

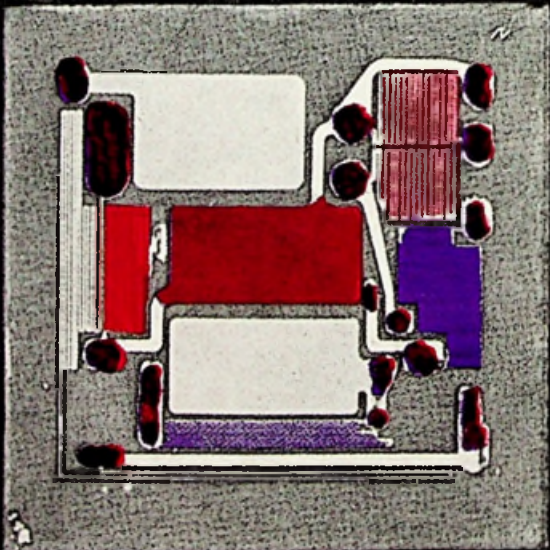
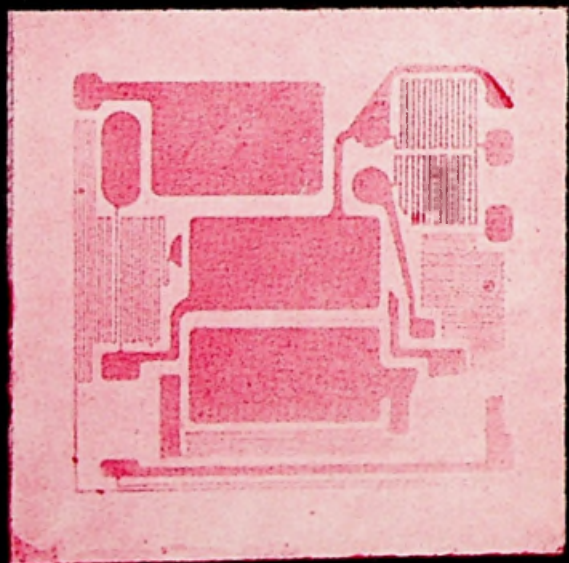
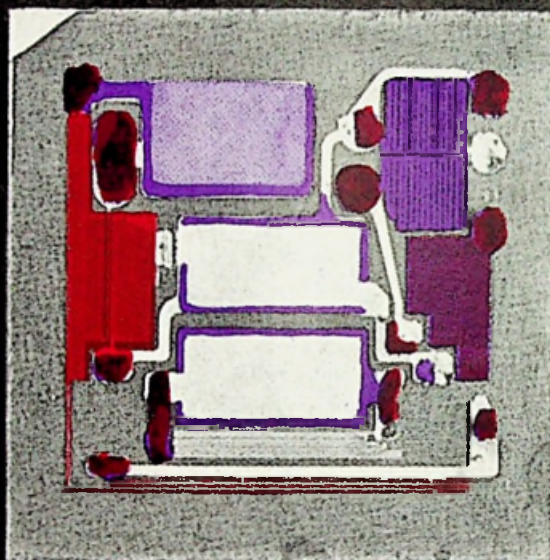
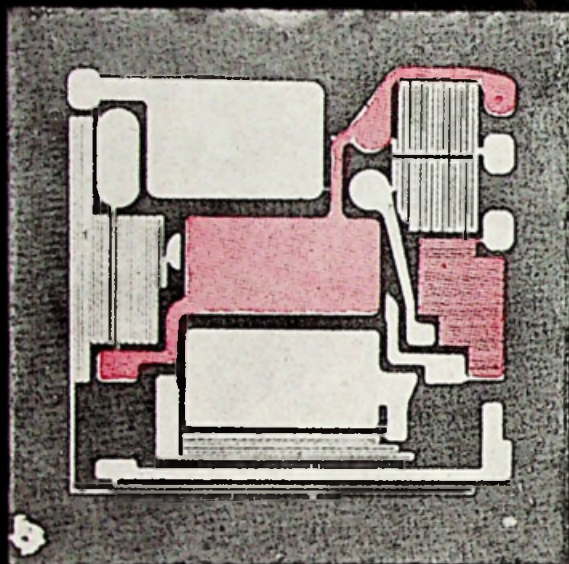
# RADIO

14e JAARGANG No. 3  
MAART 1966

f 1,25

ONAFHANKELIJK  
POPULAIR-  
WETENSCHAPPELIJK  
MAANDBLAD  
VOOR ELECTRONICA

# ELECTRONICA



11

12

13

14

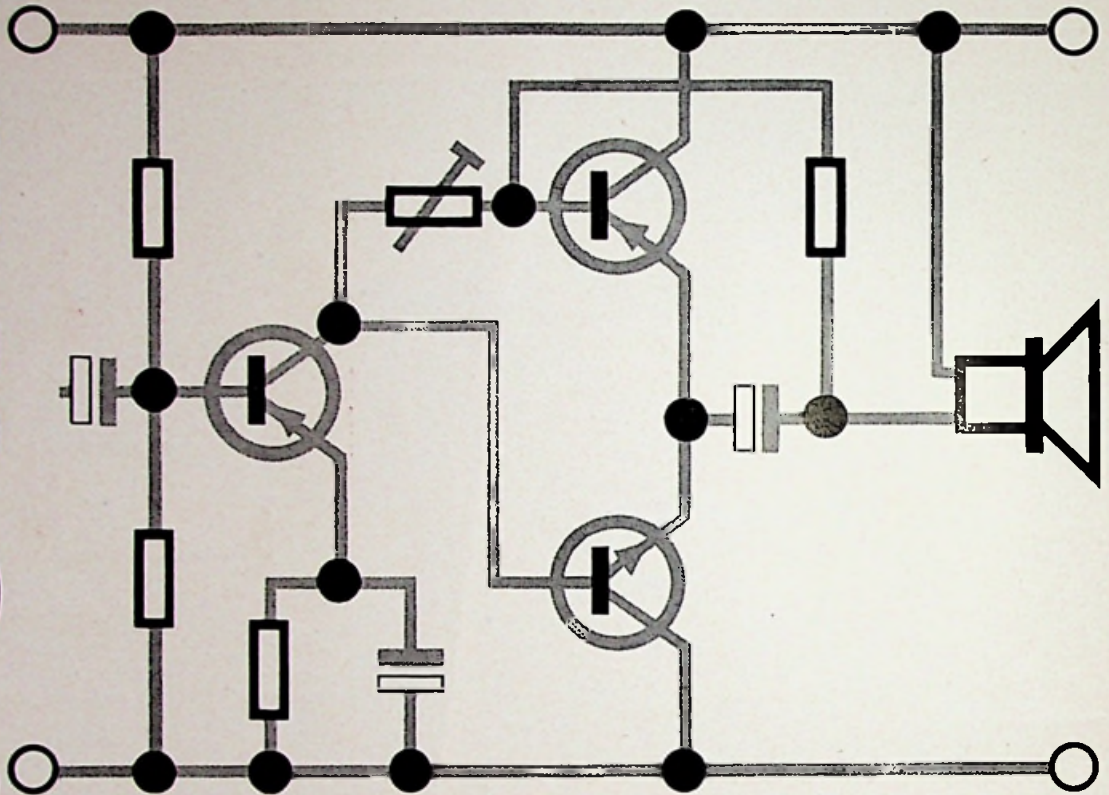
15

16

TELEFUNKEN

# Nieuws van TELEFUNKEN

Complementaire transistoren voor balans-  
eindtrap van laagfrequent-versterkers



*Schema van geheel transformatorloze  
balansschakeling, klasse B.*

Met de TELEFUNKEN complementaire transistoren AC 117 (pnp) en AC 175 (npn) kunt u nu laagfrequent-versterkers met balanseindtrap bouwen zonder transformatoren. Afgegeven vermogen, afhankelijk van de aangelegde spanning, tot 3,2 watt. Een voorbeeld vindt u in bovenstaand schema.

Zulke versterkers zijn eenvoudig te bouwen en leveren goede prestaties.

Wij zenden geïnteresseerden op aanvraag graag gegevens. Trouwens het hele programma van TELEFUNKEN is uw aandacht waard.

**Alles pleit voor TELEFUNKEN**

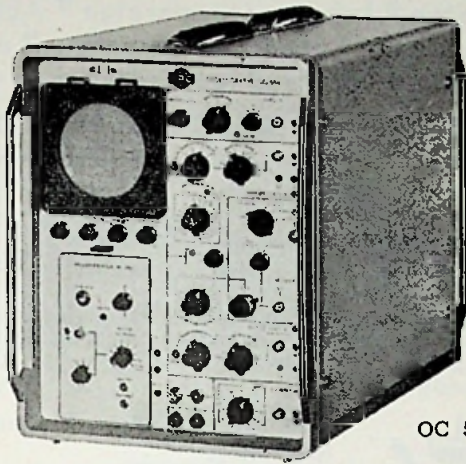
**AEG**  
AMSTERDAM

Frederiksplein 22-26, Amsterdam Tel. 020-62911

# METERFABRIEK

(afd. electronica)

## hoogfrequentoscilloscoop OC 586



OC 586

bandbreedte	: 50 MHz
gevoeligheid	: 50 mV/cm
tijdbasis A	: 5 s/cm-10 ns/cm
tijdbasis B	: 1 s/cm-0,2 $\mu$ s/cm
vertraginglijn	: 0,12 $\mu$ s
stijgtijd	: 7 ns

Het instrument bevat twee tijdbases zodat met de ene tijdbasis een vergroting mogelijk is van het signaal op de andere tijdbasis.

tel. (01850) 3141 - postbus 42

# DORDRECHT

## 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, Electro, Radio en Televisie met overzichten van de examen-eisen, 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.



*Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs*

## STEEHOUWER - V.L.S.O.

Gevestigd 1918 — Tuinlaan 151 — Schiedam — Telefoon (0 10) 69712

### *Welk diploma wilt u behalen?*

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



Type DNT

## NIEUW !

elektronisch-transistor orgel, systeem Dr. Böhm, als bouw pakket, compleet met bouwschema en - beschrijving.

- Geen moeilijkheden met stemmen ● Klankkleur onovertroffen ● Ideaal voor klassieke en moderne muziek ● Door zelfbouw zeer gunstige prijzen ● Vraagt geïllustreerde prospectus.

Alleenverkoop voor Nederland:

Elektronische orgel-import „DR. BÖHM“  
Emantsstr. 19 - DEN HAAG - Tel. 0 70-11 70 46.  
Showroom: de Rade 146, DEN HAAG. Tel. 67 69 76.

## TV REPARATIE-ONDERDELEN

### Afbuigspoelen

AB 90 N - 90°	f 22,-
met kabel en oktalsteker	
AS 009N - 110° in kap	„ 18,-
AS 114 - 110°-114°	„ 12,-

### Hoogspanningstrafos

ZTR 012 - 90° 17 KV	„ 22,-
ZTR 021/21 16 KV	„ 16,-
ZTR 018/20 16 KV	„ 16,-
—	
ZTR 27/2 17,5 KV	
voor gedrukte schakeling	„ 16,-
ZTR 64/23 16,5 KV	
voor gedrukte schakeling	„ 16,-

Hoogspannings buishouders	
met kabel compleet	„ 4,-
dito met afgeschermd kabel	„ 6,-

Levering uit voorraad.

**Technisch Bureau Uylenburg v.o.f.**

Postbus 176 - HAARLEM - Tel. (02500) 14232.

## JESSE electro-apparaten- en transformatorfabriek

- transformatoren tot 300 kVA - 100 kV ●
- komplete voedingsapparaten ● gelijkrichters tot 250 kVA ● transductoren ● isolatiemeetapparaten ● kabelmeetapparaten ● AEG Seleen- en siliciumcellen. 24 uur service ● elk type direct uit voorraad te leveren.

**LEIDEN - VERVERSTRAAT 8 - 0 1710-2 03 80**

## BLIND EN LICHTSCHEMA'S

in iedere gewenste uitvoering o.a. metaal, perspex, geschilderd, gegraveerd en reliëf.

Onze panelen zijn over de gehele wereld bekend. Tevens levering van naam- en aanduidingsbordjes in resopal, perspex en metaal. Zelfklevende transfers.



Rekl. Dek. Schilders- Zeefdrukkerij, Graveerij.

**ATELIER GUBO**

Boekelsedijk 4, Tel. 04134-576, UDEN

Fil. Friedrichstr. 65,  
St. Tönis/Krefeld, Duitsland.



**Silicium-  
dioden  
en  
Brug-  
gelijkrichters**

### DIODEN

200 mA	} 80 V - 250 V - 500 V <sub>eff</sub>
500 mA	

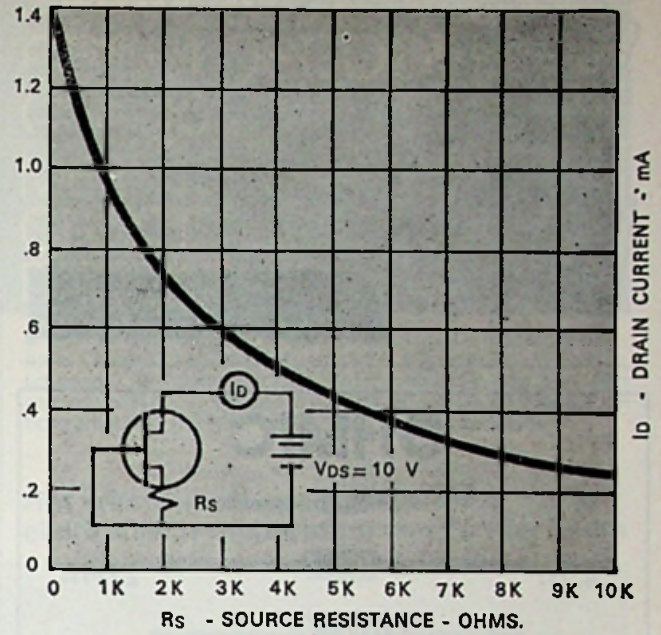
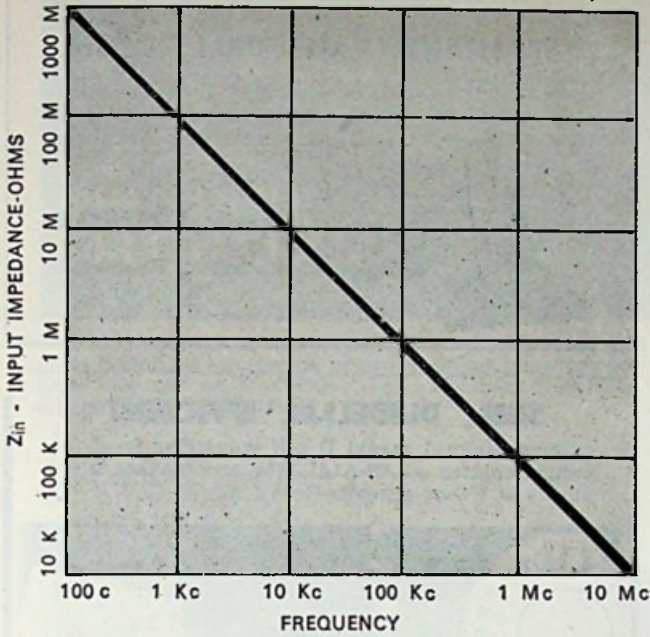
### BRUGGELIJKRICHTERS

400 mA	} 80 V - 250 V - 500 V <sub>eff</sub>
800 mA	
1200 mA	
2,5 A	
4 A	

**SEMIKRON**

Fabriek van gelijkrichterelementen N.V.

Zaandam, Weerpad 5 - Telefoon 0 2980-66171.  
telex 13095.



## moeilijkheden met ruis? FET is de oplossing!

De Crystalonics Field Effect Transistors hebben in korte tijd een eind gemaakt aan alle ruisproblemen, zowel op laagfrequent als op video-gebied.

Wilt U een voorbeeld?

De nieuwe Crystalonics 2N3088A Field Effect Transistor heeft een gemiddeld ruisgetal van 0.1 dB bij een generatorweerstand van 1MΩ. Bij een capacatieve be-

lasting (bijv. keramische of kristaltransducer) van 500 pF geeft deze FET slechts 1 microvolt breedband ruisniveau tussen 10 Hz en 15 KHz!

De nieuwe Crystalonics 3088A en 3089A FETS zijn bij uitstek geschikt voor toepassing in Sonar, infra-rood, video- en andere ingangsschakelingen waar het op uiterste gevoeligheid en minimale ruis aankomt.

Voornaamste specificaties van de Crystalonics 3088A en 3089A ultra-lage-ruis FETS:

PARAMETER	SYMBOL	CONDITION	2N3088A & 2N3089A (TO-5) (TO-18)			UNITS
			MIN.	TYP.	MAX.	
Transconductance	Gm	V <sub>DS</sub> = 10V, V <sub>GS</sub> = 0, f = 1 Kc	300	600	900	μmho
Zero Gate Voltage Drain Current	I <sub>DSS</sub>	V <sub>DS</sub> = 10V, V <sub>GS</sub> = 0	0.5	1.2	2.0	mA
Pinch-Off Voltage	V <sub>PO</sub>	V <sub>DS</sub> = 15V, I <sub>DS</sub> = 10 μA		3	5	Volts
Gate Leakage Current	I <sub>GSS</sub>	V <sub>GS</sub> = -10V, V <sub>DS</sub> = 0		0.05	1.0	nA
Noise Figure	N.F.	V <sub>DS</sub> = 6V, R <sub>G</sub> = 1M, V <sub>GS</sub> = 0 f = 10 cps to 15Kc		0.1	0.5	db

Ons leveringsprogramma omvat bovendien professionele halfgeleiders van de volgende topmerken:

- Solid State Products Inc  
silicon stuurbare gelijkrichters
- Tadiran Israel Electronic Industries  
silicon planar transistors
- Unitrode Inc.  
zener diodes en gelijkrichterdiodes

Alle types leverbaar uit voorraad fabriek (3-6 weken). Catalogus met de voornaamste gegevens van alle types zenden wij U op aanvraag gaarne toe. Uitgebreide technische specificaties per type afzonderlijk zijn van alle types beschikbaar.

Uitvoerige documentatie wordt U gaarne verstrekt door:

Ingenieursbureau

**KONING EN HARTMAN N.V.**

DEN HAAG - Haagweg Lsd. 42 - Tel. 070-685450\*

BRUSSEL - Rue Gachard 53 - Tel. 482655





**BERNSTEIN**

No. 5000

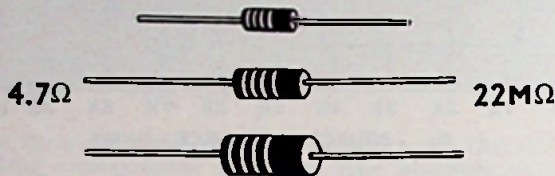
waarin  
naast 50 st. gereedschap  
ook plaats is voor  
60 buizen, universeelmeter,  
snoeren, etc.

met spiegel  
voor  
beeldcontrole

**"Brema"**

AMSTERDAM VALERIUSSTR 114 TEL 020 72 07 52

## OHMIC



¼ - 1 - 2 W/5 - 10 - 20%. Kompositie-koolweer-  
standen en potentiometers met ingelegde kool-  
baan volgens militaire specificaties. Gunstig in  
prijs — Korte levertijd.

W. GEUKEN - DEN HAAG.  
Postbus 1839 - Tel. 0 70-113015.

## STALEN C.A.-VERSTERKERKASTEN

**FIRMA VAN BUUREN & CO.  
FABRIKANTEN VAN:**

Stalen C.A.-versterkerkasten in diverse afmetingen,  
muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere  
bevestigingsmaterialen.

### GROOTHANDEL IN:

Sonim antennes, afspanners, schuimkabel, coaxiale  
kabels in diverse Ø.

Alles uit voorraad leverbaar!!!

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

**FA. VAN BUUREN & CO.**

St. Willebrordusstraat 45-47  
Amsterdam. Tel. 020-79 55 44

Meer dan een kwart eeuw vervaardigen wij reeds

## KWALITEITS TRANSFORMATOREN

voor alle doeleinden en met elke gewenste span-  
ning. Vermogen tot 50 kVA. Afmetingen volgens  
DIN. Uitvoerige catalogus wordt U op aanvraag  
gaarne toegezonden.



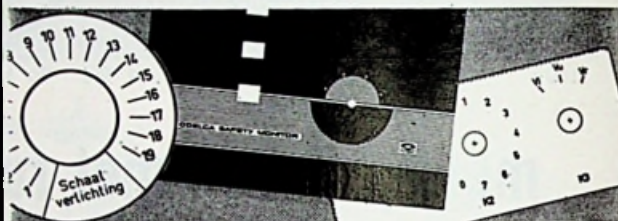
**Apparatenfabriek LUXOR**

Kerklaan 9, Postbus 83, Heemstede

Telefoon 0 2500 - 8 20 19 - 8 24 42

## SNEL, DUIDELIJK, EFFICIENT

en professioneel maakt U zelf industrie-, front- en  
indicatieplaten op AS-ALU. Een proefpakket bevat  
alles wat U nodig heeft. Prijs f 40.



## KREUZE'S HANDELSONDERNEMING

Weissenbruchstraat 27 - Tel. 0 20-17.03.90.  
AMSTERDAM

## Techn. Handelsonderneming „TeRaGram“

MAGALHAENSSTRAAT 8 — AMSTERDAM.  
Tel. 0 20-128917.

Reparatie-inrichting van alle voorkomende meetinstru-  
menten.

Verkoop van:

Paneelmeters, transparant huis, merk TeRaGram  
met fabrieksgarantie.

MR3p 86 x 78 mm, klasse 2  
50 µA f 23,—  
100 µA f 26,—

MR4p 117,8 x 105,8 mm, klasse 2, merk TeRaGram  
50 µA f 34,—  
100 µA f 32,—

MR65 zwart bakeliet 80 x 80 mm, merk TeRaGram  
50 µA f 23,—  
100 µA f 20,—  
1 mA f 17,50

Verder leveren wij alle Hansen, TMK en RE meters  
en Trio kontegolf ontvangers; b.v.

FN Hansen	20 kΩ/V	f 97,50
M500 TMK	30 kΩ/V	f 95,—
TE10A RE	20 kΩ/V	f 37,50
Trio 9R-59	fl.	495,— (JR 101)
JR-60	fl.	720,— (JR 102)
JR-200	fl.	365,— (JR 103)

Antenneversterkers, 2 transistoren, kanaal + voe-  
ding f 160,—

Aantrekkelijke handels- en kwantumkortingen.

# SERVICE OSCILLOSCOOP OS-15

**VAN DER  
HEEM**

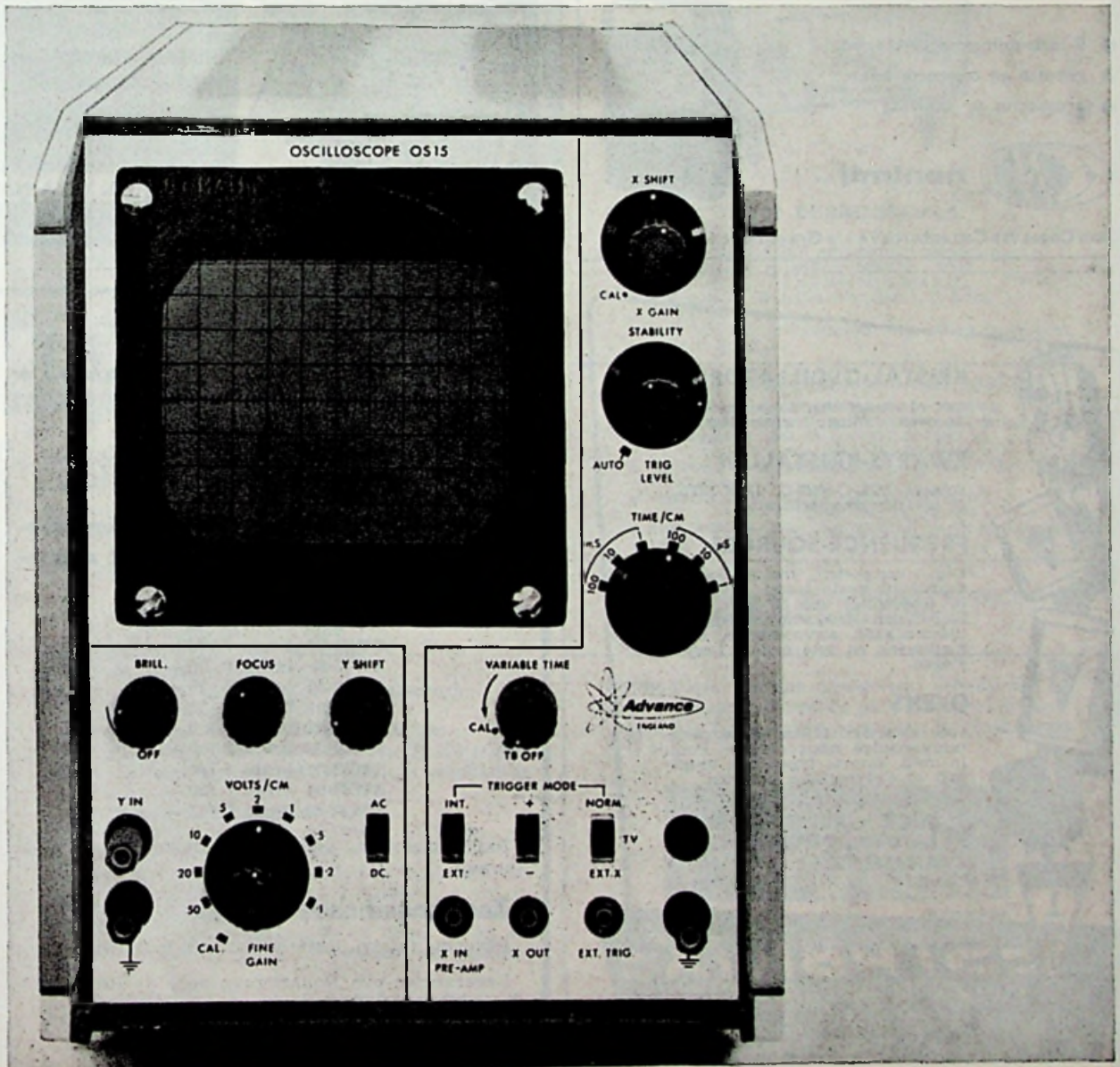
## MET GROTE BEELDBUIS

De OS-15 service-oscilloscoop onderscheidt zich door de grote beeldbuis, eenvoudige bediening en het buitengewoon grote toepassingsgebied. Prijs f. 695,- af fabriek Den Haag, wijzigingen voorbehouden.

■ Bandbreedte DC-3MHz ■ Gevoeligheid 100 mV/cm ■ Tijd-basis 1s/cm-0,5 $\mu$ s/cm ■ X-versterker ■ Triggering: inwendig, uitwendig en door verticale synchronisatiepulsen van een samengesteld T.V.-signaal ■ Kathodestraalbuis 5" met 10 cm horizontale en 8 cm verticale deflectie ■ Z-modulatie.

Vraag uitvoerige gegevens:  
VAN DER HEEM ELECTRONICS N.V.  
Maanweg 156, Den Haag  
Telefoon 070 - 81 43 11

**Het zekere voor het onzekere -  
elektronische apparatuur van Van der Heem**





## RWI DRAAIWEERSTANDEN VOOR GROOT VERMOGEN

voor toepassing in regelapparatuur, meetappara-  
tuur en andere laboratoriumtoepassingen.

De wikkeling is beschermd in een speciale ce-  
mentbekleding ingebed, waardoor een goede  
warmteafgifte wordt gewaarborgd.

**"Brema"**

AMSTERDAM VALERIUSSTR 114 TEL 020 72 0752

**Simpson**

## UNIVERSEELMETER

VOOR RADIO EN TV

- 9 uitbreidingsmogelijkheden
- robuuste en compacte bouw
- prospectus op aanvraag



type 260.



**nenmij n.v.**

Laan Copes van Cattenburch 74 - 's-Gravenhage - Tel. 630977\*

## VOOR GEDRUKTE BEDRADING

**Ramaer N.V.**

HELMOND

Waardstraat 73 - Tel. 2441



*Kijk er in! Kijk er omheen!*

## GOWLLANDS inspectie-set

met onbeperkte  
mogelijkheden  
voor controle op  
moeilijk toegankelijke  
plaatsen, zonder  
tijdrovende demontage.

Vraag inlichtingen en folder  
aan de alleenimporteur:

TECHN. HANDELSAFD. VEZA N.V.

PALMGRACHT 11  
AMSTERDAM - TEL. 020-248094

## KRISTAL-OSCILLATORS

met of zonder thermo-gecontroleer-  
de oven. „Plug-in” uitvoering.

## KWARTS-KRISTALLEN

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

## FREQUENCE-SOURCES

zeer compacte frequentie-stand-  
daards in modulvorm, leverbaar  
in frequenties van 50 kHz tot 1  
Hz. Voor frequentie-referenties,  
tijdstandaard, servocontrole, auto-  
matisering en vele andere toepas-  
singen.

## OVENS

voor kwartskristallen en tempera-  
tuurgevoelige componenten. Plug-  
in units, diverse typen met bi-me-  
taal of elektronische controle.

**VOOR: INDUSTRIE, LABO-  
RATORIA, DEFENSIE EN  
AMATEURS**

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

Hobbeinsstraat 123 - Den Haag

## NEDERLANDSE BEELDBUIZEN- FABRIEK

**N.B.F.**

Dorpstraat 41-43, Mijdrecht

Tel. 0 2979-3093.

**Beeldbuis-vernieuwing betekent een nieu-  
we beeldbuis voor halve prijs met dubbe-  
le garantie.**

MW43-69	bruto f	75,-
AW43-80	bruto f	75,-
AW43-88	bruto f	75,-
AW43-89	bruto f	75,-
AW47-91	bruto f	75,-
MW53-20	bruto f	100,-
MW53-80	bruto f	100,-
AW53-80	bruto f	100,-
AW59-90	bruto f	100,-
MW61-80	bruto f	165,-

Radarbuizen en andere speciaalbuizen op aan-  
vraag.

## Zeer hoge handelskorting

Levering franco, oude buis franco inzenden.

Leverancier van Radarbuizen voor de Rijkslucht-  
vaartdienst (Schiphol).

Inkoop oude beeldbuizen (90°—110°)

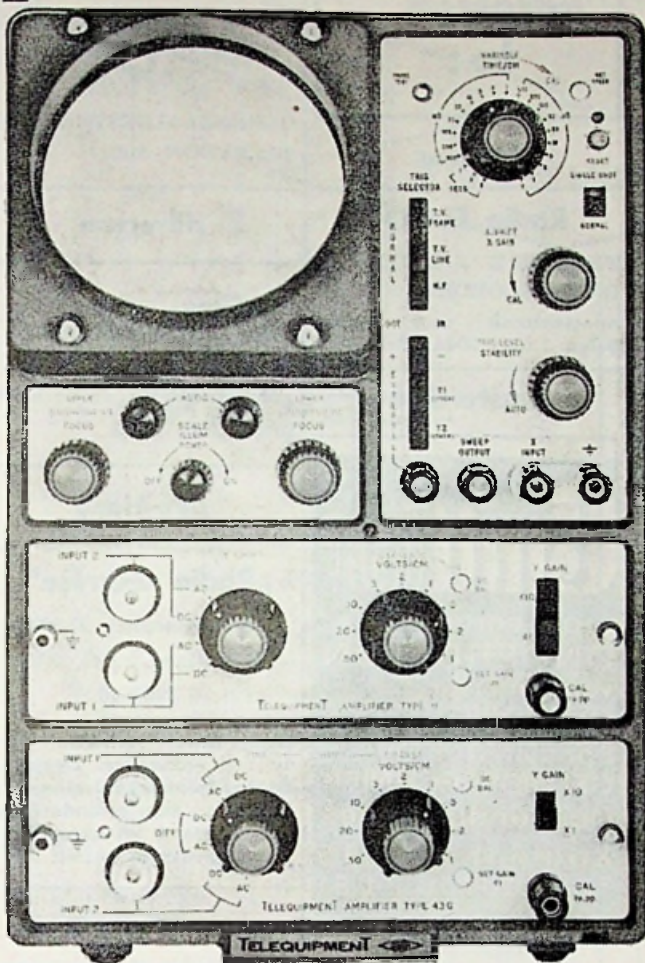


# TELEQUIPMENT

# BIEDT MEER KOST MINDER

*Oordeelt U zelf!*

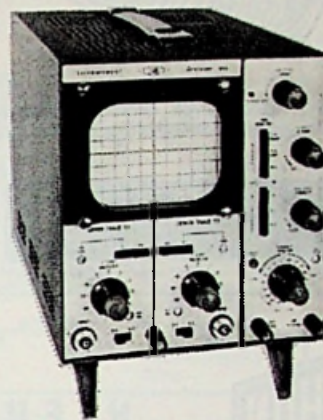
SERVISCOPE\* OSCILLOSCOPEN!  
VAN TELEQUIPMENT



## TYPE D 43 DRAAGBARE DUBBELSTRAALS OSCILLOSCOOP

- nu twee typen tijdbasis
  - T 41: 18 geijkte stappen, van 0,5 sec./cm. tot 1  $\mu$  sec./cm. en continuegelaar
  - T 42: 22 geijkte stappen, van 5 sec./cm. tot 0,5  $\mu$  sec./cm.; DC gekoppelde X-versterker, DC - 500 KHz, - 3db, 100 mV/cm - 1 V/cm
- 4" scherm; 4 KV naversnelling
- stabiele triggerschakeling
- nu zes typen uitwisselbare Y-versterkers
  - A - general purpose 0-15 MHz
  - B - differential 0-75 KHz bij 1 mV/cm
  - C - ultra high gain 3 Hz - 75 KHz bij 100  $\mu$ /cm
  - D - envelope monitor 2,5-32 MHz in resonantie 1 V/cm
  - G - general purpose differential
    - DC - 10 MHz, 20 mV/cm - 10 V/cm
    - DC - 500 KHz, 2 mV/cm - 1 V/cm
  - H - wideband, DC-25 MHz, 100 mV/cm-50 V/cm
    - DC 5 MHz, 10 mV/cm - 5 V/cm
- bovengenoemde tijdbases en versterkers kunnen eveneens worden toegepast in type D 43 R (rack mounting) en S 43 (enkelstraal oscilloscoop)

Prijs, afhankelijk van de gekozen typen versterkers en tijdbasis, v.a. f 1468.—



## TYPE D 52 DUBBELSTRAALS

- 5" scherm; 3,6 KV naversnellingsspanning
- gevoeligheid 100 mV/cm bij 0-6 MHz  
10 mV/cm bij 0-300 KHz
- tijdbasis in 18 geijkte stappen 1, 2, 5 etc. en variabel
- zeer stabiele triggerschakeling, intern en extern
- prijs: 1.235.—

## TYPE S 52 ENKELSTRAALS X-Y SERVISCOPE\*

- 5" scherm, 2,4 KV naversnellingsspanning
- de X en Y versterkers zijn volkomen identiek
- gevoeligheid 100 mV/cm bij 0-3 MHz  
10 mV/cm bij 0-300 KHz
- tijdbasis in 18 geijkte stappen 1, 2, 5 etc. en variabel
- fasefout max. 1° bij 2 MHz (100mV/cm)  
1° bij 10 KHz (10mV/cm)
- zeer stabiele triggerschakeling intern en extern
- prijs: 1455.—

ER ZIJN REEDS TELEQUIPMENT SERVICE  
OSCILLOSCOPEN VANAF f 355.—

Accessoires: meetkopverzwakkers, verstelbare- en vaste lichtkappen, camera's, oscilloscoop calibrators. Vrijwel alle typen zijn leverbaar met langnalichtende (P7) buis



HELMSTRAAT 3, (SCHEVENINGEN)  
TEL. 070-559400

Documentaties en/of demonstraties op verzoek  
SERVISCOPE\* is a registered trade mark of TELEQUIPMENT LTD

**BERNSTEIN**

service map

No. 2100



- vervaardigd van oersterk materiaal
- bevat alle noodzakelijke gereedschap

**"Brema"**

AMSTERDAM VALERIUSSTR 114 TEL 020 72 07 52



**NIEUWS**

Hi-Fi inbouwset Type BS 35/18  
voor de zelfbouwers van een ge-  
sloten kompakt kast.



Impedantie	4-8 $\Omega$
Nominale belasting	20 W
Piekbelasting	35 W
Frequentiebereik	45-20.000 Hz
Prijs	f 150,-

Bouwtekening voor een gesloten kast (ca. 43 liter, 616 x 321 x 220 mm inwendig) met uitgebreide instructies wordt mede geleverd.

Vraagt inlichtingen omtrent ons volledig luidsprekerprogramma.

**Technisch Bureau UJLENBURG**

v.o.f.

HAARLEM

Postbus 176 - Telefoon 02500-14232

**Bekende  
adressen  
te :**

**Alkmaar**

**Radio ELCO**

TELEVISIE - RADIO  
BANDRECORDERS

Speciaalzaak voor onder-  
delen. LAAT 204A, Tel. 16123

**Amsterdam**

ELECTRONICA  
**Emittor**<sup>o</sup>

Grote sortering  
**ONDERDELEN**  
voor amateur  
en industrie

Specialisten in  
**GELUIDSTECHNIEK**  
Deskundig advies

Zocherstraat 10  
Tel: 020 - 16 24 31

**Breda**

**Radiobeurs - Breda**

Centrum voor West-Bra-  
bant, Reigerstraat 28, tel.  
33772. Showroom: Rei-  
gerstraat 11. Alle merk-  
onderdelen en div. lec-  
tuur van bouwdozen le-  
verbaar.

Prima service. Alle in-  
lichtingen en deskundig  
advies gratis! Televisie-  
specialist.

**Eindhoven - Heerlen**

**Radio Vogelzang**

Speciaalzaak voor alle ra-  
dio-onderdelen, transistors,  
buizen, batterijen, univer-  
seel-meters, enz. Willemstr.  
83, Eindhoven. Tel. 25287.  
Akerstraat 72, Heerlen. Tel.  
6055.

**Enschede**

**Radio Tijhuis**

OLDENZAALSESTRAAT 104  
TELEFOON 5169.

**Hilversum**

**RADIO  
Gooidland**

Langestraat 107, bij de Kerk-  
brink. Tel. 43333.

**Den Haag**

**„Radio Gerrése"**

Regentesseplein 27-30-31,  
Den Haag - Tel. 0 70-  
32.59.16

Elektronisch centrum voor  
de radio-amateur. Gespecia-  
liseerd in onderdelen, o.a. de  
Philips service-onderdelen  
uit voorraad leverbaar; ook  
goedkope buizen.

**Tilburg**

**RADIOBEURS**

Heuvelstraat 129, Tilburg.

**GESPECIALISEERD IN  
ONDERDELEN**

Tel. 0 4250-21636-25629.

**Tolbert**



N.V. Zweedse

Industrie Fabrikaten

Leuringslaan 4.

Tel. 05945 - 2290

STROMEN

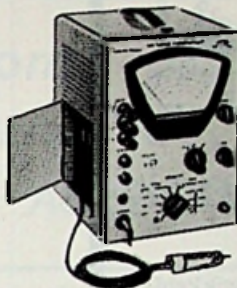
METING VAN - - - -

SPANNINGEN

WEERSTANDEN

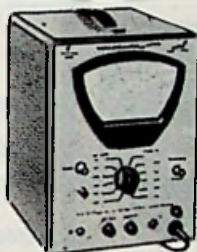
**FERISOL**

**ELECTRONISCHE VOLTMETER  
TYPE A 205**



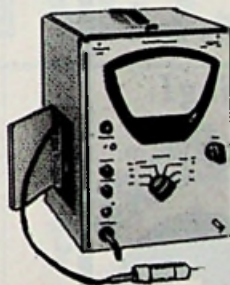
Wisselspanningen:  
500 mV tot 300 V volle schaal-  
uitslag, 7 bereiken  
20 Hz - 1000 MHz - Ingangs-  
cap.: 1,5 pf.  
Uitwendige spanningdelers tot  
15 kV.  
Gelijkspanningen: 300 mV tot 3000  
V volle schaaluitslag, 9 bereiken.  
Ingangsweerstand: 100 M $\Omega$  -  
Uitwendige spanningsdelers tot  
30 kV  
Ohmmetingen: 0,2  $\Omega$  tot 5000 M $\Omega$   
in 8 bereiken.  
Electronische voltmeter - type  
A206 als type A205 maar met  
automatische polariteitsaandul-  
ding.

**VOLTMETER-VERSTERKER  
TYPE A 403**



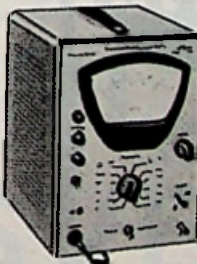
spanningsbereiken: 1 mV - 300 V  
volle schaal uitslag 12 bereiken -  
frequentiegebied: 5 Hz tot 2  
MHz - aflezing in dB: -72 dB tot  
+52 dB - Ingangsimpedantie: 5  
M $\Omega$  op alle bereiken - C < 20 pf of  
30 pf afhankelijk van het bereik -  
versterkeruitgang aanwezig.

**HF - VHF - UHF MILLIVOLT-  
METER - TYPE AB 301**



spanningsbereiken 10 mV tot 3 V  
volle schaaluitslag, 8 bereiken -  
frequentie gebied: 100 KHz tot 1  
GHz - aflezing in dB: -72 dB tot  
+23 dB - Ingangsimpedantie bij  
1 MHz: 200 k $\Omega$  mt 1,6 pf. paral-  
lel.  
„T” type AT100 voor metingen in  
coax.Kabels 50  $\Omega$ .

**Gelijkspannings-millivoltmeter -  
type AE 100**



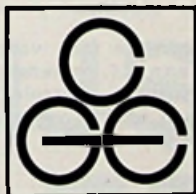
spanningsbereiken: 100  $\mu$ V tot  
30 V volle schaaluitslag, 12 be-  
reiken:  
stroombereiken 1 $\mu$ A tot 300 $\mu$ A in  
12 bereiken. Automatische In-  
dicatie van de polariteit - Uit-  
gang voor recorder.

**MEGOHMMEETER  
TYPE RM 200**

0,2 M $\Omega$  tot 10<sup>8</sup> M $\Omega$  in 8 be-  
reiken. Meetspanningen: 10 V,  
30 V, 50 V, 100 V, 300 V en  
500 V gestabiliseerd of extern.



**VOORJAARSBEURS - UTRECHT  
IRENEHAL - STAND NO. 3050/4051.**



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

# Kent u deze drie

# ?



PARLOPHONE COLUMBIA HIS MASTER'S VOICE

## dan kent u ook

de door deze wereldberoemde merken ontwikkelde



### GELUIDS-BANDEN

### Speciale aanbieding!

8 cm. double-play band, lengte 122 m.  
(max. speelduur 90 min. - 4 sporen - snelheid 9 1/2 cm.)

In aantrekkelijk plastic doosje dat neergezet kan worden, slechts

# 6.75

Ook andere 8 cm. banden in een zelfde plastic opbergdoos: Stand. f3,75 Longplay f4,50

\* Verkrijgbaar in alle goede radio-detailzaken.

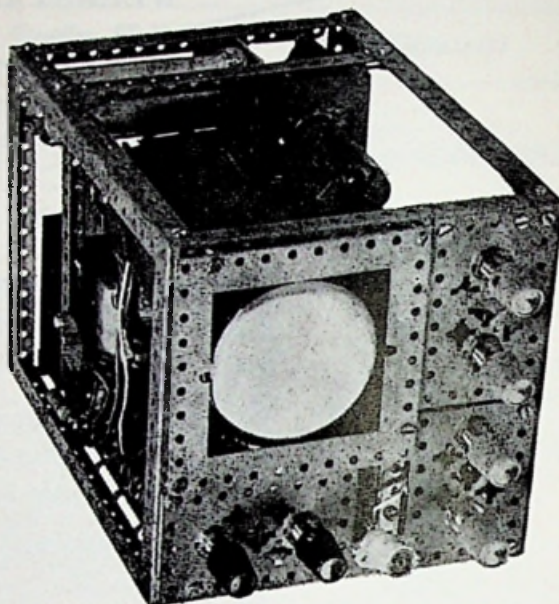
**Imp. SONORIM,**  
A'dam - Tel. 020-79 04 81

## NIEUW OSCILLOSCOOP BOUWDOOS

# „GLIMWORM”

Geheel compleet met bouwbeschrijving

# f 150,-



- Op verzoek leveren wij los verkrijgbaar:
- COMPLEET CHASSIS MET MONTAGESTRIP ..... f 18.95
  - SCOOPBUIS B7S1 met afscherming en voet ..... f 55,-
  - VOEDINGSTRANSFORMATOR ..... f 30,-
  - LICHTKAP ..... f 10,-

Van niet gering belang is de mogelijkheid om gelijkspanningen met de „Glimworm” zichtbaar te maken. Het scoopje is hierdoor beslist onmisbaar bij het werken aan alle r.f.- en a.f.-vermogens-transistorschakelingen, met name voor het vinden van een juiste instelling en voor controle van de stabilisatie.

De grote bandbreedte laat voorts alle gebruikelijke metingen aan a.f. apparaten toe en volstaat voor een nauwkeurige controle van alle pulsverwerkende trappen in TV ontvangers, zoals bij de service veelvuldig voorkomt.

Zendingen boven f 25,- worden franco verzonden.

Alleenverkoop:

## RADIO ELRA

ZWARTJANSTRAAT 38 ROTTERDAM

# PRIJSVERLAGING EN PRIJSVERLAG INGEN PRIJSVERL

---

*Een folder met al onze prijsverlagingen  
zenden wij u gaarne toe*

AANVRAGEN UITSLUITEND AAN:

**AURORA** VIJZELSTRAAT 27-35  
TEL. 0 20-236762 - 231615.

---

# PRIJSVERLAGING EN PRIJSVERLAG INGEN PRIJSVERL

---

**AURORA**  
AMSTERDAM

**KONTAKT**  
DEN HAAG ROTTERDAM  
UTRECHT

**AURORA**  
AMSTERDAM

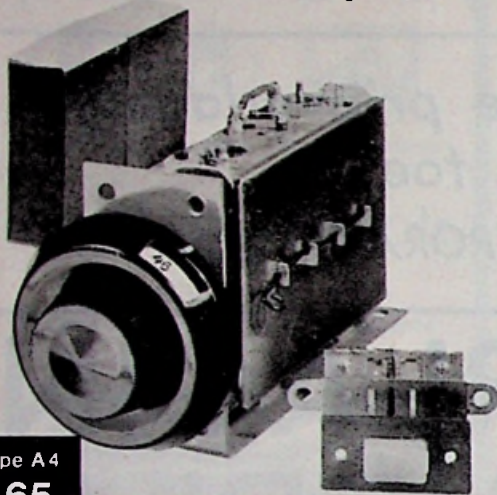
**KONTAKT**  
DEN HAAG ROTTERDAM  
UTRECHT

---

# PRIJSVERLAGING EN PRIJSVERLAG INGEN PRIJSVERL

# nieuw!

Deze uhf-TRANSISTOR-tuner is nauwelijks groter dan twee luciferdoosjes...



type A4  
f 65,-  
bruto

## ormatu electric



... en een unieke afstemknop met fijnregeling en kanaal-aanduiding 21 t/m 60 en een luxe schakelaar met sierplaatje

Door kleine afmetingen geschikt voor inbouw in ieder TV-apparaat  
Snelle, eenvoudige montage  
Universele bevestigingsbeugel voor horizontale en verticale montage; voor elke kastdikte  
Wordt geleverd compleet met: voedings-, antenne- en middenfrequentiekabels, schema en uitgebreide aansluitgegevens  
Luxe schakelaar met sierplaatje  
Frequentiebereik: 470 MHz - 860 MHz (band IV en V)  
Versterking gemiddeld 15 dB; transistoren: 2 x AF 139  
Met garantie  
Leveranties uitsluitend aan de handel



ormatu  
electric nv

singel 398  
amsterdam-centrum  
telefoon 020 - 23 59 71  
telex 11507

## Een briljant resultaat met zelfgebouwde kwaliteitsversterkers

### Mono- of stereoweergave

Dank zij de bijzondere uitgangstransformator en de zorgvuldig gedimensioneerde schakeling, kenmerken de zelf te bouwen mono- of stereoversterkers zich door een zeer geringe vervorming en een uitstekende geluidswaergave. Frequentiegebied 45-16.000 Hz bij 3 watt (10-100.000 Hz bij 50 mW). Het uitgangsvermogen van 3 watt is ruim voldoende voor de huiskamer. De versterkers zijn voorzien van een ingangskruisenschakelaar voor grammofoon en radio. Hoge en lage tonen zijn bijzonderlijk regelbaar. Vooral in combinatie met de eveneens als bouw pakket leverbare Philips luidsprekerklank-zuil is het resultaat verrassend.

### 3 watt monoversterker

Philips bouw pakket V30M f 114,-

### 2x 3 watt stereoversterker



Philips bouw pakket  
V30S f 154,-

Luidspreker-klankzuil met parabolische reflector Philips bouw pakket AD 5043S f 89,-

## Elektronische verfijningen voor uw auto

### Vernuftige accessoires die u zelf maakt

Philips onderdelenpakketten bieden ook voor de auto interessante mogelijkheden. Dank zij een duidelijke handleiding en de gedrukte bedrading kunt u er op eenvoudige wijze werkelijk exclusieve auto-accessoires van monteren.

### Automatisch parkeerlicht

Automatische transistorschakelaar schakelt d.m.v. een lichtafhankelijke weerstand het parkeerlicht in en uit. Instelbaar op elk gewenst lichtniveau. Geschikt voor elke auto: 6 of 12 V accu, min of plus aan massa. De schakeling is zeer klein en past b.v. in een stukje plastic buis. Het stroomverbruik is slechts 6 mA. f 14,-.

### Transistor tachometer

Nauwkeurige toerentalbepaling met iedere benzine-automotor, zowel 2-takt als 4-takt, van 2 tot 8 cilinders, 6 of 12 V accu, plus of min aan massa. Elk type 1 mA draaispoelmeter kan worden gebruikt. De ijking kan eenvoudig worden uitgevoerd aan de hand van duidelijke aanwijzingen. De tachometer maakt het mogelijk, te controleren of de motor niet wordt overbelast of onnodig beneden de gunstigste prestaties wordt gebruikt. Ook ideaal voor caravansrijders. f 30,-

### Transistor knipperlichtschakelaar

Instelbaar of omschakelbaar op alle knippertempo's van 2 tot 400 knipperingen per minuut. Maximaal teschakelen stroom: 1 A, voedingsspanning 2 tot 20 V. De schakeling bevat drie transistors, geen bewegende delen en is door zijn betrouwbaarheid uitermate geschikt voor een noodknipperlamp. f 20,-

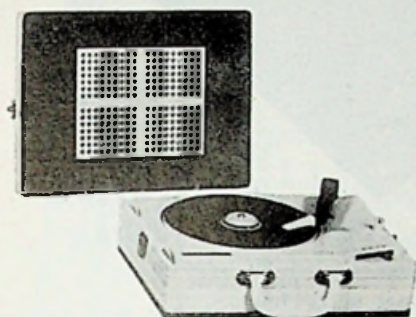
Vraag per briefkaart uitvoerige gegevens!  
Philips Nederland n.v. afd. Publiciteit D 4



**PHILIPS**

# REELA

presenteert uit haar collectie 1966 de...



## MADISON

Een sublieme platenspeler met  $2\frac{1}{2}$  W versterker.

- ★ draaischijf met 4 snelheden
- ★ opnemer element voor stereo en mono
- ★ continue hogetonenregeling
- ★ grote luidspreker in kofferdek- sel waardoor feilloze geluids- weergave, diameter speaker 17 cm
- ★ houten koffer, bekleed met fraai afwasbaar plastic, in twee voorname kleuren
- ★ afmetingen:  
125 x 245 x 330 mm.

richtprijs f 129,-



## SUPER EXPORT

draagbare transistor radio

- ★ 2 golfbereiken: M 180 - 600  
L 1000 - 2000
- ★ 6 transistoren, 2 dioden
- ★ zeer gevoelige ferritantenne  
grote luidspreker
- ★ de voeding bestaat uit 2 platte batterijen van  $4\frac{1}{2}$  V, welke eenvoudig te verwisselen zijn
- ★ Stoorvaste plastic kast
- ★ afneembare achterzijde met kunstleer bekleed
- ★ geschikt voor aansluiting auto-antenne
- ★ afmetingen:  
230 x 140 x 65 mm.

richtprijs f 86,-



## TANGO

de sublieme draagbare- en autoradio

- ★ 3 golfbereiken M, L en K
- ★ Door extra uitschuifbare an- tenne zeer goede ontvangst van de kortegolfzenders
- ★ 6 transistoren - 2 dioden
- ★ grote luidspreker (11 cm)
- ★ hoogwaardige ferritantenne
- ★ volwaardige autoradio door aparte knop voor uitschakeling van ingebouwde ferritantenne
- ★ uitgebreid toetsenbord
- ★ tweezijdige afleesbare stations- schaal
- ★ afmetingen:  
280 x 170 x 75 mm.

richtprijs f 139,-

# REELA

POSTBUS 10 - GORSSEL - TEL. 0 57 59 - 14 42

## WIJ BEDANKEN ONZE AFNEMERS

en . . . gaan door met de

### HEATHKIT

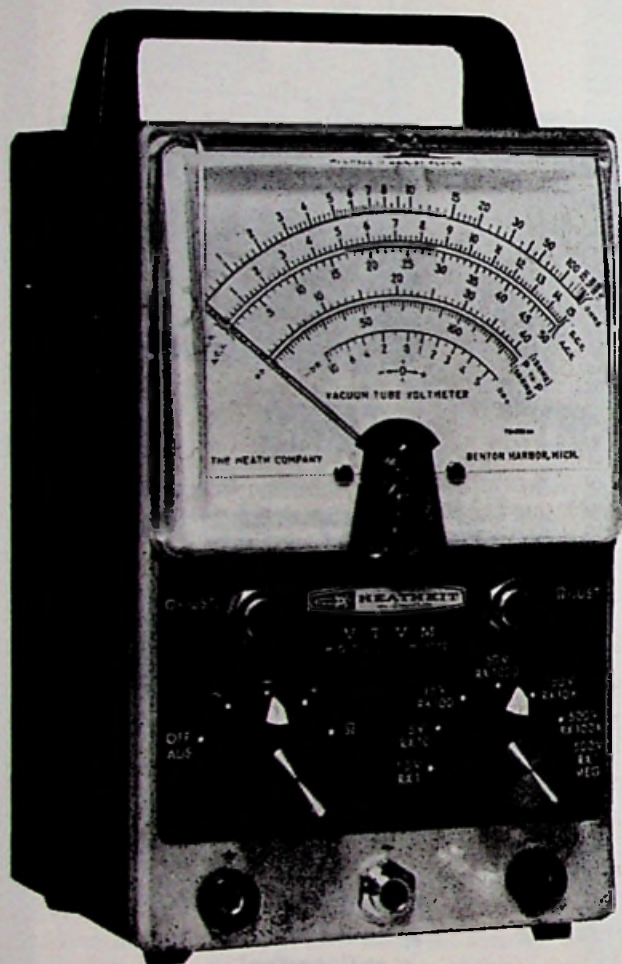
BUISVOLTMETER

IM-11D

voor

**f 149,-** bouwset

met Nederlandse bouwbeschrijving.



Want... als gevolg van de grote omzet in DECEMBER en JANUARI kunnen wij onze VERLAAGDE PRIJS (was f 165,-) handhaven tot en met eind APRIL '66.

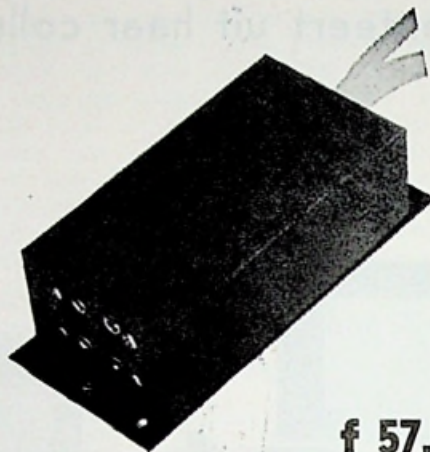
# ineldo N.V.

A. J. Ernststraat 801, Amsterdam. Tel. 42.17.22  
Gasthuisstraat 20-24, Brussel. Telefoon 11.22.20

## TWEEDE PROGRAMMA

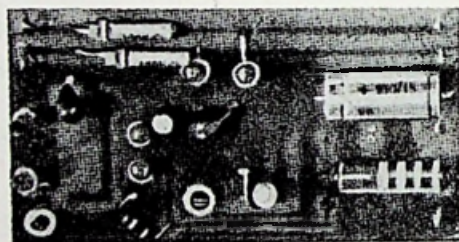
In 1965 ruim 10.000 verkocht

Ook voor de nieuwe UHF-steunzenders.



**f 57,50**  
(Bruto)

Voor montage op het achterschot  
Compleet met netvoeding



Inbouwtype **f 45,-** (Bruto)

Voor montage op VHF Kan. kiezer

Het TV-toestel wordt niet ontsierd door het boren van gaten in de TV-kast voor bevestiging van knoppen en schakelaars. Supersnel ingebouwd. Minimale frequentiedrift.

Folders op aanvraag.



## Electronica

MEET- EN REGELTECHNIEK

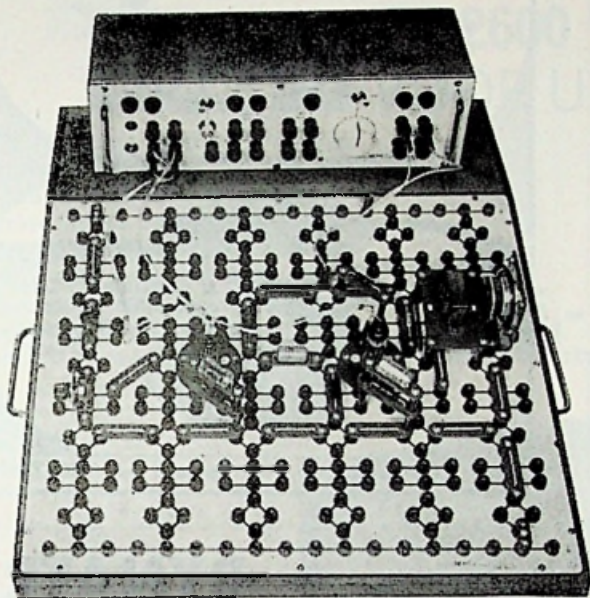
Fabriek: Fernatstraat 1 - Postbus 4083  
Amsterdam-(O.) - Tel. 0 20-94.42.85.



# NEMCI

Nederlandse elektrische- en mechanische Conversie Industrie N.V.

VAN HOGENDORPSTRAAT 79, DEN HAAG - TEL. 0 70-11.64.66.



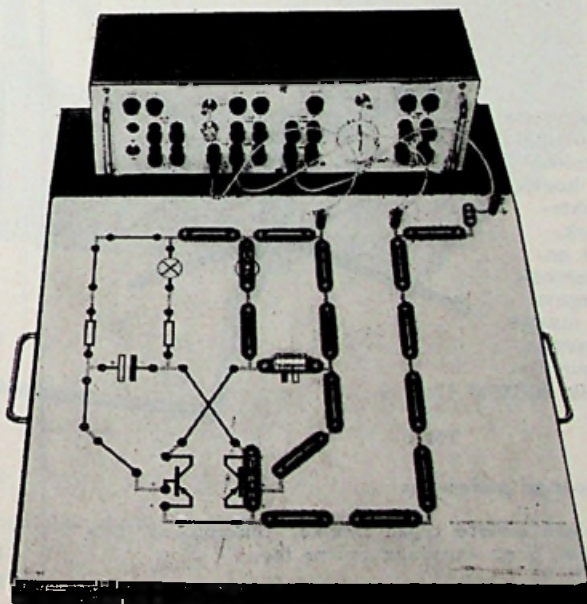
## ELEKTRONICA APPLICATIE SISTEEM

EAS 6564

Uniek opbouwsysteem voor alle fundamentele schakelingen uit de radiotechniek en de elektronica, *zonder* gebruikmaking van snoerverbindingen in de circuits.

### twee-traps LF-versterker

- De enige snoertjes zijn die, welke het voedingsapparaat verbinden.
- Het schemabeeld van elke schakeling blijft volledig behouden, waardoor gebruik van sjabloonschema's mogelijk is.
- Voor meet- en regeltechniek, ontwerp-schakelingen, technische scholen en universiteiten.
- Octrooi aangevraagd.



**a-stabiele multivibrator  
m.b.v. sjabloonschema**

# BOUYER

complete  
geluids-  
installaties



- GELUIDSZUILEN
- (TRANSISTOR)-  
VERSTERKERS
- LUIDSPREKERS
- MICROFOONS

Prospecti op aanvraag.

HANDELSVERENIGING  
**STAALMETAAL N.V.**

Riouwstraat 155,  
DEN HAAG,  
Tel. 0 70-63 89 86.

## DIFFERENTIAL- VERSTERKER 1300



Versterking tot 1000 x.  
Lineariteit 0,01 %.  
Uitgang 10 V, 120 mA.  
Richtprijs f 2.995,-.

**Sercel** Société d'études,  
recherches et constructions  
électroniques, Montrouge  
(France)

Johan Vermeerstr. 36, Amsterdam tel. (020) 726246

## PEIKER

### Microfoons

Dynamische  
breedband-  
microfoon  
met kogel-  
karakter-  
istiek.  
Voor on-  
vervormde  
weergave  
van muziek  
en spraak.  
Frequentie-  
bereik 40-14000 Hz.



TM 3

Uitvoerige prospectus

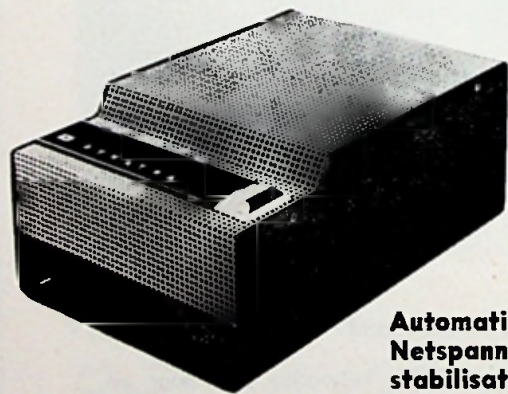
ook van andere typen „Peiker“ microfoons, zen-  
den wij U op aanvraag gaarne toe.

Importeur voor Nederland:

**HACOUSTO - HOLLAND**

DEN HAAG — POSTBUS 447 — TEL. 0 70-63.00.54

## DYNATRA



**Automatische  
Netspannings-  
stabilisatoren.**

**Specificatie:** ingangsspanning : 110 en 220 V  
uitgangsspanning : 110 en 220 V  
netvariaties :  $\pm 30\%$   
nauwkeurigheid :  $\pm 1\%$   
regelsnelheid : 20 msec  
rendement : ca. 80%

**Vermogens:** 180 - 200 - 220 - 250 - 300 - 500  
en 600 watt  
1 - 1,5 en 2 kW.

**Prijzen:** Laag: circa 70 cent per watt.

**Levertijden:** 180 en 250 watt uit voorraad.  
Overige typen twee weken.

Alleenverkoop voor Nederland:

**ELOFYSICA N.V.**

Weteringschans 120, AMSTERDAM, Tel. 0 20-236300.

# ALS U PRIJS STELT OP 1% NAUWKEURIGHEID VOOR DEZE PRIJS...

...als U bovendien 1 mV volle schaal als minimum ziet,  
met een ingangsimpedantie van 10 M $\Omega$

**MARCONI  
INSTRUMENTS**

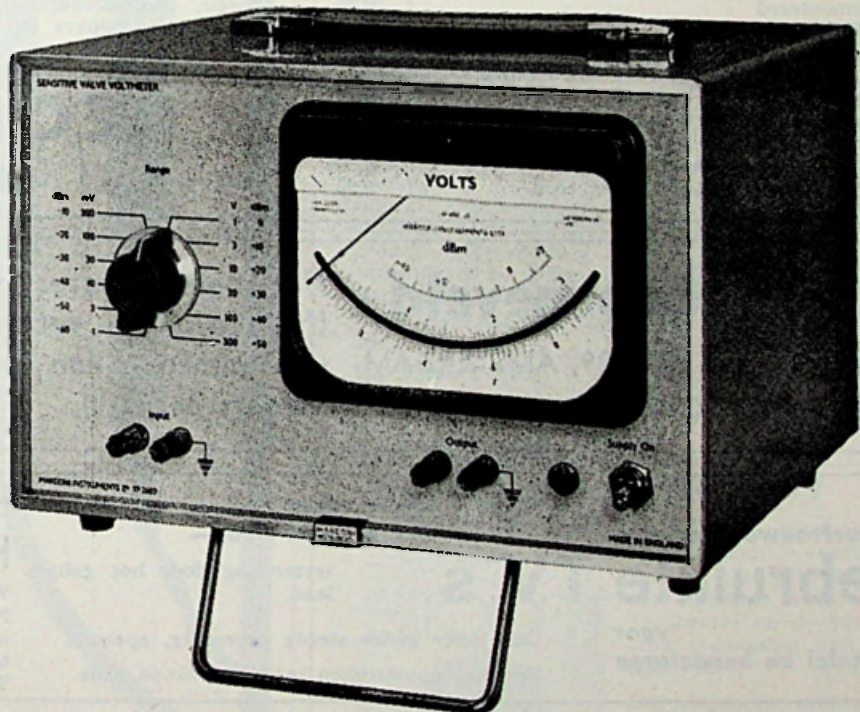
## DAN IS HIER DE TF 2600 VERSTERKERVOLTMETER VOOR U!

