

18e JAARGANG

13

1 JULI 1970

f 1,25

RADIO

# electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHEIJNT TWEEMAAL  
PER MAAND

**COM-systeem  
voor  
meervoudige  
geluidsoverdracht bij  
TV via satellieten**

**VFO voor sturing  
van  
144 MHz converters  
en  
zenders**

**Van fotocel  
tot  
fotoelement**

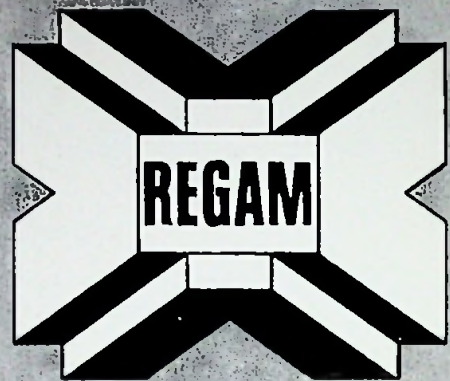
**Impressies  
uit  
Japan**

**Cosinussturing  
van  
thyristoren  
voor  
lineaire  
vermogensregeling**



*De ontwerper van het  
COM-systeem, Dr. Gass-  
mann, bij de laboratorium-  
opstelling tijdens een de-  
monstratie (foto: SEL).*

**DIT IS EEN TECHNICUS  
MET P.C. PROBLEMEN.**



**EN HIJ ZOU VOOR  
DE OPLOSSING  
HIER VAN BEST EENS  
DE N.V. REGAM  
KUNNEN BELLEN.  
DIVERSE BASIS  
MATERIALEN EN  
OPPERVL. BEHANDELINGEN.**

**ZEER KORTE  
LEVERTIJDEN**

**N.V. REGAM BLOEMENDALERWEG 9-17 WEESP TELEFOON 02940-331 RA**

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST“, orgaan van het Internationaal Documentatie Centrum voor Elektronische Toepassingen (IDOCET) Antwerpen



**Het werd tijd dat  
onze Groningse relaties  
het wat makkelijker  
kregen.**

En daarom is de Groningse Koelrad verhuisd naar het Groothandelscentrum, Osloweg 91, telefoon (050) 24857. Weg uit de nauwe J. J. van Goyenstraat. In dat Groothandelscentrum kunt u veel makkelijker komen. Daar kunt u bovendien uw auto tenminste kwijt. Daar kan onze technische dienst nog vlugger uit de voeten. En dan die nieuwe showroom daar. De Nordmende radio's en tv's en de Becker autoradio's ziet u voortaan stukken beter. Want alles heeft meer ruimte gekregen. Komt u maar kijken. Bij deze bent u hartelijk uitgenodigd.



Groothandelscentrum, Osloweg 91, telefoon (050) 24857  
Hoofdkantoor: Maalderij 19, Amstelveen, telefoon (020) 451655

**N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER**

Polstraat 10-12 - Postbus 23  
DEVENTER - Tel. 0 5700 - 7 44 11  
GIRO 86 12 21

**BANKRELATIES:**

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

jaarabonnement . . . . . f 20,80 (incl. 4 % O.B.)  
buitenland . . . . . f 24,- per jaar  
losse nummers . . . . . f 1,25 (incl. 4 % O.B.)

Luchtposttarieven op aanvraag

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

**REDACTIE: C. J. BAKKER**

Medewerkers in Nederland en België o.m.:

- |                      |                     |                   |
|----------------------|---------------------|-------------------|
| W. Arckens           | C. A. J. v. d. Geer | G. R. Richter     |
| W. De Boeck          | C. Geilman          | R. Rومان          |
| W. M. G. v. Bokhoven | H. J. v. d. Heide   | C. F. Ruyter      |
| J. Bron              | G. A. H. Hesp       | H. Saeys          |
| A. Callewaert        | Tb. v. d. Heuvel    | J. M. Scholte     |
| H. E. Charlouis      | Tb. J. M. Hille     | D. Sleeman        |
| H. Denis             | F. Hofma            | W. Stevens        |
| W. W. Diefenbach     | W. Jak              | H. Vlutters       |
| J. R. G. Van Dijk    | J. H. Jansen        | S. Vonk           |
| C. L. Doesburg       | H. Jekel            | P. Vijzelaar      |
| R. Y. Drost          | M. Leeuwijn         | H. A. O. Wilms    |
| R. Everaert          | W. M. van Loock     | W. de Wit         |
| W. Everaert          | C. v. d. Maal       | P. v. d. Wyngaert |
| A. van Eyk           | W. Olthoff          | H. J. van Zwolle  |

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiobandelaren  
Verschijnt tweemaal per maand

*In dit nummer :*

Impressies uit Japan . . . . .	503
COM-systeem voor meervoudige geluidsoverdracht bij TV via satellieten . . . . .	505
<del>RF</del> -Journal . . . . .	510
Hannover Messe 1970 . . . . .	511
VFO voor sturing van 144 MHz converters en zenders . . . . .	515
Gelijkstroomversterker met hoogohmige ingang . . . . .	518
En toch heeft de elektronenbuis nog niet afgedaan . . . . .	519
Cosinussturing van thyristoren voor lineaire vermogensregeling . . . . .	520
Teac Europe van start . . . . .	522
Van fotocel tot fotoelement . . . . .	523
Videotechnische voordrachten: Camera's . . . . .	525
Zo goed als alles over trafo's en smoorspoelen (dl XIV-1) . . . . .	532
Hoe meten we de contactweerstand van condensatoren? . . . . .	534
Boekbesprekingen . . . . .	538
Nieuws voor handel en industrie . . . . .	539

# een groots en betrouwbaar programma...

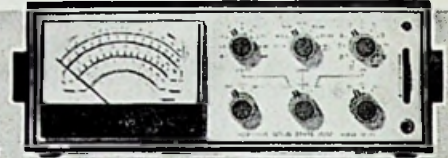
**IM - 16** Transistor Voltmeter  
batterij- en netvoeding  
AC-DC-Ohm 0.5-1500V  
f 320.- bouwset f 387.- bedrijfsklaar



**IM - 17** Transistor Voltmeter  
batterijvoeding AC-DC-Ohm 1-1000V  
f 160.- bouwset f 199.- bedrijfsklaar



**IM - 25** Transistor Universeel Voltmeter  
batterij- en netvoeding  
AC-DC-Ohm 0.5-1500V  
15 microA-1,5A  
f 560.- bouwset f 655.- bedrijfsklaar



**IM - 18D** Buisvoltmeter  
AC-DC-Ohm 1-1500V  
f 149.- bouwset  
f 199.- bedrijfsklaar



**IM-38**  
L.F. Millivolt-Buisvoltmeter  
10mV-300V 10Hz-500KHz

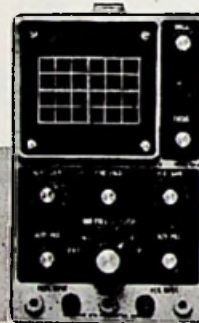
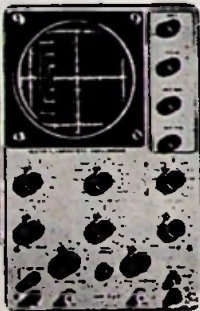


f 290.- bouwset  
f 365.- bedrijfsklaar

**IM-28** Buisvoltmeter  
AC-DC-Ohm 1-1500V  
f 233.- bouwset f 277.- bedrijfsklaar



**10 - 18** Service Oscilloscoop  
8Hz-5MHz  
f 465.- bouwset  
f 577.- bedrijfsklaar

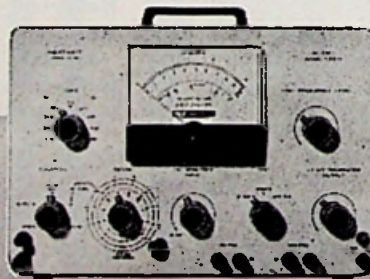


**OS - 2U** Oscilloscoop 2Hz-3MHz  
f 410.- bouwset f 490.- bedrijfsklaar

**IM - 36** Lab. Transistor-Tester  
f 470.- bouwset f 635.- bedrijfsklaar

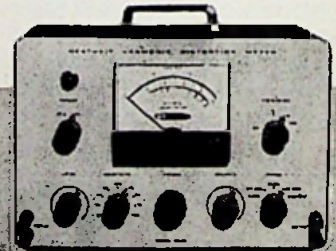


**IT - 12E**  
Signaalzoeker  
f 172.- bouwset  
f 235.- bedrijfsklaar



**IM - 48** Audio Analisator  
BVM-Wattmeter-Intermod. meter  
f 510.- bouwset f 645.- bedrijfsklaar

**IM - 12E** Harmonische Vervormingsmeter  
f 418.- bouwset f 528.- bedrijfsklaar



**ineldo**

**INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY**

AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 02./13.05.08

# HEATHKIT®

met fabrieksgarantie

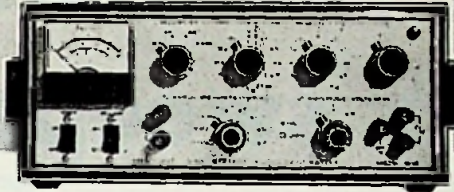
IG - 72E Toongenerator  
10Hz-100KHz

f 340.- bouwset  
f 425.- bedrijfsklaar

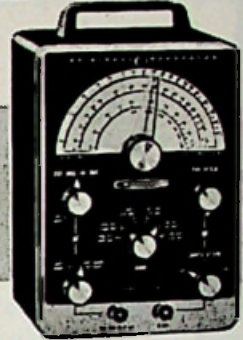


IG - 18  
Sinus-Vierkants-  
golfgenerator  
1Hz-1MHz

f 478.- bouwset  
f 610.- bedrijfsklaar



IG - 102E  
Meetzender  
100KHz-220MHz

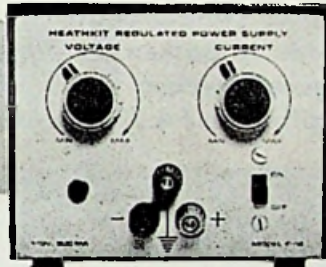


IG - 42E Meetzender  
100KHz-31MHz

f 465.- bouwset f 600.- bedrijfsklaar



IP - 18 Voeding 1-15V 0,5A f 165.- bouwset  
gestab. en regelbaar f 200.- bedrijfsklaar



f 216.- bouwset  
f 275.- bedrijfsklaar



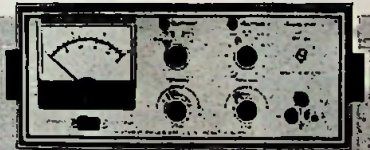
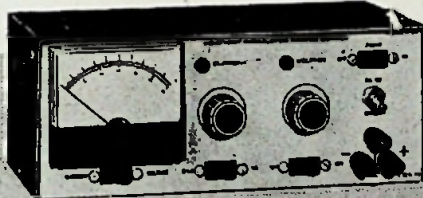
IP - 17 Universeelvoeding 0-300V  
gestab. en regelbaar

f 413.- bouwset f 465.- bedrijfsklaar



IP - 12E Accu-Voeding regelbaar  
0-8V/10A 0-16V/5A

f 355.- bouwset f 427.- bedrijfsklaar



IP - 28 Voeding 1-10V en 1-30V  
0,1A en 1A gestab. en regelbaar

f 350.- bouwset f 440.- bedrijfsklaar

IP - 27 Voeding 0,5-50V 1,5A  
gestab. en regelbaar

f 530.- bouwset f 615.- bedrijfsklaar

wij stellen gratis  
de 64 pag. heathkit  
catalogus met  
prijslijst  
beschikbaar.

Bon voor TECHNISCHE HEATHKIT INFORMATIE

naam .....

adres .....

plaats ..... tel. ....

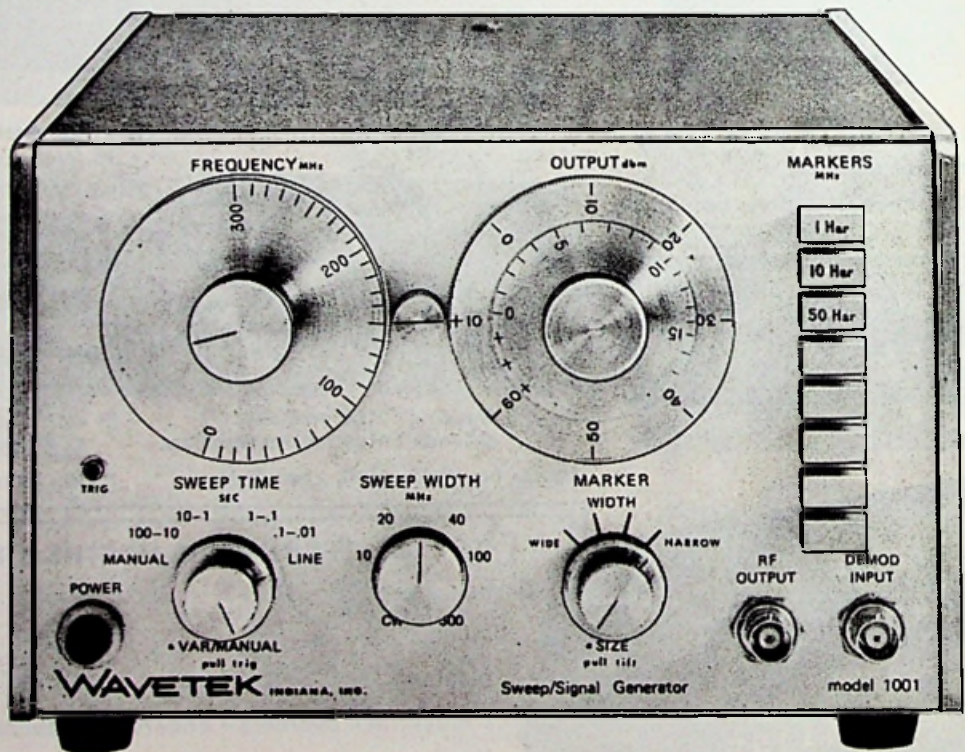
• industrie • overheid • onderwijs • laboratoria • particulier  
U gelieve aan te geven in welke sector u werkzaam bent.

Ik ben geïnteresseerd in de techn. gegevens en het schema  
van type .....

alle prijzen incl. btw.

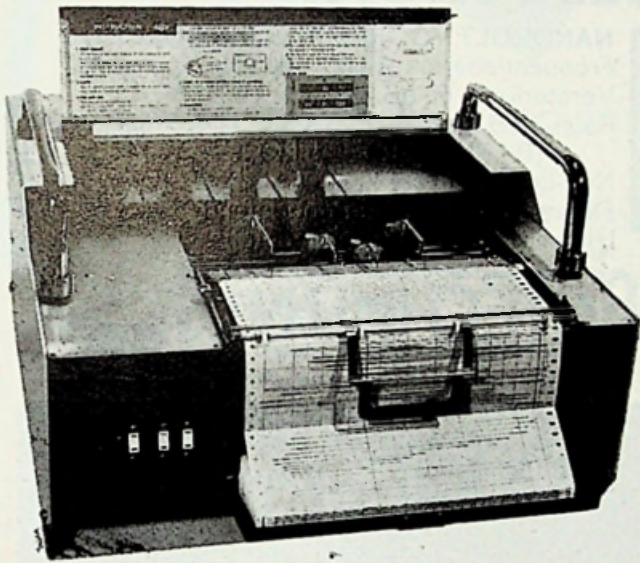
# De sublieme sweeper

Kijkt u eens naar het model 1001: 0,5 MHz tot 300 MHz in een enkele zwaai; + 13 dBm over het gehele bereik, vlak binnen 0,25 dB; frequentie, zwaai-breedte en 20 dB verzwakking programmeerbaar; toe te passen als signaalgenerator met gekalibreerde uitgangsverzwakker.  
En dat voor een prijs van **f 4.775,—** excl. BTW.



★ AIR - PARTS INTERNATIONAL N.V. ★  
HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H) - TEL. (070) 98 93 92

# NIEUW.... VAN RIKADENKI DE KA-SERIE VOOR FEILLOZE REGISTRATIE VAN MAXIMAAL ZES SIGNALLEN



## SPECIFICATIES

- Per kanaal instelling van nulpunt, variabele span, gain, demping en van meetbereik (10 standen).
  - Spans tot  $500 \mu V$ , volle schaal gekalibreerd.
  - Responsie van 0,3 s voor volle schaal (250 mm).
  - Zes elektrisch omschakelbare papiersnelheden.
  - Vouw- en rollenpapier.
  - $1 M\Omega$  ingangsimpedantie.
  - Toegestane bronimpedantie minimaal  $100 k\Omega$ .
  - Hoge CMR en NMR (Guard).
- OPTIES: Markers, externe papiertransport sturing (lektr.), automatisch bereikomschakelaars, limietschakelaars (elektr.).

Ook voor 1-2 en 3 kanalige recorders alsmede voor 0,15 s-recorders.

## DÉPEX N.V.

DE BILT — POSTBUS 27 — TEL. 030 - 763111

RADIO ELECTRONICA 1970 No. 13

## ALS U OPERATIONELE VERSTERKERS GEBRUIKT ...



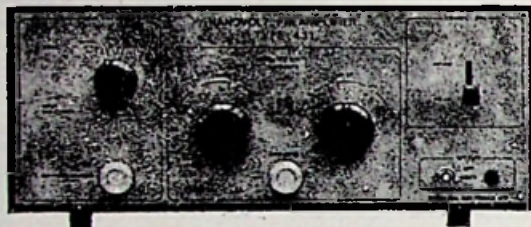
en U heeft nog geen gegevens over het programma van Analog Devices, dan mist U iets. Wij gaan U hier niet vertellen waar dit programma uit bestaat, maar wij sturen U veel liever een complete set gegevens en applicaties. Een telefoontje of een briefje onder MACHTIGING nr. 1820 (dan hoeft er geen postzegel op) is voldoende.

**KLAASING ELECTRONICS N.V.**  
Sarphatistraat 52  
Amsterdam-C.

Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45  
Telex: 16434

**GESPECIALISEERD IN KORTE LEVERTIJDEN EN KWALITEIT**

# BROOKDEAL ELECTRONICS



**NANOVOLT VOORVERSTERKER type 431**  
Frequentiebereik: 1 Hz - 100 kHz  
Versterking: 60 dB  
Ruis: 2 dB max  
(Bij  $R_i = 20\Omega - 5\text{k}\Omega$ ,  $f > 100\text{ Hz}$ )  
Niet-lineariteit: 0.1% max  
Filters: Hoog- en laag-doorlatend  
Uitvoering: Tafel- of rekmontage

HOOGKARSPSELSTRAAT 68, DEN HAAG  
POSTBUS 8068 - TEL. 070 - 251212

**INTECHMIJ N.V.**

## Marston Koellichamen reduceren de koelingskosten

De vraag naar steeds kleinere en compactere apparatuur brengt op zichzelf al speciale koelingsproblemen met zich mee. Marston koellichamen bieden de elektronicus buitengewone voordelen bij het ontwerpen.

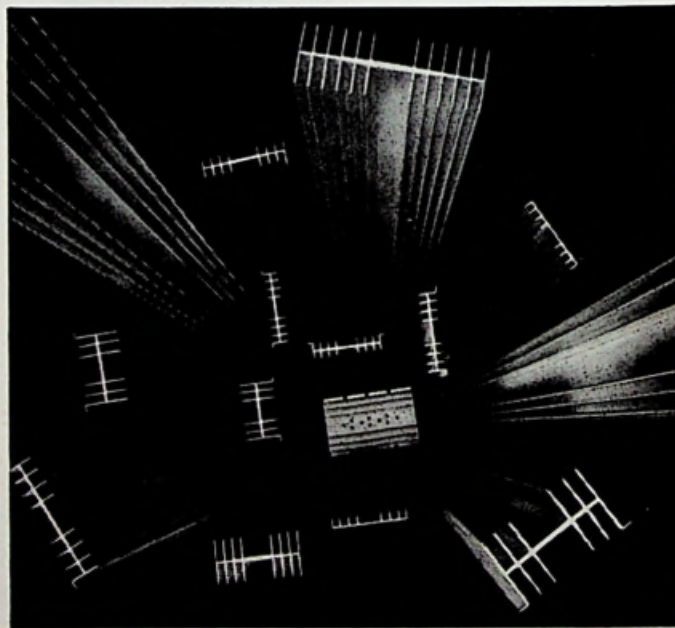
Marston koellichamen, door natuurlijke luchtconvectie gekoeld, worden speciaal ontworpen voor de koeling van krachttransistoren en halfgeleidingsinrichtingen.

Marston koellichamen hebben een hoog warmtegeleidingsvermogen, zijn compact en licht van gewicht. Zij zijn grondig gekeurd en worden met bevredigende resultaten in vele verschillende soorten apparatuur gebruikt.

Marston koellichamen zijn in tal van lengten, gatpatronen en oppervlakteafwerkingen leverbaar.

Marston warmteoverdrachtsapparatuur bezit een betrouwbaarheid, die het resultaat is van vijftig jaar ervaring met het ontwerpen en fabriceren van warmtewisselaars.

Heeft u interesse? Marston's grote kennis en ervaring is voor u beschikbaar. Vraag nadere inlichtingen via onderstaande bon.



Geerne ontvangen wij uitvoerige documentatie over Marston koellichamen.  
**ICI (Holland) N.V., Postbus 551, Wijnhaven 107, Rotterdam**

Naam \_\_\_\_\_

Straat \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

an IMI company

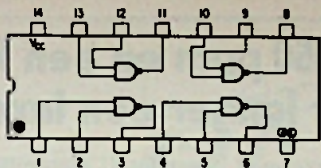


MAR. 360

# Marston

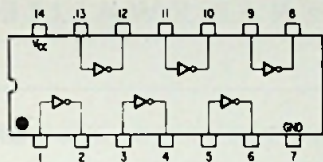
Marston Excelsior Limited, Fordhouses, Wolverhampton, England





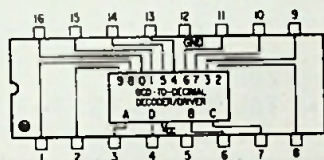
7400

**FAIRCHILD**  
SEMICONDUCTOR

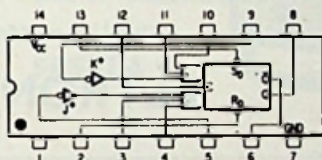


7404

FAIRCHILD SERIES 7400 TTL



7441



7470

## FAIRCHILD SEMICONDUCTOR ONTWIKKELDE VOOR U

DTL 9900 Diode-Transistor Logica  
TTL 9000 Transistor-Transistor Logica  
MSI 9300 Medium Scale Integration  
LIC 7000 Linear Integrated Circuits

### EN NU BRENGT FAIRCHILD ÓÓK TTL7400 CIRCUITS:

- |              |                                 |              |   |
|--------------|---------------------------------|--------------|---|
| U6A 7400 59X | Quad positive NAND gate         | U6B 7441 59X | BCD to Dec. decoder/driver                              |
| - 7401 -     | Quad pos. NAND gate, open coll. | U6A 7450 59X | } Expendable dual 2-wide<br>2-input AND-OR invert gates |
| - 7402 -     | Quad 2-input pos. NOR gate      | - 7451 -     |   |
| - 7404 -     | Hex inverter                    | - 7453 -     | } Expendable 4-wide<br>2-input AND-OR invert gates      |
| - 7405 -     | Hex inverter, open collector    | - 7454 -     |   |
| - 7408 -     | Quad 2-input pos. AND gate      | - 7460 -     | Dual 4-input expander                                   |
| - 7410 -     | Triple 3-input pos. NAND gate   | - 7470 -     | Edge triggered J-K flip-flop                            |
| - 7411 -     | Triple 3-input pos. AND gate    | - 7472 -     | J-K master-slave flip-flop                              |
| - 7420 -     | Dual 4-input pos. NAND gate     | - 7473 -     | Dual J-K master-slave flip-flop                         |
| - 7430 -     | 8-input positive NAND gate      | - 7474 -     | Dual D-type edge triggered flip-flop                    |
| - 7440 -     | Dual 4-input NAND buffer        | - 7490 -     | Decade counter  |

\* Alle circuits in Dual-In-Line uitvoering. Temperatuurgebied 0-70 °C

Fairchild TTL, MSI, LIC  
en DTL circuits leveren wij  
**direct uit voorraad!**

Dokumentatie en prijsinformatie:



**rodelco-nv**  
ELECTRONICS

Postbus 1030 Den Haag  
Tel. (070) 65 39 55 \* Telex 32506

**GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN**

watts	Types		Ohmic values $\Omega$	Dimensions mm	
	SFERNICE	MIL-R 10509 F char. C		Diam.	Length
1/8	RCMS 02	RN55	1 to 150 K	2,5	6,5
1/4	RCMS 05	RN60	1 to 475 K	3,65	10,2

## 1 % - 50 ppm en een korte levertijd is niet langer een luxe meer,

in ieder geval niet, wanneer U metaalfilmweerstand uit ons leveringsprogramma gebruikt. In voorraad zijn de typen  $\frac{1}{8}$  W (RN55) en  $\frac{1}{4}$  W (RN60) in waarden tussen 10  $\Omega$  en 1 M $\Omega$  volgens de E-96 reeks. De prijzen variëren afhankelijk van het aantal en type tussen 29 en 55 cent per stuk. Minimum bestel-aantal 10 stuks per waarde.



**KLAASING ELECTRONICS N.V.**  
Sarphatistraat 52 - Amsterdam-C.  
Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45 — Telex: 16434

**GESPECIALISEERD IN KORTE LEVERTIJDEN EN KWALITEIT**

## FENLOW DIGITALE VOLTMETER SERIE 501 gepatenteerd „strobelocked integration”



- Common mode rejection : 150 dB
- Serie mode rejection : 100 dB
- Meetbereik : 1 microvolt - 1400 V
- Nauwkeurigheid : 0,01 %
- BCD-uitgang
- Automatische calibratie en polariteitsindicatie
- Plug-in units voor V Amp R en autoranging

nu f 1100,— goedkoper

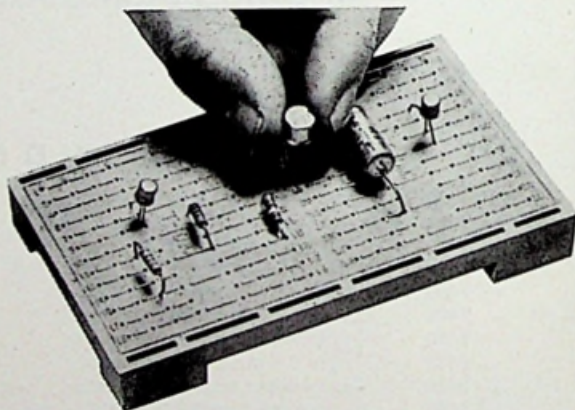
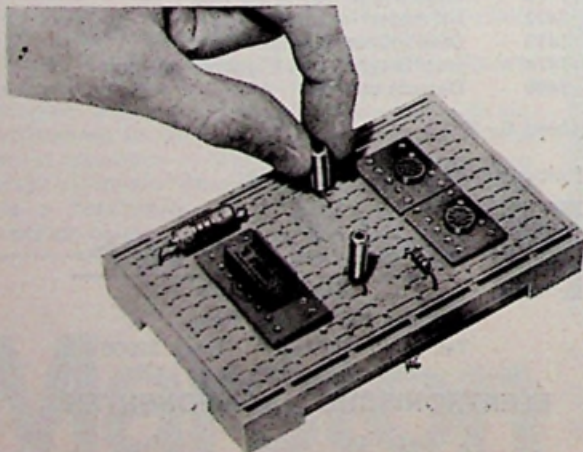
prijs f 6750,—

**ELTRON N.V. ZEIST**  
TEL. 03404 - 1 12 34

## PROFESSIONEEL EXPERIMENTEREN MET S.D.C. PRODUCTS (Electronics) Ltd.

Vindt u:

- monteren en solderen tijdrovend?
- uitwisselen van componenten bijzonder vervelend?
- het verbruik van componenten te groot?
- opzoeken van meetpunten moeilijk?
- een veel gesoldeerd punt ook onbetrouwbaar?
- potmeters moeilijk te plaatsen?



SDC modulaire experimenteerunits  
bieden u de oplossing.

- T-DeC voor discrete componenten
- $\mu$ -DeC „B” voor dual in line JC's
- $\mu$ -DeC „A” voor JC's (met sockets) en discrete componenten

VRAAGT DEMONSTRATIE OF INLICHTINGEN

Technische Handelmaatschappij

**de buizerd** n.v.



Bezuïdenhoutseweg 193 - Postbus 2325  
's-Gravenhage - Telefoon (070) 831000



# GIGANTISCH

**zijn de voordelen van onze  
spuitbussen voor toepassing  
in de elektronica!!**

**GOLDEN  
DISC CLEANER \***

grammofoonplaten afspelen zonder ruis door stof en met minder slijtage.

**FREEZA \***

bliksemsnel de lastige „af en toe“ fouten vinden in een elektronische schakeling.

**KONTAKT  
KLEENA \***

uw schakelaarkontakten en potentiometers weer feilloos door een veilige reiniger. (anti-static.)

**E.H.T. SEELA**

tegen sproei- en coronaverschijnselen bij TV-hoogspanningstrafo's en voor het „sealen“ van antenneverbindingen buiten.

**DUSTA \***

het zuiverste gas om uw fijnste apparatuur te reinigen (horloges, camera's, miniatuuronderdelen, enz.).

\* niet ontvlambaar.

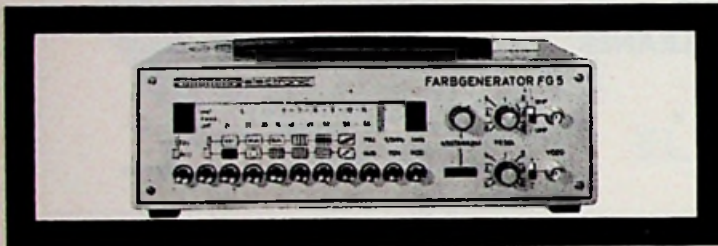
Vraagt of uw leverancier ze heeft of informeer direct bij de importeur.

**VAN  
REIJSSEN  
DELFT**

**POSTBUS 213 - TEL. 01730 - 3 09 40  
GASTHUISLAAN 214 - TELEX 32624**

**GRUNDIG**  
**electronic**

**TECHNIEK IN  
 UITERSTE  
 PERFECTIE:**

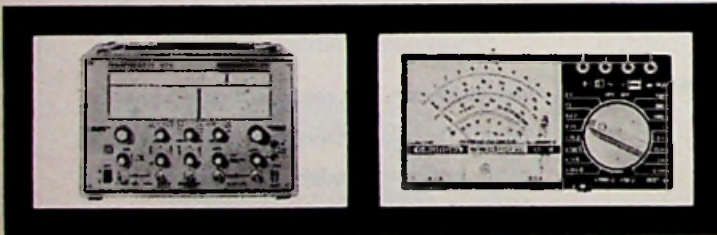


**ANALOGE MEETAPPARATUUR**

- Kleurbalkengenerator FG 5
- Kleurbalkengenerator FG 21
- Nieuwe wobbulator WS 4
- Universele voltmeter UV 30

Met de ontwikkeling en uitbreiding van de serie analoge meetapparatuur van hoge kwaliteit en een gunstige prijs bewijst Grundig zijn wereldreputatie.

- 1 jaar garantie ● Perfekte service



Vraag nadere inlichtingen en documentatie of vrijblijvende demonstratie bij

Handelmaatschappij J.N.J. Sieverding N.V.  
 Koningslaan 32-36, Amsterdam-Z Tel. 719966\*

**GRUNDIG**  
**electronic** **direct leverbaar!**

Ook voor bedrijfstelevisie-apparatuur, digitale meetapparatuur enz.

**Bekende  
 adressen te:**

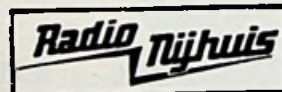
**Delft**

Speciaal  
**TRANSFOR-  
 MATOREN**  
 voor de  
**ELEKTRONICA**

**GUDO**

Transformatoren  
 Corn. Trompstraat 38  
**DELFT**  
 Tel. 01730 - 2 46 34

**Enschede**



**AFDELING RADIO**  
 Oldenzaalsestraat 94-96  
 Tel. 1 51 69

**Den Haag**

**„Radio Gerrése“**

Regentesseplein 27-30-31,  
 Den Haag - Tel. 070 -  
 32 59 16

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

**Harmelen**

**RANO SOUND STUDIO**

Breudijk 23 - Harmelen  
 Tel. 03483 - 1939 - 1645

voor:

- Prof. plaat- en band-opname
- Verhuur van geluidsinstallaties
- Import van prof. regietafels.

**ROOSENDAAL**

**JONGENELEN**

**SERVICE CENTER**

Raadhuisstraat 55  
 Tel. 01650 - 3 77 09

**Leeuwarden**

**RADIO BOUWMAN**

voor alle onderdelen

Nieuwestad 30

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38

# We moesten dit toetsenbord wel maken om uit onze Computing Counter te halen wat erin zit.



Zonder toetsenbord meet de Computing Counter hp 5360A alleen frequentie, periodetijd en tijdinterval; maar dan wel met een nog nooit vertoonde snelheid en resolutie. Nu we er een toetsenbord bij hebben, kunt U hem ook nog programmeren.

U brengt een programma in voor het direct meten van fase of standaarddeviatie, om een paar mogelijkheden te noemen. Het toetsenbord neemt ze op en voert ze automatisch uit. Het komt er op neer dat U de teller zo programmeert, dat hij op hetzelfde moment de oplossing weergeeft van vergelijkingen, waarin de variabelen de

door de teller uitgevoerde metingen zijn.

Het bereik loopt tot 320 MHz; met plug-ins tot 18 GHz. Met een andere plug-in zijn tijdintervalmetingen mogelijk met een resolutie van 100 picoseconden.

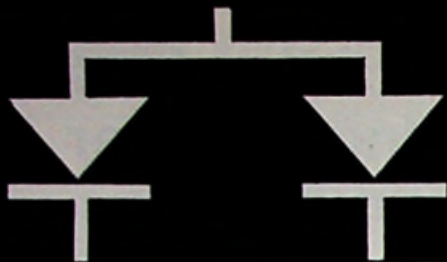
Een resolutie op 11 cijfers, met vaste decimale weergave, automatische presentatie van eenheden en weglating van overbodige cijfers geeft U een foutloze aflezing. Met de combinatie van Computing Counter en toetsenbord kunt U metingen uitvoeren die tot dusver niet mogelijk waren. Voor informatie en toepassingen kunt U schrijven of bellen naar:

**HEWLETT  PACKARD**

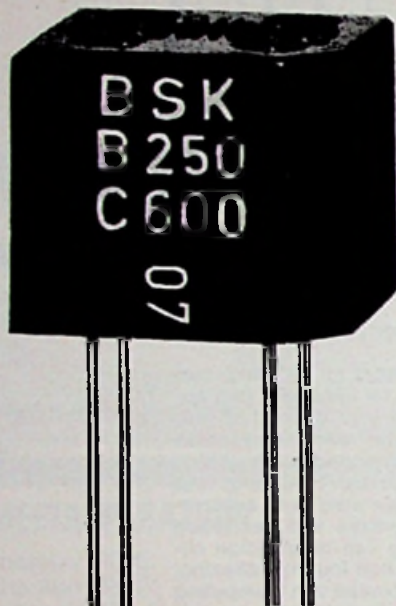
Nederland: Hewlett-Packard Benelux N.V.  
Weerdestein 117, Amsterdam Z. 11, Tel. 42 77 77  
België: Hewlett-Packard Benelux N.V.  
Vorstlaan 348, 1160 Brussels Tel. 72 22 40



5360A



## SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS



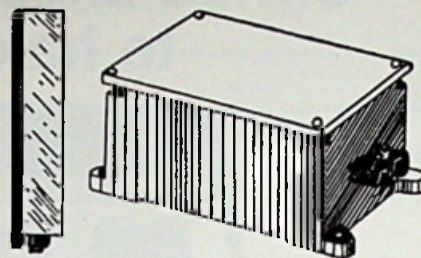
	Sper- spanning in V	Piek- spanning in V	Stroom in A
CSK B 80 C 400	125	400	0,4
CSK B 250 C 400	370	800	0,4
CSK B 500 C 400	750	1250	0,4
BSK B 80 C 600	125	400	0,6
BSK B 250 C 600	370	800	0,6
BSK B 500 C 600	750	1250	0,6
CSK B 80 C 800	125	400	0,8
CSK B 250 C 800	370	800	0,8
CSK B 500 C 800	750	1250	0,8
CSK B 80 C 1200	125	400	1,2
CSK B 250 C 1200	370	800	1,2
CSK B 500 C 1200	750	1250	1,2

# SEMIKRON

FABRIEK VAN  
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Wormerveer      Industrieweg 17      Postbus 76  
Telefoon 0 2980-8 32 58      Telex 13095

## Electromatic Waterdichte Aluminium kastjes



V 522  
440 x 82 x 50

V 511  
270 x 150 x 112

13 verschillende afmetingen.

Vraagt vrijblijvend documentatie.

Imp. voor Nederland.

TELAR-HUSSLAGÉ N.V.

Rozengracht 1a - Postbus 181

Zaandam. - Tel. 02980 - 68853\*

## NIEUWSTE ANTENNEVERSTERKERS

*voor ontvangst van  
verafgelegen FM (stereo)  
en TV zenders.*

Doc. op aanvraag.

**SCHRADER ELECTRONICA  
VAN EEGHENSTRAAT 4  
AMSTERDAM-Z  
TEL. 020 - 79 65 09**

Vanaf 20 juli verplaatst naar:  
Lippijnstraat 4B — Amsterdam-W.  
Tel. 020 - 12 44 18

# Kyoritsu

# KEW SNAP SERIES

## SNAP-ON VOLT-AMMETER - OHMMETER

Metingen zonder stroom onderbreking op kabels tot 5½ cm. diameter



### KEW SNAP 8

Bereiken

Stroom (AC)	Voltage (AC)	Weerstand
0 - 6A	0 - 150V	2kΩ
0 - 15A	0 - 300V	Midscale: 25Ω
0 - 40A	0 - 600V	
0 - 100A		
0 - 300A		

"KEWSNAP" testers waarborgen kwaliteit en nauwkeurigheid op hoog niveau.



### KEW SNAP 9

Snap-on volt-ammeter-ohmmeter

Voor metingen van wissel-  
gelijkstroom en weerstand.  
Draaibare zeer duidelijk  
afleesbare schaal.  
9- bereiken. Eenvoudig  
schakel systeem.  
Gegarandeerd akkurate  
werking. Nauwkeurig op 2%  
tot 3%.

Bereiken

Stroom (AC)	Voltage (AC)	Weerstand
0 10A	0 - 150V	2kΩ
0 30A	0 - 300V	Midscale: 25Ω
0 100A	0 - 750V	
0 300A		
0 500A		



### KEW SNAP 6

Snap-on volt-ammeter-ohmmeter

Wereld's eerste Snap-on meter  
met 180° draaibaar huis  
in 5 verschillende posities.  
Simpele duimbediening.  
Duidelijk afleesbare schaal.  
Nauwkeurig op 3% bij volle  
uitslag.

