALZAAK**

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

Willemstr. 83 - Eindh. - Tel. 25287  
Akerstraat 72 - Heerlen - Tel. 6055

Nijmegen

T.V. Radio en Servicebedrijf  
**C. BOSHOM**

Groenestraat 243, Tel. 52 546  
VOOR ALLE  
ONDERDELEN

**NIRA**  
fone

**N.V. NIRA**

Fabrikante van elektronische apparatuur

Wegens uitbreiding van onze Servicedienst vragen wij een

**RADIOTECHNICUS**

met standplaats Rotterdam.

Als eis stellen wij tenminste het bezit van het diploma Radiomonteur N.R.G., een gelijkwaardige opleiding of studierend voor Radiotechnicus N.R.G.

Ervaring in service-werkzaamheden is voor de juiste uitoefening van de taak zeer gewenst.

Woonachtig in Rotterdam of naaste omgeving.

Rijbewijs BE noodzakelijk.

De taak van deze functionaris zal bestaan uit service-werkzaamheden aan telecommunicatieapparatuur in het rayon Zuid-Holland.

*Zij, die voor deze functie in aanmerking wensen te komen gelieven dit binnen een week in een korte brief kenbaar te maken aan onze afdeling Personeelszaken, waarna een sollicitatieformulier zal worden toegezonden.*

**INDUSTRIETERREIN - BARGERMEER - EMMEN**

**Kapitein Nemostraat 5 - Postbus 15 - Tel. 05910-1636**

Voor de verkoop aan detaillisten is er bij ons plaats voor een actief

**VERTEGENWOORDIGER**

Wij zoeken regelmatig werker met doorzettingsvermogen, in staat om bestaande contacten te onderhouden en deze uit te bouwen. Enige kennis van electronica gewenst.

Schriftelijke sollicitaties, welke strikt vertrouwelijk worden behandeld, worden gaarne ingewacht door

**RITRO RADIO**  
Postbus 178, Hilversum

**RADIO LENSSEN**

Nwe Hoogstraat 10, Amsterdam

zoekt voor zijn bedrijf

**ALL-ROUND VERKOPER**

in staat om algehele leiding op zich te nemen. Moet op de hoogte zijn van electronica. Salaris nader overeen te komen.

In verband met de uitbreiding van onze afdeling ELECTRONICA vragen wij een

**TECHNISCH  
COMMERCIEEL MEDEWERKER**

op H.T.S. of gelijkwaardig elektronisch of radio-technisch niveau, wiens werkzaamheden godeldeels gericht zullen zijn op de verkoop.

**Wij bieden:**

- een prettige werkkring in klein teamverband met ruime mogelijkheden tot ontplooiing van eigen initiatieven.
- goed salaris, aangepast aan prestatie.
- goede sociale voorzieningen.

**Wij wensen:**

- iemand met initiatief en doorzettingsvermogen, die in staat is de bestaande relatiekring uit te breiden.
- kennis der moderne talen.
- bezit van rijbewijs B-E.
- leeftijd tot 30 jaar.