Werkelijk continue precisie meting wordt gewaarborgd door een unieke temperatuurcompensatie die dit prachtige instrument een ongelofelijke stabiliteit geeft. De voordeze nauwkeurigheid van 1% bijzonder brede band van 50 c/s tot 500 kc/s garandeert óók het voldoen aan eisen die zelfs in de verre toekomst gesteld zullen kunnen worden.

Prijs

**f. 1.495,-**

uit voorraad leverbaar



Uitvoerige documentatie wordt U gaarne  
verstrekkt door:

Ingenieursbureau



**KONING EN HARTMAN N.V.**

Haagweg Lsd. 42 - Den Haag - Tel. (070) 685450\*

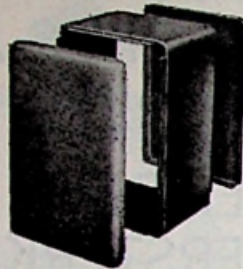
## SPECIAAL Transfor- matoren

voor  
de  
**ELECTRONICA**

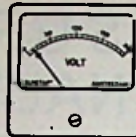
**G U D O**

Transformatoren  
Corn. Trompstraat 38  
DELFT  
Telefoon 0 1730-24634

**INSTRUMENT-  
K A S T E N**  
in standaardmaten  
Zeer concurrerend;  
Vraagt folder.



**MUTRON**  
Internationaal n.v.  
Kapelstraat 16,  
BUSSUM.  
Tel. 02959-18414.



**Herstellen, Ijken van  
Instrumenten voor:**

- INSTALLATEUR
- ELECTRONICUS
- INDUSTRIE
- UNIVERSITEIT
- LABORATORIUM
- SCHEEPVAART
- LUCHTVAART
- PETRO-CHEMIE

**Meettechnisch Bureau „ELMETAP“**

WIBAUTSTRAAT 115, Tel. 0 20-74.13.33  
AMSTERDAM

Onderdelen voor het bekende  
**NEONVOX-ORGEL**

KLAVIER: 4 oktaven met extra C 3 wisselcontacten	f 145,—
DELERprint (6 delers)	f 5,75
Materiaal voor delerprint, compleet, Gemonteerd	f 19,70
OSCILLATORprint	f 29,65
Materiaal voor oscillatorprint	f 5,75
2 spoelen, 1 buis, C's en R's Gemonteerd	f 18,05
Losse onderdelen: neonbuisjes	f 30,—
instelweerstand	f 0,90
buisvoetjes	f 0,60
Registerschakelaars, gegraveerd	f 0,60
	f 2,50

**ORGANINO VOOR ZELFBOUW**

Voor de bouwdoos van de ORGANINO, het enige muziekinstrument waarop naast orgel, ook piano, clavecimbel en harp kan worden gespeeld, worden bestellingen graag tegemoet gezien.

Totaalprijs zonder kast, maar met o.a. 150 transistoren, professioneel klavier voor vier oktaven, registerschakelaars en uitgebreide schematiek

f 890,—

**NEONVOX**

Wilp (Gld.) - Telefoon 0 5706-415

## Radio Groeneveld

Ceintuurbaan 127-129, AMSTERDAM  
Tel. 0 20-71.30.47

*Het speciale adres in Amsterdam voor al  
Uw radio- en televisie-onderdelen, ook  
voor aankoop van radio's, TV en bandre-  
corders enz.*

Het  
vertrouwde adres in  
**gebruikte TV's**

voor  
technici en handelaren

43 cm vanaf f 40,—

53 cm vanaf f 65,—

verzending door het gehele  
land.

Ook beter genre steeds voorradig, spelend.

Partij slooptoestellen tegen goedkope prijs.

**RADIO  
HAUPTWACHE**

Wezellaan 29, Hilversum.  
Na telefonische afspraak  
ook 's avonds en 's za-  
terdags open.  
Tel. 0 2950-11878.



## LITZE EINDEN NIET SOLDEREN

Voorkomt kortsluiting en afbreken van aansluitdraden door gebruik van gepat. MISCHKE kabel-oogjes en -buisjes per 100 stuks f 4,50 netto bij

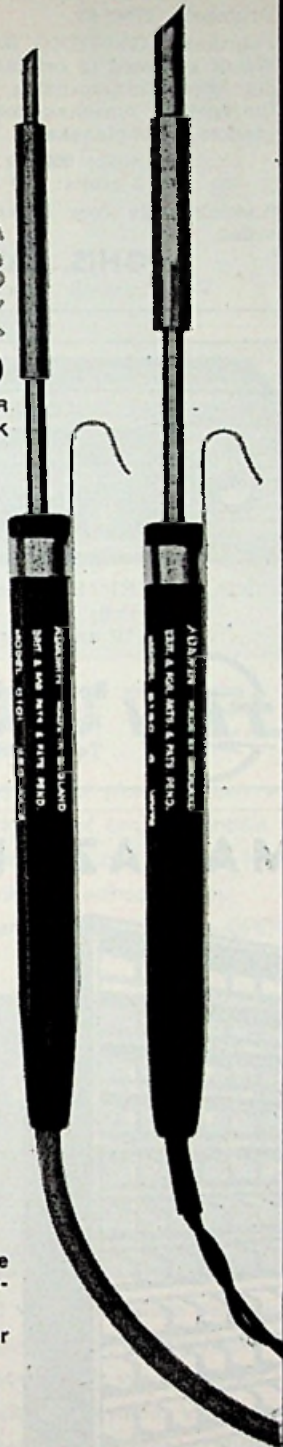
HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU

„BREMA“

Valeriusstraat 114 - Amsterdam - Tel. 020-72.07.52.



ADAMIN · A  
· B  
· C  
**LITESOLD**  
SOLDEERBOUTEN VOOR  
ALLE PRECISIEWERK



B18 C met verwisselbare  
koperstift 6-48V, 18W. pro-  
ductielijnbout.

C10L idem, 220V, 10W. voor  
radio- en TV reparatie.

**TransTec Rotterdam**

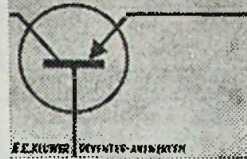
Witte de Withstraat 7 tel. 010-13.06.45\*  
Molenlaan 218 tel. 010-18.71.70



**ZOJUIST VERSCHENEN!**

MARCUS TUNER

**PRAKTISCHE  
TRANSISTOR  
SCHAKELINGEN**



**Eindelijk is hier  
het boek  
waarop u  
hebt gewacht!**

Een verklaring  
van de vele  
ongerijmdheden  
in de  
transistortechniek

**PRAKTISCHE  
TRANSISTOR-  
SCHAKELINGEN**

door Marcus Tuner

Een boeiend en geestig geschreven vakboek

- met tal van praktische voorbeelden
- eenvoudige verklaringen van ingewikkelde problemen
- veel schema's en leuke illustraties
- eenvoudige methode van foutenopsporing
- reparatie-aanwijzingen voor draagbare ontvangers

69 blz., 36 figuren. Prijs f 4.75

**Wat is  
wisselstroom ?**

Dertig hoofdstukken  
waarin wisselstroom en  
elektronica u volkomen  
duidelijk worden ge-  
maakt. Een serie vraag-  
stukken helpt u het in  
theorie geleerde in de  
praktijk toe te passen.  
128 bladzijden met 150  
figuren en handige tabel-  
len.

Ingenaaid f 5,50.



**wat is  
gelijk  
stroom**



**Wat is  
gelijkstroom ?**

In 39 korte, kernachtige  
hoofdstukken, verduide-  
lijkt met tal van figuren,  
een volledige inleiding in  
de theorie en de prakti-  
sche toepassing van ge-  
lijkstroom.

144 bladzijden met ruim  
200 figuren en praktische  
tabellen.  
Ingenaaid f 6,50.

**Æ. E. KLUWER - TECHNISCHE BOEKEN**

Deventer - Antwerpen  
Deventer: Postbus 23 - Telefoon (05700) 10922 -  
Postgiro 863924.

Ook verkrijgbaar via de boekhandel.

	<b>UNBRAK</b> SCHROEFEN met BUREAUSKANT
<b>OPREITE EN OEDERAIDE SCHROEFEN, STELSCHROEFEN</b>	
	<b>ROESTBESTENDE SCHROEFEN, BOUTEN en MOEREN</b>
<b>ZESKANTBOUTEN, STELSBOUTEN, TAPENEN en DRAADSTANG</b>	
	<b>MOERBOUTEN, SLOTSBOUTEN, HOUTDRAADBOUTEN, enz.</b>
<b>OOGBOUTEN, OOGMOEREN en KNEVELSCHROEFEN</b>	
	<b>HOUTSCHROEFEN, PLAATSCHROEFEN en ZELFAPPENDE SCHROEFEN</b>
<b>HOOE en LAGE ZESKANTMOEREN, KROONMOEREN en VLEUGELMOEREN</b>	
	<b>ZELFBORGENDE MOEREN., DOP-MOEREN, CLIPS en INSERTS</b>
<b>SLUITRINGEN met en zonder leest, HELLINGSLUITPLATEN en BORGPLATEN</b>	
	<b>ENKELE VEERRINGEN, GEWELDE VEERRINGEN, TANDVEERRINGEN, en ZESRINGERINGEN</b>
<b>KOPSPILLEN, DILEGSPILLEN en SCHLIJFSPILEN</b>	
	<b>CILINDRISCHE- en CONISCHE PENNEN, KERFSTIFTEN en SPLITPENNEN</b>
<b>KLING- of FELSMOEREN, KLINGMAGELS</b>	
	<b>PONSCHIPPILS, GELEIDZULLEN en ZULLENBLOKKEN</b>
<b>HAND- en MACHINETAPPEN, SNIJPLATEN en SNIJMOEREN</b>	
	<b>KOPVERZINKFREZEN, BOORMESSEN, enz.</b>
<b>JEVEKA</b>	
<small>TECHNISCHE METAALPRODUCTEN N.V. GILANUS VESTVAATKADEN 9 - AMSTERDAM-0 POSTBUS 4033 - TELEFOON 37633 7 (DINHO) - TELEX 12420</small>	

Uitzonderlijk aanbod:

## Universele inbouwtoners voor UHF

Brutoprijs 1750 Fr.

Fabriekaat: GRUNDIG 3025-006 (met transistors). Wordt geleverd in originele verpakking met volledige gebruiksaanwijzing, knoppen voor grof- en fijnregeling, omschakeltoets, opgebouwde MF versterker en opblaaskap.

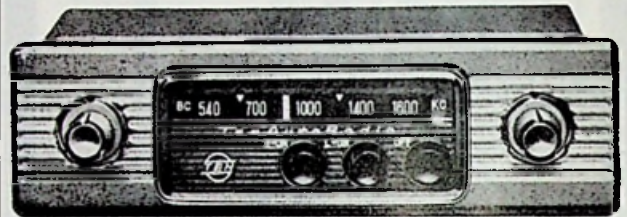
Per stuk: 960 Fr. Nederland 74 gulden.

Per 3 stuks: 870 Fr. Nederland 68 gulden.

Speciale prijs voor 10 en voor 50 stuks op aanvraag.

### GHIS. LAMBERIGTS

Veldstraat 16, Brecht. Tel. 03: 728 249.



INBOUWDIEPTE 8,5 cm!! MODEL AR-96-EX

Prijs f 179,- compleet.

Verder 10 andere modellen voorradig.



Benelux imp. Fa. S. Buddingh

Kerkewijk 181 . VEENENDAAL

Tel. 0 8385-3634

# multicore soldeer

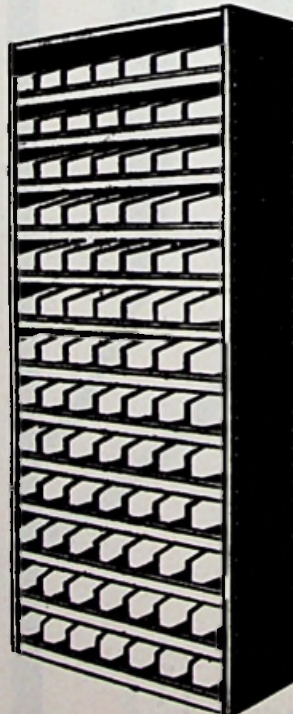
met over de gehele lengte 5 ker-  
nen. bijzonder actieve en niet-  
corrosieve Ersin-flux. Vervaar-  
digd van zuiver tin en lood. On-  
middellijk leverbaar in diverse  
tin/loodverhoudingen en draad-  
dikten.

Voor elektronische apparatuur,  
telefoon toestellen, lamp-soldeer-  
machines, elektro-motoren enz.

N.V. v.h. Nierstrasz  
Plantage Middenlaan 60-62  
Amsterdam-C  
Telefoon (020) 74 16 76

## NIERSTRASZ

## MAGAZIJKASTEN



Formaat: 2 m hoog, 1 m  
breed en diep 10, 15, 20, 25  
en 30 cm.

De insteekschotjes zijn met  
één handgreep om de 5 cm  
verstelbaar.

Deze **GEHEEL STALEN  
KAST** is als volgt inge-  
deeld: 12 legborden + top-  
bord en 72 schotjes = 84  
vakken, Stalen achterstand.  
Prijzen compleet met schot-  
jes:

10 cm diep .....fl. 120,—

15 cm diep .....fl. 135,—

20 cm diep .....fl. 145,—

25 cm diep .....fl. 155,—

30 cm diep .....fl. 165,—

Levering franco huis

Ook nog goedkoper lever-  
baar met hardboard schot-  
jes en achterwand. Thans  
ook leverbaar met losse la-  
den, welke onder de leg-  
borden bevestigd worden.  
De laden zijn onderverdeeld  
in 24 vakjes. Prijs per lade  
f 12,50.

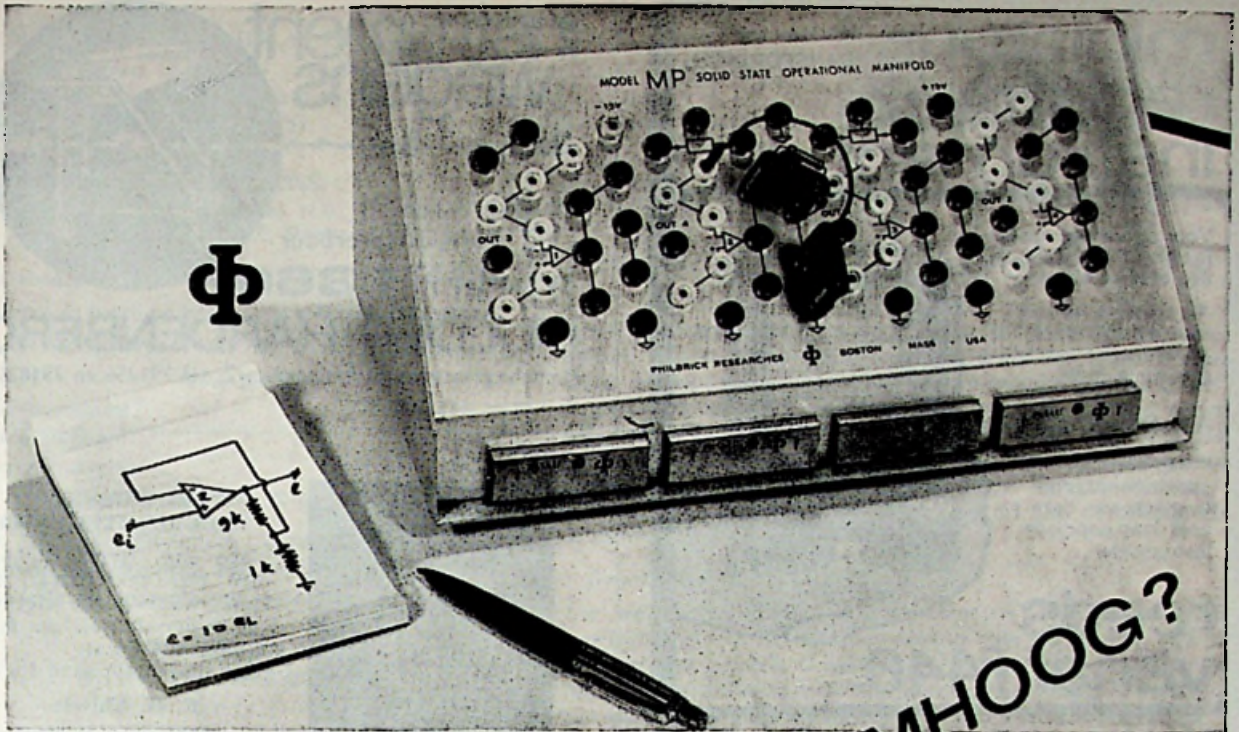
Vraagt gratis prijscourant.

N.V. PLAATMEUBELFABRIEK

## v.h. G. H. v. EIJK, AMSTERDAM

NW. LELIESTRAAT 180

TEL. (020) 24 27 19

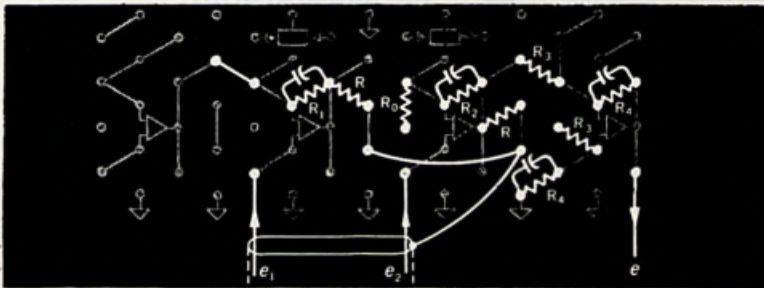


# ZIT U WEL EENS OMHOOG?

Overkomt het U wel eens dat U plotseling een voorversterkertje nodig hebt, of een isolatieversterkertje, of een differentiële versterker?

En grijpt U dan wel eens mis? Op zo'n ogenblik kunt U dan inderdaad — wat men noemt — verschrikkelijk omhoog zitten.

Ons overkomt dat niet meer sinds Philbrick z'n OPERATIONAL MANIFOLD ontwierp.



In één klein kastje vindt U vier operationele versterkers en een voedingsapparaat, die U een „menigvoud” van mogelijkheden geven. De versterkertjes hebben een open-lus versterking van ca. 20.000. In- en uitgangen zijn m.b.v. stekerbuisjes naar buiten uitgevoerd. Met een handvol componenten zoals weerstanden, condensatoren, potmeters of diodes, kan elke versterker volgens Uw eigen wensen geprogrammeerd worden.

Handig, niet? Aan de achterzijde kunt U er ook nog twee kwadrators inprikken en van het geheel een effectieve-waarde computer maken.

Alleenvertegenwoordiging voor de Benelux:

**C. NoRood noVo**

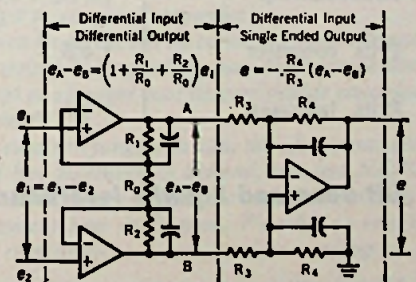
Cort v. d. Lindenstr. 13, RIJSWIJK (ZH), Postbus 4542, Tel. 070 - 98.51.53 \*  
Léon Frédéricstraat 30, — BRUSSEL 4 — Tel. 02-35.53.40

## PHILBRICK

### TOEPASSINGEN

De „Manifold” kan uitstekende diensten bewijzen bij instrumentatie in laboratoria, bij ontwerp en ontwikkeling van schakelingen en bij het bestuderen van terugkoppel-technieken.

Een typerende toepassing uit een biologisch laboratorium is de hierbij afgebeelde differentiële instrumentatie-versterkerschakeling.



# miniatur registreer instrument

INBOUW EN  
TRANSPORTABEL

Voor stroom en spanning  
(gelijk- of wisselstroom)  
één of meer kanalen.

Als tijdschrijver met  
max. 4 schrijfelais.  
Als temperatuurschrijver.  
Als impulsgever

Afm. 14,3 x 9,3 x 10,5 cm

Vraag documentatie en  
gedetailleerd prijs-  
overzicht van deze  
zeer laag geprijsde  
Instrumenten.



## reeds vanaf f.440.-

### Mulder-Hardenberg

Michelangelostraat 10 Amsterdam-Z. tel.791821-791256

# instrument wagens



Diverse typen  
uit voorraad leverbaar

type LHT f.360,-

## MULDER-HARDENBERG

Michelangelostraat 10 Amsterdam-Z tel. 791256 en 791821

HEINZ RICHTER

SERVICE-GIDS

TELEVISIE  
TECHNIEK



**SERVICE-GIDS  
TELEVISIETECHNIEK**

door Ing. Heinz Richter  
160 blz. zakformaat, 90  
afb., waarvan de meeste  
in twee kleuren en één  
uitslaande plaat.

Geb. in plastic band f 9,75

Æ. E. Kluwer -

Technische Boeken

Deventer - Antwerpen

Ook verkrijgbaar via de  
boekhandel.

Æ. E. Kluwer, Deventer-Antwerpen

## HAMEG OSCILLOSCOPEN

Voor Radio- & TV-service  
en Laboratoria.

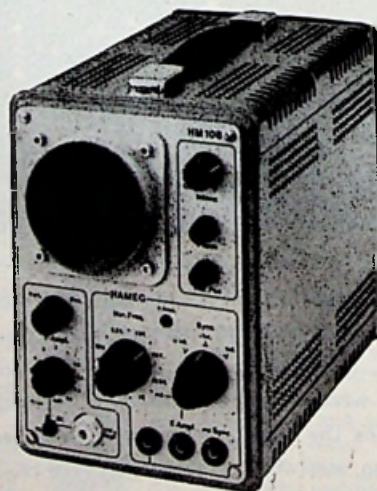
TYPE	HM 107	HM 108
Gevoeligheid	20 mVpp/cm	50 mVpp/cm
Bandbreedte	2 Hz - 5 MHz	0-7 MHz
Tijdbasisfreq.	10 Hz - 0,5 MHz	10 Hz - 0,5 MHz
Prijs compleet	f 405,-	f 580,-
Prijs bouwset	f 255,-	—

**Uit voorraad Rijswijk leverbaar !**

Vraagt uitvoerige gegevens en/of demonstratie bij:

**AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.**

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.-H.)  
TELEFOON 0 70 - 98 93 92.





**N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER**

Polstraat 10-12 — Postbus 23  
DEVENTER — Tel. 0 57 00-1 09 22  
GIRO 86 12 21

**BANKRELATIES:**

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer.  
Amro Bank N.V., Deventer.

Jaarabonnement . . . . . f 10,75

Scholen en bedrijven kunnen een collectief abonnement afsluiten tegen een sterk gereduceerd tarief.

Voor België

Jaarabonnement . . . . . B.fr. 175,—

Losse nummers . . . . . B.fr. 20,—

Overig buitenland . . . . . per jaar f 14,50

Luchtposttarieven op aanvraag.

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

**HOOFDREDACTIE:**

W. VAN DER HORST — WILP

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren

MAART 1966

No. 3

14de JAARGANG



# RESULTATEN EXAMENS N.E.R.G. VOORJAAR 1965

Onder bovenstaand hoofd vond U in het oktobernummer een artikel, waarin de bar slechte resultaten van de NERG-examens onder de loupe werden genomen. Hierop kwam zeer weinig reactie. In december kwam er eindelijk een eerste brief met een verwijt: wij zouden geen enkele aandacht besteden aan deze resultaten. De schrijver hebben wij op dit oktobernummer opmerkelijk gemaakt. Deze zelfde heer schreef ons in januari opnieuw en dit schrijven menen wij hieronder onverkort aan de openbaarheid te moeten prijsgeven:

*Geachte heer Redacteur!*

*Uw artikel betreffende de resultaten van de examens NERG voorjaar 1965 in het oktober-nummer van RE heb ik met veel belangstelling gelezen. U constateert, terecht, dat de bereikte resultaten bij deze examens reeds vele jaren bar slecht zijn. Ik wil nog wel een stap verder gaan en spreken van een sociale wantoestand. En wanneer U van mening mocht zijn, dat daarop op korte termijn verbetering dient te komen, dan ben ik dat met U eens.*

*De conclusie in uw artikel, dat de meeste kandidaten deelnemen zonder behoorlijk te zijn voorbereid en dat het een bepaald resp. meerdere opleidingsinstituten zijn die zich daaraan schuldig maken, is door U zonder meer kritiekloos van de examencommissie overgenomen. En dit, mijnheer de Redacteur, is niet minder dan een eend. Het gehele spel rond deze examens bevat 3 factoren: 1° het opleidingsinstituut, 2° de candidaat en 3° de examencommissie, resp. de examens zelf. Het lijkt mij goed om over elk dezer 3 factoren een paar woorden te zeggen.*

*Sinds jaar en dag hebben wij na elk bar slecht examen (en elk examen was zonder uitzondering bar slecht) als verklaring van de examencommissie te horen gekregen:*

- a. de opleidingsscholen zijn te kort geschoten, of*
- b. de kandidaten hebben onvoldoende voorbereid aan de examens deelgenomen.*

*Dit soort van quasi-wetenschappelijke stellingen nu is eenvoudig niet houdbaar.*

*1° het is wel heel gemakkelijk de opleidingsscholen de schuld te geven. Dit is echter niet geloofwaardig, gezien de sterke achteruitgang van het landelijk percentage geslaagden gedurende de laatste 10 jaren. Het is ondenkbaar, dat alle instituten in den lande geleidelijk aan hoe langer hoe slechter zouden zijn gaan werken. Ik ben geneigd te zeggen: integendeel.*

*2° evenmin kan men blijven beweren, dat de kandidaten onvoldoende serieus, resp. met te weinig belangstelling aan de examens deelnemen. Daarvoor hangt er als regel voor de gemiddelde candidaat te veel van dit examen af.*

*Natuurlijk zal er wel eens een jongeman zijn, die „het maar eens probeert”, doch over het algemeen is bekend, dat het NERG-examen bijzonder zwaar is, waaraan men niet onvoldoende voorbereid met kans op succes kan deelnemen. Waarbij de relatief hoge examengelden, reiskosten, e.d. een verdere rem op al te hoge illusies vormen.*

*3° blijft ons thans niet anders over dan het zoeklicht van de openbare mening op de examens zelf te richten. En dan ontdekken we onmiddellijk een zeer ernstig punt:*

*Op het schriftelijk gedeelte van het examen Radiotechnicus zakt gemiddeld 70 tot 75% der deelnemende kandidaten.*

*In dit nummer:*

Resultaten Examens NERG Voorjaar 1965 . . . . .	211
Overzicht van de grondbeginselen der kleurenreproductie . . . . .	217
Electronische belichtingsklok . . . . .	221
Electronische besturing van modelspoorwegen . . . . .	225
Storingssignalering volgens het logistat-systeem . . . . .	229
Sitral-techniek . . . . .	235
Ontwikkelingstendenzen bij de vervaardiging van geïntegreerde schakelingen . . . . .	247
RE-gram . . . . .	255

*Bij de voorplaat:*

Verschillende ontwikkelingsstadia bij geïntegreerde schakelingen. Zie artikel blz. 247.

*Wat kan de oorzaak zijn, dat zoveel kandidaten reeds op dit schriftelijk gedeelte stranden?*

*Het beste antwoord op deze vraag krijgt U, wanneer U de examenopgaven bestudeert en zelf eens probeert ze in de daarvoor gestelde tijd op te lossen.*

*Daar lukt U niet! De overladenheid (het aantal) en de kwaliteit van de vraagstukken (speciaal afd. A en C hebben zich berucht gemaakt) is zodanig, dat praktisch geen enkele kandidaat in staat is deze volledig te beantwoorden.*

*Wanneer dit de opzet van de examencommissie is, dan is die opzet bijzonder goed geslaagd. Wanneer dit geen opzet is, dan kenmerkt het schriftelijk examenprogramma zich door een bijzonder slechte engineering.*

*Er dient naar gestreefd te worden het examen radio-technicus zo spoedig mogelijk weer tot een haalbare trek te maken, hetgeen aan het NERG-bestuur in ernstige overweging moge worden gegeven. Blijft verbetering op dit punt uit, dan vrees ik dat de examens van het Genootschap bezig zijn aan een roemloze dood ten onder te gaan.*

*Verandering en verbetering in de situatie zijn op korte termijn noodzakelijk.*

Ja, daar staat dan wel een zeer ernstige beschuldiging!

Wij meenden er goed aan te doen niet onze eigen mening op de voorgrond te moeten stellen, maar die onzer medewerkers te moeten laten prevaleren, wier namen U regelmatig in ons blad kunt lezen. Om niet de indruk te vestigen, aan enige mening een persoonlijke voorkeur te geven, doen wij dit in alfabetische volgorde, waarna wij aan het slot onze eigen mening niet onder stoelen of banken zullen steken.

Als eerste volgt dan hier de heer DOESBURG, die het heel uitvoerig doet:

*Het is bijzonder belangrijk dat de discussie over de opleidingen tot Radiomonteur en Radiotechnicus eens op gang komt. In een brief van de helaas mij onbekende lezer, die ik schat op een steeds mislukte leerling of een betrokkene bij het onderwijs, komen verschillende punten duidelijk naar voren. Het is juist om de brief op de voet te volgen.*

#### SOCIALE WANTOESTAND

*Wanneer deze heer LEZER spreekt van een „sociale wantoestand” bij de resultaten van de examens, komt het ons voor, dat het beter is te spreken van een „nationale wantoestand” bij de opleiding van electronici in het algemeen. Immers: men kan overal staatsgerregelde en -gesubsidieerde opleidingen volgen en staatsexamens afleggen voor agrariër, theoloog, socioloog, boekhouden en zelfs muziek. Dit zijn reeds lang bekende wetenschappen. Electronica is NOG STEEDS geen belangrijke wetenschap genoeg om van staatswege apart gedoceerd en geëxamineerd te worden. Het vak „electriciteit” kennen we reeds langer en in het bijzonder bij sterkstroom en hoogspanning heeft de opleiding een normaal karakter: van LTS, UTS, ETS en HTS tot TH-Delft. Electronica is nog slechts een BIJVAK, een onderdeel van de telecommunicatie, op zich weer een onderdeel van het vak „zwakstroom”.*

*Dat electronica zo onderaan in het laatste der bijvakken zit is vreemd, vooral als men beseft dat het praktisch gesproken in de wereld alleen maar gaat om „eten” en „electronica” en de electronische industrie wel een van de omvangrijkste in ons land is geworden.*

*Hoe ingrijpend de „electronica” in ons DAGELIJKS LEVEN is, illustreren woorden als: radio, TV, RADAR, navigatie, computers, automatisering en ruimtevaart.*

*Zo ingrijpend als de electronica in het dagelijks leven is, is deze in de OPLEIDING allerminst. Vandaar die „nationale wantoestand”.*

*Nijvere particulieren hebben de leemten in het electronisch onderwijs trachten aan te vullen door het stichten van instituten, zoals o.a. het ARI in Amsterdam, Rens en Rens in Hilversum, Steehouwer in Rotterdam en vanzelfsprekend: de „schriftelijke cursus-industrie”.*

*Een andere particuliere instelling heeft gezorgd, dat er tenminste een objectief examen kan worden afgenomen, het NERG, zodat de student nog enige „officiële” bekroning op zijn studie kan krijgen.*

*Wanneer we de financiële kant en de controle van de opleidingen bezien, een van allerlei essentiële middelen verstoeken opleidingsstelsel, kan men inderdaad spreken van een van elk ander NORMAAL onderwijssysteem afwijkende WANTOESTAND.*

*Wij behoeven slechts even over de grens te zien, b.v. België, om te zien, dat het daar t.a.v. het electronisch onderwijs veel en veel gunstiger gesteld is. Gelukkig voor België dat dit zo is, maar beschamend voor een land als Nederland dat zo trots is op zijn sociale voorzieningen.*

#### HET VELE MISLUKKEN VAN DE CANDIDATEN!

*Het NERG geeft als zijn mening te kennen, dat de oorzaak van het vele mislukken van de kandidaten gelegen is in het niet goed voorbereid zijn van de kandidaat.*

*Wanneer dit zo zou zijn, dan heeft dit niet-goed-voorbereid zijn twee oorzaken, t.w. de kandidaat heeft niet hard genoeg gewerkt, of zijn opleiding is onvoldoende.*

*De heer LEZER vindt dat niet juist en geeft de schuld aan het NERG en verwijt de redactie dat zij de mening van het NERG kritiekloos heeft overgenomen. Ik voor mij persoonlijk heb daar geen kritiek op: ik ben het n.l. in principe volkomen met de redactie eens!*

*Een grote hoeveelheid „afval” is er ALTIJD bij een examen, waaraan op EIGEN INITIATIEF kan worden deelgenomen. Een voorbeeld van geringe afval is bijv. een HBS, een HTS of een bedrijfsopleiding.*

*Een voorbeeld van grote afval is bijv. het rij-examen, het (staats) muziek-examen, MBA-boekhouden en het NERG-examen. Bepaald uniek is de grote afval bij het NERG-examen dus niet. Of de oorzaak van de stijgende lijn van de afval bij het NERG ligt, is niet zo een-twee-drie te zeggen. Dat lijkt mij een ingewikkeld probleem, dat alleen vakmensen kunnen oplossen, en met die vakmensen bedoel ik geen radio-technici.*

*Nu de drie factoren, die het spel rond de examens omvat: Mr. Lezer stelt de volgorde:*

*1. het opleidingsinstituut; 2. de kandidaat en 3. het examen. Deze volgorde en nog andere tendenzen roept bij mij het vermoeden wakker dat „Lezer” toch is betrokken bij het onderwijs. De volgorde moet immers luiden:*

- 1. de kandidaat (immers bij de MENS begint het);*
- 2. de opleiding (door de kandidaat gekozen);*
- 3. het examen (hetzij van het instituut of het NERG).*

#### WIE IS VAN HET MISLUKKEN DE SCHULD?

*Wanneer er van een schuldvraag sprake is inzake het mislukken der kandidaten, dan is het doorgaans zo dat de betrokkenen zelf niet de schuld zijn, maar de „anderen”. We krijgen dan de „visieuzen” vergelijking:*

*1 beschuldigd 2 en/of 3; 2 beschuldigd 1 en/of 3 en 3 beschuldigd 1 en/of 2.*

*Uit de brief blijkt niet de mening van 1 of 3, wel die van 2, zodat mijn vermoeden als juist kan worden aangemerkt, dat schrijver uit de onderwijskring komt. De schuld wordt immers verwezen naar de onbekende factor 3, want 1 is uiteraard bekend, dat zijn de eigen leerlingen.*

*Wij dienen derhalve te trachten de zaak objectief te zien.*

#### LIGT DE FOUT BIJ HET NERG?

*De examencommissie schuift de schuld op de kandidaten en*

indirect op de opleidingsinstituten. Hieruit blijkt niet, dat men de fout bij zichzelf heeft gezocht. Inderdaad blijkt dit naar BUITEN, maar IS dit binnenskamers wel zo?

Ik kan mij herinneren toen ik radio-technicus NRG deed, dat door de voorzitter van de examencommissie de verwachting werd uitgesproken dat NIEMAND van de geslaagden het uitgereikte diploma in de praktijk mocht BESCHAMEN. Dit was niet tegen dovemansoren gezegd.

Zit hier niet achter, dat de examencommissie zelf reeds twijfelt aan: ten eerste de eisen van het examen en ten tweede het systeem van „examineren” of daar mogelijkerwijze toch nog niet een „gelukhebbert” doorheen kan rollen?

Dat het NERG dus de fout ook bij zichzelf zoekt, is wel duidelijk. Het is helaas niet gebruikelijk de eigen fouten aan de openbaarheid prijs te geven, ook niet die van de kandidaat en ook niet die van het opleidingsinstituut.

Heeft de examencommissie fouten? Dit zou KUNNEN zijn t.a.v. de EISEN die worden gesteld, i.c. de bevoegdheid van de examinatoren en t.a.v. het systeem van het examineren. Welnu, de EISEN die door het NERG voor bepaalde diploma's worden gesteld, zijn **BESLIST NIET TE HOOG**. Iemand die met het begeerde diploma op zak in de praktijk terecht komt, hetzij een toepassings-, reparatie- of ontwikkelingsgebied zal dat moeten erkennen.

Vooraf i.v.m. het ontwikkelingsgebied zou gesteld kunnen worden dat de eisen van het examen te LAAG zijn.

Immers in de praktijk moet men zich „al doende” steeds verder ontwikkelen om de vereiste kennis paraat te houden. Waarschijnlijk ligt hier de oorzaak van de ongerustheid van de examencommissie. Voor technici, die in het toepassingsgebied terecht komen, i.c. bedieningstechnici zou men kunnen zeggen dat men teveel heeft geleerd. Maar dat kan immers geen kwaad? De bevoegdheid van de examinatoren zou een KLEINE fout in het examen KUNNEN zijn. Dit zijn immers meestal technici uit de praktijk, die het examen afnemen, al dan niet geschoold op academisch niveau. Voor een examinator geldt als eerste bevoegdheid een volledige kennis van de electronica met aanverwante vakken en daar behoeft geen twijfel over te bestaan. Wat wel aan twijfel onderhevig is, of de examinator het juiste inzicht heeft om het te examineren vak op de juiste mérites van de exameneisen te kunnen determineren. Het gevaar dreigt n.l. dat hij zijn eigen „hobbie's” gaat botvieren, m.a.w. de punten van belangrijkheid kan verleggen. Nogmaals: dit ZOU een kleine fout KUNNEN zijn. Een andere eis die aan de examinator (en ook aan de leraar) moet worden gesteld is de paedagogische en didactische ontwikkeling. Helaas hebben wij deze vakken bij alle electronische opleidingen niet aangetroffen. Een opleiding voor „leeraar” electronica en daarmee voor examinator IS ER NIET. In de praktijk zoekt men veelal „natuurtalenten” uit, maar het blijft de vraag of hij het juiste contact met de examinandus kan vinden. Een „beetje mensenkennis” is beslist onvoldoende.

Alweer, dit geldt niet alleen voor het NERG, dit geldt ook voor het rij-examen, muziek-examen enz., kortom: alle meer gespecialiseerde vakken. Een speciale N-akte met aanvullende vakken voor deze specialisten zou reeds wonderen kunnen doen.

Gelukkig zijn er echter AULA-boekjes, waarmee we zelfs directeur van een fabriek kunnen worden alsmede „uitdagende” schriftelijke cursussen . . . Wanneer wij een fout bij het NERG zouden zoeken, dan zit die alleen hier, en nergens anders.

Als laatste het systeem van examineren. Dit systeem is allerm minst fout. Wanneer ik bijv. denk aan het staatsexamen muziek, dan zou dit staatsexamen nog heel wat van het NERG-systeem kunnen leren.

Immers het volledige schriftelijke examen waarin alleen theorie wordt gevraagd en waar de examinandus volledig de gelegen-

heid heeft om zijn antwoorden te kunnen overdenken en zich ongestoord op papier kan uitspreken (hetgeen van een mondelinge examen door vaak dreigende misverstanden tussen examinator en examinandus niet altijd kan worden gezegd) werkt als een prima zeef voor de te zwakken.

Men zou de vraag kunnen stellen of de examenopgaven didactisch zo zijn opgesteld, dat zelfs de meest goed voorbereide kandidaat moet gissen wat er eigenlijk precies wordt bedoeld. Inderdaad heb ik wel een enkele maal gezien dat een opgave voor tweeërlei uitleg vatbaar is. Het opstellen van vragen is en blijft moeilijk, niet alleen voor het NERG-examen.

Men vraagt wel eens indirect naar de veronderstelde kennis van de kandidaat, een soort „kienen” dus, dat vooral op mondelinge examens hoogtij viert. Zelfs de meest goede kandidaat kan hier niets anders doen dan raden.

U kunt er evenwel van op aan, dat de examencommissie er niet op uit is valstrikken aan te leggen en dat zij overwegend „recht-toe-recht-aan” vraagt. Wanneer er een vraag door mocht lopen, die niet helemaal aan de eisen van de examineer-techniek voldoet, moet men dit de commissie vergeven: immers de examinandi worden ook heel wat „vergissingen” vergeven.

Het is echter wel duidelijk, dat deze hier geschreven kritiek voor het NERG als opbouwend is bedoeld.

Het voorgaande geldt ook voor het mondelinge- en het praktijkexamen. Het is alleen jammer dat het mondelinge gedeelte in een gemeenschappelijk lokaal wordt afgenomen. Verschillende kamertjes voor de afzonderlijke vakken, waarin een voor de examinendus zo noodzakelijke prettige open sfeer heerst, zouden het examendoen zeker ten goede komen.

Is hier sprake van ruimtegebrek uit financiële oorzaken? Dan ook hier reeds een „tic” van de nationale wantoestand?

Maar wanneer wij het werk van de examencommissie in de afgelopen jaren bezien, dient allereerst een woord van respect en waardering te worden gesproken voor alle betrokkenen, die hun vrije tijd en energie ter beschikking stellen voor het voorzien in de „staatsleemte”. Voor wat men in de Dierentuin met alle beperkte middelen doet, heb ik diepe bewondering!

#### ZIT DE FOUT IN DE OPLEIDINGSINSTITUTEN?

Ook bij het OPLEIDEN van de radiomonteur of -technicus spelen verschillende voorwaarden een rol en dat zijn er veel:

A. Is de outillage van het instituut toereikend wat betreft lesruimte en studiemateriaal, zoals boeken en apparatuur?

B. Heeft men een goed systeem om de leerlingen naar hun intelligentie en persoonlijkheid te kunnen selecteren, m.a.w. heeft de leerling, voor hij op het instituut komt, al blijk gegeven in staat te zijn de opleiding met vrucht te kunnen volgen. Of is men blij dat er weer een leerling aan de poort staat, immers hij betaalt en het voortbestaan van de school en de werkgelegenheid van de leraren is verzekerd?

C. Houdt men goede controle of de stof tot de leerling is doorgedrongen. Houdt men voldoende repetities om de leerling te dwingen de stof bij te houden en hem op zijn fouten te wijzen, of laat men dit wegens „tijdgebrek” achterwege.

Als docent aan een bedrijfsopleiding mag ik zeggen dat ik zoveel repetities houd, dat het tentamen of examen niet meer dan een kort uittreksel van de reeds gemaakte repetities is en de „uitval” is derhalve zeer gering. Helaas wordt soms het examen gezien als een vreselijk hoge eindsprint van de kandidaat i.p.v. een korte en terzake afsluiting van de opleiding.

D. Zijn de leraren bevoegd om zodanige maatstaven aan de leerling te leggen, dat zij hem TOESTEMMING geven om met kans op succes het examen te doen; ik denk hier aan een tentamen. Hierbij rijst direct de vraag: hoeveel procent van de „gezakten” bij het NERG werkelijk toestemming heeft gehad van bevoegde zijde.

E. Zijn de vakken juist gesplitst; wordt er voldoende aandacht besteed aan de algemene ontwikkeling van de leerling,

zodat hij meer gerustgesteld en met een bredere visie aan het examen kan deelnemen?

F. Zijn de leraren wel bevoegd t.a.v. hun ontwikkeling voor het te doceren vak maar ook t.a.v. hun paedagogische en didactische ontwikkeling? Worden de leraren voldoende betaald, zodat zij niet hele lesuren besteden aan het voordragen van hun ongenoegen?

G. Is de tijd, aan elk lesvak gegeven, zodanig ruim dat er tijd is voor herhalen en repeteren van de stof en is er voldoende persoonlijk contact tussen leraar en leerling mogelijk? Wanneer wij al deze punten bezien, welke soms in zich reeds het antwoord bevatten, dan kan men t.a.v. punt A reeds spreken van een wanioestand. Dit heeft meestal een financiële oorzaak: men zit veelal in een gehuurd gebouw of villa, i.p.v. een speciaal daartoe gebouwde behuizing, zoals bijv. de Zeevaarschool en een HTS.

Boeken bestaan meestal in de vorm van dictaten „omdat de bestaande boeken verouderd, onvolledig zijn of niet deugen”. Maar ook dit heeft een financiële oorzaak, omdat enerzijds de leraren niet in staat zijn (vooral voor wat hun tijd betreft) om eindelijk eens een keer een GOED boek te schrijven en anderszijds zien de uitgevers helaas geen voldoende afzetgebied om een dergelijke uitgave te financieren met mede als oorzaak de verschillende meningsverschillen van de docenten, i.p.v. gezamenlijk een boek te gaan toepassen, immers staats-subsidie om een dergelijk boek naar draagkracht van de leerling te kunnen uitgeven ontbreekt.

De praktijkervaringen worden opgedaan met behulp van verouderde instrumenten, die eerder in een museum thuis horen dan in een opleidingsinstituut, omdat de middelen voor aanschaf van voldoende kostbare apparatuur ontbreekt. Wat men aan apparatuur kan krijgen, zijn meestal afdankertjes van de industrie, iets dat overigens geen kwaad kan; maar het is te weinig en derhalve onvoldoende. In dit verband denk ik terug aan ons redactionele bezoek aan de NARAFI te Brussel, waar men het „praktijk-jaar” besteed aan het zelf vervaardigen van apparatuur: twee vliegen in één klap. Een praktijk-jaar bestaat echter in Nederland niet, laat staan het zelfmaken van apparatuur.

Overigens is het vak „praktijk” en in het bijzonder „metingen” een vak waaraan veel te weinig lesuren worden besteed. Het „spelen met de scoop” is gebleken voor vele examinandi op het examen een nieuwtje te zijn.

In punt B is de gestelde vraag eigenlijk al beantwoord. Men zou er aan toe kunnen voegen dat subsidie per leerling reeds heel veel scholen uit de zorgen zou kunnen halen, zoals dat bijv. reeds met de gemeentelijke muzieklycea gebeurt. Ook hier weer een tweesnijdend zwaard: de leerling behoeft minder te betalen waardoor hij over de middelen kan beschikken om zich zelf het benodigde lesmateriaal en instrumenten te kunnen aanschaffen en de school komt wat ruimer in de kas. Het zou zelfs aanbeveling verdienen t.a.v. de eigen instrumenten van de leerlingen door gemeenschappelijke inkoop korting bij de handel te verkrijgen, zoals dat reeds met abonnementen op vakliteratuur zoals ~~RF~~ gebeurt. Evenals een leerling-tekenaar over een tekentafel moet kunnen beschikken, is een universeelmeter, een buisvoltmeter, een eenvoudige scoop en een zelfgebouwde toongenerator voor iedere radioman onontbeerlijk voor zijn studie en zijn eigen latere praktijk.

Punt C is reeds afdoende beantwoord; iedere docent zal weten dat ik bedoel dat het nazien van repetities een tijdrovend werk is. Maar hij moet ook weten dat het noodzakelijk is voor de leerlingen en dus bij zijn beroep hoort.

Bij punt D gelden dezelfde overwegingen als bij de eisen gesteld aan een examiner. Nogmaals, het wordt hoog tijd dat men werkelijk met N-akte bevoegde leraren voor de klas krijgt en de „noodgevallen” voorzien van een goede baan naar huis stuurt.

Voor punt E is geen duidelijk antwoord te geven; dit is op

ieder instituut verschillend. Aan algemene ontwikkeling wordt (tenzij een hobby van de leraar) weinig of niets gedaan. Men moet echter het nut van AO niet onderschatten.

Waar is bijv. het vak RADIO-GESCHIEDENIS? De huidige jeugd wordt opgevoed met kant-en-klaar transistorbouwdozen en heeft niet het begin van de radio met kristalsetje en één-lampontvanger meegemaakt. Er zijn heel wat radiomensen, die niet eens weten wie Majoor Armstrong was en wat hij deed . . . Een dergelijk vak verdiept het BEGRIP voor de radio-techniek.

T.a.v. punt F geldt nog stringenter het onder de behandeling van punt d genoemde.

T.a.v. punt G weet iedereen wel hoe de situatie is, vooral op de avondcursussen. Inzake het directe en ogenblikkelijke contact tussen leraar en leerling zijn de schriftelijke cursussen in het nadeel en nu we toch over schriftelijke cursussen spreken: t.a.v. de praktijkopleiding, vormen deze cursussen een ernstig nadeel voor de leerlingen. Ik maak mij sterk dat vele schriftelijke cursisten bij het vak „praktijk” en „metingen” op het NERG-examen stranden.

Al zit hier veel kritiek op het opleidingssysteem van de instituten, zij staan veelal machteloos omdat zij niet beschikken over de financiën, over de vereiste leerkrachten en soms ook over het aantal leerlingen omdat de schriftelijke cursussen over een enorme zuigkracht beschikken. Bundeling van de krachten der opleidingsinstituten zou reeds wonderen kunnen doen. Maar ondanks alles mag wel een woord van waardering worden uitgesproken voor wat deze instituten in de loop der jaren uit eigen initiatief hebben gedaan, al blijkt het helaas onvoldoende en is het toch wel een van de belangrijkste oorzaken van de vele débâcles der examinandi.

#### ZIT DE FOUT DAN BIJ DE CANDIDATEN?

In hoeverre is nu eigenlijk de NOODZAAK aanwezig om het diploma te halen? Is het een „lollekje”, een tegoed doen aan eigen eerzucht, of is het werkelijk bittere noodzaak om door eigen „roeping” in het vak terecht te komen. Men behoeft n.l. niet te denken dat men met het diploma radio-technicus rijk wordt. Rijk worden doet men doorgaans zonder diploma's. Wanneer een uit het diploma voortvloeiende positie-verbetering het gevolg kan zijn en dat is door de candidaat GEWILD, moet men zich daarvoor ook alle opofferingen getroosten. De opleiding voor radio-technicus is beslist geen sinecure. En na het behalen van het diploma kan men niet op de lauweren gaan rusten, want een radio-technicus is NOOIT OF TE NIMMER uitgestudeerd?

Een cursist mag niet eerder aan het examen deelnemen voordat hij zich met alle middelen ervan overtuigd heeft dat hij het zal halen. „Proberen” is er niet bij: het examen is zodanig van opzet, dat men niet van „mazzel” kan spreken.

Wanneer een candidaat vindt, dat hij voor een bepaald deel van het examen, ondanks goede studie op het instituut, niet voldoende kennis bezit, moet hij deze kennis ergens anders vandaan halen en zich niet geruststellen met de gedachte dat „omdat de school het niet geeft hij het ook niet hoeft te weten”. Bij het examen zou dit anders kunnen uitpakken.

Ik wijs maar even op het gebied van metingen aan bijv. antennes, waarvoor eigenlijk hogere wiskunde noodzakelijk is. Welnu, wil hij voor „antennes” geen onvoldoende halen, zal hij zich ERGENS de beginselen van de hogere wiskunde eigen MOETEN maken, wanneer de opleidingsinstituten dit onderdeel met een „dooddoener” afdoen.

Vooral met de huidige constellatie van de opleiding is het examendoen geen eenvoudige zaak.

Vaak onderschat de cursist uit onwetendheid wat van hem op het examen wordt verwacht; welnu, ga dan eens bij het examen kijken! Vraag toestemming om als toeschouwer het examen bij te mogen wonen en tracht voor Uzelf alle gestelde vragen te beantwoorden. U zult tot de conclusie komen, dat

het examen redelijk is en dat men in principe altijd naar „grondbeginselen” vraagt en niet naar vreselijk ingewikkelde toestanden.

### CONCLUSIE

Een oplossing voor deze nationale wantoestand t.a.v. de opleiding van electronici is naar mijn mening de volgende:

- a. staatsbemoeienis bij de opleiding t.a.v. de financiële aspecten,
- b. het NERG moet een staatscommissie worden, die ook toezicht kan uitoefenen op de opleidingsinstituten, zodat misverstanden t.a.v. de stof zijn uitgesloten,
- c. een officiële opleiding van DOCENTEN voor de electronische vakken, met een „universele” N-akte,
- d. bundeling van alle krachten van de bestaande opleidingsinstituten en niet het „particuliere” belang laten zegeviereren boven het belang van de opleiding van de zo broodnodige electronici.

Het is te hopen dat de minister van O. K. en W. deze discussie onder ogen krijgt en zijn maatregelen gaat nemen. Hij zal er zeker alles toe doen om aan deze nationale wantoestand een einde te maken.

Wij geven nu de heer DROST het woord, die het wat eenvoudiger en korter zegt, maar niettemin to the point:

1. Eisen niet te zwaar; tijd misschien soms wat krap voor de stof, in aanmerking genomen, dat examinandus geen „normaal denkend” individu is. Dit werd gecontroleerd bij enige personen, die in staat geacht moeten worden, de stof te kunnen verwerken. Een opmerking van een slachtoffer: soms te weinig variatie in vraagstukken van een groep. Als je het onderwerp niet geheel beheerst, heb je geen uitwijkmogelijkheid meer.

Vraagstukken eisen vaak nadenken. Dat valt voor sommige kandidaten niet mee. Met stomweg uit het hoofd geleerde stof kom je er niet, noch op het examen, noch in de praktijk!

2. Niet mee eens; zie 1.

3. Mij niets van bekend.

Algemeen: Wanneer de eisen moesten worden aangepast aan het gemiddelde niveau van de geëxamineerden, zou het nog moeilijker worden, bruikbaar personeel te krijgen. Laten de zwakke broeders zich tot Monteur bepalen en na jaren PRAKTIJK, en daardoor misschien beter inzicht, nog eens Technicus doen.

De alinea's 1, 2 en 3 slaan op de door LEZER in zijn brief geponeerde stellingen.

Wij laten nu onze halfgeleider-medewerker, de heer JANSEN, zijn mening verkondigen:

Mijns inziens ligt de fout bij de opleidingsinstituten. Een avondstudie voor radiotechnicus NERG vraagt van een cursist met middelmatig intellect een studietijd van 4 à 5 jaar (inclusief het maken van een groot aantal vraagstukken om routine bij het oplossen van examenvraagstukken op te doen). In de folders van de meeste instituten stelt men e.e.a. te rooskleurig voor, hetgeen begrijpelijk is, want als inderdaad de ware studietijd werd genoemd, is er direct veel minder belangstelling. En van de belangstelling moeten de scholen het helaas hebben (van een rijkssubsidie is tot op heden nog geen sprake).

Tengevolge hiervan ontstaat de situatie dat na 2 à 3 jaar studie een kandidaat onvoldoende voorbereid examen gaat doen met het bekende resultaat dat 75% der kandidaten zakt. Dat het percentage geslaagden steeds verder zakt is m.i. verklaarbaar door het feit, dat de electronica en de radiotechniek steeds verder evolueert. De opleidingsinstituten kunnen dit niet bijhouden omdat dikwijls geen financiën beschikbaar zijn, om de cursussen up to date te houden.

Jammer en misleidend is een ontwikkeling van de laatste jaren, dat enkele instituten er toe overgegaan zijn school-diploma's uit te reiken. Vrijwel iedere cursist komt in het bezit van dit diploma, dat, zoals hij later zal bemerken volkomen waardeloos is. In het bedrijfsleven hecht men er geen enkele waarde aan.

De NERG-examens zijn inderdaad pittig, maar daarom heeft het diploma ook een enorme waarde. Overal in het bedrijfsleven worden NERG-diploma's zeer gewaardeerd en het getuigt van doorzettingsvermogen als een kandidaat een van deze NERG-diploma's weet te veroveren. In zijn maatschappelijke loopbaan zal hij er de vruchten van plukken.

De heer MAAS, wiens naam men de laatste tijd regelmatig jeest in ~~RE~~, drukt zich als volgt uit:

Mijn mening t.a.v. de examens NERG kan ik als volgt samenvatten:

1. Het niveau van de NERG-examens is reeds geruime tijd hoegenaamd niet gewijzigd. Dit zou dus inhouden, dat de examencommissie inderdaad en terecht streeft naar een constante waardering van de betreffende diploma's.

2. Als een bezwaar t.a.v. de wijze, waarop de examens zijn samengesteld, geloof ik te moeten wijzen op het feit, dat de bijzonder grote hoeveelheid stof, welke de kandidaat moet beheersen, in een TE gecomprimeerde vorm wordt getoetst.

Het zou daarom m.i. beter zijn, o.a. de verschillende basisvakken op een eerder tijdstip, uitgebreider te examineren. Ik denk hierbij bijvoorbeeld aan een soort examen voor „adspirant-radio-monteur resp. -technicus”. Dit zou dan bovendien het voordeel kunnen hebben, dat de kandidaten ook inderdaad iets van wiskunde enz. weten wat nu, ondanks alles, nog vaak te wensen overlaat.

Bovendien zou een dergelijke indeling tot gevolg kunnen hebben, dat er dan uiteindelijk ook meer tijd beschikbaar is voor het examineren van de technische vakken.

3. Vooral t.a.v. het examen radio-monteur vraag ik me bovendien af, of de exameneisen wel overeenkomen met de benaming en de bedoeling van het monteurschap. We moeten toch niet vergeten, dat een „monteur” een handwerksman is, in tegenstelling tot de technicus. Daarom zou mijns inziens, de gehele opleiding, en ook het examen voor de monteur veel meer op de praktijk moeten zijn afgestemd. Mijn ervaring is bijvoorbeeld, dat het bezit van het diploma radiomonteur geen enkele garantie inhoudt, dat een betreffende ook als monteur bruikbaar zou zijn, hetgeen ik als een groot bezwaar zie.

Dit geldt dan niet t.a.v. de technicus!

De heer VIJZELAAR, onze TV-medewerker, doet het kort maar niet minder raak:

1. Van enkele instituten weet ik wel degelijk dat ze (althans toen ik daar destijds studeerde) onvoldoende opleiding gaven. Ik mag aannemen dat dit nu nog zo is. Toch is dat vaak niet hun „schuld”, zie 4b.

2. Punt 2 van de schrijver geloof ik gewoon niet. M.i. is de welvaart van de laatste 15 jaar oorzaak van het wegvallen van de STUDIEPRIKKEL.

De bronnen van modern vermaak, tot en met Beattleplaatjes en bromfietsen is ook een van de redenen. Het kostenargument van schrijver is ronduit niet relevant.

3. Als schrijver (zie zijn punt 3) de overblijvende 25% zou nagaan, zou blijken, dat dit  
a. rasechte thuisamateurs zijn, of  
b. in het service- of researchvak werkzaam zijn.  
Deze lieden (zie mijzelf) hebben een enorme voorsprong! Samen met mij zaten kantoorlui, groentebroeren e.d. Deze slaagden NIET! Een versterkerbouwer wel!

#### 4. CONCLUSIE:

- a. Het NERG-examenprogramma is correct qua inhoud en kwantiteit, n.l. afgestemd op wat het bedrijfsleven anno 1966 vraagt EN VRAGEN MOET!
- b. De scholen kunnen dit niet bijhouden.
- c. Vooral bij METINGEN stranden vele kandidaten, want de scholen hebben geen MODERNE APPARATUUR. Industrie en regering moet dit up to date verzorgen. Jacob Cats zei reeds, de kost gaat voor de baat uit!

En tot slot onze mening:

In de eerste plaats dan zijn wij het roerend eens met al onze medewerkers, dat de examens zeker niet te zwaar zijn, gezien de eisen die de industrie aan een technicus moet stellen. Het komt vaak voor, dat zich bij ons jongelui melden die een school- en dus geen NERG-diploma bezitten, om artikelen te schrijven voor ~~RE~~ en indien wij dan eens bezien, hoe zij deze taak denken op te vatten, komen zij er kwalijk vanaf.

Inderdaad, wij hebben dit reeds meermalen betoogd, zal het elektronica-onderwijs gesubsidieerd moeten worden, maar dan zullen de scholen het ook moeten aanvaarden, dat en de school en de leerkrachten onder de loep worden genomen en zelf eerst aan een ander nog zwaarder examen worden onderworpen. Van een leraar mag kunnen worden verwacht dat hij boven de stof staat, die van zijn leerlingen op het examen wordt verwacht.

Wanneer men subsidie verwacht moet men aanvaarden, dat er controle is op de besteding van het geld.

Dat er in de examen-commissie niet allemaal geleerden zitten, blijkt wel uit de ledenlijst van de examencommissie, die we ten overvloede hier ook willen vermelden. Uit deze lijst blijkt overduidelijk dat dit mensen zijn uit vele takken van het bedrijfsleven en de laboratoria, die hun gezamenlijk inzicht op het examen drukken in eisen, die aan hun praktijkervaring voldoen.

De Examencommissie bestond dit najaar n.l. uit de heren:

Ir P. H. Boukema, PTT Den Haag, voorzitter  
Ir L. R. M. Vos de Wael, PTT Den Haag, secretaris.  
Ir C. Bakker, PTT Den Haag  
M. v. Beveren, PTT Den Haag  
J. H. M. den Bremer, PTT Den Haag  
Ir G. J. Deelman, N.V. Olvis Utrecht  
C. Le Comte, PTI Hilversum  
W. Faber, Radar Proefstation Noordwijk  
Ir J. N. A. M. v. Gils, Sterrenwacht Utrecht  
Ir P. Groen, N.V. Philips Eindhoven  
J. W. v. Hal, PTT Den Haag  
Ir B. A. v. Heijningen, PTI Hilversum  
Ir J. M. v. Hofweegen, N.V. Philips Eindhoven  
P. J. Hooijmans, PTT Den Haag  
H. Chr. Jacobs, N.V. Philips Eindhoven  
A. de Jong, PTT Den Haag  
B. Klijnsma, N.V. Philips Eindhoven  
Ir A. Kok, PTT Den Haag  
J. P. Kunz, RVO-TNO Den Haag  
Ir A. J. Leenhouts, Phys.Lab. RVO-TNO Den Haag  
W. A. v. Leeuwen, PTT Den Haag  
Ir J. Lit, Phys.Lab. RVO-TNO Den Haag  
Ir F. Maarleveld, PTT Den Haag  
Ir R. H. v. Meurs, N.V. Philips Eindhoven  
Ir J. de Mey, v. d. Heem N.V. Den Haag  
Ir F. Möhring, Phys.Lab. RVO-TNO Den Haag  
Ir E. J. Nijenhuis, PTT Den Haag  
Dr ir L. Ongkiehong, Kon. Shell Rijswijk  
J. A. M. v. Oosterhout, PTT Den Haag  
Ir B. C. Reith, Phys.Lab. RVO-TNO Den Haag  
M. L. Ruytenburg, Eindhoven

J. W. A. v. d. Scheer, PTT Den Haag  
J. Schipper, N.V. Philips Eindhoven  
Ir J. P. W. Schneider, Kon. Shell Lab. Amsterdam  
M. v. Sliedregt, PTT Den Haag  
C. A. Smit, PTT Den Haag  
A. A. Spanjersberg, PTT Den Haag  
P. J. Steunebrink, RVO-TNO Den Haag  
H. L. Swaluw, N.V. Philips Eindhoven  
J. W. Tap, N.V. Philips Eindhoven  
Ir R. Viddeleer, PTT Den Haag  
C. Visman, N.V. Philips Eindhoven  
Ir K. Vredenburg, PTT Den Haag  
Ir P. de Waard, TH Delft  
Ir J. Wagenmakers, PTT Den Haag  
Ir B. Wesselink, PTI Hilversum  
Ir N. B. J. Weyland, TH Delft  
U. M. Wiersema, Radar Proefstation Noordwijk

Wij willen U ook de resultaten niet onthouden van de na-jaresexamens.

Voor MONTEUR slaagden van de 179 kandidaten 114 jongelui voor het schriftelijk en hiervan 59 voor het mondeling plus nog 8 na een her-examen.

Voor TECHNICUS melden zich 202 kandidaten waarvan er liefst 166 werden afgewezen. Van de 36 geslaagden kwam er één, de heer Bevers in Enschede in aanmerking voor de WERA-fonds examenprijs, waarmee wij hem van harte gelukwensen. *Het kan dus wel!*

Tot slot willen wij, nu we het toch over de NERG-examens hebben, de data vermelden van de komende voorjaarsexamens:

#### SCHRIFTELIJK

Radiomonteur. . . . . 4 april 1966  
Radiotechnicus . . . . . 12 april 1966

#### MONDELING

Radiomonteur	Radiotechnicus
23 mei 1966	31 mei 1966
24 mei 1966	1 juni 1966
6 juni 1966	13 juni 1966
7 juni 1966	14 juni 1966

De examens worden afgenomen in het gebouw „Haagse Dierentuin”, Koningskade 3, Den Haag.

Eventuele wijzigingen voorbehouden.

Bedenke men zich echter goed, vooraleer men zich opgeeft.

#### TENTOONSTELLING: „ELEKTROTECHNIEK IN DIENST VAN DE SCHEEPVAART”

In maart a.s. hoopt de Electrotechnische Vereniging van de T.H. te Delft haar 12e lustrum te vieren, waarbij een grote expositie zal worden gehouden: „Elektrotechniek in dienst van de Scheepvaart”. Deze zal op zaterdag 19 maart worden geopend.

Aan de tentoonstelling wordt door de Koninklijke Marine, de Amerikaanse Marine en door diverse bedrijven medewerking verleend.

De volgende inzendingen geven o.a. een indruk van wat men zal kunnen bezichtigen:

Kon. Marine Grote stand met een nautisch-technisch en een marine-technisch gedeelte, Decca Navigator Mk12, echolood, automatische piloot, scheepsmodellen.

PTT TOR verbinding (Telex over Radio).

AEG Werkend model van een automatische laad- en losinrichting voor tankers (was ook op de tentoonstelling „Wasser” te zien).

Philips 8 mm radar, 3 cm radar, intern televisiecircuit.  
Holec-groep Spanningsregeling van een borstelloze generator.  
De tentoonstelling zal duren tot en met 27 maart en is dan geopend van 10 tot 22 uur. De expositie vindt plaats in een machinehal van het nieuwe gebouw voor Elektrotechniek aan de Mekelweg te Delft.