Bereiken

Model	Stroom (AC)	Voltage (AC)	Weerstand
B	10/50A	150/300/600V	300Ω
C	30/150A	150/300/600V	Midscale: 25Ω
D	60/300A	150/300/600V	



### KEW SNAP 5

Snap-on volt-ammeter

Meet 99% van alle elektrische  
elementen. Ideaal voor  
electriciën en serviceman.  
180° draaibare roterende  
schaal. Nauwkeurig op 3% bij  
volle schaal uitslag.

Bereiken

Model	Stroom (AC)	Voltage (AC)
A	5/25A	150 / 300 / 600V
B	10/50A	150 / 300 / 600V
C	30/150A	150 / 300 / 600V
D	60/300A	150 / 300 / 600V

Importeurs voor Benelux

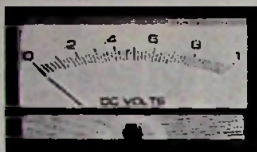
**I.H.K.**

Zeekant 94 J G - tel. 55 98 74 - Den Haag

**C.C.I.**

Frankrijklei 115 - tel. 32 78 64 - Antwerpen

## ONGELOOFLIJK... MAAR WAAR.



Amerikaanse „SPAN-BAND“ paneelmeters tegen Europese prijzen met een levertijd van circa 4 weken. Bent U geïnteresseerd? Wij sturen U graag uitvoerige documentatie met prijzen.

**KLAASING ELECTRONICS**

SARPHATISTRAAT 52 - AMSTERDAM-C.

Telex: 16434

Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45



**GESPECIALISEERD IN KWALITEIT EN KORTE LEVERTIJDEN**

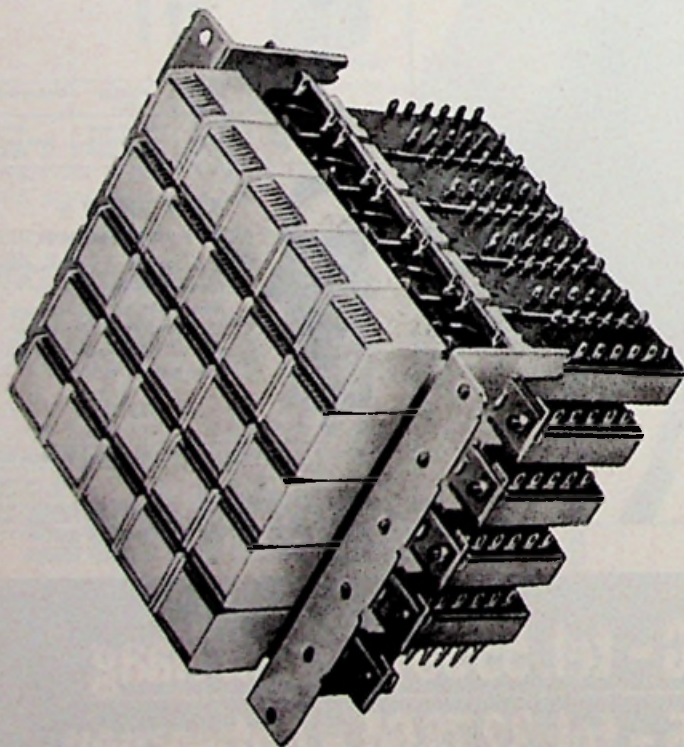
# varel varel varel varel



## GEDRUKTE SCHAKELINGEN

galvanisch bewerkt - gemonteerd met onderdelen  
voor proefprint 24 uur service

VAREL - WEIDESTR. 10 - ECHT - POSTBUS 8 - TEL. 04754-2094



## SCHADOW KG

Tableau schakelaars der Serie C \*  
tot max. 150 toetsen per tableau  
keuze uit vele schakelmogelijkheden  
snelle demontage der toetsenstroken  
alle toetsen van voren uitwisselbaar  
uitgebreide gegevens (uitsluitend voor de  
industrie) verkrijgbaar bij de importeur

**TECHNISCH BUREAU  
UYLENBURG**

Postbus 176 HAARLEM

Tel. 023 - 31 57 09

\* Onder de aanduiding CL is de schakelaar  
ook met verlichting verkrijgbaar.



DENKT U OVER EEN GOLFOFORMGENERATOR

DENK DAN EXACT



4 LAAGGEPRIJDE TYPES met • Frequentieregeling met Kelvin-Varley deler voor grotere nauwkeurigheid en stabiliteit

Type	100	120	123 VCF	126 VCF
Freq.bereik	0.001Hz-5 MHz	0.1Hz-3MHz	0.1Hz-3MHz	0.1Hz-3MHz
Golfvormen				
Trigger	-	-	-	x
Gate	-	-	-	x
VCF	-	-	1000 : 1	1000 : 1
Uitgangssp.	30Vt-t	20Vt-t	20Vt-t	20Vt-t

- Search functie voor meerdere decades
- VCF (types 123 en 126)
- 50Ω Zwevende uitgang

Afmetingen: Hoog 70 mm × Breed 185 mm × Diep 215 mm.



DENK EXACT wanneer U een golfvormgenerator zoekt.

**C.N. Rood n.v.** ELECTRONICA

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.) - Tel 070 - 99 63 60\* - Postbus 4542

## MIDWESTERN INSTR. - NIEUWSTE - DIRECT SCHRIJVENDE MEERKANAALSRECORDER

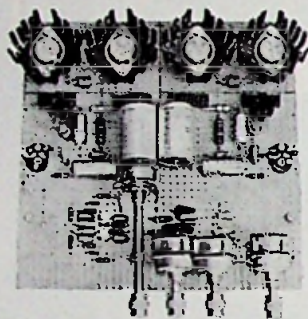


model LCR

- elektronisch servo-gestuurd papiertransport van 5 - 2000 mm/s
- leverbaar in 3-, 8- en 14-kanaalsuitvoering
- frequentiebereik alle kanalen 0 - 2000 Hz recht
- universele toepassing door plug-in signal conditioning units
- max. gevoeligheid van 0 - 2 kHz is 100  $\mu$ V/div., — R<sub>i</sub> = 1 M $\Omega$
- uitsturing per kanaal is 10 cm — beveiligd tegen overbelasting
- geijkte spanningsmeting van 250 mV - 500 V/cm
- geijkte stroommeting van 250  $\mu$ A - 500 mA/cm
- elektrische nul- en schaalinstelling per kanaal
- elektronische tijdlijnen over volle 15 cm papierbreedte
- meetraster en kanaalidentificatie
- prijs incl. 3 galvanometers f 6600,—

**ELTRON N.V. ZEIST**  
TEL. 03404 - 11234

## MONTAPRINT



■ *Gratis documentatie bij:*

### UNIVERSEEL PRINTMATERIAAL

voor alle  
elektronische schakelingen

Bijpassende  
accessoires en contactblokken



antwoordnr. 220

tel. 02158 - 33 93

## Stalen druiwaterdichte kasten



zeer geschikt als: C.A.-versterkerkast en/of  
apparatenkast

In diverse afmetingen

\*

Diverse soorten:

Kabels, Kabelzadels o.a. 7 mm zwart. Muurbeugels, Schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

**FA. VAN BUUREN & CO.**

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam  
Tel. 020 - 79 55 44

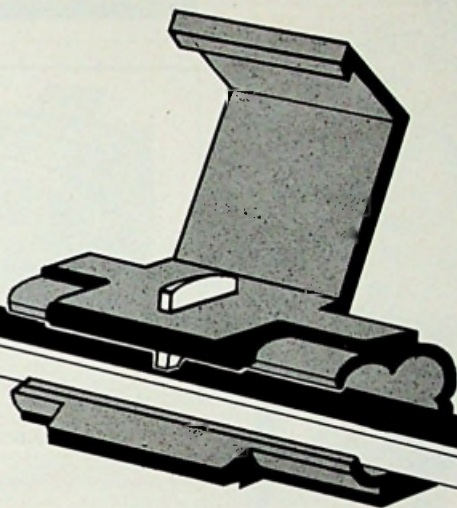
GULTON  
Thermistors  
Capacitors  
Piezo ceramics

gebouw 64 Schiphol Oost  
Telefoon 020-173727

**TECHMATION**

Elektrische verbindingen  
in één seconde...  
zonder draden door te knippen  
of te strippen.

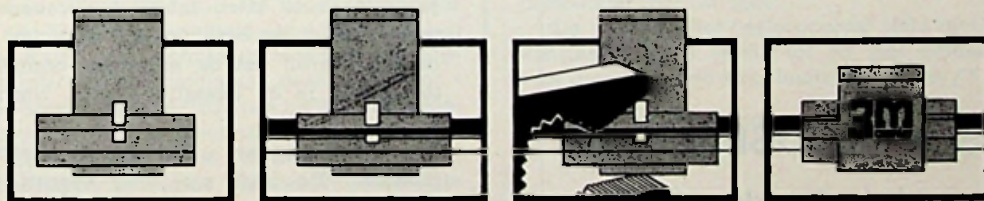
Wèg met tijdrovend gepruts!



't Bespaart u tijd, tijd, tijd en . . . veel lelijke woorden. Gloednieuw uit Amerika: met Scotchlok 560 kunnen vliegensvlug verbindingen gemaakt worden zonder dat nare 'draadstrippen'.

Voor zékere, veilige verbindingen en aftakkingen in alle elektrische bedradingen (tot 380 volt).

Een belangrijke verbetering bij de uitvoering van uw installatiewerkzaamheden, zowel in de 'bouw' als voor industriële en overheidsobjecten (straatverlichting, enz.).



GOEDGEKEURD DOOR KEMA

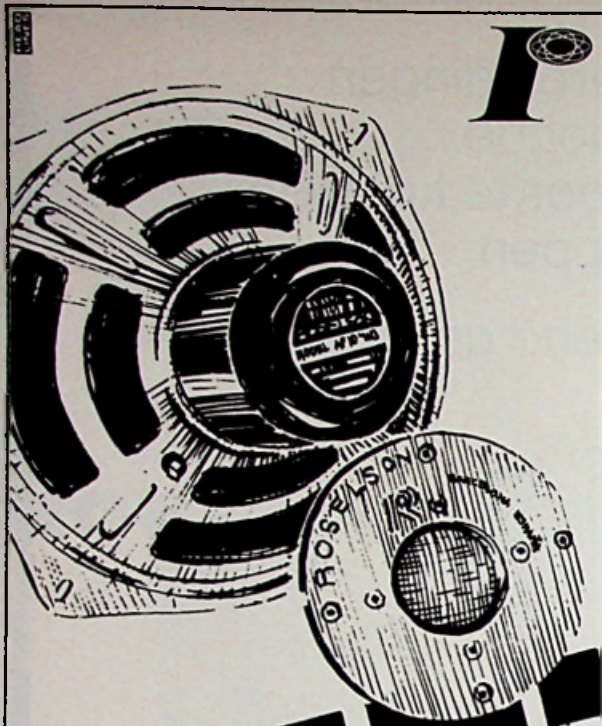
Géén tijdrovend gepruts meer: draad erin, tang erop . . . KLIK. Kláár.

Dit moet u doen: meteen bestellen bij uw leverancier van installatiematerialen. Daarna alle mensen uit uw bedrijf bij elkaar roepen en alleen maar zeggen: 'Kijk'. U klikt Scotchlok om een paar draden. Vanaf dat moment werkt men met Scotchlok 560.

**Scotchlok 560**

**3M**  
COMPANY

MINNESOTA (NEDERLAND) N.V.  
ROOSEVELTSTRAAT 55 · LEIDEN · TELEFOON (01710) 34541



# Hi-Fi

## ROSELSON: LUIDSPREKERS

Het grandioze einde  
voor uw Hi-Fi-keten

ALLEEN VERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND

# RONAS ELECTRONICA

Damrak 47-48 Amsterdam-C. (020) - 22.79.77\*

## GEDRUKTE SCHAKELINGEN

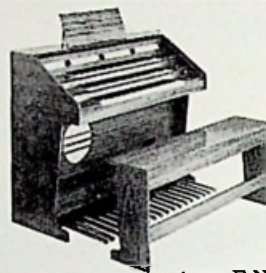


diverse basismaterialen  
oppervlakte behandeling  
mechanische bewerking

geëtste aluminium panelen  
verlichte perspex panelen

## TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350



### NIEUW!

Nu een 3 klavieren elektronisch-transistor orgel, systeem Dr. Böhm. Als bouwpakket geheel compleet, met bouwschema en beschrijving.

**TYPE D.N.T.** 2 x 5 oktaven klavier, 8 voetmaten per klavier, 30-tonig pedaal, 5 voetmaten, 54 registers.

type F.N.T.

**TYPE F.N.T.** 3 x 5 oktaven klavier, 9 voetmaten per klavier, 30-tonig pedaal, 7 voetmaten, waaronder een 32, 58 registers.

Vraagt geïllustreerde prospectus. Alleenverk. voor Nederland. **ELEKTRONISCH ORGEL IMPORT Dr. BÖHM.** Showroom: Laan van Meerdervoort 458, Den Haag, Tel. 63 25 30.

## Cassettes voor Radio Electronica

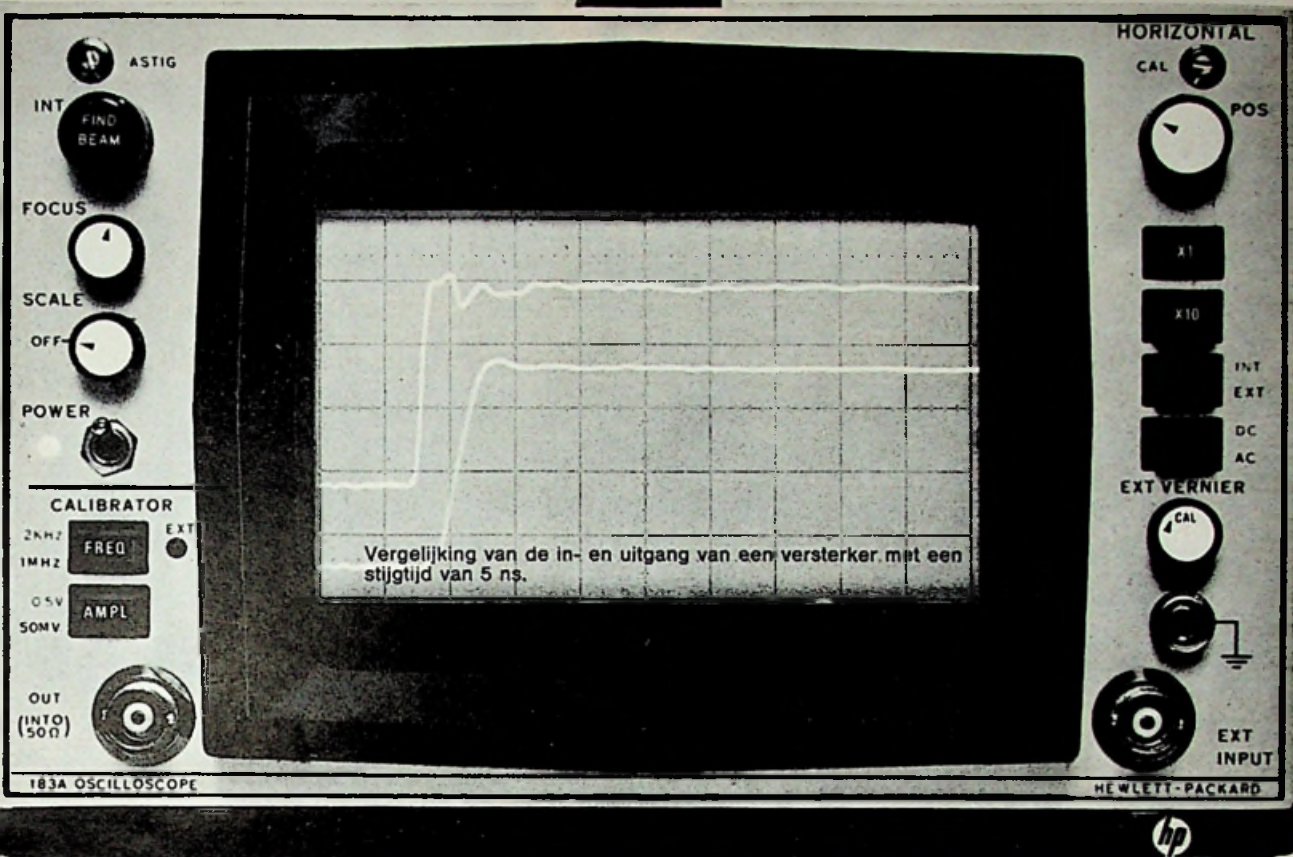
Door de gewijzigde brocheervorm van Radio Electronica wordt het te kostbaar de komende jaargangen te laten inbinden. In verband hiermede zijn bij ons cassettes verkrijgbaar. Het voordeel is hierbij dat de nummers onmiddellijk na toezending in de cassette kunnen worden gezet.

Bovendien bespaart u hiermee de kosten van het inbinden. De prijs van deze cassette bedraagt f 8,90, inclusief verzendkosten en 12 % O.B.

Eventuele bestellingen met vermelding van de jaargang die u wenst te ontvangen zien wij gaarne zo spoedig mogelijk tegemoet.

**ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA**

Giro 881221 - Postbus 23 - Deventer



## De snelste universele real-time scoop ter wereld

Hij is wel klein, maar U kunt ermee meten tot 250 MHz op een groter beeldvlak dan bij grotere en duurdere instrumenten.


De nieuwe oscilloscoop, type 183A, geeft U een helder beeld met een hoge schrijfsnelheid van 4 cm/ns op een scherm van 6x10 cm. Daarbij komt nog een gevoeligheid van 10 mV/cm voor meting van zwakke signalen - tijdbasissnelheden tot 1 ns/cm voor meting aan hoogfrequente signalen - en volledige uitwisselbaarheid met de gehele reeks plug-ins uit de 180-serie.

In het basisapparaat van de 183A wordt gebruik gemaakt van de zeer geavanceerde techniek van deflectie door middel van een transmissielijn, waardoor de directe bandbreedte meer dan 500 MHz bedraagt. Het basisapparaat bevat alleen de kathodestraalbuis en alle voedingen, zodat U ook in de toekomst steeds de nieuwste plug-ins kunt gebruiken. Moeilijkheden door beperkingen van het basisapparaat hoeft U zich niet te maken.

Als U zoveel mogelijk scoop voor uw geld wilt, is het 180-systeem het antwoord. Bandbreedten tot 50 of 100 MHz, sampling, variabele nalichttijd en geheugenmogelijkheid; in het 180-systeem vindt U de juiste combinatie voor uw doel.

De prijs van het basisapparaat 183A met een tweekanaals verticale versterker en een tijdbasiseenheid voor meer dan 250 MHz bedraagt slechts f 13.687.-.

Schrijf of bel voor meer informatie naar:

**HEWLETT  PACKARD**

Nederland: Hewlett-Packard Benelux N.V.  
Weerdestein 117, Amsterdam Z.11, Tel. 42 77 77  
België: Hewlett-Packard Benelux N.V.  
Vorstlaan 348, 1160 Brussels Tel. 72 22 40

183A

BREEDTE: 200 MM  
HOOGTE: 261 MM



# sesosem

transistoren - dioden - thyristors  
zenerdioden - geïntegreerde schakelingen - operationele versterkers

**300 000 000**

elementen  
in  
**1969**

**500 000 000**

elementen  
in  
**1970**

**10**

bij de **GROTEN**  
van de wereld productie  
in

**1975**



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



drs. C. F. RUYTER

## Impressies uit Japan

We kregen de gelegenheid om deel te nemen aan een veertiendaagse trip naar Japan en hoewel we oorspronkelijk van plan waren deze lang niet goedkope reis uitsluitend toeristisch op te vatten konden we niet ontkomen aan de greep van de Techniek.

Het technisch kunnen van de Japanners is verbluffend en de toepassing van de nieuwste vindingen is consequent en algemeen. We behoeven hier niet uiteen te zetten dat Japan het stadium van de imitatie reeds lang voorbij is, gezien het aantal originele ontwikkelingen die ons in de laatste jaren onder ogen kwamen, zowel op het gebied van de elektronica als op fotogebied, om nog maar te zwijgen van de scheepvaart, waarin Japan zo langzamerhand een leidende natie is geworden. Niettemin is het zeer duidelijk, dat Japan zijn waarnemers over de gehele westerse wereld heeft verspreid en dat informatie binnenkomen tot over de eenvoudigste zaken, indien ze maar nieuw voor Japan zijn.

Het moge waar zijn dat Nederland en België tot de dichtst bevolkte landen ter wereld behoren wanneer men het gehele oppervlak van deze landen in het geding brengt, maar wanneer we horen, dat in Japan slechts de vlakten tussen de (vele) bergen bewoonbaar zijn en dat deze slechts 20 % van het totale oppervlak uitmaken, dan ontkomen we niet aan het feit, dat Japan tot de dichtst bevolkte gebieden van de aarde behoort. En al heeft de gemiddelde Japanner 1,3 kind, dan nog ziet de toekomst er angstig uit voor een land met een grootte van bv. Engeland waarop 90 miljoen mensen wonen. Tokio heeft ca. 12 miljoen inwoners; per dag komen en gaan er... 3 miljoen forensen. Er komen (en gaan) 2400 treinen per etmaal en er zijn 100 000 taxi's. Dat is een boffe, meenden wij, maar toen we meermalen in een rij van 45 wachtenden kwamen te staan bleek het vaak 20 min. te duren voordat we aan de beurt waren.

Snelwegen, waar we om de zoveel kilometer moeten betalen. Prachtig van opzet: vrij veel stalen onderbouw, gecombineerd met geheel betonnen bovenbouw, veelal dwars over steden en dorpen en over spoorwegen gaand op 5 m hoge kolommen. En dat kan, want tot zelfs de grootste steden bestaan hoofdzakelijk uit laagbouw. Rigoureuus aangelegd. Overal op de begane grond 2-baanswegen veelal met 3 sporen.

Overal, óók op de Broadway van Tokio (de Ginzu) is het elektriciteitsnet bovengronds uitgevoerd, met luchtgekoelde olietransformatoren voor ca. 10 kVA in de paal. Meer dan rommelig, maar met het oog op aardbevingen gehandhaafd.

Een hoog percentage van de elektrische energie is ontleend aan waterkrachtcentrales. Straatverlichting over het algemeen zeer uitgebreid en voldoende; veel TL-buizen. Overweldigende lichtreclames, veel bewegelijker dan bij ons. Fotowinkels, radiozaken, lampenwinkels, boekwinkels met veel technische literatuur vrijwel geheel zoals bij ons.

Alle cijfers in onze (= Arabische) karakters, in alle winkels, reclame, schema's en spoorboekjes. Op de stations wegens de „Expo" in héél Japan ook Engelse tekst bij de stationsnamen, ingang en uitgang.

Stationspleinen in de grote steden zijn niet anders dan de overkoepeling van overdekte ondergrondse winkelstraten, in Nagoya met ruim 250 keurige en kleurige winkeltjes op alle gebied. Hoofddoel: veilige onderdoorgang.

In de meeste steden overdekte trottoirs in de winkelstraten, versierd met (plastic) roze kersbloesemguirlandes, 's avonds met lampjes.

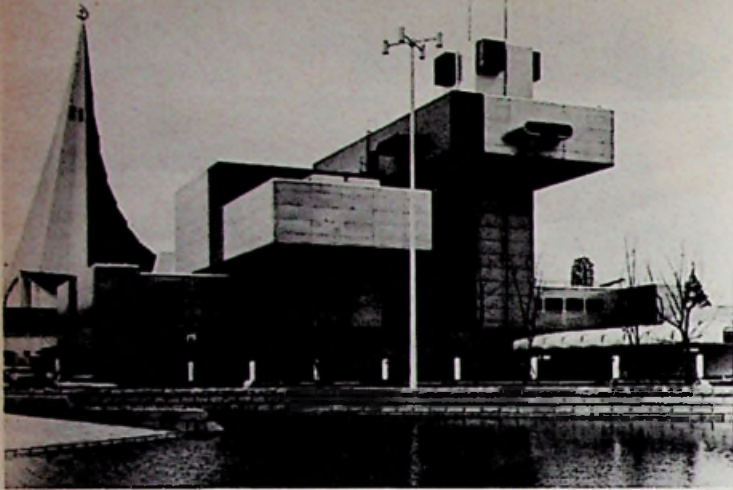
En nu 't knelpunt van Japan, het punt waarop in de laatste 100 jaar (of 500 jaar?) geen vooruitgang geboekt lijkt te zijn: de woningbouw. De utiliteitsbouw, gemeentelijke instellingen, banken, scholen, warenhuizen, fabrieken, alles verraadt dat men in staat is westers te bouwen. Schitterende panden, 16-18 verdiepingen hoog langs de Ginza, die aan Broadway of onze Coolsingel in Rotterdam doen denken. Maar de Japanner woont in een geheel houten huisje dat nagenoeg nergens meer dan één beganenverdieping bevat. En dat huisje meet in oppervlak vrijwel nooit meer dan 5 x 7 meter. In de woning elektrische verlichting, TV, geluidsinstallatie, platenspeler, veelal telefoon plus een tafel 100 x 100, hoog 40 cm, aan vier zijden met afhangend kleed, rondom kussens op de vloer. Men knielt bij de tafel, op de kussens en trekt het kleed over de knieën. Onder de tafel een elektrische verwarming, tot voor kort een kolenpot, de enige verwarming in huis. Thans zien we extra elektrische straalkachels of infrarood-stralers.

Japanners zijn in trein en op straat zéér gedisciplineerd. Lopen op excursie's achter een leider met vlaggetje aan. 80% loopt daar met een fototoestel rond, zoiets als de Yassica-Electra 35. Dat geldt voor de schooljongens in hun zwarte stokersuniform met staand kraagje en plat petje, maar óók voor de schoolmeisjes in, schrik niet, matrozenjurken tot onder de knie... En niet minder voor dames op opoe-leeftijd. Alles loopt met een camera. Bij elk kasteel, elke tempel en elke fabriek bevindt zich een tribune-achtige opstelling, voor het maken van groepsfoto's.

Foto- en filmmateriaal komt van Fuji, een chemisch concern in de dimensie van Gevaert-Agfa. Bekend is het mooie filmcassette-systeem, de Single-8 film dat door deze firma gebracht wordt (ook in ons land). Een kleinere firma is Sakura, een nevenbedrijf van Konica. Deze brengt voor de film echter het Super-8 systeem, terwijl Kodak hiervan ook in Japan de hoofdleverancier is.

De prijzen van fototoestellen en geluidsapparaten liggen daar 20 á 25% lager dan bij ons. Voor toeristen gaat daar bovendien de belasting nog af: voor foto- en filmapparaten ca. 20%, voor radioapparaten ca. 15%. Iedere catalogus vermeldt deze tax-free prijzen.

Op het FM-net vindt men 's avonds in het gebied van de grote steden minstens één zender met een Europees



*Het Nederlandse paviljoen.*

klassiek programma, plus een (eveneens Europees) amusementsprogramma, terwijl een derde zender met beat en pop komt. In alle warenhuizen Europese muziek.

De MG-zenders geven, alleen inlandse muziek, die voor Europeanen al vrij westers aandoet, plus b.v. een volledig Amerikaanse zender en zenders met Engelse en Duitse les. Heus, je kijkt wel even raar op, als je 's morgens hoort zingen: „Ich wollte, ich wäre ein Huhn, dann hätte ich nichts zu tun“.

Er zijn 7 á 8 televisiestations in de lucht. Eén daarvan in Engelse taal, veel Europese nagesynchroniseerde films, Hitchcock en Frans, ook in de bioscopen. Ook (voor ons onbegrijpelijke) oude Japanse drama's (of kluchten: we konden er niet uitkomen). Vier stations in kleuren vonden wij in Yokohama.

Men werkt bij de TV met 525 lijnen en 60 rasters. Kleur volgens het NTSC-systeem. Kleuren in onze ogen niet mooi, vooral rood lelijk oranje-achtig. Grote beeldschermen zagen we niet; het grootste formaat was, meenden wij 49 cm beeldbuis-diagonaal. Ook voor zwart-wit. Doch gezien de kleine woonruimten zijn deze beeldschermafmetingen wel logisch verantwoord. Maar de prijzen liepen van ruim f 900 tot f 1700 á f 1800 voor een Amerikaans aandoend geval op poortjes met deurtjes. Dus lager dan bij ons. Wat voor automatieken die apparaten herbergen, konden we niet te weten komen.

Veel draagbare zwart-witjes aan de markt, in diverse standaards, o.a.: Australië, USA en West-Europees. Al die afwijkingen van de Japanse standaard zijn ca. f 100 duurder en komen voor toeristen op f 350 á f 500. Opmerkelijk is de Japanse veelzijdigheid op geluidswaer-gavegebied; nadat we daarop van bevriende zijde gewezen waren viel ons op dat de betere radio-ontvangers vrijwel ontbreken. En ook dat selectiviteit bij de talloze FM-afstemmers niet het sterkste punt is.

Het aanbod aan radioportables is lang zo groot niet als hier, zodat bij ons veel Hongkong moet zitten. De cassetterecorder is vrijwel even sterk vertegenwoordigd als de gewone recorder; die heeft ook hier een grote toekomst. Bandjes ca. f 20 (ook o.a. van Philips). Veel combinaties radio-ontvanger-cassetterecorder, o.a. van National (de Japanse partner van Philips), van Sony, Sankyo, Sanyo, e.d.

Tenslotte nog iets (maar dan ook weinig) over de Expo. Schitterende gebouwen. Wie zin heeft om ca. 55% van de dag in een rij voor een der schone paviljoens te staan, kan in ca. 10 dagen alles binnenin bekijken. Interessant

is de rondom lopende gratis Monorail (= Allweg, zoals die bij Keulen een proeftraject heeft). Loopt ook (ge-ruisloos) van de luchthaven Hanedo naar Tokio. Bijzonder mooi was het Russische paviljoen, waar we zagen hoe glimlachende en pijplurkende mannen met baarden vredig neerzagen op spelende kinderen en opmarcherende blonde lachende vrouwen, en dat alles onder de enorme foto's van hun leiders. Als we het niet geweten hadden zouden we nooit gehoord hebben hoeveel of liever hoe weinig woonruimte ieder gezin achter de (vele) ramen van de hier getoonde grote moderne flats zijn eigen mocht noemen. Op dit punt was het Engels van het Russisch standpersoneel hier ontoereikend. Maar al die foto's deden het toch wel, evenals de mooie kunstnijverheidsvoorwerpen, en een Sputnik.

En ons Nederlandse paviljoen? Een vertikaal opgericht ijzeren labyrint, vol roltrappen, van waaraf het ons goed deed om bijzonder leuke filmopnamen van Nederland geprojecteerd te zien. Van de bollen, de schaat-sen, koeien, de Kaasmarkt en de Dapperstraat-markt. Overall, in alle blikrichtingen. En daar tussen door zo nu en dan Hare Majesteit onze Koningin. Wij wisten heus wel wat dat allemaal voorstelde en het deed ons goed dat alles te zien. Maar toen wij er waren, geheel zonder enige tekst of gesproken toelichting, feitelijk zonder kop of staart, onsamenhangend en stellig weinig zeggend voor de Japanner. Met kijkdozen die niet werkten. Van buiten een drukbezocht doch foielelijk ding. De architect ervan zei het zo treffend in een Nederlandse televisieuitzending: hij geloofde zelf niet in het nut van dergelijke tentoonstellingen, dat niet, maar het was zo'n mooie gelegenheid om eens iets te maken waarvoor je anders geen kans (lees: geld) kreeg.

*Resumerend:* het Japanse technisch kunnen is minstens gelijk aan dat van ons in het Westen. Een betere woon-gelegenheid dient de volgende stap te zijn; de enkele woonflats die sommige fabrikanten voor hun personeel inrichten nemen weliswaar minder plaats in op de (kostbare) grond, maar zijn in feite nog te zeer individueel een afbeelding van de (te) kleine woning op de begane grond. Hun werklust en produktiviteit staat stellig vër boven de onze. Hun medische en sociale voorzieningen zijn voorbeeldig. En de salarissen liggen op Europees niveau. Er is een parallel te zien tussen de Duitsers en de Japanners.

Beide volken hebben kans gezien met hun misdaden zeer vele mensen voorgoed tegen zich in het harnas te jagen. Bij beide volken heerst een soort kuddegeest, maar ze zijn plichtsgetrouw. Beide zijn ze hun onvermijdelijke vernedering snel en volledig te boven gekomen en door hun bewezen industriële en economische succesvolle activiteiten zullen ze de afgunst en de afbraakpogingen van achterblijvende niet-kapitalistische rivalen moeten verduren teneinde ook in Japan het systeem van de uitgesmeerde armoede te doen domineren. Maar vooralsnog kan de enige zwarte schaduw op de economie van Japan slechts gevormd worden door protectionistische maatregelen in landen die tot nu toe goede afnemers zijn. Als men de Amerikanen gelooft ligt hun eigen batterijenindustrie reeds op zijn broek. Men heeft angst voor de Japanse TV- en radio-invasie en doet alles om de Japanse auto buiten de deur te houden. De camera is niet meer te stuiten, als beduidend beter en veelzijdiger dan wat Amerika biedt. En ook voor de Duitse industrie: auto's, radio en foto is de Japanse industrie levensgevaarlijk, niet zozeer in Duitsland zelf, dan wel in zijn afzetgebieden. Zichtbaar voorbeeld is ons land.



# ITT lanceert nieuw com-systeem voor meervoudige geluidsoverdracht bij TV via satellieten!

Tijdens de persconferentie, welke op 25 april 1970 op de Hannover Messe werd gehouden, kondigde de heer G. G. Gassmann van SEL/ITT een revolutionair systeem aan inzake de overdracht van meervoudige geluidskanalen bij televisie. Grote evenementen, zoals b.v. sportuitzendingen, Apollo-lanceringen e.d., die voor vele landen interessant zijn, zullen door een groot aantal commentatoren moeten worden begeleid. Hierdoor ontstaat behoefte aan vele commentaarkanalen, die synchroon met de beelduitzending dienen te worden gegeven. Tot op heden werd daartoe gebruik gemaakt van een veelheid van kanalen in hoogfrequente verbindingen (straalzenders), kabels en ook in satellieten, die daartoe apart moesten worden „gehuurd“.

Het nieuwe systeem, dat COMPRESSED MULTISOUND (afgekort COM) wordt genoemd, biedt een groot aantal geluidskanalen aan, als „pakket” tezamen met het bijbehorende beeldkanaal. De totale ingenomen bandbreedte wordt hierbij NIET VERGROOT, zodat de transportmogelijkheden die nu gelden, zonder meer voor dit systeem geschikt zijn, terwijl tevens de oude methode gehandhaafd kan blijven. Ook dit is compatibiliteit!

In het volgende zult u de volledige tekst aantreffen, die de heer Gassmann tijdens voornoemde persconferentie hanteerde.

De naam „COM” werd inmiddels voor patentaanvraag aangemeld.

Bij de huidige overdrachtsmethode van TV-signalen wordt elk beeldsignaal door slechts één enkel geluidssignaal begeleid, waarbij één zender het beeldsignaal uitstraalt en een tweede zender het geluidssignaal. Ook voor het transport van studio naar zender wordt meestal gebruik gemaakt van twee gescheiden kanalen: één voor het beeldsignaal en een tweede voor het begeleidende geluid.

Zelfs bij de magnetische beeldregistratie worden beide signalen gescheiden opgetekend als „beeldspoor” en „geluidspoor”.

Zolang nu bij het beeldsignaal slechts één enkel geluidssignaal behoort, blijft de vereiste hoeveelheid elektronische apparatuur nog binnen redelijke grenzen. Wanneer echter synchroon met het beeldsignaal een groot aantal geluidssignalen dienen te worden overgebracht, worden deze grenzen rijkelijk overschreden.

Dit is b.v. het geval bij actuele wereldevenementen in de sport, politiek of ruimtevaart, waar commentaren in de meest verschillende talen moeten worden gegeven. Als bovendien in de toekomst de verzorgingsgebieden van TV-satellieten belangrijk groter zullen zijn, wordt juist de multikanaal-geluidsoverdracht zeer interessant! Zo kan b.v. een enkele TV-satelliet straks wel degelijk grotere gebieden verzorgen dan uitsluitend Europa, *dat op zich zelf reeds vele talen kent.*

Voor 1972 wordt de start van een stationaire satelliet verwacht, die educatieve programma's over India zal gaan distribueren. Omdat juist India zeer veel bevolkingsgroepen kent, die alle een verschillende taal spreken, kan dat educatieve programma alleen dan zinvol zijn als het begeleidende gesproken woord in alle voorkomende talen synchroon met het beeld wordt uitgezonden.

Doch ook voor kleinere, regionale gebieden zal het binnenkort broodnodig zijn (onafhankelijk van de trans-

missie via de satelliet), om TV-programma's te voorzien van meertalige geluidsoverdracht, zoals nu reeds in vele landen radioprogramma's voor buitenlandse werknemers (Rome-Ankara-Madrid van de NOS) en voor de toeristen worden uitgezonden.

Door het tekort aan TV-kanalen is het technisch vrijwel onmogelijk, om parallel aan de twee of drie nationale programma's ook nog TV-programma's in andere talen



Afb. 1. De ontwerper van het COM-systeem, de heer Gassmann van SEL, bij de laboratoriumopstelling tijdens een demonstratie. Op de voorgrond is het geheugen duidelijk zichtbaar. Om experimentele redenen werd dit geheugen uit zeer vele halfgeleiders samengesteld, zodat de hoeveelheid materiaal en de afmetingen van dit proefmodel bepaald niet representatief zijn voor hetgeen uiteindelijk met geïntegreerde technieken kan worden bereikt.

uit te zenden, nog afgezien van het feit dat dit toch wel zeer oneconomisch zou worden!

De meeste uitzendingen zijn tegenwoordig toch al geen live-transmissies meer, doch voorproducties, zoals b.v. filmproducties waarvoor nagesynchroniseerde geluidsbanden in alle belangrijke Europese talen beschikbaar zijn. Het ligt nu voor de hand te trachten, deze zonder meer aanwezige geluidsignalen te combineren met het beeld! Een dergelijke meertalige transmissietechniek zou eigenlijk pas goed een wereldomvattende programma-uitwisseling mogelijk maken!

Om al deze redenen hebben de Verenigde Naties aan de CCIR verzocht, een technisch en economisch verantwoord en bevredigende oplossing van dit taalprobleem te vinden.

Gedurende de laatste jaren werden reeds meerdere voorstellen voor gescheiden overdracht van twee geluidsignalen gedaan, waarbij de TV-kijker bij actuele uitzendingen zou kunnen kiezen tussen het originele geluid en de vertaling daarvan in zijn eigen taal. Dergelijke voorstellen komen echter niet volledig tegemoet aan de wens naar echte meervoudige geluidstransmissie, die met name bij satellietoverdracht onontbeerlijk is. Bovendien werd bij deze tweekanaals-geluidsoverdracht nog steeds gedacht aan het paralleltransport, dus gescheiden en onafhankelijk van het beeldsignaal!