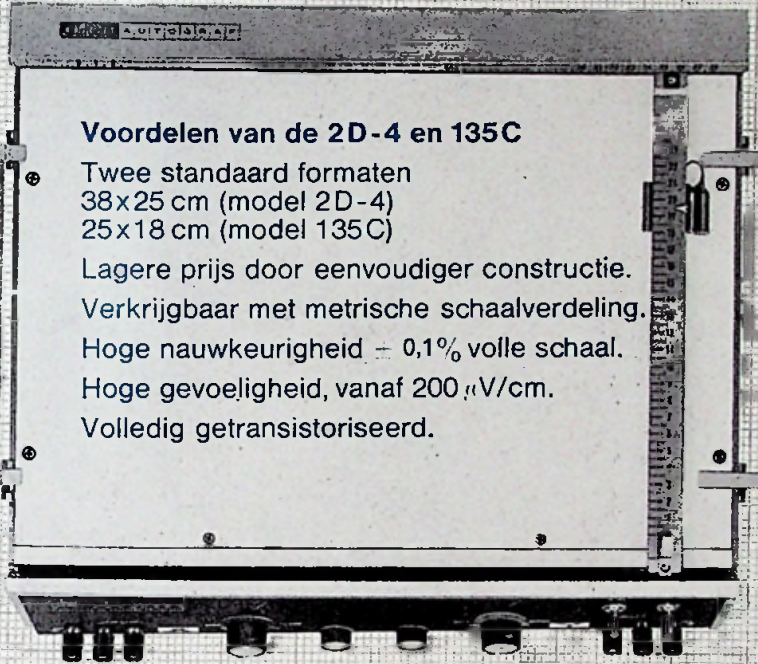
**airparts INTERNATIONAL N.V.**

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. 989392

# Accurate X-Y Recorders

## voor een lagere prijs

Twee nieuwe X-Y Recorders van Moseley



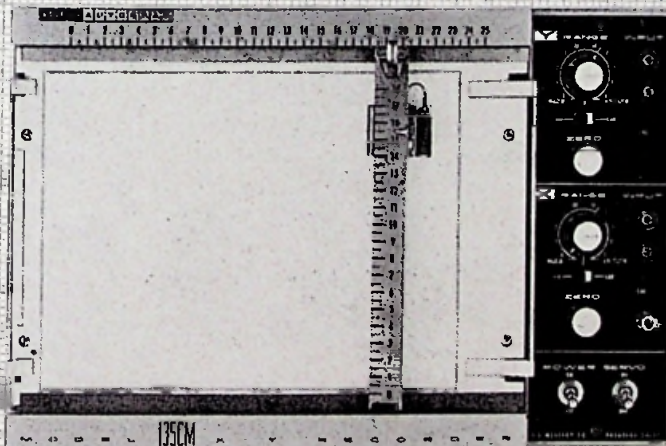
### Voordelen van de 2D-4 en 135C

- Twee standaard formaten  
38x25 cm (model 2D-4)  
25x18 cm (model 135C)
- Lagere prijs door eenvoudiger constructie.
- Verkrijgbaar met metrische schaalverdeling.
- Hoge nauwkeurigheid – 0,1% volle schaal.
- Hoge gevoeligheid, vanaf 200  $\mu$ V/cm.
- Volledig getransistoriseerd.

### Korte specificaties

- Schrijffoppervlak:  
model 2D-4 38x25 cm (DIN A-3)  
model 135C 25x18 cm (DIN A-4)
- Ingangsbereiken (X en Y):  
tien bereiken.  
200  $\mu$ V/cm – 5-V/cm met fijnregeling.
- Nauwkeurigheid:  
– 0,1% v.s. op 200  $\mu$ V/cm bereik.
- Ingangsweerstand:  
200 K ohm/V volle schaal.
- Onderdrukking van stoorsignalen:  
120 dB bij DC.
- Schrijfsnelheid:  
38 cm/sec. max. ledere as.
- Prijs: 2D-4: / 6785.–  
135C: / 5420.–
- Geen extra kosten voor metrische  
schaalverdeling.

Model 2D-4M, 38x25 cm X-Y Recorder met metrische schaalverdeling.



Andere Moseley Recorders (de meeste verkrijgbaar met metrische schaalverdeling zonder extra kosten): Een complete serie X-Y en Y-T recorders is verkrijgbaar bij Moseley. Bijkomende voordelen van andere Moseley recorders zijn: ingebouwde tijdbasis, hoge accuratesse en hogere schrijfsnelheden. Bruikbare toebehoren van Moseley omvatten: Waveform translators voor oscilloscopen, symbolen drukkers, AC-DC omzeters en papierrolhouders.

Model 135CM, 25x18 cm X-Y Recorder met metrische schaalverdeling.

# HEWLETT-PACKARD

Hoofdkantoor in de U.S.: Palo Alto (Calif.); Hoofdkantoor voor Europa: Genève (Switzerland); Fabrieken in Europa: Bedford (GB), Böblingen (Germany)