# Overzicht van de grondbeginselen der KLEURENREPRODUCTIE

Recente onderzoeken van de eerste kleurenfoto's, zoals die in 1859 door Maxwell werden gemaakt, hebben aangetoond dat het succes ervan slechts te danken is aan een buitengewoon toeval. Met de beschrijving van deze proef als uitgangspunt, worden de verschillende stadia van de kleurenfotografie nagegaan, welke daadwerkelijk rekening houdt met het gedrag van de waarnemers, hun geheugen en hun voorkeur voor de kleuren.

Tot slot laten we een aantal recente wetenschappelijke toepassingen van de kleurenfotografie snel de revue passeren.

## INLEIDING

Ondanks het grote aantal systemen en procédés, die op het gebied van de kleurenfotografie zijn uitgevonden of waarmee men heeft geëxperimenteerd, worden de fotografische kleurenbeelden tegenwoordig in de meeste gevallen door chromogene ontwikkeling van meerdere lichtgevoelige lagen verkregen. Slechts drie van deze lagen dragen de primaire beelden en daarom heeft men in de praktijk slechts de *driekleuren* procédés overgehouden. De reproductie van driekleurenfotografie is gebaseerd op een in 1859 door Maxwell uiteengezet principe, dat beruiste op waarnemingen van Youngen Helmholtz, die het driekleuren-principe hadden ontdekt.

Zij ontdekten dat het oog niet in staat is een gekleurde lichtstraal te onderscheiden van een gelijkwaardige lichtstraal, die is samengesteld uit drie *in de juiste verhouding* gemengde lichtbundels

door

P. KOWALISKI

van het

Kodak Pathé Laboratorium

Bewerking

S. VONK

in de primaire kleuren. Door een verstandige keuze van de primaire kleuren kan men de quasi totaliteit van de kleuren herstellen met behulp van een driekleuren systeem.

De huidige procédés van kleurenfotografie berusten allen op dit principe en hun primaire kleuren worden indirect bepaald door drie kleurmiddelen, die ieder een beeld in de betreffende laag moeten vormen. Door middel van een microscopisch onderzoek van een dergelijke film, kunnen de lagen die de primaire beelden dragen en de schei-

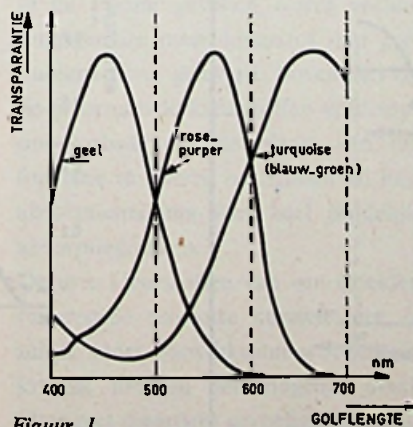
dingslagen, die onderling direct contact moeten voorkomen, worden onderscheiden.

In de procédés van de kleurendruk worden de primaire beelden verkregen, door deze opvolgend exact over elkaar te drukken. Technicolor, één van de oudere procédés in de fotografie, dat nog steeds in de cinematografie toepassing vindt en Polacolor, een procédé van recentere datum, gebruiken een hierop veel gelijkend principe en vormen de primaire beelden door het toevoegen van kleurmiddelen in één enkele emulsielaag.

Deze uitzonderingen daargelaten, worden de primaire beelden van alle procédés gevormd door chromogene ontwikkeling. Dit maakt het in de praktijk mogelijk, direct voordeel te trekken uit de belangrijke vergroting van de fotochemische werking van de klassieke systemen op basis van zilverhalogenides in een emulsielaag.

## DE PRIMAIRE KLEUREN EN DE PROEF VAN MAXWELL

Om de zeer grote verscheidenheid in de kleurschakeringen te kunnen reproduceren is het noodzakelijk, dat de lichtstralen in de primaire kleuren, gekozen volgens het principe van Maxwell, ook onderling zoveel mogelijk verschillen. Men kiest ze daarom zodanig, dat ze visueel gelijk zijn aan drie monochromatische kleuren, waarvan twee zich aan de uiteinden van het zichtbare spectrum bevinden en de derde zo ongeveer in het midden hiervan. De primaire kleuren zijn dus *rood*, *groen* en *blauw*. Er kan gemakkelijk worden aange-



Figuur 1

toond, dat de samenstelling van de kleurstoffen in de lagen van de materie, die nodig is om deze drie kleuren te moduleren, in dezelfde volgorde zal moeten zijn: cyaan (blauw-groen), magenta (rose-purper) en geel, de z.g. complementaire kleuren.

Figuur 1 geeft in logaritmische waarden de absorptiekrommen van drie typische kleurstoffen, die in een modern procédé worden toegepast. Men ziet hierin dat de maxima van deze absorptiekrommen juist overeenkomen met de rode, groene en blauwe kleuren. Elk van de elementaire beelden moet inderdaad de helderheid van de corresponderende primaire kleur in ieder punt van het beeld bepalen. De geniale natuurkundige Clerc Maxwell zou de demonstratie van het principe van de driekleurenfotografie vooraf niet hebben overwogen. Hij wilde alleen van de fotografie gebruik maken om tijdens een conferentie de geldigheid van het driekleurenfeit aan te tonen en vooral te bewijzen, *dat de derde primaire kleur niet geel maar groen was*. Hij gaf daartoe aan Thomas Sutton, een in die tijd zeer bekend fotograaf, de opdracht een gekleurd voorwerp te fotograferen via drie filters, gevormd door drie bakken, welke waren gevuld met rode, groene en blauwe vloeistoffen. Tot voor korte tijd meende men dat het uitvoeren en het welslagen

van deze proef van Sutton en Maxwell hoogst onwaarschijnlijk was, omdat de natte kollodium-platen van Sutton slechts gevoelig waren voor blauw en ultraviolet, maar in het geheel niet voor groen noch voor rood.

Ter gelegenheid van het feit, dat de demonstratie van Maxwell honderd jaar geleden plaats vond, vatte Ralph Evans van Eastman Kodak te Rochester, die zeer geïntrigeerd was door dit geheim, het plan op het raadsel op te helderen.

Na een nauwgezette studie van de betreffende lectuur maakte hij positieven volgens de originele negatieven van Sutton, die tot nu toe worden bewaard in de Cavendish Laboratoria in Engeland.

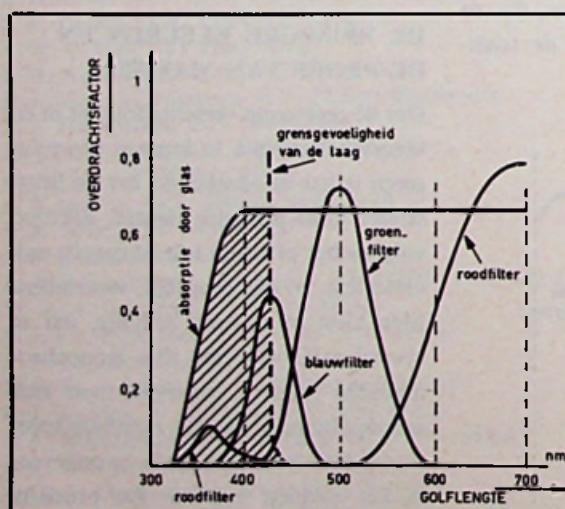
Ter voorbereiding van de gedetailleerd beschreven werkwijze van Sutton, begon hij de reconstructie van de proef met behulp van een film, die speciaal voor dit doel in de laboratoria van Eastman Kodak werd gemaakt, met dezelfde oplossing die Sutton ook gebruikte en met gekleurde voorwerpen waarvoor dezelfde kleurstoffen werden gebruikt als die zeer waarschijnlijk ook dienden voor de kleuren van de fameuze eerste kleurenfoto's.

Dankzij dit onderzoek heeft men duidelijk kunnen vaststellen, dat *buitengewone omstandigheden* tot het  $\lambda$ wel-

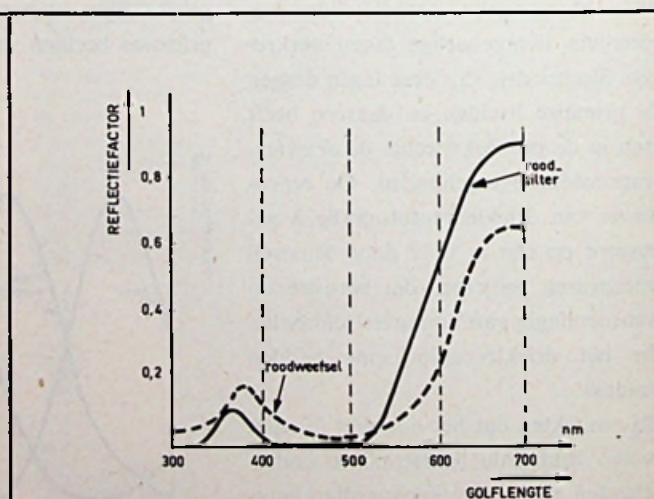
slagen van het experiment van Maxwell hebben bijgedragen, ongeveer 15 jaar eerder dan het schijnbaar mogelijk was. Zoals we reeds eerder zeiden, waren de natte kollodiumplaten van Sutton inderdaad slechts gevoelig voor blauw en ultraviolet. De kleur-sensibilisatoren, die het mogelijk maken de gevoeligheid van de zilverbromide voor groen en rood te vergroten, werden echter pas ontdekt na 1874 en werden nog weer veel later in de praktijk toegepast.

Welnu, door bestudering van de spectrale krommen van het gehele experiment, vond Evans het opmerkelijke feit dat de selectie van Maxwell werd geëffectueerd in het ultraviolette en het blauwe gedeelte van het spectrum en niet in het gehele zichtbare spectrum (figuur 2). Het spectrale gebied van het systeem zoals Sutton het gebruikte, aan de ene kant begrensd door de absorptie van het glas van het objectief en aan de andere kant door de inwendige gevoeligheid van de zilverjodide, vertegenwoordigd in grijs, strekt zich uit van slechts 320 nm tot ongeveer 430 nm en dus is het onmogelijk de groene en rode stralen te registreren ( $1 \text{ m}\mu = 10^{-3} \cdot 10^{-6} = 10^{-9} \text{ m} = 10 \text{ \AA}$ ).

De figuur toont, voorwat de doorlaatfactoren van de filters betreft, duidelijk aan dat het blauwe en groene negatief het gevolg zijn van de gevoeligheid van



Figuur 2.



Figuur 3.



het natte kollodium in het blauw, maar het rode negatief ontstaat omdat het rode filter in het ultraviolet doorlaat. Dit negatief kon dus het gereflecteerde licht van de rode kleurstof op de fotografische band opnemen (figuur 3). De meeste rode kleurschakeringen reflecteren inderdaad niet alleen de rode, maar ook de ultraviolette kleuren, precies zoals die door het rode filter van Sutton werden doorgelaten. Men is er dus nu zeker van, dat het slagen van de demonstratie van een volkomen exact principe slechts berust op een buitengewoon toeval. Zonder het zelf te weten verkreeg Maxwell dus een driekleurenselectie als gevolg van de gevoeligheid en het secundaire doorlaten in het ultraviolet en heeft hij, door de drie geprojecteerde beelden in het blauw, het groen en het rood te superponeren (beelden die het resultaat waren van deze driekleurenselectie in het ultraviolet) de juiste kleuren kunnen herstellen en heeft hij aldus de eerste demonstratie gegeven van de kleurenfotografie door driekleuren synthese.

### CHROMOGEEN ONTWIKKELEN

In het volgende laten we enige technische aspecten van de tegenwoordige procédés volgen.

Bepaalde soorten ontwikkelaar hebben de eigenschap niet alleen het latente fotografische beeld te ontwikkelen, maar vormen gelijktijdig in de driegevoelige lagen – die elk een bepaalde kleurstofvormer bevatten – een negatief beeld in de complementaire kleuren.

De chromogene ontwikkelstoffen zijn derivaten van parafenyleendiamine met de algemene formule volgens figuur 6, waarin  $R_1$ ,  $R_2$  en  $R_3$  de groeperingen  $-CH_3$  of  $-C_2H_5$  zijn.

De meeste van deze derivaten kunnen bij vele personen huidziekten veroorzaken. Het voortdurend in aanraking komen met oplossingen waarin een derivaat van parafenyleendiamine is opgelost, maakt iemand niet immuun hiervoor, maar heeft integendeel een

verhoogde gevoeligheid van de huid tot gevolg.

Om dit bezwaar te vermijden introduceert men in  $R_1$  of  $R_2$  oplosbaar maken de groeperingen zoals  $-C_2H_4COOH$  en  $-C_2H_4SO_3H$  of andere functies, voornamelijk sulfonamiden (zoals  $-CH_2SO_2NH_2$ ,  $-CH_2SO_2NHCH_2$ , enz.), die het vergiftigende effect op de huid verminderen.

Er bestaan vele soorten kleurkoppelstoffen, maar deze zijn in twee hoofdgroepen te verdelen: de kleurkoppelstoffen die carbolzuur bevatten en de indoanaline-kleuren leveren en de groep die méthyl reactief is en die de azomethyl-kleuren vormen.

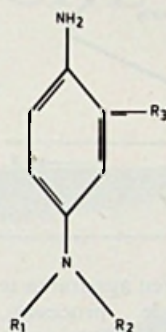


Fig. 6

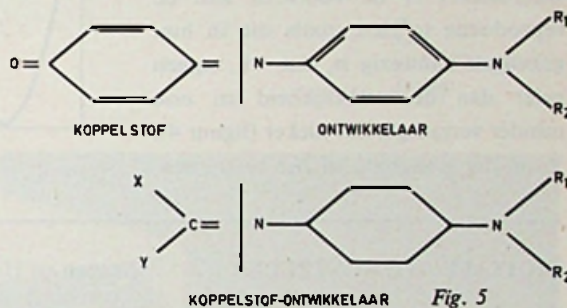


Fig. 5

De tijdens het chromogene ontwikkelproces optredende reacties hebben verschillende kenmerken, die speciaal geschikt zijn voor de toepassing in de kleurenfotografie. De reactie van de koppelstof verloopt snel en zijn snelheid is alleen maar afhankelijk van de snelheid, waarmee de gebruikte ontwikkelaar door de zilverhalogenide wordt geoxydeerd. Het rendement is hoog en in de meeste gevallen wordt verhoudingsgewijze meer kleurstof dan gereduceerd zilver geleverd. Bovendien zijn de geformeerde kleurstoffen voldoende onoplosbaar om de plaats van hun formatie te fixeren en hebben zij hoge absorptiemaxima met heel duidelijke absorptiegrenzen.

De drie kleurstoffen van een driekleurenprocédé tenslotte kunnen met dezelfde soort ontwikkelaar worden verkregen, hetgeen het mogelijk maakt films met meerdere gevoelige lagen, die

ieder een kleurstofvormer bevatten, in één enkel bad te ontwikkelen.

### DE PRACTISCHE WAARDERING VAN KLEURENREPRODUCTIE

Tot zover hebben we slechts de objectieve aspecten van de fotografische kleurenreproductie bekeken. Het is echter van groot belang rekening te houden met het subjectieve oordeel van de waarnemers, die alleen de verkregen resultaten kunnen beoordelen.

Personen, gebouwen, enz. die normaal op de kleurenbeelden voorkomen, zijn in het algemeen niet zichtbaar tijdens de voorbereiding van de proeven en worden bovendien zeer vaak onder ver-

lichtingsomstandigheden gezien, die sterk verschillen met die tijdens de opnamen. De waarnemer oordeelt dus over de kleurenreproductie volgens zijn geheugen, hetgeen hem veroorlooft zijn voorkeur uit te spreken voor de ene of voor de andere afbeelding van dezelfde scene. Dit heeft geleid tot het vastleggen van twee afzonderlijke typen kleuren: de „geheugen“-kleuren en de „voorkeur“-kleuren in een reproductie.

Voor bepaalde, zeer vaak in de praktijk terugkerende kleuren, heeft men deze twee typen vastgesteld volgens statistische methoden, toegepast op de resultaten verkregen van een groot aantal waarnemers.

Voor wat de „geheugen“-kleuren betreft, toont men de waarnemers modellen, waarvan de vorm niet aan het voorwerp herinnert, bijvoorbeeld rechthoekige platen, in diverse kleuren die dichtbij de werkelijke kleur van het

voorwerp liggen en waaruit de waarnemer de tint moet aanwijzen, die volgens hem de tint van het beschouwde voorwerp is.

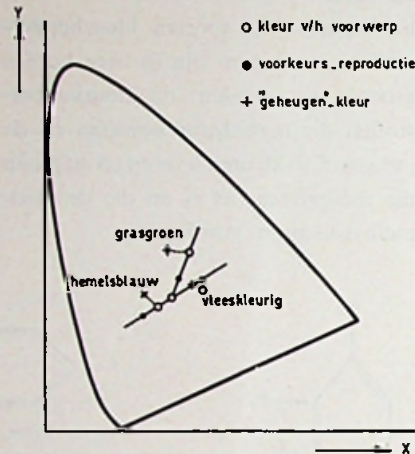
Hiertegenover legt men, onder omstandigheden van goed bestudeerde verlichtingssterkte, van de „voorkeur“-kleuren de waarnemers een serie afbeeldingen voor die zeer weinig in kleurevenwicht verschillen en wordt de waarnemers weer de vraag gesteld die afbeelding te kiezen, die hem het beste schijnt.

Deze experimenten leverden buitengewoon interessante resultaten op betreffende de gewenste samenstelling van de fotografische procédés.

Voor een bevredigende reproductie van een vleeskleur b.v. geven de meeste waarnemers er de voorkeur aan de reproductie te zien, zoals die in hun geheugen aanwezig is, dat wil zeggen geler dan de werkelijkheid en ook minder verzadigd, dus bleker (figuur 4). Voor het grasgroen of het bladgroen,

waarvoor de „geheugen“ kleur een blauwer-groen aangeeft dan de natuurlijke kleur is, geeft het merendeel van de waarnemers bij de reproducties de voorkeur aan een meer natuurlijker kleur groen, maar iets minder verzadigd en dus niet aan de „geheugen“ kleur.

De voorkeur van waarnemers voor het



Figuur 4.

hemelsblauw tenslotte, is weer anders. Hier gaat de voorkeur uit naar een reproductie, die dezelfde kleur heeft als de werkelijke hemel, hoewel het geheugen kiest voor een licht groenachtig blauw. Maar, in tegenstelling tot het grasgroen wenst men hier meer verzadiging, hetgeen neerkomt op een dieper blauw dan de werkelijkheid.

Resumerend kan dus worden vastgesteld, dat bepaalde kleuren waarheidsgetrouw moeten worden gereproduceerd, maar minder verzadigd, terwijl de waarnemers voor andere kleuren hun voorkeur uitspreken voor een reproductie, die duidelijk van de werkelijkheid verschilt. Een typisch voorbeeld hiervan is de vleeskleur, die door alle waarnemers iets geler en bleker dan de werkelijke vleeskleur wordt gewenst.

#### Literatuur:

Les composants électroniques, „La pièce détachée“, no. 67 Oct' 65, pag. 24-27. Gevaert fotohandboek.

## DIGITALE TOERENTELLER

Voor de verschillende stuur- en regelopgaven bij het aandrijven van machines en dergelijke, wordt steeds meer met digitale signalen gewerkt. De voorname reden hiervan is, dat dergelijke impulsvormige signalen eenvoudig kunnen worden geteld, opgeteld en met elkaar vergeleken. Hiertoe moet het verloop van het te onderzoeken proces nauwkeurig kunnen worden vastgelegd. Tegenwoordig is men in staat om met behulp van kleine permanente mag-

neten en Hall-generatoren apparaten te construeren, waarmede processen, waarin roterende grootheden moeten worden onderzocht, nauwkeurig kunnen worden gevolgd.

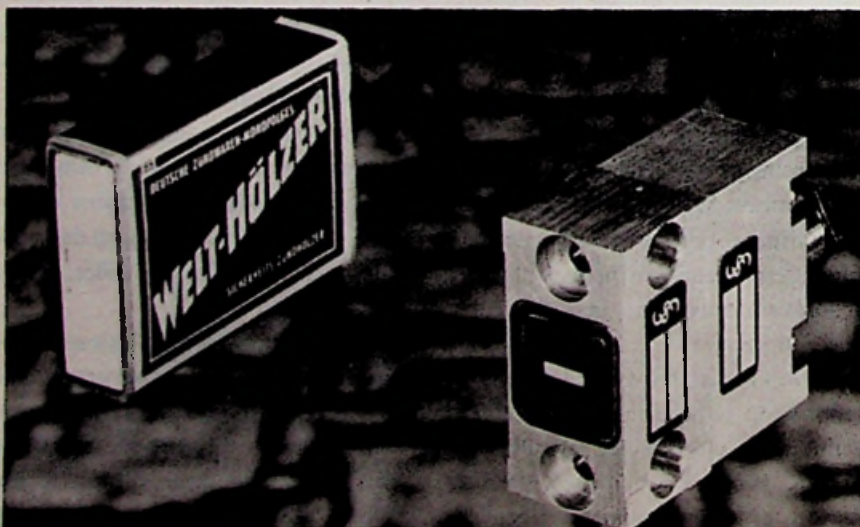
Zoals bekend, berust de werking van een Hall-generator op de invloed, welke een magnetisch veld uitoefent op een halfgeleiderplaatje. Wanneer door dit plaatje een gelijkstroom vloeit, zal over 2 tegenover elkaar liggende punten van het plaatje een kleine spanning ontstaan waarvan de grootte afhankelijk is van de sterkte van het magnetische veld.

Deze spanning, welke in de orde van grootte van enige mV ligt, wordt versterkt tot een waarde, welke voor de sturing kan dienen. Om het toerental van een roterend voorwerp te bepalen, wordt op de omtrek ervan een permanente magneet aangebracht. Tegenover deze magneet op het vaste deel van de machine, wordt het halfgeleiderplaatje van de Hall-generator aangebracht. Bij elke omwenteling van het roterende voorwerp draait de magneet aan het plaatje voorbij. Hierdoor ontstaat een pulsiformige spanning met een gemiddelde amplitude van enige mV.

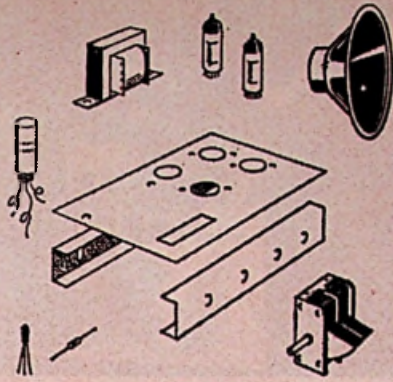
Met behulp van deze opgewekte spanning is het eenvoudig om bijvoorbeeld een multivibrator te sturen. Hierdoor ontstaan weer een aantal impulsen, waarvan het aantal recht evenredig verloopt met het aantal omwentelingen van het roterende voorwerp.

Het verloop van de opgewekte spanning wordt meer sinusvormig, naarmate aan de omtrek een groter aantal magneten wordt aangebracht. Zo ontstaat de situatie, dat er per omwenteling meerdere impulsen worden opgewekt.

Bij een door Siemens ontwikkelde teller, worden er zelfs 250 impulsen per omwenteling opgewekt, terwijl het mogelijk is om tot toerentallen van 5000 omw./min te tellen. Hierbij is de opgewekte spanning ongeveer 200 mV. M.



# ilip flop



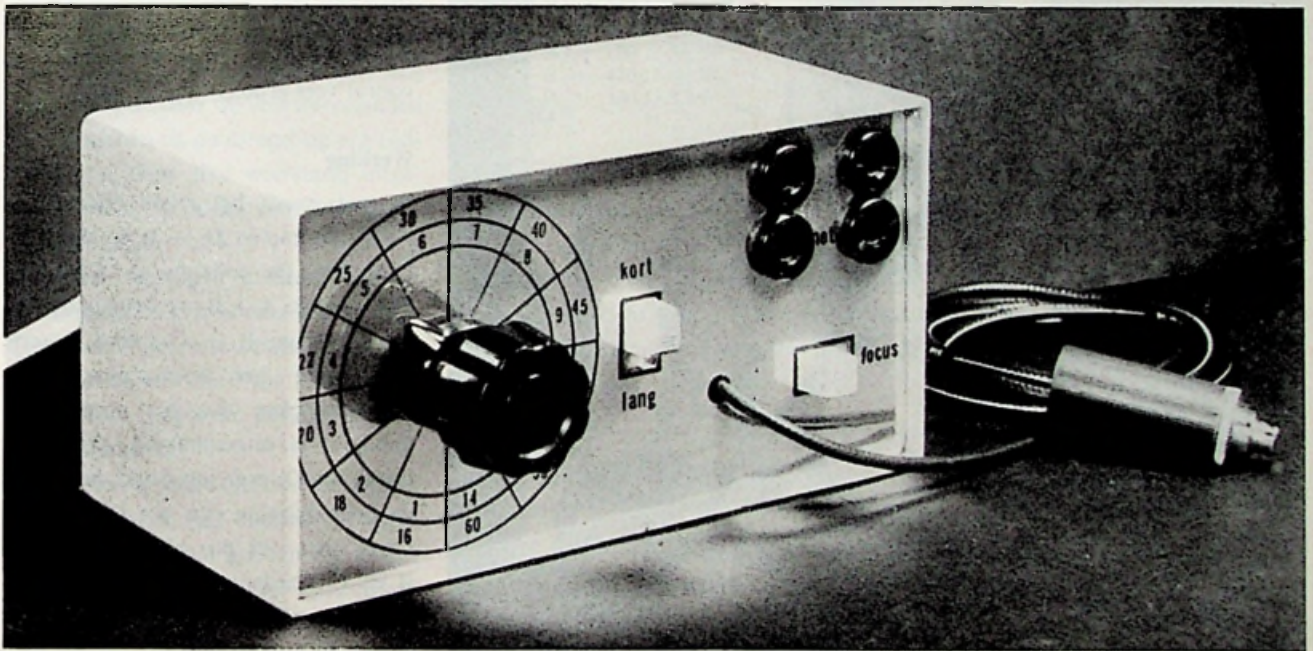
Electronische  
belichtingsklok  
  
Electronische  
besturing  
van  
MODELSPOORWEGEN

BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

## ELECTRONISCHE BELICHTINGSKLOK

met een Unijunction transistor

door  
A. B. STERK  
Jutfaas



De hier beschreven belichtingsklok is eenvoudig te maken en is door het minimum aan onderdelen zeer bedrijfszeker. Het hele apparaat kost nog geen 20 gulden en kan in een kastje worden ondergebracht, waarvan de afmetingen bijna alleen worden bepaald door de schaal en de aansluitklemmen.

Allereerst de eigenschappen:

De belichtingstijd is instelbaar van enkele tienden seconden tot één minuut, omschakelbaar in twee bereiken. De belichtingstijd varieert niet meer dan 1% bij een netspanningsvariatie van twintig procent.

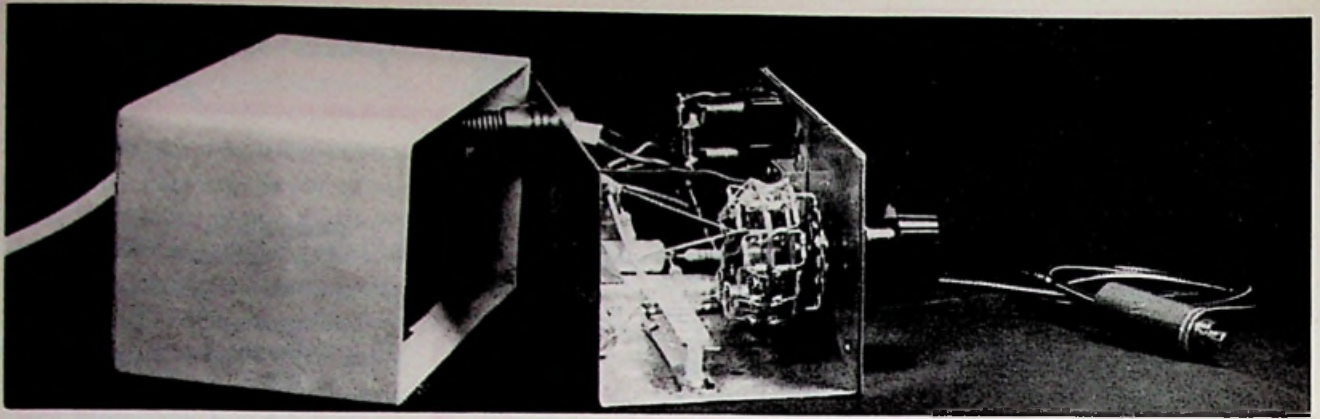
### SCHEMA-BESCHRIJVING:

#### Voeding

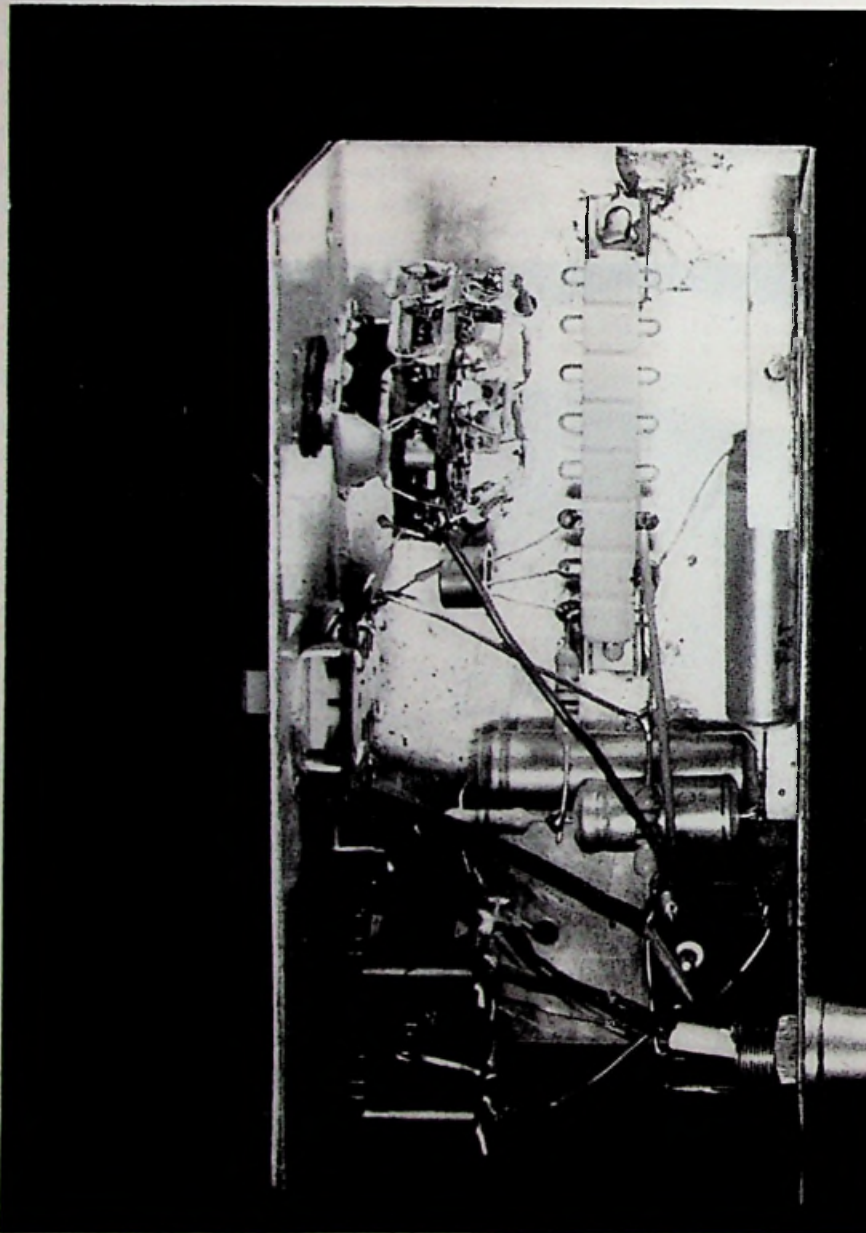
De schakeling werkt op een gelijk-

spanning van 20 volt. Deze verkrijgen we door in serie met een doka lamp van 13 watt (b.v. Philips) een weerstand op te nemen. De wisselspanning, die hierover ontstaat, wordt gelijkgericht en afgevlakt door D1 en C3.

Het is duidelijk dat inplaats van de doka-lamp een weerstand kan worden genomen. Deze moet een waarde heb-



*De belichtingsklok uit de kast geschoven.*



*Volledig overzicht van de opstelling der verschillende onderdelen.*

ben van  $3600 \Omega$ . Het vermogen hiervan moet gelijk zijn aan dat van de dokalamp nl. 13 watt. Dit is een flink vermogen wat een ongewenste warmteontwikkeling geeft. Daar de dokalamp (nu met een weerstand in serie) nauwelijks flauwer brandt, is deze methode aan te bevelen boven de weerstand. We kunnen voor de voeding natuurlijk ook een trafo van 20 volt gebruiken. Maar dit maakt het apparaat duurder en vooral veel groter.

#### **Werking**

In rust wordt het relais bekrachtigd via de contacten D + E en de drukknop Dr. De condensator  $C_2$  is via de contacten A + B overbrugd door  $R_1$ . De contacten B + C welke in serie staan met het vergrotingsapparaat zijn verbroken dus het vergrotingsapparaat is uitgeschakeld. Wordt de drukknop Dr even ingedrukt dan wordt de bekrachtiging van het relais opgeheven; het valt dus af. De contacten B en C worden gemaakt en het vergrotingsapparaat schakelt in. Tevens wordt de kortsluiting van de condensator  $C_2$  opgeheven en wordt deze via de weerstand  $R_2$  of  $R_3$  en  $R_4$  (afhankelijk van de stand van de schakelaar  $S_2$ ) en de contacten E en F aangesloten op de + 20 volt. De spanning op  $C_2$  zal langzaam stijgen en wel in een tijd die wordt bepaald door de grootte van  $R_2$  of  $R_3 + R_4$  en de grootte van  $C_2$ . Is de doorslagspanning van de uni-junction transistor bereikt, dan ont-

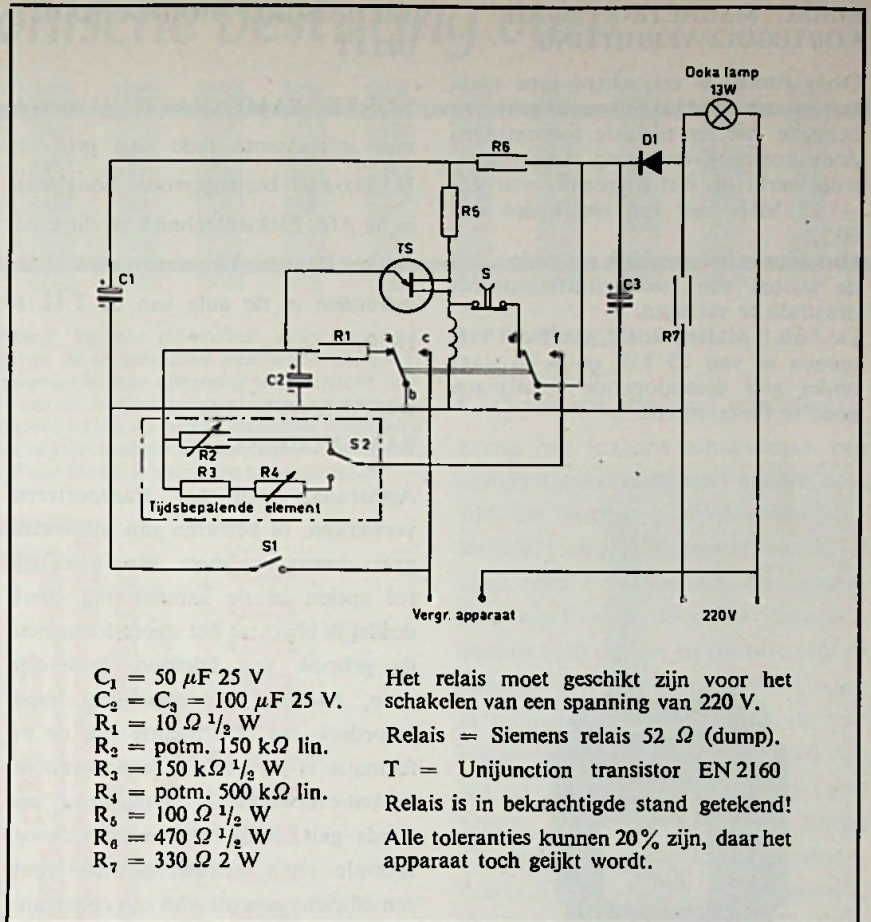
laadt de condensator  $C_2$  zich over het relais. Dit wordt even bekrachtigd, de contacten D en E maken en het relais blijft aangetrokken. De contacten B en C verbreken en het vergrotingsapparaat schakelt uit. Tevens wordt  $C_2$  weer via  $R_1$  kortgesloten en ontladtd geheel. Deze toestand blijft gehandhaafd tot we weer op de drukknop drukken om een nieuwe belichtingstijd te maken. We hoeven dus niet, zoals bij sommige mechanische belichtingsklokken de tijd steeds weer op nieuw in te stellen. Voor het scherp stellen van het vergrotingsapparaat kunnen we dit continue inschakelen met behulp van schakelaar S1. Deze overbrugt namelijk de relaiscontacten B en C.

#### Tijd-bepalend element

Hiervoor kunnen we kiezen uit resp. een pot. meter, een schakelaar of een foto-weerstand (LDR). Met een schakelaar kunnen we steeds andere weerstanden inschakelen. Dit is een vrij dure methode daar we veel weerstanden nodig hebben en de afregeling erg tijdrovend is, daar elke weerstand uitgezocht moet worden voor de juiste belichtingstijd.

Een veel eleganter methode is een potentiometer. Het is dan het verstandigst om 2 potentiometers te nemen. Eén voor tijden van 0 tot 16 seconden en één voor tijden van 16 seconden tot b.v. een minuut.

We kunnen hiermede vooral de kortere tijden nauwkeuriger instellen. Willen we belichtingstijden hebben die langer zijn dan een minuut dan kunnen we 2- of meermaal achter elkaar belichten. De mogelijkheid bestaat ook om de belichtingstijd automatisch in te stellen, namelijk met een foto-weerstand als tijdbepalend element. Deze meet het totale licht dat door het negatief valt. Het ijken wordt op deze manier wel een heel karwei. Dit kunnen we doen door grijsfilters of iets dergelijks voor de fotoweerstand te plaatsen. Het is in ieder geval een interessante mogelijkheid om verder mee te experimenteren.



$C_1 = 50 \mu\text{F } 25 \text{ V}$   
 $C_2 = C_3 = 100 \mu\text{F } 25 \text{ V.}$   
 $R_1 = 10 \Omega \frac{1}{2} \text{ W}$   
 $R_2 = \text{potm. } 150 \text{ k}\Omega \text{ lin.}$   
 $R_3 = 150 \text{ k}\Omega \frac{1}{2} \text{ W}$   
 $R_4 = \text{potm. } 500 \text{ k}\Omega \text{ lin.}$   
 $R_5 = 100 \Omega \frac{1}{2} \text{ W}$   
 $R_6 = 470 \Omega \frac{1}{2} \text{ W}$   
 $R_7 = 330 \Omega 2 \text{ W}$

Het relais moet geschikt zijn voor het schakelen van een spanning van 220 V.  
 Relais = Siemens relais  $52 \Omega$  (dump).  
 T = Unijunction transistor EN 2160  
 Relais is in bekrachtigde stand getekend!  
 Alle toleranties kunnen 20% zijn, daar het apparaat toch geijkt wordt.

Tot slot nog iets over het kastje. Dit kan vrij gemakkelijk worden gemaakt van blik en ziet er beplakt met suède erg leuk uit. Het door mij gemaakte model heeft als

tijdbepalend element een schakelaar en is niet groter dan  $13 \times 7 \times 6,5 \text{ cm}$ . Al met al is het een zeer handzaam apparaat en zal u veel plezier in de doka bezorgen.

#### BOEKBESPREKING

„De maan en de planeten“, door J. Sadil en L. Pesek.

Nederlandse bewerking Tjonne de Vries. Uitgeverij N. Kluwer - Deventer. Formaat liefst  $24 \times 34 \text{ cm}$ . Prijs f 24,50.

In dit tijdperk, waarin meer en meer satellieten worden ontwikkeld die ons leven zouden kunnen verrijken, vragen velen zich af, wat toch de aanblik van andere planeten en de maan zou zijn. Is daar leven mogelijk, en zo ja, wat voor stadium van leven?

Is er iets waar van al die Science Fiction-verhalen, die wij in strip- en pocketboekvorm over ons zien uitstorten?

Andere, meer serieuze lezers willen zich verdiepen in de astronomische aspecten van het heelal. Zij willen iets weten over de onderlinge afstanden, de banen en omlooptijden, de lichtsterkten, enz. Beide categorieën komen met dit boek ruimschoots aan hun trekken. Achtereenvolgens worden in deze internationale uitgave behandeld: de Maan, de planeten Venus, Mercurius, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus en Pluto.

Veel wordt verteld over het vermoedelijke ontstaan, over de samenstelling en de omringende gassen.

188 pagina's van deze kostelijke literatuur zullen U avonden bezig houden, niet in het minst door de 40 uitstekende kleurplaten, die een goede indruk geven van de onwaardse panorama's.

## EIMAC MAGNETRON VOOR KORTEGOLF-VERHITTING

Door Eimac is een nieuw type magnetron, de EM15LS ontwikkeld ten behoeve van industriële toepassingen door kortegolf-verhitting. Dit magnetron werkt op een frequentie van  $915 \pm 15$  MHz met een rendement van 80%.

Hierdoor is het mogelijk geworden, om de kosten van het verhittingsproces drastisch te verlagen.

De buis is watergekoeld, geeft een vermogen af van 25 kW en is in staat onder zeer uiteenlopende belastingen goed te functioneren.



## NIEUWE PHILIPS LUIDSPREKERS ONDIEPER DANK ZIJ TOEPASSING TICONAL 750

De zeer gevoelige klasse III luidsprekers van Philips zullen geleidelijk aan worden vervangen door nieuwe typen met dezelfde elektro-acoustische eigenschappen maar met kleinere afmetingen. Door toepassing van een nieuw magnetisch materiaal en door een geheel nieuwe fabrikagemethode van de spreekspoel kon de diepte van de luidsprekers met 14 mm worden gereduceerd. Hierdoor is uiteraard het toepassingsgebied vergroot. In het magneetsysteem van de nieuwe

## TECHNISCHE HOGESCHOOL, DELFT

KORTE SAMENVATTING van de zeer interessante rede van prof. ir. IJ. Boxma, buitengewoon hoogleraar in de Afd. Elektrotechniek en directeur van het Fysisch Laboratorium T.N.O., gehouden in de aula van de T.H. te Delft.

## INFORMATIE EN SAMENLEVING

Apparaten voor het transporteren, verwerken, of bewaren van informatie gaan meer en meer een essentiële rol spelen in de samenleving, zoals duidelijk blijkt uit het steeds toenemende gebruik van telefoon, radio-omroep, televisie, rekenmachines, bandrecorders, enz. De theorie van de informatie is bij het ontwerpen van informatieverwerkende apparatuur een goede gids, in het bijzonder wanneer speciale eisen worden gesteld, zoals een efficiënt gebruik van een communicatiekanaal, of weinig gevoeligheid voor storing.

De taalbarrière in de samenleving maakt het gewenst te trachten apparatuur te ontwerpen, waarmee op machinale wijze vertalingen kunnen worden uitgevoerd. Eén van de problemen die hiervoor moeten worden opgelost, betreft de invoer van een te vertalen tekst in een vertaalmachine.

De meest eenvoudige oplossing wordt verkregen, wanneer de tekst in de vorm van een ponsband beschikbaar is. De moeilijkste manier is het invoeren van een gesproken tekst, terwijl het verkrijgen van de vertaling in verstaanbare vorm eveneens een wensdroom is. Het is noodzakelijk, dat men zich bewust is van de invloed, die apparaat voor de overdracht en verwerking van informatie op de samenleving kan hebben, waarbij aan de aanwezigheid van een zekere informatorische terugkoppeling aandacht moet worden gegeven. Bij communicatie over grote afstanden is de transmissietijd in enkele decennia teruggebracht van weken of maanden tot onderdelen van seconden, waardoor de denktijd, die de mens nodig heeft om als reactie op ontvangen informatie nieuwe informatie te genereren relatief een grotere betekenis krijgt.

Maar ook de gevolgen van een genomen beslissing zijn daardoor sneller denkbaar, hetgeen van invloed kan zijn op de stabiliteit van het beschouwde stelsel. Om deze redenen is het begrijpelijk, dat er naar wordt gestreefd om belangrijke en snel te nemen beslissingen een goede wetenschappelijke fundering te geven. Hiervoor is elektronische apparatuur nodig, die berust op een mathematisch model van de betreffende situatie. Men kan hierbij bijvoorbeeld denken aan het bepalen van een economisch beleid, of van een politieke strategie. Als aan de apparatuur de juiste richtlijnen kunnen worden gegeven, kan het gebruik ervan meewerken aan het verkrijgen van meer rust en zekerheid in een bedrijf, in een staat, of in de gehele samenleving. Uiteraard dienen zowel de ontwerper als de gebruiker zich bewust te zijn van de verantwoordelijkheid die zij dragen voor een deugdelijke uitvoering en een juist gebruik van dergelijke informatieverwerkende apparatuur. Maar hierin verschilt deze apparatuur niet van allerlei andere installaties, zoals een brug, een automobiel of een atoomreactor.

# m o d e l s p o o r w e g e n

**INLEIDING:** Tot nu toe zijn besproken, het begrip 'logische schakeling', enige voorbeelden van dergelijke circuits en de samenstelling van de te gebruiken standaard-schakeling. Het betreft een Nand-circuit met 4 ingangen, waarvan in deze aflevering de praktische constructie wordt behandeld. De schakeling is door ons op prints uitgevoerd om een eenvoudige montage te verkrijgen; dit is echter beslist niet vereist. Ook op andere manieren is een goed resultaat te verkrijgen. In dit verhaal wordt ook nog de werking van de flipflop uiteengezet, daar dit element in belangrijke mate toegepast zal worden bij de spoorweg-automatisering.

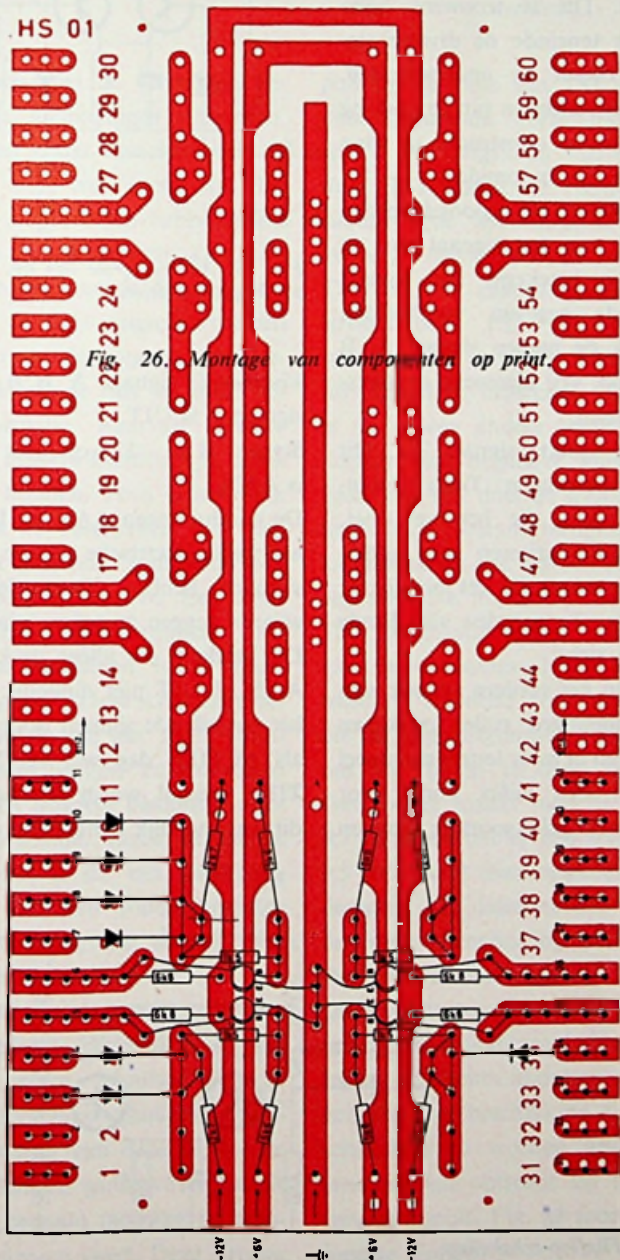
## 3. PRAKTISCHE LOGICA CIRCUITS

### F. Constructie standaard schakeling:

Zodra met logische schakelingen een apparaat gerealiseerd moet worden, doet zich het montage-probleem voor.

Zelfs een eenvoudig toestel vereist al gauw enige tientallen van deze circuits. Het wordt dan noodzaak tientallen weerstanden dioden en transistoren op handige en liefst overzichtelijke wijze te monteren. Om niet onder de vele componenten begraven te worden zijn wij overgegaan tot het gebruik van prints. Op iedere print zijn daarbij 12 identieke schakelingen ondergebracht. Een afbeelding op ware grootte, dat is  $8 \times 16$  cm, geeft fig. 26. Deze wijze van monteren beperkt niet alleen het soldeerwerk, maar maakt ook reparatie eenvoudiger en biedt tevens een redelijke compactheid. Naar maximale compactheid is niet gestreefd. De afmetingen zijn zo genomen dat met normale componenten gewerkt kan worden. Een plug-in systeem is wel overwogen, doch de hoge kosten die dit meebrengt, bleken een te groot bezwaar. Bovendien speelt uitwisselbaarheid niet mee, daar niet alle prints aan elkaar gelijk behoeven te zijn, wat het aantal aangebrachte dioden betreft.

Hoe de diverse onderdelen aangebracht zijn toont fig. 26. Na het vervaardigen van de schakelingen is het nodig een test uit te voeren. Niet alleen omdat er eventueel een defecte transistor of diode tussen de grote hoop zou kunnen schuilen. Het is ook mogelijk dat een bepaalde schakeling, door het samenstellen van verschillende afwijkingen



in weerstanden, dioden en transistoren, niet voor de volle 100% voldoet. Een test-schakeling zoals fig. 27 weergeeft brengt hier voldoende betrouw-

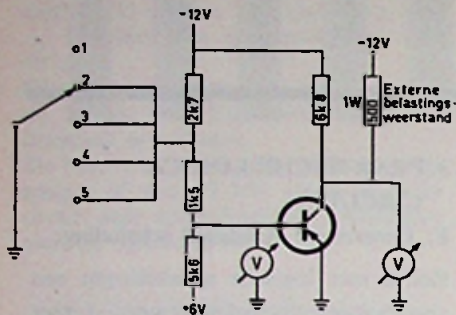


Fig. 27. Testschakeling voor standaard circuits. Met de schakelaar in stand 1 wordt de schakeling getest op geleiden. In de vier andere standen worden de ingangsdioden en de schakeling getest op dichtzetten van de transistor.

bare uitkomst. Dat wil zeggen wanneer tenminste een zichzelf respecterende universeelmeter wordt gebruikt. Bij de montage van de circuits verdient het aanbeveling eerst de niet-actieve elementen als weerstanden en eventueel condensatoren aan te brengen. Dit om de halfgeleiders niet overmatig aan warmte bloot te stellen.

Over de externe aansluiting van de print volgt meer onder het chapter „BEDRADING”.

### G. Componenten

Er is naar gestreefd de schakeling zo uit te voeren dat de kostprijs zo laag mogelijk blijft. Daarom worden uitsluitend 10% weerstanden toegepast. Het gebruikte 0,5 watt type kan vervangen worden door kleinere weerstanden. Tot zelfs het 0,1 watt type is bruikbaar.

In aanmerking komende dioden zijn: OA50, OA51, OA85, OA86 en 1N65. Iedere andere diode, die een spanning heeft van minder dan 0,7 volt bij een voorwaartse stroom van 3 mA, voldoet, mits de lekstroom niet de spuitaten uitloopt. Het voordeligste soort dat te ontdekken viel is de 1N65.

Vele typen transistoren doen het in deze schakeling uitstekend.

Getest werden: OC34, OC41, OC44, OC45, OC47, OC71, OC75, OC76, OC77, OC80, TF65, GFT43 en GFT26, allen germanium PNP-transistoren.

Indien men een ander type wil gebruiken brengt de eerder genoemde ervaring brengt de eerder genoemde test aan het licht of dit al dan niet mogelijk is.

### H. Signaal-namen

Het is een handige en goede gewoonte logische signalen van een eigen naam te voorzien. Dit is trouwens bijna noodzakelijk teneinde de diverse signalen van elkaar te onderscheiden. Vooral bij het verklaren van de werking van een logische constructie is deze methode een fijn hulpmiddel.

Over het algemeen zal gepoogd worden in de naam van een signaal vast te leggen welke betekenis dat signaal heeft. In de gegeven voorbeelden werden vaak de namen signaal A, B en C gebruikt, vrij algemene en nietszeggende namen.

Heel anders klinkt: signaal Tia. Dit zou kunnen betekenen: Trein in aantocht. Een naam die het wel doet, waar over automatiseren van modelbaan gedacht wordt. Of iets moeilijker: signaal Etniz. Te vertalen als: Einde trein niet in zicht.

Namen die in het verdere verloop van deze verhandelingen zullen opduiken bestaan uit een of meer letters eventueel met indices. Een index komt voor waar een aantal gelijksoortige signalen

van elkaar gescheiden gehouden moeten worden. De eerste letter van de naam wordt als hoofdletter genoteerd. Naast een naam heeft een signaal ook nog een bepaalde elektrische waarde. Deze zijn vastgesteld op: 0 volt of -12 volt.

Deze twee waarden worden aangeduid met „AAN” en „UIT”.

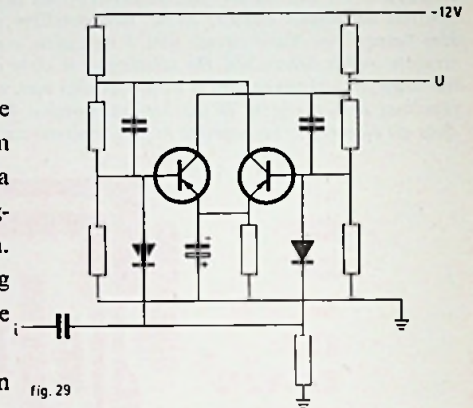


fig. 29

Fig. 29. Andere versie van fig. 28. Werkt als frequentie-deler.

Voorbeeld: signaal A is 0 volt heet signaal A is UIT.

Signaal B is -12 volt heet signaal B is AAN.

De aanduidingen AAN en UIT geven aan welke elektrische waarde de diverse signalen hebben. Over de logische waarde zeggen ze echter niets.

Dit betekent dat alleen de kwalificatie AAN of UIT niet duidelijk maakt of het betreffende signaal door de logica als ACTIEF dan wel als NIET-ACTIEF signaal wordt beschouwd. Op dit wat moeilijk aandoende onderwerp

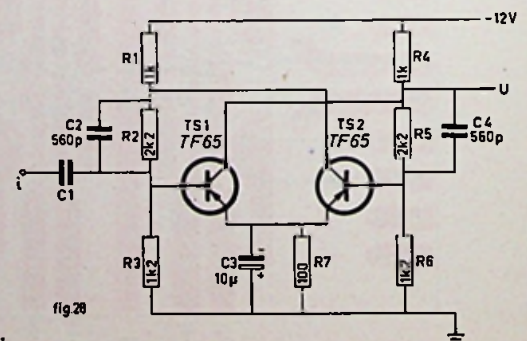


fig. 28

Fig. 28. Flipflop-schakeling.



komen we terug na de behandeling van de flipflop.

Dan liggen deze zaken er iets begrijpelijker voor.

#### J. De Flipflop:

De factor „tijd” is bij het bespreken der diverse logische functies nog nauwelijks ter sprake gekomen. Gesproken werd slechts over het begrip „om-

veroorzaakt een spanningsval over de weerstanden R4 en R7, zodanig, dat de basis van de transistor TS2 een, met betrekking tot de emitter, positieve spanning krijgt. Hierdoor is TS2 dus gespert. Omdat TS2 geen stroom trekt via R1 blijft de basis van TS1 negatief en zal TS1 blijven geleiden. Deze toestand verandert niet. Arriveert er nu via C1 een korte positieve im-

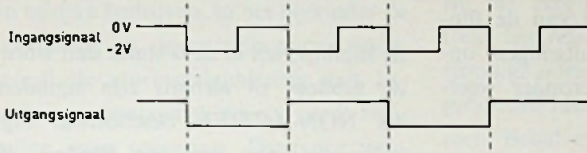


Fig. 30. *Uitgangssignaal van schakeling uit fig. 29 vergeleken met ingangssignaal. Door de aansluiting der dioden werkt de flipflop uitsluitend op neg. impulsen.*

keertijd”, waar het de vertraging betrof, die de schakelingen opleveren. In een geheel ander opzicht speelt de tijd echter ook een grote rol. De behandelde schakelingen hebben allen een als het ware „dynamisch” karakter, waarmee bedoeld wordt dat een verandering in deingangssignalen meteen doorwerkt naar de uitgang. De circuits zijn daardoor niet in staat bepaalde informatie, waarvan logische signalen de dragers kunnen zijn, enige tijd vast te houden. Toch is het vaak noodzakelijk te beschikken over een element dat gegevens gedurende een gewenste tijd kan bewaren. Een schakeling die deze „geheugenfunctie” uitstekend kan verrichten is de zogenaamde „flipflop”. Deze schakeling behoort tot de familie der multi-vibratoren en wordt op zon- en feestdagen nog wel eens officieel bistabiele multivibrator genoemd. Zoals de laatste naam aangeeft is dit een schakeling die bestaat uit een rondgekoppelde tweetrapsversterker, die slechts twee stabiele toestanden kent.

Het overgaan van de ene in de andere toestand is slechts mogelijk naar aanleiding van externe impulsen. Fig. 28 toont een dergelijke schakeling. Teneinde het gedrag van deze flipflop te kunnen verklaren, gaan we er vanuit dat op een bepaald moment de transistor TS1 stroom voert. Deze stroom

puls op de basis van TS1 dan wordt deze gedurende korte tijd dichtgedrukt. Het wegvallen van de stroom door TS1 maakt de basis van TS2 negatief (de spanningsval over R4 verdwijnt immers met de stroom door TS1) en TS2 gaat stroomvoeren. De stroom door TS2, veroorzaakt een spanningsval over R1, waardoor TS1 nu definitief dichtgaat. De flipflop is nu in een andere stand terechtgekomen. Een negatieve impuls op de basis van TS1 doet de schakeling weer in de oude toestand terugklappen. Dit kan natuurlijk ook worden bereikt door een positieve impuls op de basis van TS2. De grootte van de weerstand R7, c.q. de spanningsval die erover optreedt, is bepalend voor de amplitude die de besturingsimpuls moet bezitten om de flipflop te doen omklappen. Gewoonlijk maakt men de weerstand R7 zo groot dat er een spanning van 0,5 tot 1 volt over optreedt. De condensator C3 dient ervoor te zorgen dat deze spanning op peil blijft gedurende het omschakelen.

De condensatoren C4 en C2 hebben tot taak het omschakelprocedé te versnellen. Indien er slechts impulsen van gelijke polariteit ter beschikking zijn, kan de schakeling zo worden gewijzigd dat omschakelen optreedt bij iedere ontvangen impuls. Fig. 29 toont een aangepaste flipflop.

De aansluiting van de beide dioden bepaalt hier of het circuit reageert op negatieve dan wel positieve impulsen. Het verband tussen in- en uitgangssignaal is aangegeven in fig. 30. Hieruit blijkt duidelijk dat de schakeling ook als frequentie-deler heel goed bruikbaar is. De gegeven schakeling is natuurlijk maar een voorbeeld, dat overigens uitstekend werkt. Bij toepassing van flipflop in logische constructies is de flipflop qua electronica echter niet interessant. Voor de logica is het voldoende dat men beschikt over een „zwarte doos” met in- en uitgangen. De inhoud van de doos doet niet terzake, als het maar een betrouwbaar functionerend geheugenelement is. We gaan daarom niet in op allerlei andere mogelijke flipflop-schakelingen. Het blijkt niet nodig een speciale flipflop te vervaardigen. Met behulp van de eerder geadopteerde standaardschakeling laat zich namelijk ook een prima flipflop samenstellen. Dit is een heugelijk feit, omdat hierdoor de produktie van bouwstenen inderdaad tot een universeel type beperkt blijft. Een bijkomend voordeel is dat deze flipflops signalen afgeven die volkomen gelijk zijn aan de signalen van de andere logica-circuits. In fig. 31 is een „standaard”-flipflop gegeven.

Hiervoor zijn twee NAND-circuits gebruikt, die in serie geschakeld worden. Geleidt bijvoorbeeld T1 dan is zijn uitgangsspanning 0 volt. Dit signaal houdt T2 dichtgedrukt. De uitgang van T2 is daarom -12 volt. Deze negatieve spanning op de ingang van T1 zorgt ervoor dat T1 blijft geleiden.

Er is dus sprake van een stabiele toestand.

Beide trappen beschikken over 4 dioden. Een daarvan is reeds in gebruik voor het „houdsignaal”, dat is het signaal waardoor de flipflop in de bereikte stand gehouden wordt. Dit houdsignaal is natuurlijk niets anders dan het uitgangssignaal van de complementaire trap.

De overige dioden maken het ons mogelijk de flipflop in een gewenste stand te brengen. Hier moet wel aan toegevoegd worden dat de schakeling in de gegeven vorm uitsluitend te beïnvloeden is met 0 volt signalen, of meer algemeen, met positiefgaande signalen.

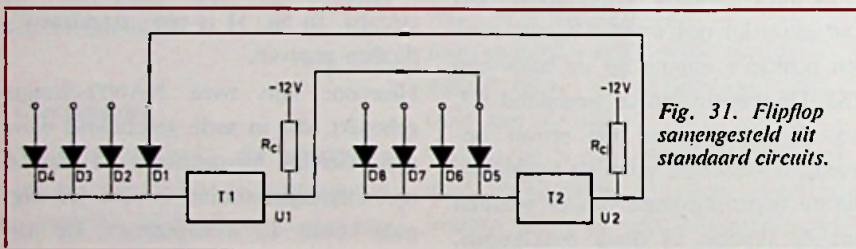
In het voorbeeld kan de flipflop door 3 verschillende 0 voltsignalen op de dioden D2, D3 en D4 naar die stand worden gebracht waarbij T2 geleidt en T1 dicht staat. En op gelijke wijze kan het omgekeerde worden bereikt via de dioden D6, D7 en D8. Er bestaan nog diverse andere methoden waarmee het omzetten van de flipflop bereikt kan worden. Voor het moment zullen we die laten rusten, teneinde het aantal bomen in het nog jonge bos niet te groot te maken. Daar, waar toepassing van een van deze methoden nuttig is, wordt er voldoende aandacht aan besteed. Het is niet erg praktisch te moeten werken met kretten als, de flipflop staat in de ene stand of in de andere stand. Normaal duidt men de beide standen aan met „0”-stand en „1”-stand. Welke stand als 0 of 1 wordt beschouwd

signaal op dan wordt de flipflop gebracht in de 1-stand te belanden. Een soortgelijk signaal in de R-groep heeft tot gevolg dat de flipflop in de 0-stand wordt teruggezet. Een belangrijk punt is hierbij dat deze signalen maar een beperkte tijdsduur mogen hebben, wil de houdfunctie van de schakeling tot zijn recht komen. Het blokje toont naast ingangen nog twee uitgangen gemerkt 1 en 0. Het verband tussen de stand van de flipflop en de aan deze uitgangen optredende signalen is hieronder weergegeven:

*Flipflop-stand*

	1-uitgang	0-uitgang
0	0 volt (=UIT)	-12 volt (AAN)
1	-12 volt (=AAN)	0 volt (UIT)

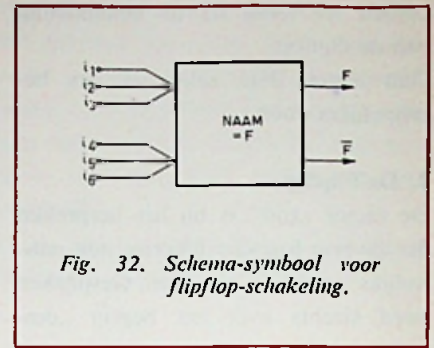
Ter indentificatie krijgen de beide uitgangssignalen dezelfde naam als de flipflop. Alleen wordt het 0-signaal voorzien van de NIET-aanduiding, de liggende streep boven naam. Beide namen zijn vermeld naast de betreffende uitgangen in fig. 32. Het zal duidelijk zijn dat dit overeenstemt met het eerder gestelde omtrent het



*Fig. 31. Flipflop samengesteld uit standaard circuits.*

dient men dan wel tevoren te definiëren. Om een overzichtelijk geheel te krijgen gebruiken we in schema's het symbool weergegeven in fig. 32. Het blokje dat de flipflop representeert wordt voorzien van een naam, zodat men in staat is de ene flop van de andere flop te onderscheiden. Verder heeft het blokje aan de rechterzijde 2 groepen ingangen resp. de S- en de R-ingangen. De S- staat hier voor „SET” en de R- staat voor „RESET”. Treedt er in de S-groep een UIT-

inverteren van signalen. Na inversie zou een signaal immers voorzien worden van het predicaat NIET, aan te geven met liggende streep boven de naam. Ook bij de flipflop treedt inversie op, zodat een der signalen van het NIET-teken voorzien dient te worden. Terugkomend op het punt „SIGNAAL-NAMEN” kan nu het volgende opgemerkt worden. Bij een flipflop kan duidelijk van een 1-stand of een 0-stand gesproken worden. De 1-stand geeft dan de ACTIEVE stand aan. Bevindt



*Fig. 32. Schema-symbool voor flipflop-schakeling.*

de flipflop zich in de 0-stand dan wordt de flipflop, of althans zijn signalen, als NON-ACTIEF beschouwd. Signalen die niet van een flipflop afkomstig zijn moeten ook op de een of andere wijze gewaardeerd worden. Deze waardering behoort vooraf te worden vastgesteld en vervolgens consequent te worden doorgevoerd.