In het Centrale Applicatielaboratorium van de ITT-groep Europa werd het principe van een multikanaal-geluidssysteem ontwikkeld, dat de volgende eigenschappen oplevert:

*Normalerweise kunnen, synchroon met het beeldsignaal, 12 geluidsignalen worden overgebracht, waarbij de bandbreedte van elk geluidkanaal 13 kHz kan bedragen. Tot nu toe werd bij grote evenementen voor commentaren gebruik gemaakt van telefooncircuits, die slechts een spectrum van ca 3 kHz hebben.*

*In bepaalde situaties, zoals b.v. bij educatieve programma's, is het mogelijk om 24 geluidskanalen met ca 6,5 kHz-bandbreedte te transporteren.*

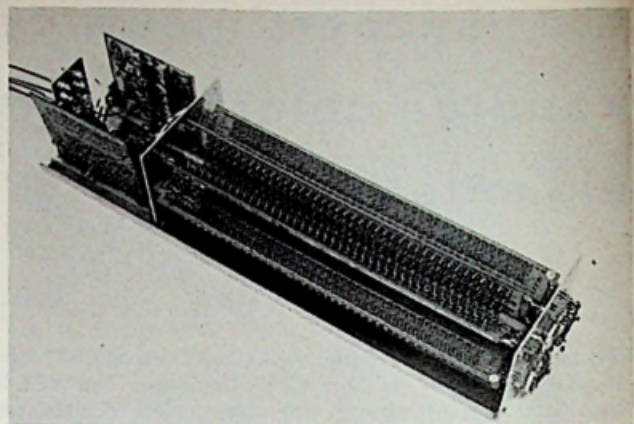
*Het beeldsignaal en de vele geluidsignalen worden niet parallel (d.w.z. van elkaar gescheiden), doch in één enkel beeld/geluidsignaal geïntegreerd overgedragen. Dit gemeenschappelijke signaal kan men op één magnetoscoop registreren, of via slechts één kabelverbinding transporteren, resp. via één zender uitstralen.*

*Dit betekent, dat de huidige communicatiesatellieten die het gebruikelijke videosignaal in frequentiegemoduleerde vorm overdragen, zonder meer in staat zijn om het geïntegreerd beeld/geluidsignaal te ontvangen en opnieuw uit te zenden.*

*De huidige methode van geluidsoverdracht, welke met behulp van een aparte zender geschiedt, kan parallel aan het nieuwe multikanaalsysteem ongewijzigd worden gehandhaafd.*

Als het nieuwe systeem, dat hier wordt voorgesteld, zou worden ingevoerd en de televisie-ontvangers een „taalkeuze“-knop krijgen, dan zijn de Italiaanse en Spaanse gastarbeider, de Franse diplomaat, de leerling uit Engeland en ook de Nederlandse kijker zelf, in staat om één en dezelfde uitzending op dezelfde plaats van waarneming in ieders moedertaal, resp. in een gekozen andere taal te volgen.

Hoogkwalitatieve en als gevolg daarvan qua productie zeer dure educatieve programma's kunnen door gelijk-



Afb. 2. Close-up opname van het geheugen, waarvoor dezelfde opmerkingen gelden als vermeld bij afb. 1.

tijdige distributie over een groot werelddeel economisch optimaal worden benut.

Het principe van het nieuwe transmissiesysteem kan worden verklaard door een anschouwelijk voorbeeld. Registreert men op geluidsband een muziek- of spraakuitzending met een snelheid van b.v. 9,5 cm/s en men geeft deze registratie vervolgens met een snelheid van 19 cm/s weer, dan vindt deze weergave plaats in een tijdsperiode, die de helft is van de oorspronkelijke. Omdat echter alle frequenties nu tweemaal zo hoog zijn geworden, schijnt de spraak geheel onverstaabaar en klinkt de muziek onnatuurlijk een octaaf hoger.

De halve overdrachtstijd gaat gepaard met een verdubbeling van de bandbreedte, resp. frequentiebereik, waarbij overigens qua informatie geen verliezen worden geleden.

Het gaat hier dus om een *compressie in de tijd*, welke onverbrekkelijk is gekoppeld met een *bandbreedte-expansie*. De tijdcompressiefactor is in dit voorbeeld slechts 1 : 2, maar in het nieuwe systeem is die factor 1 : 385. Dit houdt in dat de tijd van overdracht zich verkort met een factor 385 en alle frequenties zich verhogen met dezelfde factor.

Ieder TV-signaal bestaat, net als bij film, uit aparte beelden, die in de tijd gezien na elkaar worden uitgezonden en ontvangen en die lijn voor lijn worden geschreven. Tussen die beelden bevinden zich korte overdrachtpauzes, waarin zich enkele lijnen voor meetdoel-einden bevinden, alsook 12 „lege“ lijnen.

Bij het nieuwe systeem wordt in elke lege lijn een tijdgecomprimeerd geluidsignaal opgeborgen. De zender

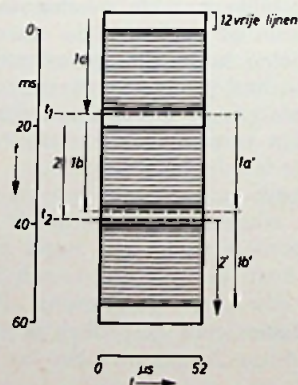
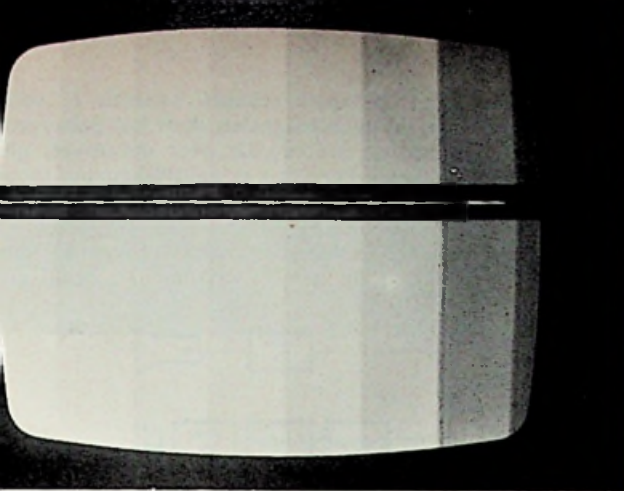


Fig. 1. Tijdsituaties voor het samenstellen van het geïntegreerde beeld/geluidsignaal.



Afb. 3. Beeldschermopname met verplaatsbare raster-synchronisatiebalk, waarin in het zwart de meet-signalen en de synchronisatie-impuls zichtbaar zijn. Een lege lijn is voorzien van een geluidssignaal, dat wit oplicht.

werkt zodoende sequentieel, d.w.z. hij werkt afwisselend als beeld- en als geluidzender, want hij zendt steeds tussen twee beelden twaalf in de tijd op elkaar volgende tijdgecomprimeerde geluidssignalen uit.

In fig. 1 zijn drie in tijd op elkaar volgende TV-beelden met de bijbehorende afstanden in tijd voorgesteld. Dit zijn zogenoemde *rasters*, welke benaming hier niet verder zal worden gebruikt, omdat de nauwkeurige beeldinhoud voor de werking van het nieuwe geluidsoverdrachtsysteem niet van belang is. De overdracht van een beeld, samen met de hiervoor genoemde pauze-tijd (de rasteronderdrukkingstijd), duurt 20 ms voor 50 beelden per seconde.

De tijd die nodig is voor het schrijven van een lijn bedraagt  $52 \mu\text{s}$ , terwijl voor de zogenoemde lijnterugslag  $12 \mu\text{s}$  nodig is. Laatstgenoemde tijdsperiode van  $12 \mu\text{s}$  is niet voor geluidsoverdracht bruikbaar, omdat deze voor lijn- en kleursynchronisatiesignalen vrij dient te blijven.

Om tot tijdcompressie te komen, wordt het eerste geluidssignaal gedurende de tijd  $1a$  (fig. 1) aan zenderzijde in een geheugen opgeslagen. Zodra ten tijde  $t_1$  de bijbehorende lege lijn begint, stuurt dat geheugen het signaal gedurende deze lijntijd in tijdgecomprimeerde vorm uit.

De ontvanger beschikt eveneens over een geheugen, dat het opgenomen geluidssignaal tijdens de volgende beeldoverdracht (gedurende de tijd  $1a'$ ) in tijd geëxpandeerde vorm weer afgeeft. Tegelijkertijd neemt het geheugen aan zenderzijde het vervolg van het geluidssignaal op (1b).

Op analoge wijze vindt dit proces plaats gedurende de hierna volgende beelden. Parallel hieraan kunnen andere geluidssignalen in dezelfde vorm via de overige lege lijnen worden overgedragen.

Bij de Europese TV-standaard met 625 lijnen en 5 MHz bandbreedte bedraagt de tijdcompressie:

$$52 \mu\text{s} : 20 \text{ ms} = 1 : 385$$

en de bandbreedte-expansie derhalve

$$385 : 1 = 5 \text{ MHz} : 13 \text{ kHz.}$$

De Amerikaanse standaard met 60 beelden/s, 525 lijnen en 4,2 MHz bandbreedte levert een tijdcompressie van

$$52 \mu\text{s} : 16,66 \text{ ms} = 1 : 320$$

en een bandbreedte-expansie van

$$320 : 1 = 4,2 \text{ MHz} : 13 \text{ kHz.}$$

Met beide standards bereikt men zodoende voldoende bandbreedte voor een spectrum van 13 kHz.

Het geluidssignaal lijkt nu door de tijdcompressie en identieke bandbreedte niet alleen technisch zeer veel op het beeldsignaal, doch is zelfs sequentieel met dat signaal verenigd.

Dit geïntegreerde beeld/geluidssignaal kan als een klassiek beeldsignaal door magnetoscopen worden geregistreerd en door zenders met dezelfde modulatiemethode worden verwerkt. Bij transmissie in het GHz-gebied, zoals bij satellieten het geval is, kan het in frequentiegemoduleerde vorm worden overgebracht. De directe tijdcompressie, zonder toepassing van enige hulpmodulatie, biedt de volgende voordelen:

1. Een zo groot mogelijk produkt van bandbreedte en geluidskanaal-aantal.
2. Geringe hoeveelheid materiaal voor het geheugen.
3. Geen niet-lineaire vervormingen bij gereduceerde bandbreedte.
4. In de ontvanger kan de geluids-MF-versterking en de demodulatie vervallen.
5. De hoeveelheid materiaal voor het geheugen kan naar wens worden gekozen.

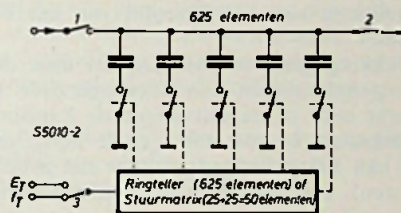


Fig. 2. Voorbeeld van het geheugenprincipe.

Zou men b.v. het signaal eerst omzetten in digitale grootheden, dus wijzigen in een impulsgemoduleerd signaal en dit impulssignaal tijdgecomprimeerd overdragen, dan zou hetzij de bandbreedte, hetzij het aantal over te dragen geluidskanalen beduidend geringer worden, terwijl de hoeveelheid materiaal voor het geheugen belangrijker groter zal zijn (bij de anders zo voordeelrijke impulsmodulatie scheelt dit een factor 6!). Bovendien vereist laatstgenoemde methode ook nog een speciale demodulator.

Een gereduceerde bandbreedte als gevolg van slechte ontvangstcondities veroorzaakt bij het nieuwe systeem geen niet-lineaire vervormingen. Het enige gevolg is, dat in het geluidskanaal bandbreedtereductie optreedt van 13 kHz tot b.v. 9 of 10 kHz. Een dergelijk signaal is echter niet vervormd, uitsluitend de hoge „sis“-tonen ontbreken.

Voor het geheugen, dat zich zowel aan zender- als aan ontvangerzijde dient te bevinden, biedt de moderne halfgeleider-technologie economisch verantwoorde oplossingen. Fig. 2 toont een sterk vereenvoudigde geheugenketen, welke geïntegreerd in MOS-technieken kan worden gerealiseerd. Dit geheugen bestaat uit een groot aantal condensatoren en elektronische schakelaars. Het signaal dat via schakelaar 1 wordt toegevoerd, laadt de condensatoren, die na elkaar van links naar rechts kortstondig worden aangesloten, met de geldende momentele waarde op.

De schakelaars worden bediend door een ringteller, die hetzij stuurimpulsen met de hoge frequentie  $F_T$ , hetzij met de lagere frequentie  $f_T$  krijgt toegevoerd. Het ge-

heugen aan ontvangerzijde neemt, bij gesloten schakelaar 1 en hoge schakelfrequentie  $F_T$  het aankomende signaal in  $52 \mu s$  op. Daarna opent zich schakelaar 1 en sluit schakelaar 2 zich, zodat het opgeslagen signaal met de lagere frequentie  $f_T$  binnen de 20 ms langzaam wordt uitgelezen. Bij het geheugen aan zenderzijde geschiedt hetzelfde, doch in omgekeerde zin.

Een geluidssignaal met 13 kHz bandbreedte vereist 625 geheugen- en 625 telelementen. In plaats van de ringteller kan men ook, zonder kwaliteitsverlies, een matrixschakeling van  $25 + 25 = 50$  elementen gebruiken.

Volgens het aftasttheorema vereist de ontleding van een geluidssignaal in momentele spanningswaarden een tweemaal zo hoge aftastfrequentie  $f_T$ ; bij 13 kHz bandbreedte wordt dit dus 26 kHz, en in de verhouding 1 : 385 geeft dit de aftastfrequentie  $F_T$  van ca 10 MHz. In de TV-ontvanger zelf is het attractief om voor  $f_T$  de frequentie van 31,25 kHz te gebruiken, omdat deze gemakkelijk door verdubbeling van de lijnfrequentie kan worden verkregen.  $F_T$  krijgt dan een waarde van 12 MHz. Door  $f_T$  en de geheugentijdsduur  $t_s$  van 20 ms wordt het aantal vereiste geheugenelementen  $S$  als volgt bepaald:

$$S = f_T \cdot t_s = 31,25 \cdot 20 = 625,$$

hetgeen gelijk is aan het lijnental van het betreffende TV-systeem.

Deze betrekking geeft tevens aan, dat men de hoeveelheid geheugenelementen aan ontvangerzijde kan variëren. Beperkt men in de ontvanger de bandbreedte van het geluidskanaal bewust tot b.v. de helft, dus tot 6,5 kHz, dan kan het geheugen (zonder het aftasttheorema aan te tasten), met de halve schakelfrequentie functioneren en derhalve uit slechts 312 elementen bestaan ( $S = 15,625 \cdot 20 = 312$ ). Het wordt dus aan de ontwerper van de TV-ontvanger overgelaten, welke geheugensoort hij wil toepassen.

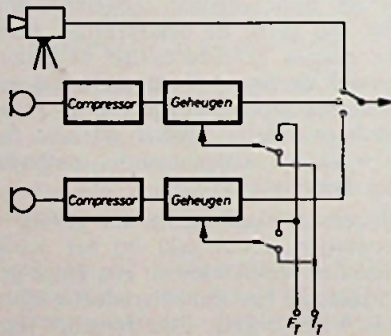


Fig. 3. Blokschema zenderzijde, voor twee geluidskanalen vereenvoudigd voorgesteld.

Het proces aan zenderzijde wordt door het blokschema van fig. 3 getoond, waarin met het oog op overzichtelijke voorstelling slechts twee geluidskanalen zijn aangegeven. Elk geluidskanaal doorloopt een dynamiekcompressor, welke de signaaldynamiek reduceert, waarna het signaal aan het geheugen wordt toegevoerd, dat wordt gestuurd door schakelimpulsen.

Tijdens de beeldoverdracht is de camera direct op de uitgang geschakeld en dus met de zender verbonden. Zodra tussen twee beelden de lege lijnen beginnen wordt het betreffende geheugen aan de uitgang gekoppeld en met behulp van de hoge schakelfrequentie  $F_T$  uitgelezen.

Daarentegen zorgt de lagere schakelfrequentie  $f_T$  voor het opnemen van de geluidssignalen door het geheugen. In tegenstelling tot de zender, die over net zoveel geheugen dient te beschikken, als er geluidskanalen moeten worden overgedragen, is voor de ontvanger slechts één geheugen voldoende.

Fig. 4 geeft de vereenvoudigde schakeling van de ontvanger weer. Vanuit de gemeenschappelijke beeld/ge-

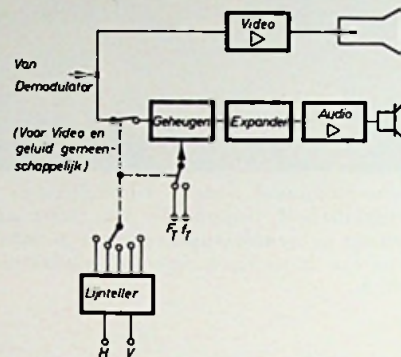


Fig. 4. Blokschema van de ontvanger, met lijnteller als keuzeschakelaar voor het geluidskanaal.

luids-demodulator gaat het gedemoduleerde signaal via de videoversterker naar de beeldbuis. Op het beeldscherm kunnen de geluidssignalen geen storing veroorzaken, omdat de buis tijdens de rasteronderdrukingsimpulsen zwart wordt gestuurd. De ringteller, die door lijn- en rasterimpulsen wordt gestuurd, geeft een stuur-sig-naal aan de geheugenschakelaar af, dat wordt bepaald door de stand van de lijnkeuzeschakelaar vóór het begin van de gekozen lege lijn (dus van het gewenste geluidskanaal).

Tijdens deze lege lijn wordt het tijdgecomprimeerde geluidssignaal, dat door de demodulator wordt geleverd, toegevoerd aan het geheugen dat door de hoge schakelfrequentie  $F_T$  wordt gestuurd.

Binnen de nu volgende 20 ms levert dit geheugen met lage schakelfrequentie  $f_T$  het geluidssignaal via een zeer eenvoudige dynamiek-expander aan een normale audiofrequentieversterker af.

In de ontvanger is derhalve geen geluids-MF-versterker nodig, noch een geluidsdemodulator!

Alle nieuwe schakelcomponenten (teller- en geheugenelementen, schakelaars, expander) kunnen gemakkelijk in geïntegreerde vorm worden vervaardigd, zodat het gehele schakelcircuit in een geïntegreerd MOS-circuit kan worden ondergebracht.

De dynamiekcompressie dient tevens voor het onderdrukken van ruisstoringen, die tijdens slechte transmissiecondities zouden kunnen optreden. De dynamiek-expander in de ontvanger kan in zeer eenvoudige vorm worden uitgevoerd, indien de zender voor de sturing van de expander tevens een signaal overdraagt, dat is begrepen in de lijn van het betreffende geluidssignaal. De expander bestaat dan praktisch uit een enkel MOS-transistorsysteem.

Vanzelfsprekend kan het nieuwe systeem ook stereosignalen overbrengen, namelijk door opdeling van het M-sig-naal op de ene, en het S-sig-naal op de navolgende lege lijn. Het is hierbij voordelig, dat het ruisniveau niet (zoals bij het gangbare stereo-transmissiesysteem in de VHF-band) bij het omschakelen van Mono naar Stereo toeneemt, als er van een zwak ontvangsignaal gebruik wordt gemaakt.



Afb. 4. Vergroting van het detail van afb. 3, waarin bovendien het puntvormige raster van de schaduwmasker-beeldbuis duidelijk naar voren komt.

Ook standaard-conversie van 525 naar 625 lijnen heeft geen invloed op de kwaliteit van het geluidssignaal.

Bij KTV-uitzendingen volgens NTSC of PAL treden als gevolg van de sequentiële overdracht van de geluidsignalen eveneens geen problemen op.

Uitsluitend voor SECAM gelden enkele beperkingen, omdat hier vele lijnen binnen de rasterimpuls zijn bezet door identificatie-signalen, zodat bij dit kleurensysteem slechts 5 lege lijnen overblijven, geschikt dus voor niet meer dan 5 geluidskanalen. Het zou technisch zeer zeker mogelijk zijn geweest, ook bij SECAM de lijnen

tussen de rasters vrij te houden. Voorstellen hiertoe, die geen noemenswaardige toename van materiaal vragen, werden nog rijkelijk op tijd door anderen ingediend. Landen die met SECAM willen beginnen, dienen dit wel nauwkeurig in het oog te houden!

Voorlopig zou het hier toegelichte systeem voor de transmissietechniek interessant kunnen zijn, en wel met name voor de overdracht via een satelliet. Over enkele jaren kan het dan ook voor de duurdere huiskamerontvangers worden toegepast, omdat tegen die tijd de prijzen van omvangrijke geïntegreerde schakelingen in MOS-techniek stellig sterk zullen zijn gedaald. Als men later, bij de directe ontvangst van satellietuitzendingen, gemeenschappelijke converterinstallaties voor het GHz-gebied toe zal passen, die een groot aantal deelnemers (b.v. een geheel blok woningen) moeten verzorgen, dan kan de MOS-geheugenschakeling samen met de CAS-installatie worden ingebouwd.

Zij ten slotte opgemerkt, dat dit systeem van geluids-overdracht zeer goed verenigbaar is met het streven, om in de toekomst één of meerdere lege lijnen te gebruiken voor transmissie van facsimilesignalen voor het drukken van kranten e.d.

Blijkbaar blijven bij toepassing van dit systeem alle combinatiemogelijkheden mogelijk. Omdat het hier echter om een proces gaat, dat een zo mogelijk wereldomvattende standaardisatie als voorwaarde stelt, zou deze publicatie eigenlijk nu reeds de discussie over het principe van multi-geluidsoverdracht op gang moeten brengen.

Duidelijk is echter dat nog een omvangrijke hoeveelheid ontwikkeling nodig is, met name op het gebied van de halfgeleiders.

## Canada bouwt satelliet-communicatiesysteem voor binnenlandse TV- en telefonie-distributie

Canada zal wellicht de eerste natie zijn, die over een distributie-satellietsysteem zal beschikken. Rusland is het enige land, dat de problemen inzake een satellietsysteem voor eigen gebiedsverzorging heeft aangepakt, met het doel dit in de bestaande nationale verbindingen te integreren. Daar echter het Russische netwerk niet zo complex is als het Canadese, dwingt het de ontwerpers van het nieuwe systeem tot het oplossen van problemen, die ook van belang kunnen zijn voor andere naties.

Het Canadese systeem, waarvan de satelliet in 1972 in zijn stationaire baan zou moeten zijn, zal geheel Canada dienen te verzorgen met voldoende signaalkwaliteit. Om hieraan te kunnen voldoen, werd de satelliet ontworpen met zes HF-kanalen, elk geschikt voor het uitzenden van 1 kleurentelevisiesignaal, 1200 unilaterale telefoonkanalen met enkele draaggolf, resp. 260 unilaterale telefoonkanalen met multidraaggolf. Tijdens eclipsperiodes zal de satelliet toch nog in staat zijn om drie HF-kanalen te verzorgen.

Met een gewicht van 497 kg (in de ruimte) zal de opningshoek van de antenne  $4^\circ$  bij  $8^\circ$  bedragen, zodat geheel Canada wordt bestraald. De levensduur wordt geschat op vijf jaar. De antenne-richtnauwkeurigheid zal  $\pm 0,5^\circ$  bedragen. De inclinatie-stabiliteit wordt  $\pm 0,1$  graad en de longitudinale drift eveneens  $\pm 0,1$  graad.

Vier typen van grondstations zullen voor communicatie met deze satelliet nodig zijn, namelijk grote zend/ontvangststations, regionale communicatiestations, op afstand

bedienbare stations voor multiple access en stations voor uitsluitend TV-ontvangst.

### - Grote zend/ontvangststations

Deze zullen nodig zijn voor het verzorgen van het berichtenverkeer (uitzenden en ontvangen!) en voor de vereiste telemetrie, peiling en controle van de satelliet.

### - Regionale communicatiestations

Dit type grondstation zal de ontvangst en (incidenteel) het uitzenden van TV-signalen verzorgen, alsook een deel van het berichtenverkeer op zich nemen (telefonie enz.).

- Op afstand bedienbare stations voor multiple access zullen voor toepassing in het poolgebied worden ontworpen. Zij zullen de ontvangst en het uitzenden van een beperkt aantal telefoniekkanalen en het ontvangen van een of twee TV-kanalen verzorgen.

### - Stations voor uitsluitend TV-ontvangst

zullen worden ingericht voor de ontvangst van niet meer dan een of twee TV-kanalen. Vooralsnog denkt men aan twee typen:

- voor gebruik in afgelegen gebieden, op afstand bediend, samenwerkend met één enkele TV-zender.
- een soortgelijk station, echter voorzien van een iets grotere antenne, teneinde een betere signaal/ruisverhouding te bereiken. Dit type station zal daar worden ingezet, waar vandaan het aardse netwerk via kabel-distributie begint.

De elektronische industrie van Canada heeft een zeer belangrijke rol gespeeld bij de ontwikkeling van de satelliet en de grondstations voor het systeem.

Bron: Consulaat Generaal van Canada.

## Keramische behuizing met 40 aansluitingen

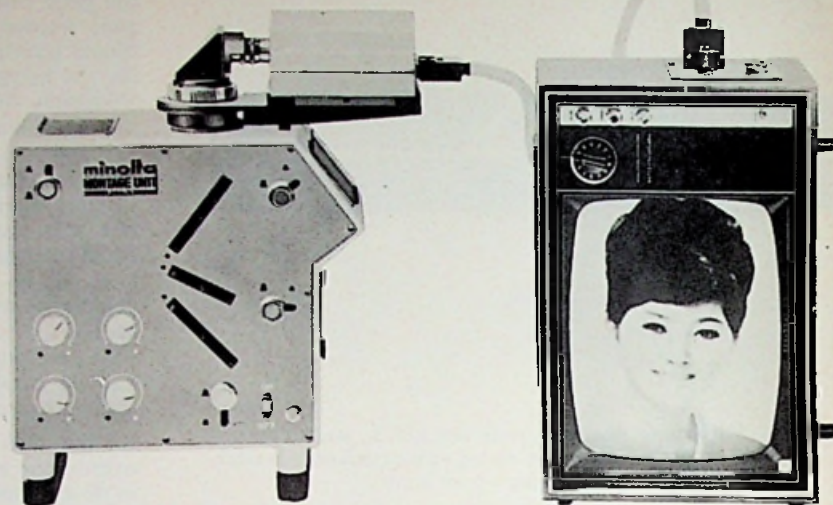
Het ontwikkelingslaboratorium van SGS heeft een nieuwe IC-behuizing ontworpen voor toepassing bij gecompliceerde MOS-LSI-schakelingen. De behuizing met 40 aansluitpunten heeft afmetingen van 35,6 x 30,5 x 4,76 mm en draagt de naam P'045.

De 40 aansluitpunten zijn aan de omtrek van een keramische grondplaat bevestigd. Ieder aansluitpunt is met een opgedampt aansluitspoor naar het midden gevoerd waar het verbonden kan worden met de gemonteerde chip.

De chip wordt afgedekt met een keramisch kapje dat door een smeltproces hermetisch wordt gesloten. Het geheel wordt door een rechthoekige plastic omhulling beschermd. Naar keuze kunnen de aansluitlippen van gelijke lengte of van verschillende lengte worden geleverd. Bij ongelijke lengte zijn 20 van de 40 lippen 1 mm korter, dit vereenvoudigt het inbrengen in een gedrukte schakeling.



Op de grootste internationale tentoonstelling van het Verenigd Koninkrijk, de International Instruments, Electronics and Automation Exhibition, voor de achtste maal te Londen gehouden, werd dit DS 4 Plessey-geheugen getoond. Het is een kerngeheugen met kleine capaciteit, bedoeld voor toepassing in tafelcomputers, regeldrukkers, terminals en displays. Op de tentoonstelling werden voorts fl. 800 000 000 aan artikelen gepresenteerd. De gehele Britse elektronische industrie produceert per dag voor ongeveer fl. 50 000 000.



Minolta heeft een apparaat op de markt gebracht waarmee op eenvoudige wijze een visuele compositiemontage van vier verschillende foto's kan worden gemaakt, o.a. voor het identificeren van misdadigers. De complete montage kan continue op een TV-monitor worden bekeken of gefotografeerd. De montage geschiedt volkomen optisch, waardoor geen tijd meer verloren gaat met het samenstellen van verschillende neuzen, kinnen, ogen, haarstijlen enz. om een gezicht te vormen.

Om een gezicht te monteren kunnen vier verschillende foto's in de syntheser worden geplaatst. De karakteristieke delen van de vier gezichten op de foto's kunnen d.m.v. manipulatie van een aantal spiegels op alle mogelijke manieren worden samengevoegd. Grootte en contrast kunnen d.m.v. een speciaal regelsysteem zeer snel worden ingesteld. Het lenzenstelsel is zo ontworpen dat de montageovergangen zoveel mogelijk in elkaar overlopen waardoor de noodzaak van retouchering minimaal blijft.

## SATELLIETENPOLITIE VAN DE DUITSE PTT

Een wereldverspreid, internationaal radiocontrole-netwerk ziet er op toe dat de toegewezen frequenties voor het satellietenverkeer worden aangehouden en verhelpt eventuele storingen in het radioverkeer. In West-Duitsland wordt dit toezicht verricht door de Radiocontrole-Meetdienst van de PTT, waarbij gebruik wordt gemaakt van hun waarnemingsstation voor satellieten in Darmstadt (Ludwigshöhe).

Internationale voorschriften gelden ook voor het radioverkeer in de wereldruimte, waartoe de bepaalde frequentiegebieden hetzij exclusief, hetzij voor gezamenlijk gebruik met andere deelnemers, worden toegewezen. Reeds in 1957 ontving deze Duitse dienst de signalen van Spoetnik 1 met relatief eenvoudige apparatuur. Het grote aantal objecten dat nu dient te worden „bewaakt” (er cirkelen momenteel ca 1850 satellieten om de aarde!), vereiste een sterke uitbreiding van de apparatuur op de Ludwigshöhe. Men is nu zo ver, dat alle satelliet signalen in het gebied van 20 MHz tot 1 GHz kunnen worden ontvangen en beoordeeld. In het gebied boven de 100 MHz volgen servogestuurde spiraalantennes de satellieten met behulp van

voorafberekende trackingsprogramma's.

Het Dopplereffect, dat op frequentie-metingen een storende invloed heeft, vereist het gebruik van fasesynchrone meeloopfilters. De informatics die deze filters geven, maken het bepalen van de „Dopplerkarakteristiek” mogelijk. Het uitwerken van deze kromme leidt tot de bepaling van de juiste zenderfrequentie, welke dan dient overeen te komen met de juiste zenderfrequentie. De veldsterktemeting levert gegevens over de hoeveelheid storingen, die kunnen voorkomen. De meting van de bandbreedte toont aan, of de zender met zijn zijbanden in het frequentiegebied van andere zenders komt en de ontvangst daarvan stoort. De berichten zelf worden door de radiocontroledienst alleen dan gebruikt, als het om onbekende zenders gaat die men wenst te identificeren. Ook de kwaliteit van wolkenpatronen, die worden betrokken van de weersatellieten, geeft informatie over eventuele storingen van het radioverkeer.

De Radiocontroledienst in Darmstadt werkt onafhankelijk van organisaties als b.v. ESRO of NASA, doch maakt wel gebruik van de informatics die deze instanties verstrekken. Dit geldt met name voor de volg-coördinaten van de satellietbanen, die via de computer reeds weten van te voren worden voorspeld.

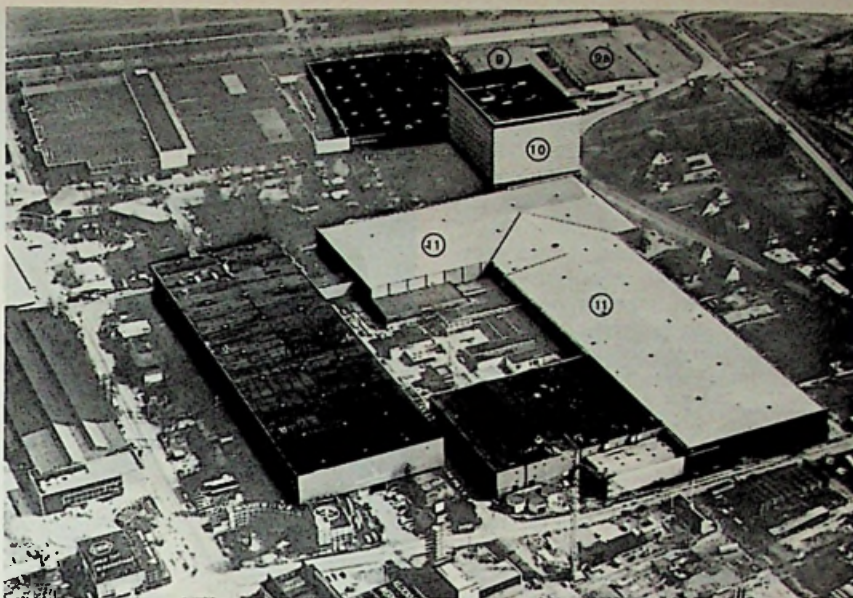
## HANNOVER MESSE 1970

Nog nooit tevoren heeft men in Hannover kans gezien alles wat samenhangt met elektriciteit en elektronica zo te bundelen als thans het geval was. Dit is mogelijk door de ingebruikname van een geheel nieuwe enorme hal van liefst drie verdiepingen en een uitbreiding van hal 11; de totale expositieruimte stijgt daarmee tot 102187 m<sup>2</sup>. Een bijkomstig voordeel is, dat de bedrijven van overeenkomstige inslag gebundeld zijn.

In hal 12 b.v. vindt men een programma, dat bij onderdelen begint en bij complete units eindigt. Bij de onderdelen verlegde men de belangstelling naar complete systemen waarin de onderdelen verwerkt of geïntegreerd zijn.

AEG Telefunken b.v. toonde de opvolgende trappen van geïntegreerde schakelingen in groot formaat en het verloop van een voorgeschreven fabricage; zoals die b.v. voor in de ruimte toegepaste elektronische onderdelen gebruikelijk is.

SGS heeft een systeem ontwikkeld voor het automatiseren van de maskerfabricage, waarbij een computer de simulatie van de tot dusver gebruikelijke schakeling overneemt; een „waarheidstabel” wordt automatisch afgedrukt. Een ander programma brengt dan het aanbrengen van de afzonderlijke schakelcomponenten tot stand. De elementaire eenheden worden daartoe met hun gepland oppervlak en hun onderlinge verbindingen en in- of uitgaande aansluitpunten in de vorm van een matrix omschreven. Met deze inputgegevens verschuift de computer de bouwelementen net zo lang tot de som van de lengte der diverse verbindingen en het benodigd totale oppervlak het geringst is. De



Afb. 1. Overzicht van het gedeelte van de Messe waar de hallen voor de elektrotechniek en de elektronica zich bevinden.

(persfoto Messe A.G.)

computer wordt door iemand met een richtbare lichtstraal gestuurd. De op deze wijze ontstane lay-out komt op ponskaarten beschikbaar. Hiermede kan dan weer via een computer een fabricage-unit worden gestuurd die automatisch de maskers in verkleinde afmetingen vervaardigt.

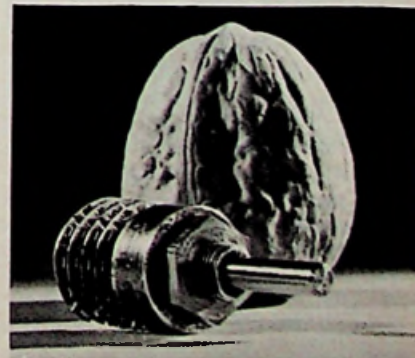
Het gaat om een opto-mechanisch systeem, dat een afdekking geeft van rechthoekige vorm, zowel in afmetingen als in positie variabel. Door opeenvolgende belichtingen van een plaat, groot 50 x 50 mm ontstaat het masker. Bij een geometrische nauwkeurigheid van  $\pm 0,1 \mu\text{m}$  kunnen geïntegreerde schakelingen van 6 x 6 mm worden verkregen.

Hoe breed het aanbod van geïntegreerde schakelingen thans is, toont b.v. een precisie-spanningsregeling van Intermetall in geïntegreerde techniek. Een geregelde uitgangsspanning, liggend tussen 2 V en 37 V bij een max. stroom van 150 mA kan hiermede worden verkregen. Wordt een grotere stroom verlangd, dan kan een toegevoegde NPN of PNP - transistor worden gestuurd. De ingangsspanning kan daarbij tussen 9,5 en 40 V liggen. Het temperatuurgebied kan gekozen worden tussen 0 en + 70 °C of - 55 °C en + 125 °C. En dat in een huisje T-100, ongeveer in de afmetingen van het bekende TO-5. Uit het enorme en vrijwel onoverzichtbare aanbod aan onderdelen, zoals spoelen, condensatoren, weerstanden e.d. noemen we b.v. een NTC van

Siemens, bedoeld als bescherming van elektromotoren; hij spreekt aan in twee seconden. De kritische weerstand, hier 600  $\Omega$  wordt bereikt, al naar het type, bij aanspreektemperaturen tussen 60 °C en 140 °C.

In de meettechniek kwam de onlangs opgerichte dochter, de Philips Elektronik Industrie met een interessante druk-opnemer: Deze meet drukken tussen 0 kg/cm<sup>2</sup> en 200 kg/cm<sup>2</sup>, bij temperaturen tot 2800 °C, mits ze niet langer dan 10 sec aanstaan. Het uitgangssignaal wordt geleverd door een rekstrookje in brugschakeling, dat op een meet-rosette is geplakt; de calibratie geschiedt met een schroevendraaierinstelling. De fout blijft beneden 1 °C.

Op het gebied van de computers doet zich een nieuwe ontwikkeling voor; tot voor enkele jaren was de grote

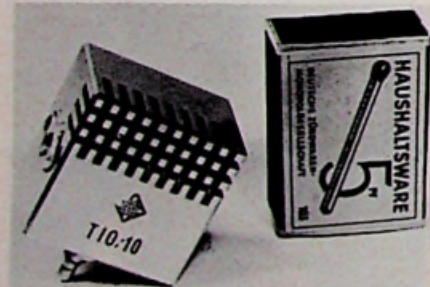


Afb. 2. Miniaturschakelaar van de ITT met drie dekken.

computer via de lijn in feite slecht bereikbaar voor de grote firma's, maar thans zijn ook de kleinere computers in het spel betrokken. Zij staan als kleine doch intelligente partner naast hun grote broers, behandelen een deel van de hen gestelde vragen en verzorgen de toestroming van gegevens naar de grote computer. Maar ook zelfstandig werkend is hun prestatie opgevoerd. Ze zijn uitgegroeid boven het niveau van invoeren van gegevens via een tastatuur en de output van gegevens als drukwerk. Ze vormen thans modulaire systemen met magneetbandcassettes, magneetkaarten, geheugenkaarten en visuele weergavesystemen.

De omvangrijkste periferie bood Nixdorf terwijl Kienzle (ja, van de klokken) verfijnde druk-apparatuur biedt. Ruf kwam met een magneet-blad-geheugen, met opslagplaats voor ruim 25 miljoen tekens, die naar keuze onmiddellijk toegankelijk zijn. Een bureau-computer van Philips - Electrologica - Eisfeld werkt samen met een nieuw microfilmapparaat. De grote computers richten alle aandacht aan time-sharing. Na tienjarige ervaring met de real-time schijnt de doorbraak volkomen. Alle fabrikanten van grotere computers demonstreerden hier met dat systeem, waarbij meerdere cliënten gelijktijdig het apparaat bespeelden en de indruk kregen dat ze de enige gebruiker waren.