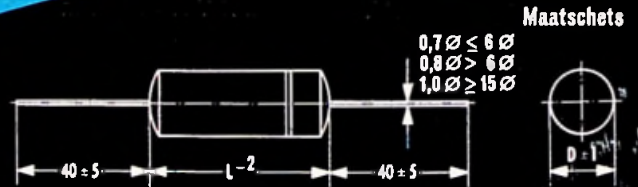
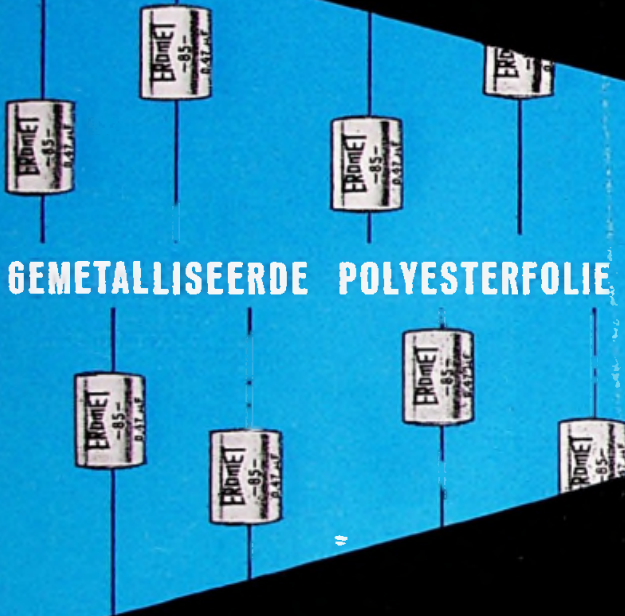
Voor inlichtingen, technische hulp of demonstratie:  
Verkoop en Service voor Benelux:  
E. M. C. NV  
23, BURG. ROELLSTRAAT  
AMSTERDAM W., TEL. 13 28 98

20-24, RUE DE L'HOPITAL  
BRUXELLES, TEL. 11 22 20



**EROMET****EROMET****EROMET**

- Uitvoering** : Zelfherstellende condensator met gemetalliseerde polyesterfolie - geïsoleerd - afgesloten met giethars - axiale vertinde koperdraden.
- Temperatuurbereik** -40°C t/m +85°C
- Nominale spanningen** 100 V-, 160 V-, 400 V- en 630 V-
- Proefspanning** 1,5 × nominale gelijkspanning
- Capaciteiten** 4700 pF t/m 10 µF
- Capaciteitstolerantie** < 1 µF ±20%, ≥ 1 µF ±10%
- Verliesfactor tg δ** ≤ 0,01 bij 800 Hz en 20°C
- Isolatiweerstand** ≥ 30 GΩ voor C ≤ 0,15 µF
- Tijdconstante** > 4500 sec voor C > 0,15 µF  
beide waarden gemeten bij 20°C met 100 V- na 1 min.
- HF-geschiktheid** : Dempingsarm, HF-contactzeker en zeer inductie-arm

**GEMETALLISEERDE POLYESTERFOLIE CONDENSATOREN****EROMET****Afmetingen**

Capaciteit	100 V-	160 V-	400 V-	630 V-	Capaciteit	100 V-	160 V-	400 V-	630 V-
4700 pF				5,5 × 14	0,47 µF	6,5 × 21	12 × 18	13 × 26,5	13,5 × 31,5
6800 pF				5,5 × 14	0,68 µF	7,5 × 21	10 × 26,5	16 × 31,5	17 × 45
0,01 µF				5,5 × 14	1 µF	8,5 × 21	12 × 26,5	20 × 31,5	17 × 55
0,015 µF			5,5 × 14	6 × 14	1,5 µF		13 × 31,5	20 × 45	
0,022 µF			6 × 14	7 × 14	2 µF	10,5 × 25	15 × 31,5	20 × 55	
0,033 µF		5,5 × 14	6,5 × 16	7,5 × 16	3 µF	12,5 × 25	18 × 31,5		
0,047 µF		5,5 × 14	7,5 × 16	9 × 16	4 µF	12,5 × 31	18 × 40		
0,068 µF		5,5 × 16	9 × 16	10,5 × 16	5 µF	13,5 × 31	19 × 45		
0,1 µF	5 × 14	7 × 16	9 × 18	11 × 18	6 µF	14,5 × 31			
0,15 µF	5 × 16	8 × 16	11 × 18	13 × 18	8 µF	16,5 × 31			
0,22 µF	5,5 × 18	8 × 18	9 × 26,5	11 × 26,5	10 µF	18,5 × 31			
0,33 µF	6,5 × 18	10 × 18	11 × 26,5	13 × 26,5					

**ERO****K. S. DJIE N.V.**
**VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT**  
**ELECTRONISCHE ONDERDELEN**

BRANTWIJK 24 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TELEFOON 02964-16222