Onderstaande tabel geeft weer op welke manier dit in het vervolg zal gebeuren.

Signaal A: -12 volt ofwel AAN: ACTIEF

Signaal A: 0 volt ofwel UIT: NON-ACTIEF.

Signaal  $\bar{A}$ : -12 volt ofwel AAN: NON-ACTIEF.

Signaal  $\bar{A}$ : 0 volt ofwel UIT: ACTIEF.

Hieruit blijkt dat zowel een AAN-sig-naal als een UIT-sig-naal ACTIEF kunnen zijn. Dit hangt af van het feit of het betrokken signaal een „gewoon” signaal is, danwel een NIET-sig-naal.

Deze tamelijk gecompliceerd lijkende geschiedenis zal ongetwijfeld aanzienlijk opgehelderd worden bij het verklaren van een eenvoudig logisch werkend systeem.

Het volgende artikel zal daarom aanvangen met het belichten van een logische constructie, waaraan meerdere flipflops en NAND-schakelingen te pas komen. Daarin worden zoveel mogelijk besproken begrippen van stal gehaald, terwijl een begin zal worden gemaakt met het onderwerp „Wat te automatiseren aan een modelbaan en hoe?”.

# Storingssignalering volgens het logistat systeem

Met de automatische storingssignalering is het mogelijk geworden met een klein aantal mensen een groot aantal meet- en bedrijfstoestanden te overzien

## PRINCIPE VAN DE STORINGSSIGNALERING

In talrijke bedrijven, in het bijzonder de chemische en de energievoorzienende, wordt de storingssignalering met behulp van relaïsschakelingen reeds tientallen jaren toegepast. Daarvoor worden vaak de bekende valkleprelais, b.v. type RA30, gebruikt.

Daarnaast werden storingsschrijvers gebruikt om het verloop van de storing automatisch te registreren.

Voor grotere installaties werden deze relaïsschakelingen steeds uitgebreider om te kunnen voldoen aan de voortdurend hoger wordende eisen, welke aan de signalering werden gesteld. Het bekend worden van de toepassing van halfgeleiderbouwlementen heeft tot gevolg gehad, dat ook de installaties voor storingssignalering contactloos konden worden uitgevoerd. Hiervoor worden de bouwstenen van het AEG logistat-systeem gebruikt.

Fig. 1 toont een eenvoudig voorbeeld van de verschillen tussen een

grenswaarde-signalering met relais en die met halfgeleiderbouwlementen.

Bij het bereiken van de grenswaarde trekt het relais aan. Opdat ook kortstondige storingen kunnen worden vastgehouden heeft het relais een houdcontact. Behalve een lamp kan nog een acoustische signaalgever, b.v. een claxon worden aangesloten. Houdt het signaal op na het even indrukken van de kwiteertoets, dan was er slechts een korte storing. Blijft het signaal na het loslaten van de toets bestaan, dan is de storing nog steeds aanwezig. In fig. 1 rechts, is het relais door een contactloze geheugenschakeling en de grenswaardeschakelaar door een contactloze grenswaardegever vervangen. De werking is hetzelfde.

## DIFFERENTIËRING VAN DE STORINGSSIGNALERING

Bij grote installaties waarbij veel bedrijfs- en procesgrootheden moeten worden bewaakt, is een differentiëring van de signalering nodig, dat wil zeggen

de technicus moet een groter aantal gegevens krijgen. Komen er meer storingen voor dan is het meestal van belang te weten, welke storing het eerst is opgetreden, daar deze hoogstwaarschijnlijk oorzaak is van de andere.

Tevens moet men kunnen zien welke storingen er opnieuw zijn bijgekomen, welke storingen zijn gekwiteerd, dat wil zeggen zijn opgemerkt, en welke storingen weer zijn weggevallen.

De eerste van diverse storingen wordt aangeduid met eerstwaarde, nieuw bijkomende storingen zijn nieuwwaarden. In vele gevallen is als tegenhanger van de eerstwaarde nog de laatstwaarde van belang, de laatst opgetreden storing.

## MOGELIJKHEDEN VAN SIGNALERING

Voor het signaleren van storingen kunnen in eerste instantie optische en acoustische signalen worden gebruikt.

Acoustische signalen zijn het aangewezen middel om het optreden, het ontstaan van nieuwe of het verdwijnen van

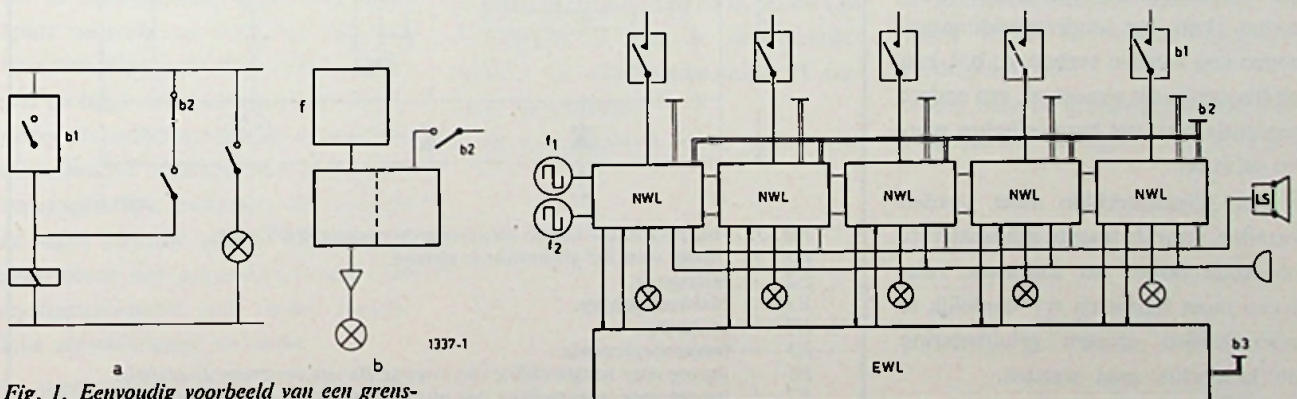


Fig. 1. Eenvoudig voorbeeld van een grenswaarde-signalering.

a. relaïsschakeling.

b. schakeling met contactloze bouwstenen.

b1 = grenswaarde-schakelaar

b2 = kwiteer- en ontkoppeldruknop.

f = grenswaardegever.

Fig. 2. Vereenvoudigd schema van een eerstwaarde- en nieuwwaarde-signalering.

b1 = grenswaardeschakelaars.

b2 = kwiteerdrukknoppen.

b3 = eerstwaarde-sigitaal-ontkoppeldruknop.

NWL = nieuwwaarde-eenheid NWL-181.

EWL = eerstwaarde-eenheid EWL-531.

bestaande storingen kenbaar te maken, daar hierdoor de aanwezige technici onmiddellijk worden gealarmeerd. Optische signalen maken het mogelijk precies te zien welke signaal bij een bepaalde bedrijfswaarde behoort.

Beide signaalsoorten kunnen worden onderscheiden naar variatie van de frequentie, amplitude of modulatie.

Vervolgens moet worden vastgesteld in hoeverre de mogelijkheden die deze drie parameters bieden kunnen worden gebruikt.

Bij lichtsignalen kunnen diverse frequenties worden gebruikt, daar kleuren goed kunnen worden onderscheiden.

De kosten worden hierdoor hoger, daar voor iedere kleur een aparte versterker nodig is. Bovendien moet het bedieningspersoneel kleuren kunnen onderscheiden. Het gebruik van diverse lichtsterkten is zeer ongunstig daar de werking door vervanging en slijtage van de lampen en onder invloed van de algemene verlichting teniet kan worden gedaan. Zeer goede resultaten worden verkregen door modulatie van het licht met blokfrequenties. Wordt knipperlicht met twee duidelijk te onderscheiden frequenties en continu licht gebruikt, verkrijgt men drie verschillende zeer bruikbare optische signalen.

Bij de acoustische signalering kunnen enige frequenties met ver uit elkaar liggende waarden betrekkelijk goed worden onderscheiden. Door diverse toonsoorten kan het onderscheidingsvermogen nog worden verhoogd; b.v. kan een frequentie als sinustoon, een andere frequentie met veel harmonischen worden gebruikt.

Diverse geluidssterkten moet worden ontraden, daar de laagste geluidssterkte voldoende boven het maximale ruisniveau moet liggen en een duidelijk te onderscheiden grotere geluidssterkte dan hinderlijk gaat worden.

Met modulatie kunnen goed te onderscheiden acoustische signalen worden gevormd. Eenvoudig en doeltreffend is weer de modulatie met blokfrequenties. Een verdere mogelijkheid is

frequentiemodulatie – een wisselende toon van een sirene.

Deze doordringende acoustische signalen worden slechts gebruikt voor bijzonder belangrijke grenswaarden of in ruimten waar zeer veel lawaai heerst.

### UITVOERING VAN DE SIGNAALINSTALLATIES

Voor de verwezenlijking van een storingssignaalstelsel met diverse functies zijn in de afgelopen jaren halfgeleider bouwelementen met succes gebruikt. Belangrijke voordelen van deze bouwelementen, die in contactloze en gegevensverwerkende systemen reeds jaren uitstekend hebben voldaan, zijn de geringe benodigde plaatsruimte, de hoge levensduur, welke onafhankelijk is van het aantal uitgevoerde schakelingen, de grote bestendigheid tegen corrosie, agressieve atmosfeer e.d. en het geringe opgenomen vermogen.

Door toepassing van gedrukte bedrading kunnen de bouwelementen worden

samengebouwd tot zeer betrouwbare, niet te dure bouwstenen.

In de diverse bouwwijzen van het logistat-systeem staan contactloze bouwstenen ter beschikking, waarmee een grenswaarde-signalering kan worden opgebouwd.

Voor een bijzonder economische oplossing van de opgaven werd de zgn. „bouwwijze II” aangevuld met enkele speciale bouwstenen. Door het combineren van verschillende functies op één kaart zijn bouwstenen ontstaan, die een minimum aan uitwendige bedrading nodig hebben. Het systeem is op deze manier compact en universeel. Bij deze speciale bouwstenen zijn de technische kenmerken dan zoveel mogelijk uitgebuit.

De uitvoering van de bouwstenen is volgens bouwreeks II van het logistat-systeem. Als grondstof voor de bouwplaten wordt Epoxyhars-hardpapier gebruikt, aangezien dit beter is dan het tot nu toe gebruikte hardpapier 4 (Phenolhars).

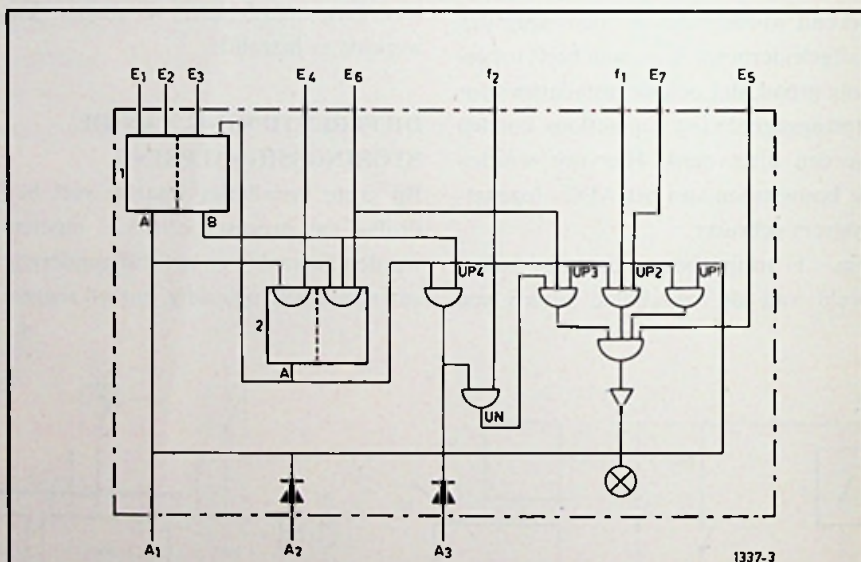


Fig. 3. Principe-schema van de nieuwwaarde-eenheid NWL-181.

E1 = ingang voor het grenswaarde-signaal.

E2 = testingang.

E3 = blokkeer-ingang.

E4 = kwitering.

E5 = lampenbeproeving.

E6 = ingang voor terugmelding van uitgang Bn van eerstwaarde-eenheid.

E7 = ingang voor terugmelding van uitgang An van eerstwaarde-eenheid.

A1 = uitgang voor de sturing van de eerstwaarde-eenheid.

A2 = uitgang voor de sturing van de luidspreker-eenheid.

A3 = uitgang voor de sturing van de claxonversterker.

f1, f2 = knipperfrequentie.

1, 2 = geheugen.

1337-3

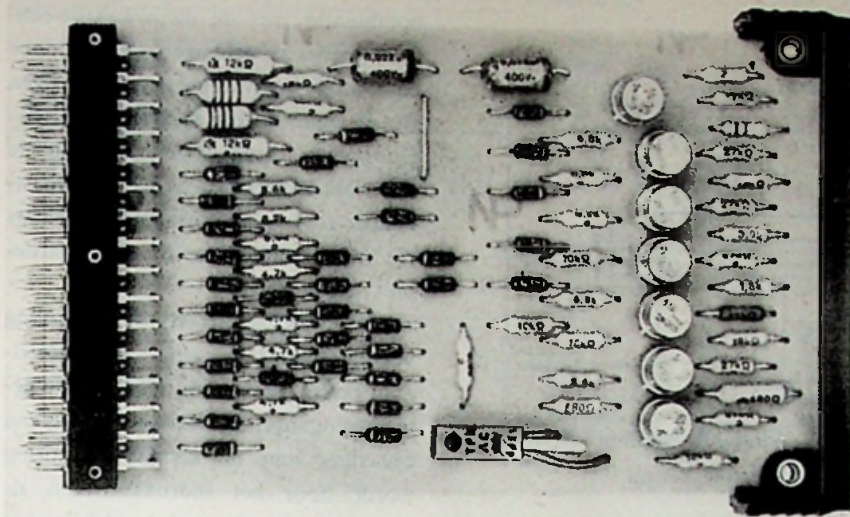


Fig. 4. Nieuwwaarde-eenheid NWL181.

De halfgeleider-bouwelement voldoen alle aan de in de industrie gestelde eisen. Voor grotere weerstandwaarden wordt een aparte beveiligde uitvoering gebruikt.

Bij het ontwerpen van de schakeling werden alle parameters van de bouwelementen, welke aan veranderingen onderhevig kunnen zijn, ruim gedimensioneerd om een maximale bedrijfszekerheid te bereiken.

Elk halfgeleider-element wordt voor de inbouw aan een lange beproefing bij wisselende temperatuur in luchtvochtigheid blootgesteld. Slechts die exemplaren worden ingebouwd, welke hebben bewezen volkomen stabiel te zijn.

Na de samenstelling wordt elke kaart apart beproefd en door een laag van hoogwaardige isoleerlak volkomen tegen vochtigheid beschermd. Een dertigpolige stekkerlijst maakt het mogelijk de afzonderlijke kaarten snel te kunnen vervangen. De contacten zijn verguld en tegen intensief gebruik bestand. Ze garanderen een constante laagohmige contactweerstand ook onder schadelijke atmosferische invloeden.

In figuur 2 wordt het vereenvoudigde schema voor de signalering van eerstwaarde en nieuwwaarde getoond. Om het overzicht te vereenvoudigen werden de luidsprekereenheid en de claxonversterker weggelaten.

De belangrijkste bouwstenen worden hierna nader verklaard.

#### NIEUWWAARDE-EENHEID NWL181

De nieuwwaarde-eenheid NWL181 kan alleen of in verbinding met additionele bouwstenen – bijv. de eerstwaarde-eenheid EWL531 – worden toegepast. Fig. 3 toont de principe-schakelaar van de bouwsteen; fig. 4 de complete kaart. De nieuwwaarde-eenheid bevat twee geheugens en een reeks passieve en actieve OF- resp. EN-schakelingen en bovendien een lampenversterker.

Bij het gebruik van de nieuwwaarde-eenheid apart wordt in plaats van de uitgang A van de eerstwaarde-eenheid de klem M (nulsignaal) en in plaats van de uitgang B van de eerstwaarde-eenheid de voedingsspanning (L-sig-naal) aangesloten.

In dit geval hebben we te maken met

een zuivere nieuwwaarde-signalering, welke eerst zal worden beschreven.

De werking bij nieuwwaarde- en eerstwaardesignalering wordt bij de bespreking van de eerstwaarde-eenheid verklaard. Bij het optreden van een storing wordt van de grenswaardeschakelaar een geheugensignaal aan het geheugen I van de nieuwwaarde-eenheid gegeven, die de melding overneemt. De uitgang A schakelt van 0 naar L om, de uitgang B van L naar 0.

Vanaf uitgang A wordt over de luidsprekeruitgang de luidsprekereenheid of een claxonversterker gestuurd. De luidsprekeruitgang is door een diode ontkoppeld, zodat deze met de luidsprekeruitgangen van andere nieuwwaarde-eenheden eenvoudig tot een OF-poort kan worden samengebouwd, die voor de ingang van de gemeenschappelijke luidsprekereenheid ligt.

Tegelijkertijd maakt de uitgang A van het geheugen I de EN-poort  $UP_1$  vrij en de snelle knipperfrequentie  $f_1$  wordt via de OF-poort naar de lampenversterker geschakeld. Door het indrukken van de witteknop wordt de storingsmelding doorgegeven van geheugen I naar geheugen 2.

Uitgang A van het geheugen 2 maakt het geheugen 1 vrij.

Uitgang A hiervan voert nu weer het nulsignaal; het luidsprekersignaal en het snelle knipperlicht houden op, daar de luidsprekereenheid niet meer gestuurd wordt en de EN-poort  $UP_1$  wordt geblokkeerd.

Zolang over de grenswaardeschakelaar L-signaal aan de ingang van het eerste

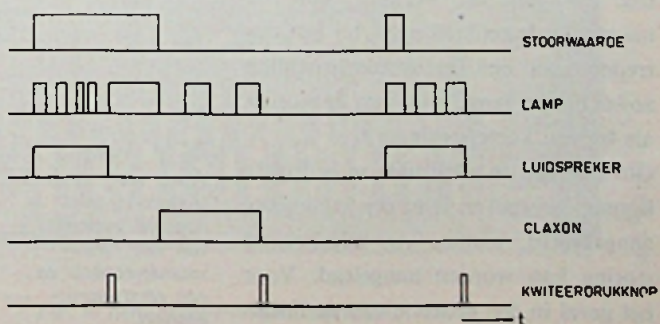


Fig. 5. Tijddiagram voor nieuwwaarde-signalering.

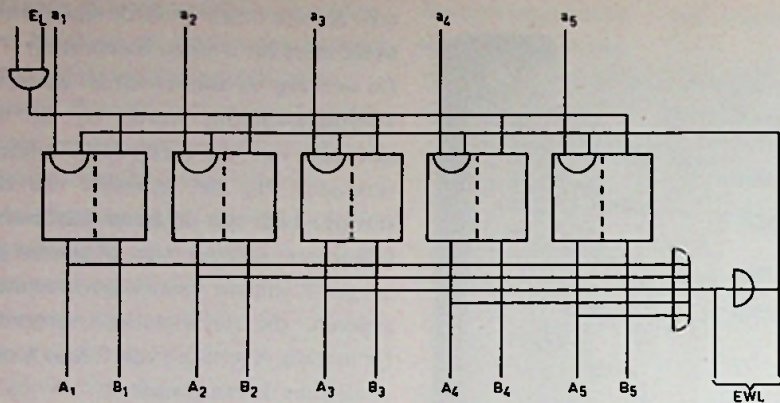


Fig. 6. Principe-schema van de eerstwaarde-eenheid EWL-531.

EL = eerstwaardesignaal-ontkoppeling.

EWL = uitgangen voor het toepassen van meerdere eerstwaarde-eenheidschakelingen.

geheugen ligt, behoudt de B-uitgang 0-sig-naal, daar de geheugen- en ont-koppelingang gelijkberechtigd zijn, dat wil zeggen bij L-sig-naal aan de geheugen- en ont-koppelingang hebben beide uitgangen 0-sig-naal. De EN-poort  $UP_4$  geeft daarom, ook na het kwiteren, 0-sig-naal aan het EN-NIET element UN.

De ingangen van de EN-poort  $UP_3$  krijgen daarom allemaal L-sig-naal en  $UP_3$  stuurt de lampenversterker voor continu licht.

Na opheffing van de storing heeft de uitgang van de grenswaardeschakelaar weer nulsig-naal, de B-uitgang van het eerste geheugen geeft L-sig-naal aan de EN-poort  $UP_4$ , welke nu de zoemerversterker stuurt. Het EN-NIET element UN schakelt nu over  $UP_3$ , de knipperfrequentie  $f_2$  op de lampenversterker. Door opnieuw kwiteren wordt het geheugen 2 ont-koppeld en de nieuwwaarde-eenheid weer in de schakeltoestand gebracht, zoals deze voor het optreden van de storing was. Het tijd-diagram (fig. 5) laat de werking van de nieuwwaarde-eenheid zien bij het optreden van een grenswaardemelding zowel bij een lange duur van de storing als bij een korte storing.

Om de kaart te allen tijde in bedrijf te kunnen beproeven is er een testingang aangebracht, waarop een nagebootste storing kan worden aangelegd. Voor het geval in een gedeelte van de instal-

latie moet worden gewerkt, kan de kaart over een geblokkeerde ingang buiten bedrijf worden gesteld. Verder is er een lampentestingang aanwezig, die met de overeenkomstige ingangen van de andere kaarten parallel kan worden geschakeld en naar een testknop kan worden gevoerd.

Zo kan op een eenvoudige wijze worden bepaald of alle lampen in orde zijn.

## EERSTWAARDE-EENHEID

### EWL531

Deze bouwsteen kan afzonderlijk worden gebruikt als slechts de eerst optredende storing moet worden gesig-naleerd. Van meer belang is de combinatie met de nieuwwaarde-eenheid. De eerstwaarde-eenheid EWL531 bevat hoofdzakelijk vijf geheugens (fig. 6). Bij afzonderlijk gebruik van de kaarten worden de storingsmeldingen direct aan

de geheugeningangen aangelegd. Bij combinatie met de nieuwwaarde-eenheid worden de geheugeningangen door de A-uitgangen van het eerste geheugen van de nieuwwaarde-eenheid gestuurd. Door twee terugkoppelingen van de eerstwaarde-eenheid vindt in de nieuwwaarde-eenheid de omschakeling plaats van nieuwwaarde op de eerstwaarde-sig-naivering.

Zodra een geheugen van de schakeling volgens figuur 6 een storingsmelding heeft opgenomen, worden alle geheugeningangen geblokkeerd. Pas na opheffing van de eerstwaardestoring wordt door het indrukken van de eerste sig-naalontkoppel-drukknop het geheugen, dat het eerste sig-naal had vastgehouden, ont-koppeld en daarop weer alle geheugeningangen vrijgegeven. Twee eerstwaarde-eenheden kunnen door het eenvoudig parallel schakelen van de blokkeertrappen tot een tien-voudige eenheid worden samengesteld. Door serieschakeling kan nog verder worden uitgebreid.

Met de serieschakeling is het ook mogelijk, behalve de eerstwaarde van een groot aantal storingsmeldingen, de eerstwaarde over kleinere perioden vast te stellen. Hiermede kan het inzicht in het storingsverloop aanzienlijk worden verbeterd.

De sig-naivering van de eerstwaarde vindt op de volgende wijze plaats.

Na overname van de storingsmelding door het geheugen 1 van de nieuwwaarde-eenheid wordt de storing weer

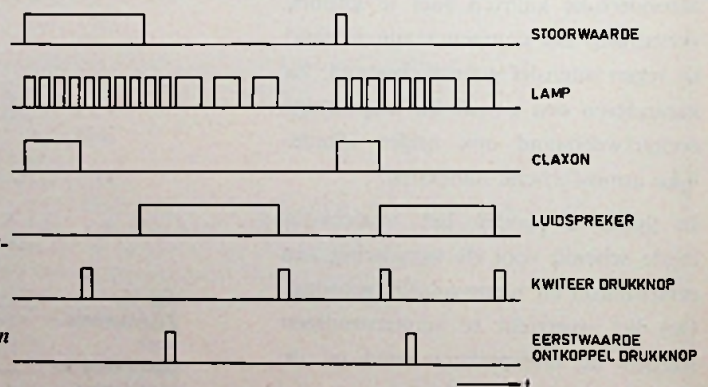


Fig. 7. Tijd-diagram voor eerstwaarde-sig-naivering bij gebruik van een nieuwwaarde-eenheid en een eerstwaarde-eenheid.

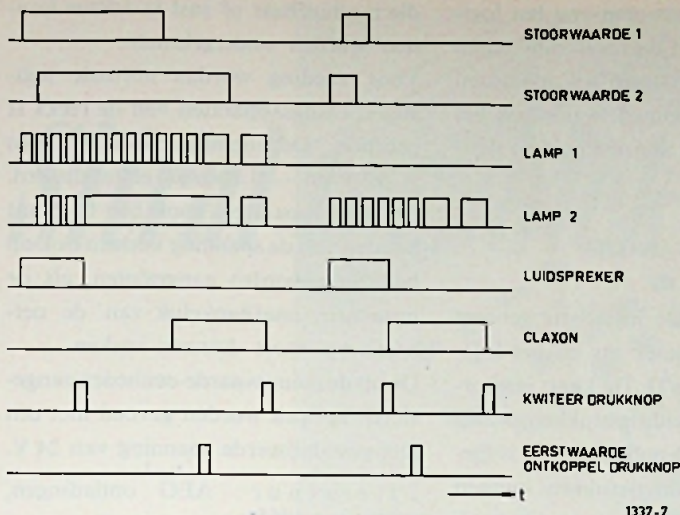


Fig. 8. Tijddiagram voor signalering van eerstwaarde en nieuwwaarde.

door luidsprekersignaal en snel knipperlicht gesignaleerd. Tegelijkertijd wordt echter van de uitgang A van dit geheugen een geheugen op de eerstwaarde-eenheid gestuurd, dat over de OF-NIET-trap alle overige eerstwaarde-geheugens blokkeert.

Door de terugkoppelingen van de beide uitgangen van het eerstwaarde-geheugen wordt de nieuwwaarde-eenheid naar eerstwaarde-signalering omgeschakeld.

Na het kwiteren komt er geen continu licht, maar een snel knipperlicht, daar het eerstwaarde-geheugen de EN-poort  $UP_3$  van de nieuwwaarde-eenheid geblokkeerd en de EN-poort  $UP_2$  wordt vrijgegeven. Door dit verschil in signalering kan de technicus de eerstwaarde-storing onderscheiden, wat voor de opheffing zeer belangrijk is.

Na afloop van de storing wordt over  $UP_4$  de zoemerversterker ingeschakeld; het snelle knipperlicht blijft.

Met de eerstwaarde-ontkoppeldruk-

knop wordt het betreffende geheugen op de eerstwaarde-eenheid ontkoppeld. Hierop wordt  $UP_2$  weer geblokkeerd en  $UP_3$  vrijgegeven. De optische signalering gaat bijgevolg op langzaam knipperlicht over.

Nu wordt weer gekwiteerd, waarop geheugen 2 in de nieuwwaarde-eenheid wordt ontkoppeld en de signalering is geeindigd.

Figuur 7 toont het tijddiagram voor de eerstwaarde-signalering; fig. 8 de signalering van eerst- en nieuwwaarde. In beide diagrammen is bovendien het optreden van korte storingen te zien. Fig. 9 toont de eerstwaarde-eenheid.

## KNIPPERLICHT-FREQUENTIEGEVER BFL201

De knipperlicht-frequentiegever BFL 201 bevat twee astabiele multivibratoren en wekt de beide blokvolspanningen met de frequenties  $f_1$  en  $f_2$  voor de nieuwwaarde-eenheden op.

## LUIDSPREKER-EENHEID LSL161

De luidsprekereenheid LSL161 bevat een frequentie-generator voor een sinus-ton, een luidsprekerversterker en een stuurtrap voor het in bedrijf stellen van de luidsprekerversterker. De frequentie en de amplitude kunnen worden ingesteld. De stuurtrap voor de luidsprekerversterker is tevens voorzien van een poortingang, waarop de lichtfrequentie  $f_1$  of  $f_2$  kan worden aangesloten om de toonfrequentie met de lichtfrequentie te moduleren, daar intermitterende tonen beter opvallen.

Voor de weergave kunnen alle gebruikelijke dynamische luidsprekers worden toegepast.

Fig. 10 toont het principe van de luidspreker-eenheid.

Ziet men af van een sinustoon en luidsprekerweergave, dan kan de luidsprekereenheid door een schakelversterker voor een claxon worden vervangen.

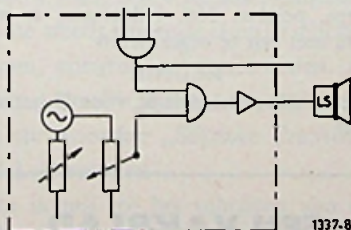


Fig. 10. Schema van luidsprekereenheid LSL 161.

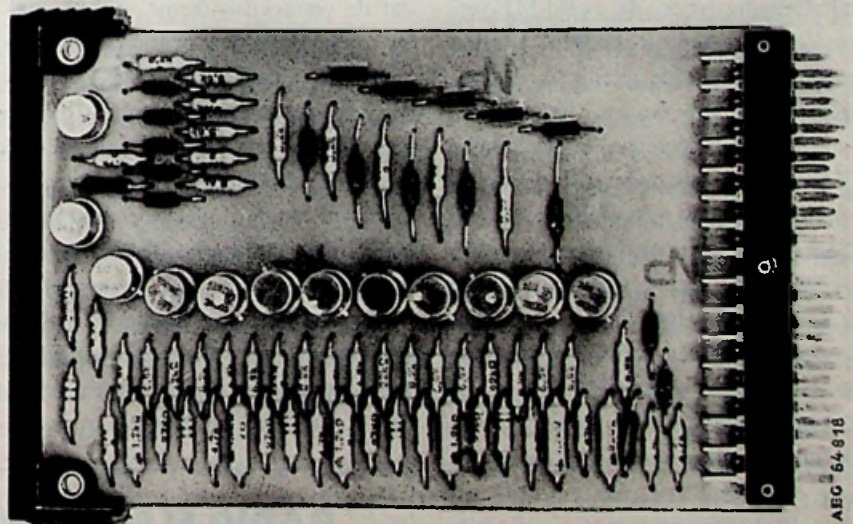


Fig. 9. Eerstwaarde-eenheid EWL531.

## GRENSWAARDEGEVER EN VERDERE BOUWSTENEN

Voor de sturing van de kaarten kunnen grenswaardeschakelaars met werk- en rusttoontacten of electronische grenswaardegevers worden gebruikt. Op de bouwstenen voor stoorwaardemelding kunnen storingsschrijvers worden aangesloten als het verloop van de storing moet worden geregistreerd.

Behalve de besproken kaarten bestaan er nog enkele andere bouwstenen, waarvan een bespreking in deze samenvatting echter te ver zou voeren.

De afzonderlijke bouwstenen voor de stoor- en grenswaardemelding kunnen

met de functie-elementen van het logistat-systeem en met de regelbouwstenen van het logidyn-systeem tot apparaten worden samengebouwd, waarmee het toepassingsgebied aanzienlijk kan worden uitgebreid.

## UITVOERING VAN DE INSTALLATIES

De opbouw van de installatie gebeurt met dezelfde techniek als bij het logistat-systeem, reeks II. De kaart is voorzien van twee geleidingsstukken, waaraan tevens de 30-polige steker is bevestigd. De geleidingsstukken kunnen tot magazijnen worden samengebouwd,

die inschuifbaar of vast in kasten kunnen worden ondergebracht.

Voor voeding worden normale logistat-voedingsapparaten van de reeks II gebruikt. De voedingsspanningen van + 12 V en - 12 V zijn gestabiliseerd. De regelapparaten voor het constant houden van de spanning kunnen ook op batterijen worden aangesloten, als de installatie, onafhankelijk van de netspanning moet kunnen werken.

De op de nieuwwaarde-eenheden aangesloten lampen worden gevoed met een niet-gestabiliseerde spanning van 24 V.

Literatuur: AEG ontladingen, september 1965:

## „TELEVISIE-OOG” CONTROLEERT GEËTSTE SPOELEN.

De vroeger gebruikelijke „bedrading” van radio- of televisietoestellen is reeds enkele jaren veelal door de „geëtste bedrading” vervangen. Deze bedradingspatronen worden dan d.m.v. „zeefdruk” of langs fotografische weg vermenigvuldigd. Wanneer de op de bedradingsplaat aangebrachte geleidingen uitermate fijn zijn uitgevoerd, is een zorgvuldige controle voor een gelijkmatige kwaliteit van de apparatuur een noodzakelijke eis. Zeer smalle geleidingsbanen doen zich voor b.v. bij geëtste zelfinducties, zoals deze o.a. bij Grundig voor de beeld-MF-versterker in televisietoestellen worden gebruikt. Tot nu toe geschiedde de controle met behulp van een sterke loupe, om onderbrekingen van de geleidingen of een ongewenste doorverbinding door stukjes metaal op te sporen.

Deze nogal vermoeiende controle, zowel voor de „beproefer” als voor de te controleren schakeling, wordt tegenwoordig door een nieuwe voorziening aanmerkelijk vergemakkelijkt. Een Grundig „Fernauge” is zodanig boven de meetplaats aangebracht, dat zij de van onder belichte plaat met de geëtste schakeling in het sterk vergrotende „oog” krijgt. Het aldus opgenomen



televisie-beeld verschijnt op een beeldscherm met zodanige duidelijkheid, dat de vermoeiingsfactor van de „tester” gereduceerd wordt. De hiertoe benodigde televisie-installatie gebruikt een grotere beeldoplossing van bij de gebruikelijke televisietoestellen, n.l. 875 i.p.v. 625 beeldlijnen. Hierdoor kunnen de beeldlijnen niet meer zien en het beeld op de monitor heeft een documentaire getrouwheid. De te beproeven platen met geëtste schakelingen worden snel langs het televisie-oog geleid, zodat een groot aantal platen achter elkaar kan worden bekeken.

## INGEKOMEN CATALOGI van Nenimy, Den Haag

waarin opgenomen veel nieuws van AEI, EMI, GEB, GR, Laben s.r.l. Van de laatste vertegenwoordiging zij o.a. vermeld: meerkanaals analyzers, waarbij er zijn met 512, 1024 en 4096 kanalen.

**Matronic, Elst (Gld.)**  
met verschillende „Minitest” signaalgevers voor radio en T.V.

**Red Star Radio, den Haag**  
de bekende verschijning met de Gelosozenders en ontvangers naast microfoons en versterkers, voor de verandering niet in de Italiaanse maar in de Nederlandse taal.

**Metropolitan Supply Co, New York**  
een telefoongids, waarin alfabetisch en naar productensoort alle in de U.S.A. in de electronica werkzame fabrieken zijn opgenomen.

**Electronic Import N.V. - Arnhem**  
met interessante meetapparatuur van EICO, B & K, TES en Centrad

**PEIKER microfoons**  
Hacousto-Holland, den Haag berichtte de alléén-verkoop op zich genomen te hebben onder toezending van een catalogus.

## Hilversums Elektronisch Corps

Alle oud-leerlingen van de H.T.S. voor Elektronica Rens & Rens te Hilversum wordt verzocht hun adres bekend te willen maken aan het secretariaat van het Corps, postbus 260, Hilversum, in verband met een te organiseren

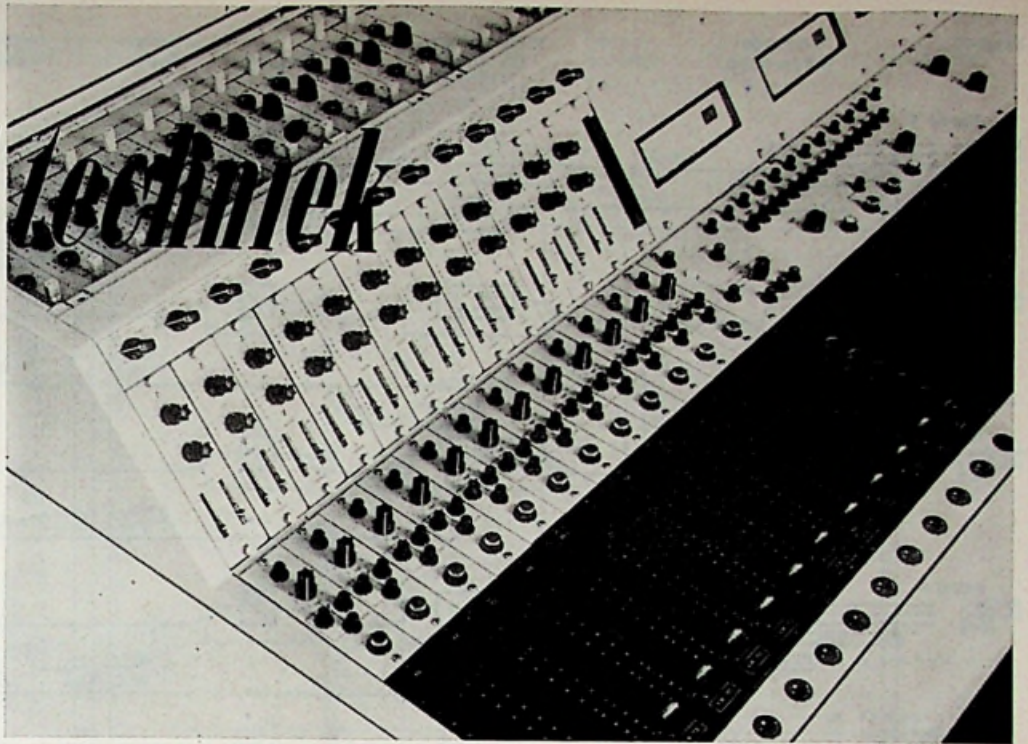
REÛNIE

Doet U dit onmiddellijk, voor U het vergeet!

**RADIO ELECTRONICA: EEN VAKBLAD**



# Sitral techniek



door

Th. VAN DEN HEUVEL

*Dit artikel beschrijft een door Siemens ontwikkelde serie versterkereenheden van zeer hoge kwaliteit en bestemd voor gebruik in studio's. De constructies zijn gebaseerd op de toepassing van silicium-planartransistoren en gedrukte bedrading.*

„Sitral” techniek is de naam, die Siemens heeft gegeven aan een nieuwe, door haar ontwikkelde, serie versterkereenheden, welke in eerste instantie gedacht zijn voor toepassing in de geluid-regel tafels in gebruik in film-, TV-, radio- en grammofoonplatenstudio's, maar ook volkomen aanpassen aan de steeds stijgende eisen in schouwburgen, congres- en concertzalen. De naam „Sitral” is een samentrekking van de woorden „Silicium Transistor und Leiterplatten”.

Toen ik mij tot het schrijven van dit artikel zette, stond ik voor een dilemma. Het aantal technici, dat min of meer

dagelijks met de studio-techniek te maken heeft, is slechts klein. Zij zullen hoogstens geïnteresseerd zijn in technische details, de praktische toepassing is hen voldoende bekend. Veel groter daarentegen is het aantal lezers, die wel in laagfrequentie-techniek geïnteresseerd is, maar niet vertrouwd met de in studio's gebruikelijke schakelsystemen. Omdat juist ook uit de jongeren onder hen, de toekomstige, en steeds meer benodigde, beroeps mensen moeten worden gerecruteerd, heb ik gekozen voor de wat uitgebreidere beschrijving met het vriendelijk verzoek aan de „cracks” mij dit te willen vergeven, bedenkende,

dat zij toch ook eens aan het begin hebben gestaan.

Het doel, van alle werkzaamheden in de studio is de registratie van het gewenste klankbeeld tot stand te brengen.

Dat kan gebeuren op band of plaat, maar eveneens op magnetische- of optische filmstrook. Het kan tenslotte ook een directe uitzending zijn, zoals nog soms bij de radio maar eigenlijk steeds in schouwburg of concertzaal. In het laatste geval komen er nog krachtversterkers en luidsprekers bij, maar dat laatste behoort niet tot de strekking van dit artikel.

De geluidsregeltafel vormt het hart van de studio. Aan de ingangszijde zijn de bronnen, zoals microfoons, platen spelers, magnefoons, enz. aangesloten; aan de uitgangszijde de registratie-apparatuur, waarop het resultaat wordt vastgelegd.

De bronnen moeten naar behoefte met elkaar worden gemengd in de juiste dosering; soms wordt de klankkleur veranderd, dan weer galm toegevoegd; een enkele keer wordt zelfs bewust ver-

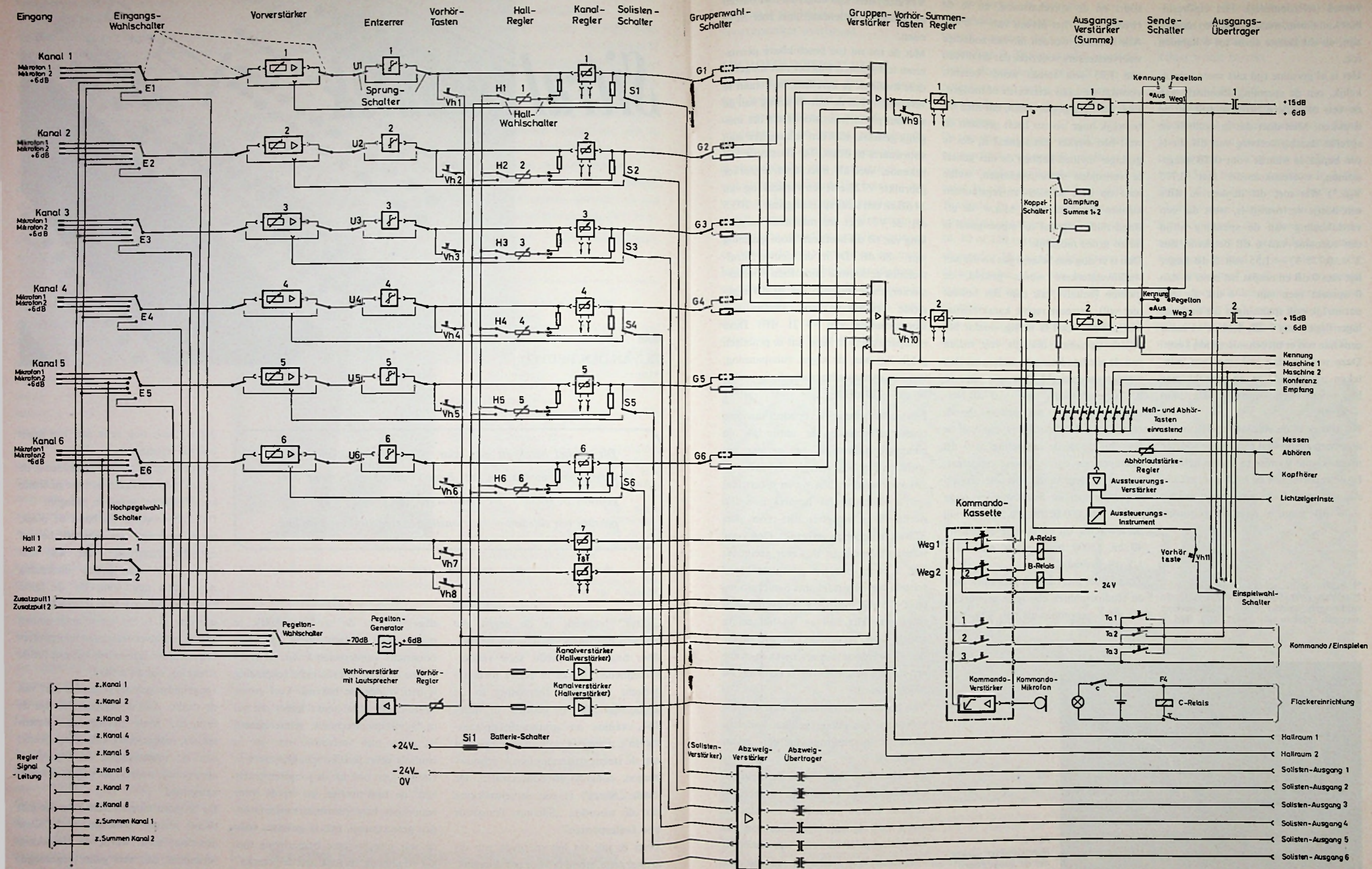


Fig. 1. Elekschema Transistor-regeltafel 6 + 2/2-kanalen.

vormd (telefoonfilter). Het eindresultaat kan mono, maar ook stereo moeten zijn, en dit laatste soms tot 6 kanalen toe.

Het is al geruime tijd niet meer gebruikelijk, om de spanning afkomstig van de een of andere bron in *volt* uit te drukken. Men doet dat in decibels en spreekt daarbij kortweg van dB. Er is een bepaalde waarde voor 0 dB aangenomen, overeenkomend met  $0,775 V_{\text{eff}}$ .\*) Wie met dit denken in dB's een beetje vertrouwd is, weet dat een verdubbeling van de spanning altijd een toename van 6 dB betekent, dus  $2 \times 0,775 V = 1,55$  volt 6 dB hoger ligt dan 0 dB en omdat het meer is dan 0 spreekt men van + 6 dB. Er zijn natuurlijk ook spanningen die heel wat lager liggen dan 0 dB, denken we maar eens aan wat er uit een microfoon komt. Deze worden dan ook met een minteken aangeduid, en zo spreekt men bijv. van een signaalsterkte van -50 dB.

Nu zijn er in de studio-techniek in het algemeen gesproken maar twee soorten niveaus waar we mee te maken hebben. In de eerste plaats de heel lage, afkomstig van microfoons en dat kan wel tot -76 dB gaan, al naar de gebruikte

soort en de spreekafstand, en in de tweede plaats het niveau van + 6 dB. Alle bronnen worden nl. van zodanige voorversterkers voorzien, dat dit niveau van 1,55 volt steeds wordt bereikt, voordat we gaan schakelen of mengen. Er is een zeer goede rede, dat men dit tamelijk hoge niveau heeft gekozen en wel: hoe sterker een signaal is, des te geringer invloed hebben de niet geheel te vermijden stoorspanningen, welke juist op deze schakel- en regelpunten kunnen binnendringen. M.a.w. de afstand nuttig signaal tot stoorsignaal is nu zo groot mogelijk.

Dan is er nog een belangrijke eis die aan studioversterkers wordt gesteld, ze moeten (behalve, als men dat bewust niet wil), extreem rechte karakteristieken hebben. Dat is nodig, omdat bepaalde opnamen dikwijls vele malen van de ene band naar de andere moeten worden omgespeeld. Zou zo'n opname b.v. een afwijking van  $\pm 3$  dB vertonen, wat voor een gewone bandrecorder heel behoorlijk is, dan kan de fout bij de derde omspeling al 9 dB bedragen en dat is beslist ontoelaatbaar. Om deze reden zijn alle versterkerheden van de Sitraltechniek recht van 60—10.000 hertz  $\pm 0,5$  dB, terwijl de afwijking bij de uiterste einden nl. 40 en 15000 hertz nooit meer dan 1,5 dB bedraagt.

Tot nu toe, was het non plus ultra voor de studietechniek een serie versterkers die werd aangeduid als b.v. V72, V77,

V78 enz.; deze zijn uitgerust met buizen en voldeden inderdaad aan zeer hoge eisen.

Met de tot nu toe beschikbare germanium transistoren was het niet mogelijk deze kwaliteit te bereiken, laat staan te verbeteren. Pas de ontwikkeling van de silicium planartransistor heeft het mogelijk gemaakt hier een belangrijke stap voorwaarts te doen. Ter illustratie: de bekende, veel als microfoonversterker gebruikte V72 heeft een versterking van 34 dB en een stoorspanning van -103,5 dB; de V77 met een maximale versterking van 60 dB heeft een stoorspanning van -86 dB. De in de nieuwe Sitraltechniek gebouwde microfoon voorversterker, meet bij een op 70 dB ingestelde versterking nog slechts een stoorspanning van -121 dB! Deze ruisspanning is zo laag, dat ze praktisch gelijk ligt aan de eigen ruisspanning, van een dynamische microfoon welke bij ca -123 dB ligt.

Een verder belangrijk voordeel van deze transistortoepassing is natuurlijk de compacte bouwwijze, het geringe gewicht en het lage energie-verbruik.

Als voorbeeld, zullen we in dit artikel een zes-kanaalstafel bespreken welke slechts 32 kg, weegt en niet meer, dan 32 watt net-energie verbruikt. Ook voor transportabele inzet dus zeer geëigend. Fig. 1 toont ons het complete blok-schema van deze tafel, met 6 microfoon- en 2 +6 dB ingangen benevens twee uitgangen. Het ziet er op het eerste gezicht wat gecompliceerd uit, maar laat U daardoor niet afschrikken, want een nadere beschouwing is echt wel de moeite waard.

Van boven naar beneden, zien we zes, volkomen aan elkaar gelijke, kanalen, zodat de bespreking van één ervan voldoende is.

De schakeling begint met de ingangskiesschakelaar. Deze kan achtereenvolgens kiezen tussen 2 microfoons, een +6 dB signaal, bijv. afkomstig van een platenspeler voorzien van een eigen voorversterker, welke dit niveau bereikt, daarna nog 2 galm kanalen en

\*) Juister is te spreken van dBm, d.i. 1 mWatt over  $600 \Omega = 0,775$  volt. (In vakkringen spreekt men echter verkort over een „niveau van zoveel dB"). Red.

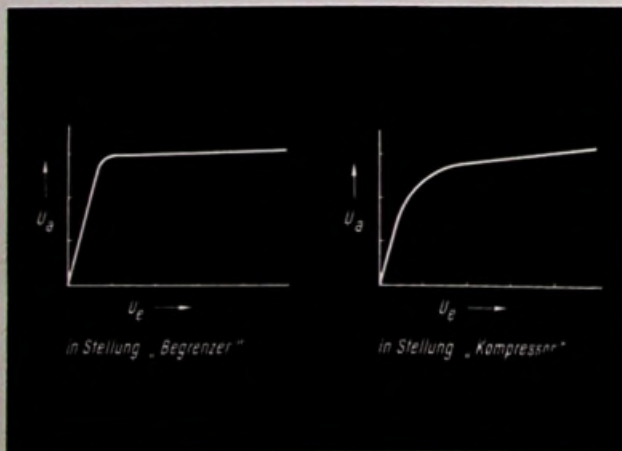


Fig. 2.  
Regelkarakteristieken  
van de kompressor/  
begrenzerversterker.

de toongenerator. In de standen +6 dB en galm is gelijktijdig de erop volgende voorversterker overbrugd.

### MICROFOONVERSTERKER

Laten we aannemen, dat een microfoon gekozen is. Het signaal gaat dan naar de ingang van de microfoonvoorversterker. Deze ingang, evenals alle andere in- en uitgangen van alle versterkereenheden zijn symmetrisch, ook wel aardvrij genoemd. Het betekent dat steeds een in- en uitgangstransformator wordt toegepast. Het doel hiervan is galvanische scheiding van alle eenheden en daarmee het voorkomen van aardlussen met alle daarbij behorende brom- en schakelklikeffecten. Verder zijn in- en uitgangsimpedanties zeer laag, waardoor geen hinder ontstaat van de capaciteit van afgeschermd leidingen.

De versterker is voorzien van een 10-standen-schakelaar met goudcontacten, waarmee de totale versterking tussen 0 en 76 dB kan worden ingesteld. Onder de schakelaar bevindt zich een potentiometer, welke aan iedere gekozen stand nog tot maximaal 10 dB kan toevoegen.

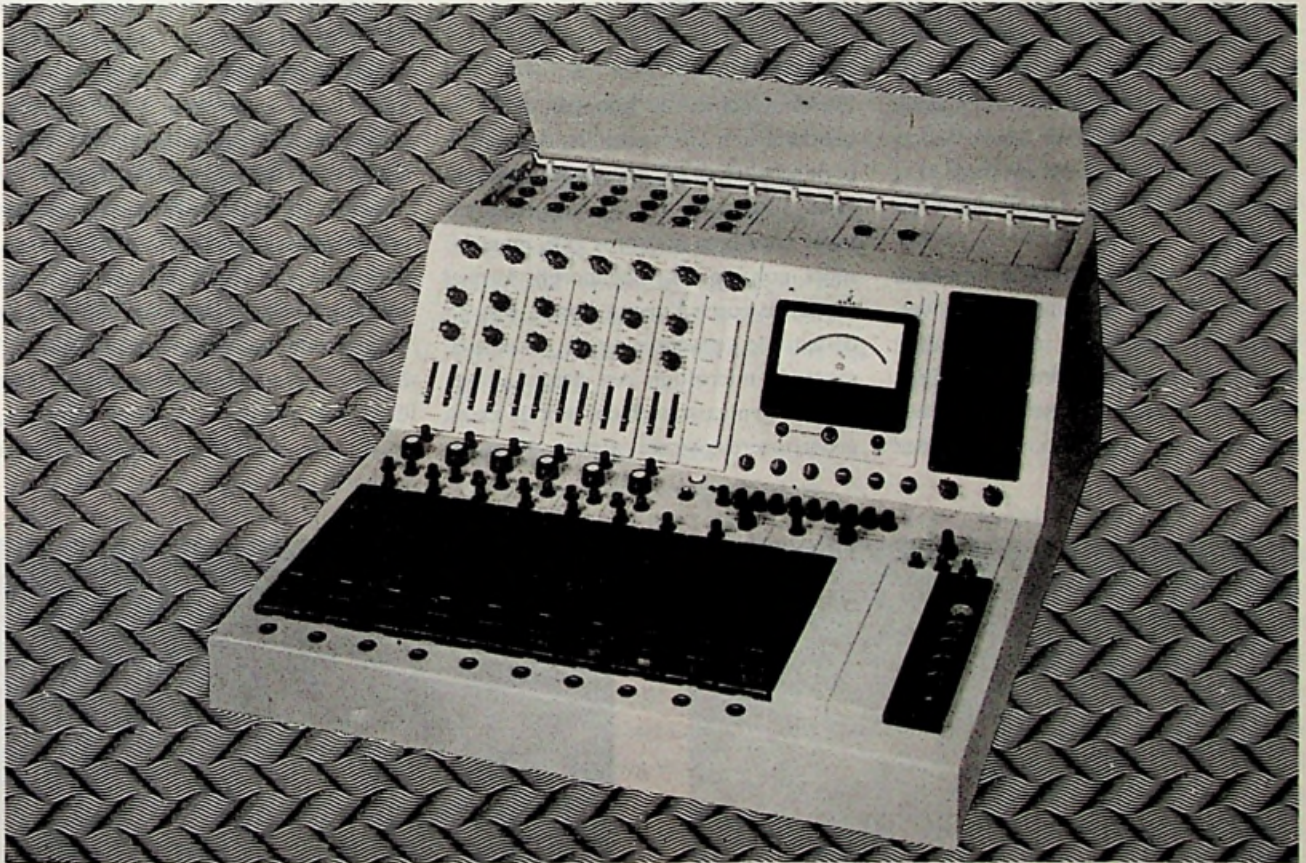
De totaal te verkrijgen versterking is binnen een fractie van een dB instelbaar wat vooral voor het gelijkmaken van twee kanalen bij stereo-opnamen belangrijk is. Tenslotte is er nog een 3-standen-schakelaar, waarmee naar keuze onder 40, 80 of 120 hertz scherp kan worden afgesneden. Het wordt gebruikt om lage dreungeluiden, b.v. van in de studio lopende acteurs voldoende te onderdrukken.

Het is de taak van deze voorversterker het microfoonsignaal op een niveau van

+6 dB te brengen, wat dus, al naar gelang van de omstandigheden, door het instellen van de gevoeligheidsschakelaar wordt bereikt.

### TOONREGELING

De volgende eenheid, die het signaal doorloopt is de toonregelcassette. Deze haalt hoog en laag op, of snijdt af, tot maximaal plus of min 15 dB bij 40, resp. 15000 hertz in stappen van 3 dB. Staan de knoppen op „recht”, dan versterkt noch verzwakt dit element; het beïnvloedt dus alleen de klank, maar heeft op de gemiddelde versterking geen invloed. Er is verder nog een „presence-filter” ingebouwd, een steeds meer door klanktechnici gewaardeerd hulpmiddel. Er kunnen kleine piekjes van maximaal 8 dB mee worden gemaakt bij de frequenties 700 - 1000 -



*Fig. 3. De complete 6-kanaals-regeltafel. Alle kanalen liggen naast elkaar; de tot een kanaal behorende versterkers en schakelaars boven elkaar in één lijn. Onder de klep bevinden zich de eenheden die of vooraf worden ingesteld of in het geheel geen regelmogelijkheid hebben. In het schuin opstaande vlak vinden we de toonregeleenheden met „presence-filter”, daarboven de kanaalingangsschakelaars. Verder nog een toongenerator, de modulatie-meter, de controleluidspreker en de commando-microfoon. In het voorste platte vlak 6 schuifregelaars voor de microfoonkanalen, twee regelaars voor aparte +6 dB ingangen (b.v. de galmplaten) en de beide hoofd-regelaars. Geheel rechts de druktoetsen voor de commandoversterker. Direct onder de modulatie-meter de voorafluister-toetsen.*

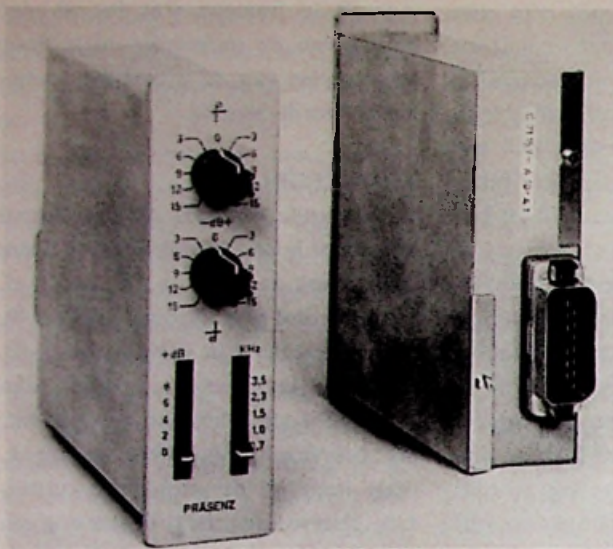


Fig. 4.  
Detailfoto  
van een  
toonregelcassette.

1500 – 2300 en 3500 hertz. De regeling geschiedt in 4 stappen van 2 dB. Zo'n presence-filter wordt gebruikt om stemmen meer naar voren te halen, bepaalde instrumenten te ondersteunen e.d. Het is een speciaal vak om daar mee om te gaan. De criticus in de krant spreekt dan later van brilante klank, doorzichtig geluidsbeeld en zo meer. Dit was dan één van de technische hulpmiddelen.

De hele toonregelschakeling kan weer met een sprongschakelaar worden overbrugd. Dit biedt twee mogelijkheden: ten eerste, als er geen correctie nodig is, dient het nergens toe het signaal een schakeling te laten doorlopen waar

toch niets gebeurt; ten tweede: een te voren gekozen instelling kan plotseling worden ingeschakeld voor het bereiken van bepaalde effecten.

#### AFLUISTERPUNTEN

De man achter de knoppen heeft er behoefte aan op verschillende punten in de schakeling te kunnen meeluisteren. Niet alleen het uiteindelijk resultaat moet voor hem hoorbaar zijn, maar hij moet ook op elk afzonderlijk kanaal al van te voren kunnen horen, wat hij dadelijk te verwerken krijgt. Misschien moet de microfoon een beetje anders worden geplaatst, wellicht ook de klank gecorrigeerd. Direct achter de toon-

regeleenheid bevindt zich dit eerste affluisterpunt. Het signaal wordt van hier gevoerd naar een kleine versterker die met een luidspreker is samengebouwd. Bovendien gaat het naar een rij druktoetsen midden rechts op het schema. Door de keuze van de juiste toets wordt het nu aan de modulatiemeter en, via een sterkteregelaar, aan uitgangcontacten toegevoerd.

Het signaal is hier dus, afgezien van de stand van de regelaar, maximaal +6 dB. Het kan hier worden gebracht naar een kwaliteitsversterker met dito luidspreker. Pas hiermede kan de regeltechnicus de ware kwaliteit beoordelen. De mogelijkheid tot aansluiten van een hoofdtelefoon is eveneens aanwezig.

#### VOORFADER

Dit heeft niets te maken met de verkeerde schrijfwijze van iemand uit een vroegere generatie, maar alles met het begrip „sterkteregelaar”. Op de moderne regietafel is dit allang geen draaiknop meer maar een schuifregelaar, liefst met een lange baan. De naam komt van het engelse fade-in of fade-out (in- of uitvloeien) en omdat er straks ook nog een hoofdfader komt, heet deze dus voorfader. Als hij helemaal openstaat wijst hij het cijfer 0 aan en naarmate we meer „dichttrekken” het getal 85 en tenslotte oneindig. Met deze, en de tussen liggende getallen, wordt aangegeven, met hoeveel dB het

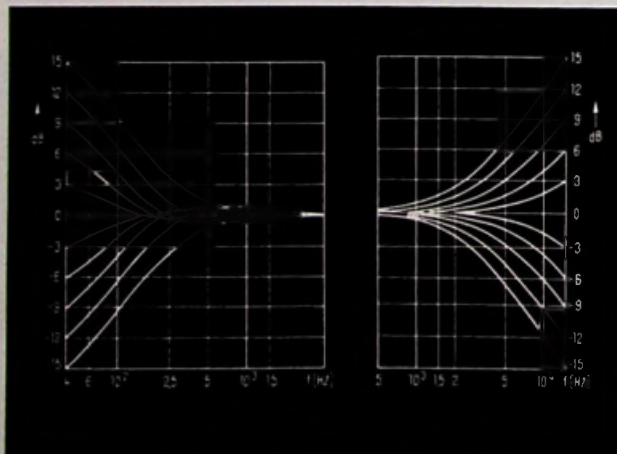


Fig. 5. Regelkarakteristieken van de toonregeling.

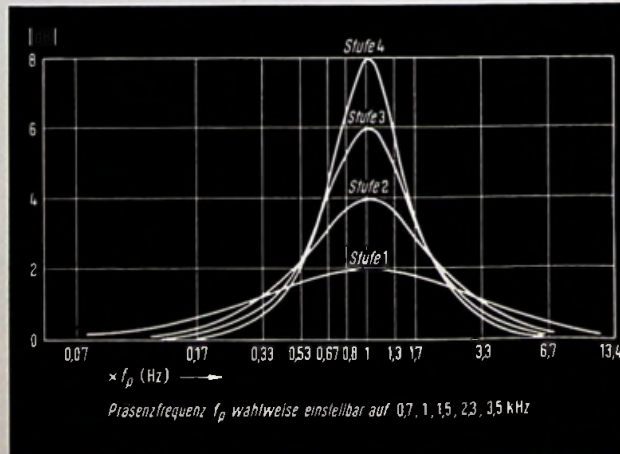


Fig. 6. Regelkarakteristiek van het presencefilter bij 1000 Hz.

signaal wordt verzwakt of gedempt. Men stelt gewoonlijk in op een demping tussen 10 en 15 dB, zodat er nog wat reserve blijft en een vloeiend dicht-trekken verzekerd is.

### GALM

Zowel voor, als achter deze fader, kan het signaal worden afgetakt om van galm te worden voorzien. Via de galmsterkteregelaar kan het nu twee verschillende lijnen worden opgestuurd, elk voorzien van een kanaal- of galmversterker, waardoor het weer op +6 dB wordt gebracht. Via de reeds eerder genoemde druktoetsen kan weer worden afgeluisterd en gemeten.

Om een signaal van galm te voorzien, worden twee methoden toegepast. De eerste is de galmkelder, waarin een luidspreker is opgesteld en een microfoon. De kelder, die harde wanden heeft, zorgt voor het galmeffect, de microfoon neemt het op en het wordt via één van de microfoon ingangen naar behoefte bijgemengd.

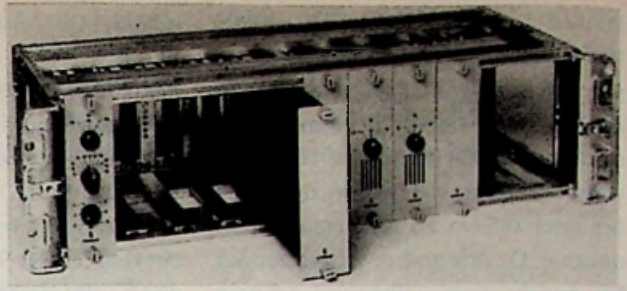
De tweede methode is de galmplaat. Een dunne stalen plaat hangt aan veren in een raam; afmetingen circa  $2 \times 1$  meter. Aan een van de einden worden de trillingen er door een soort luidluidsprekertje (exitator) ingebracht, aan het andere einde door een aftaster weer, maar nu vertraagd, opgevangen. Door de trillende plaat aan één zijde door een verstelbare stabiele wand min of meer te naderen, wordt door het daarvoor ontstane luchtkussen de nagalmtijd ingesteld tussen 0 en 5 seconden. Afstandbediening is ook mogelijk.