Siemens was hier met zijn Systeem 46, evenals General Electric - Bull en Univac, de oudste real-time bedrijven-firma. Toch zijn er duidelijke verschillen: de éne firma is zwak in „hardware”, bij de andere is de „software” het zwakste punt. In deze samenhang hoort men van „data-processing” uit het stopcontact



Afb. 3. Een halfgeleider - oscillator met impatt - diode van AEG Telefunken. Deze kan worden gebruikt als oscillator in een superheterodyne ontvanger, maar ook als zendbuis voor zendertjes in verkeer over korte afstand. Deze silicium diode B1Y 10 ontwikkelt een RF wisselstroomvermogen van minstens 20 mW op 10 GHz.



Afb. 4. TV-beelden uit een smeltoven. Deze televisie opneembuis (midden) van Siemens wordt ingezet op vrijwel ontoegankelijke plaatsen waar de temperatuur hoog ligt, zoals b.v. in stoomketels, kernreactoren, gloeiovens e.d. Met de zgn. sonden-optiek (midden rechts op tafel) samengebouwd verkrijgen we de camera (rechtsstaande); terwijl deze op zijn beurt in een watergekoeld cilindrisch huis wordt ondergebracht. (Siemens).

spreken. Men zinspeelt daarbij op de tijd, dat van de groothandel via de importeur op één en hetzelfde systeem aangesloten is, maar zover zijn we nog lang niet. De grote kans van het time-sharing-systeem ligt veeleer bij b.v. de grotere firma's, bij boekingsnetten voor reisbureaux en verkeersmaatschappijen en vooral ook voor Universiteiten en eigenlijk voor het onderwijs in het algemeen voor speciale leerprogramma's. De prijs zal hierin echter een belangrijke rol spelen.

In de enorme nieuwe Hal 1, die speciaal op het moderne, gemechaniseerde kantoor mikt kon men vele perifere apparaten aantreffen, b.v. voor levertijd centrale voor een werkplaats of materiaal uitgifte. Dat het telefoonnet een belangrijke rol in deze gang van zaken speelt, ligt voor de hand. Voor de informatie-overdracht binnen de bedrijven zagen we SEL met zijn Herkomat 3 (met reedrelais) en IBM met het communicatie systeem 2750 demonstreren. Over een telefoon, voorzien van een drukknopveld kan een deelnemer met de computer in verbinding komen. Hij ontvangt dan of een gesproken antwoord, een bepaalde toon of een gedrukt antwoord. Wie van „buiten” opbelt kan direct met de computer worden verbonden en hem afvragen; dit kan dan

vanaf een terminal of van een telefoon met drukknoppen zijn. De operator is de man die de rekentijd toewijst.

Dit is dan nog maar een zeer klein facet van deze enorme tentoonstelling, waar reeds sinds jaren de Fransen actief hun elektrische en elektronische produkten met succes showden; dit jaar kwamen de Italianen met een energieke poging in dezelfde richting. Met enige weemoed moeten we vaststellen dat het gros van de fabrikanten in de radio- en TV-branche, alsmede de geluidswerevende industrieën op de Hannover-Messe niet meer wilden tentoonstellen; zij zien meer brood in de speciale radio-tentoonstellingen, die om de twee jaar in verschillende grote steden beurtings worden gehouden. Hun gehele vakgroep liet dus verstek gaan, evenals de antenne-mensen. Hun plaatsruimte kwam aan de professionele elektronica ten goede. Niettemin kregen we b.v. van Braun een geslaagde demonstratie van nieuwe geluidsapparatuur te horen, waaronder een conusloze luidspreker voor het middenregister. Met daarnaast de presentatie van hun elektronisch ontstoken sigarenaansteker! En ook Perpetuum-Ebner, Bang & Olufsen en Loewe-Opta deden hun best, zij het dan buiten het Messe-terrein.

Ruyter



## TOSHIBA TMC-1 AX GESLOTEN TV-CIRCUIT

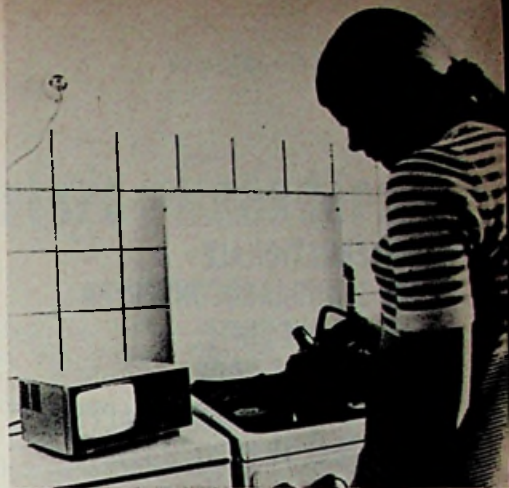
Kortgeleden werd tijdens een persconferentie in Den Haag door de afdeling Telecommunicatie van Vanandelen NV een nieuw gesloten TV-systeem van Toshiba geïntroduceerd. Dit systeem met het typenummer TMC-1 AX bestaat uit een TV-camera met objectief, een monitor en 10 meter verbindingskabel. Het verschilt in opzet wezenlijk van andere hier te lande verkrijgbare merken en typen, doordat diverse functies in camera en monitor zijn gecombineerd. Dit resulteert enerzijds in lage prijs en gering volume, terwijl anderzijds een meeraderige verbindingskabel noodzakelijk is.

Het systeem TMC-1 AX werd door de Japanse Toshiba fabrieken in de eerste plaats voor toepassingen in de particuliere sector ontwikkeld, vandaar dat b.v. de bediening zo eenvoudig mogelijk is gehouden. De afstelling van de camera beperkt zich tot focusering en scherpste-instelling van het objectief, bij de monitor zijn naast een „stand by” schakelaar twee knoppen voor resp. helderheid en contrast aangebracht. Op „stand by” geschakeld is het opgenomen vermogen slechts 5 VA en ieder gewenst moment kan dan een beeld verkregen worden, zonder de gebruikelijke opwarmperiode.

Het elektronisch gedeelte van zowel camera als monitor is simpel gehouden en waar mogelijk gecombineerd,

vandaar dat het totale aantal transistoren b.v. slechts 14 bedraagt. Een verbindingskabel met 8 aders en een lengte van 10 m wordt bijgeleverd en deze mag, indien nodig, tot maximaal 50 m worden verlengd. De speciale uitvoering heeft tot gevolg dat andere monitoren, camera's, of video-recorders niet met dit systeem gecombineerd kunnen worden; het dient als een eenheid in zichzelf te worden beschouwd. Aangezien het gebruik overwegend tot controlefuncties beperkt zal blijven behoeft het ontbreken van deze mogelijkheden overigens geen bezwaar te zijn.

Op de monitor bevindt zich naast de „aan/uit” schakelaar een druktoets met het woord „call”. Hiermede kan een elders opgestelde signaalgever



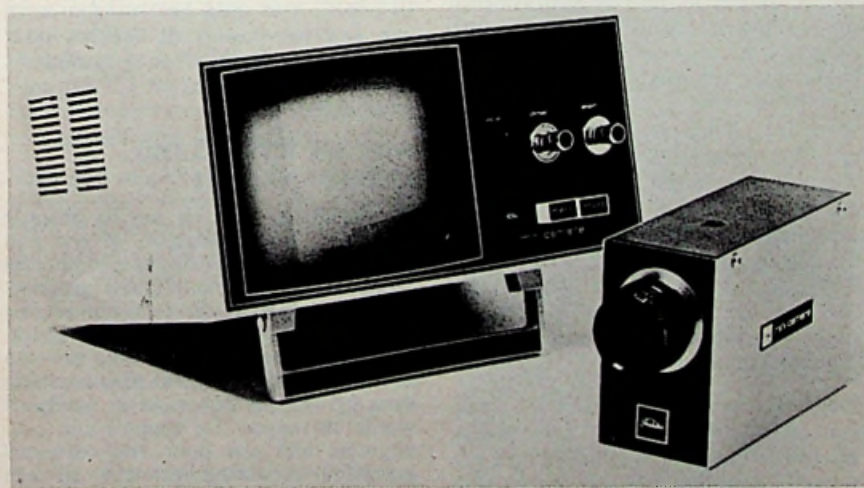
(lamp, zoemer, e.d.) worden ingeschakeld mits deze op de monitor is aangesloten.

Het krappe aantal beeldlijnen zal in het algemeen voor de door de fabrikant beoogde toepassingsgebieden geen bezwaar zijn; het totale beeld is in zulke gevallen meestal belangrijker dan het detail.

De prijs van het complete systeem is

### *Technische gegevens*

<i>Opneembuis</i>	: 17 mm (twee-derde inch) vidicon
<i>Minimum lichtniveau</i>	: 20 lux op het te observeren object
<i>Automatische lichtregeling</i>	: 1 : 1000
<i>Aantal beeldlijnen</i>	: tenminste 250
<i>Standaard-objectief</i>	: IZUKAR F 1,6/16 mm
<i>Omgevingstemperatuur</i>	: +5 ... +40 °C
<i>Gewicht</i>	: camera 0,7 kg; monitor 3 kg
<i>Afmetingen</i>	: camera 144 x 90 x 56 mm; monitor 239 x 191 x 115 mm
<i>Netspanning</i>	: 220 V—50 Hz
<i>Opgenomen vermogen</i>	: (camera + monitor) 30 VA
<i>Beeldbuis</i>	: 125 mm (vijf inch)
<i>Verbindingskabel</i>	: 10 m 8-aderig; maximaal 50 m
<i>Halfgeleiders</i>	: (camera + monitor) 14 transistoren, 9 dioden



Camera en monitor. Duidelijk zijn op de foto de bedieningsorganen zichtbaar, waaronder de „stand by” schakelaar die naar wens vervangen kan worden door een exemplaar op afstand.

vrij laag, zeker in vergelijking tot andere camera/monitor combinaties. Onjuist is, dat de goedkoopste „normale” camera alleen al reeds meer kost. Fabrikanten als Ness, Philips en Sony (om er maar eens enkele te noemen) zijn op de Nederlandse markt vertegenwoordigd met enkele goedkopere typen; juister is de stelling dat het Toshiba Mini Circuit de goedkoopste combinatie hier te lande is. Als accessoires kunnen onder meer geleverd worden: lengten van 10 of 20 m verbindingskabel, statieven, een zwanehals voor plafondmontage en een viertal objectieven, variërend van groothoek tot en met tele.

De handige afmetingen en de goede vormgeving van zowel camera als monitor tenslotte behoeven geen nadere toelichting; beide afbeeldingen spreken voor zichzelf.

J. B.

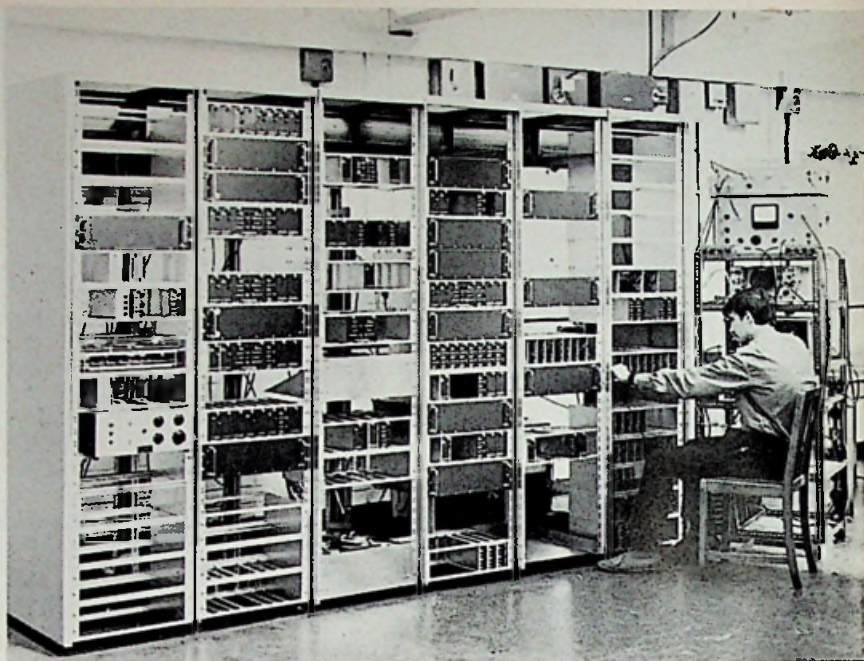
## INTERNATIONALE TV-STANDAARDCONVERTER VAN RANK CINTEL IN GEBRUIK VOOR WERELDKAMPIOENSCHAPPEN VOETBAL TE MEXICO 1970

De kleurentelevisiebeelden van de wereldkampioenschappen voetbal in juni 1970 werden voor het publiek in Engeland en het vaste land van Europa verzorgd door Independent Television News, waar men 's werelds eerste commerciële gefabriceerde, volledig getransistoriseerde TV-standaardconverter in gebruik heeft. Deze omzetter werd vervaardigd door Rank Precision Industries Ltd, Broadcast Division.

De apparatuur converteert televisie-transmissies vanuit het Amerikaanse NTSC-systeem, dat is opgebouwd uit 525 lijnen en 30 beelden/s, in het Europese PAL-systeem met 625 lijnen en 25 beelden/s. De signalen worden vanuit Mexico gerelayeerd via de Atlantische satelliet Intelsat III en worden via het grondstation Goonhilly Downs II toegevoerd aan ITN-



Afb. 2. Transport van een van de converterrekken naar I.T.N.-house, London.



Afb. 1. Converter voor TV-standaardomzetting, zoals door Rank Precision Industries wordt geleverd.

House in Londen. Hier bevindt zich de converter; na omzetting volgt de distributie via ITV over Groot-Brittannië en naar Europa.

De converter heeft meer dan £ 100 000,— gekost en is de eerste commerciële opgezette versie, welke oorspronkelijk werd ontwikkeld door de BBC. Het hoofddoel is nog steeds de „one way”-methode: omzetting van NTSC naar PAL. Doch ook „two-way” is mogelijk, waarbij Amerika van Europese beelden kan worden voorzien. Zo is het mogelijk om op band geregistreerde programma's om te zetten in het andere systeem op een tweede band, terwijl het ook mogelijk is om live programma's in beide systemen gelijktijdig te registreren.

Deze faciliteiten stellen ITN in staat om live nieuwsbeelden in kleur te presenteren vanuit Amerika, Zuid-Amerika, Japan en ook andere gebieden, daarbij conversiefaciliteiten biedend aan andere TV-organisaties in Europa. Met de huidige versie kunnen de ontvangen beelden worden omgezet zonder verlies van beeldkwaliteit of formaat.

De apparatuur bevindt zich in zeven rekken (two-way), of in zes rekken, als slechts one-way verkeer wordt gevraagd. Afb. 1 geeft een indruk van de one-way versie. De totale lengte van de zeven rekken bedraagt ca 4,20 m, terwijl de kasten 2,10 m hoog

zijn. Vele honderden geïntegreerde circuits zijn hierin verwerkt, elk niet groter dan een normale postzegel. Ook zijn er 2500 transistoren voor dit project nodig geweest.

Op elk moment „bevinden” zich drie volledige beelden in het geheugen van de apparatuur. Zij worden vastgehouden met behulp van grote ultrasone vertraginglijnen. Een aantal van deze lijnen worden voor reserve in kleine ovens op temperatuur gereed gehouden. In geval van storing kan zodoende direct worden ingegrepen en de defecte lijn verwisseld.

In afb. 2 ziet men het transporteren van een rek vanuit de fabriek naar het gebouw van de ITN te Londen.

### NIEUWE KTV-STUDIO IN BIRMINGHAM

In Birmingham, de op een na grootste stad van Groot-Brittannië, is een van de modernste televisiestudiocomplexen speciaal voor kleurentelevisie, geopend. Het nieuwe ATV centrum omvat drie grote studio's en dient thans als operationeel centrum voor het hele net van Associated Television, dat naar schatting door 2,6 miljoen kijkers in de Midlands wordt ontvangen. De studio's zijn o.m. uitgerust met een door een computer geregelde belichtingsinstallatie en een aantal speciale „zwevende” vloeren. Het televisiecentrum maakt deel uit van een vermaaksproject in het stadscentrum van Birmingham.

## voor sturing van 144 MHz converters en zenders

De praktijk leert, dat het met transistoren moeilijker is een stabiele VFO\* te maken dan met buizen. Een en ander is het gevolg van het feit, dat de transistor interne capaciteiten heeft, die spanningsafhankelijk zijn. Kleine variaties in de voedingsspanning van de oscillator geven dan ook onmiddellijk een dermate grote frequentiedrift, dat de schakeling onbruikbaar wordt voor het sturen van VHF-zenders of converters.

Ook het feit, dat de andere transistorparameters sterk afhankelijk zijn van de temperatuur, was voor kort een hinderpaal om transistoren in dit soort schakelingen toe te passen.

Het probleem van de voedingsspanning is dank zij moderne schakelingen tegenwoordig wel op te lossen. Met een normale gestabiliseerde voeding met als referentie een zenerdiode is de vereiste spanningsconstantheid niet haalbaar. Echter wel met een monolytische stabilisator, zoals de  $\mu A 723$  en L123. Deze monolytische stabilisator, welke in ons blad al meerdere malen ter sprake is geweest, is intern temperatuur gecompenseerd. Het probleem van het constant houden van de temperatuur in het oscillatordeel is oplosbaar door toepassing van een oventje met thermistor als sensor en een vermogens-transistor als verhitingsselement.

In de VFO, zoals deze door PAøQHB werd ontworpen, is inderdaad een monolytische stabilisator van het type  $\mu A 723$  toegepast om de vereiste constantheid van de voedingsspanning van de oscillator te verkrijgen.

Van het toepassen van een oventje is afgezien, omdat in de praktijk bleek dat de VFO vrijwel direct stabiel was door de geringe interne dissipatie. Verloop, tengevolge van een verandering in de omgevingstemperatuur werd niet waargenomen. Overigens moet men bij gebruik van een oventje tenminste 15 minuten wachten, alvorens de ruimte op con-

stante temperatuur is gekomen, hetgeen wel bezwaarlijk is. Metingen aan de oscillatorschakeling, welke door PAøQHB werden verricht, leren, dat de frequentie van de oscillator 150 Hz omhoog gaat, als de voedingsspanning met 1,5 mV toeneemt. Bij een verandering van de voedingsspanning van 2 %, hetgeen toch al bijzonder goed genoemd mag worden, betekent dit een drift van  $80 \times 150 \text{ Hz} = 12 \text{ kHz}$ , die als ontoelaatbaar moet worden geacht.

De  $\mu A 723$  blijkt volgens de specificaties een drift van 1,5 mV te geven bij variaties aan de ingang van de stabilisator van 2 tot 3 V. Dit is aanzienlijk beter en metingen hebben øk bevestigd, dat de spanning ijzig constant blijft. Het is inderdaad zo, dat de drift als gevolg van variaties in de stabilisator-ingangsspanning (netvariaties) en belasting nauwelijks nog waarneembaar zijn.

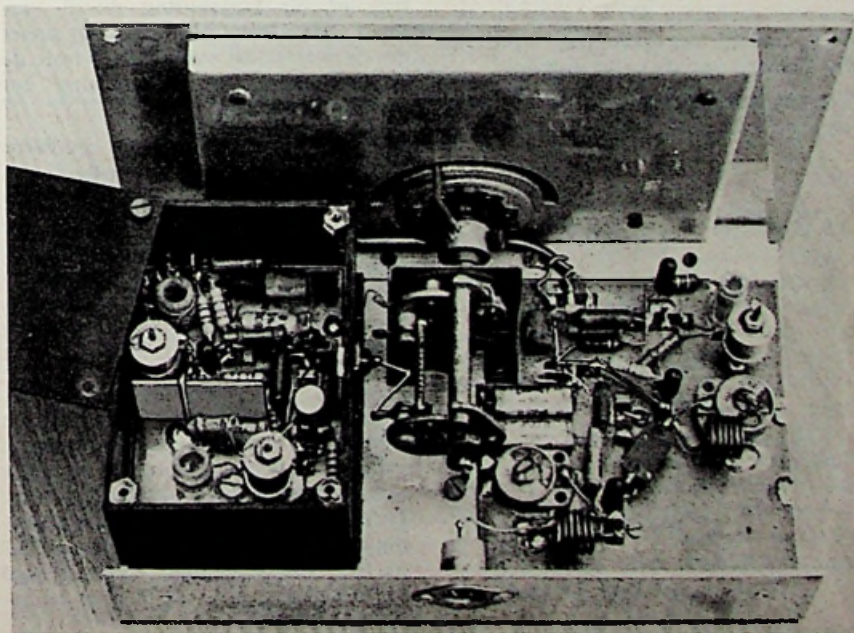
De 24 MHz masteroscillator, gevolgd door een HF-versterker, bevindt zich in een apart doosje, dat van printplaat is samengesteld. Een dergelijke doosje is stevig en kan in elkaar worden gesoldeerd, omdat de plaat bekleed is met koperfolie.

Zoals op de foto duidelijk zichtbaar is, zijn aan de bovenkant in de hoeken montageboutjes gesoldeerd om het doosje ook aan de bovenkant met printplaat te kunnen afsluiten.

Het oscillatorappartement is geplaatst op schuimplastic en heeft geen directe mechanische verbinding met het chassis. Voor de bevestiging van het doosje met het schuimplastic en van het schuimplastic met het chassis is een plasticlijm gebruikt, hier Collal. Door de ophanging in schuimplastic dringen mechanische trillingen van de omgeving minder tot de oscillatorschakeling door. Bovendien fungeert het schuimplastic als warmteisolator.

De variabele condensator voor de afstemming is weliswaar tegen de frontplaat gemonteerd, maar dit is geen bezwaar, omdat deze condensator een stabiele constructie heeft. Het doosje, opgebouwd uit printplaat, heeft ook ten doel de oscillator van het overige gedeelte van de schakeling (HF-versterkers en vermenigvuldiger) af te schermen om terugwerking via deze weg op de oscillator te voorkomen.

De laagspanningsstabilisator, in feite een extra stabilisator, want de voedingsspanning van de totale schake-



\*) VFO = Variabel Frequency Oscillator

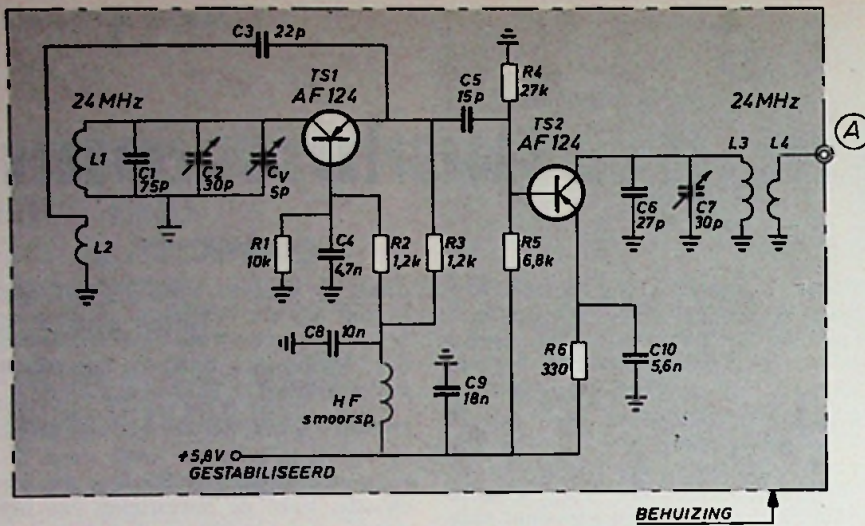


Fig. 1. Schakeling van de oscillator- en HF-versterker

TS1, TS2, AF114, AF124, OC171, AF121

HF-sm. spoel = 15 windingen op een ferrietkraal, cuL 0.1

L1 = 4,5 wdg. cuL 0.4 aaneengesloten gewikkeld op een polystereen-spoelvorm  $\phi$  9 mm.

L2 = 2,5 wdg. cuL 0.4 gewikkeld op dezelfde spoelvorm; in dezelfde richting wikkelen als L1

L3 = 7 wdg. cuL 0.4 aaneengesloten gewikkeld op een polystereen spoelvorm van 9 mm.

L4 = 2 wdg. cuL 0.4

Afstand tussen L1 en L2 en tussen L3 en L4 op de spoelvormen: ca 2 mm

Weerstand bij voorkeur metaalfilm, anders 2% tol, 0,1 W

C1, 3, 5 - mica, C4, 6, 8, 9, 10 keramisch

ling is reeds conventioneel gestabiliseerd, is op de foto niet zichtbaar, maar bevindt zich tussen de frontplaat van de VFO en het pertinaxdoosje. De stabilisator-schakeling is gebouwd op een stukje Vero-board en neemt vrijwel geen plaats in.

### Bespreking van de schakeling

De toegepaste oscillatorschakeling is van het type met gescheiden meekoppelwikkelding. Om de invloed van de transistorcapaciteiten op de kring zo gering mogelijk te houden is een relatief grote parallelcapaciteit toegepast. De vaste capaciteit is een mica-condensator. Een polyester condensator kan hier ook worden gebruikt, zonder dat de stabiliteit merkbaar wordt beïnvloed.

Achter de oscillator volgt een HF-versterker in gemeenschappelijke emitterschakeling. De kring in de collectorleiding van deze trap wordt in het midden van de band ingesteld.

De schakeling, zoals in figuur 1 is weergegeven, bevindt zich in het per-

tinaxdoosje en wordt gevoed uit de extra stabilisator met  $\mu$ A723. Het schema van deze stabilisator vinden we in figuur 2. Hoe PA $\phi$ QB de  $\mu$ A723 met omringende componenten op het Vero-board heeft gemonteerd, is te zien in figuur 3.

In de stabilisator schakeling, zoals in figuur 2 weergegeven, bepalen R14 en R15 de spanning, die aan de uitgang van de schakeling optreedt. R16 met een waarde van 1 k $\Omega$  is aangebracht om een optimale temperatuurstabiliteit te verkrijgen. R17 is een meetweerstand voor de overstrombeveiliging.

Wanneer nl. de uitgangsstroom te groot wordt, gaat de stabilisator-schakeling i.p.v. een constante spanning, een constante stroom leveren. Op deze manier wordt voorkomen, dat de schakeling bij te grote belasting of bij kortsluiting wordt vernield. Met de in de schakeling opgegeven weerstand van 10  $\Omega$ , wordt de uitgangsstroom bij kortsluiting begrensd tot 60 mA.

De componenten van de oscillator zijn gemonteerd op de bodem van het pertinax doosje, waarbij de koperfolie van het printplaat als gemeenschappelijk voetpunt van de schakeling (aarde) wordt gebruikt. Draadsteuntjes zijn stripjes Vero-board, die met Collal op de bodemplaat zijn geplakt en met draadjes vastgesoldeerd.

Eveneens bevestigd met Collal op de bodemplaat zijn de spoelvormen en HF-smoorspoelen. Voor de afscherming is tussen de oscillator en de HF-versterker nog een stukje printplaat aangebracht, waarvan de koperfolie eveneens door solderen met de linkerzijkant en de bodem is bevestigd (zie foto).

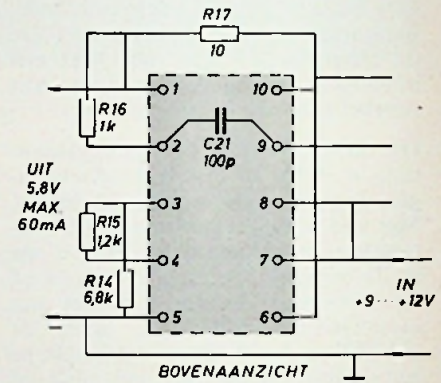


Fig. 3. Lay-out van de stabilisator op Vero-board

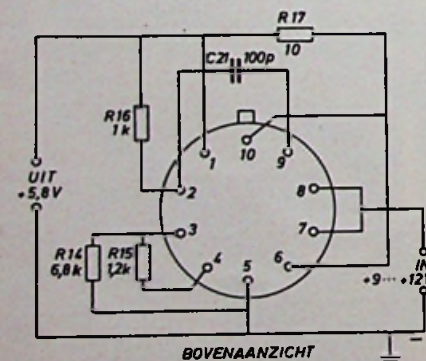


Fig. 2. Stabilisator voor de oscillator en HF-versterker met  $\mu$ A723 of L123.  $\Delta V_U \leq 1,5$  mV

De HF-smoorspoel is gewikkeld op een ferrietkraal. 15 windingen is voldoende om een effectieve smoorspoel voor deze frequenties te verkrijgen. Soms kan men in de surplus kantklare ferrietkralen kopen, waarin een aantal gaatjes zitten, die reeds van draad zijn voorzien. Deze ferrietkralen kunnen hier zonder meer worden toegepast.

Het is duidelijk, dat voor het verkrijgen van een stabiele oscillator de onderdelen stevig moeten worden gemonteerd, in het bijzonder de LC-kring, die hoofdzakelijk de opgewekte frequentie bepaalt. De wikkelding op de 9 mm spoelvorm wordt dan ook met plasticlijm vastgezet, zodat deze niet kan verschuiven.

In de zijkant van het pertinaxdoosje is, zoals ook uit de foto blijkt, een doorvoer aangebracht, om de draai-condensator  $C_V$  met het oscillator-circuit te kunnen verbinden.

De koppeling tussen de oscillator met HF-versterker en de hierna te bespreken HF-versterker/vermenigvul-

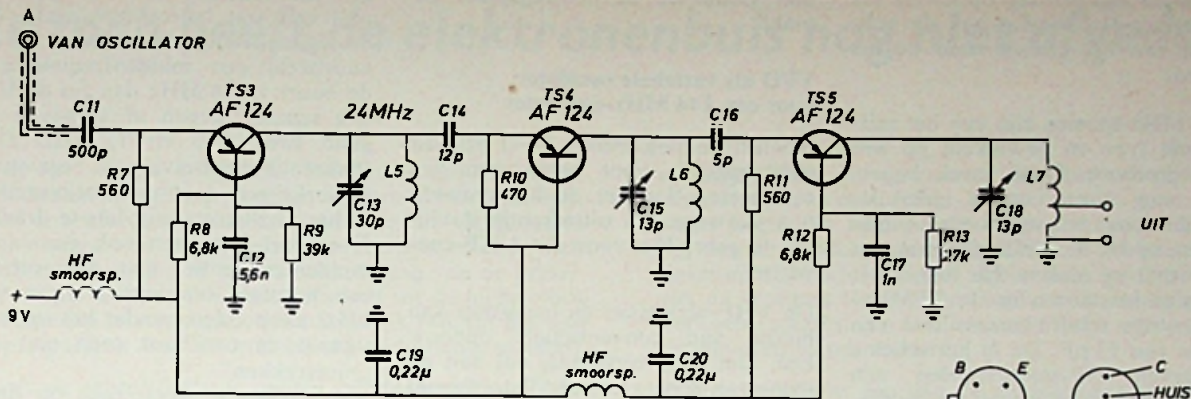


Fig. 4. Schakeling van de HF-versterker en vermenigvuldiger voor 72 MHz (output 50 mW) L6, C15 en L7, C18 afstemmen op 72 MHz.

Output: 50 mW

L5 = 10 wdg. cuL 0.4 gewikkeld op een spoelvorm  $\phi$  9 mm, aaneengesloten gewikkeld

Weerstanden 2% — 0,1 W

C15 - keram schijftrimmer

C19 - 20 polyester, overigen keramisch

L6, L7 = 4 wdg. zelfdragend, gewikkeld op boor  $\phi$  9 mm, draad: cuL 1 mm tap op L7 op 1 wdg., vanaf aarde

Transistoren: TS3, TS4, TS5 = AF114, AF124, AF121, OC171, AF139, AF239  
HF.sm.sp. 15 wdg. op een ferrietkraal, cuL 0,1 mm.

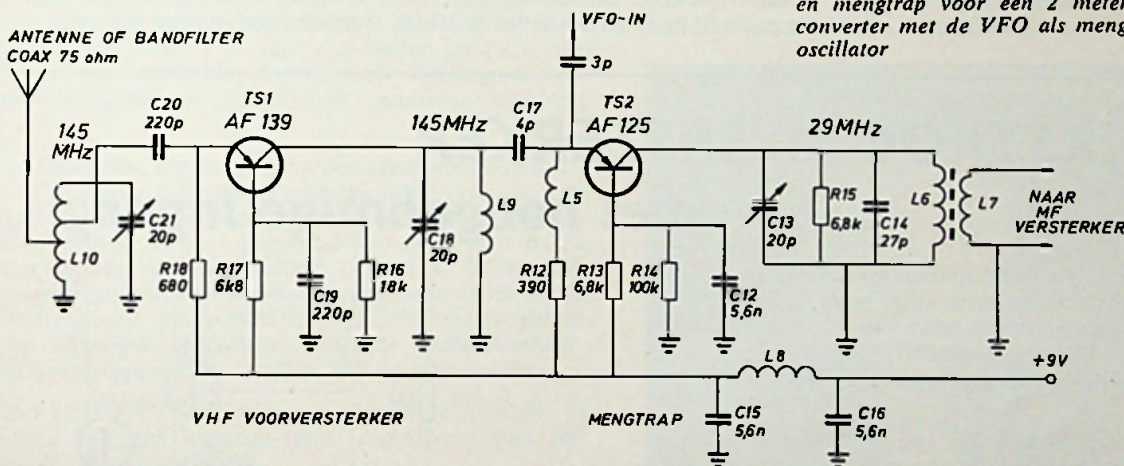


Fig. 5. Schakeling van de VHF-versterker en mengtrap voor een 2 meter-converter met de VFO als meng-oscillator

diger geschiedt met een stukje 72  $\Omega$  soepel coax-kabel, dat op de foto aan de voorkant van het chassis zichtbaar is.

### Vermenigvuldiger/VHF-versterker

Teneinde een voldoende groot uitgangssignaal op ca 72 MHz te verkrijgen, dient het opgewekte 24 MHz signaal eerst nog te worden versterkt en vervolgens in frequentie te worden verveelvoudigd naar 72 MHz. De schakeling, die deze functie realiseert, vinden we in figuur 4.

Om de terugwerking tot een minimum te beperken staan de transisto-

ren in de gegeven schakeling in gemeenschappelijke basisschakeling. Bovendien is bij het gebruik van de gemeenschappelijke basisschakeling de kans op parasitair oscilleren veel geringer.

De eerste trap (TS3) heeft een lineaire instelling, welke wordt verkregen met de weerstanden R8 en R9. De basis is naar aarde HF-ontkoppeld met C12. In de collectorleiding vinden we een IC-kring, die op 24 MHz is afgestemd. De afstemcondensator hier is een Philips toltrimmer.

TS2 fungeert als frequentievermenigvuldiger. De transistor is, zoals we

\*zien, op het afknijppunt ingesteld, zodat van de kromme ingangskarakteristiek van de transistor optimaal gebruik wordt gemaakt. Dit is nodig, omdat we in deze trap de frequentie van 24 MHz moeten vermenigvuldigen tot 72 MHz. De IC-kring in de collectorleiding van TS4 is om deze reden dan ook afgestemd op 72 MHz. Achter de vermenigvuldiger volgt dan tenslotte nog een HF-versterker, die op 72 MHz is afgestemd. Deze trap is ook weer in het lineaire werkbied ingesteld en geeft hierdoor een maximale versterking.

Het 72 MHz-signaal wordt tenslotte

afgenomen van een tap op L7 en via een Belling & Lee-plug aan de achterkant van het chassis naar buiten gevoerd.

De 72 MHz-spoelen zijn van het zelfdragende type en gewikkeld op een 9 mm ijzerboor. Daar blank koperdraad van 1 mm wordt gebruikt, dient de spoel iets te worden uitgetrokken, opdat de windingen niet met elkaar sluiting maken. De toegepaste afstemcondensatoren in de 72 MHz-kringen zijn schijftrimmers met een waarde van 13 pF. De in het schema aangegeven HF-smoorspoelen zijn van hetzelfde type als bij de oscillatorschakeling; 15 windingen op een ferrietkanaal is hier zeker voldoende, vanwege de hogere frequentie.

De HF-versterker/vermenigvuldiger is eveneens gebouwd op een plaatje pertinax met koperfolie (printplaat). De schakeling is op de foto rechts zichtbaar. Draadsteunen zijn ook hier stripjes Vero-board. De koude zijde van de condensatoren en spoelen zijn direct op de pertinaxplaat gesoldeerd, hetgeen ook duidelijk zichtbaar is. Schijftrimmers en spoelvormen zijn

met Collal op de montageplaat geplakt.

#### VFO als variabele oscillator voor een 144 MHz-converter

Hoewel de beschreven VFO primair ontworpen is voor het sturen van een kortegolfzender, is het ontwerp ook vanwege zijn uitstekende stabiliteit te gebruiken voor een VHF-converter.

De VHF-versterker en mengtrap kan hierbij van conventionele opbouw zijn, met dien verstande, dat aan de mengtrap een extern oscillatorsignaal wordt toegevoerd. Dit signaal ontlenen we dan aan de uitgang van de beschreven VFO.

Een bruikbare VHF-versterker en mengtrap is o.a. beschreven in „Transistoren, theorie en praktijk, deel IV door J.H. Jansen, blz. 44 (zie ook fig. 5). Van de schakeling kan het deel, dat gevormd wordt door TS3 en TS4 vervallen. We injecteren het VFO-signaal via een condensator van 3 pF op de emitter van TS2. Vanzelfsprekend zal afhankelijk van de gekozen middenfrequentie de VFO

een harmonische moeten opwekken met een wat lagere frequentie, dan de signaalfrequentie. Kiezen we bijvoorbeeld een middenfrequentie in de buurt van 4 MHz dan zal de VFO een signaal dienen af te geven liggend tussen 70 en 71 MHz. Deze frequentieverschuiving is eenvoudig te verkrijgen door de toltrimmer C2 in het oscillatorcircuit iets te draaien. Eventueel kan men ook een lagere middenfrequentie van bijvoorbeeld een normale omroepontvanger (472 kHz) aanhouden, omdat het ingangssignaal de oscillator toch niet kan „meetrekken”. Van „spiegels” heeft men op de 2-meterband doorgaans weinig hinder, omdat men hier met gerichte antennes werkt.

In het convertergedeelte, zoëven genoemd, moet natuurlijk de MF-afstemming aan de uitgang (C14/16) worden aangepast aan de gekozen middenfrequentie. Bij een lage MF, bijvoorbeeld 472 MHz, kan men een normale MF-trafo toepassen. Kiest men een hogere frequentie, dan zal de afstemkring zelf gemaakt moeten worden, waartoe we de kortegolf-amateur wel in staat achten.

## GELIJKSTROOMVERSTERKER met hoogohmige ingang

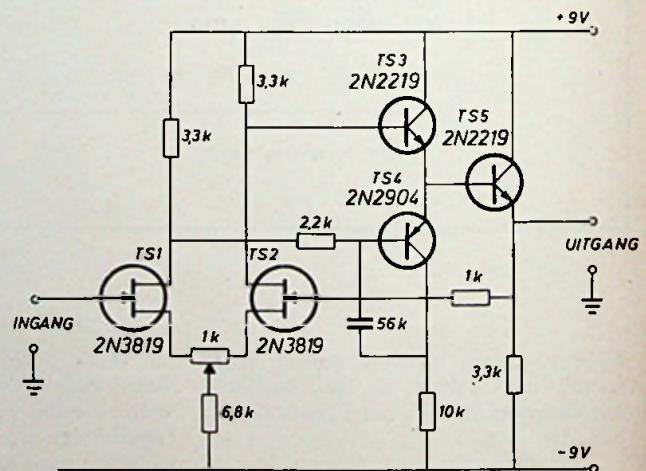
In de figuur is een gelijkspanningsversterker weergegeven, die een openlusversterking geeft van 50 dB en slechts een ingangsstroom trekt van  $10^{-11}$  A, waardoor de versterker bij uitstek geschikt is om actieve filters voor het verkrijgen van een bepaald doorlaatgebied mee te belasten.