Ook deze nagalmplaat levert weer +6 dB af. Op de ingangsschakelaar van ieder kanaal zijn 2 galmstanden, zodat desgewenst met 2 platen met verschillende ingestelde tijden kan worden gewerkt.

### SOLISTENSCHAKELAAR

Achter de voorfader bevindt zich nog een andere schakelaar, de z.g. „solisten-schakelaar”. Deze kan het signaal of hier, of uit de voorversterker aftakken

*Fig. 7. Houder voor de verschillende cassettes (onder de klep).*



en voert het naar de aftak-versterker. Deze brengt het niveau weer op +6 dB. Omdat het een 6 kanaalstafel is, zijn er ook 6 solistenuitgangen. Deze kunnen o.a. worden gebruikt voor z.g. „play-back”. Een zanger hoort via de hoofdtelefoon de muziek en zingt er dan zijn partij bij. Of een violist speelt een melodie, hoort deze via de band terug en speelt opnieuw mee. Zo vormt hij in z'n eentje desnoods een heel orkest. Dit zijn maar een paar voorbeelden; er zijn talrijke gebruiksmogelijkheden.

### GROEPENKIESSCHAKELAAR

Zoals reeds gezegd, heeft deze tafel 2 uitgangen. Met behulp van deze schakelaar wordt het signaal nu naar groepsversterker één of twee en daarmee naar de betreffende uitgang doorgegeven.

### GROEPSVERSTERKERS

Dit zijn eigenlijk mengversterkers. In dit type kunnen tot 8 lijnen binnenkomen.

De hierin door het mengen ontstane demping wordt door de versterker weer opgeheven en opnieuw op een niveau van +6 dB gebracht.

Onmiddellijk achter de beide groepsversterkers vinden we weer afuistertoetsen waardoor ook op dit punt kan worden meegeluisterd en gemeten.

### HOOFDFADER

Als we zo ver zijn gekomen, gaat het signaal door de hoofdsterkteregelaar, welke vooreerst op -10 tot -15 dB

wordt ingesteld. De beide hoofdfaders, in ieder uitgangskanaal dus één, kunnen door een koppelschakelaar met elkaar worden verbonden. Hierdoor kunnen b.v. twee opname-apparaten gelijktijdig meelopen of van stereo plotseling op mono worden geschakeld en omgekeerd.

### UITGANGSVERSTERKER

Het slot van de lange keten wordt gevormd door de uitgangsversterker, die opnieuw er voor zorgt dat het niveau op +6 dB komt en de uitgangsimpedantie laag is. Alle studio-magnefoons zijn n.l. zo ingericht, dat de opname juist bij dit niveau tot het maximum wordt gemoduleerd. De uitgangsversterker heeft zelfs twee, van elkaar onafhankelijke, uitgangen n.l. +6 dB en +15 dB. De laatste wordt dikwijls door de PTT op haar vaak lange lijnen naar de zender geprefereerd.

### KOMMANDOGEDEELTE

Het is vanzelfsprekend nodig, dat de opname-technicus verschillende aanwijzingen aan de uitvoerende artiesten kan geven. Hij beschikt daartoe over een in de tafel ingebouwde microfoon, welke is geplaatst direct boven de kleine controle-luidspreker. De microfoon is verbonden met een speciale versterker voorzien van begrenzer. Hij hoeft zich dus, na het eenmaal instellen van het gewenste niveau, hierover niet meer te bekommeren. Er zijn 5 druktoetsen beschikbaar om zijn mededelingen in diverse richtingen te

kunnen doorgeven. Drukt hij een der beide bovenste, rood gemerkte, knoppen dan komt zijn aanwijzing direct in een der beide hoofduitgangen van de tafel en dus ook b.v. op de band. Dit wordt gebruikt voor aanwijzingen bij het later snijden en monteren van de opname. De drie andere toetsen zenden het bericht naar willekeurig gekozen ruimten, waaronder natuurlijk ook de opnamestudio zelf.

### TOONGENERATOR

Voor het testen en afregelen van de gehele tafel, in combinatie met de opname-weergave-machine, is dit een belangrijk onderdeel. De generator geeft naar keuze de frequenties 40, 1000, 7000, 10.000 en 14.000 hertz op twee verschillende niveaus af. Eenmaal met een sterkte van  $-70$  dB en eenmaal met  $+6$  dB. Allereerst wordt deze  $+6$  dB via de meet- en afluisteroetsen naar de modulatiemeter gebracht, waarmee deze wordt geijkt.

Nu kan, na elkaar, op elk der zes kanalen het  $-70$  dB signaal worden gegeven, waarbij de voorversterkers allen op een versterking van 76 dB geschakeld moeten zijn. Wat er uitkomt, is dan natuurlijk  $+6$  dB. Het signaal doorloopt verder het gehele kanaal; de faders worden ingesteld, eventueel de toonregeling gecontroleerd, en de regelbare versterkers zo ingesteld, dat ten slotte aan de uitgang weer  $+6$  dB verschijnt. Uiteraard, doen we dit alles met een toon van 1000 hertz. Vervolgens wordt deze toon op de magnefoon opgenomen. Deze magnefoon bevat ook een aparte weergavekop met eigen versterker. De versterking hiervan is eveneens binnen bepaalde grenzen regelbaar en moet zo zijn afgesteld, dat de opgenomen toon weer met  $+6$  dB aan de uitgang van de weergaveversterker ver-

schijnt. Om deze weergaveversterker juist in te stellen, ook wat de frequentie-karakteristiek betreft, zijn speciale frequentiebanden of films beschikbaar. De nu zo juist op de band opgenomen toon wordt na aftasting weer in de tafel ingevoerd en wel rechts bij machine 1 of 2 (het kunnen ook 2 sporen zijn b.v. bij stereo) en via een druktoets weer aan de modulatiemeter toegevoerd

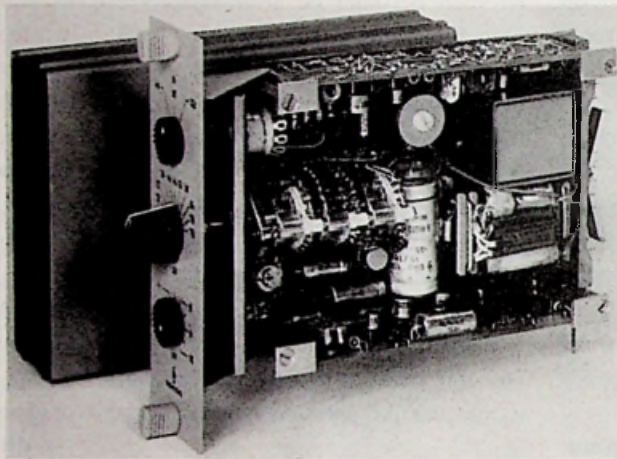


Fig. 8. Detailfoto van de microfoon-versterker-cassette.

welke dan opnieuw  $+6$  dB moet [aanwijzen. Bij deze apparatuur is dit punt van  $+6$  dB op de meterschaal aangegeven met 0 dB of 100%, hetgeen wil zeggen, dat op dit punt juist volle modulatie wordt bereikt.

### MODULATIEMETER

Aan dit instrument worden wel zeer hoge eisen gesteld. Het moet praktisch traagheidsloos de meest korte en plotselinge pieken aanwijzen maar moet tamelijk langzaam teruglopen om een rustige aanwijzing te verkrijgen.

In vrijwel alle studio's worden daarvoor lichtwijzerinstrumenten gebruikt, waarbij een helder lichtstreeptje over de schaal wandelt. Binnen 0,1 sec. bereikt de aanwijzing 90% van de werkelijke waarde, wat voor de praktijk voldoende is. De teruglooptijd tot op een restwaarde van 10% op de schaalverdeling is

ongeveer 1 seconde. Men is er bij Siemens in geslaagd een wijzerinstrument te construeren met precies de zelfde eigenschappen.

Zoals reeds gezegd, de schaal is geijkt in dB en procenten, 0 dB of 100% is precies volle modulatie van de opname. Oversturing met 5 dB of tot 180% komt overeen met het rechter schaalende. Dit oversturingsbereik is rood gemar-

keerd. De dB-indeling is regelmatig over de schaal verdeeld aangebracht. Maar de decibel is een logaritmische eenheid en wat de meter te verwerken krijgt zijn volts, een lineaire eenheid. Om deze moeilijkheid te overbruggen is nog een z.g. logaritmische versterker nodig. Deze is met het instrument samengebouwd.

De Sitral techniek wordt voorlopig toegepast in tafels van vier verschillende afmetingen, nl. 4 - 6 - 12 en 20 kanalen, waarbij in de 12 en 20 kanaalstafels desgewenst ook lichtwij-

zers kunnen worden toegepast. De typen 4 en 6 kanalen zijn zo licht mogelijk gebouwd om transportabele toepassing, desnoods onafhankelijk van het lichtnet mogelijk te maken, wat dus betekent voeding uit batterijen of accu's (24 volt). Als voorbeeld: de complete 6 kanaalstafel weegt 32 kg en verbruikt 32 watt. Wie weet, dat alleen het lampje van de lichtwijzer evenveel energie opneemt als de hele tafel, begrijpt hoe belangrijk het was hier het beschreven wijzerinstrument te gebruiken.

### BEGRENZER-COMPRESSOR

Er zijn in deze Sitraltechniek nog tal van andere eenheden ontwikkeld en de serie groeit nog steeds. Zo is er b.v. een kleine 4 watt eindversterker; er zijn speciale stereo-onderdelen als richtingsregelaars en richtingsmengers. Elke stereo-microfoontechniek zowel M/S,

X/Y of A/B kan worden toegepast. Maar één belangrijke bouwsteen zou ik graag nog even naar voren willen halen, dat is de „bcgrenzer-compressor”. De betreffende cassette is voor beide eigenschappen omschakelbaar (daartussen ligt nog een nulstand, waarin het geheel overbrugd en dus buiten werking is).

De bedoeling is overmodulatie te verhinderen, of de dynamiek bewust te verkleinen. De begrenzer beïnvloedt de versterking en dus de dynamiek eerst in het geheel niet, om dan bijna plotseling, na het bereiken van een bepaald punt, de versterking niet meer te doen toenemen, maar ongeacht verdere signaalstijging op een constant niveau te houden en dus overmodulatie te verhinderen. De karakteristiek is te zien in de linkerhelft van fig. 2. De compressor doet dit meer geleidelijk, d.w.z. de dynamiek wordt over het gehele bereik meer samengedrukt, wat resulteert in een „keiharde” opname (fig. 2 rechts). Wanneer het een, en wanneer het ander moet worden gebruikt, is moeilijk te zeggen. Het hangt natuurlijk in de eerste plaats van de opvattingen van de regeltechnicus af en wat hij wil bereiken, of onder welke omstandigheden moet worden gewerkt.

Een praktisch antwoord is misschien wel: de begrenzer is de noodrem voor niet of moeilijk te voorziene situaties. De compressor wordt graag gebruikt b.v. bij het maken van reclamespots, waarbij de opdrachtgever er meestal hoofdzakelijk in is geïnteresseerd dat het zo hard mogelijk doorkomt.

Nog één technische mededeling: de aanspreektijd is 0,5 msec; de uitlooptijd is regelbaar tussen 0,5 en 1,5 seconde. Een klein instrument geeft het moment van de inzet aan.

## UITSTURING

We hebben het er steeds over gehad, dat men in de studietechniek streeft naar een versterking tot 1,55 volt. Natuurlijk kan iedere versterker nog wel grotere signalen verwerken zonder

vast te lopen. Als regel liggen de maxima bij 3 tot 4,5 volt. Bij de hier beschreven versterkers is echter een uitsturing tot 10 volt of +21 dB mogelijk! Dat betekent, dat er boven de normale +6 dB nog een veilige reserve van 15 dB bestaat.

Het grote nut hiervan kan een praktisch voorbeeld verduidelijken. Voor een fluisterscène staat een microfoon wijd open. Plotseling valt een trompet met grote kracht in. De voorversterker zal dan een zeer grote signaalspanning afgeven. Natuurlijk neemt de klanktechnicus de fader snel terug, of treedt de begrenzer in werking, maar als het signaal de toelaatbare uitsturing van de voorversterker heeft overschreden is het vervormd! en daaraan kan terug regelen niets meer veranderen. De sterkte wordt dan wel binnen de gewenste grenzen gebracht maar de vervorming blijft. Bij een uitsturingsmogelijkheid tot 10 volt is dit probleem volledig ondervangen.

## TERUGSPEEL- KEUZE-SCHAKELAAR

Deze geheel rechts getekende 6 standen schakelaar maakt het mogelijk de beide uitgangssignalen en die, afkomstig van 2 opnamemachines, van een terugspreekinrichting of van een gewone radio of TV-ontvanger, die dus via zender en ontvangantenne meeluistert,

door te geven naar de 3, reeds op de commando-inrichting] aangesloten ruimten hoorbaar te maken en, via afluisteroets, op modulatiemeter en controleversterker te brengen.

## VOEDING

Alle versterkers worden gevoed met een gelijkspanning van 24 volt. Voor de levering hiervan zijn speciale gestabiliseerde voedingen voor aansluiting aan het lichtnet beschikbaar, waarvan het vermogen is aangepast aan de erbij te gebruiken tafel. De voeding kan echter ook zonder enig bezwaar uit batterijen of accu's geschieden.

## RESUME

Door de uitsluitende toepassing van silicium-planar-transistoren en sommige speciale schakelingen wordt bereikt: een laag ruisniveau, een hoge grensfrequentie, een geringe lekstroom, terwijl hogere kristaltemperaturen dan bij germanium toelaatbaar zijn. De levensduur der transistoren is vermoedelijk langer dan die van de andere bouw-elementen van de versterkers. De vervorming tot de uitsturingsgrens is niet groter dan 0,5%. De omgevingstemperaturen mogen liggen tussen  $-20^{\circ}$  en  $+60^{\circ}$  C. Door het ongewoon lage ruisniveau is een grotere dynamiek mogelijk.

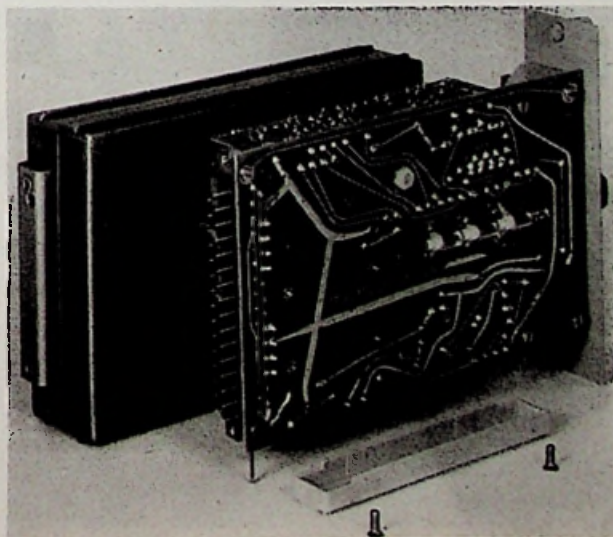


Fig. 9. Opname van de gedrukte bedrading met vergulde aansluitstekers. Daarachter de afschermkap.



## SIEMENS STRALINGSMETERS

Speciaal op het gebied van het wetenschappelijke onderzoek, bijvoorbeeld in de kerntechniek, moeten meetinstrumenten en meetinrichtingen ter beschikking staan, welke vergaand geautomatiseerd zijn. Dit is tegenwoordig steeds meer nodig, omdat anders het aantal en de moeilijkheid van de te verrichten handelingen te groot zou worden. Naast een onderzoeker van de betref-

fende materie, zou dan ook een expert nodig zijn voor de bediening van de apparatuur. Door een vergaande automatisering wordt een belangrijk deel van deze handelingen in het instrument gekoppeld, zodat deze niet meer dan routine zijn. Op de foto wordt een stralingsmeetinstrument getoond, in gebruik bij het isotonen-laboratorium van de technische hogeschool te Saarbrücken.

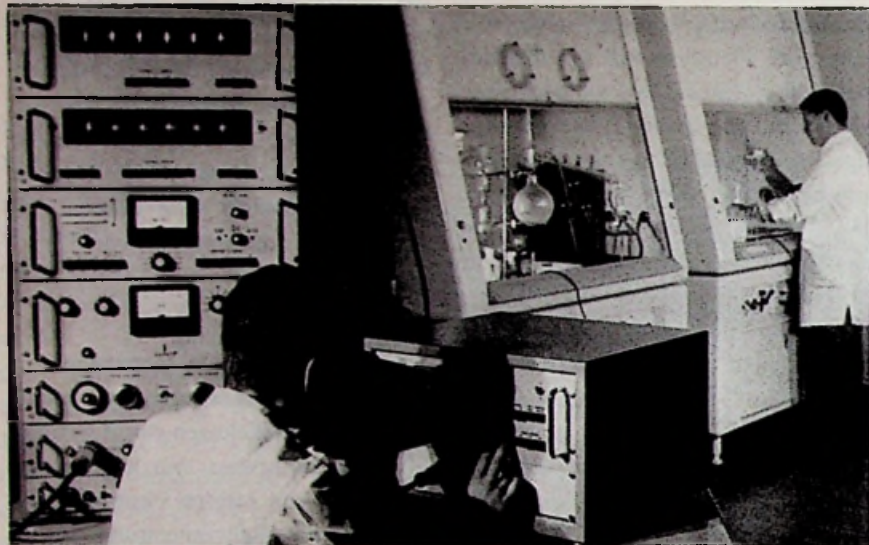
## ELECTRONISCHE SIGNAALGEVERS VOOR DE AUTOMATISERING

In de automatiseringstechniek wordt tegenwoordig van de elektronische sturingen, naast een grote bedrijfszekerheid en betrouwbaarheid, bovendien een steeds groter wordende werksnelheid verwacht. Deze eis geldt in het bijzonder voor signaalgevers, welke er voor moeten zorgen, dat de te meten, niet-electrische grootheden worden omgezet in elektrische grootheden. Deze omzetting is nodig, omdat slechts hierdoor een hoge werksnelheid kan worden verkregen. De traagheid immers, welke in elk mechanisch systeem nu eenmaal aanwezig is, zal altijd de werksnelheid ervan beperken.

In het algemeen gesproken, kunnen dergelijke signaalgevers worden onderverdeeld in drie groepen, afhankelijk van het principe van hun constructie, te weten capacitieve, inductieve of op het Hall-effect berustende gevers. Bij de capacitieve signaalgevers bestaat de opnemer uit een condensator, terwijl het meetresultaat wordt weergegeven op een meetbrug. De verandering van de capaciteit wordt veroorzaakt door een verandering van de afstand van de platen, door verandering van het werksame oppervlak van de platen of door verandering van het dielectricum.

Op deze wijze ontstaat dan een hoogfrequent signaal, waarvan de amplitude een maat is voor de afwijking van de gemeten grootheid. Hier kan dus alleen maar sprake zijn van de meting der afwijking van de gemeten waarde omdat de brug in zijn evenwichtsstand, geen spanning geeft.

De inductieve signaalgevers bevatten allen een LC-oscillator. Wordt de trillingskring op een ingestelde gelijkspanning aangesloten, dan zal deze in trilling geraken. Komt een geleidend metaal, bijvoorbeeld koper, in de onmiddellijke omgeving van deze kring, dan ontstaan daarin wervelstroomverliezen. Hierdoor wordt de trillingskring zozeer gedempt, dat de oscillator af slaat. Men heeft hier dus twee duidelijke werksituaties; de overgang van de ene situatie naar de andere verloopt met een sprong. Er wordt gesproken over een O-sigitaal, wanneer de oscillator trilt en over een L-sigitaal wanneer dit niet het geval is.

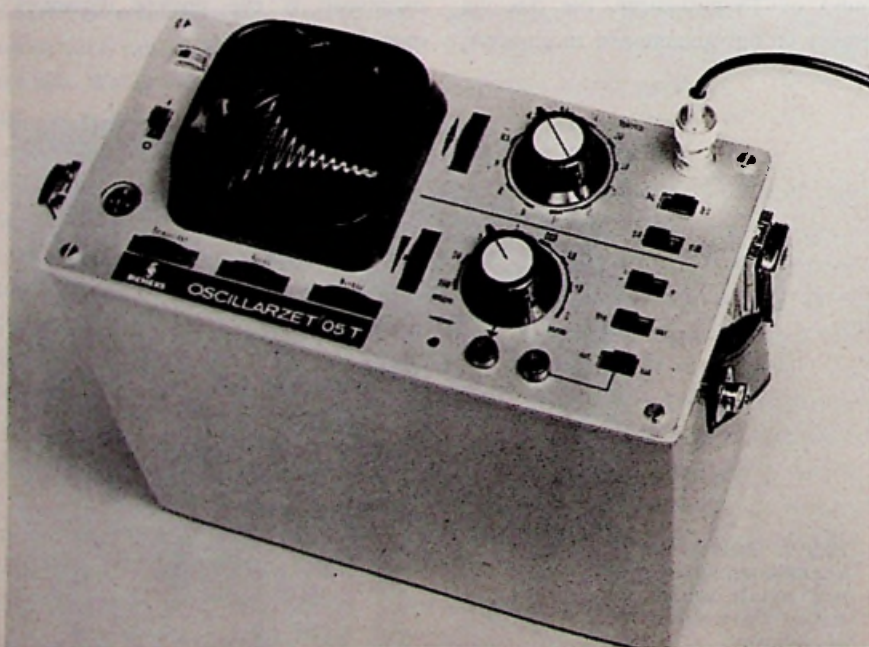


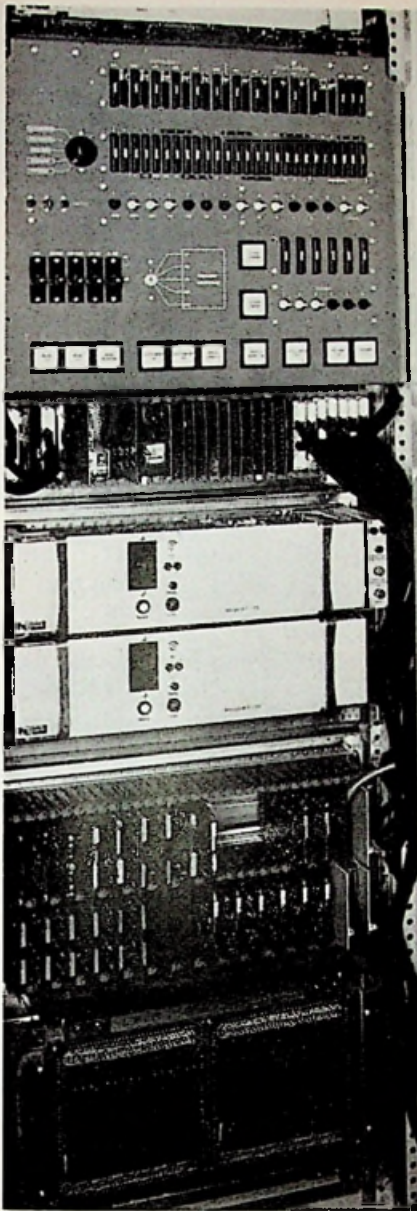
## NIUWE SIEMENS OSCILLOSCOPEN

Het programma van de door Siemens ontwikkelde oscilloscopen bevat vloeistofoscilloscopen tot een frequentie van 1000 Hz, lichtstraaloscilloscopen tot een frequentie van 15 000 Hz en elektronenstraaloscilloscopen tot 60 MHz.

Een van de nieuwe ontwikkelingen hierbij is het type 05T, een draagbaar instrument, dat met batterijvoeding is uitgevoerd. Dit instrument is onder meer ontwikkeld voor het gebruik in proces- en regelinstallaties, waarbij niet altijd een goede spanningsbron ter beschikking staat.

M.





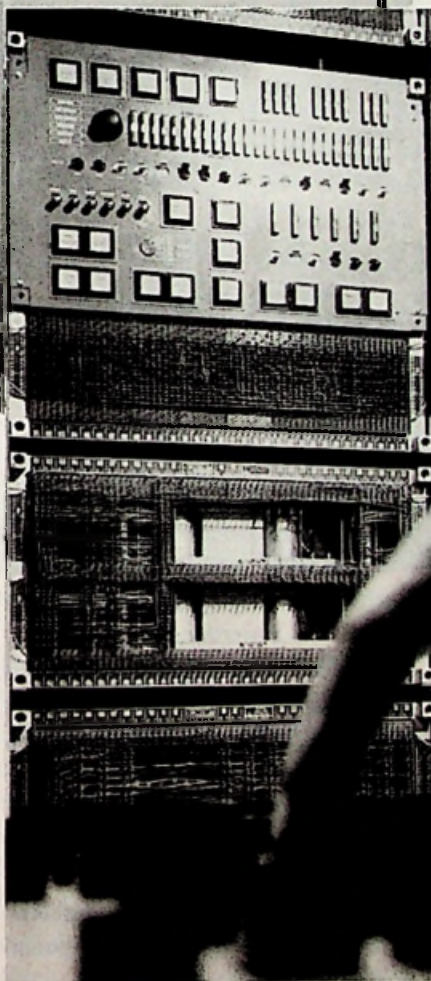
### PROCES-STUURSYSTEEM 303P

Siemens heeft zijn leverprogramma ten aanzien van gegevens verwerkende installaties onlangs uitgebreid met het processtuursysteem 303P. Dit systeem is vooral geschikt voor de bewaking en sturing van industriële processen, voor de sturing van machines en voor de oplossing van technisch-wetenschappelijke problemen. Daarbij ligt het toepassingsgebied vooral bij die gevallen, waar er geen sprake is van een massaproductie of sterk repeterende opgaven. De installatie omvat een tragsgewijze uit te breiden magneetkern-geheugen, een programmasturing, het rekentocstel en de bedieningselementen.

Afhankelijk van het systeem, dat moet worden bediend met deze installatie, kan keuze worden gemaakt uit meerdere soorten signaleringssystemen. M.



*Beide foto's laten de 303P geopend zien.*



### Elektronische Musik - F. C. Judd.

Bij het Franzis Verlag in München is een vertaling verschenen van F. C. Judd's „Electronic Music and Musique Concrète" onder de titel „Elektronische Musik". De vertaling en bewerking is van Fritz Kühne en Siegfried Pruskil. Het is een klein boekje, dat in feite niets anders dan praktische gegevens bevat voor degene die zich met elektronische muziek wil gaan bezighouden. De ondertitel „Musik aus der Retorte" plaatst de elektronische muziek wèliswaar in een verkeerd daglicht maar het boekje is dan ook zuiver op de gebruiksapparatuur gericht. De technicus, die met elektronische muziek wil gaan beginnen, vindt er de grondbeginselen; de musicus, die iets meer wil weten van de techniek kan er ook het zijne in vinden. Alleszins een praktisch handboekje, dat zijn weg zeker wel zal vinden.

Voor degene die zich verder op het terrein der moderne (al of niet elektronische) muziek wil verdiepen, is het dienstig om de aandacht te vestigen op het boek: „Kommentare zur Neuen Musik I" uitgegeven bij Süddeutscher Verlag, München. C.L.D.



### NIUWE SIEMENS PRECISIE-MEETINSTRUMENTEN

Het gehele programma van de door Siemens in de handel gebrachte precisie-meetinstrumenten bedraagt 72 stuks. Deze zijn voor het meten van stromen, spanningen, vermogens en spanningsimpulsen. Ten opzichte van de oudere instrumenten zijn deze gevoeliger en hebben een kleiner eigen verbruik. Ook zijn ze aanzienlijk minder gevoelig voor temperatuur- en veldinvloeden.

Bij een deel van de instrumenten van de klasse 0,1 is de afleesnauwkeurigheid nog vergroot door in plaats van een wijzeraanwijzing gebruik te maken van

een lichtvlek. Om de betrekkelijk grote trapwrijving welke hier altijd bij optreedt, te verminderen, is het principe van de spanband toegepast.

Een andere verbetering van deze instrumenten is verder nog de uitbreiding van het aantal meetbereiken per instrument. Vroeger bestond de tendens om elke meter slechts met één enkel meetbereik uit te voeren. Omdat schakelaars en dergelijken tegenwoordig echter kwalitatief aanzienlijk beter zijn, blijkt het thans toch mogelijk het aantal meetbereiken te vergroten, zonder de nauwkeurigheid van het instrument te schaden.

M.

## ELECTROLUBE

is een interessant smeermiddel dat contacten beschermt tegen oxydatie en inbranden door vonkvorming.

De specifieke weerstand is laag in vergelijking met die van minerale olie en de temperatuurcoëfficiënt is sterk negatief. De oppervlaktespanning is zeer laag zodat het zich snel in een molekuuldun laagje over de te smeren oppervlakte verspreidt. De overgangswaerstand tussen twee contacten wordt

door de lage  $\rho$  in gunstige zin beïnvloed, zelfs bij zeer hoge frequenties. Vonkvorming wordt tegengegaan doordat bij het uiteengaan van twee kontakt-

punten de stroom *niet direkt* wordt onderbroken, dankzij het ontstaan van een geleidend zuiltje smeermiddel. Wanneer dit zuiltje „breekt“, is de stroom al zover afgenomen, dat van vonkvorming geen sprake meer is.

Er bestaan twee soorten „Electrolube“; één met 50% smeermiddel en 50% vluchtig oplosmiddel en één met alleen het zuivere smeermiddel. Het is verkrijgbaar in kleine plastic flesjes die als druppelteller zijn te gebruiken door een dun plastic buisje, dat bovendien buigbaar is om moeilijk toegankelijke contacten tóch te kunnen smeren.

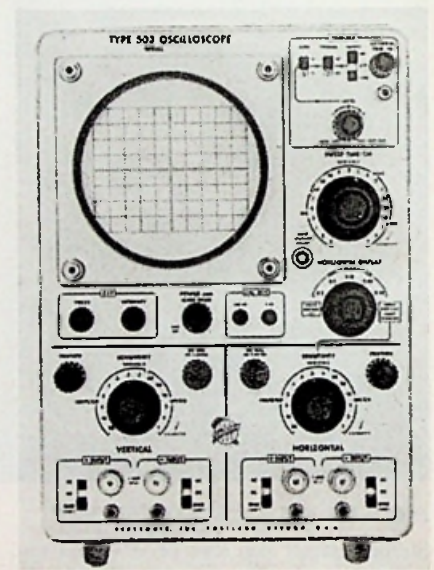
Een belangrijk toepassingsgebied is het bestrijden en voorkomen van kraakstoringen, bijvoorbeeld in kanaalkiezers, golfbereikschakelaars en potentiometers.

### TEKTRONIX TYPE 503 OSCILLOSCOOP

Tektronix heeft een nieuwe 450 kHz oscilloscoop in de handel gebracht, waarvan hier enige van de belangrijkste gegevens worden gegeven.

Gevoeligheid	1 mV/cm tot 20 V/cm
Afwijzingsfactor van de differentiaal-ingang	100; 1 van 1 mV/cm tot 0,2 V/cm en van DC tot 50 kHz
Faseverschil tussen de versterkers	kleiner dan 1° van 1 mV/cm tot 0,2 V/cm en tot 450 kHz
Tijdbasis	1 $\mu$ sec/cm tot 5 sec/cm

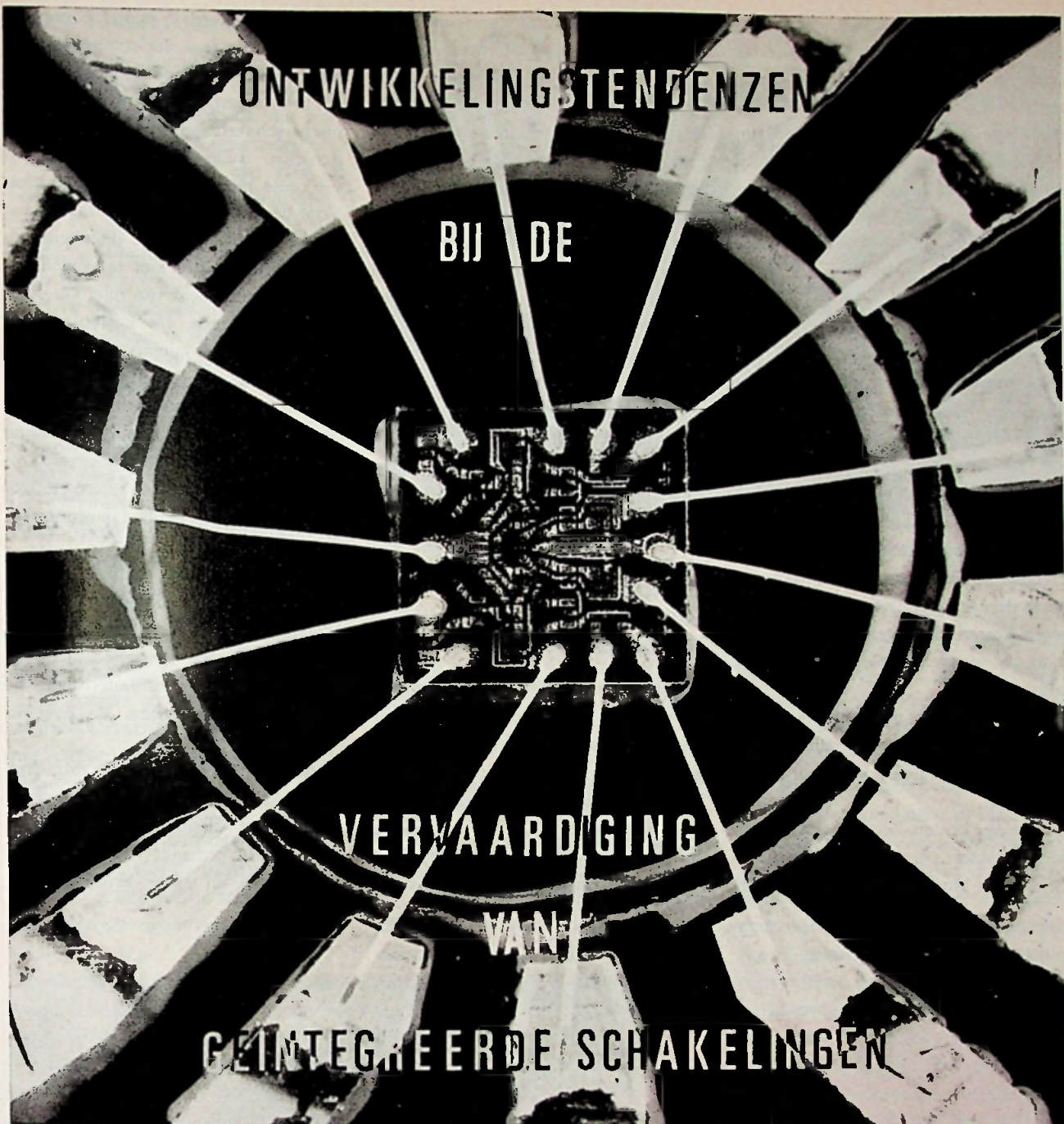
Voor uitgebreider gegevens wende men zich tot de firma C.N. Rood te Rijswijk.



#### Enkele cijfers:

Soortgelijk gewicht bij 15° C	0,99 kg/dm <sup>3</sup> .
Oppervlaktespanning	4,7 · 10 <sup>-7</sup> N/m.
Hoogste bedrijfstemperatuur	246 °C.
Laagste bedrijfstemperatuur	-46 °C.
$\rho$ bij -10° C.	3500 M $\Omega$ /cm <sup>3</sup> .
$\rho$ bij +20° C.	400 M $\Omega$ /cm <sup>3</sup> .
$\rho$ bij +120° C.	50 M $\Omega$ /cm <sup>3</sup> .
( $\rho$ van minerale olie SAE 5 bij 20° C: 10 <sup>6</sup> M $\Omega$ /cm <sup>3</sup> ).	
De importeur is de firma „MATELECTRIC“, Brussel 8.	

D.S.



*Geïntegreerde schakeling van Elliot. Deze schakeling, twee flips-flops voorstellend, werd vervaardigd volgens de dunne filmtechniek.*

Sinds enkele jaren is er in de electronica een ontwikkeling gaande van verregaande miniaturisatie, welke geleid heeft tot het ontstaan van complete versterkers ondergebracht in een behuizing ter grootte van een transistoromhulling. Met deze geïntegreerde schakelingen is men in staat zeer omvangrijke apparatuur, zoals besturingssystemen, computers e.d. onder te brengen in een zeer

klein volume en een zeer gering gewicht. Wegens het feit, dat deze ontwikkeling in eerste instantie ten behoeve van de ruimtevaart is verricht, hebben de micro-electronica-schakelingen een hoge betrouwbaarheid en lange levensduur.

Voor de ruimtevaart en niet minder voor de luchtvaart is dit van evident belang. Immers met defecten in elec-

tronische installaties kunnen mensens levens gemoeid zijn.

Tegenwoordig zijn er vliegtuigen, die vaak met meer dan 250 000 electronische onderdelen zijn uitgerust. Met conventionele onderdelen zou deze apparatuur een gewicht vertegenwoordigd hebben van meer dan 5 ton. Het is duidelijk dat een dergelijk gewicht ontoelaatbaar hoog is. Hier kan men

slechts gebruik maken van micro-electronica, waardoor het gewicht tot enkele honderden kilogrammen wordt beperkt. Bij de ruimtevaart moet de benodigde energie ontleend worden aan zonnecellen, accumulatoren of brandstofcellen. Deze spanningsbronnen mogen uiteraard weinig gewicht vertegenwoordigen. Belangrijk is hier eveneens een gering opgenomen vermogen van de elektronische schakeling.

Inderdaad is het opgenomen vermogen bij micro-schakelingen gering. Trouwens dit zou ook niet anders kunnen, want een micro-schakeling heeft ten ene male door zijn geringe afmetingen niet het vermogen ontstane dissipatiewarmte kwijt te raken.

Merkwaardig is dat niettegenstaande de verwachte hoge kosten van de geïntegreerde schakelingen, de fabrikanten thans deze schakelingen kunnen leveren tegen kosten, die lager liggen dan die van de conventionele elektronische schakelingen.

Door de verregaande automatisering van de fabricage dezer schakelingen zijn de vervaardigingskosten zeer gering geworden.

De geringe kosten, het lage gewicht het kleine volume, de grote betrouwbaarheid en de lange levensduur zijn uiter-

aard voor de entertainment-sector van de electronica, zoals de radio, de televisie, en de geluids- en beeldopname techniek van groot belang. Zeker als in de toekomst de kleurentelevisie zijn intrede doet. Vanwege de omvangrijke apparatuur in kleuren-TV-ontvangers zal men moeten werken met schakelingen, die veel betrouwbaarder zijn, een geringer gewicht en volume hebben en tevens niet al te hoog in prijs mogen zijn. We hebben de indruk, dat in de toekomst de micro-electronica hier perspectieven vindt.

In dit artikel zal aandacht worden besteed aan de verschillende fabricage-technieken, welke bij de vervaardiging van micro-schakelingen worden gehanteerd.

#### FABRICAGE VAN MICRO-ELECTRONISCHE ONDERDELEN

De eerste stap, die werd verricht om tot schakelingen van kleiner volume en geringer gewicht te komen was de miniaturisering van de conventionele bouwelementen onder gebracht op bedradingsplaatjes van kleine afmetingen. Bij de bedradingstechniek bedient men zich van „printed circuits”, welke

verregaand werden geperfectioneerd. In de tweede fase der miniaturisering werd de zg. micromodul-techniek ontwikkeld, waarbij het gaat om elektronische schakelingen met miniatuur onderdelen, welke zijn gemonteerd op vierkante plaatjes of in korte buisjes. Voor beide technieken heeft men thans zo'n beetje de grootste dichtheid bereikt, welke echter niet te vergelijken is met de dichtheid van micro-electronica-schakelingen. De kosten van de schakelingen met miniatuur-onderdelen zijn daarbij niet gedaald, integendeel. Inzake de betrouwbaarheid kan worden gezegd, dat nog veel fouten ontstaan bij de doorverbinding van de elektronische onderdelen. De micro-electronica-schakelingen hebben in dit opzicht wezenlijke voordelen.

Bij de vervaardiging van micro-electronische schakelingen kennen we enkele fabricagetechnieken, welke worden aangeduid met de kristaltechniek, de dunne-film- of vliesfilmtechniek en combinaties van beide, de hybride-techniek.

In figuur 1 zijn de genoemde fabricagetechnieken in blokdiagram weergegeven. In het diagram is een duidelijk onderscheid gemaakt tussen de vliesfilmtechniek en de zg. kristaltechniek.

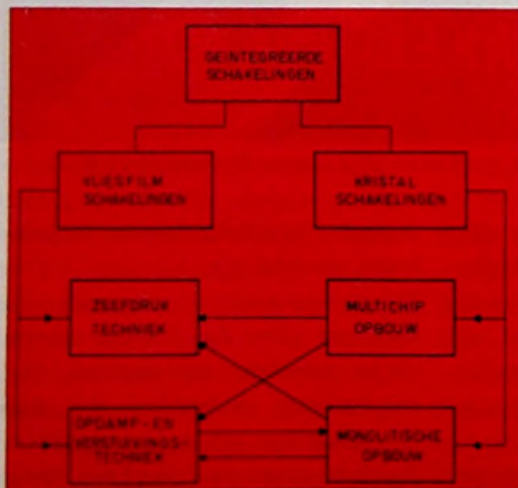
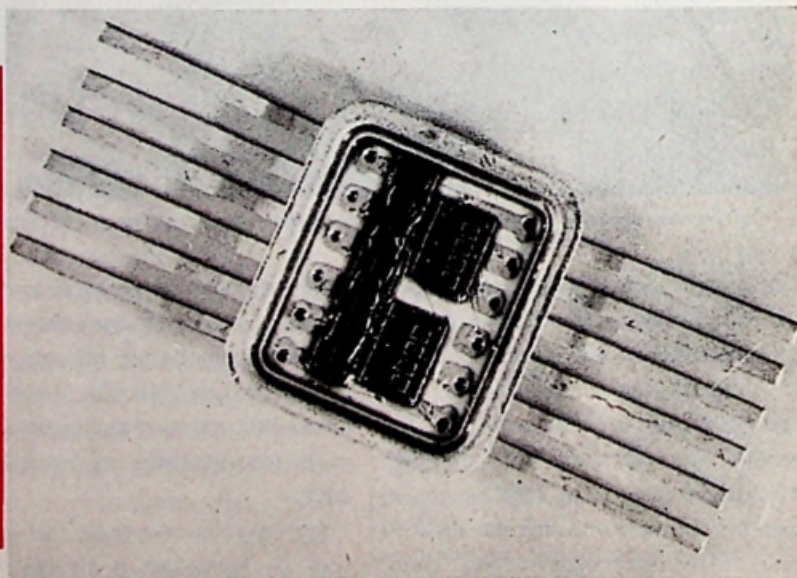


Fig. 1. Fabricage-techniek van geïntegreerde microelectrotechnische onderdelen.



Geïntegreerde schakeling in kunstharsomhulling (Telefunken)

## VLIESFILM-SCHAKELINGEN

Vliesfilm- of dunne-filmschakelingen worden door opdammen verstuiven of door een verfijnde techniek van zeefdruk verkregen. Als dragermateriaal wordt in het algemeen een glas- of keramisch plaatje gebruikt met afmetingen van bijvoorbeeld  $12,5 \times 25$  mm. Bij de opdamptechniek worden de geleidende sporen meestal in zilver of goud, de weerstanden in nikkel-chroom en de isolatoren in siliciumoxyde uitgevoerd. De opdampingstechniek wordt verricht in hoog vacuum.

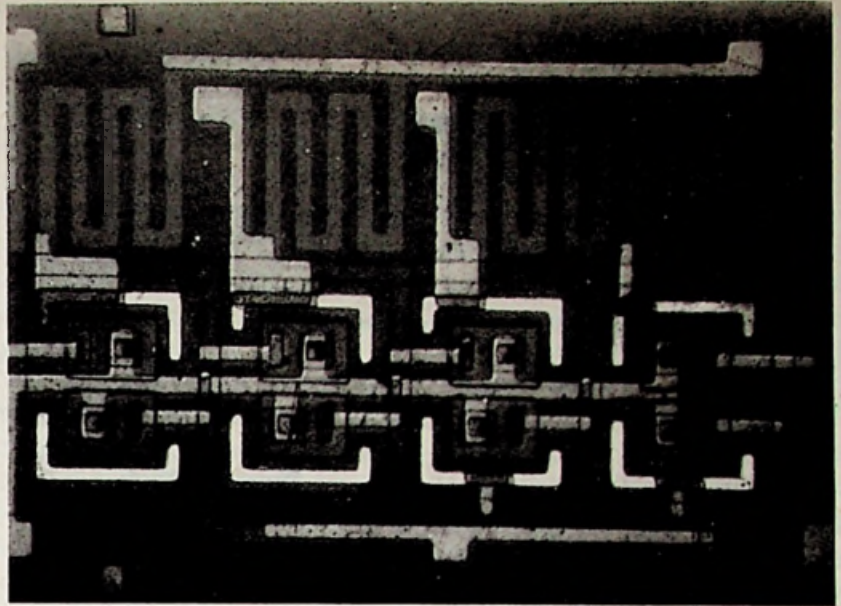
De actieve onderdelen zoals transistoren en dioden zijn op deze wijze door opdammen eveneens te verkrijgen bijv. als cadmiumsulfide veldeffect-transistoren. Alleen zijn de eigenschappen van deze transistoren nog niet van dien aard, dat men bij de fabricage van deze elementen met de opdampingstechniek van een succes kan spreken.

De komende jaren zullen moeten leren of inderdaad transistoren, volgens deze techniek vervaardigd, de eigenschappen van de huidige transistoren kunnen benaderen.

Vele fabrikanten gebruiken de dunne-filmtechniek nog uitsluitend voor de vervaardiging van de passieve elementen in de geïntegreerde schakeling. De actieve elementen worden op een andere wijze vervaardigd.

De dichtheid waarin vliesfilmschakelingen kunnen worden gemaakt is bijzonder groot. Toleranties bij het verwisselen van metalen maskers stellen aan het verkleinen van de schakelingen een grens. Tegenwoordig is men in staat bij de opdamptechniek 10 tot 20 schakelementen onder te brengen op een plaatje niet groter dan  $1 \text{ cm}^2$ .

Bij de zeefdruk-techniek worden de geleidende sporen en weerstanden als het ware op het keramisch dragerplaatje gedrukt. Men kan hier bijvoorbeeld paladiumpasta voor gebruiken, welke bij een temperatuur van ca  $800 \text{ }^\circ\text{C}$  op het dragerplaatje wordt ingebrand. De actieve elementen moeten bij deze techniek ook weer op een andere wijze



Voorbeeld van een kristal-schakeling met opgedampte vliesfilmweerstand. De schakeling stelt een half schuifregister voor in DCTL-techniek met 8 transistoren en 12 weerstanden. De afmetingen bedragen  $2 \times 3$  mm. (Telefunken foto).

worden vervaardigd en later in de schakeling worden gebracht. Met de zeefdruktechniek is het mogelijk 5 schakelementen op een plaatje van  $1 \text{ cm}^2$  onder te brengen.

Met de vliesfilm-techniek kunnen in het algemeen de passieve elementen met een vrij grote nauwkeurigheid worden vervaardigd. Iedere conventionele schakeling is dus in feite als een dunne-film-schakeling uit te voeren. Het toepassen van de vliesfilmtechniek is dan ook bepaald aantrekkelijk voor het verkrijgen van geïntegreerde schakelingen van kleine omvang.

## KRISTAL-SCHAKELINGEN

Bij de kristaltechniek onderscheiden we de „multichip” en de monolitische opbouw van de schakeling.

De „multichip”-schakelingen bestaan uit enkelvoudige silicium plaatjes, die een passief of actief schakelement realiseren. De „chips” worden bevestigd op een keramisch plaatje en zijn doorverbonden met geleidende sporen welke volgens de zeefdruk-techniek zijn verkregen. De verbindingen tussen de kristallaagjes en de geleidende sporen komen tot stand met gouddraadjes.

De „multichips” worden in het algemeen ondergebracht in TO5 omhullingen. Een platte kunststofomhulling wordt door vele fabrikanten ook wel gebruikt voor de behuizing. Het voordeel van de multichip-techniek bestaat hieruit dat schakelingen in kleine aantallen betrekkelijk snel en met beperkte middelen kunnen worden vervaardigd. Voor grotere aantallen is de „multichip”-uitvoering minder aantrekkelijk. Bij de geïntegreerde kristal-schakelingen volgens de monolitische opbouw bevinden alle schakelementen zich in een stukje halfgeleidermateriaal, bijvoorbeeld silicium. De verbindingen tussen de elementen en de geleidende sporen komt ook hier tot stand met goud- of aluminiumdraden.

Bij de monolitische techniek kunnen ongeveer 1000 schakelementen in een  $\text{cm}^2$  worden ondergebracht.

Bij de kristal-techniek worden dezelfde technologieën toegepast als bij de vervaardiging van silicium-planaire transistoren. Men maakt hier van het effect gebruik, dat dunne Si-oxydelaagjes, die zich aan het oppervlak van silicium-schijfjes bevinden, een beschermende laag vormen.

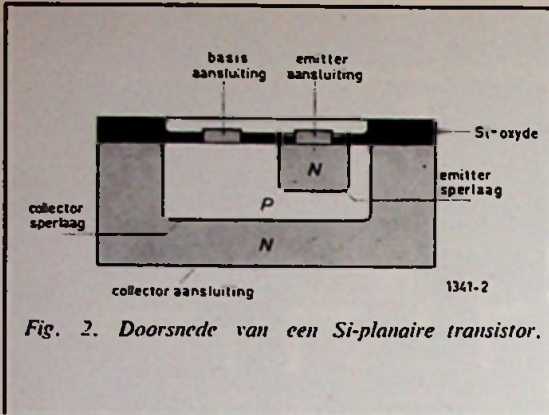


Fig. 2. Doorsnede van een Si-planaire transistor.

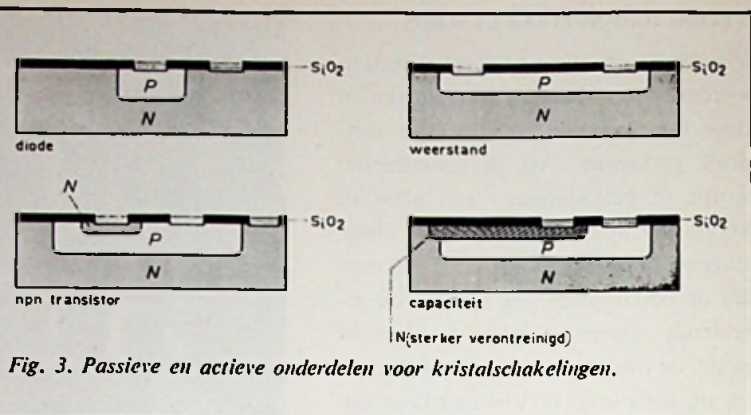


Fig. 3. Passieve en actieve onderdelen voor kristalschakelingen.

Bij de vervaardiging van npn-planaire transistoren gaat men uit van een n-verontreinigd Si-schijfje. Dit schijfje wordt bij ca. 1100 °C in een zuurstof-atmosfeer ca 2 uur lang geoxydeerd. Hierbij ontstaat een ca. 1 μm dikke oxydelaag aan het oppervlak van het schijfje. Op deze oxydelaag wordt een fotogevoelige laag aangebracht die vervolgens via een masker wordt belicht. De niet-belichte laag wordt geheel uitontwikkeld.

Op de vrije plaatsen kan daarna het oxyde met een speciale etsoplossing worden weggeëtsd. Door de ontstane vensters kan men vervolgens borium bij een temperatuur van 1200 °C in het silicium laten diffunderen. Op deze wijze ontstaat een p-geleidende basiszone in het n-geleidende onderlaagje. Daar het onderlaagje de collector voorstelt, is bij het gevolgde proces gelijktijdig de collectorsperlaag ontstaan (fig. 2).

Voor het verkrijgen van de emitter wordt het basisvenster wederom van een oxydelaag voorzien. Met behulp van de beschreven foto-etstechniek, wordt dan tenslotte een kleiner venster uit de oxydelaag geëtsd, waarin men fosfor laat diffunderen.

Het fosfor doet een n-zone in de p-geleidende basis ontstaan, waardoor de emittersperlaag wordt verkregen. Er is aldus een npn-transistor ontstaan. Voor de contacten met de kristallaagjes moeten wederom met de foto-etstech-

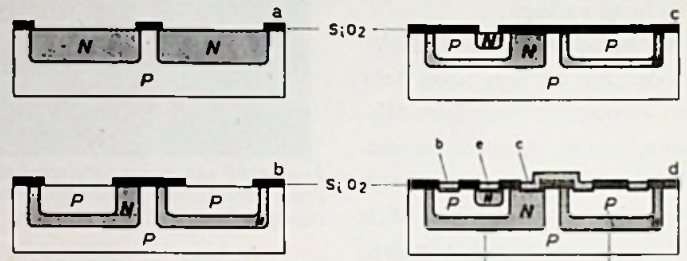


Fig. 4. Isolatie door drievoudige diffusie. Doorsnede van het halfgeleiderkristal a. na de eerste fase c. na de derde fase. b. na de tweede fase d. na het opdampen van de geleidende sporen.

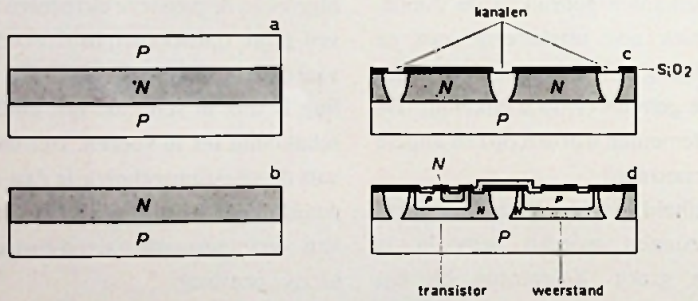


Fig. 5. Isolatie door een diffusie- en slijptechniek.

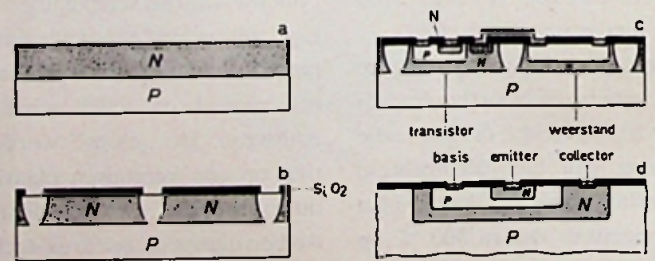


Fig. 6. Isolatie met behulp van epitaxiaalagen.

nick gaten in het oxydelaagje worden geëetst. In deze contactvensters wordt dan aluminium opgedampt, dat bij ca 600 °C met het silicium een legering vormt. De voor de geïntegreerde schakelingen andere noodzakelijke halfgeleider-elementen, zoals dioden, weerstanden en condensatoren worden op dezelfde wijze vervaardigd als de transistoren.

In figuur 3 is een doorsnede van een diode, een transistor, een weerstand en een sperlaagcondensator weergegeven. In tegenstelling tot de gewone transistoren en dioden zijn de aansluitingen van de elementen voor geïntegreerde schakelingen allemaal aan het oppervlak uitgevoerd.

De isolatie tussen de elementen wordt verkregen met pn-verbindingen die in de sperrichting zijn aangesloten. Men gaat hierbij uit van een p-geleidende silicium onderlaag.

In het plaatje wordt een n-laag gediffundeerd welke dus volledig door het p-geleidende silicium wordt omgeven. Deze pn-verbinding vormt een sperlaag. Men kan zich de n-laag als een doosje voorstellen in het p-geleidende silicium (zie figuur 4a).

In deze n-geleidende ruimte kunnen thans met een tweede diffusieproces de collector-basis-sperlaag en de weerstanden en door een derde diffusiefase de emitter worden aangebracht.

In figuur 4d is de doorsnede van het kristal weergegeven na het etsen van de vensters voor de aansluitingen en het opdampen van de geleidende sporen op het met SiO<sub>2</sub> bedekte silicium.

De isolatietechniek d.m.v. drievoudige diffusie brengt, hoe eenvoudig de methode ook mag lijken, een aantal moeilijkheden en nadelen met zich mee. Deze isolatiemethode wordt daarom praktisch niet toegepast.

Een moeilijkheid is o.a. de in het algemeen aan de oppervlakken van een p-geleidende materiaal optredende n-geleidende inversielagen te vermijden. Nadelig is ook de bij deze techniek noodzakelijke hoge concentratie van

diffusiestoffen, die slechts het fabriceren van onderdelen met een lage bedrijfs-spanning toelaat.

Bij een andere isolatietechniek wordt een combinatie van diffusie- en een slijptechniek toegepast.

Men gaat hier uit van een n-geleidende siliciumschijfje, dat aan beide zijden, zoals in figuur 6a is weergegeven door diffusie tot p-geleidend materiaal is gedoseerd.

Van dit schijfje wordt een helft afgeslepen, resp. afgeëetst zodat de in figuur 5b weergegeven structuur ontstaat.

Met de planaire techniek worden nu in het n-geleidende materiaal p-geleidende kanalen gediffundeerd. Hierdoor ontstaan geïsoleerde ruimten, waarin wederom met de planaire techniek de elektrische schakelementen worden aangebracht (zie figuur 5c en 5d).

Bezwaar van deze techniek is dat slechts 80 tot 100 µm dikke siliciumschijfjes moeten worden gehanteerd. Deze dunne schijfjes breken zeer gemakkelijk, waardoor er veel uitval ontstaat.

Door de technologische voortgang bij het vervaardigen van epitaxiaal opgebrachte siliciumlaagjes kunnen de bo-

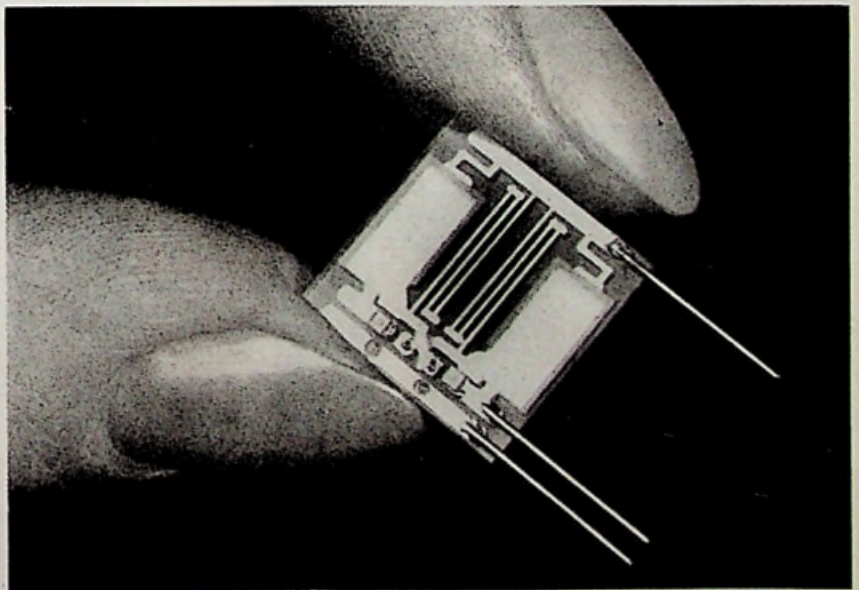
vingenoemde nadelen worden vermeden. Bovendien maakt de epitaxiaal-techniek de realisering van onderdelen mogelijk, die tot dusver niet te maken waren.

In figuur 6 worden de verschillende vervaardigingsfasen van epitaxiaal opgebrachte lagen weergegeven. Men start de fabricage met een ca 250 µm dik p-geleidende siliciumschijfje, waarop men een ca 20 µm dikke n-geleidende laag laat aangroeien.

Het daaropvolgende diffusieproces ter verkrijging van de ruimten voor de onderdelen wordt op dezelfde wijze uitgevoerd, zoals beschreven bij de zoëven genoemde technieken.

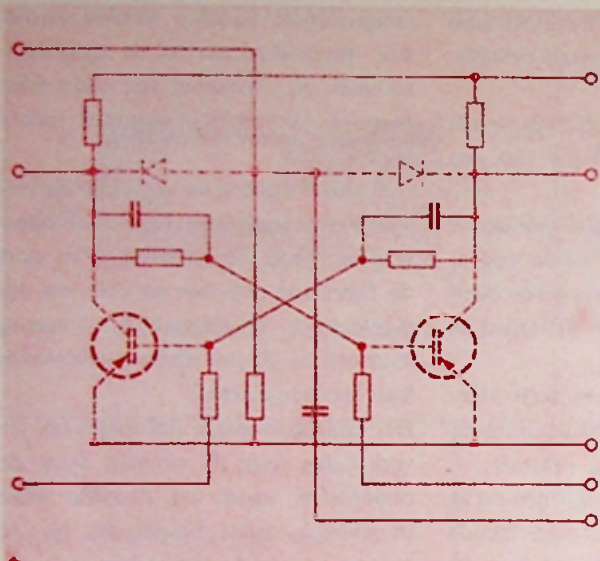
Vervolgens worden in de ruimte de onderdelen weer door diffusie aangebracht in figuur 6c een transistor. Figuur 6d geeft een juist beeld van de geometrie van de verschillende lagen.

We zien in figuur 6d, dat zich tussen de collectoraansluiting en de collectorsperlaag een relatief lang en smal kanaal bevindt. Dit kanaal heeft slechts een gering geleidingsvermogen en is daarvoor de oorzaak van een hoge interne collectorweerstand.

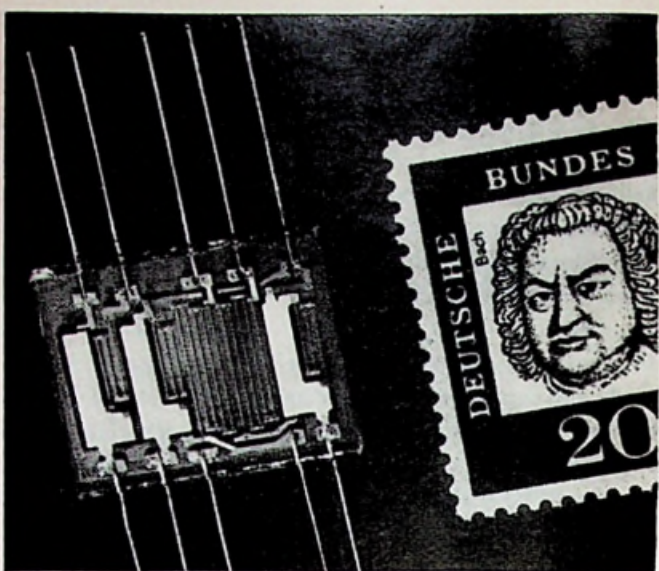


Complete a-stabiele multivibrator in hybride-techniek (foto Siemens).

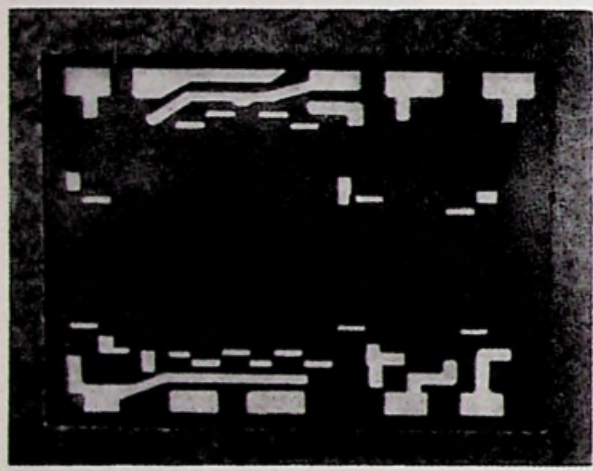




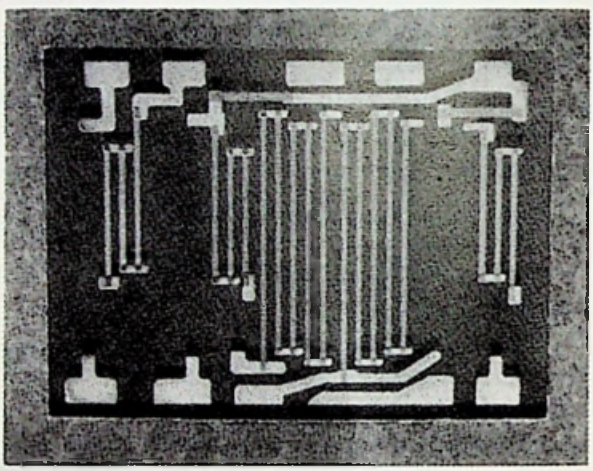
a. Schema van de flip-flop, zoals in figuur f is weergegeven. De gestippelde actieve elementen zijn ter wille van duidelijkheid aangegeven. Deze elementen worden na de fabricage met het netwerk verbonden.