De ingangstrap bestaat uit een differentiaalversterker met twee sperlaagveldeffecttransistoren van het type 2N3819. Dit zijn laaggeprijsde veldeffecttransistoren, die overal in de goed gesorteerde radio-onderdelenhandel verkrijgbaar zijn.

Met de uitgangssignalen van de differentiaalversterker wordt een versterkertrap met complementaire transistoren gestuurd, waardoor de twee uitgangssignalen, die met elkaar in tegenfase zijn, weer tot een enkelvoudig signaal worden omgevormd. Deze complementaire techniek wordt in het algemeen voor dit soort doeleinden toegepast.

Achter de complementaire versterkertrap volgt nog een emittervolger om het signaal op een flink energieniveau te brengen.

Van de uitgang wordt een tegenkoppelcomponent afgeleid, die aan de gate van TS2 wordt toegevoerd. Deze tegenkoppeling zorgt ervoor, dat de schakeling een uitstekende stabiliteit krijgt, hetgeen bij gelijkspanningsversterkers beslist een noodzaak is. Van de schakeling kunnen als kenmerkende eigenschappen worden genoemd, een spanningsversterking van een uitgangsim-



pedantie, welke kleiner is dan  $0,1 \Omega$ , een ingangscapaciteit van 5 pF, een 3 dB frequentiecarakteristiek tot 100 kHz, een max. spanningszwaai aan de uitgang van  $\pm 8$  V en tenslotte een stroomopname van ca 7 mA. De versterker is in te stellen met de 1 k $\Omega$  potentiometer tussen de sources van TS1 en TS2.

Bronvermelding: Wireless World, jan. 1969 - Circuit Ideas.

# En toch heeft de elektronenbuis nog niet afgedaan

In de roes van de succesrijke doorbraak van de halfgeleiderstechniek, hebben sommige auteurs wel eens te sterk laten doorschemeren, dat de elektronenbuis definitief in het museum was terechtgekomen... Zelfs tekende zich reeds een strekking af om de behandeling van de principes van de elektronenbuizen definitief uit de elektronica Leerboeken te schrappen, (en natuurlijk ook uit het studieprogramma van de middelbare technische scholen).

Laten we echter liefst de gulden middenweg kiezen, die bijv. ook door het zo pas verschenen uitstekende en up-to-the-minute leerboek „Elektronic Principles” van P. E. Gray en Campbell L. Searle (\*) wordt ingeslagen en waar in 1016 pagina's de „physical electronics of vacuum Tubes” tot een „appendix” van ca 60 p. werden gereduceerd.

Dat is alleszins een meer-realistische handelwijze, vooral in het licht gezien van een sterke „come back” die bijv. de vermogenbuizen voor microgolven zo pas hebben ingeluid op de IEEE-Convention van New York. Voor deze generatoren met groot-vermogen voor zeer hoge frequenties zal men namelijk nog lange jaren aangewezen blijven op de buizentechniek. Het grootste nieuws en verbetering op dit gebied is namelijk het integreren in één glazen kolf van twee buizen (respect. met driver- en eindversterkingsfunctie). Als voornaamste vertegenwoordigers van deze nieuwe techniek vermelden we:

a) het *coaxitron*, een breedband tweetraps triode-tetrode-versterker met een top-eindvermogen in de orde van een Megawatt. Deze buis werd vooral voor radartoeepassingen ontworpen in de Lancaster-Laboratoria van RCA. Het rendement van de eindtrap bereikt 45 % bij 1,45 MW vermogentop, met een bandbreedte van 10 % bij de centerfrequentie van 428 MHz. De hele hoogfrequente in- en uitgangskringen, samen met de triodewisselwerkingskringen werden in dezelfde kolf ondergebracht.

b) Het *twystron* (VARIAN) is een hybride buis, die in dezelfde kolf een klystron-driver combineert met een loopgolf-uitgangsstructuur. Toegepast in hoog-vermogen-radar, werkt het *twystron* als een impulsversterker bij een 5 MW top-niveau met max. 15 % bandbreedte. Dit mag als een belangrijke verbetering worden gezien, daar de beschikbare bandbreedte voor een afzonderlijke TWT-structuur slechts 10 % en voor een klystron slechts 8 % bereikt.

De werkfrequentie van een *twystron* reikt van 400 MHz tot de millimetergolven. Deze buis bereikt een rendement van 40 % voor topvermogenwaarden van 1 tot 5 MW. Het gemiddeld vermogen bij de piek van 5 MW is ongeveer 20 kW. In breedband-radar zal dit *twystron* het klystron en de loopgolfbuis economisch vervangen.

c) *Dubbel-rooster-klystrons* (VARIAN) Een belangrijke verbetering in de CW-klystrons is ook het invoeren van een dubbel rooster in deze buizen, waardoor automatische frequentieregeling mogelijk wordt, een sterke vermindering van de ruis en een hoger rendement wordt

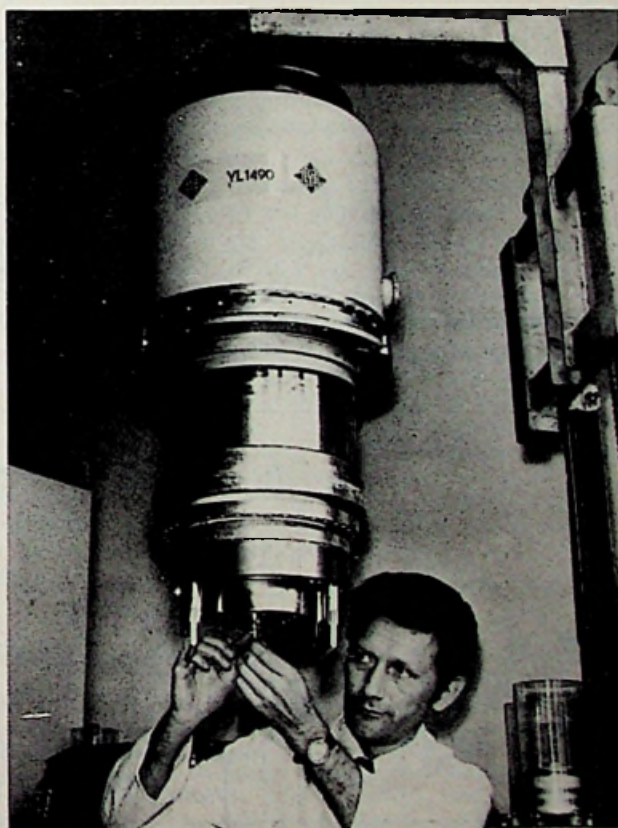
verkregen. Het eerste rooster (op kathode-potentiaal) schaduwet het tweede (stuur-)rooster, zodat geen emissie plaats heeft. Dit laat toe de buis te sturen met slechts  $\frac{1}{30}$  van de anodespanning. Daarbij kan de buis nu ook elektromechanisch worden afgestemd, in tegenstelling met de vroegere tamelijk-gecompliceerde en tijdrovende werkwijze waarbij een oscilloscoop en een sweep-generator moesten te pas komen.

d) Het *demotron*: een van de meest-interessante microgolfbuizen is het „demotron”, een koud-kathode-kruisveldbuis, die dus zonder thermoëlektrische emissie werkt en waarin secundaire(stoot-)emissie wordt toegepast.

Eigenlijk is dit een evolutie van het oorspronkelijke magnetron en ook voornamelijk voor impulswerking geducht in de speciale radarinstallaties, waarin de frequentie van de radiogolf van impuls tot impuls en zelfs binnen de duur van één impuls varieert.

In de radarinstallaties voor groot vermogen heeft de elektronenbuis dus nog lang niet afgedaan!

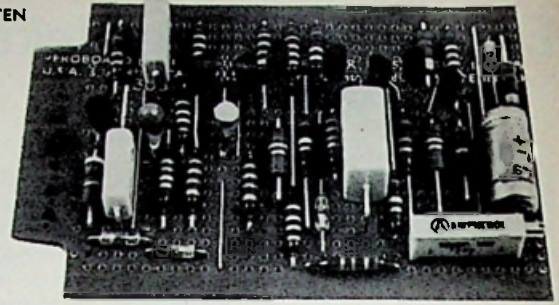
ir. J. G. R. Van Dijk



De YL 1490, anode-moduleerbare kortegolf zend-tetrode voor een vermogen van 300 kilowatt, is 83 cm hoog, heeft een diameter van 38 cm en weegt 80 kilogram. De buis zal bij gelegenheid van de Olympische Spelen in bedrijf worden gesteld in het kortegolfcentrum te Ettringen/Allgäu. (foto: AEG-Telefunken).

(\*) GRAY P. E. & SEARLE C. L. Electronic Principles (Physics, Models and Circuits) 1016 p. (Uitgave: John Wiley & Sons Ltd., London, 1969)

# COSINUSSTURING van THYRISTOREN VOOR LINEAIRE VERMOGENSREGELING



Bij het regelen van vermogens met behulp van thyristoren doet zich het volgende probleem voor: Wanneer men het triggermoment van een thyristor laat verschuiven over het gebied 0° - 180° van een halve sinusperiode, dan heeft de afname van het vermogen de vorm

$$\int_0^{\pi} \sin^2 x (dx) = \left[ \frac{1}{2} x - \frac{1}{4} \sin 2x \right]$$

Dit verloop, weergegeven in fig. 1

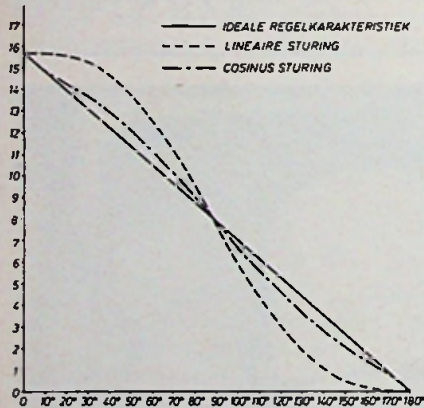


Fig. 1 Regelkarakteristieken

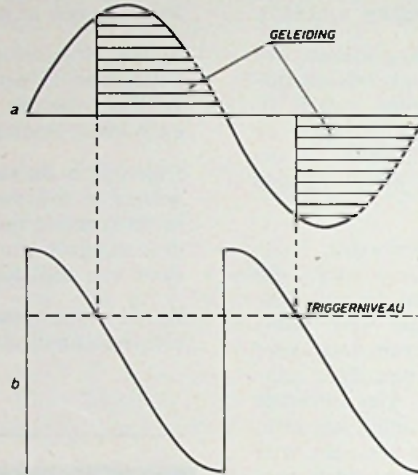


Fig. 2 a. te regelen sinusvormige netspanning.  
b. cosinussturing

(lineaire sturing), is allesbehalve lineair en geeft aanleiding tot een over het regelbereik sterk variërende regelgevoeligheid. Een en ander is b.v. het geval wanneer de triggering wordt verkregen met behulp van een lineaire zaagtandvormige spanning. Ter verkrijging van de ideale regelkarakteristiek zou men moeten stu-

ren met een niet-lineaire zaagtandvormige spanning, die hetzelfde verloop heeft als de stippe lijn in fig. 1. Door de aanwezigheid van een tamelijk grote kwadratische component is een dergelijke spanning echter moeilijk op te wekken.

Het gewenste verloop vertoont evenwel grote overeenkomst met de cosinusvorm en wanneer men dan ook voor de thyristorsturing een zaagtandvormige spanning aanwendt, waarvan de slope een cosinusvorm heeft, dus eigenlijk een in de toppen gecommuteerde cosinus, zie fig. 2, dan wordt de regelkarakteristiek als getoond in fig. 1, streepstippelijne. De afwijking van de ideale toestand is hier beduidend kleiner geworden, terwijl vooral in de buurt van de nuldoorgangen van de netspanning de regelkarakteristiek er duidelijk op vooruit is gegaan. In de praktijk kan men hier dan ook wel spreken van lineaire vermogensregeling.

Een dergelijke regeling is te realiseren met de schakeling van fig. 3, welke ten dele is afgeleid van de Philips stuur eenheid PSM40. Uit het voedings gedeelte wordt een wisselspanning betrokken van ongeveer 17 V<sub>eff</sub>, bij voorkeur van een statisch afge-

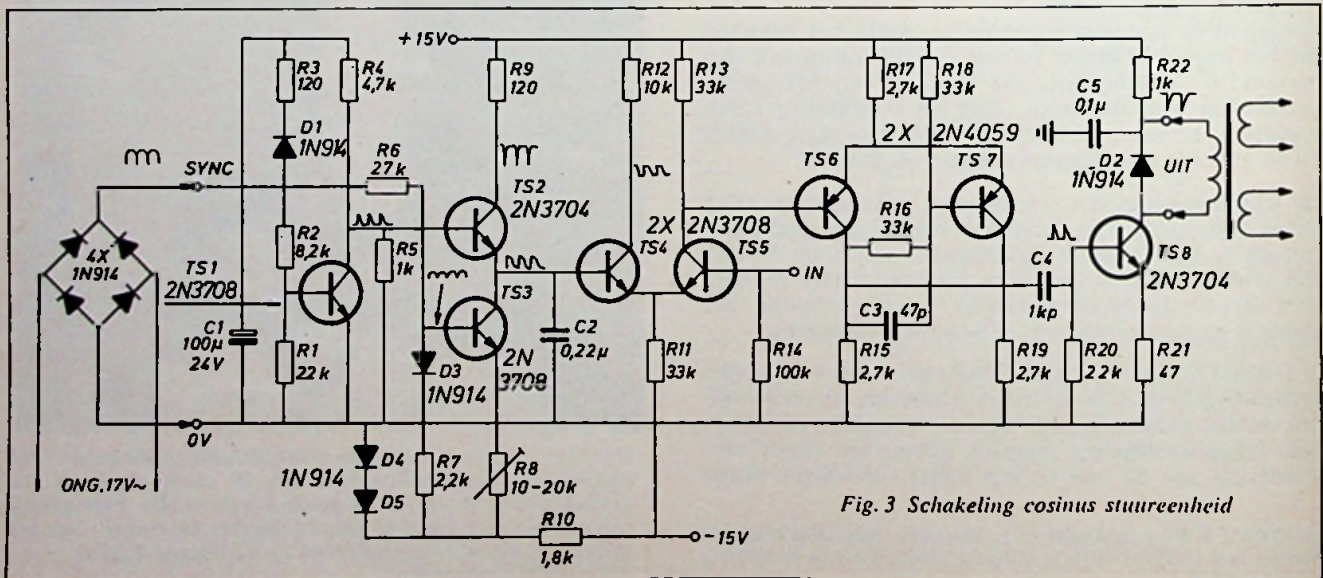


Fig. 3 Schakeling cosinus stuur eenheid



schermde wikkeling op de voedings-transformator. Met een brugschakeling wordt deze spanning gelijkgericht en toegevoerd aan de „syne”-ingang van de schakeling. C1 wordt dan opgeladen tot de topwaarde van 23 à 25 V. Het niveau op de basis van TS2 is ca + 4,5 V, zodat C2 wordt opgeladen tot ca 4 V. Dit opladen kan alleen plaatsvinden wanneer TS1 niet geleidt en dit is het geval tijdens de nuldoorgangen van de netspanning. Bij elke nuldoorgang wordt C2 met een klap opgeladen. Ontlading van C2 vindt plaats over TS3, welke wordt gestuurd uit de sync-ingang. De ontladstroom heeft een halfsinusvormig verloop, hetgeen resulteert in een cosinus vormige spanning op C2, zoals getoond in fig. 2b. R8 dient zo te worden ingesteld dat aan het eind van elke halve periode C2 juist is ontladen.

Fig. 5 Montage voorbeeld op Veroboard 304

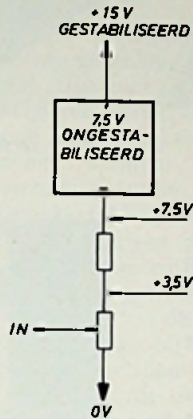


Fig. 4

De spanning op C2 wordt vergeleken met het triggerniveau; een aangelegde gelijkspanning van 0 tot 4 V op de basis van TS5. De transistoren TS4 en TS5 vormen een long tailed pair, waarvan voor het bereiken van het triggerniveau van de spanning op C2, TS4 geleidt en na die tijd TS5.

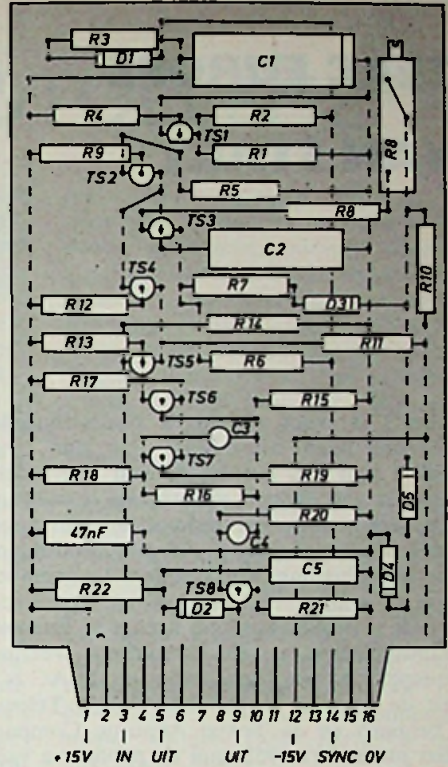
Bij het in geleiding komen van TS5 klapt de schmitt-trigger TS6-TS7 om, waarbij de gedifferentieerde positieve flank op de collector van TS6 wordt gebruikt om via de impulsversterker TS8 en een scheidingstransformator thyristoren te ontsteken.

Bij gebruik van twee thyristoren in antiparallelschakeling moet de scheidingstransformator zijn voorzien van twee secundaire wikkelingen; bij gebruik van een triac is één secundaire voldoende.

De schakeling is gedeeltelijk zelfcompenserend voor netspanningsfluctuaties. Stel b.v. dat de netspanning 5 % toeneemt, dan neemt de spanning over C1 ook met 5 % toe, evenals de spanning op de basis van TS2. De ontladstroom door TS3 neemt eveneens toe met 5 %, zodat het spanningsver-

loop op C2 dezelfde vorm houdt, doch 5 % in waarde toeneemt. Bij gelijkblijvend triggerniveau wordt dus het triggerniveau vertraagd en wel zodanig dat het gestuurde vermogen met 5 % afneemt.

Een spanningstoename van 5 % betekent echter een vermogenstoename van ~ 10 % zodat de compensatie slechts half werk levert. 100 % compensatie kan men verkrijgen door de ingangsspanning op de basis van TS5 in negatieve zin aan de netspanning te relateren. Dit kan b.v. gebeuren met behulp van de schakeling van fig. 4, waarin de draaiingshoek van de potentiometer een bij benadering lineair verband vertoont met het via de thyristoren afgegeven vermogen, terwijl de maximum af te geven spanning



van 3,5 V voldoende onder de maximumspanning op C2 ligt om spanningsfluctuaties van 5 % onder alle omstandigheden op te vangen.

Fig. 5 ten slotte toont hoe de gehele schakeling kan worden ondergebracht op een plaatje Veroboard 304.

De schakeling wordt gevoed met + 15 V en - 15 V, zodat gebruik in regelsystemen in combinatie met gangbare operationele versterkers mogelijk is, zonder dat allerlei voorzieningen met betrekking tot de voedingspanning moeten worden getroffen. De schmitt-trigger garandeert uniforme triggerimpulsen over het gehele regelbereik.

Referentie: Philips data sheet betreffende PSM40 bouwsteen.

## INSTRUMENT OCH MATTEKNIK IM 70 — ZWEDEN

Deze tentoonstelling, in feite de Zweedse tegenhanger van „Het Instrument” werd in Stockholm gehouden van 12 tot 18 april. In het totaal namen 1387 firma's deel aan deze tentoonstelling, waaronder 1186 buitenlandse. Dit toont eens te meer aan dat het oorspronkelijke doel van de oprichters — de Zweedse fabrikanten in de gelegenheid te stellen hun produkten aan de Zweedse kopers aan te bieden — reeds lang werd voorbijgestreefd. Buiten de 201 Zweedse firma's waren liefst 446 uit de Ver. Staten, 252 Britse, 176 Westduitse en slechts

15 Nederlandse en 8 Belgische firma's present.

Nederland en de DDR waren de twee enige landen die buiten de deelname via het klassieke vertegenwoordigingskanaal ook nog een gezamenlijke stand hadden. Op deze stand kon men de produkten van de verschillende Nederlandse firma's nogmaals bewonderen.

Met uitzondering van de Zweedse deelnemers werden opvallend weinig nieuwe apparaten geïntroduceerd. Dit is te wijten aan het feit dat alle nieuwe Amerikaanse toestellen — geïntroduceerd op

IEEE te New York — hun Europese première wellicht in Londen (I.E.A.) of te Parijs (Mesucora) zullen hebben. Maar voor de doorsnee Zweedse elektronicus was praktisch alles toch nieuw, aangezien deze tentoonstelling slechts om de drie jaar plaats vindt. Opmerkelijk was dat het aantal buitenlandse bezoekers — ook van andere Scandinavische landen! — uitzonderlijk gering was.

Qua organisatie deed deze tentoonstelling zeker niet onder voor de andere Europese tentoonstellingen.

W. S.

## TEAC EUROPE VAN START



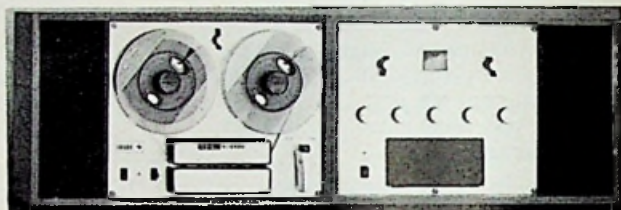
*Kijkje in de service-afdeling aan de Kabelweg.*

TEAC zal voor sommigen waarschijnlijk nog een onbekende naam zijn. Maar dan niet lang meer, want sedert juni van het vorige jaar heeft deze Japanse fabrikant van elektro akoestische apparatuur in Amsterdam een service- en verkoopcentrum opgericht met het doel ook in ons continent zijn produkten af te zetten. De onderneming, welke sedert 1 november officieel begon te draaien en in België en Nederland door Inelco wordt vertegenwoordigd, brengt in Europa voornamelijk bandrecorders, enkele versterkers, weergevers, een platenpeler en wat toebehoren uit. TEAC is voortgekomen uit de in 1963 opgerichte Tokyo Television Acoustic Company en de Tokyo Acoustic Company, welke beiden pas sedert 1959 met de produktie van commerciële bandafspeelapparatuur begonnen en in 1969 als één onderneming TEAC in elkaar opgingen.

Om een goede afzet in Europa mogelijk te maken, in welk continent bijna een derde van de totale wereldgoederenproduktie wordt geconsumeerd, was het nodig over een uitgebreid serviceapparaat te beschikken, van waaruit alle activiteiten worden geregeld en de betrekkingen met het moederbedrijf worden onderhouden. Om de opening te vieren en de nieuwe relaties de gelegenheid te bieden met de vestiging bekend te worden, werd op vrijdag 5 juni j.l. voor handel en pers in het Hilton



*Een van de beide professionele magnefoons, het type R-340.*



*Stereo-magnefoon A-2020, uitgevoerd in twee kasten.*

Hotel in Amsterdam een open house receptie gehouden, waarna later op de middag een bezoek werd gebracht aan het bedrijf aan de Kabelweg in Amsterdam-West. Voor de buitenlandse gasten was daarna nog een trip door Amsterdam georganiseerd.

In het nieuwe pand bevinden zich een grote opslagruimte en magazijnen met onderdelen, enkele kantoren, een demonstratiezaal en een service-afdeling, waar elk produkt eerst wordt gecontroleerd alvorens het naar de handelaar of de afnemer wordt doorgezonden.

Op het programma staan o.a. elf commerciële en twee professionele bandapparaten. Onder het commerciële assortiment treffen we een magnefoon aan voor de compactcassette en een semi-professionele magnefoon aan compactcassette en een semi-professionele machine met 26 cm bandhaspels. Een heel bijzondere loot aan de TEAC-stam is een stereorecorder, waarbij het mechanische en het elektronische deel in twee aparte kasten met de beide voor stereo benodigde weergevers zijn ondergebracht. Door deze werkwijze is voor beide luidsprekers voldoende ruimte beschikbaar om een zeer goede weergeefkwaliteit mogelijk te maken.

Merkwaardig voor ons westerlingen is de veelvuldig bij de Japanse magnefoons voorziene mogelijkheid om de band in twee richtingen te laten lopen, wat het voordeel heeft dat men de bandhaspels nimmer hoeft te verwisselen. Hierdoor gaat slechts weinig tijd verloren als men van sporen verwisselt. Behalve bij de cassette-recorder gebeurt dit bij alle TEAC-machines. Opmerkelijk is voorts dat behalve het cassette-apparaat alle typen recorders verticaal gebruikt kunnen worden, hetgeen bij plaatsing in een wandrek van zeer veel belang is.

Mede de prachtige uitvoering van het materiaal, de aantrekkelijke stilering en de robuuste constructie zullen het TEAC-produkt binnen korte tijd grote bekendheid bezorgen. We twijfelen er dan ook niet aan of de onderneming gaat een goede toekomst tegemoet. We wensen hen daarbij veel geluk.

# VAN FOTOCEL TOT FOTOELEMENT

Al ruim veertig jaar lang zijn geluids-film en fotocel onafscheidelijk van elkaar geweest. Pas door de vinding van deze cel was het systeem van optische- of fotografische geluidsweergave – zoals bij het merendeel van de 35 en 16 mm films wordt toegepast – mogelijk.

Door het steeds meer verschijnen van transistorversterkers, zal aan het gebruik hiervan een einde gaan komen, omdat de voor de werking benodigde vrij hoge spanning van 90 à 140 volt in deze schakelingen niet meer beschikbaar is.

Als meest geëigende vervanger onder alle op licht reagerende halfgeleiders, zijn daarvoor bepaalde silicium fotoelementen geschikt bevonden, zoals bv. de Siemens BPY 11. Omdat bovendien de fabricage van fotocellen door de afnemende vraag terugloopt, zal het in vele gevallen onvermijdelijk zijn ook een buizenversterker met een fotoelement te laten samenwerken. Laten we ons daarom eens verdiepen in de problemen die zich daarbij voordoen.

## Fotocelschakeling

Fig. 1 geeft de meest gebruikte methode, die wordt toegepast om een fotocel aan de ingang van een buisversterker te koppelen. De werking van deze cellen berust op het feit, dat de kathode, gevormd door een metalen plaatje van ruime afmetingen bedekt is met een materiaal – meestal alkalimetaal – dat de eigenschap bezit elektronen te emitteren onder de invloed van licht, waarbij deze emissie, binnen ruime grenzen, evenredig is aan de intensiteit van dat licht. De als dun staafje of lusje gevormde anode wordt aan een positieve spanning gelegd, waardoor de elektronen worden aangetrokken. Een te lage spanning zal niet alle vrijkomende elektronen afvoeren en dus vervorming veroorzaken. Een te hoge waarde verandert de cel in een soort blauw oplichtend neonlampje wat het spoedige einde met zich meebrengt.

Er zijn twee gangbare groepen: één die met circa 90 volt werkt en een andere die de beste resultaten rond de 140 volt oplevert. Die spanning wordt meestal afgenomen van een spanningsdeler, geschakeld over de

voeding, R1, R2 en R3, die beide spanningen beschikbaar stelt. De afgenomen spanning moet zeer goed worden afgevlakt gezien de hoge er op volgende versterking. Omdat een fotocel slechts enkele micro-ampère opneemt, kunnen daarvoor hoge weerstanden worden toegepast (R4) en betrekkelijk kleine condensatoren (2µF). Dit mogen geen elco's zijn omdat de lekstroom daarvan dan achter R4 een ongewenste spanningsval veroorzaakt. R5 is de anodeweerstand waaraan juist als bij buizen, een wisselspanning ontstaat die via C1 op het rooster wordt overgebracht. De impedantie van fotocellen ligt in de grootte orde van 10 MΩ. Omdat bij theaterprojectoren de cel in de projector zit en de versterker een paar meter verder aan de muur hangt, moet de verbinding niet alleen afgeschermd, maar ook capaciteitsarm zijn, zodat coaxiale kabel, hier meestal fotocelkabel genoemd, het juiste materiaal is.

Bij 16 mm projectoren waarbij machine en versterker zijn samengebouwd, vervalt deze lange verbinding uiteraard.

## Variant

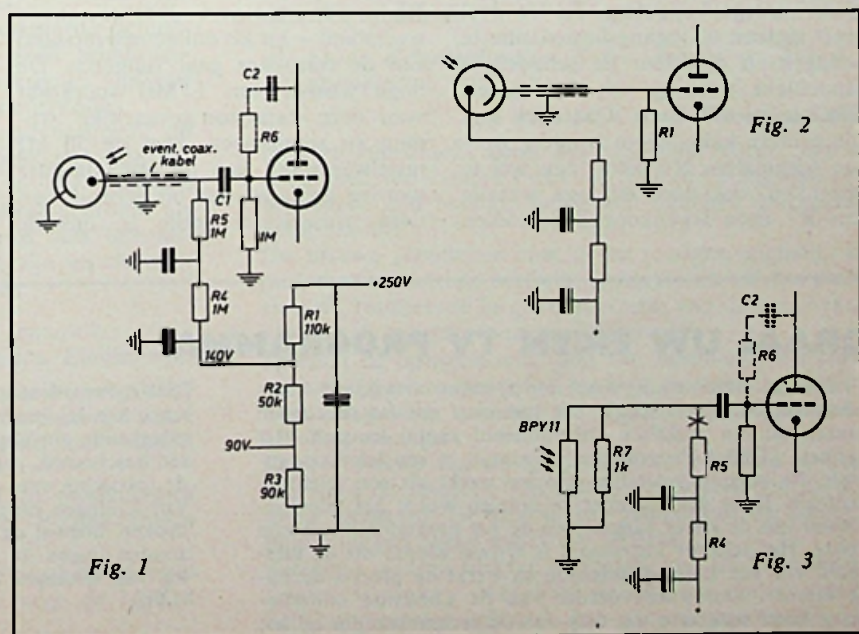
Er is nog een andere, weinig bekende manier om een fotocelbuis koppeling

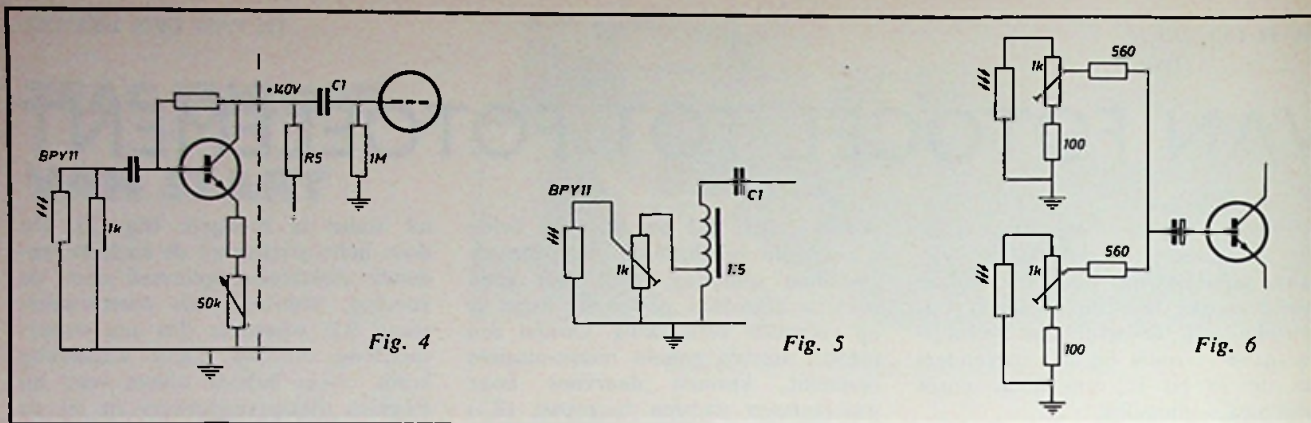
tot stand te brengen, (fig. 2). De door lichtvariaties uit de kathode tredende elektronen, geleverd door de voeding, doorlopen de roosterweerstand R1, waarover dus een wisselspanning ontstaat. Deze schakeling komt, zover bekend alleen voor bij Engelse theaterversterkers en bij de Franse 16 mm projector „Debrie”.

## Fotoelement

Een fotoelement heeft de eigenschap onder invloed van licht direct elektrische energie af te geven. Ze zijn ook wel bekend onder de naam „Solarcel” of zonnecel, vanwege hun toepassing in de satellietentechniek. Een voor ons doel bruikbaar type moet echter ook geschikt zijn voor het produceren van wisselspanningen tussen 40 en 10.000 hertz en dan nog graag lineair.

Onderzoekt men een daarvoor in aanmerking komend fotoelement dan blijkt de karakteristiek van de afgegeven spanning veel te lijken op die van een magneetkop, d.w.z. sterke afval bij laag en hoog. Er is echter een uiterst eenvoudig middel om die karakteristiek recht te trekken, nl. door belasting met een weerstand van ca 1 kΩ. Wel loopt de spanningafgifte dan sterk terug, maar overtreft nog altijd ruimschoots de bij





fotocellen gebruikelijke waarde. Een frequentiegebied van 40 tot ver over de 10.000 Hz wordt dan lineaalrecht omvat. En dat is heel wat meer dan we nodig hebben. Bij optisch geluid op 35 mm film rekenen we niet verder dan 8000 Hz en bij 16 mm is 6000 Hz wel de top.

Voor iedere verdubbeling van de weerstandwaarde krijgen we 6 dB meer, met enig verlies in hoog. Dat eerste is soms welkom, terwijl het tweede geen ramp blijkt te zijn. Maar laten we ca. 2 kΩ toch maar als maximum beschouwen.

#### Foto-element aan buisversterker

Om dit mogelijk te maken moet de ingangschakeling iets worden gewijzigd (fig. 3). Door bij X de verbinding los te nemen, verdwijnt de voorspanning.  $R7 = 1 \text{ k}\Omega$  wordt toegevoegd om de gewenste afsluiting te verkrijgen. Zowel in fig. 1 als in fig. 3 staan gestippeld getekend: C2 en R6. Deze schakeling, die in sommige versterkers voorkomt, vormt een spanningstegenkoppeling, die ten doel heeft meteen de ingangsimpedantie te verlagen en daardoor de schadelijke capacatieve werking van de fotocelkabel te verminderen. Daardoor kan een grotere kabellengte zonodig worden toegelaten. Nu dient men wel te bedenken, dat door de lage waarde van R7 deze tegenkoppeling, indien

aanwezig, buiten werking raakt, waardoor de versterking belangrijk toeneemt. Op het eerste gezicht, of liever gehoor, lijkt dit de winst van het fotoelement, wat dus op een vergissing berust. Dikwijls moet dit teveel aan versterking weer ongedaan worden gemaakt, wat soms eenvoudig mogelijk blijkt door wegnemen van de kathode ontkoppel-elco in de volgende trap.

Er zijn omstandigheden denkbaar, waar de beschreven ingreep in de versterker, hoe eenvoudig ook, b.v. door ontbreken van voldoende ervaren technici, op moeilijkheden stuit. Daarom is gezocht naar een oplossing om het fotoelement zo te completeren en in de gebruikelijke houder van de fotocel onder te brengen, dat toepassing zonder enige wijziging van de buisversterker mogelijk zou zijn. Er zijn twee methoden ontwikkeld, getekend in de figuren 4 en 5. In fig. 4 wordt gebruik gemaakt van de beschikbare fotocelspanning voor het voeden van de transistor, waarbij R5 – de vroegere fotocel anode weerstand – nu als collectorweerstand van de transistor gaat fungeren. De hoge waarde van 1 MΩ voorkomt voor deze transistor gevaarlijke stromen en spanningen. Met de 50 kΩ instelweerstand kan de signaalafgifte worden geregeld wat bij gebruik van twee projectoren nodig is, om de

weergeefsterkte van beiden gelijk te maken.

In fig. 5 is een andere weg gekozen. Hier dient R1 behalve voor de belasting ook voor de sterkteinstelling waarna de trafo de impedantie opvoert. C1 maakt de aanwezige fotocelspanning onschadelijk.

Tenslotte geeft fig. 6 de normale schakeling voor een transistorversterker met twee ingangen, waarbij beide fotoelementen weer onderling gelijk kunnen worden gemaakt. De weerstanden van 560 Ω dienen voor het samenvoegen van de signalen als knooppuntweerstand.

Het genoemde foto-element BPY 11 heeft maar een werkzaam oppervlak van 2 bij 3 mm. Voor de meeste projectoren zijn optische hulpmiddelen nodig om de volle lichtstroom, zoals die door de geluidsstrook gaat, hierop te concentreren. Valt een deel er naast, dan komen de lichtvariaties op het element niet weer overeen met de registratie op de film, wat min of meer ernstige vervorming tot gevolg zal hebben.

De geringere ruis en de lange levensduur van het fotoelement bieden duidelijk voordelen t.o.v. de tot nu toe gebruikelijke fotocel, zodat niets het geleidelijk invoeren van dit nieuwe „elektrisch oog” voor de geluidsfilm in de weg staat.

## DRAAI UW EIGEN TV PROGRAMMA

Een Britse onderneming heeft een systeem ontwikkeld waardoor televisiekijkers d.m.v. een kiesschijf een keuze kunnen maken uit een praktisch opgelimiteerd aantal kanalen. Het systeem „Dial-A-Programme” genaamd, is een televisie-centrale die volgens hetzelfde principe werkt als een telefoon-centrale. Door een nummer te draaien wordt het televisietoestel van de kijker aangesloten op het programma van zijn keuze. Het selector instrument is vrijwel eender als de kiesschijf van een normale telefoon en werkt op precies dezelfde manier. Een woordvoerder van de Londense onderneming heeft verklaard dat vele van de technieken die bij het

Dial-A-Programme systeem worden gebruikt reeds in gebruik zijn bij haar normale draadprogramma's, waardoor een uitstekende ontvangst in wat normaal als randgebieden worden beschouwd, gegarandeerd is. De voornaamste kosten bij de invoering van een dergelijk systeem liggen in de aanleg van leidingen omdat daarvoor wegen moeten worden opgebroken, hoewel de kosten in nieuwe steden aanzienlijk lager zouden liggen. In het laatste geval is het mogelijk de aanleg van leidingen te combineren met de telefooninstallatie. (LPS).



# 6 Internationale TV-SYMPIOSIUM Montreux - 1969

Het videofrequente gebied, vooral wat betreft de kleurenteknik, betekende ook deze keer weer het leeuwendel van de voordrachten, die tijdens dit Symposium werden gehouden. Zij zullen in dit artikel in verkorte vorm worden weergegeven. Helaas werd niet van alle lezingen de volledige tekst met figuren ter beschikking van de technische pers gesteld; slechts 8 voordrachten op videogebied werden compleet aangeboden. Van de rest, die uit enige tientallen lezingen bestond, verschenen uitsluitend de beknopte overzichten.