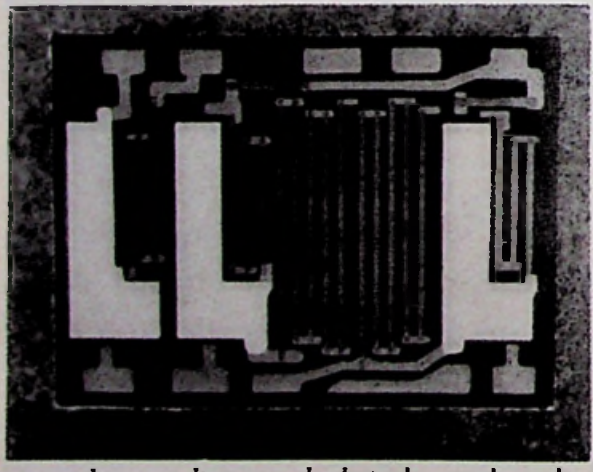
b. volledige schakeling van het RC-netwerk, geklemd tussen twee glazen plaatjes.



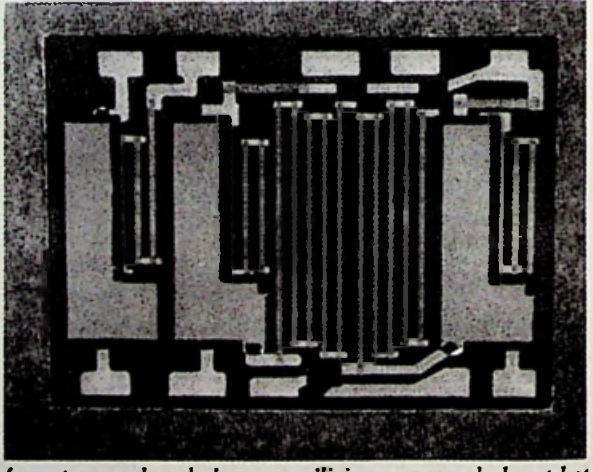
c. op de drager (glas) worden eerst de goudsporen voor de geleiding opgedampt.



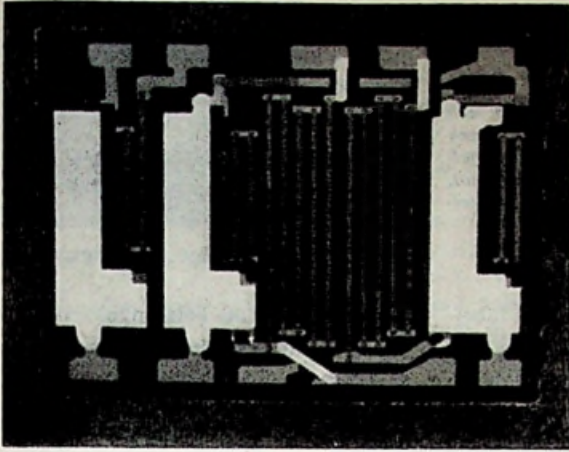
d. de tweede laag, een chroom-nikkel legering realiseert de weerstanden.



e. vervolgens wordt een van de electroden van de condensatoren welke uit aluminium bestaat, opgedampt.



f. met een volgende laag van silicium-monoxijde komt het diëlectricum tot stand.



g. de vijfde laag die wordt opgebracht geeft de andere elektrode van de condensator, ook hier van aluminium.

Voor vele toepassingen moet deze hoge interne weerstand worden vermeden. Om een lage weerstand hier te verkrijgen past men een techniek toe, welke bekend is als „buried layer”-techniek (fig. 7).

Men gaat hierbij uit van silicium van n- of p-materiaal met een sterke verontreiniging.

Op dit silicium laat men volgens de epitaxiaal-techniek een ca 20  $\mu\text{m}$  dikke laag van n-geleidend materiaal aangroeien. Deze laag wordt vervolgens weer voorzien van p-geleidende zones met sterke verontreiniging. Door een daarop volgend diffusieproces ontstaat de structuur zoals in figuur 7c is weergegeven. Aan de onderkant van de n-geleidende ruimte bevindt zich nu een n-geleidend gebied met een hoge concentratie van ladingsdragers. Deze laag, zoals in figuur 7d weergegeven, levert een laagohmige verbinding tussen de collectoraansluiting en de collector-sperlaag op.

De „buried layer”-techniek wordt tegenwoordig voor de meeste geïntegreerde kristal-schakelingen toegepast. We kennen daarnaast nog een andere techniek, die van twee epitaxiaal n-geleidende lagen uitgaat. Deze n-geleiden- de lagen hebben een verschillende geleidbaarheid. Op deze fabricage-techniek zullen we niet verder ingaan. Alle isolatietechnieken met tevoren

opgebrachte sperlagen hebben het bezwaar, dat de geïsoleerde elementen een relatief hoge capaciteit hebben t.o.v. het dragermateriaal. Deze spercapaciteiten bevinden zich bij transistoren tussen de collector en de minpool van de schakeling. De capaciteiten hebben waarden van ca 10 pf per transistor. In schakelingen voor hoge schakelfrequenties kan deze capaciteit zeer storende effecten te weeg brengen. Door een speciale techniek, waarbij geen sperlagen ontstaan, kan deze schadelijke capaciteit sterk worden gereduceerd. In n-geleidend silicium worden eerst sleuven geëtst, zoals in figuur 9a is weergegeven. De oppervlakken – ook de sleuven – worden vervolgens geoxydeerd en daarna met een laagje silicium afgesloten.

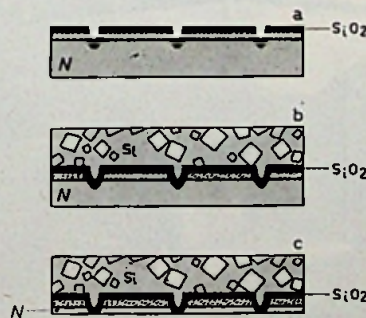


Fig. 8. Isolatietechniek met behulp van epitaxiaal-lagen.

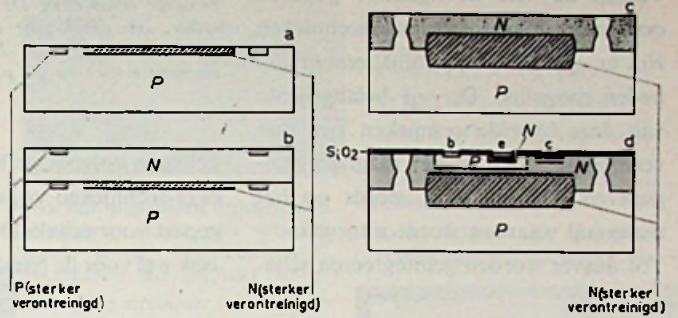


Fig. 7. Isolatietechniek met „buried layer” ter vermindering van hoge interne collectorweerstand.

Wanneer men tenslotte de onderkant wegëtst of afslijpt tot aan de sleuven, dan ontstaat een structuur zoals weergegeven in figuur 8c.

We hebben aldus eilandjes gekregen die door een ca 1  $\mu\text{m}$  dikke silicium oxyde-laag omgeven zijn. In deze enkele n-geleidende siliciumstukjes kunnen dan volgens de bekende technieken de actieve- en passieve onderdelen gedif-fundeerd worden.

De capaciteit van de door de oxyde-laagjes geïsoleerde onderdelen t.o.v. de de dragerplaat is ca 5 maal kleiner dan de capaciteit bij isolerende sperlagen. Het effect van de „buried layer” kan ook bij de oxyde-isolatie-techniek worden toegepast, wanneer men voor goed-geleidende zones in het basismateriaal zorgt.

Een derde isolatietechniek, waarmee de isolatiecapaciteit nog verder kan worden verkleind is de „beam-lead” techniek.

Bij deze techniek worden de verbindingen tussen de afzonderlijke elementen van de geïntegreerde schakeling betrekkelijk dik uitgevoerd (ca 10  $\mu\text{m}$ ). Het silicium, dat gedurende het fabricage-proces van de actieve en passieve elementen als drager dient, wordt aan het eind van het proces wegëtst. Men verkrijgt aldus een structuur, zoals in figuur 9 schematisch is weergegeven. De isolatie is hier verkregen door een

tussenruimte waar zich geen materiaal bevindt.

## HYBRIDESCHAKELINGEN

Tussen de vier in figuur 1 gegeven oorspronkelijke fabricage-technieken zijn er een aantal combinatiemogelijkheden mogelijk. De vijf belangrijkste van deze hybride-technieken zijn met verbindinglijnen in het diagram aangegeven. De pijl wijst steeds op het materiaal waarvan wordt uitgegaan. Tot dusver worden geïntegreerde scha-

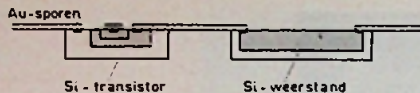


Fig. 9. Schematische voorstelling van een volgens de „beam-lead” techniek samengestelde schakeling. De dikte van de goudspoor, die gelijktijdig als drager optreedt, bedraagt ca 10  $\mu\text{m}$ . De silicium schakel-elementen zijn ca 25  $\mu\text{m}$  dik.

kelingen volgens de hier gegeven fabricage-technieken vrijwel uitsluitend toegepast voor schakeldoeleinden. Dit ligt ook wel voor de hand daar deze scha-

elingen in zeer grote aantallen in de meet-, regel- en computertechniek worden toegepast. Het maken van geïntegreerde schakelingen is immers eerst rendabel wanneer zeer grote aantallen van een bepaalde schakeling worden afgenomen en dit is zeer zeker het geval bij de fabricage van computers.

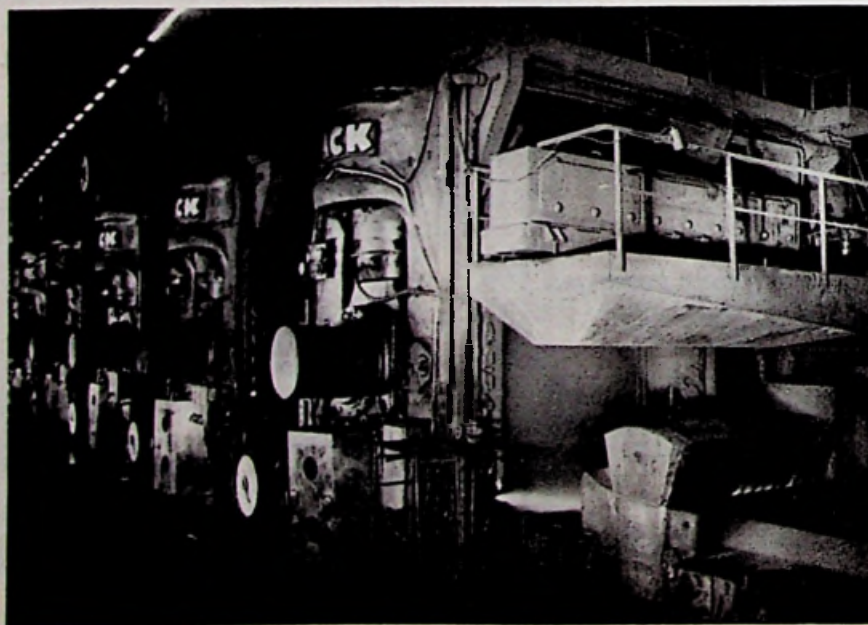
Bewerking van de Telefunken Halbleitermitteilung: „Entwicklungstendenzen der Halbleiter-Mikroschaltkreise”

J. H. JANSEN

## AUTOMATISERING VAN WALSINSTALLATIES

Een nieuwe schrede op de weg naar automatisering van walsinstallaties is een meetinstrument voor het meten van de breedte van bandijzer, welk instrument door AEG is ontwikkeld. Hierbij wordt de breedte van het gloeiende band bij de normale wals-snelheid gemeten en geregistreerd. De meting vindt plaats door middel van het aftasten met een lichtstraal en twee draaispiegels.

Het instrument is direct onder de laatste walsstraat, op de foto in de kast rechtsboven, aangebracht. Een watergekoelde mantel zorgt ervoor, dat het instrument niet door de warmte-uitstraling wordt beschadigd.



## NEDERL. NORMALISATIE-INSTITUUT

Uitgekomen:

ONTWERP 3321 over uitwendig ge-coelde draaistroomkortsluitmotoren. Dit Normontwerp is opgesteld door subcommissie NEC 2B - Afmetingen Elektrische Machines - en aanvaard door normcommissie NEC 2 - Elektrische Machines.

De inhoud van dit ontwerp is het resultaat van een jarenlange inspanning, zowel in de wijde kring van de IEC als in de kleinere groep van de EEG-landen.

De overeenstemming in de International Electrotechnical Commission (IEC) is neergelegd in vier reeksen, namelijk: een vermogensreeks met voorkeurswaarden voor kW en pk;

een aseindenreeks, bevattende voorkeurswaarden voor aseindmiddel lijnen met bijbehorende waarden van aseindlengten en maximale koppels; een hoofdafmetingenreeks voor voetmotoren, bevattende ashoogten met bijbehorende waarden van voetgaten, voetgatafstanden en afstanden tussen voetgat en asborst; een flensafmetingenreeks voor flensmotoren, bevattende uitwendige flens middellijnen en bijbehorende waarden van bevestigingsgaten en pasrand.

## MICRO-CHOPPER

Het aantal choppers, dat op de markt is, werd weer uitgebreid. Solid-State-Electronics kwam uit met een miniatuur-uitvoering. In een omhulsel van epoxy-hars zijn 2 nagenoeg identieke schakeltransistoren ondergebracht, zodat de temperatuurdrift minimaal is.

Technische gegevens:

Micro-chopper model 7

Afmetingen 2,5 mm  $\varnothing$  x 6,3 mm.

Gewicht: 0,5 gram.

5 aansluitdraden.

Temp.-bereik: -55 tot +150 °C

Sturing: 10-25 Vt-t, 0-250 kHz blokspanning.

Ingangsspanning: 20  $\mu\text{V}$  tot 40 V, + of -.

Lineariteit: bij sturing 10-20 V, 0-10 kHz.

ingang 0-5 V, max. verschil tussen in- en uitgang 0,1%.

Temp.-drift: 5  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$  bij 5 mV 400 Hz uitgang.

Ruis: ca 100  $\mu\text{V}$  bij gunstige combinatie van bron- en belastingsweerstand.



**PLAAT VAN DE MAAND**

Philips - stereo - 835272AY

BACH, J. S. (1685-1750)

Suite no. 1, 2, 3, 4, 5 en 6

*Gezamenlijke cello-suites*

Solist: Maurice Gendron.

Op drie platen vinden we alle cello-suites, verpakt in doos, begeleid van een handboek. Het zijn wonderwerken, die indertijd waarschijnlijk een omwenteling hebben betekend, maar indien ze nog niet bestonden, zou men ze prompt bij de moderne klassiek indelen. Zo iets te bezitten en nu en dan te kunnen afspelen, zal veler wens vervullen.

Argo - stereo - ZRG5442

HANDEL, G. F. (1685-1759)

*Overture to Berenice*

*Hobo-concert, no. 2*

*Arrival of the Queen of Sheba*

*Variant op het tweede hobo-concert*

*Hobo-concert, no. 1 en no 3*

Academy of St Martin-in-the-Fields, o.l.v. Neville Marriner

Roger Lord, hobo

Zeer geslaagde Handel-opname met magnifieke hobo-soli, die goed in de groef staan.



Decca - stereo - SXL 6206

TSCHAIKOWSKY (1840-93)

*Hamlet: Romeo en Julia*

Weens Philharmonisch Orkest o.l.v. Lorin Maazel

Er zijn nogal wat Tsjaikowsky-fans en met deze opname zullen ze zeker meer dan tevreden zijn. Wij waren het beslist ook. O.i. verstaat Maazel de kunst Tsjaikowsky op de juiste wijze uit het orkest te persen. Dynamiek is voortreffelijk.



Philips - stereo - 838411AY

BACH, J. C. (1735-1782)

BACH, J. S. (1685-1750)

BACH, W. J. (1710-1784)

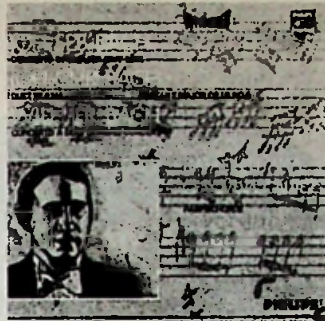
BACH, J. C. (1735-1782)

*Verschillende clavecimbel concerten en duetten.*

Rafaël Puyana en Genevieve Galvez, clavecimbel.

Clarion concert-orkest o.l.v. Newell Jenkins.

Twee kanten met clavecimbel



zou een aanleiding kunnen zijn te vragen: is dit niet van het goede teveel. Wij kunnen U verzekeren dat dit niet zo is. Klok gave opname.

DGG - stereo - 133278

MENDELSSOHN-BARTOLDY (1809-1847)

*Overture Ein Sommernachts-traum*

Symphonie orkest van de Beierse radio

SCHUMANN (1810-1856)

*Overture Manfred, op. 115*

Berliner Philharmoniker

o.l.v. Rafael Kubelik.

Prachtige orkestmuziek, die door de beide orkesten op een wijze wordt uitgevoerd, die er zijn mag. O.i. met een plus voor de Berliner Philharmoniker.

Philips - stereo - 835296LY.

MOZART (1756-1791).

*Piano-concert KV450*

*Piano-concert KV451*

Ingrid Haebler, piano.

London Symphony Orkest

o.l.v. Colin Davis.

Mozart te mogen en te kunnen horen is niet alleen voor ons maar voor zeer vele anderen een exclusief genot. Met deze vertolking van Ingrid Haebler is het een exclusief raffinement. Goed opgenomen met de juiste dynamiek.

INGRID HAEBLER  
MOZART

PHILIPS



DGG - stereo - 136470

TELEMANN (1681-1767).

*Sonate en Concert voor trompet en orkest*

*Concert voor 2 trompetten en orkest*

Adolf Scherbaum, trompet

Manfred Zek en

Karl-Heinz Alves, hobo.

STRADELLA (1645-1682).

*Sonate en Concert voor trompet en orkest.*

*Concert voor 2 trompetten en orkest.*

Adolf Scherbaum, trompet. Hamburger Barock-ensemble.



Aardige plaat, die qua opname voor de liefhebbers een prettig bezit genoemd mag worden. De drie solisten zijn enig om te horen. De opname voldoet wcl.

ACE OF DIAMONDS -

In de Ace of Diamonds serie vinden we regelmatig uitvoeringen van klassieke werken met bekende orkesten en dirigenten, waarmee men wil trachten deze muziek voor meerderen tegen lage prijs toegankelijk te maken.

Decca stereo - SDD103

BEETHOVEN (1770-1827).

*Symphonie no. 3 Eroica*

Orkest de la Suisse Romande

o.l.v. Ernest Ansermet.

stereo

Beethoven



Stereo - SDD107.

BEETHOVEN

*Symphonie no. 7, op. 92*

*Overture Fidelio*

Orkest de la Suisse Romande

o.l.v. Ernest Ansermet.



Cycnus - stereo - 60CS533

ROSSINI (1792-1868)

*Oeuvres pour piano*

Solist: Luciano Sgrizzi

van de „Societa Cameristica di Lugano“.



Virtuoos voorgedragen salon-muziek, die prima is opgenomen. De solist verstaat het deze 19-eeuwse muziek te brengen.

Zweving is niet aanwezig.

Brahms



Stereo - SDD119  
**BRAHMS (1833-1897)**  
*Symphonie no. 3*  
Weens Philharmonisch orkest  
o.l.v. Rafael Kubelik.

En met zulke stereo-opnamen moet dit kunnen lukken. Er zijn zover ons bekend nu een tiental verkrijgbaar.

Argo - stereo - ZDA35  
*The power of steam*

Wij zouden dit graag een archiefplaat willen noemen en als zodanig zult U hem ook moeten beschouwen. Er rijden door uw kamer een aantal stoomlocomotieven, waar we straks als volkomen vreemden tegenover staan. De echtheid is volkomen. Onze hond ging als een dolle te keer en rende voor de speakers heen en weer. Een wonderlijke opname, maar een betere demonstratie, waartoe men met stereo in staat is, is niet goed denkbaar.



Decca - stereo - SXL6189  
**BEETHOVEN (1770-1827)**  
*Piano-concert no. 1, op. 15*  
*Choral fantasia, op. 80*  
Solist: Julius Kätchen.  
Londens Symphonie orkest  
o.l.v. Pirino Gamba met het  
Londens Symphonie-koor.

Een schitterende opname, met prachtig samenspel tussen een

virtuoze Kätchen en het orkest. Dynamiek is uitgesproken goed. In de koraal-fantasia komt dit nog meer tot uitdrukking. Af, zonder meer.



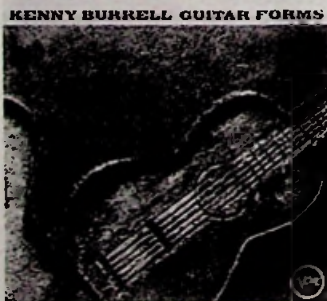
Decca - stereo - SXL6168  
**CHABRIER (1841-1894)**  
*Espana - Suite Pastorale - Joyeuse Marche-Danse Slave-Fête Polonaise uit Le Roi malgré lui*  
Orkest de la Suisse Romande  
o.l.v. Ernest Ansermet.

Een effectvolle echte HI-FI-plaat, die men onder geen voorwaarde mag missen. Muzikale stereo op z'n best.



Verve - stereo - V6-8612  
**KENNY BURRELL**  
*Guitar Forms*  
Arrangementen Gil Evans.

Zeldzaam en frappant, maar daarnaast mooi. De begeleiding vindt plaats door een aantal zeer knappe solisten. Om van deze opname bij het afspelen



het volle genot te hebben, wordt wel verwacht, dat U over een zeer goede installatie beschikt. De opname stond onder auspiciën van de R.I.A.A., een niet-commerciële organisatie in de U.S.A. ter verbetering van opname en weergave.

Decca - stereo - SXL6197-98  
**MOZART (1756-1791)**  
*Complete dansen en marsen*  
Weens Mozart Ensemble  
o.l.v. Willi Boskovsky.

Decca heeft het gepresteerd om de marsen en dansen van Mozart op de plaat vast te leggen. Wij kregen ter beoordeling vol. 4 en 5.



Voor de opname-technicus waren er niet al te veel moeilijkheden en dus ontstonden er goede opnamen. Dat er ten tijde van Mozart zeker zoveel werd gedanst als nu, blijkt wel uit het ontelbare aantal menuets, contredansen, allemagnes en gavottes. Orkest en dirigent zijn garantie dat ook de andere platen even stijlvol zijn. De twee die wij affuisterden waren heerlijk om te beluisteren.

Argo - stereo - ZRG5500  
**HAYDN (1732-1809)**  
*Theresa-mis*

Erna Spoorenberg sopraan  
Bernadette Greevy alt  
John Mitchonson tenor  
Tom Krause bariton  
St. John's College koor, Cambridge en The Academy of St. Martin-in-the-Fields, o.l.v. Neville Marriner.  
Aan het orgel: Brian Runnett.

Een voornaam werk wordt hier met onovertroffen muzikale schoonheid aan onze oren toevertrouwd. Hier had de opname-technicus de handen vol aan; maar ook hij, evenals de musicerenden, bracht het hoogst denkbare. Wij zijn benieuwd of Argo ook de andere vier missen van Haydn gaat brengen.



Polydor - stereo - 184040  
*Scandaviavian songs met Alice en Svend*

Er zijn heel wat lieden, die uitsluitend volksmuziek in hun discotheek willen hebben. En dit is nog wel een Edison winnaar 1965. Wij willen ook niet beweren, dat het geen aardige en gave opname is. Integendeel. Maar wat het Scandinavische eraan is, ontgaat ons, omdat de meeste liedjes in het engels worden gezongen.



Polydor - stereo - 237461  
*Wenn das so weiter geht met Willy Millowitsch*  
Wij hebben het al eens meer beweerd, dat aan het eind van een ~~RE~~-gram ook wel eens een ander genre mag komen. Wij hebben er twee. Bovengenoemde met de held van de duitse beeldbuis is er een van het carnaval-achtige genre. De andere

Polydor - stereo - 237490  
*Grosse Starparade - 1965*  
zit vol met alle tophits van '65 en dat zijn er nogal wat. Alhoewel aan deze muziek geen pretenties zijn verbonden, zijn ze toch, gezien het technische resultaat met zorg opgenomen.



## P.B.N.A.-CURSUS PROGRAMMEUR

Bovengenoemde cursus van dit bekende instituut kan door de unieke samenwerking met de Stichting Studiecentrum Administratieve Automatisering „machine-vrij” worden gegeven.

### INHOUD:

In ca. 100 lessen worden de volgende onderwerpen behandeld.

De organen van de elektronische machine en hun werking: de in- en uitvoerorganen, reken- en opslagorganen. De wijze van voorstelling van informatie.

Stroomschema's.

Indirecte, symbolische en relatieve adressering.

Controlemogelijkheden.

Praktijkvoorbeelden.

### VOOROPLEIDING EN TEST

MULO-niveau is tenminste noodzakelijk om met enige vrucht deze opleiding te volgen. Om een zo groot mogelijke zekerheid van slagen te scheppen moet iedere kandidaat-cursist zich onderwerpen aan een test. Op grond van de uitslag van deze test ontvangt u een advies omtrent de mogelijkheden die er voor u in de opleiding voor en het beroep van programmeur aanwezig zijn. Voldoet u dus aan de eis van vooropleiding dan is uw eerste stap thans u opgeven voor deze test bij PBNA.

### EXAMEN

De Stichting Studiecentrum neemt in voor- en najaar examens af, die onder toezicht staan van het Ministerie van Economische Zaken.

~~RE~~

## TELONIC INDUSTRIE EN TELONIC ENGINEERING

Blijkens een mededeling van Telonic zullen hun produkten voortaan worden vertegenwoordigd door INELCO, Amsterdam.

~~RE~~

## NED. VERENIG. VOOR GELUID- EN BEELDREGISTRATIE

De algemene ledenvergadering van de Ned. Ver. v. Geluidsjagers heeft tijdens haar jaarvergadering op 24 november 1965, gehouden te Amsterdam, met meer dan twee derde van het aantal uitgebrachte geldige stemmen besloten de naam van de vereniging te wijzigen, zoals boven vermeld.

Het belangrijkste argument voor deze naamswijziging was, dat de aanduiding „Geluidsjagers” een vlag is welke de lading niet meer dekt.

Behalve geluidsjagers zijn in de afgelopen jaren steeds meer foto- en filmamateurs lid geworden van de N.V.G.

## VAN DER HEEM ELECTRONICS N.V.

Voor onze „COMPONENTENGROEP” zoeken wij:



wier taak zal bestaan uit:

- KWALITEITSONDERZOEK aan elektrische en elektronische onderdelen en materialen in hun specifieke toepassingen
- ADVISEREN aan ontwikkelgroepen inzake deze onderdelen en materialen voor militaire en professionele apparatuur.

Voor deze ambulante en afwisselende functie komt U in aanmerking. U bent immers dynamisch. U verricht hoerendien graag verantwoordelijk en zelfstandig werk.

Voor een succesvolle carrière vragen wij, naast de eerder genoemde eigenschappen, een opleidingsniveau tot: HTS-E of Radiotechnisch NERG dan wel een gelijkwaardige (militaire) opleiding.

*Schrijft U ons of bel even voor een afspraak tot overleg inzake Uw mogelijkheden in ons bedrijf.*

*Adres: Personeelszaken VAN DER HEEM N.V., Postbus 1060, Den Haag. Telefoon: (070) 81 43 11, toestel 427.*



DEN HAAG • UTRECHT • SNEEK

Voor deze diamakers en smalfilmers betekent illustratief geluid bij hun diashows en 8 of 16 mm films een logische aanvulling van het beeld. Zij zijn N.V.G.-lid geworden om ten aanzien van opname-, montage- en weergavetechniek meer voorlichting en ervaring op te doen.

Voorts is gemeend de aanduiding „Beeld” in de nieuwe verenigingsnaam te moeten opnemen met het oog op de toekomst. Zonder vooruit te willen

lopen op de technische ontwikkeling wordt erop vertrouwd dat binnen 5 of 10 jaar de video-recorder en toebehoren ook betaalbaar zal zijn voor amateurs.

Binnen het kader van de komende vrijetijdsbesteding zal dit nieuwe en ongekende mogelijkheden bieden. De N.V.G.B. beschouwt het daarom onder meer als haar taak de leden hierop voor te bereiden en zoveel mogelijk informatie te verstrekken.

# I.C.T./

uw werksfeer...



uw welstand...



U bent technicus, elektronica monteur (NERG of vergelijkbaar niveau). Wel, dan is het voor u heel erg belangrijk om dit ambacht in een fijne werksfeer te kunnen uitoefenen. Met het even? Het mag! Want mensen maken het elkaar al moeilijk genoeg op deze wereld. Ook zult u er weinig voor voelen van de wind te moeten leven, zo stellen wij ons voor. U wilt gewoon maar een

graantje van onze huidige welvaart meepikken. Ook dat mag. Althans bij I.C.T.-Nederland, klein compact onderdeel van een wereldorganisatie met alle voordelige voorwaarden daaraan verbonden. Toch bent u stellig niet nummer zo-en-zoveel uit de kaartenbak. Bij I.C.T. Nederland zal iedereen u spoedig kennen, dat wil zeggen...als u I.C.T. wilt leren kennen. Bel ons.

I.C.T. (International Computers and Tabulators Limited) is op het terrein der informatieverwerking de tweede in grootte in de vrije wereld. I.C.T. Nederland N.V. - onder de directie van Ruys'Handelsvereniging N.V. - is de Nederlandse vestiging van dit wereldconcern.

## I.C.T./COMPUTERS

I.C.T. NEDERLAND N.V. LANGE VOORHOUT 17 'S-GRAVENHAGE-TELE-FOON 070 - 18 4160

## NEDERLAND NORMALISATIE INSTITUUT

Onlangs werden door de International Electrotechnical Commission ondergenoemde ontwerp-publikaties aan de nationale comité's ter beoordeling toegezonden.

Daar het (z.l. in de bedoeling van de betrokken NEC commissies kan liggen de hieruit voortkomende IEC publikaties, na verschijning, als Nederlandse normen te aanvaarden, stellen wij gaarne de gelegenheid open hierop kritiek en commentaar te geven.

Degenen die een of meer ontwerpen ter bestudering en ter voorziening van commentaar, ter inzage wensen te ontvangen, waartoe wij deze gedurende *tien dagen* ter beschikking kunnen stellen, kunnen een desbetreffend formulier voor aanvraag verkrijgen bij onderstaand adres:

NEDERLANDS ELEKTROTECHNISCH COMITE  
Polakweg 5 — RIJSWIJK (Z.H.)  
Telefoon 070 - 90 68 00, toestel 47

Ter kritiek uiterlijk voor: 15-III-1966

- 21 (C.O.)122: Proposed Modifications to IEC-Publication 95-1 - General requirements and methods of test
- 27 (C.O.)4: Nominal dimensions of cylindrical, machined graphite electrodes, threaded sockets and connecting pins for use in electric arc furnaces
- 29 (C.O.)75: Measuring methods for the characteristics of audio apparatus for application purposes - Part 3: Sound system amplifiers
- 44 (C.O.)11: Supplement to Publication 204-1: "Electrical equipment of machine-tools, Part 1: Electrical equipment of machines for general use", Sub-clause 8.2.3: Push-Buttons.
- 44 (C.O.)12: Supplement to Publication 204-1, Sub-Clause 8.2.4: Signalling lamps
- 44 (C.O.)13: Supplement to Publication 204-1, Sub-Clause 9.1: Crosssection of conductors and corresponding rating of shortcircuit protective devices, and Sub-Clause 9.2: Insulation of cables
- 3 (C.O.)475: IEC Publications 117-1 and 117-3: Miscellaneous additional symbols
- 3 (C.O.)488: Symbols for aerials (Antennas)
- 3 (C.O.)489: Symbols for frequency spectrum diagrams
- 3 (C.O.)490: Symbols for radio station
- 46A (C.O.)44: Proposal for revision of Publication 78, Characteristic impedances and dimensions of radio-frequency coaxial cables
- 46B (C.O.)24: Type D flanges for waveguides R 3-12
- 50A (C.O.)107: Appendix to Publication 68-2-6, Test Fc, Vibration Test for electronic equipment and components - Appendix B - the considerations on which the vibration test is based
- 50A (C.O.)108: Appendix to Publication 68-2-6, Test Fc, Vibration test for electronic equipment and components - Appendix C - preferred severities primarily intended for components
- 51 (C.O.)54: Calculation of the effective parameters of cross cores (X cores) (addition to IEC Publication ...: Calculation of the effective parameters for magnetic piece parts)
- 56 (C.O.)2: Guidance for the assessment of reliability
- 56 (C.O.)3: Preliminary list of basic terms and definitions for the reliability of electronic parts
- 45 (C.O.)12: Rules concerning supply voltages for mains operated transistorized nuclear instruments
- 45 (C.O.)13: Recommendation for the external diameters of cylindrical radiation probes containing geiger or proportional counter tubes or scintillation detectors
- 45 (C.O.)14: Recommendation for the external diameter of planchets used in nuclear electronic instruments
- 45 (C.O.)15: Recommendations for the mechanical dimensions of panels for nuclear electronic instruments
- 45 (C.O.)16: Power supply for air and land vehicle-mounted prospecting equipmen for radioactive materials

Ter kritiek uiterlijk vóór: 1-V-1966

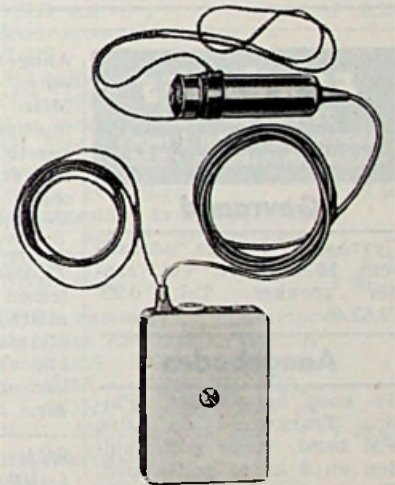
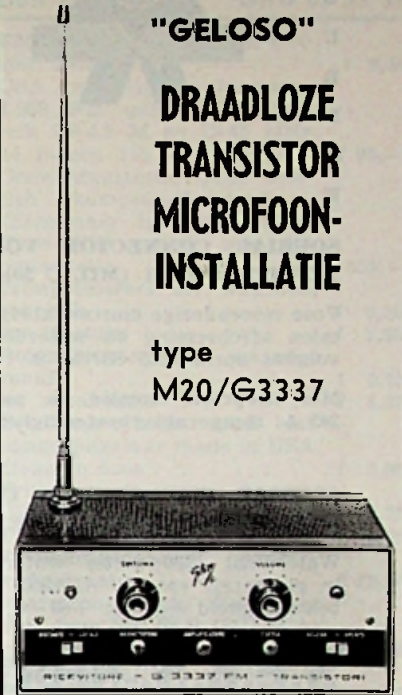
- 15 (C.O.)41: Recommendation for describing the temperature capabilities of insulating materials
- 31B (C.O.)3: Recommendation for sand-filled apparatus

C.O. = Central Office

"GELOSO"

## DRAADLOZE TRANSISTOR MICROFOON- INSTALLATIE

type  
M20/G3337



Compleet f 650,-

Importeur

**Red Star Radio N.V.**

van Galenstraat 5,

DEN HAAG.

Tel. 0 70-33.38.70.



S  
O  
U  
R  
I  
A  
U



# NIEUWE SOURIAU-ONTWIKKELINGEN

## SOURIAU CONNECTOR VOLGENS MARINE-NORM BRS 88361 (MIL C 5015 D)

Voor meeraderige marinekabels (voorzien van metalen afscherming en waterdichte buitenmantel) volgens norm BRS 88775/779. (VDE 0875).

Met neopreen isolatie en soldeercontacten tot 245 A; temperatuurbestendigheid -55 tot +125 °C.

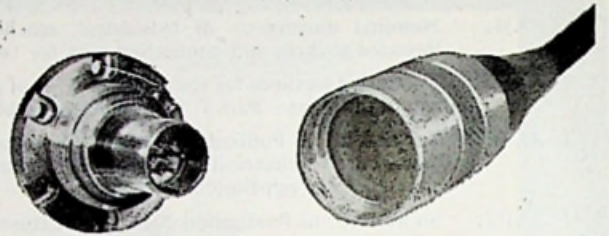
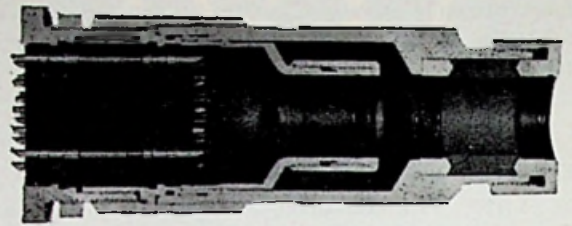
\*

## SOURIAU WATERDICHTTE CONNECTOR MET AANGEGOTEN KABEL TYPE 8330.

Waterdicht (600 meter waterkolom), contacten in glasparsels voor 10 A, 1500 Veff. Temperatuurbestendigheid -30 tot +85 °C.

# S.E.B.S.-NEDERLAND

ROTTERDAM



Nieuw adres vanaf 1 februari 1966:

Eendrachtsweg 68

Telefoon 0 10-13.63.78 en 12.58.37

## ERRËTJES

70 cent per regel  
Abonnees gratis tot 3 regels  
Administratiekosten f 0.50

### Gevraagd

Gevraagd: Philips acoustische HOEKBOX, evt. zonder speaker. Tel. 0 29-72.62.46.

### Aangeboden

Te koop aangeboden: Philips Transworld de Luxe FM band, lange golf, midden en 4 korte golfbanden. Nieuw met 4 maanden fabrieksgarantie voor f 500,-. Winkelprijs f 700,-. Stanleyaan 271, Utrecht. Telefoon 0 30-81933.

UNIEK AANBOD 25 W 15" diam. MAGNAVOX type MELODIUM speaker, spreekspoel 2" diam. 15 Ω + 2 hogetone speakers, omschakelbare ingangen voor 6, 12, 15 en 24 Ω, 30-18 000 Hz, eigen resonantie 35 Hz, f 320,- is ook nog leverbaar in prachtige mahonie basreflex hoekkast voor f 650,-. Leidseweg 243, Voorschoten. 0 1717-2648.

MICRO-IPA speciaal voor het solderen van prints. N.V. Geslo - Amsterdam.

Aangeboden Jennen Comm. ontv., 4 banden, 550 KHz, 30 MHz, met bandspreiding, 9 multiplifier, spanningsstab., regelb. select., noise limiter met schema, f 325,-. Brieven onder nr. 1860 bur. dezer. Verzendkosten rek. koper.

TV-beeldgenerator, 4 systemen merk Centrad nieuwprijs f 605,-. Zo goed als nieuw, moet weg tegen elk aannemelijk bod. Brieven onder nr. 1858, bur. dezer.

RCA 77A studiobandmic. f 100,-; Ond. antennerotor f 50,-; Xtal. cal. 19-set met voeding f 40,-; NRU voeding gestab. 350 V, 200 mA f 45,-. Tel. (070)-98.06.55.

Aangeboden 1 stel WALKIE-TALKIES, i. pr. st. transistor. Nog in org. fabrieksverp. nieuw f 365,- nu voor f 265,-. I. Doornernik, Boulevard-Heuvelink 80, Arnhem.

H.H. TV-bezitters! Nu een tweede TV voor weinig geld reeds vanaf f 40,-. Knutselaars sloop TV's geh. compl. f 25,-. Dit is uw kans. Uitsl. Tel. 0 10-279231. Maandag- en woensdagavond.

Aangeboden: goed werkende COMM.ONTV. R1155A in orig. staat. Bereik: 75-1500 kHz en 3-18 MHz f 100,-. A. van Maaren-Vlaardingen 1898-9702.

Nieuwe Leader MEETZENDER LSG10, 100 kHz-260 MHz, met schema f 70,-. B. Hendriksen NL-768, Lintelstraat 9, Zutphen, tel. 0 5750-4360.

Amateurs! Hier is uw kans. Grote voorraad sloop TV's reeds vanaf f 15,- p. st. Radioservice Rebel, Havenstraat 42-44, Bussum. Tel. 0 2959-14976.

Te koop enige duizenden WEERSTANDEN, ¼ watt, 10 MΩ; prijs per stuk f 0,06. Brieven onder nr. 1851, bur. dezer.

STEREO-VERSTERKER, merk: Eico, type: ST-70, Stereo 2 x 35 W Mono 1 x 70 W. Prijs: f 425,-. Herc. Segherslaan 16, Bilthoven. Tel. (0 3402)-3384.

2 m GELOSO converter met voeding in 100% staat, type 4/154 f 100. Wobulator als nieuw, type TV EP615B voor f 250. H. G. Koffyberg, Patterweg 37, Garderen. Tel. 0 5776-369.

T.V.-TOESTELLEN f 50,-, f 75,- en f 100,-. Heerenwal 165, Heerenveen. Tel. 2906.

TELEVISIEONDERDELEN aangeboden de heer W. B. de Goede, Henegouwselaan 95, Amstelveen. Tel. 0 2964-32207.

### Personeel

Jongeman, 29 jr., i.b.v. dipl., mulo-A, zwakstr. mont. VEV en P.P.T., strekstr. monteur VEV, stud. voor install. VEV, kennis van laagfreq. verst. en elektr. orgels, zoekt passende afw. werkkring. I.b.v. rijbew. B-E. Brieven onder nr. 1855, bur. dezer.

RADIO MONTEUR met ervaring zoekt montage werk e.d. voor in de avonduren. Binnenhaven 26, Den Helder.

RADIO-TV-MONTEUR zoekt montagewerk e.d. voor de avonduren. Br. onder nr. 1856, bur. dezer.

Elektronica-monteur, stud. voor elektronicus P.B.N.A., mil. dienst vervuld hebbende, zoekt werk in het noorden, midden of oosten v. h. land. Br. onder nr. 1857, bur. dezer.

# EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34

bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

<b>ELCO's</b>	In. en uitgangstrafo v. 2 x	FM-tuner Telefunken 41-1960
Dominit 1250 mF 200-220 V . . . f 4,75	TF66 met 2 stuks TF66 p. stel f 6,—	met ECC85 . . . . . f 9,50
Philips 3 x 50 mF 385 V . . . f 3,50	In. en uitgangstrafo v. 2 x	USA Army Signaal Generator
Roe 1 x 100 mF 450-500 V . . . f 2,25	TF78 per stel . . . . . f 5,—	I-208 FM gemoduleerd be-
TCC 1 x 8 mF 800 V . . . . . f 1,75		reik 1,9-4,5 M en 19-45 MHz
1000 mF 10-15 V . . . . . f 1,25		14 buizen 115 V-AC . . . . . f 99,—
400 Mf 15 V . . . . . f 0,75		Ontstekingstester „The Brit-
<b>DIODES</b>	<b>LUIDSPREKERS</b>	ish Thompson-Houston”
ED600 Transitron 600 V peak	Luidspreker, dubbelconus Hi-	(Electronic Ignition Tester
1 A . . . . . f 2,75	Fi, Ø 12½ cm, imp. 15 Ohm . f 8,50	Type EB) compl. met docu-
ED800 Transitron 800 V peak	P 1219 Isophon 12 x 19 cm	mentatie . . . . . f 250,—
1 A . . . . . f 3,50	(ovaal) . . . . . f 11,—	Trimpotmeters, div. waarden,
CO 5.75 Siemens' Hsp. Silici-	<b>RELAIS</b>	per stuk . . . . . f 0,30
umdiode 1250 V peak/1,25 A . . f 4,75	Telefoonrelais Philips 2000 Ω	per 10 stuks . . . . . f 2,50
OA79 . . . . . f 0,50	9 x m. en 3 x br. . . . . f 2,75	Potentiometers div. waarden
OA5 gouddraaddiode . . . . . f 1,75	Kamrelais Siemens div. waar-	vanaf . . . . . f 0,75
BA110 cap. diode . . . . . f 1,25	den en soorten vanaf . . . . . f 4,50	m. schakelaar . . . . . f 1,25
OA21 . . . . . f 0,25	Kaco relais miniatuur 5800 Ω f 5,75	Telefoonhoorn m. zend-ont-
<b>CONDENSATOREN</b>	Houders voor Siemens' relais . f 1,75	vangschakelaar made in USA,
4 mF Dominit 650 V AC 3¼ A f 4,75	<b>ONZE SERIE PRINT-SETS</b>	nieuw in doos . . . . . f 5,50
16 mF Dominit 650 V AC 3¼ A f 7,50	Van onderstaande sets zijn	Trillers, synchroon 6 pens
5 mF Philips 380 V AC . . . . . f 1,75	geén schema's verkrijgbaar!!	USA/6 V . . . . . f 3,75
Doorvoer C, 1000 pF . . . . . f 0,25	Printplaatje met 1 x AF121	Trillers USA 4 pens 6 V . . . . f 3,75
5 pF keramische-C. . . . . f 0,25	en 1 x AF125 met wat R's en	Vloeistofkompassen, prisma,
Doorvoer, glas voor Hsp. e.d. f 0,20	C's, nieuw . . . . . f 3,50	in foudraal . . . . . f 12,50
per 100 stuks . . . . . f 15,—	Tuner plaatje FM, transistor	Microfoon merk Sennheiser
<b>PLUGGEN</b>	met 2 x AF124 zonder draal-	dyn. type MD 53 S (MD 5VA)
25-polige plug m. chassisdeel	condensator . . . . . f 5,75	met losse trafo . . . . . f 17,50
KACO afm. 12x1½ cm . . . . . f 2,50	Draaicondensator hiervoor 2	Magneetstaafjes Cobaltstaal
4-polige plug, plat model m.	x 16 pF . . . . . f 2,—	5 x 30 mm . . . . . f 0,75
contra . . . . . f 1,25	FM-unit met afstem-C, FM/	Ferrietstaaf 9 x 1½ cm dubb. f 1,95
<b>MOTOREN</b>	AM nieuw 2 x AF124 en cap.	CV1075 (KT66 = 6L6) nieuw . f 4,75
Siemens' motor TDM 37 a	diode BA110 . . . . . f 9,50	Transistor print voeten v.
(micro to 4/15m/4V . . . . . f 6,95	FM transistortuner met AF121	OC171 e.d. . . . . f 0,20
Siemens' motor TDM 36 a	en AF125, nieuwste model met	Zend/ontvangkristallen, -
(micro to 3/15m/3V . . . . . f 5,95	afstem-C, 2 x 16 pF en 2 x	27.075 - 27.530 Mc's per stel f 12,50
Motor, miniatuur met vertra-	500 pF . . . . . f 17,50	USA radio-sonde, DEZI zender
ging 2 omw./min. 6 V DC . . . . f 9,75	<b>ANTENNES</b>	T435-AMT 4 B frequentie 1680
RCO 42 65/160 D 0,32 A 50 Hz-	Band 5-11, 6-elements . . . . . f 8,50	Mc; buizen 1 x 5875, 1 x 7
Papst Auszenläufer m. blok-C	Band 5-11, 10-elements . . . . f 11,50	RC 5794 N met afstembare
5 mF nieuw . . . . . f 19,75	UHF-antenne, 11-elements . . f 13,—	Coaxkring. Is ook als ontvan-
<b>TRIMMERS</b>	UHF-antenne, 16-elements . . f 16,—	ger te gebruiken . . . . . f 8,50
Staaftimmers Philips 0,3-5 pF	3 elements Lopik antenne . . f 17,50	Zelftappende kruiskopschroev-
per stuk . . . . . f 0,30	<b>T.V. Materiaal UHF tuners:</b>	ven, 3 mm Ø, 10 mm lang,
Staaftimmers Philips 1,3-7 pF f 0,30	Philips UHF tuners m. PC88	100 stuks . . . . . f 0,75
Luchttrimmers 16 pF Philips . . f 0,25	en PC86 . . . . . f 24,75	10 000 stuks . . . . . f 20,—
Toltrimmers 30 pF Philips . . . f 0,25	Afwijspoelen AS 110 (komt	<b>UHF ontvanger, convertor</b>
Staaftimmers 3-12 pF . . . . . f 0,25	overeen met de AT 1011)	amplifier AM 1152/APW 11 A
<b>TRANSISTOREN</b>	nieuw . . . . . f 17,50	Freq. 1215 - 1260 MHz, Buizen
Transistoren met korte draad-	Philips VHF kanaalkiezers AT	1 x 2C40, 4 x 6205, 1 x 6021,
einden.	7635 nieuw per stuk . . . . . f 19,50	1 x 1N21D. Voeding 250 V en
AF115 AF117 AF116	Intel Transistor UHF conver-	24 V. Afm. 12 x 19 cm . . . . f 40,—
AF126 AF137 AF125	ter met 2 x AF 139 in plastic	<b>MICROFOONS:</b>
OC169 OC615 per stuk . . . . . f 1,25	kastje, compl. met voeding . f 67,—	Philips condensator micro-
AF106 Siemens mesa-transis-	Schwaiger tuner m. PC88 en	foons EL6052/00 met voe-
tor freq. tot 220 Mc's per stuk f 2,50	PC86 met schema . . . . . f 42,50	dingsunit EL6054 . . . . . f 350,—
OC308 (OC72) per stuk . . . . . f 1,25	Convertors:	Neumann condensator mi-
OC318 (OC74) per stuk . . . . . f 1,25	Chr. Schwaiger inbouw trans-	crofoons U 48 zonder voe-
Miniatuur transistoren:	istor convertor met 2 x AF139	dingsunit . . . . . f 225,—
OC53 OC54 OC55 OC56 p. stuk f 1,—	geheel compl. met alle onder-	<b>ZEND-ONTVANGER</b>
AF139 nieuw, per stuk . . . . . f 7,70	delen, fijnregelknop m. schaal-	AN/APX 6, UHF, met con-
<b>GELJKRICHTCELLEN</b>	aanwijzing, uitvoerige bouw-	trolbox . . . . . f 90,—
E220 C45/80 . . . . . f 2,—	beschrijving . . . . . f 60,—	Complete set om zelf gedruk-
E220 C300 . . . . . f 3,—	<b>DRAAD EN KABEL</b>	te bedrading te vervaardigen,
E250 C400 . . . . . f 4,—	Coaxkabel, 75 Ω, per m . . . . . f 0,75	etsmiddel, lak etc. . . . . f 4,50
B250 C75 . . . . . f 3,75	Stolle schuimkabel, per m . . . f 0,40	Philips POTKERNEN, compl.,
E15 C300 . . . . . f 1,—	Lintlijn, 240 Ω, per m . . . . . f 0,15	2½ cm Ø, 1½ cm hoog, p. st. f 2,25
E155 C90 . . . . . f 1,—	Lintlijn, 240 Ω, weerbest, p. m f 0,25	per 10 stuks . . . . . f 17,50
B30 C500 . . . . . f 3,50	<b>AFSTEMCONDENSATOREN</b>	<b>RADIO- EN T.V.-BUIZEN TEGEN</b>
B60 C600 . . . . . f 3,75	FM 2 x 16 pF . . . . . f 2,—	<b>DE BEKENDE LAGE PRIJZEN</b>
M30 C300 . . . . . f 1,—	AM 2 x 500 pF . . . . . f 2,25	
B30 C1500 . . . . . f 3,50	AM 2 x 500 pF met vertraging f 2,25	
B300 C80 . . . . . f 3,50	<b>DIVERSEN</b>	
<b>UITGANGEN, DRIVERTRAFO's e.d.</b>	Ferriet gloeidraadkralen p.	<b>DONDERDAGS GESLOTEN</b>
In. en uitgangstrafo v. 2 x	stuk . . . . . f 0,25	<b>Geen postorders onder de f 5,—</b>
OC74, per stel . . . . . f 3,50		

Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro  
NIEUWE HOOGSTRAAT 10 64 35 91

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Geen postorders beneden f 25. 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.

Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken. Bij afname van tien stuks of meer 10% KOETING.

AL4	5,50	EBF83	3,25	ECL85	4,50	EMM803	4,75	PCF801	4,90	UF43	3,50
AX50	7,50	EBF89	3,40	ECL86	4,50	EM71	5,75	PCF802	4,50	UF80	3,—
AZ1	3,—	EBL21	4,15	ECL113	8,—	EM72	5,75	PCF803	5,25	UF85	3,—
AZ4	4,25	EC86	4,75	ECLL800	5,75	EM80	3,25	PC900	5,—	UF89	3,—
AZ11	2,75	EC88	4,75	EF5	2,75	EM81	3,25	PCH200	4,25	UL84	3,40
AZ41	2,10	EC 90	2,50	EF22	4,25	EM84	3,90	PCL181	5,75	UL41	3,50
CV6	1,—	EC92	3,—	EF40	4,—	EM87	4,—	PCL82	4,50	UM4	4,25
DAF91	3,—	ECC40	5,50	EF41	4,10	EM840	3,75	PCL83	5,75	UM80	2,75
DAF92	3,—	ECC81 12AT7	3,60	EF42	3,75	EQ80	5,75	PCL84	4,65	UM81	2,75
DAF96	3,—	ECC82 12AU7	3,30	EF90	3,—	EY51	3,50	PCL85	4,50	UY1	3,—
DCC90	3,—	ECC83 12AX7	3,30	EF83	4,25	EY80	2,75	PCL86	4,25	UY41	2,50
DF91	3,—	ECC84	3,75	EF85	3,—	EY81	3,—	PCL200	5,50	UY42	2,75
DF92	3,—	ECC85	3,30	EF86	3,25	EY83	3,50	PF83	4,75	UY82	3,—
DF96	3,—	ECC86	7,50	EF89	3,—	EY86	3,75	PF86	3,50	UY85	2,50
DF97	3,—	ECC88	5,75	EF91	2,20	EY87	3,75	PFL200	5,25	UY89	2,75
DK40	5,50	ECC91/6J6	3,—	EF93/6AB6	2,70	EY88	2,75	PL21	4,75	VR150	3,50
DK91	3,25	ECC189	6,—	EF94/6AU6	2,70	EZ2	1,50	PL36	5,50	25A6	1,50
DK92	2,50	ECC808	4,75	EF95/6AK5	3,75	EZ40	2,50	PL36	5,50	3A5	4,25
DL41	4,75	ECF80	4,10	EF97	3,50	EZ41	2,75	PL81	4,75	5U4	3,75
DL91	2,50	ECF82	4,20	EF98	3,50	EZ80	2,20	PL82	3,75	5V4	2,50
DL92	2,50	ECF83	5,75	EF183	4,75	EZ81	2,50	PL83	4,10	5Y3	2,25
DL93	0,95	ECF86	4,10	EF184	4,75	EZ90/6 x 4	2,20	PL84	3,30	5Z3	4,—
DL95	2,50	ECF200	5,50	EF804	5,75	E92CC	1,95	PL500	6,25	6C4	2,75
DY80	3,75	ECF201	5,50	EH90	3,—	GZ32	4,75	PLL80	6,50	6K8	1,—
DY86	3,75	ECF801	4,90	EK2	1,75	OA2	4,50	PM84	3,90	6SJ7	2,50
DY87	3,75	ECH21	4,15	EK90/6BE6	3,—	OA3	3,50	PY80	2,75	6SL7	4,—
EAA91	2,50	ECH42	3,75	EL3	1,95	OB2	4,50	PY81	3,—	6SK7	1,50
EABC80	3,25	ECH81	3,40	EL34	6,75	OC3	3,50	PY82	2,75	6SN7	4,—
EAF42	3,50	ECH83	3,40	EL36	5,50	PABC80	3,75	PY83	3,50	6TP	1,25
EAF801	3,90	ECH84	3,40	EL41	4,50	PC86	4,75	PY88	3,75	6X5	3,—
EAM86	5,50	ECH200	4,25	EL42	3,60	PC88	4,75	UABC80	3,25	12BH7	3,75
EB34	0,95	ECL11	7,50	EL81	4,75	PC96	3,75	UAF42	3,50	14Q7	2,50
EBC41	3,50	ECL80	3,75	EL82	4,20	PC92	2,75	UBC41	3,50	19J6	1,50
EBC81	2,75	ECL82	4,20	EL83	4,10	PC93	2,75	UBC81	2,75	25Z6	4,75
EBC90	2,75	ECL84	4,65	EL84	3,25	PC900	5,10	UBF80	3,—	25L6	3,75
EBC91 6AV6	2,75			EL86	3,40	PCC84	3,75	UBF89	3,25	35A5	2,75
EBF80	3,10			EL88	3,40	PCC85	3,25	UBL21	4,15	35B5	3,50
				EL90	3,40	PCC88	5,25	UC92	2,75	35L6	3,75
				EL91	3,75	PCC89	5,75	UCH4	4,25	35W4	2,75
				EL500	6,25	PCC89	5,75	UCC85	3,60	35Z6	2,75
				ELL80	4,75	PCC189	5,75	UCH21	4,15	50C5	3,50
				EL95	3,25	PCF80	4,10	UCH42	3,75	50L6	4,—
				EM4	4,25	PCF82	4,50	UCH81	3,—	150C1	3,50
				EM11	2,50	PCF86	4,75	UCH11	3,—	884	3,50
				EM34	5,50	PCF200	5,75	UCL11	5,75	4654	1,25
						PCF201	5,75	UCL82	4,25	4654	1,—
								UF41	3,60	7193	1,—



Transistor TV-chassis met Hopt VHF-kanaalkiezer, 110". Dit chassis bevat 32 transistoren, m. schema f 149,50

Ons bekende TV-chassis (mf-gedeelte transistor) met afschermkooi type 1723 . . . . . f 75,—  
type 1823 . . . . . f 79,50  
Set buizen voor dit chassis PL500 - PY88 - DY87 - PCL85 - PCL86 - PCF802 - PC92 . . . . . f 35,—  
Bedieningspaneel voor dit chassis . . . . . f 7,50

ATTENTIE! MAANDAGS de gehele dag GESLOTEN!

## TRANSISTOREN AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD!

GFT22 = OC71 . . . . .	f 0,50	TF78 . . . . .	f 1,75
GFT26 = OC72 . . . . .	f 0,50	AF118 . . . . .	f 4,50
AD130 . . . . .	f 2,50	AF124 . . . . .	f 2,75
AC127-128 (paar) . . . . .	f 4,50	AF125 . . . . .	f 2,75
AC127-132 (paar) . . . . .	f 4,50	AF125 . . . . .	f 3,75
AC126 . . . . .	f 2,50	AF126 . . . . .	f 2,75
AC128 . . . . .	f 3,—	AF127 . . . . .	f 2,75
OC171 . . . . .	f 6,50	AF139 . . . . .	f 7,50

### BEELDBUIZEN SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieuwe buizen, ½ jaar garantie.

MW 36/24 Telefunken nieuw . . . . .	f 37,50
MW53-20 f 104,50	AW47-91 f 84,50
AW43-80 f 74,50	AW53-88 f 84,50
AW43-88 f 74,50	AW59-91 f 84,50

A59 - 12 W - A59 - 11 W . . . . . f 110,—  
A59 - 13 W - A59 - 16 W . . . . . f 120,—  
Beeldbuizen AW59-91 en AW47-91 met schoonheidsfout f 45,—, f 55,— en f 65,—.

De nieuwste 65 cm beeldbuizen met schoonheidsfout . . . . . f 65,—

Beeldbuizen alleen afgehaald. Worden niet verzonden!

Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro  
NIEUWE HOOGSTRAAT 10 64 35 91

## ANTENNES

Mechanische antennerotor met handbediening . . . . .	f 60,—
Originele Stolle-rasterantenne, breedband, kan 21-60, 4 dipolen, 60-240 $\Omega$ . . . . .	f 19,50
Sonim rasterantenne 300 $\Omega$ . . . . .	f 17,50
2e elements Lopik . . . . .	f 12,50
3 elements Lopik . . . . .	f 17,50
<b>Voor band IV, 2e progr. UHF:</b>	
11-el. UHF.-ant. kan. 14-37 . . . . .	f 9,50
15-el. UHF.-ant. kan. 14-37 . . . . .	f 12,50
23-el. UHF.-ant. kan. 14-37 . . . . .	f 16,50
15-el. UHF.-ant., kan. 40-50 . . . . .	f 12,50
23-el. UHF.-ant., kan. 40-50 . . . . .	f 16,50
Eenvoudige 15-el. ant., kan. 14-37 . . . . .	f 9,75
Eenvoudige 11-el. ant., kan. 14-37 . . . . .	f 6,50

Losse bedieningspanelen van TV . . . . .	f 7,50
T.V. sloopprints . . . . .	f 4,—
Kanaalkiezers	
Hopt VHF 12-kan. kiezer, met 3 trans. . . . .	f 34,75
NSF VHF-kiezers met handbediening.	
met buizen . . . . .	f 9,75
zonder buizen . . . . .	f 4,75
Transistor UHF-converter tuner, Hopt, met schema . . . . .	f 45,—
Tandwielrijn. voor FM of UHF-tuners, vertr. $\pm$ 1:10 . . . . .	f 1,—
UHF fijnreg. haakse tandwiel-overbrenging met balldrive . . . . .	f 1,95

<b>TELEKLAR TELEFUNKEN</b>	
Hiermede maakt u het beeld lijnenvrij. Compl. met gebruiksaanwijzing . . . . .	f 2,50

<b>Afbuigspoelen</b>	
110° juk voor vervanging Philips AT1009 . . . . .	f 12,50
Philips 90° AT1006 . . . . .	f 5,—
Telefunken 70° en 90° . . . . .	f 7,50
Lorenz 110° . . . . .	f 7,50
Plessey 90° afb.spoel te gebruiken voor Ph. AT1007 . . . . .	f 7,50
TV-masker 43 cm . . . . .	f 2,50
53 cm . . . . .	f 3,50
59 cm . . . . .	f 4,75
TV-kast, donker, 43 cm . . . . .	f 12,50

Combinatieant., 1ste en 2de program. Lopik en U.H.F. voor enkele kabel n. beneden, compleet met wisselfilter . . . . .	f 37,50
Combi-antenne kan. 47 en 6 Smilde I en II . . . . .	f 19,50
filter hiervoor . . . . .	f 5,—
12-el. breedband kan. 5-11 . . . . .	f 14,75
15-el. breedband kan. 5-11 . . . . .	f 24,75
FM-DIPOOL, zware uitv. . . . .	f 4,95
3-el. FM-antenne . . . . .	f 12,50
<b>Al onze antennes zijn goud geëlozeerd.</b>	
Dipola-antenne's, kan. 5-11,	
4-elements . . . . .	f 6,50
6-elements . . . . .	f 8,50
10-elements . . . . .	f 10,00
<b>Origineel polyester, verliezsvrij, weerbestendig</b>	
LINTLIJN 300 $\Omega$ , p. m. . . . .	f 0,15
Niet verzilverd buiskabel per 100 m . . . . .	f 15,—

Antennerotoren . . . . .	f 125,—
Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis . . . . .	f 4,75
Hoogsp. units, Lorentz.	
AT1118 . . . . .	f 9,50
Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz. . . . .	f 2,50
Philips beeldbr. reg. 110° AT4008 . . . . .	f 1,75
Grurigdig of Blaupunkt beelduitgang 110° . . . . .	f 3,75
HS-voeten voor TV met korte kabel voor DY86 . . . . .	f 2,50
H.S. voet voor T.V. met korte kabel voor EY87 niet demon-tabel . . . . .	f 0,90
TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks . . . . .	f 2,50
Tonfunk lijnosc.spoel . . . . .	f 0,75
4 normen omschakel-automatiek 625 en 819 beeldlijnen voor buis ECC82 zonder buis . . . . .	f 3,75
Telefoon-afluisterversterkers met transistoren . . . . .	f 19,50
Correctie-magneet 90° of 110° . . . . .	f 1,—
Ionerval . . . . .	f 1,—
<b>TV-prints</b>	
Tonfunk m.f.deel . . . . .	f 7,50
Metz raster-tijdsbasis . . . . .	f 7,50
Blaupunkt T.V. prints . . . . .	f 45,—
geluid, beeld en tijdsbasis. Blaupunkt T.V. prints	
M.F. deel beeld . . . . .	f 7,50
M.F. deel geluid . . . . .	f 7,50
Tijdsbasis . . . . .	f 7,50
2-stuks Prints voor TV, tijdsbasis en MF-deel . . . . .	f 37,50
<b>OELLEN - TV en normaal:</b>	
E220 V 300 mA . . . . .	f 2,50
brug 1,5 A, 25 V . . . . .	f 3,75
2,0 A, 25 V . . . . .	f 4,75
Meetcel 1 mA . . . . .	f 1,50
Vlakcel B250C75 . . . . .	f 3,—
Siemens B60C800 . . . . .	f 3,75
Siemens B30/C600 . . . . .	f 1,75

Coaxkabel, voor TV, zware uitvoering p. m. . . . .	f 0,50
per bos (100 m) . . . . .	f 45,—
Schuimkabel voor U.H.F. verzilverd, per meter . . . . .	f 0,35
<b>BERLINERS (kamerafspanners) v. T.V.-lint per 100 stuks</b>	
f 2,50	
Roka's voor bevestiging buiskabel per 100 st. . . . .	f 3,—
Frikmasten met loden pan . . . . .	f 9,50
Muurbeugels per paar . . . . .	f 5,—
Schoorsteenbeugels voor T.V. per stel . . . . .	f 10,—
Afspanners voor hout, steen en mast, p. st. . . . .	f 0,50
Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300 $\Omega$ op coax, compl. m. scheidingsfilter . . . . .	f 12,50
dito voor 300 $\Omega$ kabel . . . . .	f 12,50

Siliciumdiode BY104 . . . . .	f 2,75
Siliciumdiode 30 Volt 18 amp . . . . .	f 4,75
Siliciumdiode 100 V, 500 mA . . . . .	f 1,25
Siliciumdiode, 450 V, 1,2 A . . . . .	f 4,75
Silicium zenerdiodes, type 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, $\frac{1}{4}$ W . . . . .	f 3,75
type, 1006, 1012, 1 W . . . . .	f 4,75
BA 100 cap. diode . . . . .	f 1,50

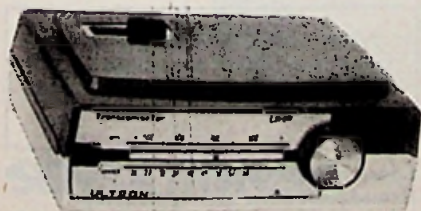
<b>LUIDSPREKERS</b>	
Isophon 20 x 30 cm ovaal . . . . .	f 19,50
Isophon 12 x 19 ovaal . . . . .	f 7,50
Isophon 13 cm $\emptyset$ . . . . .	f 5,75
Isophon 9 x 15 cm, ovaal . . . . .	f 5,75
Isophon trans. lsp. 30 $\Omega$ 7 cm, ideaal voor intercom . . . . .	f 2,45
Lorentz, Lsp. 17x26 cm, ovaal . . . . .	f 9,75
Philips AD2400 . . . . .	f 6,50
Philips AD 2300 8 cm $\emptyset$ 150 $\Omega$ in metalen kastje . . . . .	f 8,—
Grundig lsp., 11,5 cm $\emptyset$ . . . . .	f 5,25
Grundig lsp., 7,5 x 13 cm . . . . .	f 4,75
<b>Japanse luidsprekers</b>	
5,5 cm $\emptyset$ . . . . .	f 1,75
8 x 13,5 cm ovaal . . . . .	f 4,75
20 cm $\emptyset$ . . . . .	f 8,50
Kleine speaker in bakelietkastje 18 x 13 x 8 cm . . . . .	f 9,50
Grote kokerluidspreker . . . . .	f 8,50
<b>TRANSISTOR LUIDSPREKER</b>	
7 cm $\emptyset$ , 8 $\Omega$ . . . . .	f 3,75
luidsprekerrasters 15 x 15 cm . . . . .	f 0,50

**Dwarsstroomventilator** Lorentz prijs . . . . . f 9,75

Netschakelaar 4 toetsen, sterkstroom . . . . . f 1,—

Netsnoer met aangevulcaniseerde randaardestekker  $\pm$  2 m . . . . . f 0,50





**UHF-converter, getransistoriseerd met 2 x AF 139f 64,50**

Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro  
64 35 91

## RELAIS:

Vlakrelais v. telefoon (24 V) . . . . .	f 1,—
Kwvrelais 5 A, 40 V = . . . . .	f 2,75
Telefoonrelais tellen tot 9999 groot of klein model . . . . .	f 1,—
Siemens Kamrelais 700 $\Omega$ , 4 x om . . . . .	f 4,50
voetjes hiervoor . . . . .	f 1,40
Thermorelais 1 x maak . . . . .	f 0,75
Relais, 2 x maak, zware con- tacten 24 V . . . . .	f 3,75
Relais, 20 000 $\Omega$ , 1 contact . . . . .	f 2,95
Relais, 2000 $\Omega$ , 1 contact . . . . .	f 2,95
Siemens keilrelais 6 V =, 24 V ~ en 110 V ~ . . . . .	f 8,50
<b>ELCO'S</b>	
2 x 32 $\mu$ F 150 volt . . . . .	f 0,50
2 x 100 $\mu$ F 350 V . . . . .	f 1,75

## METAAL-

### PAPIERCONDENSATOREN

2 $\mu$ F 220 V ~ . . . . .	f 1,—
4,7 $\mu$ F, 220 V ~ . . . . .	f 4,25
1,4 $\mu$ F 380 V ~ . . . . .	f 0,95
0,15 $\mu$ F, 250 V ~ . . . . .	f 0,25
2,7 $\mu$ F . . . . .	f 1,50
Doopwikkelcond. 0,5 $\mu$ F, 750 V f	0,40
<b>TELEFUNKEN F.M.-TUNER</b>	
met perm. afst. en ECC85 . . . . .	f 9,50
Transistor F.M.-tuner met af- stemcondensator . . . . .	f 14,75
Görler FM tuner m. ECC85 . . . . .	f 8,50
Gecomb. MF-trafo per stuk . . . . .	f 0,75
Blaupunkt autoradio-afstem- eenheid . . . . .	f 9,50
Telefunken MF-trafo 472 kc per stel . . . . .	f 1,—

## TRANSFORMATOREN:

Balans- in- en uitgang voor OC74, per stel . . . . .	f 3,75
Transistoruitgang, 1 x OC74 f	1,95
Zware verhuistrafo, 1,5 kW . . . . .	f 29,75
uitgang trafo's voor 2 x TF80, 2 x AC117, 2 x AC121 . . . . .	f 2,50
Zware gloedstroomtrafo, 220 V prim.; 2x7,5 V, 4 A; 1x7,5 V, 8 A; 1x2,5 V, 5 A; 1x6,3 V, 4 A . . . . .	f 15,—
Microfoontrafo 50-20 000 $\Omega$ . . . . .	f 0,75
Transistor drivertrafo Grundig f	1,25
Driver trafo, groot model . . . . .	f 2,75
7000/5 uitgang . . . . .	f 1,75
Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f	2,75
EL84 uitgang met en zonder tegenkoppeling . . . . .	f 2,25
Japane transistor ingangstra- fo miniatuur . . . . .	f 2,75
Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftak- kingen . . . . .	f 5,75
Smoorspoel 125 mA . . . . .	f 1,95
Sennheiser dyn. microfoon met losse transformator . . . . .	f 17,50

## RECORDERBAND

13 cm LP 270 m . . . . .	f 5,50
15 cm LP 405 m . . . . .	f 8,25
15 cm DP 540 m . . . . .	f 11,95
18 cm N 360 m . . . . .	f 7,50
18 cm DP 720 m . . . . .	f 19,50

Bandcassettes, 13 en 15 cm per st. . . . .	f 0,75
Grundig wiskop, 2 sp. . . . .	f 3,75
Telefunken recorder koppen dubbel opn./weerg. . . . .	f 3,75

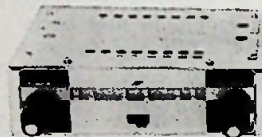


Transistor intercom. ook ideaal te gebruiken als babyfoon f 29,75 met  $\pm$  25 m snoer.

**STEREODECODER** compl. m. indicator, versterker getrans. met schema . . . . . f 42,50

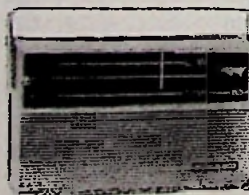
Lorentz, gram.motoren, 4 snelh. compl. met plateau . . . . .	f 9,75
AEG instrumentmotor, 375 toeren, type SSLK 24 V ~ . . . . .	f 3,75
AEG motor, 110 volt . . . . .	f 3,75
Metz min. motor met autom. toerenregelaar 6 V gelijk . . . . .	f 1,95
Speelgoedmotor 4½ V . . . . .	f 1,50

Motor, 220 V met vertraging, loopt  $\pm$  6 omw./min . . . . . f 9,75  
Siemens min. motoren met vertraging 3 en 4 V . . . . . f 5,—  
Zware Lorentz motoren . . . . . f 9,75



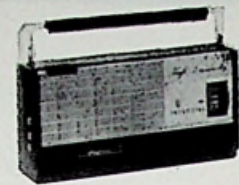
Autoradio getransistoriseerd, klein model voor dashboardmontage, 6 V of 12 V, MG, compleet met speaker . . . . . f 99,50

Autoradio, Murphy, als binnenspiegel uitgevoerd, LG en MG 12 V, compl. . . . . f 89,50  
Auto-antenne, inzinkbaar, met slot . . . . . f 13,95  
Auto-antenne met klem voor bevestiging aan zijruit . . . . . f 7,50  
6-transistor draagbaar, compl. met lederen tas, batt., extra oortelef., zeer gevoelig. M.G. f 24,75



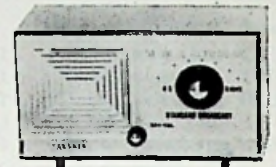
7-transistor-radio, MG en LG, groot model, met auto-antenne-aansluiting . . . . . f 69,50

8-transistorradio, groot model MG en LG . . . . . f 54,50  
9 transistor AM-FM radio . . . . . f 65,—  
10 transistor Walkie-Talkie f 225,—



8-transistor-radio met préselectie . . . . . f 66,50

10 transistor AM-FM radio, groot model . . . . . f 85,—



Kleine 5 buizenradio voor keuken, slaapkamer etc., 220 V . . . . . f 33,75

Slede voor grote transistorradio voor montage in auto . . . . . f 12,50  
Bandjes voor bandrecorder, 8 cm met band . . . . . f 1,75  
Bandrecorderteller m. nulinst. f 2,95  
Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm voor recorder, per stuk . . . . . f 0,75  
SNAREN v. Grundig bandrec. type TK20, per stuk . . . . . f 0,75  
Draagbare Japane 4 transistorrecorder compl. met micrf., batt. en oortel. alleen v. spraak f 69,50  
**DRUKTOETSEN** als in radio's:

4-5 of 6 toetsen . . . . . f 1,—  
3 toetsen schakel. rechtst. wit f 1,75  
5 toetsen schakel. rechtst. wit f 2,50  
Min. schak. 2 stand, 4 mc. f 0,75  
Golfchakelaars 1 dek 3x4 st. f 0,30  
2 x 4 toetsen afzond. lossend . . . . . f 3,75  
div. radioknoppen, p. 10 stuks f 1,—  
Omsch. drukt. UHF op VHF . . . . . f 0,75  
Microswitch, klein model . . . . . f 0,75  
Tefffoon, wordt niet verzonden, ideaal v. ombouw echo-appar., compl. m. vliegwiel en motor f 24,75  
Afstandsbediening, met drukknoppen, 7 m 3-ad. snoer + stekker; ook te gebruiken voor modelspoor . . . . . f 1,—  
Afstandbed. Lorentz, voor TV . . . . . f 2,50  
Potmeters div. waarden met en z. schakelaar p. 10 stuks f 4,—  
Dubbele potmeters met en z. schakel, div. waarden p. 10 st. f 7,50  
Draadgewonden pot.meters: 10 000, 1000 000  $\Omega$  . . . . . f 1,—

Telefoon toestel W 28 gelijk aan stadstelefoon m. kiesschijf f 4,75  
Alleen afgehaald, wordt niet verzonden.

Losse telefoonhoorns . . . . . f 2,50  
Draadgewonden instelpotmeter 2,2  $\Omega$  . . . . . f 0,50  
6-polige Hirschmann stekker kl. model compleet 2 delen . . . . . f 1,25

Telef.  
6 44 94

# RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

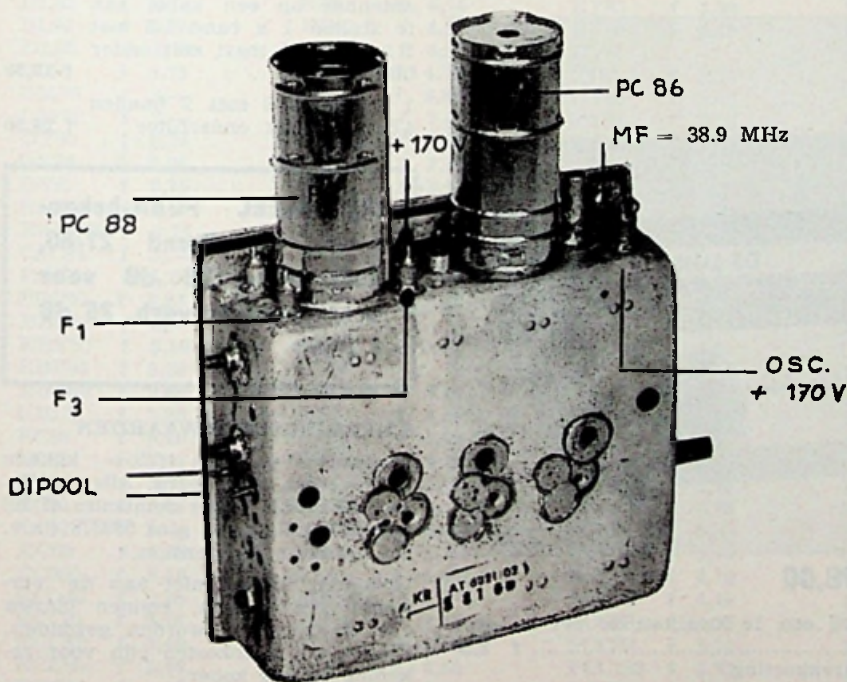
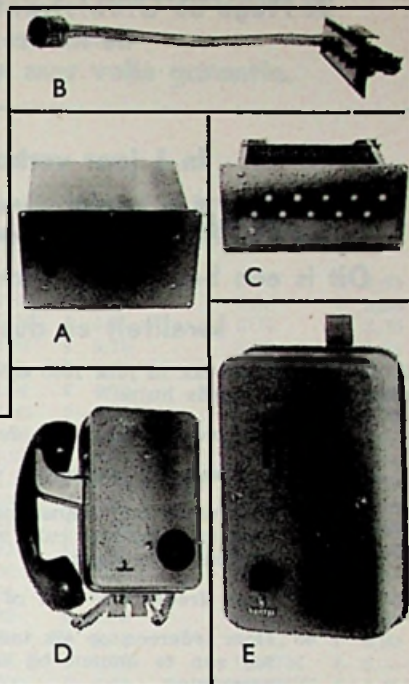
Giro  
64 35 91

Tel. versterker met div. relais f 4,75  
 Novalvoet . . . . . f 0,20  
 Regelbare potkern . . . . . f 0,35  
 50 keramische C's + 50 R's . f 2,50  
 3-aderige kabels met 6-polige  
 plugs + contraplug . . . . . f 1,75  
 Draaispoelmeter, 0,5 mA, 8,5  
 cm rond . . . . . f 7,95  
 Draaispoelmeter 600  $\mu$ A, 7 cm,  
 rond . . . . . f 6,95  
 Duo-C  $2 \times 500$  pF . . . . . f 0,85  
 9 kHz filter . . . . . f 0,75  
 6 V synchroon triller, 6 pens. f 4,75  
 Luidsprekerdoek  $30 \times 90$  cm . f 1,75  
 Radioprints met speelblok en  
 mf-gedeelte . . . . . f 19,75  
 Europhon radio chassis met  
 beschadigingen . . . . . f 9,75  
 met F.M. . . . . f 19,75  
 Printplaat van goede kwaliteit,  
 $44 \times 64$  cm  $1\frac{1}{2}$  mm dik . . . . . f 3,25  
 $38 \times 10$  cm 2 mm dik . . . . . f 0,75  
 Printed circuit materiaal 4  
 flesjes etsmiddel lak etc. . . . . f 4,50  
 Amroh „Step by Step“ bouwdozen.  
 No. 1 f 4,75 diode ontvanger.  
 No. 2 f 8,— diode ontv. met 1-traps  
 versterking.

No. 3 f 9,75 diode ontv. met 2-traps  
 versterking.  
 No. 3A f 8,— aanvullingsdoos tot 4.  
 No. 4 f 14,75 diode ontvanger met  
 3-trappen versterking en luidspreker.  
 Aansluitkabel voor centrale  
 antennesystemen,  $1\frac{1}{2}$  meter . f 8,—  
 Dito, 5 meter . . . . . f 12,50  
 Telefoonadapter . . . . . f 4,75  
 Ferrietstaven,  $240 \times 10$  mm . . f 1,75  
 Compl. trans. rec. versterker,  
 met 4 transistoren + schema f 17,50

Siemens mobilfoon installatie  
 2 m bereik compleet met an-  
 tenne etc. . . . . f 435,—

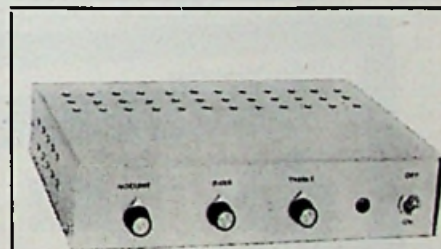
- A luidspreker . . . . . f 25,—
- B microfoonpaneel . . . f 40,—
- C schakelpaneel  
 met 10 relais . . . . . f 65,—
- D telefoonapparaat . . . f 25,—
- E versterker . . . . . f 150,—



## SENSATIONELE AANBIEDING

Philips UHF inbouw-tuner met buizen PC86 en PC88 f 24,75  
 gloednieuw voor de prijs van . . . . .

Antenne versterker voor kan.  
 46 9 dB versterking, compleet  
 met voeding . . . . . f 69,50



Modern uitgevoerde grammo-  
 foonversterker met tooncor-  
 rectie, controlelampje en aan-  
 uit schakelaar. Output circa 5  
 watt met buizen ECC83 en  
 EL84.

Prijs . . . . . f 57,50

# "ELECTRONICAHUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 020 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

de meest gesorteerde antennezaak van Nederland

Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21

In 1 jaar verkochten wij 1300

## ORMATU CONVERTERS

Dit is een bewijs dat deze converter van zeer goede kwaliteit en dus betrouwbaar is.

In de AVRO-bode van 22 juni 1965 schreef de hr. N. Gobits: „Deze converter komt van zeer goede huize.“

Wat zijn de voordelen van de ORMATU CONVERTER

- 1e professionele uitvoering wat opbouw en uitvoering betreft
- 2e uitgevoerd met transistoren (2 x AF139) dus grotere gevoeligheid en minimum ruis, zodoende uitermate geschikt voor lange afstands ontvangst
- 3e Geen frequentie drift of verlopen zoals met buizen converters
- 4e Door iedereen op elk toestel zonder vakkennis binnen 10 minuten aan te sluiten bij ieder apparaat een volledige gebruiksaanwijzing
- 5e Een ½ jaar schriftelijke FABRIEKSGARANTIE

DIT IS DAN OOK GEEN DUMP APPARAAT



Prijs f 98,00

Bij aankoop van deze converter geven wij een 1e kwaliteit 2e net antenne normaalprijs f 22,50 voor ..... f 2,50  
Op deze speciale aanbieding geen handelarenkorting.

ORMATU inbouw-tuner met 2 x AF139. 480-860 MHz geheel compleet inbouwpakket bestaande uit tuner inbouw toebehoren fijnregalknop dus alles wat U nodig hebt met schema en inbouw aanwijzingen ..... f 65,—

Oscillograaf voor TV service enz.: nieuw in doos scherm 5 cm. Kan niet verzonden worden ..... f 225,—

SONIM band 3 Smilde/Marke-  
lo/Goes/Roermond/Den Helder.

Bij bestellen kanaal opgeven.

3 elements . . . . . f 9,50

4 elements . . . . . f 11,50

Sonim Combinatie antenne 3

el. kan 4 met 13 el. U.H.F.

hoekreflector zeer grote ver-

sterking compleet met toestel

filter . . . . . f 40,50

SONIM COMBINATIES

2-el. kan. 4, 12-el. UHF met

filter, compleet . . . . . f 35,—

HET GROTE SUCCES!

SONIM rasterantenne voor

U.H.F. kan 21-60 gemiddelde

versterking 15 dB speciaal

voor de lange afstands ont-

vangst . . . . . f 17,50

Sonim combi band 3 met

U.H.F. compleet met toestel

filter aanpassing 240 ohm

prijs . . . . . f 29,50

Wisselfilters om meerdere

antennes op een kabel aan

te sluiten 1 x band 1-3 met

1 x band 4-5 mast met onder

filter . . . . . f 17,50

1 x band 1-3 met 2 banden

4-5 mast met onderfilter . . f 24,50

**ORIGINEEL FUBA-hekan-**  
**tenne breedband 21-60,**  
**versterking 15 dB voor**  
**achterwaards verh. 25 dB**  
**f 22,50**

LEVERINGSVOORWAARDEN

Postorders beneden f 5,— kunnen

niet worden uitgevoerd. Alle zendingen

ALLEEN onder rembours of bij

voortuitbetaling per giro 589378 t.n.v.

Th. Gouw te Amsterdam.

Goederen welke niet aan de ver-

wachtingen voldoen, kunnen binnen

een week retour worden gezonden.

Vracht en portokosten zijn voor re-

kening van de koper.

IEDER artikel wordt volledig ge-

garandeerd. Handelaren 10% kor-

ting.

DE ZAAK IS GEOPEND VAN 9

TOT 6 UUR! MAANDAGS GESLO-

TEN!

# "t ELECTRONICAHUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 020 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

Voor een goede buis, naar 't Electronica Huis:  
Radio- en tv-buizen uitsluitend verpakte merkbuizen met volle garantie.

Maak gebruik van onze SNELVERZENDING 's morgens voor 12 uur besteld, 's middags op de post.

## Prijslijst Radio- en T.V.-buizen

AF7	f 5,—	ECC808	f 4,75	EL83	f 4,10	PCF802	f 4,50	1U5	f 3,25
AV4	f 5,50	ECF80	f 4,10	EL84	f 3,25	PCF803	f 5,25	3A4	f 2,50
AX50	f 10,25	ECF83	f 5,75	EL86	f 3,40	PCH200	f 4,25	5U4	f 3,75
AZ1	f 3,—	ECF86	f 4,10	EL90/		PCL81	f 5,75	5X4	f 3,75
AZ4	f 6,50	ECF200	f 5,50	6AQ5	f 3,40	PC182	f 4,50	6AN8	f 6,75
AZ11	f 4,—	ECF201	f 5,50	EL91	f 5,—	PCL84	f 4,75	6AN8A	f 7,50
AZ41	f 2,50	ECF801	f 4,90	EL95	f 3,40	PCL85	f 4,50	6BJ6	f 5,50
AZ50	f 8,25	ECH3	f 8,—	EL500	f 6,25	PCL86	f 4,50	6BQ7A	f 3,—
DAF91	f 3,—	ECH4	f 8,—	ELL80	f 6,—	PCL200	f 5,25	6C4	f 2,75
DAF92	f 3,—	ECH21	f 4,50	EM4	f 6,50	PFL200	f 5,25	6CB6	f 4,75
DAF96	f 3,25	ECH42	f 4,50	EM11	f 5,—	PF83	f 4,50	6CG7	f 4,75
DC90	f 4,—	ECH81	f 3,40	EK34	f 5,50	PF86	f 3,50	6CY7	f 6,50
DC96	f 4,—	ECH83	f 3,40	EM71	f 5,25	PL21	f 5,—	6E5	f 4,90
DF91	f 3,50	ECH84	f 3,40	EM71A	f 5,75	PL36	f 5,50	6EU7	f 7,—
DF92	f 2,75	ECH200	f 4,25	EM72	f 5,75	PL81	f 4,75	6JM5	f 4,75
DF96	f 3,50	ECL11	f 7,50	EM80	f 3,25	PL82	f 4,10	6J7M	f 6,50
DF97	f 3,50	ECL80	f 3,75	EM81	f 3,40	PL83	f 4,10	6L6G	f 6,90
DK40	f 5,50	ECL82	f 4,50	EM84	f 4,10	PL84	f 3,40	6SA7M	f 5,—
DK91	f 3,75	ECL84	f 4,75	EM87	f 4,10	PL500	f 6,25	6SA7GT	f 4,75
DK92	f 3,75	ECL85	f 4,50	EY51	f 4,10	PLL80	f 6,—	6SJ7M	f 4,25
DK96	f 3,75	ECL86	f 4,50	EY80	f 2,75	PM84	f 4,10	6SK7M	f 4,75
DL41	f 4,75	ECL113	f 8,—	EY81	f 3,—	PY80	f 2,75	6SQ7GT	f 4,25
DL91	f 3,—	ECL1800	f 6,25	EY82	f 3,—	PY81	f 3,—	6U8	f 6,75
DL92	f 3,75	EF9	f 6,75	EY83	f 3,50	PY82	f 2,75	6V6GT	f 2,75
DL94	f 3,75	EF40	f 4,75	EY84	f 3,40	PY83	f 3,40	6X5GT	f 3,—
DL95	f 3,75	EF41	f 4,10	EY86/		PY88	f 3,75	12AH8	f 2,75
DL96	f 3,75	EF42	f 4,75	EY87	f 3,75	UAA91	f 2,50	12AT6	f 3,40
DM70	f 3,—	EF43	f 6,25	EY88	f 3,75	UABC80	f 3,75	12AU6	f 3,40
DM71	f 3,—	EF80	f 3,40	EY91	f 3,25	UAF42	f 4,10	12AV6	f 3,40
DY80	f 3,75	EF83	f 3,40	EZ12	f 6,50	UBC41	f 4,10	12BA6	f 3,75
DY86	f 3,75	EF85	f 3,40	EZ40	f 3,75	UBC80	f 2,75	12BE6	f 3,75
DY87	f 3,75	EF86	f 3,40	EZ41	f 3,75	UBF80	f 3,10	12K5	f 5,50
EAA91	f 2,50	EF89	f 3,10	EZ80	f 2,40	UBF89	f 3,40	12K8M	f 5,50
EABC80	f 3,75	EF91	f 4,50	EZ81	f 2,75	UC92	f 3,—	12SA7GT	f 4,50
EAC91	f 5,—	EF92	f 4,50	EZ90/		UCC85	f 3,40	12SQ7GT	f 4,50
EAF42	f 4,10	EF93/		6X4	f 2,10	UCH42	f 4,50	12SL7GT	f 6,50
EBC90	f 3,25	6BA6	f 3,10	GZ34	f 4,95	UCH81	f 3,40	12AY7	f 8,95
EBC91	f 3,—	ΔF94/		OA2	f 4,75	UCL81	f 5,75	13D3	f 5,—
EBF80	f 3,10	6AU6	f 3,10	OB2	f 4,75	UCL82	f 4,50	25Z5	f 5,50
EBF83	f 3,50	EF95/		OB3	f 4,25	UCL83	f 5,25	35C5	f 5,95
EBF89	f 3,40	6AK5	f 5,50	OD3	f 5,25	UF41	f 4,10	35W4	f 3,—
EBL1	f 7,25	EF97	f 3,50	PABC80	f 3,75	UF42	f 4,75	35Z3GT	f 3,25
EC86	f 5,10	EF98	f 3,50	PC86	f 5,10	UF80	f 3,40	35Z4GT	f 3,25
EC88	f 5,50	EF183	f 4,75	PC88	f 5,50	UF85	f 3,40	35Z5	f 2,75
EC90	f 2,75	EF184	f 4,75	PC92	f 2,75	UF89	f 3,10	50B5	f 4,25
EC91	f 3,25	EF804	f 6,75	PC93	f 6,25	UL41	f 4,50	50C5	f 3,50
EC92	f 3,—	EFL200	f 5,25	PC97	f 5,—	UL84	f 3,40	50L6GT	f 4,—
EC95	f 4,75	EH90	f 3,10	PC900	f 5,—	UM11	f 4,75	83V	f 4,50
EC900	f 5,10	EK2	f 4,50	PCC84	f 4,10	UM80	f 3,40	85A1	f 5,25
ECC40	f 5,50	EK90/		PCC85	f 4,40	UM81	f 3,40	85A2	f 5,—
ECC81	f 3,75	6BE6	f 3,10	PCC88	f 5,75	UM85	f 3,65	117Z3	f 4,50
ECC82	f 3,40	EL3	f 4,50	PCC89	f 5,75	UY1N	f 4,10	150B2	f 5,25
ECC83	f 3,40	EL5	f 4,50	PCC189	f 5,75	UY11	f 4,25	807	f 6,75
ECC84	f 4,10	EL34	f 6,75	PCC806	f 6,50	UY42	f 2,60	2050	f 9,75
ECC85	f 3,40	EL36	f 5,50	PCF80	f 4,10	UY82	f 2,75	5696	f 5,25
ECC86	f 7,50	EL41	f 4,50	PCF82	f 4,75	UY85	f 2,50	5879	f 9,50
ECC88	f 5,75	EL42	f 4,10	PCF86	f 4,25	UY89	f 2,50	6973	f 7,—
ECC91	f 4,75	EL81	f 4,75	PCF200	f 5,75	1B3GT	f 4,75	7025	f 6,25
ECC189	f 5,75	EL82	f 4,10	PCF801	f 4,90	1U4	f 3,—	7199	f 6,75





## MINISTERIE VAN JUSTITIE

Bij de afdeling Technische Uitvoering van de Politieverbindingsdienst kunnen worden geplaatst

### TECHNICI

voor het onderhouden van speciale apparatuur en/of het leidinggeven aan een groep electronici.

Vereist: diploma radiotechnicus NERG of UTS electronica, zo mogelijk met MULO vooropleiding.

Salaris: tussen f 647,— en f 992,— per maand, eventueel bereikbaar max. f 1026,— per maand.

Standplaats: Utrecht, Amsterdam of Groningen.

### ELECTRONICI

voor het verrichten van service- en storingswerkzaamheden aan diverse soorten VHF- communicatieapparatuur.

Vereist: diploma radiomonteur NERG, zo mogelijk met MULO vooropleiding.

Salaris: tussen f 457,— en f 747,— per maand, eventueel bereikbaar max. f 822,— per maand.

Standplaats: Amsterdam, 's-Gravenhage, Rotterdam, Arnhem of 's-Hertogenbosch.

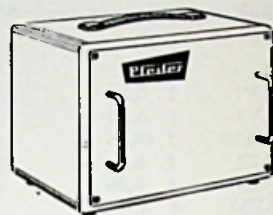
Voor alle functies genieten kandidaten, die in het bezit zijn van het rijbewijs B/E de voorkeur.

De eerste opleiding vindt plaats in de Centrale Werkplaatsen te Bilthoven. De aanvangssalarissen zijn afhankelijk van leeftijd en ervaring en exclusief 6% vakantie-uitkering. A.O.W.-premie voor Rijksrekening.

Schriftelijke sollicitaties zenden aan Hoofd Politieverbindingsdienst, Maliebaan 10, Utrecht.

## PERSONEELS- ADVERTENTIES

vindt U op de  
pagina's 280, 281,  
282, 283, 284.



## INSTRUMENT- KASTEN

In diverse modellen en  
maten leverbaar.  
Ca. 500 kasten in  
voorraad.

Folder op aanvraag.

K. Klinkenbergstr. 89.  
Tel. 0 20-13.63.43.

## FA. MARTINEX

AMSTEL 272, AMSTERDAM-C. (BIJ MAGERE BRUG).  
TEL. 0 20-6.28.14 (PRIVÉ 710882).

Nog steeds diverse merken 53 cm TV's, geheel compleet in staande kast met buizen en speaker, met goede beeldbuis, klein defect, koopje f 60,—; Dito 43 cm TV f 40,—; Oliehaard, merk „Perfection" 9000 cal. hoog smalmodel f 65,—. Nog een paar stuks wasmachines, snelwasser, koopje, f 10,—. Dressoirmodel kast, met Philips radio + speaker 4 W, en ingebouwde 78 toeren pick-up, koopje f 10,—. Erres TV 53 cm, type 537, voor 300 en 75  $\Omega$  aanpassing, aansluiting voor 2e luidspreker, enz., zeer goed apparaat, f 145,—. Partij signaallampjes, met klem bevestiging, voor allerlei doeleinden geschikt, o.a. op de fiets, kamperen, enz., enz., spotprijs f 0,95. TV maskers, 53 cm, wit, nog enkele stuks, f 1,—. Telefoonplug + contra, 4-polig eengatsverbinding, f 5,—. Nog enkele stuks zelfaanlopende motoren,  $\pm$  1200-1400 toeren, 220 V,  $\frac{1}{4}$  pk, koopje f 10,—. Verzilverd buiskabel voor 2e net per meter, f 0,23; UHF 2e kanaal, 18 el antenne, bekend merk, goud geëloxeerd, f 19,75. Diverse luidsprekers, ovaal, nieuw, 6 W, 20 x 10, 20 x 14 cm, f 9,75. Dito met magneet aan binnenkant conus, 4 W, 20 x 14 cm, f 8,75. Bovenstaande TV's, radio's, wasmachines, haarden, worden niet verzonden. Verzendingen van andere artikelen onder rembours, geen orders onder f 10,—; goed gebruikte meetinstrumenten gevraagd, geen dump of eigenbouw.

Geopend van 12.00-14.00 uur, 's zaterdags van 12.00-18.00 uur, 's maandags gesloten.

## Wegens opheffing

### GEREEDSCHAPKIST compleet 50-delig voor f 55,00.

Bestaande uit:

- 1 Gereedschappkist metaal 5-delig 53 cm.
- 1 Spanningzoeker.
- 1 Soldeerbout 80 watt.
- 1 Combinatietang.
- 1 Zaagbeugel compleet met zaag.
- 1 Junior zaagbeugel met zaagje.
- 1 Glassnijder.
- 6 Schroevendraaiers gesonteerd.
- 8 Steeksleutels 6-22 mm.
- 8 Ringsleutels 6-22 mm.
- 1 Striptang.
- 1 Werkmes.
- 1 Schuifmaat.
- 1 Set boren 17-delig chroom vanadium 1-10 mm.
- 1 Verstelbare schroefsluitel 4".

DEZE GEREEDSCHAPKIST

GEHEEL COMPLEET VOOR . . . . f 55,—

Handelsonderneming L. Vermeulen

Frederik Hendrikstraat 1,  
AMSTERDAM-W. Tel. 0 20-8.89.06.

# Kwarts Kristallen

## FREQ - KC

van 3640 kC tot 8625 kC. f 2,50 per stuk.

Vraagt  
Kristallen-  
lijst



- LÖWE TRAFOS** . . . . . f 8,50  
 Balanstrafo - voor 2xEL84 sec  
 5 Ω voor 15 watt HiFi.  
**TRAFÖ LÖWE**, prim. 220 V,  
 sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 17,50  
**TRAFÖ LÖWE**, prim. 220 V;  
 sec. 24 V - 10 A . . . . . f 27,50  
**LÖWE TRAFÖ**, prim. 220 V;  
 sec. 250 V, 100 mA, 6,3 V,  
 3 A-6,3 V, 1 A . . . . . f 13,—  
**TRAFÖ** prim. - 220 - sec. 12 V  
 10 amp. . . . . f 18,—  
 24 V, 1 A . . . . . f 7,—  
**TRAFÖ** voor transistor voe-  
 dingsapparaat, prim. 220 V;  
 sec. 1 x 6 V en 12 V, met af-  
 takking op 6 V, 180 mA, afm.  
 4½ x 4 x 3½ . . . . . f 4,50  
**TRAFÖ**, prim. 220 V; sec. 220  
 V, 10 mA; 2 x 6,3 V, 0,7 A  
 gescheiden wikkelingen . . . f 7,50  
**TRAFÖ**, prim. 220 V; sec. 4-6-  
 8-10-12-16-18-24 V, 2 A . . . . f 11,50  
**TRAFÖ** pr 220 V sec 2 x 400 V  
 met aftakking 2 x 350 V 250  
 mA. 4 V - 5 A; 5 V - 5 A;  
 6,3 V - 5 A; 6,3 - 5 A . . . . f 29,50  
**TRAFÖ**, prim. 127 - 220 V;  
 sec. 15 V, 5 amp . . . . . f 12,50  
**VERHUISTRAFO**, 500 W,  
 127-220 . . . . . f 20,—  
**CELTRAFÖ** 220 - prim. sec. -  
 - 6,3 volt - 3 amp - 300 volt met  
 aftakking op 250 V 80 mA . . . f 9,50  
**CELTRAFÖ** - 220 V - sec. - 6,3-  
 3 amp - 250 volt met aftakking  
 op 300 V 100 mA . . . . . f 12,50  
**CELTRAFÖ** - 220 V - sec. - 6,3  
 V - 3 amp 300 V - met aftakking  
 op 250 V 150 mA . . . . . f 15,50  
 Vraag onze prijslijst van  
**SPECIALE STEREO-VOE-**  
**DING** 220 V prim., sec. 1 x  
 6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A -  
 1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V,  
 150 mA. Deze wikkelingen zijn  
 gescheiden dus ook parallel te  
 gebruiken, afm.: 11 x 10 x  
 7,5 cm . . . . . f 25,—  
**OLIECONDENSATOREN**  
 4,1 μF 380 V. wisselsp. . . . f 2,00  
 6,3 μF 260 V. wisselsp. . . . f 2,00  
 4,75 μF 330 V. wisselsp. . . . f 2,00  
**VIJFVOUDIGE CONDENSATOR**  
 5 x 37 pF van de-ins 31-set  
 Nieuw . . . . . f 7,50  
**CONDENSATOR**, 5½ MF,  
 400 V . . . . . f 1,95

- CONVERTER ULTRON** met  
 transistoren 2 x AF139 . . . f 64,—  
 per stuk. Per tien stuks à f 59,—  
 Nieuwste type - klein model
- VOORDEELVERKOOP**  
 In- en uitgangstrafo, merk  
 Schäfer, voor transistor ba-  
 lansversterker, 1½ W met ge-  
 lijke OC74-transistoren en een  
 trafo: 1 x 6 V, 1 x 12 V,  
 met aftakking op 6 V, 180  
 mA . . . . . f 10,—  
**SMOORSPOEL** 6 Ω v. laagsp. f 2,50  
**NIEUW SPOELBLOK** met  
 druktoetsen voor superbereik.  
 13-30 m, 30-60 m, 60-200 m.  
 met aansluitgegevens voor  
 MF 455 Kc . . . . . f 4,50  
 DC - 30 000 Ω/V  
 AC - 15 000 Ω/V . . . . . f 55,—  
**JACK EN PLUG** . . . . . f 1,25  
 Afzonderlijk p. st. . . . . f 0,75  
**MICRO-SWITCH** . . . . . f 0,75  
**UNIT** waarin 4 pot. meters met  
 witte schijfnopjes PREH . . . f 0,50  
 Raster afm. 63 x 220 mm  
 kleur creme . . . . . f 0,75  
 6 Toetsen **SCHAKELAAR** 2x 2-  
 2 x 4 - 2 x - wissel . . . . . f 1,00  
**SIEMENS VLAKCEL**  
 E250C180 . . . . . f 1,50  
 E250C300 . . . . . f 2,—  
**CEL B30C**, 2 amp. . . . . f 4,50  
 3 stuks voor . . . . . f 11,50  
**CEL B30-C**, 1,5 A . . . . . f 3,50  
 3 stuks voor . . . . . f 8,50  
**CEL E30-C**, 500 mA . . . . . f 0,50  
 10 stuks voor . . . . . f 4,00  
**SIEMENS ELCO**, 1000 μF, 20 V f 1,50  
**VLAKCEL**, B250C100 . . . . . f 3,50  
**BRUGCELLEN** B30-C5 tot 6 A f 7,50  
**TRANSISTOREN** AD103 p. st. f 3,50  
 per paar . . . . . f 7,—  
**DUMP TELRELAIS**, spanning  
 4-12 V . . . . . f 2,—  
**H.S.-UNIT** 110° Valvo no. ztr -  
 018/20 = met schema . . . . f 12,50  
 Hoogspanningsvoet voor DY87  
 en DY86 met kabel, uitneem-  
 baar . . . . . f 2,—  
 Sillcum TV diode E250 - C500  
 MA, klein formaat . . . . . f 2,—  
 Luidspreker nylondoek, kleur  
 goudbruin aan twee kanten te  
 gebruiken. 142 cm x 100 cm . f 10,—  
 70 cm x 100 cm . . . . . f 5,—  
**INSTRUMENT-KASTJE** met  
 handvat, gebruikt.  
 Afm. 175 x 125 x 90 mm . . . f 3,50  
**ETSMIDDEL** om gedrukte  
 schakeling te maken. Met  
 gebruiksaanwijzing . . . . . f 3,25

- PHILIPS AFBUIGSPOELEN**  
 AT1006, 90° }  
 AT1005, 70° } . . . per stuk f 4,—
- GESTUURDE SILICON-DIO-**  
**DES**, merk Transistron TCR,  
 3 A, 40 V max . . . . . f 8,50  
 TCR 505, 5 A, 40 V max. . . . f 12,—  
 met aansluitschema.  
 Gründig remrelais voor recor-  
 der TK30 en TK35 of and. ty-  
 pen . . . . . f 2,10
- KRISTAL-GESTUURD-ZEN-**  
**DERTJE** met buizen en kristal  
 + schema. Eventueel te  
 gebruiken voor afstandbestu-  
 ring . . . . . f 7,50
- KERAMISCHE LUCHT-**  
**TRIMMERS**, 25 pF - 50 pF -  
 100 pF, schroevendraaiersin-  
 stelling, per stuk . . . . . f 0,50
- SIEMENS THERMORELAIS;**  
 éénmaak-contact . . . . . f 0,75  
**RELAIS**, 800 Ω, klein model, 1  
 maakcontact, 5 A . . . . . f 1,50  
**RELAIS**, 150 Ω, groot model, 1  
 wissel- en 2 maakcontacten . f 1,95  
 Diverse **STAPPENRELAIS** . . . f 5,—  
**WISSELSTROOMRELAIS**, 30-  
 50 V, 2 x wissel contacten, 8 A f 1,50
- WISSEL FILTERS** 1e en 2e  
 programma, op één kabel  
 boven- en onderfilter voor  
 coax- of schuimkabel merk  
 Stolle . . . . . f 15,— per stel
- RADIOTOESTELLEN**, 3 ban-  
 den, voor fabriek en werk-  
 plaatsen, met garantie, niet  
 franco . . . . . f 35,—
- UHF-BREEDBANDANTENNE**  
 voor kanaal 21 - 60, 4 kruis-  
 dipolen met draadraster-re-  
 flector . . . . . f 15,—
- TELEMICROFOON** . . . . . f 5,—
- THERMO-RELAIS**, instelbaar f 1,75
- VELDTELEFOON-TOESTEL-**  
**LEN** compleet met telemicro-  
 foon, goed werkend, per stuk . f 12,50  
 Oude types Telefooncentrale  
 tafel- en wandmodel, per stuk f 45,—



**HUIS-  
 TELEFOON-  
 TOESTEL**  
 Ook geschikt  
 voor grote af-  
 standen, op-  
 roep door in-  
 ductor en bel,  
 welke zijn in-  
 gebouwd; met  
 aansluitgege-  
 vens . . . . . f 12,50

# RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG  
 KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Postgiro 1417 van de Algemene Bank Nederland N.V. (ten name van D. Leeuwerink)



**SPECIALE AANBIEDING**

Bouwdoos v. Joboton platen-speler compleet met Philips motor, Ronette turn-overelement etc . . . . . f 27,50  
 idem met voetstuk . . . . . f 29,75  
 compleet gemonteerd . . . . . f 32,50  
 idem met voetstuk . . . . . f 34,95

LANDYS en CYR tijdschakelklok voor etalage verl. etc. 220 volt type SRIDS . . . f 29,95

Snoeren v. Casysteem met plug en trafo 1.20 m . . . f 8,95  
 idem 2,40 m . . . . . f 9,95

Gelijkrichter prim: 220 volt sec. 6-12 volt m. ampèremeter 3 Amp. . . . . f 37,50  
 4 Amp . . . . . f 49,95  
 10 Amp. . . . . f 79,95

Soldeer revolver 220 volt, 60 watt met verlichting . . . f 21,50

Philips gram. motortje 220 volt m. 3 speed poelie . . . f 6,95

SUPER HOGE-KWIKDRUK-LAMP type 57130G (250 W) f 10,25

4 WATT DRAADOMROEP-versterker m. buizen AL4 en 1805 in metalen kast 220 volt . . . . . f 7,50

Philips dynamische commando microfoon type 9564 . . . f 25,—

Verhuistrafo:  
 110-127-220 volt- 100 W . . . f 7,50  
 127-220 volt- 250 W . . . f 15,—  
 127-220 volt- 1000 W . . . f 37,50  
 127-220 volt- 1500 W . . . f 42,50  
 110-127-220 volt- 1500 W . . . f 55,—  
 127-220 volt- 2500 W . . . f 57,50

TRANSISTOR INTERCOM (babyfoon) per stel . . . . . f 29,75

Bandrecorder of filmhaspel 18 cm . . . . . f 1,—

UHF antenne-versterker Kan. 46 met 2 x AF139 compl. met voeding . . . . . f 160,—

Trafo; prim: 220 V, sec: 6-7-8-9-10 V, 25 A . . . . . f 21,50  
 Trafo prim: 220 V, sec: 6 V 25 A . . . . . f 19,50

Koperfolie printplaat 1½ mm  
 20 x 20 cm . . . . . f 0,70  
 20 x 30 cm . . . . . f 0,95  
 flesje etsmiddel 30 cc . . . f 0,75  
 flesje afdeklak 30 cc . . . f 0,75  
 Afstemcond. 100 pf met as steatiet uitv. dubbel gelagerd f 0,95  
 idem 25 pf . . . . . f 0,75

Minimum postorder f 10,— verzending uitsluitend onder REMBOURS of bij VOORUITBETALING.

Veldtelefoontoestel, type TA3017 (met inductor) per st. f 20,—  
 per stel . . . . . f 35,—  
 Western Electric telefooncentrale type BD72 voor 12 lijnen compleet met telemicrofoon . . . . . f 65,—

UHF converter v. 2de programma geheel compleet met voeding slechts . . . . . f 67,50

Grundig UHF inbouwpakket type 15 . . . . . f 67,50  
 Grundig UHF inbouwpakket type 16 . . . . . f 67,50

Philips UHF inbouwpakket: type AT6333 - NT1161 - 1P4/02 - 1P4/03 - 1P4/04 - slechts . . . . . f 67,50 per stuk

6-12 volt miniatuur motortje met afkoppelbare vertraging voor antennerotor, modelbouw, dynamo etc. . . . . f 9,75

ELCO 1200 mf/25 volt . . . . . f 1,95

Koolmicrofoonkapsel . . . . . f 1,—

BRUGSELEENCEL 30 volt 5 A . . . . . f 7,75

Klemband m. schema's van 140 typen TV apparaten o.a. PHILIPS-GRUNDIG etc. . . . f 15,50

UNIVERSEEL/METER 20 000 ohm/V 6 AC en DC berekenen in metalen kast . . . . f 95,—

PHILIPS grote vierkante draaispoelmeter (150-150 mm) met spiegelschaal 1mA . . . f 16,50  
 Idem 200 UA m. verlichting . f 29,50

Vierkante draaispoelmeter 120 mm 0-30 mA DC . . . f 10,75  
 idem 0-50 UA DC . . . . . f 22,50

Ronde draaispoelmeter 84/63 mm 0-25UA m. dB schaal . . . f 7,50  
 0-50UA . . . . . f 8,95  
 0-100UA . . . . . f 8,95  
 0-1 mA . . . . . f 7,50

Ovale luidspreker, 5 Ω, 3 W afm. 225 x 65 mm . . . . . f 5,50  
 Telrelais 0-99999 . . . . . f 1,45  
 Losse telefoonhoorns . . . . f 2,50  
 Seleenplaten 18 volt/15A . . . f 2,95

Philips Variac (regeltrafo)  
 prim: 220 V sec. 220 V 110 W f 29,75  
 prim: 220 V sec. 260 V 1040 W f 77,50  
 prim: 220 V sec. 260 V 2080 W f 95,—  
 prim: 127 V sec. 150 V 1350 W f 55,—  
 prim: 120 V sec. 140 V 6300 W f 85,—

8-polige Amphenol plug met chassisdeel . . . . . f 7,50  
 Miniatuur coaxiale waterdichte plugs met chassisdeel v. f 5,85 voor . . . . . f 0,75  
 idem zonder chassisdeel . . . f 0,50

Neumann condensatormicrofoon, kapsels nieuw in doos op glazen voet . . . . . f 159,50

AA119	f 0,65	BA114	f 1,40
2AA119	f 1,30	BC107	f 4,80
AC107	f 3,90	BF109	f 12,—
AC127	f 3,75	BF115	f 13,—
AC127/128	f 7,60	BY100	f 2,75
AC127/32	f 6,30	BY114	f 4,—
AC128	f 3,—	BY118	f 6,50
2AC128	f 6,30	BZ100	f 2,60
AC130	f 7,30	OA70	f 0,55
AC132	f 2,25	OA72	f 0,80
2AC132	f 4,50	2-OA72	f 1,60
AC172	f 3,80	OA73	f 0,70
AD139	f 5,60	OA79	f 0,65
2AD139	f 11,20	2-OA79	f 1,30
AD149	f 7,—	OA81	f 0,65
2AD149	f 14,—	OA90	f 0,70
AF102	f 5,—	OA91	f 0,70
AF114	f 3,50	OA95	f 0,85
AF115	f 3,—	OA202	f 2,95
AF116	f 3,—	OA210	f 6,25
AF117	f 2,60	OA211	f 7,—
AF118	f 5,—	OA214	f 7,—
AF121	f 5,—	OC30	f 9,75
AF124	f 3,25	2OC30	f 9,50
AF125	f 3,—	OC44	f 3,90
AF126	f 2,75	OC45	f 3,50
AF127	f 2,60	OC57	f 5,20
AF139	f 7,70	OC58	f 5,20
AF178	f 6,—	OC59	f 5,20
AF179	f 6,—	OC60	f 5,20
AF180	f 7,—	OC71	f 2,60
AF181	f 6,50	OC72N	f 2,80
AF185	f 3,90	2-OC72N	f 5,60
AF186/81	f 8,40	OC74	f 3,90
AF186/82	f 8,40	2-OC74	f 7,80
AF186/83	f 8,40	OC75	f 2,90
AF186/84	f 8,40	OC76	f 3,—
AU103	f 28,—	OC79	f 4,20
AU104	f 45,50	OC169	f 4,85
BA100	f 1,75	OC170	f 5,20
BA102	f 2,10	OC171	f 6,75

Nieuwe radiobuizen met volle garantie uitsluitend bekende Europese merken.  
Bij afname van 10 of meer stuks 10% korting.

AB2	3,75	EC88	5,50	EF98	3,50	PC86	5,10	UF11	4,95	6AK6	4,95	12AT6	3,40
AF3	5,—	EC90	2,75	EF183	4,75	PC88	5,50	UF21	5,25	6AK7	6,75	12AT7	3,75
AF7	5,—	EC91	3,25	EF184	4,75	PC92	2,75	UF41	4,10	6AL7	9,30	12AU6	3,40
AL4	5,50	EC92	3,—	EF804	6,75	PC93	6,25	UF42	4,75	6AM5	5,—	12AU7	3,40
AX50	10,25	EC95	4,75	EFL200	5,25	PC96	3,75	UF43	3,50	6AN8	6,75	12AV6	3,40
AZ1	3,—	EC900	5,10	EH90	3,10	PC97	5,—	UF80	3,40	6AN8A	7,50	12AX7	3,40
AZ4	6,50	ECC40	5,50	EK1	5,75	PC900	5,10	UF85	3,40	6AQ4	3,25	12AY7	8,95
AZ11	4,—	ECC81	3,75	EK2	4,50	PCC84	4,10	UF89	3,10	6AQ5	3,40	12BA6	3,75
AZ12	5,75	ECC82	3,40	EK32	4,95	PCC85	3,40	UL41	4,50	6AQ6	3,—	12BE6	3,75
AZ31	4,25	ECC83	3,40	EK90	3,10	PCC88	5,75	UL84	3,40	6AQ8	3,40	12BH7	5,50
AZ41	2,50	ECC84	4,10	EL3	4,50	PCC89	5,75	UM4	4,25	6AT6	3,25	12BY7	5,25
AZ50	8,25	ECC85	3,40	EL5	4,50	PCC189	5,75	UM11	4,75	6AU5	8,70	12J5	2,25
DAF40	5,95	ECC86	7,50	EL34	6,75	PCC806	6,50	UM80	3,40	6AU6	3,10	12K5	5,50
DAF41	5,75	ECC88	5,75	EL36	5,50	PCF80	4,10	UM81	3,40	6AV6	3,—	12K8	5,50
DAF91	3,—	ECC91	4,75	EL41	4,50	PCF82	4,75	UM84	4,10	6AX5	4,85	12SA7	4,50
DAF92	3,—	ECC189	5,75	EL42	4,10	PCF 86	4,25	UM85	3,65	6BA6	3,10	12SC7	7,50
DAF96	3,25	ECC801	7,50	EL43	4,25	PCF200	5,75	UYIN	4,10	6BE6	3,10	12SH7	4,—
DC90	4,—	ECC808	4,75	EL81	4,75	PCF201	5,75	UY21	4,25	6BC4	11,95	12SJ7	6,—
DC96	4,25	ECF12	6,25	EL82	4,10	PCF801	4,90	UY41	2,50	6BF6	4,25	12SK7	4,50
DCC90	4,25	ECF80	4,10	EL83	4,10	PCF802	4,50	UY42	2,60	6BJ6	5,50	12SL7	6,50
DF91	3,50	ECF82	5,75	EL84	3,25	PCF803	5,25	UY82	2,75	6BQ5	3,25	12SN7	4,75
DF92	2,75	ECF83	5,75	EL86	3,40	PCH200	4,25	UY89	2,50	6BQ7	3,—	12SQ7	4,—
DF96	3,50	ECF86	4,10	EL88	3,40	PCL81	5,75	UY92	3,25	6BR5	3,25	12AY7	8,95
DF97	3,50	ECF200	5,50	EL90	3,40	PCL82	4,50	IA5	3,90	6BS7	15,—	13D3	5,—
DK40	3,50	ECF201	5,50	EL91	5,—	PCL83	5,75	IA7	6,75	6BW6	7,25	25L6	3,75
DK91	5,50	ECF801	4,90	EL95	3,40	PCL84	4,75	LAC5	3,25	6C4	2,75	25Z4	5,50
DK91	3,75	ECH3	8,—	EL500	6,25	PCL85	4,50	LB3GT	4,75	6C5	4,—	25Z5	5,50
DK92	3,75	ECH4	8,—	ELL80	6,—	PCL86	4,50	ID8	0,95	6CB6	4,75	35A3	3,95
DK96	3,75	ECH21	4,50	EM4	6,50	PCL200	5,50	IE7	4,55	6CG7	4,75	35A5	3,45
DL41	4,75	ECH42	4,50	EM11	5,—	PFL200	5,25	IG6	3,75	6CQ6	4,95	35B5	5,95
DL91	3,—	ECH81	3,40	EM34	5,50	PF83	4,50	IH5	5,15	6CS7	4,75	35C5	5,95
DL92	3,75	ECH83	3,40	EM71	5,75	PF86	3,50	LLA6	3,75	6CU7	3,75	35L6	4,75
DL93	3,—	ECH84	3,40	EM71A	5,75	PL21	5,—	ILN5	7,20	6CY7	6,50	35W4	3,—
DL94	3,75	ECH200	4,25	EM72	5,75	PL36	5,50	IN5	6,80	6D6	4,95	35Z3	3,25
DL95	3,75	ECL11	7,50	EM80	3,25	PL81	4,75	IR4	5,85	6E5	4,90	35Z4	3,25
DL96	3,75	ECL80	3,75	EM81	3,40	PL82	4,10	IR5	3,50	6EU7	7,—	35Z5	2,75
DM70	3,—	ECL82	4,50	EM84	4,10	PL83	4,10	IS4	3,—	6F8	4,95	35Y4	8,95
DM71	3,—	ECL83	5,50	EM85	4,10	PL84	3,40	IS5	3,—	6H6	3,25	42	6,75
DY80	3,75	ECL84	4,75	EM87	4,10	PL500	6,25	IS5T	3,25	6J5	4,75	43	6,25
DY86	3,75	ECL85	4,50	EM840	3,95	PLL80	6,—	IT4	3,50	6J6	4,75	50B5	3,50
DY87	3,75	ECL86	4,50	EY51	4,10	PM84	4,10	IT4T	3,50	6J7	6,50	50C5	3,50
E80CC	7,50	ECL113	8,—	EY80	2,75	PY80	2,75	IU4	3,—	6K7	2,75	50EH5	5,95
E88CC	7,50	ECLL800	6,25	EY82	3,—	PY81	3,—	IU5	3,25	6K8	4,95	50L6	4,—
EAA91	2,50	EF9	6,75	EY83	3,50	PY82	2,75	LX2	3,75	6L6	6,25	78	6,95
EABC80	3,75	EF11	5,25	EY84	3,40	PY83	3,40	2A5	5,25	6P25	3,95	80	3,50
EAC91	5,—	EF12	5,25	EY86	3,75	PY88	3,75	3A4	2,50	6S7	7,95	83V	4,50
EAF42	4,10	EF13	5,25	EY87	3,75	UAA91	2,50	3A5	4,25	6SA7	5,—	85A1	5,25
EAFF801	3,90	EF14	5,25	EY88	3,75	UABC80	3,75	3C4	3,75	6SC7	5,25	85A2	5,—
EAM86	5,50	EF22	4,75	EY91	3,25	UAF42	4,10	3D6	2,95	6SJ7	4,25	117P7	17,50
EB4	4,95	EF36	3,75	EZ4	4,—	UBC41	4,10	3Q4	3,75	6SK7	4,25	117Z3	4,50
EB34	3,—	EF40	4,75	EZ12	6,50	UBC81	2,75	3Q5	3,25	6SL7	4,75	117Z6	6,95
EB91	2,50	EF41	4,10	EZ40	3,75	UBF80	3,10	3S4	3,75	6SN7	4,25	150B2	5,25
EBC3	3,25	EF42	4,75	EZ41	3,75	UBF89	3,40	3V4	3,75	6SS7	6,75	367	9,95
EBC11	6,50	EF43	6,25	EZ80	2,40	UBL21	4,95	5AZ4	4,—	6SQ7	4,25	807	6,75
EBC41	4,10	EF80	3,40	EZ81	2,75	UC92	3,—	5R4	4,95	6T8	6,75	1819	14,25
EBC81	2,75	EF83	3,40	EZ90	2,10	UCC85	3,40	3V4	3,75	6U8	6,75	2050	9,75
EBC90	3,25	EF85	3,40	GZ34	4,95	UCH21	4,95	5U4	3,75	6V6	2,75	5696	5,25
EBC91	3,—	EF86	3,40	OA2	4,75	UCH42	4,50	5V4	4,95	6V7	4,95	5879	9,50
EBF80	3,10	EF89	3,10	OB2	4,75	UCH81	3,40	5X4	3,75	6X5	3,—	6057	7,95
EBF83	3,50	EF91	4,50	OB3	4,25	UCLL1	5,95	5Y3	2,75	6X6	6,95	6067	7,50
EBF89	3,40	EF92	4,50	OC3	7,75	UCL81	5,75	5Z3	4,25	6X8	5,75	6973	7,—
EBL1	7,75	EF93	3,10	OD3	5,25	UCL82	4,50	5Z4	4,25	7H7	9,50	7025	6,25
EBL21	4,95	EF94	3,10	OZ3	4,50	UCL83	5,25	6AG5	5,95	7Z4	4,25	7199	6,75
EC86	5,10	EF95	5,50	OZ4	4,50	UF9	3,25	6AJ8	3,40	12AH8	2,75	95104	6,50
		EF97	3,50	PABC80	3,75			6AK5	5,50				

# RADIO-SERVICE

REEDS 25 JAAR

GROENEWEGJE 14, 129 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22 - 11 79 48

GIRO 201 309

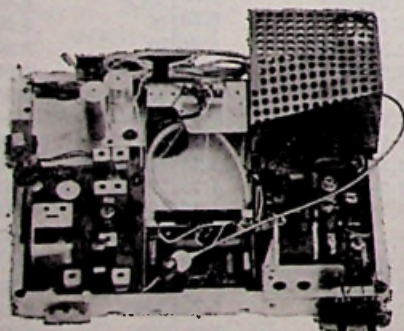
## *Belangrijk nieuws*

*Wij begroeten al onze geachte relaties en cliënten in ons nieuwe pand aan het Groenewegje 14 - 16 - 17, waar wij op 23 februari onze nieuwe zaak openen.*

*Wij hopen u hier nog beter te kunnen bedienen en u nog meer te laten zien, wat wij allemaal te koop hebben.*

*Voor onze postorderklanten die hun bestelling telefonisch doorgeven hebben wij een prettige mededeling, wij hebben nu n.l. een speciaal telefoonnummer om uw orders te noteren en af te handelen. Dit nummer is 0 70 - 11.20.22 met meerdere lijnen, zodat u nu sneller geholpen kunt worden.*

**RADIO SERVICE TWENTHE.**



## **GRAETZ TV-CHASSIS type F 603 MARKGRAF**

Dit 110° chassis is origineel en fabrieksnieuw verpakt en zonder fouten!

**Met 12 buizen** (4 x EF80, PCL86, PCL84, PCF802, ECH84, PCL85, DY87, PY88 en PL500) **en schema slechts**

**f 110,-**

**BEELDBUIZEN voor deze sets, met kleine schoonheidsfoutjes**

type A59-12W f 55,- - A65-11W f 65,-

# „TWENTHE”

GROENEWEGJE 14,129  
TELEF.: 070 11 20 22-11 79 48  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
REEDS 25 JAAR

## Kanaalkiezers

Deze kanaalkiezers zijn alle met PCC88 en PCF80

- met buizen . . . . . f 7,50
- zonder buizen . . . . . f 2,50
- TV-automaat, met PC92 . . f 3,50

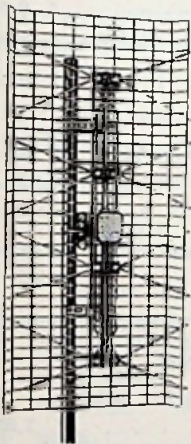
Schaub-Lorenz TV-afstandbediening met 5 meter kabel en Octalplug.

- type FB58 met 2 potmeters f 2,75
- type FB59 met 3 potmeters f 3,75

Telrelais 6 V DC,  
± 60 Ω, 4 cijfers . . f 1,95

## ANTENNE-MATERIALEN

- Afspanners voor lint-, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel p. st. f 0,50
- 2-voudig per stuk . . . . . f 0,85
- 3-voudig per stuk . . . . . f 1,50
- Mast/muurbeugels, per stel . f 4,50
- Schoorsteenbeugels, per stel . f 10,—
- Tuidraad, per meter . . . . . f 0,15



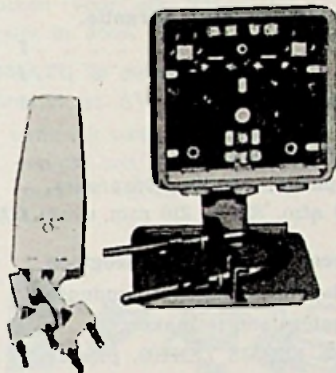
**UHF-breedbandantenne,** voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadraster reflector, fotoscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs f 17,50

- Antennemast 2, 3, 4 en 6 m, per meter . . . . . f 1,95
- Tuiklemmen, driewegs . . . f 0,85
- Lintkabel, transparant p. m. f 0,15 per 100 meter . . . . . f 13,50
- Schuimkabel p. m. . . . . f 0,30 per 100 meter . . . . . f 25,—
- Coaxkabel, 70 Ω, p. m. . . . f 0,50
- Berliner v. lintkabel p. 100 st. f 2,75
- Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75

## TV-antennes

- Lopik, 3-elem., blank 10 mm buis . . . . . f 14,50
- Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm buis, goud geël. . . . . f 17,50

- UHF, 12-elem. . . . . f 7,—
- UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
- UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50
- Comb.-antennes met filters
- 2-elem. VHF + 10 elem. UHF 300 Ω . . . . . f 29,50
- 2-elem. VHF + 12-elem. UHF 300 Ω . . . . . f 35,—
- Voor idem 70 Ω . . . . . f 37,50
- 3-elem. VHF + 15 elem. UHF 70 of 300 Ω . . . . . f 42,50
- FM-dipool . . . . . f 6,50
- FM, 2-elem. . . . . f 12,50
- FM, 3-elem. . . . . f 16,50
- TV-hsp. kabel 15 kV, p. m. . f 0,15



Wisselfilters voor 1e en 2e programma, op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 380 Ω compl. scheidingsfilter, per stel . . . . . f 15,—

- Label kristal microfoon met snoer en plug . . . . . f 4,50
- Label dyn. micr. m. snoer en plug, 2000 Ω . . . . . f 5,50
- Steeg & Reuter kristal-microfoon-elementen, 42 mm Ø . f 4,95
- Dyn. koptelefoon met microfoon van 19-set, laag-ohmig . . f 5,50
- Voet voor buis PL500 Magnoval . . . . . f 0,50

## TV-Silicium Gelijkrichter

- Diode E250C500 = 250 volt 500mA . . . . . f 1,95

## Gelijkrichtcellen

- B20/15 V - 96 A . . . . . f 50,—
- B75/60 V - 8 A . . . . . f 15,—
- M30/12 V - 2,5 A . . . . . f 2,—
- ½ brug 225/180 V 1,8 A . . f 8,—
- ½ brug 300/240 V 3,5 A . . f 12,50

Wij leveren u alle Löwetrofo's, vraagt onze prijslijst hiervan.

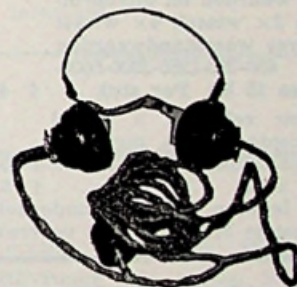
- Voedingstrafo, pri.: 127/220 V; sec. 250 V, 75 mA, 6,3 V, 2,5 A . . . . . f 7,50



Papst Motor  
f 8,50

## MOTOREN

- Siemens puls-aandrijfmotor 220 V, 50 Hz met rem . . . . f 5,95
- Siemens motor met vertraging 127 volt 50 Hz . . . . . f 3,95
- Dunklermotor, 6 V DC, afm.: 60 mm lang, 30 mm rotd. . . f 1,95
- Schneider wiskopje . . . . . f 2,75



- Koptelefoon, DLR5 . . . . . f 6,50
- Extra speciale aanbieding! Siemens miniatuurmotoren, met ingebouwde vertraging, 15 : 1, 4 V DC, 500 mA; lang 30 mm, dik 20 mm; aslengte 10 mm, dik 2 mm; gewicht 30 gram. Fabrieksnieuw. Prijs slechts . . . . . f 6,95

Motor, idem, 3 V, 400 mA, lang 20 mm, dik 20 mm, aslengte.