En daar wel niemand het uw redakteur kwalijk zal nemen, dat hij niet in staat is geweest alle voordrachten in een verduisterde zaal te stenograferen en gelijktijdig de geprojecteerde dia's te fotograferen, zullen we het voor een deel met de verkorte overzichten moeten doen.

In dit videofrequente overzicht zijn de voordrachten gesplitst in de volgende groepen:

- I. TV-camera's
- II. Registratie op beeldband
- III. Filmregistratie en aftasting
- IV. Meetapparatuur
- V. Diversen

## I. TV-camera's

### a) A new image orthicon, door W. E. Turk (EEV).

Het elektronenkanon van deze buis, dat de aftaststraal opwekt, werkt volgens nieuwe elektronenoptische principes. In het elektrodensysteem wordt de eerste multiplicatietrap gescheiden van de straalbundel-apertuur. Bij conventionele beeldorthicons worden beide functies door eenzelfde elektrode waargenomen.

De nieuwe methode resulteert in een verbeterde signaal-ruisverhouding, terwijl in het geheel geen beeldinterferentie optreedt, welke afkomstig zou kunnen zijn van het oppervlak van de eerste multiplicatie-dynode.

De nieuwe buis komt voor in twee uitvoeringen, de P.874 en de P.875; zij zijn uitwisselbaar met alle bekende typen 3-duims beeldorthicon. In alle camera's die met dit buistype zijn uitgerust, zowel achrome als kleurencamera's, functioneert de nieuwe buis bevredigend, waarbij geen modificaties nodig zijn en de operationele methoden gehandhaafd blijven.

### b) Fast operational line-up of colour camera's,

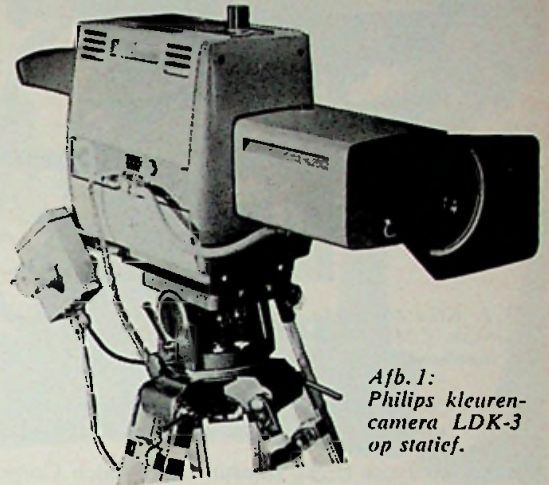
door H. Breimer (Philips, Eindhoven).

In deze voordracht werd het CLUE-systeem toegelicht, een afkorting voor Colour Line Up Equipment, en hoe volgens deze methode een kleurencamera kan worden afgeregeld.

Verder werd de technische realisatie in moduulvorm getoond, bestemd voor de nieuwe Philips-camera LDK 3. (afb. 1)

In het tweede deel van de voordracht werd de speciale kleurpatroon-generator besproken, die voor de LDK-3 wordt gebruikt.

## VIDEOTECHNISCHE VOORDRACHTEN deel 1: CAMERA'S



Afb. 1:  
Philips kleuren-  
camera LDK-3  
op statief.

Tenslotte werd een korte beschrijving gegeven van de afregeling van een encoder, zonder vectorscoop.

### c) Practice of a wide-band colour analysis in a 3-tube colour camera,

door E. Tienkamp (Philips, Eindhoven).

De mérites van breedband-kleurenanalyse in een camera met drie plumbicons werden in het kort behandeld. Aangevoerd werd, dat een toename van de gevoeligheid van de camera kan worden verkregen, speciaal met het oog op de signaal-ruisverhouding en het vegeffect. De kleurenscherpte werd door een optimalisatieproces, dat via een computer plaatsvond, belangrijk verbeterd. Het systeem, waarin lineaire matrix-technieken zijn toegepast, werd gebruikt in de kleurencamera LDK-3. Na een periode van 9 maanden, waarin het systeem werd gebruikt in operationele uitzendingen, bleek de kleurenreproductie uitstekend te blijven en het veegverschijnsel minimaal.

### d) Etude d'optimisation d'une camera couleur à 4 plumbicons,

door M. Cahen (Thomson-CSF).

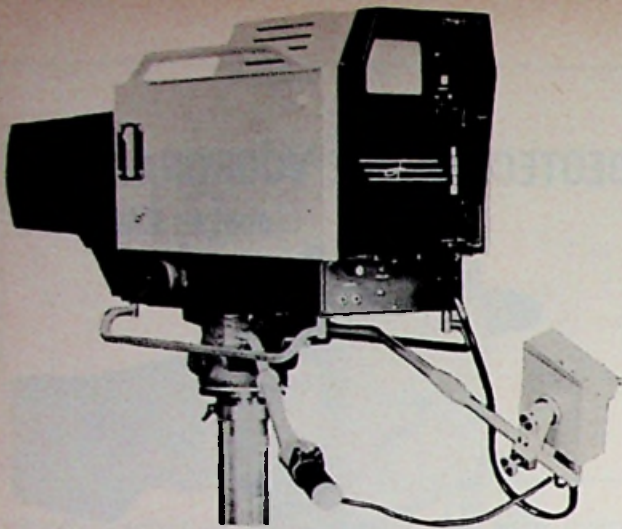
In deze voordracht komt duidelijk naar voren, dat op het gebied van camera's met vier buizen belangrijke verbeteringen zijn bereikt, vergeleken met het voorgaande Symposium.

De nieuwe plumbicon met grote roodgevoeligheid, samen met verbeterde optische systemen en elektronische circuits, resulteerde in grote perfectie van de beeldweergave en in een groter toepassingsgebied.

Speciaal de optische scheiding van luminantie en chrominantie werd verbeterd, waardoor de overall-gevoeligheid als gevolg van een gereduceerde signaal-ruisverhouding toenam.

Door correctie van de horizontale en verticale contouren werd de resolutie (oplossend vermogen) van de camera verbeterd. De ruis in het gebied van de kleuren-hulpdraaggolf werd eveneens beperkt.

Tenslotte werden diverse correcties van de kleurtemperatuur besproken, waardoor de camera onder diverse belichtingsomstandigheden kan functioneren. (afb. 2).



Afb. 2: Kleurencamera, type CA-1500, met 4 plumbicons van Thomson-CSF, werkend volgens het principe van „gescheiden luminantie“.

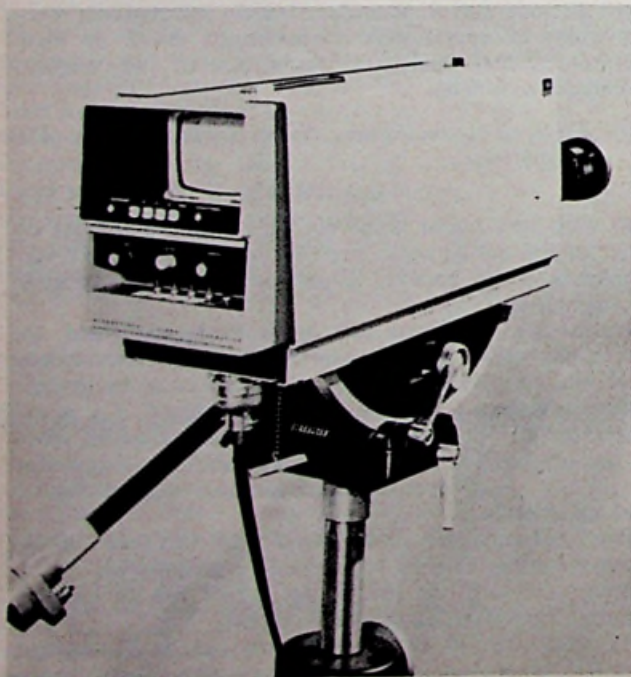
c) *Low-cost Broadcast Color Camera Design*,  
door L. L. Pourciau (IVC - Sunnyvale, Calif.).

De Amerikaanse firma International Video Corporation ontwierp een camera voor studiogebruik, die volgens een vereenvoudigde methode werd geconstrueerd.

De camera kan zowel met een vidicon, als met een plumbicon worden geleverd.

In het optische systeem zijn halfdoorlatende spiegels toegepast, waarbij de oppervlaktereflectie werd gereduceerd. Dichroïtische filters zorgen voor de juiste colorimetrische weergave. Een verkleiningsfactor van 2,73 : 1 leidt tot een beelddiagonaal van 43 mm waardoor, indien gewenst, een standaard SLR-lens kan worden gebruikt. (afb. 3)

In het blauwe kanaal is één enkele lens aanwezig met de factor 2,73 : 1, terwijl het rode en groene kanaal zijn uitgerust met ieder twee lenzen, die een brandpuntsafstandverhouding van 2,73 : 1 hebben voor „on-



Afb. 3: IVC 100 Kleurencamera.

eindig“. Zodoende wordt een grotere resolutie voor rood en groen bereikt en wordt een tweede lens in het blauwe kanaal uitgespaard, waar een grotere resolutie toch verloren zou gaan.

De opneembuis-eenheid werd vereenvoudigd door eliminatie van alle verticale en horizontale instelvoorzieningen. De eenheid wordt reeds tijdens de fabricage correct gepositioneerd en permanent op zijn plaats gehouden. Ook de plaatsen van spiegels en lenzen zijn gefixeerd tijdens de fabricage. Met het oog op maximale gevoeligheid is de camera voorzien van een FET-cascade-voorversterker. De cameraversterker is toegerust voor elektronische maskering, waardoor ook een betere gevoeligheid wordt verkregen wanneer een relatief brede kleurenband wordt gebruikt.

De camera is voorzien van een gammacorrectie in vier stappen, alsook van shading-compensatie.

De standaarduitvoering is uitgerust met een Rank-Taylor-Hobson Varotal zoomlens met mechanische zoom- en scherpte-instelling en een brandpuntsafstand van 15 tot 150 mm bij diafragma f 2.0 (voor vidicon).<sup>1</sup>

f) *Modern design of Color Television Cameras*,  
door H. R. Groll (Fernseh G.m.b.H.).

In deze voordracht werd de laatste ontwikkeling van Fernseh behandeld: de universele kleurencamera, type KCU. De camera is geschikt om zowel in de studio, als ook bij reportages buiten te worden gebruikt. Hij is uitgerust met drie opneembuizen, doch werkt volgens het principe van „gescheiden luminantie“, dat bekend is van de camera met vier buizen. (afb. 4)

Wat betreft de uiterlijke afmetingen kan de camera worden vergeleken met de achrome camera, type KOD, welke reeds jaren in bedrijf is en zijn sporen heeft verdiend. Het uiterlijk zelf echter werd geheel nieuw ontworpen volgens een combinatie van schoonheids- en gebruikseisen.

Opvallend zijn het kleine volume, het lage gewicht en de verantwoorde opzet van deze moderne en stijlvolle kleurencamera, welke is uitgerust met 30 mm-plumbicons. Dit neemt niet weg, dat de camera van 25 mm-buizen kan worden voorzien, zodra deze met gegarandeerde specificaties op de markt zullen zijn.

De camerakabels hebben een nieuwe diameter van 7 mm (voor studio's) en voor buitenreportages 11 mm met een maximale lengte van 800 m. Oudere typen kabel, die alreeds in de studio's zijn geïnstalleerd, kunnen eveneens samen met deze camera worden gebruikt.

<sup>1</sup> Voor een uitvoeriger bespreking van deze camera raadplege men RE 1970 nr. 1, pag. 24.



Afb. 4: Fernseh-KTV-camera KCU-40 samen met de Tele-control-geheugen eenheid.

Met de instelbare zoeker kan gemakkelijk in elke denkbare camerapositie worden gewerkt. Acht vario-lenzen zijn beschikbaar, die snel kunnen worden verwisseld. Met behulp van het gloednieuw ontwikkelde Telecontrole-systeem, dat voorzien is van een geheugen, wordt de camera op afstand bediend, waarbij de instellingen zowel aan camerazijde alsook op de controletafel kunnen worden overzien.

Op verzoek kan de apparatuur worden uitgerust met een digitaal controlesysteem, waarbij het omschakelen langs de diverse circuits het opslaan van informatie in het geheugen niet kan storen.

De controle kan zodanig worden ingericht, dat het overzicht van één enkele camera vanaf elke willekeurige controletafel kan plaatsvinden, doch anderzijds kan ook een veelheid van camera's op één tafel worden geschakeld.

In de voordracht werd speciale aandacht besteed aan het ingebouwde WRB-systeem en aan de algemene opbouw van deze nieuwe camera.

g) *The 2001 and 2002 Series of Colour Television Cameras,*

door I. J. P. James, (E.M.I.).

Reeds tijdens het 5e TV-Symposium te Montreux in 1967 hield de heer James een voordracht over de 4-buizencamera, type 2001 met gescheiden luminantie. Hij besprak destijds de camera in het algemeen, terwijl hij speciaal constructieve details gaf over het optische systeem en de vier plumbicon-opneembuizen, die waren opgesteld in een z.g. capstan-configuratie. (afb. 5)

In de laatste twee jaren werd de 2001 nog verbeterd door de voorversterkers te vervangen door ruisarme FET-versterkers.

Tevens werden een kleurcorrectie-matrix, een luminantie-matrix en verbeterde afbuigspoelen in gedrukte schakeling aangebracht.

Hoewel met het principe van gescheiden luminantie de hoogste kleurenbeeldkwaliteit kan worden verkregen, neigt de Amerikaanse markt toch naar de camera met drie opneembuizen. Om deze reden werd speciaal voor de Amerikaanse gebruiker de versie 2001/C ontwikkeld. Hierbij werd het basisidee van de 2001 gehandhaafd, doch de „luminantiebuis” en zijn bijbehorende schakelingen werden verwijderd.

De corrector voor de verticale apertuur, die normalerwijze uit een aparte eenheid bestaat, werd in de Camera Controle Unit ingebouwd, waarbij hij werd aangepast voor groencontour-correctie.

Tenslotte werd de Europese camerakabel vervangen door de Amerikaanse standaardkabel TV-81N.

Bij een kleinere versie van dit type camera, de 2002, wordt van dezelfde Controle Unit en voedingseenheid gebruik gemaakt. De 2002 is uitgerust met hetzelfde optische scheidingsprisma voor 4 buizen en met het uiterst nauwkeurig gefabriceerde afbuigstuk, doch door weglating van de zoomlens, de zoeker en de servoversterker is de camera veel eenvoudiger geworden.

De 2002 kan worden gebruikt met één enkele lens of met een geschikt extern zoomsysteem.

Karakteristiek voor de 2002 is zijn combinatie met de EDS-diaprojector, welke ditmaal in Montreux werd gedemonstreerd.

Een andere toepassing van de 2002 ligt bij de TV-film-aftaster 414.

Hierbij worden twee filmprojectoren en een dia-aftaster



Afb. 5: KTV-camera met vier opneembuizen EMI type 2001 met gescheiden luminantie.

met behulp van een multiplexer optisch gekoppeld met de 2002-camera.

Dit systeem zou tegen het eind van 1969 leverbaar zijn.

Opm. Voor een uitvoerige bespreking van deze camera zij verwezen naar RE 1969, nr. 12, pag. 499.

h) *New technological developments in Plumbicon camera tubes,*

door Dr. W. P. Weyland (Philips).

Sinds de ontwikkeling van een opneembuis met een fotogevoelige laag van loodoxyde, de plumbicon, en zijn introductie op de markt in 1963, is dit type buis nu allereerst geaccepteerd en wordt hij algemeen toegepast.

De laatste zes jaren werd zeer veel ervaring met de plumbicon opgedaan, waardoor verdere verbeteringen en nieuwe ontwikkelingen werden gestimuleerd.

Inmiddels is wel overduidelijk geworden, dat:

— het ontbreken van donkerstroom,

— het gamma 1,

— de grote gevoeligheid en

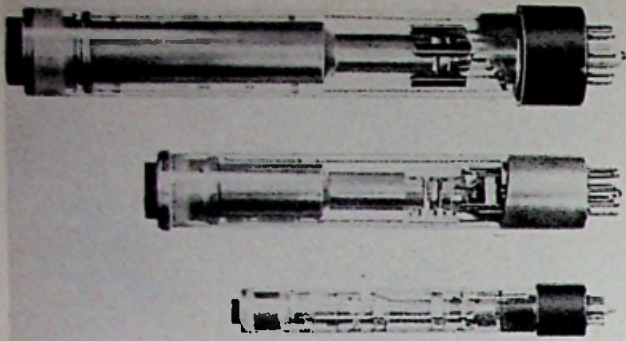
— de simpele behandeling van de buis

inderdaad essentiële voordelen bieden bij toepassingen op KTV-gebied.

Enkele andere eigenschappen, die eertijds als nadeel werden aangemerkt, zoals de roodgevoeligheid, de beperkte contrastdynamiek en de modulatie-transferkarakteristiek, bleken in de praktijk nauwelijks invloed te hebben.

Dit gold te meer, naarmate men ervaring kreeg en men leerde hoe een en ander door de optieken en de elektronische circuits kon worden gecompenseerd.

Inmiddels werd eveneens aandacht besteed aan de buis zelf, hetgeen resulteerde in enkele nieuwe buistypen. Zo werd enige tijd geleden reeds een plumbicon-versie met gescheiden maasrooster uitgebracht, welke een verbeterd oplossend vermogen heeft en bestand is tegen partiële hoge lichtsterkten, zoals de z.g. „glimmers”.



Afb. 6: Plumbicons met een diameter van 30, 25 en 16 mm: resp. type 55875, XQ1070 en 12XQ, alle drie geschikt voor studio-uitzendingen en reportages.

Ook verscheen in 1968 een plumbicon met verbeterde roodweergave, welke het rood vrijwel ideaal verwerkt, terwijl ook hier de resolutie was toegenomen.

Nog onlangs werd het onderzoek afgesloten naar een speciaal elektronenkanon voor de plumbicon, waardoor de irriterende veegstaarten worden vermeden, die anders optreden bij het opnemen van bewegende lichtbronnen met grote sterkte.

Als gevolg van de verbetering van de signaal/ruisverhouding van de camera's, gaat de tijdconstante van de plumbicon bij lage lichtniveaus een zeer grote rol spelen. Met het oog hierop zal duidelijk zijn, dat juist de ontwikkeling van buizen met kleinere afmetingen, en daardoor een kleinere trefplaatcapaciteit, in het zoeklicht van de belangstelling staan!

#### i) Trends in Colour Camera Design, door Ir. J. J. P. Valetton (Philips).

Zoals vele andere elektronische ontwerpen, is ook de kleurencamera aan evolutie onderworpen. Zo ziet men de revolverlenskop meer en meer vervangen worden door de zoomlens, gedeeltelijk handbediend of geheel servogestuurd.

De zoomlens kan tegenwoordig vrijwel universeel in gebruik worden genoemd.

Ook kan de overgang van buistechniek, via de kleine „nuvistor“, naar volledige transistorisering stellig als een evolutie worden aangemerkt, en nu staat men voor de techniek van geïntegreerde circuits.

Ook mag de toepassing van al dan niet ingebouwde zoekers worden genoemd en ten slotte de vrijwel algemeen toegepaste, nieuwe opneembuis, de *plumbicon*. Deze mag met reden *de* buis voor kleuren-TV worden genoemd.

Toch wilde spreker niet deze ontwikkelingen toelichten, doch de volgende drie onder de aandacht brengen:

1. Het aantal opneembuizen per camera zal afnemen.
2. Gewicht en afmetingen van de camera zullen dalen.
3. De camerakabel zal dunner en lichter worden; zelfs draadloze overdracht zou mogelijk zijn.

In den beginne... was de kleurencamera met *drie buizen*.

De camera had drie beeldorthicons, relaisoptieken, dichroïtische spiegels en was groot en zwaar!

In hoofdzaak met het oog op een goede achrome weergave voor de vele zwartwit-kijkers, werd de camera met *gescheiden luminantie* geboren, resulterende in 4 buizen, resp. 1 beeldorthicon en 3 vidicons.

De achrome kijkers kregen weliswaar een feilloos achroom beeld, doch een ander probleem trad op: de *colorimetrie*.

Na het invoeren van de plumbicon en de mogelijke correcties werd dit kleurenprobleem ook overwonnen.

Vele fabrikanten brachten 4-plumbiconcamera's op de markt, sommige met relaisoptieken, andere met een prisma.

Philips had inmiddels zijn 3-plumbiconcamera gelanceerd, en als tegenwicht tegen de 4-buiscamera werd het principe van groencontouren geïntroduceerd, waardoor de voor- en nadelen van 3- en 4-buiscamera's weer in balans werden gebracht.

Andere firma's leverden eveneens 3-plumbiconcamera's, en de laatste jaren gaat de evolutie inderdaad in de richting van dit type studiocamera, omdat hier de voordelen van hoge beeldkwaliteit gepaard gaan met kleine afmetingen en laag gewicht.

Om het aantal opneembuizen nog verder te reduceren, zijn diverse voorstellen gedaan voor camera's met *twee buizen*.

Enkele ontwerpen zijn ook op de markt gebracht!

Ook hier kan men weer kiezen tussen gescheiden luminantie en RGB.

Tenslotte de camera met slechts één buis.

Men bracht reeds een type met een enkele buis en streepfilters voor kleurenscheiding aan de markt (RCA, zie *RE* 1970, nr. 4, pag. 161, Red.).

Ook laat men zijn gedachten gaan over een sequentiële enkelbuiscamera met roterende filterschijven, die worden gevolgd door een inrichting die de informatie omzet tot simultane kleuren.

Philips kwam het eerst met de 3-plumbicon-camera, en handhaaft dit concept, niet alleen voor de huidige ontwerpen doch ook voor de experimentele camera's: de camera's van morgen!

Deze Philipsfilosofie moge wellicht conservatief schijnen, doch men kan niet ontkennen dat vele goede en vooruitziende eigenschappen hierin besloten zijn.

Ook Philips bouwde nl. een camera met 4 plumbicons, een zeer goede zelfs en toch bracht men hem niet in productie! Het enige voordeel van dit type camera is namelijk, volgens Philips, dat hij iets minder gevoelig is voor kleurregistratiefouten (om deze reden was hij oorspronkelijk uitgevonden!).

Alle anderé verschillen resulteerden echter in nadelen ten opzichte van de camera met drie buizen, zoals: lager gewicht, kleinere afmetingen, simpeler optieken, betere optische eigenschappen (efficiency, resolutie, contrast); perfecte colorimetrie kan gemakkelijk worden bereikt en de gevoeligheid van de 3-buiscamera is iets beter. Tot nu toe zijn de meeste 3-buiscamera's van het RGB-type. Het inkomende licht wordt hierbij in een rood, groen en blauw gedeelte gesplitst en drie signalen vormen dan de overeenkomende kleursignalen.

Het zou echter mogelijk zijn, om ook met de 3-buiscamera het principe van *gescheiden luminantie* te volgen, door één kanaal voor Y te bestemmen, en de andere voor twee van de primaire kleuren (b.v. YRB).

Door aftrekking kan de derde primaire kleur worden verkregen.

Bij Philips werd ook dit systeem goed overwogen, doch afgewezen omdat de signaalsubtractie bij dit systeem gevaar oplevert als gevolg van veegverschillen en andere buisonregelmatigheden onderling.

Ook bleken op deze wijze kleine registratiefouten te ontstaan, terwijl met gescheiden luminantie eigenlijk meer speling in registratie zou moeten optreden!

Al deze overwegingen hebben er toe geleid, dat men bij



Philips niet van gescheiden luminantie gebruik zal maken, doch vast blijft houden aan recht toe-recht aan: RGB.

Een van de methoden om het RGB-systeem te verbeteren was de toepassing van het lichtsplitsende prisma, waarbij in de videoversterker gebruik werd gemaakt van lineaire matrix-circuits.

Inplaats van het verbreden van de spectrale karakteristiek in het groene kanaal tot een gescheiden Y-kanaal, verbreedde Philips belangrijk het rode en blauwe kanaal en het groene slechts een weinig.

De groene en blauwe verbreding geschiedde door verwijdering van de absorptiefilters bij het prisma, terwijl het rode kanaal werd verbreed door de introductie van de nieuwe extra roodgevoelige plumbicon.

Het resultaat was, dat de signaalstromen van de blauwe en rode opneembuis bijna tweemaal zo groot zijn, vergeleken met de oude situatie van het smalbandige prisma.

Dit is dan ook de reden, dat de nieuwe camera LDK-3, welke is voorzien van het breedband prisma, veel minder blauw-veeg vertoont onder studio-verlichtingscondities, waar immers weinig blauw licht heerst. (afb. 6). Anderzijds geeft deze camera onder buitenlichtcondities, bij reportages, waar weinig rood licht aanwezig is, dan ook minder rood-veegeffect. Bovendien werd de signaal/ruisverhouding in het rode en blauwe kanaal verbeterd.

Na in het kort de selectie van de afbuigspoelen voor de opneembuizen te hebben besproken, waarbij van een computerproces gebruik wordt gemaakt, ging de heer Valetton over tot de camera met twee buizen.

Vanzelfsprekend kan dit type kleiner en lichter zijn dan



Afb. 7: LDK3 - camera met centrale eenheid.

de 3-buiscamera, doch dit voordeel moet wel duur worden betaald!

Wordt een van de buizen voor het breedband kanaal voor gescheiden luminantie gebruikt, dan moeten de drie kleursignalen alle door de tweede buis worden verzorgd, hetzij door een sequentieel systeem, dat een duur geheugen vereist, hetzij door een streepfilter-systeem met lage resolutie en gevoeligheid, wellicht gecombineerd met signaal-subtractie (aftrekproces).

De tweede mogelijkheid is, dat één buis voor het groene kanaal wordt gebruikt, zodat de tweede het rode en blauwe moet verzorgen. Dit kan dan hetzij sequentieel, of ook gelijktijdig met behulp van een gestreept filter plaats vinden.

Vergelijkt men deze mogelijkheden met de 3-buis-camera, dan valt het moeilijk het voordeel in te zien van de vervanging van de (minst kritische) derde buis door een van de hiervoor vermelde speciale inrichtingen en extra circuits met alle daarmee gepaard gaande problemen, kosten, mindere beeldkwaliteit enz.

Overigens: het registratieprobleem wordt ook met twee buizen in plaats van drie niet vermeden!

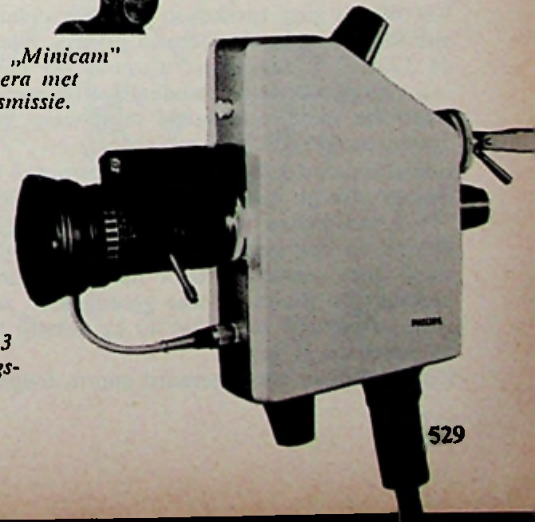
Meer interessant vond spreker het ontwerp met één buis, omdat dan werkelijk geen sprake meer is van registratiefouten.

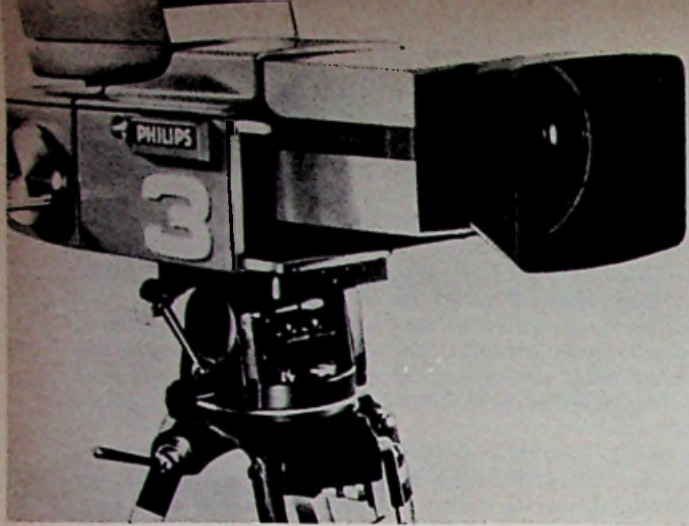
Philips zoekt naarstig naar een goede oplossing voor de resterende problemen, zoals: geschikte resolutie en een gevoeligheid die ten minste voor reportagedoeleinden voldoende is, doch wellicht ook voor studiogebruik.



Afb. 8 PCP-90 „Minicam“ draagbare camera met draadloze transmissie.

Afb. 9: Draagbare camera LDK-13 zonder voedings-eenheid.





Afb. 10 Plumbicon KTV-camera, type LDK-5 met horizontaal opgestelde opneembuis eenheid.

Welk systeem de beste kansen biedt, het gestreepte filter of een sequentieel systeem, ligt nog in de toekomst verborgen. Zeker is dat het nog jaren van ontwikkeling zal kosten, voordat een 1-buis camera met Europese studiokwaliteit op de markt komt.

Vervolgens toonde spreker enkele voorbeelden van de voorgezette RGB-ontwikkeling. Naast de *standaard-camera LDK-3* is er een nieuwe studiocamera LDK-5 (ook PC-100 gecodeerd) welke eveneens voor buitenreportages geschikt is (afb. 10).

De drie 25 mm-plumbicons zijn, compleet met de afbuigeenheden, samengebouwd in een horizontaal opgestelde eenheid. (Aan het slot van dit overzicht zal de PC-100 door de heer Cuomo, Philips U.S.A. worden besproken.)

Ook werd een dia vertoond van de draagbare camera PCP-90, de „Minicam”, welke door de CBS in Amerika werd ontwikkeld en via Philips aan de markt wordt gebracht. (afb. 8)

Deze camera werkt zonder kabelverbinding naar de controle-eenheid, dus „draadloos”, en is uitgerust met drie 25-mm plumbicons in een verticale eenheid. Het gewicht van camera, lens en zoeker tezamen bedraagt 13 kg.

Tenslotte werd de experimentele, eveneens draagbare camera LDK-13 getoond, welke is voorzien van de (eveneens experimentele) drie 16-mm-plumbicons, die elektrostatisch worden gefocuseerd. Het gewicht van de LDK-13 is slechts 5,5 kg! Het is opvallend hoever men het gewicht van een camera kan reduceren tot een werkelijk handzaam, draagbaar exemplaar, terwijl er toch drie buizen aanwezig zijn. (afb. 9).

Vervolgens ging spreker in op meer details van de lineaire matrix en het breedband prisma, type 101 E, dat in de LDK-3 is toegepast, alsmede op de vervaardiging van reproduceerbare standaard afbuigeenheden.

Tenslotte werd het laatste onderwerp van deze voordracht aangevat: de *camerakabel*.

Een standaard kabel voor KTV-camera's bevat 85 aders! Oorspronkelijk gebruikte men de vrij dikke kabel, type 756-1 van Felten & Guillaume, met een diameter van 26 mm en een gewicht van 95 kg per 100 meter. Later werd deze vervangen door de 756-3 van hetzelfde fabriek. De diameter was gereduceerd tot 17 mm, het gewicht per 100 meter tot 40 kg, terwijl ook deze kabel 85 aders bevat.

De flexibiliteit was uiteraard enorm toegenomen.

Toch betekent deze reductie geen werkelijke oplossing van het kabelprobleem. Het doel waarnaar men streeft, is één enkele coaxiale verbinding, of een dubbel afgeschermde coaxiale kabel, ook wel *Triax* genoemd. Twee geleiders dienen dan voor signaaltransport, de buitenste mantel wordt geaard. Dergelijke Triax-kabels bestaan reeds in diameters van 12 en 8,4 mm (Belden, type 8233 en 8232).

Van 85 naar slechts 2 aders is voorwaar een grote stap, waarbij gebruik gemaakt wordt van het multiplexen van de vele signalen van en voor de camera, terugmeldingen, alle synchr. signalen, commando enz. (ook van andere firma's zijn dergelijke Unipulse-systemen bekend, zoals Fernseh, Crow, Marconi en de ORTF... Red.)

Met tijd-multiplexing en digitale omzetting kan deze reductie effectief worden bereikt.

Ook de plugverbindingen zijn bij de Triax-kabel uiteraard sterk vereenvoudigd.

Echte draadloze verbindingen, aldus spreker, zullen echter slechts incidenteel bij reportages nodig zijn. Het grote bezwaar is daarbij, naast de dure extra zend- en ontvangposten, dat vaak interferentie optreedt, alsook reflecties van nabijliggende objecten, die de beeldkwaliteit sterk kunnen benadelen.

De Triax zal daarentegen stellig de kabel van de naaste toekomst worden.

j) *A Digitally Controlled Color Television Camera PC-100*,

door A. C. Cuomo (Philips, Paramus, USA).

De huidige ontwikkeling van kleurencamera's impliceert tevens het ontwerpen van handige, mobiele camera's met studiokwaliteit, met het oogmerk ze in te zetten voor belangrijke nieuwsgebeurtenissen en sportevenementen.

Voor dit doel is tot nu toe de Philips PC-70 het meest geschikt, gezien zijn kleine afmetingen en lage gewicht. Verdere reductie zou vanzelfsprekend zeer welkom zijn, speciaal wat betreft de camerakabel. Hierdoor zou de flexibiliteit toenemen en de programmakosten gedeeltelijk dalen.

Ongeveer twee en een half jaar geleden, tijdens de top van de PC-70 productie, werd met het onderzoek naar een nieuwe generatie kleurencamera's begonnen. Diverse methoden werden bestudeerd en ca anderhalf jaar geleden werd de ontwikkeling van vooral de mechanische delen ter hand genomen.

Als voorwaarde gold, dat de camera compact zou zijn, een grote mechanische stabiliteit zou hebben met een laag gewicht en grote mobiliteit, terwijl de hoge kwaliteit en de operationele eigenschappen van de studio-camera bleven gehandhaafd.

Al deze eisen werden gerealiseerd door de nieuwe Philips kleurencamera, type PC-100 (ook LDK-5 gecodeerd).

Dit is de vierde generatie van een Philips kleurencamera, die duidelijke verschillen vertoont met de ontwerpen van voorgaande camera's.

Verbeterde circuit-ontwerpen, kleinere onderdelen en een vernieuwde constructietechniek leidden tot een grote reductie van afmetingen en gewicht.

Speciaal de volgende onderdelen waren voor de reductie van belang:

- de 25 mm-plumbicon opneembuis met studiokwaliteit,
- een kleine, lichtgewicht lens, die een grotere lichttransmissie bezit,

- speciale toepassing van dikkefilm-techniek en geïntegreerde circuits,
- digitale controlecircuits van het type, dat in de computertechniek gebruikelijk is.
- multilaag-gedrukte bedrading met hoge vulfactor,
- multiplex techniek, waardoor triax-kabel kan worden gebruikt.

Zoals afbeelding 10 duidelijk laat zien, heeft de PC-100 een relatief lage opbouw. De camera is voorzien van drie 25 mm-plumbicons. Lens en zoeker kunnen worden verwijderd, indien gewenst.

Door toepassing van magnesium werd een stabiele constructie verkregen, gepaard met een minimum aan gewicht.

De verbinding met de controletafel vindt plaats via triax-kabel met een maximale lengte van 1500 meter. De voeding voor de elektronische circuits wordt in de camera zelf opgewekt, alsook die voor de drie multiplex-informatiekanalen.

Laatstgenoemde kanalen bevatten programma-video, monitor-video, video voor de zoeker, intercom, programma-geluid, en 120 kanalen voor controle van de camera.

In de Camera Controle Eenheid zijn een beeldmonitor ingebouwd, een oscilloscoop, een registratiepaneel, een bedieningspaneel en een elektronische eenheid. Ook zijn mobiele eenheden leverbaar, waarvan de ene de monitor herbergt en de andere de rest van de apparatuur.

Na een dia van de omtreksafmetingen van de PC-100 te hebben vertoond, waarbij de reductie ten opzichte van de PC-70 duidelijk naar voren kwam, werd een dia van een „exploded view” van de camera geprojecteerd. Vervolgens besprak de heer Cuomo het optische systeem (f/1,8 en zoomlens 14 - 140 mm).

Het gewicht van de lens is ca 15 kg.

Vervolgens werd de zoeker onder de loep genomen en volledig toegelicht. Hierin is een buis van 17,5 cm diameter toegepast, welke bij een belichting van 2000 lux op de scene een oplossend vermogen van 400 lijnen geeft. Zijn gewicht is ca 7,5 kg.

Daarna volgde de camera-opbouw, de opstelling van de drie opneembuizen, de overige elektronica en de Camera Controle Eenheid, alles toegelicht met duidelijke blokschema's.

Tenslotte illustreerde de heer Cuomo duidelijk de voordelen van de triax-kabel aan de hand van de volgende voorbeelden:

1500 meter standaardkabel, type TV-81 weegt 2200 kg en kost ca f 80.000,-.

Dezelfde lengte van triax-kabel, type 8232 weegt 170 kg en kost ca f 3000,-.

Dit betekent een gewichtsbesparing van meer dan twee ton, en een kostenreductie van meer dan f 75.000,- voor één enkele installatie!!

Voor een normale voetbalwedstrijd is ca 3500 meter kabel nodig. Met de oude kabel zou dit 4500 kg betekenen, kosten ca f 150.000,-.

Zou men voor die wedstrijd triax-kabel gebruiken, dan bedraagt het gewicht slechts 300 kg, en de kosten dalen tot iets meer dan f 5000,-.

Toepassing van de PC-100-camera zou voor dit programma een besparing van 4000 kg en f 145.000,- betekenen!

Doch ook de installatiekosten van studio's en de verzendkosten dalen drastisch bij gebruik van triax-kabel, terwijl de koppelingstekers al bijzonder eenvoudig worden, vergeleken met de 85-polige plug van weleer!

## HANNOVER MESSE 1970

### Philips/Valvo ontwikkelde nieuwe Plumbicon-opneembuis



Nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de Plumbicon-camerabuizen hebben aangetoond dat dit buistype nog vele jaren, vooral voor kleurencamera's, van grote betekenis zal zijn.

Met handhaving van de bekende technische eigenschappen, zoals oplossend vermogen en spectrale gevoeligheid, is het gelukt om de afmetingen van de buis te reduceren. Door de kleinere afmetingen van de trefplaat wordt diens capaciteit eveneens kleiner, hetgeen weer een geringere omladingstraagheid tot gevolg heeft. Bij de uitvoering voor kleurencamera's vervalt de signaalplaatring, die van de vidicon bekend is. Dit heeft het voordeel, dat de buis op eenvoudige wijze van achteren af in de afbuigspoelen kan worden geschoven. De uitgangscapaciteit daalt hierdoor met ca 2 pF, zodat de signaal/ruisverhouding wordt verbeterd.

Als gevolg van de straalstroombegrenzing en de rechte transfer-karakteristiek ( $\gamma = 1$ ) was het tot dusverre lastig om een grote contrastdynamiek zonder overstraaleffecten (Comet-Tail) te verkrijgen. Door verbetering van het elektrodensysteem en de invoering van een extra elektronische lens (G3 en G4) wordt de kromme op een vooraf gekozen punt geknikt. In het afgebogen deel worden de grijswaarden weliswaar sterk gecomprimeerd, nochtans zijn ze van elkaar te onderscheiden. Op deze wijze kunnen highlights tot aan het 32-voudige (conform vijf diafragmastoppen) van het normale beeldwit worden weergegeven. Deze elektrodenopstelling is bekend geworden als ACT-systeem (Anti Comet Tail System).

De traagheid van de 25 mm - Plumbiconbuis, die op zichzelf al gering is, kan nog verder worden gereduceerd, als de trefplaatlaag wordt voorbelicht, zodat een instelbare, kunstmatige donkerstroom ontstaat. In nieuwe kleurencamera's wordt deze voorbelichting reeds toegepast, hoewel niet voor elk kleurkanaal apart instelbaar. De nieuwe Valvo(Philips)Plumbicons hebben daartoe een ingebouwde lichtgeleider, een glazen staaf, die het licht vanuit de pompstengel verkrijgt en via G5 wordt doorgevoerd. De staaf belicht de trefplaatlaag.

De vereiste donkerstroom kan door spanningsinstelling van de lamp worden gevarieerd. Deze lamp bevindt zich in de buisvoet aan de achterzijde van de lichtgeleider. Tussen lamp en geleider is een blauwfilter aangebracht.



# zo goed als alles over

DEEL XIV-1

R. Y. DROST



## trafo's en smoorspoelen

### 1. 14. STATISCHE en MAGNETISCHE AFSCHERMING

#### 1 Functie van het statische scherm

In hoofdstuk 1.13.b hebben we al terloops iets gezegd over de koppelcapaciteit tussen de primaire en de secundaire wikkelingen van een transformator. Deze koppelcapaciteit kan verschillende nare invloeden op de werking van de trafo uitoefenen. We noemen er een paar:

Mee- of tegenwerking van de inductieve overdracht, waardoor de weer-gave bij hoge frequenties wordt benadeeld en waardoor de symmetrie van balanswikkelingen kan worden verstoord.

Overdracht van primair naar secundair van stoorsignalen. Beide invloeden kunnen we vrij volledig te niet doen met behulp van statische schermen.

Figuur 1.14.1 laat de koppelcapaciteit nog eens zien. Voor het gemak hebben we de beide wikkelingen aan een kant geaard, zodat we maar met één koppelcapaciteit te maken hebben. In de praktijk kunnen er natuurlijk meerdere capacatieve koppelingen bestaan, vooral bij onderverdeelde wikkelingen.

In fig. 1.14.2 hebben we tussen P en

S het scherm Sch aangebracht en dit scherm is geaard. Zo op het eerste gezicht lijkt nu alles koek en ei.

De capaciteit  $C_1$  tussen P en Sch kan nu wel een deel van het over te brengen signaal of van een storing op het scherm overbrengen, maar dat scherm is geaard, zodat er geen stoorspanning op kan ontstaan.

Capaciteit  $C_2$  tussen Sch en S kan de stoorspanning dan ook niet op de secundaire overbrengen.

In werkelijkheid heeft het scherm, of zijn aardverbinding, echter altijd wel een beetje weerstand of zelfinductie.

De capacatieve stoorstroom  $i_{st}$  geeft dan op het scherm een stoorspanning  $u_{st}$  en die wordt door  $C_2$  op de secundaire overgebracht. Fig. 1.14.3 laat dat zien. Natuurlijk geeft het scherm wel een verzwakking van de storing, maar bij sterke storingen en lage signaalniveaus is dit niet voldoende.

Door middel van een tweede scherm ( $Sch_2$  in figuur 1.14.4) kunnen we de storing nog meer verzwakken. Mits de schermen de spoelen goed omsluiten en de uitlopers of klemmen van P en S elkaar niet kunnen „zien”, kan op deze manier invloed van de kop-

Wat vooraf ging:

Deel 1-1, aug.	'68, blz. 925
1-2, sept.	'68, blz. 1048
1-3, okt.	'68, blz. 1217
1-4, dec.	'68, blz. 1548
1-5, jan.	'69, blz. 73
1-6, febr.	'69, blz. 146
1-7, apr.	'69, blz. 312
1-8, mei	'69, blz. 397
1-9, juli	'69, blz. 527
1-10-1, sept.	'69, blz. 700
1-10-2, okt.	'69, blz. 815
1-11-1, nov.	'69, blz. 903
1-11-2, dec.	'69, blz. 985
1-12, jan.	'70, blz. 59
1-13-1, febr.	'70, blz. 158
1-13-2, mrt.	'70, blz. 229
1-13-3, apr.	'70, blz. 318
1-13-4, mei	'70, blz. 412

pelcapaciteit tussen P en S worden vermindert met een factor 100 à 1000.

Er is echter nog een andere weg, waarlangs de storing van P naar S kan komen. Dezelfde capacatieve stoorstroom, die in figuur 1.14.3 de stoorspanning  $u_{st}$  op het scherm veroorzaakt, loopt nl. ook door de primaire spoel zelf. Een stoorspanning, die op de beide primaire aansluitingen even groot is, levert geen stoorstroom door de wikkeling.

Maar de capacatieve stoorstroom door de primaire maakt over die spoel een

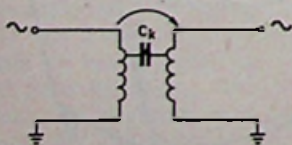


Fig. 1.14.1

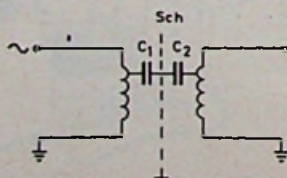


Fig. 1.14.2

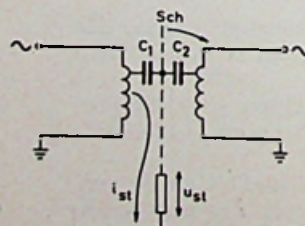


Fig. 1.14.3

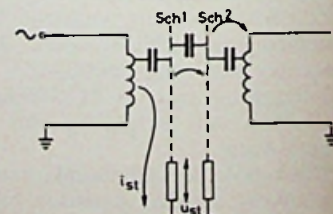


Fig. 1.14.4

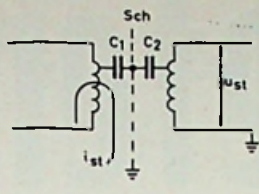


Fig. 1.14.5

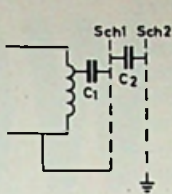


Fig. 1.14.6

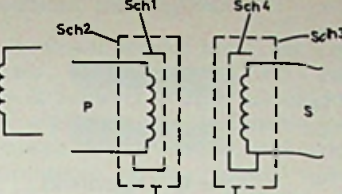


Fig. 1.14.7

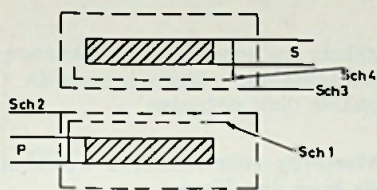


Fig. 1.14.8

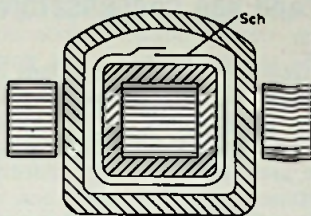


Fig. 1.14.9

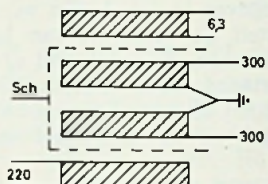


Fig. 1.14.10

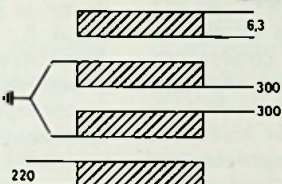


Fig. 1.14.11

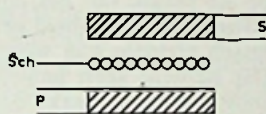


Fig. 1.14.12

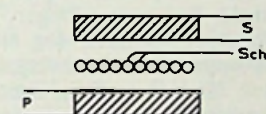


Fig. 1.14.13

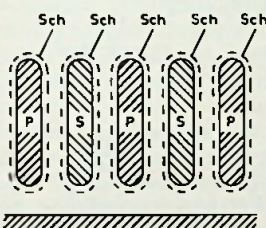


Fig. 1.14.14

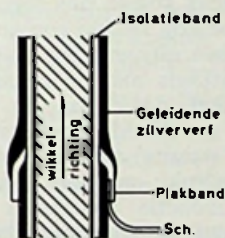


Fig. 1.14.15

stoorspanning, die inductief, dus volgens de gewone trafowerking, tussen de secundaire klemmen verschijnt. Daar doen de statische schermen gewoon niets tegen.

Er is echter wel een oplossing voor dit probleem. Aan de ene kant van de primaire winding (bv. de buitenkant) maken we een scherm Sch<sub>1</sub>, dat we met de andere kant (de binnenkant) verbinden (figuur 1.14.6). Nu gedraagt de primaire zich ten opzichte van scherm Sch<sub>1</sub> als een equipotentiaalvlak (overal dezelfde stoorspanning). Alle delen leveren dezelfde stroom en die loopt dan niet meer door de primaire winding zelf. Er wordt dan ook geen stoorspanning in de secundaire geïnduceerd. De overtreffende trap is de opbouw

van figuur 1.14.7. Zowel P als S hebben een eigen scherm, dat aan de andere kant van de winding is aangesloten en tussen beide spoelen staan twee geaarde schermen.

Op die manier krijgen we een ideale netscheidingstrafo voor de voeding van gevoelige apparaten. Die werkt vooral goed, als we het primaire scherm aan de net- of huisaarde verbinden en het secundaire scherm aan het apparaat, dat ermee moet worden gevoerd. Dat apparaat behoeft dan zelf niet te worden geaard.

## 2 Constructie van statische schermen

Figuur 1.14.8 geeft een vereenvoudigde doorsnede van een trafo met de schermopbouw van figuur 1.14.7.

Boven op de primaire ligt het scherm Sch<sub>2</sub>, dat met de onderkant van P is verbonden. De secundaire is op de zelfde manier voorzien van Sch<sub>3</sub>. Om elke spoel ligt een gesloten metalen doos, de schermen Sch<sub>1</sub> en Sch<sub>4</sub>.

Een gesloten doos is echter een kort gesloten winding en dat is bij trafo's streng verboden. Om hier wat tegen te doen, moeten we er een overlappende sleuf in maken, zoals dat in figuur 1.14.9 is aangegeven. Bij meerdere schermen moet elk scherm op deze manier worden uitgevoerd.

Figuur 1.14.10 laat de doorsnede zien van een voedingstrafo met een scherm om de hoogspanningswinding. Dat is vaak nodig bij radio-ontvang toestellen, omdat anders het hoogfrequent signaal de anoden van de gelijkrichter kan bereiken. Het HF-signaal wordt daar dan met 50 Hz gemoduleerd, en weer door het lichtnet uitgestraald. Het veroorzaakt dan de zog. modulatiebrom, dat is een brom, die alleen op de afstemming, vooral van sterke zenders wordt gehoord. Verder verzwakt dit scherm de ratelstoring van kwikdamp gelijkrichters of thyristoren.

Voor een massa-artikel als voedingstrafo's is dat een nogal dure voorziening. We kunnen hetzelfde resultaat op een eenvoudiger manier bereiken, nl. door de geaarde kant van de winding zelf als scherm te gebruiken.

In figuur 1.14.11 is dat getekend. Let er wel op, dat tussen de binnenkanten van de hoogspanningswinding de dubbele spanning staat.

Behalve van blad- of latoenkoper kunnen we een statisch scherm ook van geïsoleerd draad wikkelen, hetgeen in figuur 1.14.12 is getekend.

Dit heeft twee voordelen, nl. er treden veel minder wervelstromen op en het is eenvoudiger aan te brengen.

Een nadeel is de zelfinductie ervan, maar die kunnen we voor een goed deel opheffen door de aansluiting niet aan één kant te maken, maar in het midden, zoals figuur 1.14.13 laat zien.

Tenslotte nog iets over schermen bij schijfwikkelingen. Die zijn nogal moeilijk aan te brengen, omdat je ze niet kunt wikkelen, terwijl het met latoenkoper ook niet zo gemakkelijk gaat. Daarom worden de schermen wel gemaakt van geleidende zilververf (niet de gewone aluminiumverf, want die geleidt niet). Figuur 1.14.14 laat dat zien. De naad wordt gemaakt met een stukje plakband, dat meteen de aansluitdraad vasthoudt, zoals in figuur 1.15.15 is getekend.

(Wordt vervolgd)

# meten = weten

MEETTIP 10

door G. Dabrowski  
(Rohde & Schwarz, München)

## Hoe meten we de contactweerstand van condensatoren ?

De kwaliteit van een condensator wordt beoordeeld naar zijn stabiliteit, d.w.z. naar de constantheid van zijn capaciteit bij temperatuurschommelingen en veroudering, en zijn verliesfactor. Behalve deze gebruikelijke gegevens zijn er nog een serie andere eigenschappen, waarmee we terdege rekening moeten houden en die de condensator niet voor elk doel toepasbaar maakt. Daarbij behoort onder andere de contactweerstand tussen de wikkel en de aansluitdraden. Deze contactweerstand werkt als serie-weerstand en bij condensatoren, die in trillingskringen worden toegepast, kan deze contactweerstand de verliesfactor vergroten en daarmee de kringkwaliteit nadelig beïnvloeden. Bij condensatoren in filterschakelingen wordt de selectiviteit van het filter benadeeld. De fabrikanten doen derhalve hun best deze contactweerstand zo klein mogelijk te houden. Bij serie-fabricage van condensatoren kunnen evenwel moeilijkheden voorkomen, die een hoogohmige of tijdelijk niet constante contactweerstand tot gevolg hebben. Er bestaat dan ook vaak behoefte de eigenschappen van de condensatoren door meting te weten te komen.

Aangezien het capaciteitsgebied van normale in de handel verkrijgbare condensatoren een twaalftal decimalen beslaat zal men tevergeefs uitzien naar een meetapparaat, dat elke willekeurige condensator bij een passende frequentie op deze eigenschap kan beproeven. Met commerciële impedantie meetapparaten kunnen evenwel bruikbare meetresultaten worden verkregen; in deze meettip willen we enige meetopstellingen beschrijven en tegelijk de noodzakelijke theoretische grondslagen behandelen en de vuistregels geven, die voor bruikbare meetresultaten onontbeerlijk zijn.

### Constructie van condensatoren

Het contact tussen de condensatorwikkel en de aansluitdraden wordt in het eenvoudigste geval verzorgd door een

stukje bladkoper, dat tijdens het wikkelen van de condensator tussen één van de geleiders en het isolatiemateriaal wordt aangebracht en dat aan de aansluitdraden is gesoldeerd. Deze uitvoering heeft behalve een aanzienlijke wikkelzelfinductie het nadeel dat op de plaats van het contact ten gevolge van vochtigheid een elektrochemisch element kan worden gevormd. Dit element geeft aanleiding tot corrosie en veroorzaakt een overgangswaerstand. Bij styroflex-condensatoren, die op deze wijze zijn samengesteld, kon men vroeger, toen men de fabricagetechniek nog niet voldoende beheerste, een overgangswaerstand tot  $7\Omega$  meten. Deze fout kon worden bestreden door het koperfolie aan de geleidende stroken te solderen, maar desondanks komen ook tegenwoordig af en toe nog slechte contacten voor. Bij nieuwe uitvoeringen laat men de beide wikkels aan de zijkanten van het wikkel, d.w.z. aan de uiteinden van de gewikkelde condensator, uitsteken, waarna deze einden worden samengedrukt: op deze wijze wordt de zelfinductie aanzienlijk vermindert. Aan de samengedrukte uiteinden wordt een koperen vlakje gesoldeerd, waaraan de aansluitdraden zitten.

Bij condensatoren, waarbij de geleiders bestaan uit een laagje metaal dat op het diëlektricum is opgedampt, wordt een inductiearme verbinding met de aansluitdraden verkregen door „schoopiseren”: d.i. het sproeien van gesmolten zink door middel van een hoge luchtdruk. Er ontstaat daarbij een dikke zinkkap, die in het ideale geval alle windingen van de condensatorwikkel doorverbindt. De aansluitdraden worden aan de kapjes gesoldeerd. Het ideaal is in ieder geval slechts moeilijk te verwezenlijken en de meeste storingen treden juist bij de „geschoopte” condensatoren op, temeer daar het diëlektricum wordt gevormd door zeer dun kunststoffolie van enkele  $\mu\text{m}$  dikte. Terwijl de gebruiker dus aanneemt dat zijn condensatoren bij hoge frequenties alleen de reactieve weerstand ter waarde van

enkele milliohm bezitten, kunnen in werkelijkheid serieweerstanden tot enkele ohm optreden.

### Meetbrug voor reactieve weerstand, de brug van Hoyer

De vervangingsschakeling van een condensator met de verliesweerstand en de onvermijdelijke serie-zelfinductie is gegeven in fig. 1. De weerstand  $R_p$  stelt de verliezen van het diëlektricum voor, de weerstand  $r_s$  is de serieweerstand, welke voornamelijk is samengesteld uit de genoemde contactweerstand en de weerstand van de wikkel.

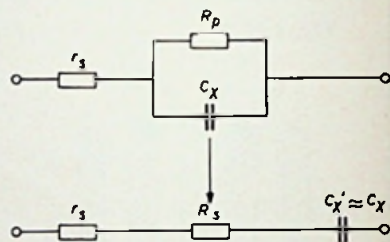


Fig. 1. Vervangingsschakeling voor een condensator met de verliesweerstand  $R_p$  en de serie-zelfinductie  $r_s$ .  $C_x$  is de verliesarme capaciteit;  $R_p$  is de parallelweerstand door diëlektrische verliezen;  $R_s$  is de serieweerstand ten gevolge van de contact- en materiaalweerstand van het folie.

De parallelweerstand  $R_p$  kan in een serie weerstand  $R_s$  worden omgerekend. Bij toenemende frequenties wordt deze weerstand steeds kleiner, terwijl  $r_s$  nagenoeg constant blijft. Wordt  $R_s$  kleiner dan de waarde  $r_s$ , dan kan deze laatste meettechnisch worden gevonden. De serieweerstand verschijnt dan als  $R_s$  ongeveer half zo groot als  $r_s$ . Hieruit kan een vuistformule voor de laagste frequentie voor de reactantiemeetbrug worden herleid:

$$f_{SM} > 300 \frac{\text{tg } \delta_x}{r_s \cdot C_x} \text{ [kHz]},$$

waarin de verliesfactor  $\text{tg } \delta_x$  in  $10^{-3}$ ,  $r_s$  in m $\Omega$  en  $C_x$  in  $\mu\text{F}$  wordt ingevuld.

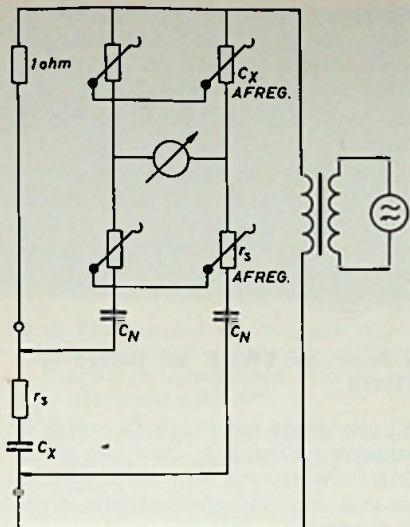


Fig. 2. Principe-schakeling van de brug van Hoyer voor elektrolytische condensatoren.

Tot aan het punt dat de eigenresonantie  $f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{C_x L}}$  van de condensator wordt bereikt, wijst een eigenend meetapparaat de gezochte serieweerstand  $r_s$  aan. Bij de meting van dergelijke lage waarden gaat de weerstand van de klemmen en de toevoerende reeds een merkbare invloed op het meetresultaat uitoefenen. Een normale reactantiemeetbrug is derhalve voor dit doel beslist niet geschikt. Gewenst is hier een meetschakeling, waarin de storende weerstanden automatisch worden geëlimineerd, zoals bijvoorbeeld in de brug van Thompson voor weerstanden.

Door het onderdeel vierpolig aan te sluiten is het mogelijk alleen de gewenste weerstandswaarde  $r_s$  te meten. Hoyer<sup>1)</sup> heeft een dergelijke brug aanbevolen voor de meting van elektrolytische condensatoren. Fig. 2 laat hiervan de schakeling zien. Met deze schakeling werd bijvoorbeeld van gemetalliseerde condensatoren van 100  $\mu\text{F}$  bij 10 kHz een serieweerstand van 6 m $\Omega$  gevonden. Van een bekende fabrikant troffen we bij deze condensatortypen waarden van maximaal 10 m $\Omega$  aan.

Bij kleinere condensatoren met zeer dun folie zijn dergelijke waarden echter nauwelijks te realiseren. Aangezien het daarbij meestal capaciteiten onder 1  $\mu\text{F}$  betreft, moet een andere meetmethode worden gevonden, omdat de brug van Hoyer in de bestaande configuratie bij kleine capaciteiten geen bruikbaar meetresultaat geeft.

### Verliesfactor meetapparaat

Een bruikbaar toestel blijkt het verliesfactor meetapparaat VKS van Rohde & Schwarz te zijn, dat directe aanwijzing geeft van verliesfactoren  $\text{tg } \delta$  tussen  $1 \cdot 10^{-4}$  en  $25 \cdot 10^{-4}$  voor condensatoren in het gebied van 10 pF tot 1 nF bij een meetfrequentie van 1 MHz. Schakelt men de te onderzoeken condensatoren in serie met een verliesarme styroflexcondensator ( $\text{tg } \delta \leq 2 \cdot 10^{-4}$ ), dan veroorzaakt de serieweerstand  $r_s$  een verslechtering van de gezamenlijke verliesfactor, waardoor een grote wijzeruitslag wordt verkregen (fig. 3). De verliesfactor van het onderdeel verkrijgt men uit de betrekking:

$$\text{tg } \delta_x = n \cdot \text{tg } \delta_A - \frac{C_x}{C_s} \cdot \text{tg } \delta_s.$$

De letter  $n$  geeft de verhouding weer tussen de resulterende capaciteit van de serieschakeling en de capaciteit van het meetobject:  $n = C_{\text{res}} / C_x \cdot \text{tg } \delta_s$  is de verliesfactor van de styroflexcondensator en  $\text{tg } \delta_A$  de afgelezen waarde op de VKS.

Wordt  $n > 10$  gekozen, dan kan de uitdrukking worden vereenvoudigd tot:  $\text{tg } \delta_x \approx n (\text{tg } \delta_A - \text{tg } \delta_s)$ .

Dit verband geeft een vergelijking voor de serieweerstand van de te onderzoeken condensator met inachtnaam van de eigenschappen van het verliesfactor meetapparaat VSK:

$$r_s = 1,59 \cdot 10^{-2} \frac{n (\text{tg } \delta_A - \text{tg } \delta_s)}{C_x} [\text{m}\Omega],$$

waarin de  $\text{tg } \delta$  waarde in  $10^{-4}$  en  $C_x$  in  $\mu\text{F}$  wordt genomen.

**Voorbeeld:** Bij de meting van een condensator van 1  $\mu\text{F}$ , welke in serie is geschakeld met  $C_s = 1$  nF en  $\text{tg } \delta_s = 2 \cdot 10^{-4}$ , wordt voor  $\text{tg } \delta_A$  een waarde van  $5 \cdot 10^{-4}$  afgelezen. Daaruit werd gevonden  $n = 1 \mu\text{F} / 1 \text{nF} = 10^3$ , waaruit volgt dat de serieweerstand is:

$$r_s = 1,59 \cdot 10^{-2} \cdot 10^3 \cdot (5 - 2) = 48 \text{ m}\Omega$$

Deze methode geeft voor een serieweerstand van 10 m $\Omega$  een wijzeruitslag van  $0,6 \cdot 10^{-4}$  bij  $C_{\text{res}} \approx C_s = 1$  nF. Dat is een zeer kleine waarde, die voor metingen aan de lopende band natuurlijk niet geschikt is.

Bij individuele onderzoeken kunnen echter in het algemeen nog gevolgtrekkingen ten aanzien van de kwaliteit van de condensator worden gemaakt. Heeft men te doen met onderdelen waarbij sprake is van dergelijke lage  $r_s$  waarden, dan moet niet uit het oog worden verloren dat de aansluitdraden als gevolg van het huideffect bij 1 MHz reeds een aanzienlijk aandeel in de totale serieweer-

stand kunnen vormen. Een aansluitdraad van  $\phi$  0,5 mm heeft bij lage frequenties een weerstand van slechts 0,9 m $\Omega/\text{cm}$ , bij 1 MHz echter reeds 2 m $\Omega/\text{cm}$ . De aansluitdraden moeten dan ook zo kort mogelijk worden gehouden. De VKS laat duidelijk veranderingen zien bij aansluitdraden met verschillende lengte.

Serieweerstanden rond 10 m $\Omega$  mag men alleen bij „geschoopte” condensatoren met hoge capaciteiten, ongeveer hoger dan 1  $\mu\text{F}$ , verwachten. Bij kleine condensatoren konden tot heden geen lagere weerstandswaarden dan 100 m $\Omega$  worden vastgesteld. In fig. 6 zijn de spreidingen van de verliesfactoren van 10 nF condensatoren van verschillend fabrikaat getekend. Deze meetresultaten werden verkregen met het tolerantie- en verliesfactor instrument KVZT, dat straks nog aan de orde komt. Met de VKS worden bij serieschakeling met  $C_s = 1,1$  nF wijzeruitslagen van  $6 \cdot 10^{-4} / 100 \text{m}\Omega$  verkregen. Voor enkele van de condensatoren uit fig. 4 moest zelfs de seriecondensator worden verkleind, omdat de aanwijzing anders ver buiten het meetgebied van de VKS zou vallen. Voor het onderzoek aan dergelijke condensatoren kan de VKS ook bij seriefabricage worden ingezet: met een meetopstelling, waarin de seriecondensator vast is opgenomen, zijn snelle en nauwkeurige metingen mogelijk.

### Tolerantie- en verliesfactor meetapparaat

Een directe aflezing van de verliesfactor is ook met de KVZT mogelijk. Dit instrument laat ons behalve de procentuele afwijking van de capaciteit van een referentiestandaard  $C_N$  ook het absolute verschil van de verliesfactor  $\text{tg } \delta_x - \text{tg } \delta_N$  zien. Als referentiestandaard kan bijvoorbeeld een condensator van hetzelfde type worden toegepast, waarvan de serieweerstand gering is of als toelaatbaar mag worden beschouwd. In het gevoeligste gebied wijst de KVZT bij volle meteruitslag  $\pm 3 \cdot 10^{-3}$  aan, maar dit meetgebied is alleen dan toe te passen, als de tolerantie van de

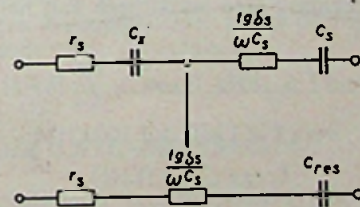


Fig. 3. Meetobject  $C_x$  met seriecondensator  $C_s$ ; daaronder de vervangingsschakeling.

<sup>\*)</sup> Zeitschrift für Instrumentenkunde 73 (1965) nr. 6, blz. 159-164.

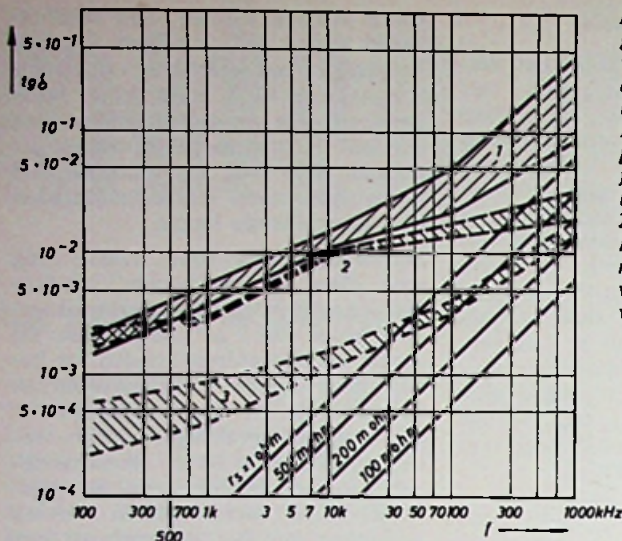


Fig. 4. Gemeten spreidingen in de  $\text{tg } \delta$ -waarden van „geschoopte” condensatoren met gemetaliseerde kunststof folie. Kromme 1: fabrikant 1, polyesterfolie; kromme 2: fabrikant 2, polyesterfolie; kromme 3: fabrikant 2, polycarbonaatfolie; De rechten zijn de berekende verliesfactoren voor verschillende serie-weerstanden  $R_s$ .

capaciteit niet meer dan 3% bedraagt. Bij grotere toleranties kan alleen dat  $\Delta \text{tg } \delta$  gebied worden gebruikt, dat in getal gelijk is aan het toe te passen procent-maatgebied: bij een tolerantie van ongeveer 20% is bijvoorbeeld het 25% gebied noodzakelijk, bijgevolg kan het gebied  $\Delta \text{tg } \delta \leq 25 \cdot 10^{-3}$  of een hoger gebied worden ingeschakeld. Met de geschatte waarde van de serieweerstand  $r_s$  kan een vuistformule voor de laagste meetfrequentie worden opgesteld:

$$f_{KVZT} \geq 40 \cdot \frac{P}{r_s \cdot C_x} \text{ [kHz]}$$

waarin  $P$  de nominale waarde van de tolerantie van de capaciteit in %,  $r_s$  in  $\text{m}\Omega$  en  $C_x$  in  $\mu\text{F}$  voorstelt. Voor de aanwijzing van  $10 \text{ m}\Omega$  bij een condensator van  $100 \mu\text{F}$  met  $P = \pm 20\%$  tolerantie (procentgebied 25%) was dus  $f_{KVZT} \geq 40 \cdot 20 / 10 \cdot 100 = 0,8 \text{ kHz}$ .

De KVZT heeft vijf vaste frequenties: 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz en 1 MHz. Praktisch werd voor het gekozen voorbeeld de frequentie van 1 kHz genomen. Wordt bij een condensator de serieweerstand rond  $10 \text{ m}\Omega$  groter dan die van de referentiestandaard, dan kan men in het gebied  $25 \cdot 10^{-3}$  een goed afleesbare  $\Delta \text{tg } \delta$  indicatie verkrijgen van  $6 \cdot 10^{-3}$ . Voor deze vuistformule geldt echter één beperking, omdat de KVZT geen willekeurig lage belastingen kan hebben:

$$\text{voor } f \leq 1 \text{ kHz } f_{KVZT} \leq \frac{160}{C_x} \text{ [kHz]}$$

$$\text{voor } f \geq 1 \text{ kHz tot } 100 \text{ kHz}$$

$$f_{KVZT} \leq \frac{50}{C_x} \text{ [kHz]}$$

$$\text{voor } f \geq 100 \text{ kHz tot } 1 \text{ MHz}$$

$$f_{KVZT} \leq \frac{16}{C_x} \text{ [kHz]}$$

$C_x$  moet hier ook in  $\mu\text{F}$  worden ingevuld. Bij metingen met de KVZT kan voor de keuze van de laagste meetfrequentie ook de in het begin genoemde vuistformule worden toegepast, waarbij rekening wordt gehouden met de verliesfactor van het dielektricum.

$$f_{SM} > 300 \cdot \frac{\text{tg } \delta_x}{r_s \cdot C_x} \text{ [kHz]}$$

Zou bij het reeds aangehaalde voorbeeld de verliesfactor  $2 \cdot 10^{-3}$  bedragen, dan moest de meetfrequentie minstens  $0,6 \text{ kHz}$  zijn. De frequentie moest hoger zijn om de nauwkeurigheid op te voeren: dan pas zullen we de vuistformule van de KVZT toepassen.

Daarbij werden nu en dan frequenties berekend, die tussen de gebieden van de KVZT liggen, welke gebieden immers stappen van een decade omvatten. Om tegemoet te komen aan de individuele wensen van de klant is het apparaat dan ook zo ingericht, dat het achteraf met een zesde meetgebied tussen  $100 \text{ Hz}$  en  $100 \text{ kHz}$  kan worden uitgerust. Gegevens dienaangaande treffen we aan in de beschrijving en gebruiksaanwijzing van het apparaat. Zo is het aan te bevelen de frequentie  $3 \text{ kHz}$  of  $30 \text{ kHz}$  vast aan te brengen, waardoor reeds veel van dergelijke meetopgaven kunnen worden afgewerkt.

Verder is het mogelijk dat meetinstellingen worden berekend, die buiten de belastbaarheid van de KVZT vallen. In dergelijke gevallen brengt weer een condensator  $C_x$  in serie met het meetobject de oplossing: de waarde  $C_s = 0,1 \mu\text{F}$  in combinatie met een meetfrequentie van  $100 \text{ kHz}$  is bijzonder gunstig. Bij een serieweerstand van  $10 \text{ m}\Omega$  wordt nog een goed afleesbare uitslag  $0,6 \cdot 10^{-3}$  verkregen.

Aangezien het mogelijk is om de serieschakeling  $C_x - C_s$  binnen 3% nauwkeurig te maken aan de condensator in de referentietak, mag ook het gevoeligste  $\Delta \text{tg } \delta$  gebied worden benut.

Dat kleinere condensatoren in het algemeen een beduidend grotere weerstand dan  $10 \text{ m}\Omega$  hebben, haalden we reeds aan en men kan daarbij dan ook een veel grotere aanwijzing verkrijgen.

## Videoscoop SWOF en Polyscoop SWOB

Bij een derde meetmethode wordt de frequentie afhankelijkheid van de reactieve weerstand van de condensator op een kathodestraalbuis zichtbaar gemaakt. Hierbij voedt een periodiek variabele oscillator, d.w.z. een gewobbelde hoogfrequent generator, een spanningsdeler, bestaande uit de weerstand  $Z-R$  en een zeer kleine weerstand  $R$  van bijvoorbeeld  $0,5 \Omega$  (fig. 5). Deze weerstand schakelt men parallel aan de te onderzoeken condensator. Bij de eigenresonantie van de condensator gaat de spanning over de condensator door een minimum. Het spanningsverloop kan na versterking op het scherm van de oscilloscoop zichtbaar worden gemaakt. Deze meetmethode is te verwezenlijken met de Videoscoop SWOF of de Polyscoop SWOB.

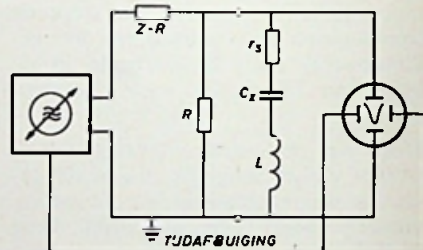
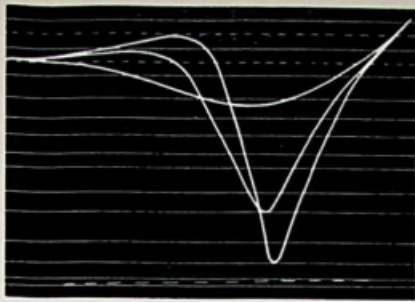


Fig. 5. Meetschakeling voor het bepalen van de kernweerstand van condensatoren.  $Z$  is de gewenste afsluitweerstand voor de wobbelen-generator (bij SWOF  $75 \Omega$ , bij SWOB  $60 \Omega$ ).

Het frequentiegebied van de videoscoop gaat tot  $20 \text{ MHz}$  en het apparaat kan derhalve worden ingezet voor capaciteitswaarden vanaf enkele duizenden picofarad. Afb. 6 laat drie oscillogrammen zien van condensatoren van  $10 \text{ nF}$ .

In één geval is slechts een zwakke resonantiekromme te zien, terwijl bijvoorbeeld de styroflex condensator een zeer diepe spanningsval veroorzaakt. Bij de eigenresonantie van de condensator heeft deze een weerstandswaarde, welke bestaat uit de





Afb. 6. Verloop van de reactieve weerstand van verschillende condensatoren, opgenomen met de videoscoop SWOF.

Bovenste kromme: „geschoopte“ polyester miniatuurcondensator van 10 nF ( $r = 4 \Omega$ ).

Middelste kromme: „geschoopte“ papiercondensator van 10 nF ( $r = 275 m\Omega$ ).

Onderste kromme: Styroflexcondensator van 10 nF met aangesoldeerde aansluitdraden ( $r = 20 m\Omega$ ).

De resonanties liggen bij 11,5 MHz.

contactweerstand en de resulterende weerstand van de condensatorwikkel. Men noemt dit de „kernweerstand“.

De in dB geijkte schaal van de videoscoop kan worden gebruikt voor de meting van de „kernweerstand“ als de spanningdeler tussen Z-R en de „kernweerstand“ wordt berekend:

Voor  $R \ll Z$  is:

$$r = \frac{R}{10^{\Delta a} / 20_{-1}} [m\Omega]$$

waarin R in  $m\Omega$  en  $\Delta a$  de relatieve afname van de spanning in dB bij de resonantie ten opzichte van de nullijn voorstelt.

In de oscillogrammen was  $R = 500 m\Omega$ ; 20 dB komt daarbij overeen met een „kernweerstand“ van 55  $m\Omega$ , 30 dB – wat nog net afleesbaar is – ongeveer 16  $m\Omega$ . Uit de oscillogrammen komt duidelijk naar voren dat „geschoopte“ condensatoren een kernweerstand van meer dan 100  $m\Omega$  kunnen hebben. De volgens deze methode verkregen meetresultaten werden met de VKS gecontroleerd en bevestigd.

Deze laatste meetmethode is in twee opzichten bijzonder praktisch: niet alleen wordt de kernweerstand gevonden, maar ook krijgen we een inzicht in plaats van eigen resonantie van de condensator. Met behulp van frequentiemarkeringen bestaat de mogelijkheid de eigenresonantie  $f_0$  vast te stellen, welke bij de inductie-arme condensatoren door de waarde van de capaciteit en de serie-zelfinductie wordt bepaald. Deze hangt ten nauwste samen met de afmetingen van de

condensator en de lengte van zijn aansluitdraden.

Bij gewikkelde condensatoren mag de voor de zelfinductie L een waarde van ongeveer 30 nH worden aangenomen als de aansluitdraden ongeveer 10 mm lang zijn; bij HDK con-

densatoren bedraagt de zelfinductie ongeveer de helft van deze waarde. Om te vergelijken met andere condensatoren moet voor elk type condensator de afstand tussen de aansluitklemmen nauwkeurig worden vastgelegd.

### Meettip tabel voor de bepaling van de contactweerstand van condensatoren.

Meting van de reactantiebrug.

Gewenste gegevens:

capaciteit  $C_x$  in  $\mu F$  (nominale waarde) van het onderdeel.  
verliesfactor  $\text{tg } \delta_x$  in  $10^{-3}$ .  
vermoedelijke of toelaatbare waarde voor de serieweerstand  $r_s$  in  $m\Omega$ .

Laagste meetfrequentie:

$$f_{SM} > 300 \cdot \frac{\text{tg } \delta_x}{r_s \cdot C_x} [\text{kHz}]$$

Meting met het verliesfactormetapparaat VKS

Aanvullende gewenste gegevens.

capaciteit van de seriecondensator  $C_s \ll C_x$  in  $\mu F$ .  
verliesfactor van de seriecondensator  $\text{tg } \delta$  in  $10^{-4}$ .