10 mm lang, dik 2 mm, gewicht 20 gram. Prijs slechts f 5,95

# RADIO-SERVICE

REEDS 25 JAAR

GROENEWEGJE 14, 129 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22 - 11 79 48

GIRO 201 309

Papst recorder (prof.) motor,  
type KLR.M, 1350 toeren,  
220 V, 50 Hz. . . . . f 29,50

Min. speelgoedmotor, 3-6 V,  
22 mm Ø, 33 mm lang, 2 mm  
asdikte . . . . . f 0,95

AEG-motor met constante toe-  
renregeling 6 V DC . . . . . f 5,95



**Extra speciale aanbieding**

AEG-motor, type EST 7840 -  
220 V - 1500 toeren - links en  
rechts lopend - direct omkeer-  
baar met aanloopcondensator  
afm.: as 25 mm lang, 9 mm Ø  
motor 14 cm lang, 9 cm Ø.  
Nieuwe motoren, slechts f 12,50

Spec. aanb. voor modelbouw  
SEL kristal, 13,56 MHz . . . f 6,95

Nieuw Siemens kamrelais in  
diverse waarden en uitvoerin-  
gen o/a 2x wissel, 4x wissel  
en diverse weerstandwaarden  
bijv.: 400-700-1250-2500-5600-  
9000 Ω en 15 kΩ. Per stuk . . . f 4,50

Miniatuur relais 1 x wissel  
2500 Ω-contacten 2A met stof-  
kap, per stuk . . . . . f 0,75  
per 10 stuks . . . . . f 5,—  
Verder leveren wij alle onderdelen  
van bekende MERKEN uit voorraad.

**Siemens Industriële Intercom  
Installatie.**

- A- Luidspreker met drukknop  
in kastje . . . . . f 25,—
- B- Microfoon-paneel Dijnmi-  
crofoon . . . . . f 40,—
- C- Bedieningspaneel met 10  
kamrelais 4 x wis . . . f 65,—
- D- Telefoonhoorn met kast en  
oproepplamp . . . . . f 25,—
- E- Transistor met 10 Transis-  
toren o.a. 2xOC29 - 2xAC105  
- 2xOC604 - 4xOC604 f 140,—  
7 Siemens Kamrelais-luidspre-  
ker-div. trafo's, netvoedings-  
unit 220 volt op 24 volt f 50,—

Haller miniaturrelais  
2x maakcont., 2000 Ω . . . . f 3,50  
idem, 1x wisselcont., 20 Ø . f 4,50

MPM condensator, 2½ μF,  
220 V, wisselspanning . . . . f 2,50

Elco's 350/385 V.  
100+200 μF met lippen . . . . f 2,25

T.v.-elco 200 + 100 + 50 + 25  
μF - 385 V . . . . . f 3,25

N.B. Tussentijdse prijswijzigin-  
gen en uitverkocht zijn abso-  
luut voorbehouden.

Soldeerbouten, prima kwall-  
teit met ½ jaar garantie.  
220 V, 50 W . . . . . f 6,—  
220 V, 70 W . . . . . f 7,—  
220 V, 100 W . . . . . f 8,—

**LUIDSPREKERS**

Isophoon, 10 W luidspreker,  
5 Ω afm. 320 x 210 mm, ovaal f 22,50

Lorenz condensator hoogtoon  
luidspreker, om zelf condensa-  
tormicrofoon te maken.  
Type LSH518 LSH100, p. stuk f 1,—  
Siemens 70 mm Ø, 5 Ω transistor f 3,95

Lorenz miniatuur luidspreker,  
type LP45, 45 mm Ø, 300 mW,  
8 Ω . . . . . f 2,85

**RECORDER LANGSPEELBAND**

900 feet = 280 m 13 cm hsp. . . f 7,50  
1100 feet = 360 m 15 cm hsp. . . f 10,00  
1800 feet = 560 m 18 cm hsp. . . f 12,50



**A**  
Philips luidsprekers AD2400,  
5 Ω, 3 W, afm. 105x105 . . . . f 5,25

Philips Luidsprekers  
AD2690 ovaal 6 watt 5 Ω . . . . f 9,50  
AD3700M rond 3 watt 5 Ω 18 kHz f 8,50  
AD1700 rond 3 watt 5 Ω . . . . f 7,50

**B**  
Ovale luidsprekers, 5 Ω, 3 W,  
afm.: 255x65 mm . . . . . f 5,50

Allum. metaalraaster (Goud).  
220 x 130 mm . . . . . f 0,50  
150 x 95 mm . . . . . f 0,35

AEG gelijkrichtcellen: Staalcel  
B250C75 . . . . . f 2,25  
E250C50 . . . . . f 1,50

Vlakcellen  
B250C75 . . . . . f 3,50  
B250C125 . . . . . f 4,50  
B250C100 . . . . . f 4,—  
Meetcel 1 mA . . . . . f 1,25  
AEG vlakcel B30C50 . . . . . f 0,75

SIEMENS  
E250C250 f 3,75 M60C300 f 1,95  
E250C130 f 3,25 M30C300 f 1,95  
E150C175 f 1,95 E30C150 f 1,95  
M30C900 f 3,— E155C90 f 1,95

Bruggelijkrichtcel B25C,  
2 amp. . . . . f 4,75  
5 à 6 amp. . . . . f 9,50  
Siemens mini-blokcel B300C80 f 3,50  
Mini-vlakcel B30C80 . . . . . f 0,75

Afbugspoelen  
Philips afbugunit AT1005 . . . f 5,—  
Philips 90° AT1006 . . . . . f 5,—

Lorentz Afbugunit 110 gra-  
den als Philips unit . . . . . f 13,50

Achterkanten voor TV kasten  
59 cm. div. maten, p. st. . . . f 3,50

HSP-voet voor DY86 of 87  
demonteerbaar met lange  
kabel . . . . . f 1,95

Power transistor AD138=  
AD104 . . . . . f 3,75  
Mesa-transistor AF139 . . . . f 7,50

C-Core Laagspanningssmoor-  
spool voor transistorvoeding f 1,95

Extra Speciaal Losse HSP-  
spoelen voor 110 en 90 gra-  
den units per stuk . . . . . f 1,—

Verhittingselement voor onze  
Axialeblower omzeld u venti-  
latorkachel te maken 220 volt  
2x1000 watt . . . . . f 8,50  
Blower . . . . . f 15,—

# „TWENTHE”

GROENEWEGJE 14,129  
TELEF.: 070 112022-117948  
DEN HAAG  
GIRO: 201309  
REEDS 25 JAAR

- Antenne-entree voor VHF en UHF met Cs . . . . . f 1,—
- Min. schuifpotmeter 2 M $\Omega$  . . . f 0,95
- Netdraaischakelaar, dubbel-  
polig, aan/uit, as 4 mm . . . f 1,25
- Philips Universeel Meetappa-  
raat type GM4257. Voor wissel-  
en gelijkspanning, wissel-  
en gelijkstroom, weerstand-  
en capaciteitsmetingen. Nieuw  
in kist . . . . . f 350,—
- Ampèremeter: 30-0-30 amp.,  
65/85 mm  $\varnothing$  . . . . . f 14,50
- Voltmeters: 0-30 volt of 0-300  
volt AC 0-10 V, 0-500 V . . . f 7,90
- Ampèremeters: 0-1 amp., 0-5  
amp., 0-10 amp. of 0-30 amp.  
AC 0-2 A . . . . . f 7,90
- Verhuistrafo 127 - 220 volt  
1500 watt . . . . . f 37,50
- VERHUISTRAFO'S**  
127-200 V, 250 W . . . . . f 12,50
- UITGANGSTRAFO'S**  
Philips drivertrafo OC30 op  
2 x OC16; 6:1 + 1 . . . . . f 2,50
- Philips Verhuistrafo  
110-127-220 V, 100 W . . . . f 4,50
- Grundig gloeistroomtrafo  
220 V, sec. 6 V, 400 mA . . . f 1,95
- Graetz Stereodecoder met  
schema . . . . . f 37,50

**Inbouw-UHF-tuner voor het 2e  
programma. Transistor  
2xAF139, met fijnregeling,  
knop . . . . . f 49,50**

Telefunken FM-tuner met  
ECC85, met schema . . . . . f 9,50

Laagvolt ELCO's  
1000  $\mu$ F 6/8 volt . . . . . f 1,—  
400  $\mu$ F 15 volt . . . . . f 0,75

Koper ELCO's 350/385 volt  
2  $\mu$ F  
4  $\mu$ F  
8  $\mu$ F  
16  $\mu$ F . . . . . f 1,10  
} per stuk f 0,65

Elco's 385 volt  
2 x 16  $\mu$ F met moer . . . . . f 1,75



Transistor.

Extra speciale aanbieding:  
UHF-converters die U zonder  
moeite op uw oude toestel  
kunt zetten, 220 V net. Voor  
slechts f 67,50 nieuw in doos.

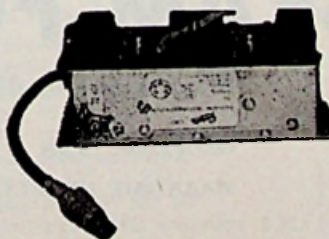
**ULTRON Transistor UHF-  
Converter met eigen voeding  
220 volt zonder moeite te ge-  
bruiken voor elk TV-toestel.  
Nieuw in doos. . . . . f 64,50**

**ORMATU 2e netconverter, be-  
schreven in AVRO bode . . f 98,—  
bij aankoop van deze Con-  
verter een 2e net Raster anten-  
ne met 4 kruisdipol voor  
slechts . . . . . f 2,50**



**A**  
Sennheiser Dynamysche recor-  
dermicrofoon, 200  $\Omega$  met schakelaar, snoer en plug . . . f 14,50

**B**  
Sennheiser, dynamische mike,  
type MD53 200 $\Omega$  aanpassing,  
met schakelaar, snoer en plug  
met techn. gegevens . . . f 17,50



**EXTRA SPECIALE AANBIEDING**  
Graetz transistor eindversterker. Maakt van u portabele radio 'n volwaardige Autoradio

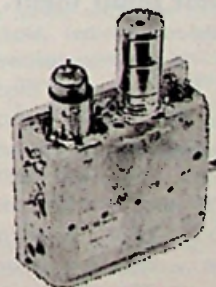
Voor accu-aansluiting 6 of 12  
volt. Uitgangsvermogen 5  $\Omega$ , 5  
W. Met service-schema . . . f 35,—  
Nieuw, origineel. Kost bij de  
fabriek  $\pm$  100 DM.

De zaak is geopend van 9.00 -  
18.00 uur. 's Maandags de hele  
dag gesloten.

Wij hebben voor industrie grote  
voorraden weerstanden  $\frac{1}{3}$   
-  $\frac{1}{4}$  -  $\frac{1}{2}$  - 1 en 2 watt merken  
Beyschlag-Rosenthal-Dralowid.

Ook hebben wij een grote  
voorraad Condensatoren, mer-  
ken als EROFOL-REO-NSF in  
125 - 400 en 1000 volt uitvoe-  
ring. Ook in Laag en Hoogvolt  
ELCO's hebben wij een grote  
voorraad Siemens-NSF-HUNTS  
o.a. Hebt u interesse, prijs en  
waarde op aanvraag; zeer in-  
teressant.

Speciale aanbieding Philips  
UHF-Tuner met buizen PC86  
en PC88, gloednieuw met aan-  
sluitschema voor slechts . . . f 24,75





# HELPERS WEG, TWEEDE RONDE!!

Kanonkijker no. 4. Nieuw B.L.C. 5 x 14", een pracht stuk optiek. Dubbele lenzen verpakt in grijze kist. Enkele stuks; siechts . . . . . f 147,50

Daar is iets van te maken, DC handgenerator. Output: 500-550-2,6 V. Moeten weg . . f 12,50

Kom nu niet te laat. Zend-ontvanger W.-S. 31 Inclusief: 2 batterijen - 2 tele-microfoons, 2 antennes + schemaboekje. Dus nu 2 stuks alles samen . . . . . f 90,-

Handig voor de amateurs! 4 soldeerboutjes (smalle stift), 110 V - 17 W. Schrik niet . . . . . f 5,-

Wij verlichten de wereld met onze aggregaten: met Brigges-Stratton benzinemotor, met aangebouwde dynamo, 115 V DC 300 W, klein gebouwd - zeer handig . . f 150,-

Kleine statieven (2 maal ult) 3 poot, oersterk. Dat is goedkoop . . . . . f 6,25

## Nu iets zeer bijzonders, dit komt nooit meer.

Wij hebben van het Amerikaanse leger aangekocht nieuwe luchtcamera's merk: Bausch & Lomb Optical U.S.A.. Mapping: 9 x 9 inch. Metrocon: 6" f 6,3. EFL: 15A - 15 mm, 300 ft. film - capacity. Groot hoeklens. Klokken - meters - kabels enz. - enz. Verpakt in polyester koffers, officiële prijs \$ 20 000. Onze prijs, daar komt hij . . . . . f 1125,-

Weer wat anders. Morse-schrijvers, mooi instrument. Geheel koper (handopwinding) compleet . . . . . f 22,50

Wie kan dat gebruiken? Pressure - oxygeen-cilinder 50 lbs (met meters er op) maar . . . . . f 19,-

Als de zomer komt. Duikerhorloges merk: Smith. Vacuum, 17 jewels, enkele stuks . . . . . f 45,-

Ook weer aangekomen: een partij Selsyns (nieuw) 50 V 50 P.S. = . . . . . f 22,- p.set  
115 V 60 P.S. = groot f 45,- p. set  
Nog enkele stuks zend-ontvanger W.S. 19, zonder B. set . . . . . f 57,50  
Met B set . . . . . f 65,-  
Nieuw; met buizenbezetting.

Pracht koptelefoon m/chroomband en voorschuivende microfoon, geheel verstelbaar, werkelijk nieuw . . . . . f 6,50

Dat is voor iedereen, mooi haspeltje waarop zit 30 meter Aircraft rubberkabel 7 mm, 1 aderig (nieuw), belachelijke prijs . . . . . f 5,50

Zolang de voorraad strekt batterijen in blik B.A. 70 - 90 - 60 - 4.5 V slechts . . . f 6,-

Dat zou ik haast vergeten. Vloeistof duikercompassen, met armband, erg mooi en goed . . . . . f 19,-

Wij ontvangen eerdaags weer radar - apparatuur - terminals - zenders - ontvangers - enz. - enz. Deze goederen zijn nog op transport naar Holland.

De voorraad is echter zo groot, U raakt niet uitgekeken. Daarom is het onmogelijk alle artikelen in deze annonce te noemen. Maar neem een besluit. Kom naar Amsterdam. Dan kunt U Uzelf overtuigen.

ONS ADRES IS

## BRAM POLAK

Waterlooplein 49 Amsterdam Tel. 0 20-248392.

GEOPEND: VAN 9 TOT 18 UUR OOK ZATERDAG.

MAANDAG GEHELE DAG GESLOTEN.

### BELANGRIJK VOOR UTRECHT EN OMSTREKEN !

Vanaf 1 maart kunt U ook terecht bij Polak's Dumphandelzelfbediening, Leidscheweg 16B Utrecht. Communicatie-apparatuur, camping, optiek, gereedschappen, kleding enz. enz. Naast het station, voetgangerstunnel doorlopen, 3e huis links.

**BIJ AANKOOP VAN 10 STUKS VAN HETZELFDE ARTIKEL 10% KORTING.**

**ANTENNES**  
Sonim antennes met 5 jaar garantie.  
Band IV/V kan. 21-60 15 el. . . f 11,50  
Sonim 12-el. UHF 21-60 . . . f 17,—  
Sonim 15-el. UHF 21-60 . . . f 19,—  
Sonim Comb. voor 1e en 2e net met filters compleet . . . f 42,50  
Sonim UHF Breedband kan. 21-68 21 Elementen + ondersteuning . . . f 29,—  
Sonim 10 el. kan. 8-9-10 met X Reflector . . . f 24,—  
Sonim Comb.: 3 el. kan. 4 + 15 el. UHF Compleet met onderfilter. Met speciale hoek reflector . . . f 49,—  
Sonim hekantenne kan. 21-60 f 22,50  
2-elements LOPIK kan. 4 . . . f 12,50  
3-elements LOPIK kan. 4 . . . f 15,50  
3-elements Lopik kan. 4  
SONIM extra zwaar . . . f 22,—  
FM dipool . . . f 6,50  
FM 4-elements - stereo . . . f 17,50  
Antennefilters onder en boven f 15,—  
Transistor converter met gratis 15-el. UHF antenne . . . f 95,—  
Snel inbouw unit Transistor f 75,—  
UHF-VHF omschakelaars . . . f 2,75  
UHF fijnregeling . . . f 3,30  
Schuimkabel verzilverd p/m. f 0,35  
Schuimkabel per 100 meter f 30,—  
Coaxkabel 75 ohm, 60 cent per 100 m . . . f 50,—  
TV lint transp. zwart, p/m . . . f 0,15  
Tuidraad p/m . . . f 0,15  
Masten 2-3-4-5 meter vanaf . . . f 5,—  
Mastfspanners, afspanners . . . f 0,50  
Verlengmasten compleet . . . f 7,50  
Muurbeugels per stel 15 cm . . . f 4,50  
Tulogen, tulkkickers . . . f 0,25  
Luidspreker 5  $\Omega$  6 W dubb. C f 10,25  
Luidspreker uitgang voor EL84 f 2,75  
Luidspreker uitgang 7000/5 . . . f 2,75  
**Gelijkrichtcellen**  
Rode stapelcel E250C350 . . . f 3,95  
Brugcel AEG B300C200 . . . f 7,50  
TV vlakcel, Siemens E250C400 f 4,—  
TV vlakcel, Siemens E250C300 f 3,75  
Siliciumdiode 1000 V 1 A . . . f 4,45  
Siliciumdiode BY250 . . . f 3,95  
**Semikron SEL. Gelijkrichtcellen**  
B25/20 1 A . . . f 3,75  
B30/24 2 A . . . f 4,75  
B25/20 2 A . . . f 4,50  
B30/24 5 A . . . f 9,50  
Koolmicrofoon/telefoon-elementen f 1,—, 10 voor . . . f 7,—  
Instelpotmeters 10k-20k-100k-250k-470k-1M- met wieltje . . . f 0,30  
Potmeters alle waarden . . . f 1,50  
met schakelaar . . . f 2,—  
Philips VHF Kanalenkiezer zonder buizen . . . f 4,50  
Legerbatterijen 13 x 9 x 7 cm 7½ en 90 V 2 voor . . . f 3,50  
**Buisvoeten**  
Noval 9 pens ker. . . . . f 0,45  
Noval 10 pens 10 st. . . . . f 0,25  
Transistor voetjes Ker. v.a. . . . f 0,65  
TV Sloopprint  
Tonfunk M.F. deel . . . . . f 3,50

Tonfunk Zeile oscillator . . . f 1,—  
Tonfunk pracht Ren C's . . . f 1,—  
Tonfunk pracht Ren C's . . . f 0,75  
VCR voeten . . . . . f 2,25  
Soldeer pistool Eng. L. . . . f 36,—  
Ersa 30 soldeerbout . . . . f 17,—  
Soldeerbout 60 watt . . . . f 8,—  
Afbuigspool 90° nieuw in doos f 27,50  
Afbuigspool 110° nieuw . . . f 12,50  
Elco's 2 x 12½ 500 volt . . . f 2,75  
Elco's 25  $\mu$ F + 25  $\mu$ F 300 volt f 2,—  
Elco's 50  $\mu$ F + 50  $\mu$ F 300 volt f 3,50  
Elco's 50  $\mu$ F + 50  $\mu$ F 450 volt f 4,50  
Elco's 3 x 100  $\mu$ F 385 volt . . . f 5,50  
Elco's 1 x 16  $\mu$ F 2 voor . . . f 0,50

**Laagspanningselco's**  
0,5  $\mu$ F 10 V . . . . . f 0,40  
2  $\mu$ F 30 V . . . . . f 0,35  
2  $\mu$ F 80 V . . . . . f 0,40  
5  $\mu$ F 15 V . . . . . f 0,30  
5  $\mu$ F 70 V . . . . . f 0,35  
10  $\mu$ F 55 V . . . . . f 0,55  
40  $\mu$ F 100 V . . . . . f 0,75  
50  $\mu$ F 4 V . . . . . f 0,65  
50  $\mu$ F 55 V . . . . . f 0,50  
100  $\mu$ F 15 V . . . . . f 0,50  
100  $\mu$ F 30 V . . . . . f 0,95  
100  $\mu$ F 35 V . . . . . f 1,—  
400  $\mu$ F 15 V . . . . . f 1,75  
1000  $\mu$ F 30 V . . . . . f 2,85  
2000  $\mu$ F 15 V . . . . . f 2,25

**Weerstanden alle waarden:**  
¼ W - ½ W - 1 W 3 W f 0,15  
f 0,25 f 0,50

**Condensatoren. Polyester 400 volt 10% alle waarden voorr.**  
Boostercond. 0.068  $\mu$ F 1000 V f 0,35  
Blokcond. 0.002  $\mu$ F 12.500 V . . . f 1,90  
AT 2004 H.S. zonder h.spoel . . . f 2,50  
**Keramische condensatoren.**  
alle waarden voorr. . . . . f 0,30 - f 0,50  
**Relais, Siemens kamrelais**  
700  $\Omega$  metaal luchtdicht . . . . f 7,50  
6500  $\Omega$  plastick . . . . . f 6,95  
**Motoren 4 volt, 0,5 amp. vertraging 15 : 1 . . . . . f 6,95**  
Knoppen alle soorten . . . . . f 0,25  
Jacks 10 voor . . . . . f 0,25  
Belling & Lee plugs 10 p - 7 p - compl. 2 voor . . . . . f 3,—  
Thermo-koppels 2 A-3 A . . . . f 0,75  
Ionen val magneten . . . . . f 1,—  
Luchtrimmers div. waarden f 0,30  
Handmicrofoon . . . . . f 1,50  
Antenne doorvoer zwaar . . . . f 1,25  
Antenne spreiders (voor dipool antenne) 2 voor . . . . . f 1,50  
**Microfoons**  
Pracht Kristal Microfoon metalen huis . . . . . f 19,—  
Dyn. met schak. en lamp . . . . f 20,—  
Dyn. microfoon met schak. . . . f 27,50  
**Var. condensatoren**  
2 x 500 pF + FM . . . . . f 2,75  
Mica 300 pF 500 pF . . . . . f 1,80  
Zekeringen alle waarden p.st. f 0,15

Verzending uitsluitend onder rembours of bij vooruit betaling minimum postorder f 10,—  
Verzendkosten rekening koper.

**Hoogspanningsvoeten**  
DY87 korte kabel compl. . . . . f 3,—

met lange afgeschermd k. . . . f 3,95  
**Gloeistroomtrafo's**  
Pr. 220 sec. 24 V 0,3 A . . . . . f 7,50  
Pr. 220 sec. 4-6,3 V 2 A . . . . . f 7,50  
Pr. 220 sec. 4-12,6-20-6,3 V 2 A f 13,75  
**Transformatoren diverse voedings trafo's vanaf . . . . . f 4,75**  
N.S.F. comm. ontvanger . . . . . f 95,—  
Pracht sloopset met div. buizen . . . . . f 4,75  
Modulatorsets compleet met buizen, en zware relais 1625 en VR150 . . . . . f 18,50  
Tuningunits prachtige spoelen en afstem C's . . . . . f 13,50

**SPECIALE AANBIEDING TRANSISTOREN**

AD142 = AD104 . . . . . f 4,75  
AD143 = AD105 . . . . . f 4,75  
GFT20/15 = OC70/15 . . . . . f 1,10  
GFT20/30 = OC70/30 . . . . . f 1,35  
GFT21/15 = OC71/15 . . . . . f 1,95  
GFT22/30 = OC71/30 . . . . . f 2,20  
GFT26 = AC139 . . . . . f 1,75  
GFT31/30 = OC77 . . . . . f 2,25  
GFT32/15 = OC72/15 . . . . . f 2,60  
GFT32/30 = OC72/30 . . . . . f 2,95  
GFT34/8 = OC74/8 . . . . . f 3,10  
GFT34/15 = OC74/15 . . . . . f 3,35  
GFT39 = AC117 = AC128 f 2,75  
GFT42 = OC171 = AF124 f 3,25  
GFT43 = OC170 = AF126 f 2,75  
GFT44/15 = OC44/15 . . . . . f 3,—  
GFT45/15 = OC45/15 . . . . . f 2,75  
2 SB325/15 = TF78/15 . . . . . f 2,75  
GFT3108/30 = TF80/30 . . . . . f 5,25  
OC170 = AF143 . . . . . f 4,25  
OC171 = AF142 . . . . . f 5,25  
OC614 = AF115 . . . . . f 2,30  
OC615 = AF114 . . . . . f 2,75  
2N1031 L.P. = AD133  
30 W 15 A = AD103 . . . . . f 6,25  
OA70 . . . . . f 0,50  
OA85 . . . . . f 0,70

Verder alle transistoren nieuw verpakt in voorraad, met de bekende 40% korting van de meest bekende merken.

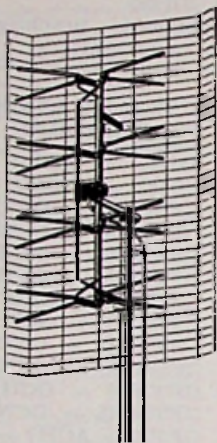
**Transistor Radio's**  
8 Transistor . . . . . f 37,50  
9 Transistor + FM . . . . . f 87,50

Alleen nieuw verpakte radio en TV-buizen, met de bekende 40% korting van de meest bekende merken. 's Morgens besteld 's middags nog op de post.  
Defecte buizen worden onmiddellijk vergoed.

De zaak is geopend van 9-18 uur, 's maandags de gehele dag gesloten.  
Vakken dozen 12 vakken . . . . . f 2,45  
Vakken dozen 15 vakken . . . . . f 5,95  
Vakken dozen 30 vakken . . . . . f 6,30  
Koptelefoons nieuw 5  $\Omega$  . . . . . f 7,50  
2000  $\Omega$  . . . . . f 7,50  
Alle soorten montaflex en montaprint voorradig.

**LUIDSPREKERS spec. aanb.,**  
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 Ø, dubb. con. ... f 9,75  
10 W, 20 cm Ø, ferrit magn. f 11,75  
3 W, 10x15 cm, ovaal ..... f 9,75  
4 W, 6x25 cm, ovaal ..... f 13,50  
5 W, 9x36 cm, ovaal ..... f 14,75  
Heco hogetoonspeaker ..... f 7,80  
6 W, 20 cm Ø, dubbelconus, 800 Ω ..... f 16,—

**S  
T  
O  
L  
L  
E**



**GEEN GOEDKOPE IMITATIE,** maar de originele Duitse Stolle UHF-breedbandantenne voor kanaal 21-60. **MATIG** in afmeting, **GEWELDIG** in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen met draadraaster, reflector, foto-scherp beeld. Universele aansluiting, dus geschikt voor 60 of 300 Ω. Verzending door heel Nederland!! Kosten koper.  
**ENORM LAGE PRIJS f 28,50**

**T.V.-ANTENNES**  
Lopk, 3-el., 12 mm, goud ge-  
ëloxeerd ..... f 16,—  
UHF, 15-el. + H-reflector, so-  
lide uitv. .... f 11,—  
F.M.-antenne, 4 el. goud geël. f 17,50  
F.M.-dipool, sterke uitvoering f 5,95  
Wisselfilters 300 of 60 Ω in +  
uit om UHF + VHF over 1  
kabel te voeren. Boven en on-  
derfilter. Samen ..... f 15,—  
Hammond nagalmunit met  
schema voor bijpassende ver-  
sterker ..... f 40,—

**AMERIKAANS RECORDERBAND**  
**LAFAYETTE, 270 m, 13 cm f 6,90**  
360 m, 13 cm ..... f 9,90  
540 m, 18 cm ..... f 11,10  
720 m, 18 cm ..... f 17,60  
360 m, 15 cm ..... f 9,90  
540 m, 15 cm ..... f 14,90

Speciale aanbieding band op  
P.V.C.-basis met voorloop en  
afslagtape 270 m 13 cm . . . f 5,75  
540 m 18 cm . . . . . f 9,—  
**Batterijlader, 220 V op 9 V = f 12,50**  
**SCHNEIDER bandcassettes, 5-delig.**  
8 cm f 6,75; 11 cm f 7,65; 13 cm  
f 8,50; 15 cm f 10,30; 18 cm f 12,25

**TRANSFORMATOREN**  
1 x 250 V, 100 mA, 6,3 V, 3 A f 10,75  
Smoorespoel 70 mA . . . . . f 2,25  
Uitgang 75 kΩ op 5Ω . . . . . f 2,75  
Uitgang -800Ω / 3 + 5 . . . . . f 4,95  
Gloeistroomtrafo  
220 V 6,3 V + 4 V — 2 A . . . f 6,90

**BRUGGELIJKRICHTERS**  
Zeer speciale aanbieding.  
B30 C 1 1/2 A f 3,— B 30 C 2A f 4,50  
BC30 C 4 A f 7,25 B30C 5A f 8,75  
T.V.-dioden 0,5 A 1250 P.I.V. f 2,90  
Electrolyten 3x50 mfd, 385 V  
met schroef ..... f 2,95  
Electrolyten 2x100 mfd, 385 V  
met schroef ..... f 3,25

Woelke opr./weerg. koppen ... f 4,75  
TV antenne omschakelaars ... f 0,95  
Auto-antennes, Philips, 3-delig  
zij-aansluiting ..... f 15,—  
6-delig, inschuifbaar, met slot  
+ sleutel ..... f 18,75  
3-delig inschuifbaar ..... f 9,50  
Fuba T.V. kamer-antenne ... f 10,50

**Spec. aanbieding Kaart Is-  
eleco's voor printmontage, be-  
vattende 15 l.s-eleco's, 2 x 10 -  
30 - 50 - 100 mFd in 10 - 12 - 15**

V. Uiterst lage prijs ..... f 5,25  
Zware mikrofoonstandaard . . f 39,50  
Mikrofoonhengel ..... f 32,50  
Japanse mike-stand. 3-delig . . f 23,50  
**Lafayette stereo-versterker**  
2 x 5 Watt, mono 10 Watt  
freq. bereik 50-20.000 Hz . . . f 198,—  
Idem, 2 x 7,5 W mono 15 W f 225,—  
Origineel Geloso!

Huistelefoon met buitenmon-  
tage fraaie afwerking, wa-  
terdicht! Geheel compleet . . . f 69,50  
**Lafayette stereo-versterker**  
2 x 20 Watt, 40/20.000 Hz . . . f 398,—  
**Lafayette stereo-versterker**  
2 x 15 Watt, 30 Watt mono,  
25-25.000 Hz . . . . . f 299,—

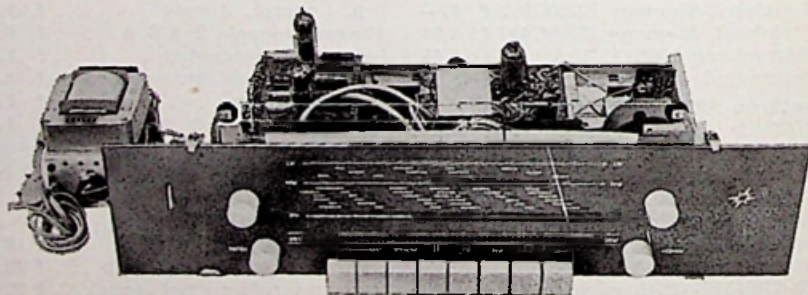
**MICROFOONS (KRISTAL)**  
M-114 ..... f 5,50  
M-127 met schakelaar . . . . . f 11,—  
M-104 ..... f 14,50  
MM-515 met standaard . . . . . f 8,—  
**DYNAMISCHE CARDIOIDE**  
UD-801 100/14.000 Hz 600/50 K f 125,—  
UD-802 - 90/14.000 Hz 600/50 K f 83,—  
„Lafayette” PA-46 dof chroom  
600/50 K, in vert. stand omni-  
directional, in schuine stand  
cardioide . . . . . f 63,—

Vanaf heden zijn bij ons lever-  
baar alle Philips artikelen in-  
clusief buizen tegen de normaal  
geldende prijzen.

**CHANNELMASTER TV-  
ANTENNEROTOREN**

- De rotor welke door vingertipbediening de vooraf bepaalde stand inneemt.
  - De rotor met de grootste trek- en draagkracht.
  - De rotor die bij verstelling geen beeldstoring geeft.
  - De rotor die 1% nauwkeurig instelbaar is.
  - De rotor met de antennerem. Geen antennedrift!
- Channelmaster rotoren zijn storingsvrij, zodat tijdens het draaien der antenne de TV-ontvangst niet wordt gestoord. Luxe uitvoering in originele Amerikaanse verpakking.  
De rotor voor de fantastisch lage prijs ..... f 115,—  
Deze rotor idem, maar dan volautomatisch .... f 165,—

**NOG LEVERBAAR**



Radio unit voor inbouw. Compleet speelklaar, zonder kast of luidspreker. 3 golfbereiken en F.M. 7 buizen en dubbelfasige gelijkrichter. 8 druktoetsen. Dubbele toonregeling. Stereo eindtrap met 2 x cel 82. Aparte aansluiting voor externe stereo-boxen, met eigen balansregelaar. Aansluiting voor recorder en grammofoon. Grijs schaal, witte toetsen. Afmetingen glasplaat: 60x14 cm  
Totale afmeting: hoog 18 cm, breed 60 cm, diep 24 cm. Beperkte voorraad! Prijs f 165,—.

Binnenkort verschijnt de „Reimex Catalogus”, vraagt nu reeds aan.

**NIEUWE ENGELSE BUIZEN IN ORIG. VERPAKKING**

bij afname van 25 stuks 10% korting

AL 4 f 4,50	EC 86 f 5,25	EF 83/85 f 2,75	EY 80 f 2,50	PCL 81 f 4,50	UF 85 f 2,75
AX 50 f 10,80	EC 88 f 5,75	EF 86 f 2,75	EY 81 f 2,75	PCL 82 f 3,25	UF 89 f 2,75
AZ 1 f 2,25	EC 92 f 2,60	EF 89 f 2,75	EY 86 f 3,—	PCL 84 f 4,—	UL 41 f 3,25
AZ 4 f 4,—	ECC 40 f 4,75	EF 91 f 2,75	EY 87 f 3,—	PCL 86 f 3,50	UL 84 f 2,75
AZ 11/12 f 2,75	ECC 81 f 2,75	EF 92 f 3,—	EY 88 f 3,50	PF 83 f 4,25	UM 4 f 7,50
AZ 41 f 2,—	ECC 82 f 2,75	EF 93 f 2,50	EY 91 f 3,50	PF 86 f 3,75	UM 80 f 4,—
AZ 50 f 5,75	ECC 83 f 2,75	EF 94 f 2,50	EZ 4 f 2,75	PCL 85 f 4,—	UY 1 N f 2,50
CF 3 f 0,75	ECC 84 f 3,25	EF 95 f 3,50	EZ 11 f 2,75	PL 21 f 4,—	UY 41 f 2,25
CK 1 f 1,75	ECC 85 f 2,75	EF 97 f 3,25	EZ 12 f 2,75	PL 26 f 4,75	UY 42 f 2,25
DAF 91/96 f 2,50	ECC 86 f 5,25	EF 98 f 3,25	EZ 40 f 2,50	PL 81 f 4,—	UY 85 f 2,25
DC 90 f 4,40	ECC 88 f 5,75	EF 183 f 3,75	EZ 80 f 2,—	PL 82 f 3,25	5 U 4 f 3,25
DC 96 f 4,80	E 88 CC f 8,75	EF 184 f 3,75	EZ 81 f 2,25	PL 83 f 3,50	5 Y 3 f 2,—
DF 91/92 f 2,50	ECC 91 f 2,60	EF 804 f 5,75	EZ 90 f 2,—	PL 84 f 3,—	6 L 6 f 5,50
DF 96/97 f 2,50	ECC 189 f 5,40	EH 90 f 3,—	OA 2 f 3,75	PL 500 f 7,—	6 SA 7 f 5,—
DK 91/92 f 3,—	ECF 80 f 3,50	EK 90 f 3,—	OB 2 f 3,75	PLL 80 f 6,—	6 SI 2 f 6,75
DK 96 f 3,—	ECF 82 f 3,50	EL 3 f 4,50	OZ 4 f 3,75	PY 80 f 2,50	6 SK 7 f 5,—
DL 92 f 2,75	ECH 3 f 5,75	EL 6 f 6,25	GZ 34 f 5,50	PY 81 f 2,50	6 SL 7 f 4,75
DL 94 f 2,75	ECH 4 f 5,75	EL 12 f 7,75	PABC 80 f 2,75	PY 82 f 2,50	6 SN 7 f 4,—
DL 96 f 2,75	ECH 21 f 4,—	EL 34 f 6,—	PC 86 f 4,75	PY 83 f 2,50	6 SQ 7 f 4,75
DM 70/71 f 2,50	ECH 42 f 3,25	EL 41 f 3,25	PC 88 f 5,75	PY 88 f 3,25	6 V 6 f 2,75
DY 80 f 3,25	ECH 81 f 2,50	EL 42 f 3,75	PC 92 f 2,25	PM 34 f 3,50	12 BE 6 f 3,75
DY 86 f 3,25	ECH 83 f 2,90	EL 81/82/83 f 4,—	PC 93 f 2,50	UABC 80 f 3,—	12 SA 7 f 5,—
DY 87 f 3,25	ECH 84 f 4,—	EL 84 f 2,50	PC 97 f 3,75	UAF 42 f 3,—	12 SJ 7 f 5,50
EAA 91 f 2,25	ECL 11 f 5,75	EL 86 f 3,25	PC 900 f 4,75	UBC 41 f 2,50	12 SK 7 f 4,75
EABC 80 f 2,75	ECL 80 f 3,25	EL 90 f 2,75	PCC 84 f 3,—	UBC 81 f 2,50	12 SL 7 f 7,50
EAF 42 f 3,10	ECL 82 f 3,75	EL 91 f 3,50	PCC 85 f 3,—	UBF 80 f 2,75	12 SN 7 f 5,50
EBC 3 f 2,—	ECL 84 f 4,25	EL 95 f 2,75	PCC 88 f 4,75	UBF 89 f 2,75	12 SQ 7 f 4,75
EBC 41 f 3,—	ECL 86 f 3,75	ELL 80 f 6,—	PCC 189 f 5,40	UBL 1 f 4,80	25 L 6 f 5,—
EBC 81 f 2,50	RCL 113 f 5,50	EM 4 f 5,75	PCF 80 f 3,25	UBL 21 f 4,—	35 Z 5 f 3,50
EBC 90 f 2,50	EF 6 f 7,75	EM 34 f 5,50	PCF 82 f 4,—	UC 92 f 2,75	50 B 5 f 4,25
EBC 91 f 2,50	EF 9 f 7,75	EM 80 f 2,50	PCF 86 f 4,75	UCH 85 f 3,25	50 C5 f 3,25
EBF 2 f 4,—	EF 22 f 4,25	EM 81 f 3,—	PCF 200 f 5,25	UCH 4 f 4,25	80 f 3,—
EBF 80 f 2,50	EF 40 f 3,50	EM 84 f 3,—	PCF 801 f 4,50	UCH 21 f 4,—	329/W 15 f 6,—
EBF 89 f 2,50	EF 41 f 3,25	EM 85 f 3,75	PCH 200 f 4,25	UCH 42 f 3,25	451/R 200 f 4,75
EBL 1 f 7,25	EF 42 f 4,25	EQ 80 f 7,50	PFL 200 f 5,—	UCH 81 f 2,50	452/W 20 f 6,—
EBL 21 f 4,—	EF 80 f 2,50	EY 51 f 2,75	PCF 802 f 4,75	UCL 82 f 4,—	807 f 7,—
				UF 80 f 2,75	4673 f 3,75

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen zijn absoluut voorbehouden.

<b>BEELDBUIZEN</b>	AW 53-88 . . . . . f 131,50	<b>GELIJKRICHTCELLEN</b>	B 30 C 10 A . . . . . f 32,50	<b>TRANSISTOREN (equiv.)</b>
	AW 59-90 . . . . . f 131,50		E 250 C 50 . . . . . f 3,25	ADIOS . . . . . f 4,75
<b>NIEUW</b> in doos, met originele fabrieksgarantie.	MW 6-2 . . . . . f 45,—	B 30 C 350 . . . . . f 1,75	E 220 C 300 . . . . . f 5,75	OC 44 . . . . . f 1,50
<b>GEEN RISICO.</b>	MW 22-16 . . . . . f 60,—	B 30 C 700 . . . . . f 2,90	E 220 C 350 . . . . . f 6,—	OC 45 . . . . . f 1,10
	MW 31-74 . . . . . f 68,—	B 30 C 1,8 A . . . . . f 5,20	E 220 C 400 . . . . . f 6,50	OC 70 . . . . . f 1,10
	MW 36-44 . . . . . f 78,—	B 30 C 2 A . . . . . f 5,95	E 250 C 350 . . . . . f 7,—	OC 71 . . . . . f 1,10
AW 43-80 . . . . . f 86,—	MW 43-69 . . . . . f 90,—	B 30 C 3 A . . . . . f 10,75	B 250 C 80 vlak f 3,75	OC 72 . . . . . f 1,10
AW 43-88 . . . . . f 86,—	MW 53-80 . . . . . f 131,50	B 30 C 4 A . . . . . f 12,75	B 250 C 100 vlak f 4,50	OC 76 . . . . . f 1,50
AW 47-91 . . . . . f 102,—	MW 53-20 . . . . . f 131,50	B 30 C 5 A . . . . . f 17,50	B 250 C 125 . . . . . f 4,75	OC 170 . . . . . f 1,50
AW 53-80 . . . . . f 120,—	MW 61-80 . . . . . f 288,75	B 30 C 6 A . . . . . f 22,50	B 250 C 150 . . . . . f 5,25	Univers. Diode . . . . . f 0,50

## „RADIO MAGNEET“

RUYSCHSTRAAT 69, AMSTERDAM. TEL. 0 20-5.12.88. NA 7.00 UUR 0 20-94.39.83. TRAM 3-5-7. LEVERINGSVOORWAARDEN.

Zendingen ALLEEN onder rembours. Verzendkosten rekening koper. Retouren binnen 5 dagen.

### SPECIALE AANBIEDING WEGENS REORGANISATIE

Alle aangeboden goederen zijn nieuw, bekend fabrikaat, doch overjarig en tegen zeer lage prijzen. Op verzoek zenden wij uitgebreide lijsten met prijzen. Hieronder volgt een kleine keuze.

#### RADIO-MATERIAAL

Chassis	f 3,50 - 4,25
Afstem C	2,50 - 10,—
Novocon schaal compl.	8,—
Sudell schaal	5,50
Groot ass. Ph. knoppen	0,25
Elco's div. waarden 1,—	2,50
L.S.P. div.	7,50 - 15,—
Verst. kratten	10,—
Pot.meters div. waarden	1,50
Schakelaars tumbl.	0,50
Spoelmat. Ph. Amroh.	
o.a. Amroh 736	10,—
o.a. Amroh MF31.32	5,—
Voedingen	2,50 - 20,—
Uitgangen	2,50 - 25,—
Meettrafo	12,50
Grammofoonkoffers	
Auto-stofzuiger	
Pionier Bouwdozen	
Elektrische klokken	

#### ELEKTR. TECHN. MATERIAAL

Tegen extra lage prijzen
Wandkontakt dozen
Fittingen
Kontaktstoppen
Schakelaars met wandkontakt dozen
Dompelaars
Buismateriaal
Lasdozen
Philinea buizen
Elementen
Soldeerbouten
Snoer en kabel
Radio-TV foto lectuur.

#### MODEL TREINEN TRIX

Groot assortiment rijdend materieel. rails, wissels enz.
Demonstratie materiaal tegen lage prijzen.

#### FOTO EN PROJECTIE-MATERIAAL

Film en dia-projector
projectiescherm enz.

#### RADIO'S

Enige gebruikte apparaten en enkele nieuwe overjarige.
Geopend van 2-5 uur.
Zaterdag's 10-12 en 2-5 uur.
's Maandags gesloten.

N.V. NIRA NEDERLAND

verantwoordelijke functie voor een

## JONG ELECTRONICUS

als projectieleider van  
onze interessante draadloze  
personenzoek systemen.

Na de inwerkperiode zal deze medewerker met het bestaande team telkens weer verschillende systemen moeten ontwerpen uit vaste componenten - en daarna toezicht houden op de uitvoering ervan tot en met de oplevering aan principaal.

Vereist: opleiding N.E.R.G. en goede algemene ontwikkeling-practicus met goede theoretische ondergrond.

Gewenst: leeftijd 25 à 30 jaar, woonplaats centrum van het land.

Mondelinge afspraken telefonisch 030-82621.

EUROPALAAN/HOEK DECIMALAAN UTRECHT

Bij het nieuwe Laboratorium voor Biofysica der Rijksuniversiteit te Leiden kan worden geplaatst:

## een H.T.S.-er

(ELECTRONICA)

met belangstelling op het gebied van halfgeleider-, logische en analoge schakelingen.

Hij zal medewerking verlenen bij de ontwikkeling en het onderhoud van speciale meetapparatuur t.b.v. biofysisch onderzoek.

Sollicitaties te richten aan Ir. T. L. Oei, Laboratorium voor Biofysica, Schelpenkade 14a, Leiden, tel. 01710-51347.

IMPORTEUR VAN KANTOORMACHINES MET ELECTRONISCHE  
BESTURING zoekt voor het verrichten van onderhoud- en reparatiewerkzaamheden

## SERVICE-MONTEUR

Gegadigden moeten mechanisch geschoold zijn en bekend met electronica (radio-amateur).

Zij gelieven bereid te zijn aan de fabriek in het buitenland te worden getest, waarna bij gebleken geschiktheid gespecialiseerde opleiding volgt.

Enige kennis van Duitse en Engelse taal alsmede het bezit van rijbewijs B-E is gewenst.

Brieven met uitvoerige gegevens betreffende opleiding, diploma's, praktische ervaring, leeftijd, verlangd salaris enz. te richten onder no. 1854 bur. v. d. blad.



# RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Bij het laboratorium voor Animale Fysiologie kan worden geplaatst

## EEN ELECTRONICUS

(6602-24)

voor electronisch ontwikkelings-, onderhouds- en montagewerk. Vereist wordt het diploma radio-monteur N.E.R.G., het diploma electronicamonteur V.E.V. of een gelijkwaardige opleiding. Salaris afhankelijk van opleiding en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties met uitvoerige inlichtingen omtrent opleiding, ervaring en huidig salaris te richten aan het Hoofd van de afd. Personeelszaken van de Rijksuniversiteit,

Postbus 72, Groningen, met vermelding van het nummer van de vacature.



## EVERSHED - ENRAF N.V. DELFT

Fabriek van medische en fysische röntgenapparaten en van meet- en regelapparatuur, vraagt een

## TECHNICUS (E)

die belast zal worden met de afregeling en de eindcontrole van medische hoogfrequent apparaten en assistentie zal verlenen bij ontwikkelingswerk.

Gedacht wordt aan een technicus met praktische ervaring op zendergebied, in het bezit van het diploma Radiomonteur NRG en studierend voor het diploma Radio technicus.

Schriftelijke of telefonische sollicitaties te richten tot de afdeling Personeelszaken, Röntgenweg 1, Delft. Telefoon 01730-30950.

# Harcusto Holland



Litze-montage-  
snoer voor ap-  
paraten- en  
modelbouw.  
Vraagt prijs-  
courant 65/A1

DEN HAAG

Telefoon 070 - 630054  
Postbus 117

AANGEBODEN WEGENS EMIGRATIE

## GELUIDSVERSTERKERS- EN TECHNISCH BUREAU

in vol bedrijf, incl. huurovername, woning  
annex bedrijfsruimte.

Zaak voor uitbreiding vatbaar.  
Te Amsterdam.

Brieven: Algem. Bedr. Ec-Adviesbureau  
Prins Hendrikkade 84-85, Amsterdam.

## FIRMA IN AMSTERDAM

beschikkende over een uitgebreide technische  
dienst, biedt zich aan voor

### een of meer vertegenwoordi- gingen in elektronische appa- ratuur of onderdelen

Brieven met uitvoerige inlichtingen aan:  
firma Gomperts en Lesage, Okeghemstraat 7,  
Amsterdam. Tel. 020 73.67.67.



## RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Bij het Laboratorium voor Medische Fysica kan  
worden geplaatst

### EEN TECHNISCH AMBTENAAR

(6502-25)

voor:

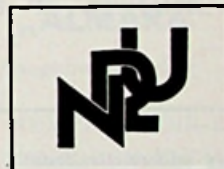
- zelfstandige onderzoeken, die een on-  
derdeel vormen van de research op me-  
disch-fysisch gebied, ten dele in samen-  
werking met artsen.
- ontwikkeling van proeven voor college en  
practicum
- beheer van het fysische instrumentarium.

Diploma HTS-Fysische techniek of elektrotech-  
niek, of een gelijkwaardige opleiding vereist.

*Schriftelijke sollicitaties met uitvoerige inlichtin-  
gen omtrent opleiding, ervaring en huidig salaris  
te richten aan het Hoofd van de afd. Personeels-  
zaken,  
Postbus 72, te Groningen met ver-  
melding van het nummer van de  
vacature.*



## NEDERLANDSCHE RADIO UNIE



Bij de Meet- en Onderhoudsdienst kunnen ten behoeve van nieuwbouw en onder-  
houd van radio-technische studio-apparatuur worden geplaatst,

### RADIOTECHNICI

met diploma radiotechnicus N.R.G. of daarmee overeenkomende opleiding,  
leeftijd tot  $\pm$  35 jaar.

### RADIOMONTEURS

in het bezit van het diploma radiomonteur N.e.R.G. of daarmee gelijk te stellen  
opleiding.

De werkzaamheden in het Omroepbedrijf zijn zeer afwisselend. Gunstige ar-  
beidsvoorwaarden en uitstekende sociale voorzieningen o.a. tegemoetkoming in  
de reis- en/of pensionkosten en een vergoedingsregeling studiekosten.

Uitsluitend schriftelijke sollicitaties kunnen gezonden worden aan de NRU. Af-  
deling Personeelsvoorziening, Postbus 150 te Hilversum.

**AHREND—VAN GOGH N.V.**  
MEDISCH-FYSISCH APPARATUUR,  
AMSTERDAM TELEFOON: 020 - 15 39 11

Wij ontwikkelen de meest moderne medisch-elektronische apparatuur en wij zoeken ter opleiding:

**Leerling bedraders**

**Leerling radiomonteurs**

Leeftijd niet boven 18 jaar.

Sollicitatiebrieven onder no. 1859.  
Afspraken kunnen ook telefonisch gemaakt worden.

STICHTING RADIOSTRALING VAN ZON EN  
MELKWEG

De **RADIOSTERREWACHT** te Dwingeloo

vraagt een

**RADIOMONTEUR N.E.R.G.**

en een

**aankomend RADIOMONTEUR**

Sollicitaties uitsluitend schriftelijk te richten aan:  
Ir. J. F. van der Brugge, Radiosterrenwacht te Dwingeloo.



MINISTERIE VAN FINANCIËN

Het Rijksinkoopbureau te 's-Gravenhage vraagt een

## COMMERCIEEL MEDEWERKER

ten behoeve van de inkoop van elektrische laboratorium-apparatuur voor rijksdiensten en de daarmee gelijkgestelde instellingen.

Vereist: goede algemene ontwikkeling (tenminste MULO-niveau) en diploma UTS electrotechniek. Salaris afhankelijk van ervaring en leeftijd, voorlopig tot max. f 822,— per maand, exclusief 6 % vakantie-uitkering en de eventuele kindertoeelage. Bij gebleken geschiktheid promotiekansen aanwezig.

A.O.W.-premie voor Rijksrekening.

Schriftelijke sollicitaties onder vac.no. 6-3225/7672 (in linkerbovenhoek env. en brief) zenden aan Bureau Personeelsvoorziening en Bemiddeling van de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1 te 's-Gravenhage.

TECHNISCHE GROOTHANDEL OP ELECTRO-AKOESTISCH GEBIED

**N.V. NAHO**

*Vraagt voor spoedige indiensttreding*

## a. RADIO-MONTEURS

*bekendheid met radio's, grammofoons en aanverwante artikelen vereist.*

## b. HANDIGE JONGENS

*bij voorkeur L.T.S. of gelijkwaardige opleiding.*

Ook zij, die de schoolbanken gaan verlaten, kunnen in ons dynamisch bedrijf een prettige werkkning vinden. Goede sociale voorzieningen.

*Sollicitaties schriftelijk of telefonisch aan:*

N.V. NAHO - PRINSENGRACHT 655 - AMSTERDAM - TEL. 020-23.68.06

**HET INSTITUUT VOOR TOEPASSING VAN  
ATOOMENERGIE IN DE LANDBOUW,**  
Keyenbergseweg 6 te Wageningen,

vraagt voor haar afdeling Instrumentatie/  
Ontwikkelingen een

## **ELEKTRONISCH MEDEWERKER**

De werkzaamheden van de groep hebben  
hoofdzakelijk betrekking op het ontwik-  
kelen en verbeteren van kernfysische ap-  
paratuur.

**Vereist:**

diploma N.E.R.G. technicus of een gelijk-  
waardige opleiding.

*Als U belangstelling voor deze functie heeft wordt  
U verzocht Uw schriftelijke sollicitatie te richten  
aan de Directeur van het instituut, Postbus 48  
te Wageningen.*

In het **VAN DER WAALSLABORATORIUM DER  
UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM**

is een vakature voor een

## **ELEKTRONICUS,**

in de leeftijd van 20 tot 30 jaar, die belast  
zal worden met het bouwen en het onder-  
houd van elektronische apparatuur ten  
dienste van het wetenschappelijk onder-  
zoek.

Vereist is het diploma radiomonteur  
N.E.R.G. of een gelijkwaardig diploma,  
en praktische ervaring. Studerende voor  
het diploma radiotechnicus N.E.R.G.  
genieten de voorkeur.

De salariering zal afhankelijk zijn van er-  
varing, diploma's en leeftijd.

Telefonische inlichtingen: 020 - 94 60 22,  
doestel 73 (Hr. Prins).

*Sollicitaties te richten aan de Hoogleraar-directeur  
van het Van der Waalslaboratorium, Nieuwe  
Achtergracht 129, Amsterdam.*

## **Werkgroep Kosmische Straling Delft**

Gevraagd voor spoedige indiensttreding, ten be-  
hoeve van het ruimte-onderzoek, een

## **TECHNICUS**

die behulpzaam zal zijn bij de vervaar-  
diging en het testen van telemetrie appa-  
raatuur.

**Vereist:**

- 1e. Het diploma Radiomonteur NERG  
(of gelijkwaardige opleiding)
- 2e. Tenminste één jaar praktijk-ervaring.

---

*Brieven onder nummer 1853, Bureau van dit blad.*

## **N.V. „ALMARA” AMSTERDAM**

alleenvertegenwoordiging

SIEMENS-REINIGER-WERKE AG.  
ERLANGEN ELEMA-SCHÖNANDER  
STOCKHOLM

vraagt voor een van haar afdelingen voor  
electro-medische apparatuur

## **ELEKTRONICUS**

minimum opleiding radiomonteur N.E.R.-G.  
of gelijkwaardig niveau.

Bekendheid met de meet-registratie  
methode strekt tot aanbeveling.

Leeftijd tot ca. 30 jaar.

Gaarne schriftelijke sollicitaties aan ons adres  
ROKIN 86, AMSTERDAM. Persoonlijk bezoek al-  
leen na oproep.



De Technische Dienst van de

# NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING

vraagt:

## ONTWERPERS

voor het ontwerpen van beeld-, geluid- en film-installaties voor TV-studio's, reportagewagens en andere produktie-centra en het aanpassen van „van buiten” betrokken apparatuur aan de speciale eisen van het bedrijf.

Het accent ligt hierbij op de schakeltechnische compositie van in de handel verkrijgbare apparatuur.

## STUDIO-TECHNICI

voor het preventief onderhoud van de apparatuur, het verlenen van technische assistentie tijdens repetities en uitzendingen, het mede tot stand brengen van beeld- en geluidverbindingen bij reportage- en eurovisie-uitzendingen.

Nauwe samenwerking met technische en programmatische medewerkers onder wisselende omstandigheden is inhaerent aan deze functie.

## MEET-TECHNICI

voor het keuren van elektronische apparaten van uiteenlopend karakter en het inregelen, meteen en beproeven van complete installaties in TV-studio's, reportagewagens en andere produktie-centra.

Deze werkzaamheden hebben door de toepassing van een grote verscheidenheid van moderne apparatuur een sterk afwisselend karakter.

## REPORTAGE-TECHNICI

voor het houden van toezicht op aansluiting en behandeling van de apparatuur op de plaats van uitzending, het testen en inregelen er van na opstelling, het opheffen van mogelijke storingen tijdens repetities en uitzendingen, het preventieve onderhoud van de mobiele uitrusting.

De naar plaats en inhoud sterk variërende buitenuitzendingen bieden een ambulante en afwisselende werkkring.

Aan kandidaten met H.T.S., Radio Technicus N.R.G.- of daaraan gelijkwaardig diploma, zenden wij op aanvraag gaarne een sollicitatieformulier. N.T.S., afdeling Personeelsvoorziening, Postbus 150 te Hilversum.



# NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING

# HOE KUNNEN LAFAYETTE-PRODUKTEN, AMERIKAANS TOPMERK IN NEDERLAND TOCH NOG ZO VOORDELIG ZIJN ??

## OMDAT DE OMZET VAN HET LAFAYETTE-CONCERN WERKELIJK GIGANTISCH GROOT IS !!

4 voorbeelden van laaggeprijsde hooggeprezen LAFAYETTE produkten:



### Lafayette Magnetisch geluidsband

Acetaat Standardplay	18 cm spoel 365 m band	f 9,-
Acetaat Longplay	8 cm spoel 61 m band	f 2,60
	13 cm spoel 275 m band	f 7,20
	15 cm spoel 365 m band	f 9,90
	18 cm spoel 540 m band	f 11,10
Polyester Doubleplay	13 cm spoel 365 m band	f 9,99
	15 cm spoel 540 m band	f 16,50
	18 cm spoel 730 m band	f 17,60
Voorgerekt Polyester (doubleplay)	8 cm spoel 90 m band	f 4,90
	18 cm spoel 730 m band	f 22,50



### Lafayette LA-224 A 2 x 15 W Stereooversterker

Met concentrische bas en hoge tonen knoppen voor ieder kanaal; concentrische volume en balans knop, faseschakelaar, rumble filter.

Technische gegevens:

Frequentiebereik : 25 - 25.000 Hz  $\pm$  1, 5 db bij 1 W.

Vervorming : minder dan 1, 25 % bij 15 W, 1000 Hz; 0,25% bij 1 W, 1000 Hz.

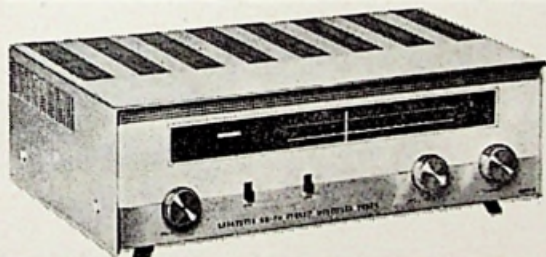
Gevoeligheid : magn. p. u. 5,5 mV; kristal p. u. 0,6 V. Brom en ruisniveau -56 db bij magn. p. u. - 75 bij afstemmer. Toonregelaars  $\pm$  11 db.

Ingangen : 2 x Aux, 2x tuner, 2x tal, 2x magn. p. u.  
Uitgangen : 2 x 8 en 16 ohm luidsprekers en dubbele bandrecorder uitgang.

Buizenbezetting : 5 x 12AX7 - 4 x 6BQ5 - 1 x 5AR4.

Afmetingen : 13 x 35 x 21,5 cm

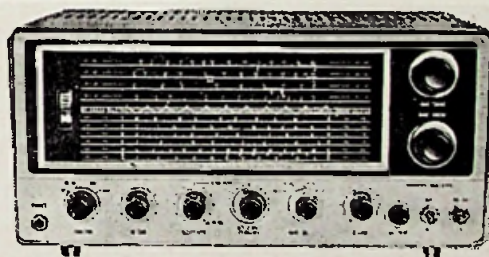
Kast : bruin metaal met mat goud front. f 299,-



### Lafayette LT-78cAM/FM Stereoafstemmer met ingebouwde decoder

12 buizen, 20 functies, multiplex FM stereo, FM mono en middengolf ontvanger met automatische stereomonitor, stereo waarschuwingstoon, 3-gangs afstem-condensator, HF versterker.

Frequentiebereik: FM en FM stereo 15-15.000 Hz  $\pm$  1 dB. FM stereo kanaalscheiding: beter dan 38 dB bij 400 Hz. Harmonische vervorming: FM en FM stereo minder dan 1% bij 400 Hz. Multiplex ruisfilter: -7 dB bij 10 KHz. Spiegel-frequentieonderdrukking: beter dan 50 dB. Afstemgevoeligheid: FM 2 uV voor 20 dB S/N, uitschakelbare AFC. Buizenbezetting: 6BE6, 3 x 6BA6, 3 x 6AU6, EM84, 6AV6, 6BL8/ECF80, 2 x 6AQ8/ECC85, 12AX7/ECC83, 6X4 en 9 dioden. Kast: 37,5 x 12,5 x 24 cm, bruin metaal met modern aluminium front. f 498,-



### Lafayette HA-230 Communicatie-ontvanger

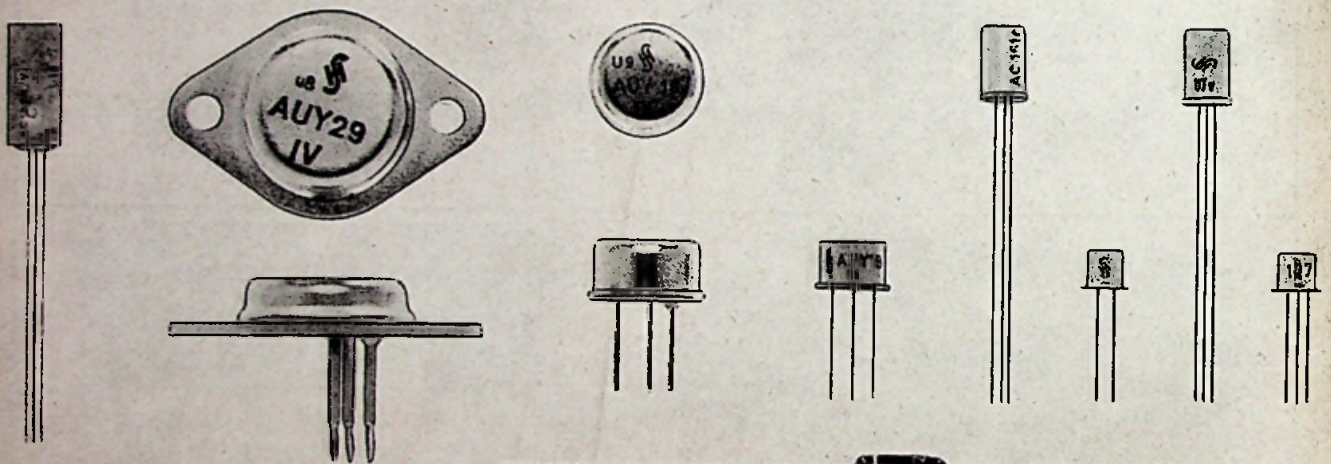
Hoogwaardige korte- en middengolfontvanger voor telegrafie, tootelegrafie, dubbelzijdband telefonie en enkelzijdband telefonie. Ruime, fijn gecalibreerde bandspreiding voor de amateurbanden in frequentiegebied 3,5 MHz - 28 MHz. Q-vermenigvuldiger. Ontvangtbereik: 540 - 1605 KHz, 1,6 - 4,8 MHz, 4,8 - 14,5 MHz, 10,5 - 30 MHz. Middenfrequentie: 455KHz. Gevoeligheid: 1,0 uV bij S/N = 20 dB (10 MHz). Selectiviteit: variabel -93 dB - -60dB. L.F.-uitgangsvermogen 1,5 W. L.F.-uitgangsimpedantie: 4 ohm/ 8 ohm. Buizenbezetting: 3 x 6BA6, 2 x 6BE6, 2 x 6AV6, 1 x 6AQ5, 1 x 5Y3. Kast: 38 x 25 x 18 cm, moderne vormgeving. f 498,-

Deze en andere Lafayette-produkten worden in Nederland geïmporteerd door:

**N. V. Borsumij Wehry**  
Den Haag

*Verkoop uitsluitend via de handel*

## Overall in de elektronica Siemens halfgeleiders



- transistoren ● dioden ● fotodioden ● foto-elementen
- N.T.C. weerstanden ● P.T.C. weerstanden ● Hallgeneratoren
- gelijkrichterzellen voor hoog- en laagspanning

### Nieuw:

magnetisch bestuurbare weerstanden voor:

- meting van magnetische velden
- besturing van magnetische velden
- contactloos signaleren

Vraag vrijblijvend documentatie.

**NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.**  
 POSTBUS 1068 · 's-GRAVENHAGE · TELEFOON 183850 · TELEX 31373