Aflezings:

$$\text{tg } \delta_A = 62,8 \cdot \frac{r_s \cdot C_x}{n} + \text{tg } \delta_s [10^{-4}]$$

$$n = C_x / C_{\text{geom}} \approx C_x / C_s$$

Toepassing:

$$r_s = 1,59 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{n(\text{tg } \delta_A - \text{tg } \delta_s)}{C_x} [m\Omega]$$

Meting met seriecondensator  $C_s$

Als  $C_x > 1 \mu F$  bij voorkeur  $C_s = 0,1 \mu F$ ;  $f = 100 \text{ kHz}$  en voor  $C_x < 1 \mu F$ :  $C_s = 1 \text{ nF}$ ;  $f = 1 \text{ MHz}$  ( $C_s \approx C_{\text{res}} = C_N \pm 3\%$ ).

Aflezings

$$\Delta \text{tg } \delta = 6,28 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{r_s \cdot C_x \cdot f}{n} [10^{-3}]$$

Toepassing

$$r_s = 159 \cdot \frac{n \Delta \text{tg } \delta}{f - C_x} [m\Omega]$$

$$n = C_x / C_{\text{res}} \approx C_x / C_s$$

( $\Delta \text{tg } \delta$  wordt afgelezen in  $10^{-3}$ ;  $f$  in kHz).

Meting met de tolerantie- en verliesfactormeter KVZT

Voor directe aflezings:

Aanvullende gewenste gegevens:  
nominale waarde van de tolerantie P in %

Laagste meetfrequentie:

$$f_{SM} > 300 \cdot \frac{\text{tg } \delta_x}{r_s \cdot C_x} [\text{kHz}]$$

$$f_{KVZT} \geq 40 \cdot \frac{P}{r_s \cdot C_x} [\text{kHz}]$$

Maximaal toelaatbare meetfrequenties:

$$\text{voor } f \leq 1 \text{ kHz } f_{KVZT} \leq \frac{160}{C_x} [\text{kHz}]$$

$$\text{voor } f \geq 1 \text{ kHz tot } 100 \text{ kHz}$$

$$f_{KVZT} \leq \frac{50}{C_x} [\text{kHz}]$$

$$\text{voor } f \geq 100 \text{ kHz tot } 1 \text{ MHz}$$

$$f_{KVZT} \leq \frac{16}{C_x} [\text{kHz}]$$

$C_x$  in  $\mu F$  invullen.

Toepassing

$$\Delta r_s = 159 \cdot \frac{\Delta \text{tg } \delta}{f \cdot C_x} [m\Omega]$$

Hierin wordt  $\Delta \text{tg } \delta$  in  $10^{-3}$  afgelezen;

$\Delta r_s$  is het verschil van de serieweerstand t.o.v. de referentiestandaard  $C_N$ ;  $f$  in kHz).

Meting met de videoscoop SWOF en Polyscoop SWOB

Aflezings:

dB-schaal op het beeldscherm

Toepassing:

$$r = \frac{R}{10^{\Delta a} / 20_{-1}} [m\Omega]$$

(Hierin is R in  $m\Omega$ ;  $\Delta a$  is de relatieve spanningafname in dB bij resonantie t.o.v. de nullijn.)

### GEMEENTELIJK GEMEENSCHAPPELIJK ANTENNESYSTEEM

Oosterhout laat als eerste gemeente in Nederland een zogenaamd „Groot Gemeenschappelijk Antennesysteem installeren.

Het eerste gedeelte van het project, dat in de toekomst de gehele gemeente zal omvatten, is op 22 juni officieel in gebruik gesteld.

## Boekbespreking

**Philips Grammofoon-Bandrecorderboek voor de handel en service-bedrijven.**

Ofschoon het genormaliseerde DIN contactmateriaal reeds een tiental jaren voor commerciële apparatuur wordt toegepast, rijzen er momenteel nog steeds problemen als een platen-speler, bandrecorder, versterker en/of radio-ontvanger op elkaar moeten worden aangesloten. Behalve met het gangbare materiaal doen zich ook vaak problemen voor bij de aansluiting van pick-up elementen en verschillende bandrecorder attributen. Voor een goede weergave is een juiste instelling van de componenten van primair belang. Voor de handel is het daarnaast gewenst dat men de klant deskundig kan voorlichten, waarbij men begrippen als naaldkracht, compliantie, dwarsdruk enz. moet kunnen hanteeren.

De talloze aanvragen voor duidelijke beschrijvingen en goed gespecificeerde gegevens van het diverse toebehoren, zoals P.U.-elementen, voorversterkers, microfoons, magnetische banden, hoofdtelefoons, dia-besturings-apparatuur e.d. deden bij Philips het besef ontstaan, dat er grote behoefte bestaat aan een boek, waarin alle gegevens zijn samengevat. Voor intern gebruik had men reeds gegevens verzameld en gegroepeerd, waarbij diverse mogelijkheden en oplossingen aan de hand van de praktijk werden getoetst.

De reacties van de servicebedrijven en derden, die bij navraag de beschikking over dit documentatiemateriaal kregen, waren zo gunstig, dat men besloot tot de uitgave van het „Grammofoon-Bandrecorderboek”. Opdat nieuwe ontwikkelingen gemakkelijk kunnen worden bijgehouden, werd het losbladig in een ringband uitgevoerd. Wat oorspronkelijk slechts een klein overzicht leek te worden, is in verband met de ontwikkeling gedurende de laatste jaren in deze sectoren inmiddels uitgegroeid tot een boek met veel foto's en tekeningen. Het gedeelte, dat hoofdzakelijk betrekking heeft op grammofoons, is inmiddels grotendeels gereed gekomen, doch dat voor bandrecorders zal binnenkort in bewerking worden genomen.

De ringband met de losse bladen en de aanvullingen, die later zullen worden nagezonden, zijn voor f 22,50 exclusief o.b. bij Philips, afd. Elenco te Eindhoven voor de vakhandel en service-bedrijven verkrijgbaar, deze documentatie wordt niet aan particulieren verstrekt.

**Praktische elektronica deel 3: Elektronische schakelingen.**  
Wim van Bussel.

Uitg. Kluwer, Deventer. 180 blz. prijs f 12,90 (Fr. 210.-).

Vormde de inhoud van de eerste twee deeltjes voornamelijk elektronische schakelingen en werd er

slechts terloops aan de elektronica aandacht geschonken, in dit derde deel van de serie „Praktische elektronica” komt uitsluitend de elektronica aan bod. Het is weer een veelzijdig boekje geworden, waarin de amateur veel interessante schakelingen kan aantreffen. De inhoud wordt gevormd door versterkerschakelingen met buizen en transistoren, tips voor een optimaal gebruik van de versterker, eenvoudige schakelingen voor gebruik bij een bandrecorder, zoals enkele mengpanelen en overvloeischakelingen, verder ontvangerschakelingen, elektronische hulpmiddelen voor toepassing in de auto, oscillatorschakelingen en eenvoudige meettoestellen.

De jonge amateur, die nog niet precies weet welke richting in elektronica-land hij zal inslaan en die nog graag allerlei schakelingen van de meest uiteenlopende aard wil maken en beproeven, heeft veel steun aan deze uitgave. De auteur maakt in zijn voorwoord terecht de opmerking dat de inhoud niet volledig kan zijn, gezien de veelzijdigheid van het elektronica „pakket”, maar hij is o.i. goed geslaagd in de keuze van de meest interessante onderwerpen. De prettige en gemakkelijk leesbare schrijftant maken dat de onderwerpen vlot door te nemen zijn en het enthousiasme niet in de kiem wordt gesmoord.

**„Het transistor knutselboek”.**  
Heinz Richter, vertaling Th. J. M. Hille.

Tweede druk, 224 bladzijden.  
Uitg. Kluwer, Deventer.  
Prijis f 17,50 (Fr. 270.-).

De titel zegt direct al met wat voor uitgave we hier te doen hebben: hobbyliteratuur. Veel van dit soort boeken, welke de afgelopen jaren op de markt zijn gebracht, zijn voornamelijk gericht op de praktische bouw van de verschillende apparaten, die zich vanwege hun ongecompliceerde samenstelling het beste voor dit doel lenen: laagfrequent versterkers, eenvoudige ontvangers, schakelingen voor toepassing in auto's, enz. Vaak wordt slechts summier of in het geheel niet op de theorie van de schakelingen ingegaan, terwijl het soms ook wel voorkomt dat er geen afregelaanwijzingen of tips voor een zo goed mogelijk gebruik zijn opgenomen.

„Het transistor knutselboek” is daarop een gelukkige uitzondering. Men kan er voldoende kennis van de schakelingen uit opdoen om zelf eenvoudige variaties aan te brengen en werkelijk met de geboden stof te spelen. Ofschoon „knutselen” een wat zoete klank heeft en een bezigheid is, die wij vooral kinderen toedenken, is het onderhavige boek allerminst voor kleine kinderen bedoeld. Niet alleen de gevorderde amateur, maar ook de jonge beroepstechnicus kan veel gegevens uit de inhoud putten.

Om bij een zo breed mogelijk lezerspubliek aansluiting te vin-

den worden wel de eenvoudige grondbeginselen van de transistor en de halfgeleider in het algemeen behandeld, maar wie reeds het een en ander daarvan af weet, zou dat kunnen overslaan. De opgenomen stof is ook boeiend genoeg: behalve de werking van de transistor vinden we beschrijvingen van een uitgebreide reeks transistorontvangers, versterkers, kortegolfzenders, communicatie apparatuur, meetinstrumenten, voedingsapparaten, draadloze besturingsapparaten en tenslotte een losstaande reeks schakelingen als flip-flops, deifstalbewakingsapparaten, thermostaten enz. Voorwaar: een uitgave, die we niet mogen missen!

**WALTER BRUCH:**  
**„Die Fernseh-Story”**

Uitg. Teledokosmos-Verlag/  
Franck'sche Verlagshandlung,  
Stuttgart.

239 pagina's met 144 afbeeldingen in de tekst en 8 kleurenpagina's. 24.- DM.

„Een pionier van de Duitse TV vertelt de historie van de beeldoverdrachts-techniek - van Utopie tot Kleurentelevisie”.

Zo luidt de context op de omslag van dit boek, dat wij met grote belangstelling lezen.

Walter Bruch, die in 1963 in het laboratorium van Telefunken te Hannover het PAL-kleurensysteem lanceerde en sindsdien de „Vader van PAL” wordt genoemd, is een van de weinigen die vanaf het begin met het fenomeen „televisie” verbonden is geweest. Voor hem begon de TV in het geheel niet met kleur, maar destijds (rond 1930 in Berlijn) met de zwartwitte beeldweergave, die toen begon te „leven”. Hoe televisie geworden is, wat het nu is, vertelt Walter Bruch in zijn „Fernseh-Story”.

Spannend als een avontuurlijke roman, houdt dit boek vakman zowel als leek in zijn greep. Met bewonderenswaardig doorzicht volgt de auteur de principes van de beeldoverdrachtstechniek, daarbij vaak teruggaand tot het allereerste begin. Hij geeft de stand van zaken weer bij hetgeen nu is bereikt, doch werpt tevens een blik in de toekomst! Het gaat hem echter steeds hierom, naast technische ideeën en apparaten, ook hun geestelijke vader weer terug te roepen en ten tonele te voeren, waardoor de grote wegbereiders van de TV-techniek binnen het bereik en geestesoog van de lezer worden gebracht.

Het rijke en inhoudsvolle illustratiemateriaal, dat voor een deel tot nu toe niet werd gepubliceerd, benadrukt de documentaire waarde van dit boek. Walter Bruch is niet alleen één van de belangrijkste TV-technici van onze tijd, hij behoort bovendien tot een der weinigen die over hun vakgebied met verstand en toch boeiend weten te vertellen. Dat is het verbazingwekkende van dit boek, dat ook voor vele collega's van Bruch een verrassing bleek te zijn!

De inhoud van dit boek te vertellen, staat gelijk met het voorlezen ervan. Laten wij volstaan met het vermelden van een aantal namen van prominente pioniers, die met hun werkstukken aan de lezer worden gepresenteerd, waardoor de gehele ontwikkelingsgang van foto, film en televisie voor ons geestesoog passeert.

Zo zien wij de Camera Obscura van Johann Kepler, de eerste Duitse foto van Kobel en Steinheil (1839), die de Frauenkirche in München vastlegden en de eerste bewegende beelden op de Cinematograph van Auguste en Louis Lumière.

De Kinetograph van Edison wordt besproken (1894), namen als Von Siemens, Bell en Senlecq met zijn Téléscopio (1877) passeren de revue.

Vanzelfsprekend treffen wij Paul Nipkow met zijn revolutionaire schijf aan (1885), alsook de Schot John Logie Baird in 1923.

De elektronische aftastingsrealiseerde professor A. Karolus in 1924 met 48 lijnen, in 1928 gevolgd door een systeem met 96 lijnen.

Von Mihaly construeerde in 1928 te Berlijn de Telechor. De eerste ontvanger met een kathodestraalbuis werd door Braun in 1906 getoond. De Braune buis zelf vond hij reeds in 1897 uit!

Ook in Rusland zat men niet stil. Boris Rosing produceerde in 1911 de eerste TV-beelden. Manfred von Ardenne is ook geen onbekende in TV-land. Hij ontwierp in 1930 een volledig elektronisch TV-systeem, dat 90 lijnen op een kathodestraalbuis tekende.

Professor Fritz Schröter behoort nog steeds tot het corps van Europese pioniers! Voor Europa is 22 maart 1935 een historische dag, waarop in Berlijn een reguliere TV-programmadistributie werd geopend.

Zworykin vond zijn iconoscoop uit in 1932, terwijl Henri de France zich reeds in de dertiger jaren met kleurproblemen bezig hield!

Het „drama” van de verschillende lijntallen, vond omstreeks dezelfde tijd zijn beslag. Frankrijk ging met 441 lijnen vanaf de Eifeltoren zenden, Engeland hield het bij 405 lijnen, later ging Frankrijk over tot 819 lijnen en Duitsland met de meeste andere Europese landen kozen voor het 625-systeem.

Ook de problemen rond de kleurentelevisie bleven niet onvermeld in dit boek. De lezer maakt kennis met NTSC-, SECAM- en PAL. Tenslotte vindt ook de registratie op magnetische band hier een plaats. Een boek, waard om gelezen te worden door ieder die met elektronica van doen heeft, doch vooral door de huidige TV-technici! De historie en hoe alles is gegroeid ligt met dit omvangrijke werk voor altijd vast en is nu voor ieder toegankelijk!

vijz.

# Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

## DRAADGEWONDEN PRECISIE WEERSTANDEN MET ZEER KLEINE TEMPERATUURSCOEFFICIENT

Sprague heeft onder de naam Permaseal een aanvulling uitgebracht op het bestaande weerstandsprogramma. Deze weerstanden zijn voorzien van een speciale coating die een zeer goede mechanische bescherming, als wel een zeer goede bescherming tegen vocht geeft. Alle materialen - kern, draad en coating - zijn geselecteerd om een stabiliteit te verzekeren op lange termijn onder alle voorkomende condities. De weerstanden voldoen aan MIL-R-93 specificaties en zijn zowel inductief als niet inductief verkrijgbaar.

### Technische gegevens:

Waarden: 0,5 t/m 5Ω.  
Tolerantie: 1% t/m 0,01%. Op verzoek is een tolerantie van 0,005% beschikbaar, waaruit weer een tolerantie van 0,001 kan worden geselecteerd.  
Vermogen: 1/8 W t/m 2 W.  
Temperatuurcoëfficiënt: standaard ± 10 p.p.m. (± p.p.m. op aanvraag). Een T.C. van ± 2 p.p.m. is verkrijgbaar bij een specifiek temperatuurgebied.  
Uitvoeringsvormen: rond of in blok-

vorm, met resp. axiale en radiale uitlopers.

Vert. Nederl.: Inelco, Amsterdam.  
België: SEBS, Brussel.

## DIGITALE MULTIMETERS



Deze economisch geprijsde 4-cijferige DMM met een 5e cijfer voor 20% overlapping is geschikt voor:

- a) gelijkspanningsbereiken vanaf 0,1 V tot 1200 V (5 bereiken).
- b) wisselspanningsbereiken vanaf 1 V tot 1200 V; 50 Hz - 100 kHz (4 bereiken).
- c) weerstandsbereiken vanaf 1 kΩ tot 12000 kΩ (5 bereiken).

d) verhoudingsbereiken (DC/DC) vanaf 0,01 : 1 tot 120 : 1 (5 bereiken).

Nauwkeurigheid (90 dagen, ± 1 °C tussen 0 en 50 °C).

Insteltijd tot 0,01% v.d. eindwaarde:

- a) 650 ms; alle bereiken.
- b) 2 s; alle bereiken.
- c) 0,5 s; op de 1,10 en 100 kΩ bereiken. 1,5 s; op het 1000 kΩ bereik. 3 s; op het 10000 kΩ bereik.
- d) als bij a.

### Resolutie

- a) 10 μV
- b) 100 μV
- c) 100 mΩ

Storingsonderdrukking: CMR > 120 dB; NMR > 80 dB.

Nog enkele bijzonderheden:

Automatische bereikensomschakeling bij alle functies.

Ingebouwd 3-pool filter en integrator. 10000 MΩ input-weerstand op het 10V DC bereik.

BCD output inclusief; Analog output tegen meerprijs.

Er zijn 2 modellen leverbaar:

Model 4570 voor tafelgebruik.

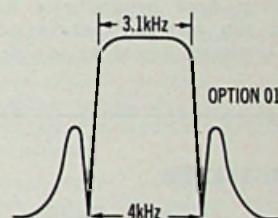
Model 4530 voor rek-montage.

Vert.: Heynen, Gennep/Hasselt.

De WAVE ANALYZER 312 A van Hewlett Packard zou men ook als selectieve voltmeter kunnen betitelen, sinds een unieke nieuwe banddoorlaat werd ontwikkeld voor de telecommunicatietechniek en het apparaat werd voorzien van een digitale frequentie-aflezing. Hiermee kunnen nu rechtstreeks ruismetingen worden uitgevoerd in de 3,1 kHz-kanalen. Deze mogelijkheid is ontstaan dank zij de twee-draaggolf rejeectiefilters aan weerszijden van de doorlaatband zoals onderstaande figuur toont.



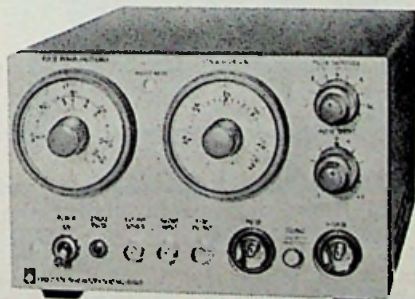
De afstemming van het apparaat wordt veel vereenvoudigd door de ingebouwde digitale teller. Bovendien heeft het



apparaat een symmetrische ingang met ingangsimpedantiewaarden die kunnen worden ingesteld voor het ganse gebied van 10 kHz tot 18 MHz.

## IMPULSGENERATOR VAN GENERAL RADIO

GR heeft onlangs een impulsgenerator model 1340 geïntroduceerd waarmee het frequentiegebied van 0,2 Hz tot 2 MHz wordt bestreken, d.w.z. perioden die gaan van 5 s tot 50 ns. De 1340 heeft acht decades van impulsduurtijden van 25 ns tot 2,5 s. De maximum cyclusverhouding - die kan worden bereikt varieert van 70 tot 95 procent. Negatieve en positieve impulsen zijn gelijktijdig beschikbaar aan de twee coaxiale connectors. Elke uitgang is een hoge-impedantie stroomgenerator (circa 1 kΩ) met een maximum stroom van 200 mA en een verzadigingsspanning die hoger ligt dan 10 V. Een weerstand van 50 Ω wordt parallel geschakeld met de uitgang als een weerkaatsingsvrije werking gewenst is. In deze stand kan de 1340 impulsen afleveren van 5 V in een belasting van 50 Ω.



Een andere eigenschap is de uitgangsoffset. Afzonderlijk instelbare polarisaties kunnen worden aangebracht aan de twee uitgangen als offset voor de impulsen tot ± 20 mA). De offsetmogelijkheid elimineert de noodzaak tot hulpuitrustingen om een zekere triggering te verkrijgen in geval er ruis aanwezig is of te kleine polarisatie. De periode, duur, negatieve en positieve

amplitude kunnen afzonderlijk worden geregeld door lineaire modulatie met behulp van extern toegevoerde modulatiespanningen. Spanningen tussen -0,5 en -5 V doen de periode en de duur variëren over de decadebereiken die gekozen worden. Spanningen tussen 0 en + 5 V en 0 en -5 V, laten de amplituden variëren respectievelijk van de positieve en de negatieve impulsen. Dit stemt dus in feite overeen met PPM, PDM en PAM.

Stijg- en valtijden: 5 ns ± 2 ns bij 5 V, 50 Ω belasting

Vervorming : doorschot, overschillatie, enz... < 0,5 V (5% van de max. uitgangsspanning)

Voeding : 100 - 125 V / 200 - 250 V / 50 - 100 Hz / 30 W.

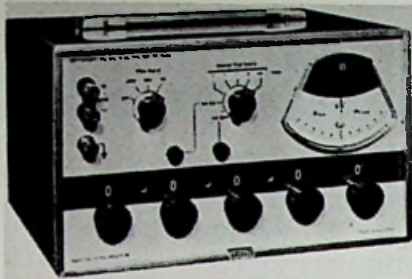
Vert. Nederl.: Groenpol, A'dam/Brussel

### DIFFERENTIELE GELIJKSPANNINGSVOLTMETER TF2606

De TF2606 van Marconi Instruments is een handbediende gelijkspanningsmeter met de nauwkeurigheid van een digitale voltmeter van hoge kwaliteit. Het bevat een preciese referentiebron, een potentiometer met 5 decaden en een gevoelige elektronische voltmeter met de nulstand in het midden van de schaal. Het instrument is geschikt voor potentiometrische metingen van spanningen tot 1100 V gelijkspanning in drie bereiken 11, 110 en 1100 V.

Spanningen tot 11 V worden gemeten door de onbekende spanning te vergelijken met de uitgangsspanning van de potmeter. De decaderegelingen werden ingesteld voor nulaflezing op de voltmeterschaal waardoor een rechtstreekse digitale aanduiding wordt verkregen in de venstertjes boven de regelknoppen. De plus-of-min-één-tel-onzekerheid wordt aldus vermeden in de meting omdat elke foutspanning aangegeven wordt door de voltmeter. De gemeten spanning is dan de som van de potentiometerinstelling en de aflezing van de meter.

Voor spanningen boven 11 V wordt er een verzwakker met hoge impedantie geschakeld tussen de ingang en de meet-schakeling. Om alle onzekerheid te vermijden wordt de stand van de komma aangegeven door neonlampjes die gekoppeld zijn met de spanningsschakelaars. De uitgangsspanning van de volt-



meter is beschikbaar voor extern gebruik. Dit instrument kan ook worden gebruikt als gelijkspanningsstandaard voor bijv. het ijken van andere voltmeters.

Voor bepaalde toepassingen kan de TF2606 veel voordelen hebben t.o.v. digitale voltmeters.

Beneden de 11 V is de inwendige weerstand bijna oneindig (1000 MΩ) voor de gemeten bron als de voltmeter nul aanwijst. Daarom is deze meter geschikt voor het meten van de EMK van bronnen met hoge weerstand en andere simulaire metingen waarbij zelfs een impedantie van 1 MΩ die voor normale digitale voltmeters als acceptabel worden aangezien, fouten kan veroorzaken.

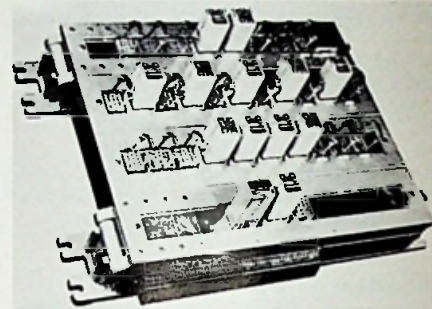
De rechtstreekse aanduiding van spanningsvariaties op de meter is uiterst interessant voor het meten van spanningsdrift als functie van de temperatuur enz. ... en bovendien kan dit apparaat een schrijver sturen zonder een digitaal-analoogconverter te vereisen.

Voor toepassingen waarbij het nodig is een onbekende spanning te justeren tot een bepaald niveau is de differentieële

voltmeter bijzonder interessant. De potentiometerregelingen worden dan gewoon op de gewenste spanning gezet en het te beproeven toestel wordt geregeld tot de nulaflezing wordt verkregen op de voltmeter.

Vert. Nederl.: Koning & Hartman, Den Haag.

### MODULAIR SYSTEEM VOOR ELEKTROMECHANISCHE COMPONENTEN



ITT brengt een nieuw modulair systeem op de markt voor het monteren van elektromechanische componenten. Met dit systeem wordt het groeperen en verbinden van componenten eenvoudig. De grondplaten accepteren alle ITT/MTI-relais, schakelaars, drukknoppen, signaallampen, enz. ... Deze grondplaten zijn verkrijgbaar als afzonderlijke of als opeengemonterde eenheden.

Vert. Nederl.: Ned. Standard Electric, Den Haag

België: Bell Telephone, Antwerpen.

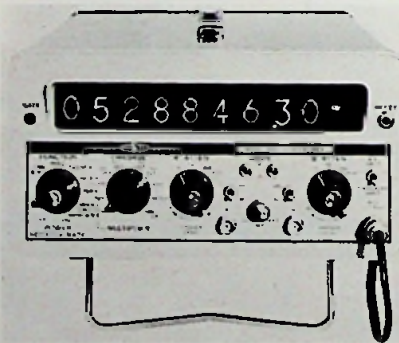
### 500 MHz-TELLER

De eerste draagbare HF-teller (geen insteekenheden) die zonder hiaten het frequentiegebied tussen 0 en 500 MHz bestrijkt, is de laatste toevoeging aan de serie 7000 frequentietellers van Systron-Donner. Het nieuwe model 7035 bevat eveneens de volledige schakelingen voor universele tellingen, tijd- en tijdsintervalmetingen.

Het 500 MHz-telbereik werd verkregen door een combinatie van directe telling tot 125 MHz en een nieuwe automatische 50 MHz-prescaler. De resultaten verschijnen onmiddellijk met automatische komma-aanduiding en de meeteenheid. Het 500 MHz-bereik is een nieuw maximum in de prescalertechniek, t.o.v. de vroegere eenheden die slechts tot 350 MHz gingen.

Deze teller is geschikt voor algemene laboratoriumdoeleinden, bevat een uitgebreide meerperiodefunctie (tot 10<sup>8</sup> perioden) voor precisieingen metingen op hoge snelheid van lage frequenties.

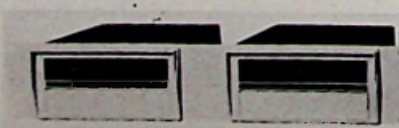
Het totale gewicht bedraagt slechts ongeveer 6,5 kg alhoewel de 7035 alle eigenschappen bezit van tellers die normaal slechts in rekgemonteerde tellers zijn terug te vinden. De aanduiding wordt door 9 digits gegeven en kristal-



oscillatoren met een stabiliteit van 5.10<sup>-10</sup> per dag kunnen worden verkregen op aanvraag.

### NIEUWE DIGITALE METERS

Systron-Donner Corporation heeft een volledige serie digitale meters geïntroduceerd voor montage op panelen. De



nieuwe reeks 9100 omvat 5 bereiken voor gelijkspanning en -stroom evenals 5 bereiken voor weerstandmetingen. Deze nieuwe reeks met vast bereik compleet de S-D-familie van mini-eenheden die een digitale klok, een multimeter, laagfrequentie-, microgolftellers en preset-eenheden omvat.

Deze paneleenheden met hoge kwaliteit kenmerken zich door een dubbele integratie om maximum ruisonderdrukking te verkrijgen en door een monster-trekking met snelheden tot 6 per seconde. Andere interessante eigenschappen zijn: 10 MΩ-ingangsimpedantie, 50 % oversturing, automatische polariteit en een indicatie met geheugen om flikkering te vermijden.

Deze eenheden kunnen gemakkelijk worden ingebouwd in een systeem dat slechts openingen vereist van 3 x 6 inch. Bevestiging van de behuizing op het paneel gebeurt door twee schroeven. De ingangstekers en de afstandbedieningsingangen staan aan de achterzijde. De precisie bedraagt 0,1 % en alle balans- en zero-instellingen worden geëlimineerd.

Vert. Rood, Brussel/Rijswijk Z.-H.

## DIGITALE TELLER/TIJDMEETER

De TF2415 van Marconi Instruments maakt de volgende basismetingen mogelijk: frequentiemeting, periodeduurmeting, multiperiode samping, tijdsintervalmetingen en totalisatie van de telling.

Het instrument bevat een geheugen voor het opslaan van een meting terwijl de volgende wordt geaccumuleerd. De stabiliteit en de nauwkeurigheid van het instrument wordt bepaald door een kristaloscillator die als referentie wordt gebruikt en in een oven met temperatuur-stabilisatie is geplaatst. Alle schakelingen bevatten geïntegreerde kringen (14-way dual in-line) of siliciumhalfgeleiders gemonteerd of insteekkaarten.

De frequentie kan rechtstreeks worden gemeten op de wisselspanningsingang tot 20 MHz met een minimaal ingangsniveau van 100 mV<sub>eff</sub> (voor sinussignalen boven 10 Hz).

De periodeduur kan worden gemeten in



het gebied tussen DC en 1 MHz met dezelfde gevoeligheid al bij de frequentiemetingen.

Tijdintervallen kunnen worden gemeten over perioden gaande van 1  $\mu$ s tot 999 999 seconden (d.w.z. ongeveer 11,5 dagen. Deze duur kan ongeveer worden verdubbeld door gebruik te maken van de overloopindicatie).

De komma, de tijd van tellen en de overloopinformatie worden door afzonderlijke neonlampen aangegeven in de linker- en rechter onderhoek van het displayscherm. De poortlamp brandt tijdens de duur van elke telperiode.

Als interne referentiebron dient een 2 MHz-oscillator met een minimumstabiliteit op korte termijn van  $10^{-7}$ . Van deze referentietrilling wordt een testfrequentie afgeleid op 1 MHz, welke naar een uitgang wordt gevoerd. Helling en trigger zijn instelbaar aan de B (start)- en C (stop)-ingang. De aansluiting van externe referentiesignalen is voorzien.

Ingangsimpedantie: 250 k $\Omega$ /45 pF.  
Poorttijd: 0,01 - 0,1 - 1 - 10 - 100 s.  
Voeding: 200 - 250 V of 100 - 125 V.  
40 - 60 Hz, circa 40 VA.

Vert. Nederl.: Koning & Hartman, Den Haag.

## COMACO-SCHAKELEENHEDEN VAN HONEYWELL

De techniek wordt tegenwoordig steeds ingewikkelder. Een logisch gevolg hiervan is dat de bedieningspanelen qua opzet ook steeds ingewikkelder worden. Teneinde de panelen overzichtelijk en bedienbaar te houden, past men vaak gecombineerde eenheden toe (eenheden met meer dan een functie). Een voorbeeld hiervan is Comaco. Deze aanduiding is afgeleid van: Coordinated Manual Control, hetgeen betekent: gecoördineerde handbediende controle-apparaten. Comaco is het resultaat van jarenlange voorbereiding, studie en research.

Deze Comacoschakelaars zijn opgebouwd uit de modernste materialen en vertegenwoordigen de laatste ontwikkelingen op het gebied van de schakeltechniek.

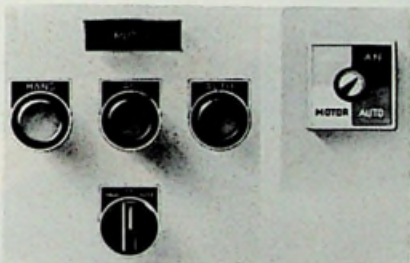
De basisvorm voor Comaco is een vierkante ruit met afmetingen 6 x 6 cm; de ruit is verdeeld in vier kwadranten die onafhankelijk van elkaar kunnen oplichten ten behoeve van signaleringsfuncties.

Er bestaan drie varianten op de basis-

vorm, die elk ook als indicator te gebruiken zijn.

1. Basisvorm met drukknop. Te gebruiken als indicator (4 x) en als drukschakelaar.
2. Basisvorm met selectieschakelaar. Te gebruiken als indicator (4 x) en als keuzeschakelaar.
3. Basisvorm met gecombineerde drukknop-selectieschakelaar. Deze combinatie van drie in één maakt o.a. stuurkwitteerschakeling mogelijk.

De grotere flexibiliteit van Comaco ten opzichte van het conventionele systeem



komt het best tot uiting door een opsomming van de mogelijkheden: 4 x indicatie, 4 x kiezen en in iedere stand drukken; dit maakt 4 + (4 x 2) = 12 gescheiden mogelijkheden.

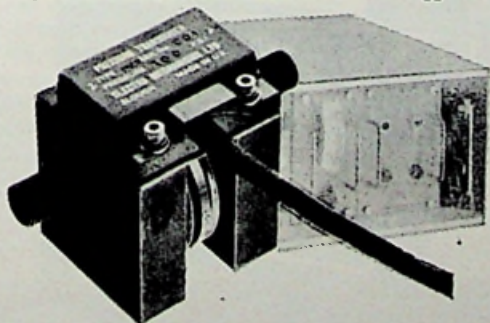
De foto toont duidelijk het verschil tussen het „oude systeem” en Comaco met zijn voordelen: dezelfde mogelijkheden en grotere duidelijkheid bij kleinere afmetingen. De vier kwadranten kunnen in vier verschillende kleuren worden uitgevoerd. De lampjes worden gevoed door ingebouwde trafo's met een secundaire spanning van 6 of 24 V. De trafo's zijn met diverse primaire spanningen verkrijgbaar, terwijl ook doorverbindingen mogelijk zijn vanuit één centrale transformator.

De gehele eenheid wordt in de opening van het paneel geschoven en aangeschroefd door vier wandelende moertjes.

Bij deze wijze van bevestiging mag de paneeldikte variëren van 2 mm tot 2 cm, hetgeen de mogelijkheid schept om eventueel hout als paneelmateriaal te gebruiken voor hotels, ziekenhuizen, kantoren enz. ...

**ELECTRO MECHANISMS LTD.**

**„Kent u deze drukopnemers al?"**



- roestvrij stalen uitvoering
- differentiaal en absoluut
- werkt temperatuur van -50 tot +250 °C
- drukbereiken van  $\pm 5$  tot en met  $\pm 5000$  psi
- lineariteit  $\pm 0,25$  %
- hysteresis en repeatability 0,1 %
- geschikt voor corrosieve gassen en vloeistoffen
- zeer robuust door inductief systeem
- eveneens laaggeprijsde versterkers voor 1 tot 6 kanalen

**ELTRON N.V. ZEIST**  
**TEL.: 03404-11234**

5... 4... 3... 2... 1...

START

GELANCEERD!

RCA  
PORTABLES!

Alleen R.C.A.  
voert een zo breed  
gamma portables!

R.C.A. electronica heeft veel bijgedragen tot het succes van de Appolo vluchten. De kennis, daarbij opgedaan, is verwerkt in een uitgebreid programma portables. Profiteer daar van! Wilt u meer weten over het gevarieerde programma portables vraag dan nadere en uitvoerige gegevens bij:



**RCA**

THE MOST TRUSTED NAME IN ELECTRONICS.

# Dit zijn de portables van **RCA**

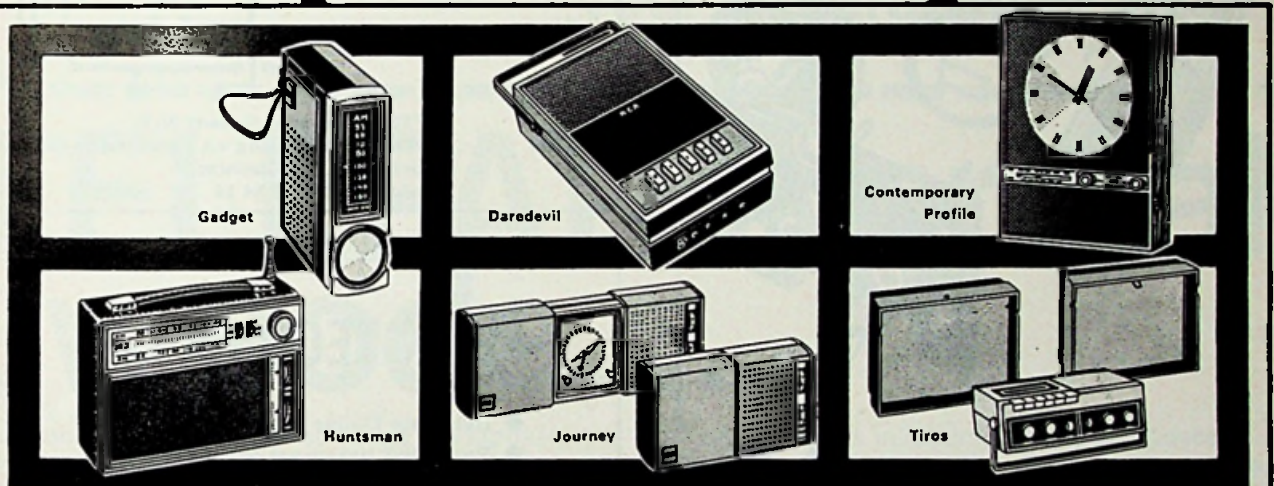
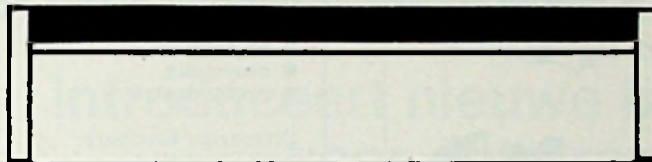


Uiterst draagbaar, de portables van R.C.A.

Kwaliteit hoeft niet duur te zijn.

Een wereldmerk als R.C.A. bewijst dat.

R.C.A. maakt kwaliteit draagbaar  
voor iedereen en overal.



## Draagbare Radio's:

„Gadget“ een in camera-style ontworpen en uiterst draagbare radio f 95,-

„Lightning“ behalve een perfecte radio ook een zaklantaarn. Handig! f 110,-

„Tagalong“ de draagbare radio met een aan de achterkant verborgen greep. f 119,-

„Globe Trotter“ voor mensen die een uitgebreide, perfecte ontvangst wensen. Speelt op batterij én op lichtnet f 149,-

„Huntsman“ geschikt voor MW en FM. Speelt op batterij én op lichtnet f 195,-

„Spellbinder“ een zeer fraaie radio met een ingebouwde en oplaadbare batterij. Geschikt voor een vlekkeloze ontvangst van MW-FM-SW f 298,-

„Strato-World“ opent de wereld voor u. Een wereld vol fascinerend geluid en wereld van luistergenot. Speelt op batterij én op lichtnet. MW-FM-LW-SW1-SW2-SW3. SW2-SW3. f 698,-

## Draagbare Radio-klokken:

„Journey“ maakt u 's morgens behalve op tijd ook uiterst plezierig wakker. Reist overal mee naar toe voor f 169,-

„Contemporary Profile“ de naam zegt het al, een bijzonder eigentijdse vormgeving. U hangt hem aan de muur. f 198,-

„Weekender“ de nauwelijks plaats innemende radio-klok. Ingebouwde FM en MW antenne as. Dè radio-klok. f 225,-

Nadere gegevens en inlichtingen:

## Draagbare Cassette Recorders:

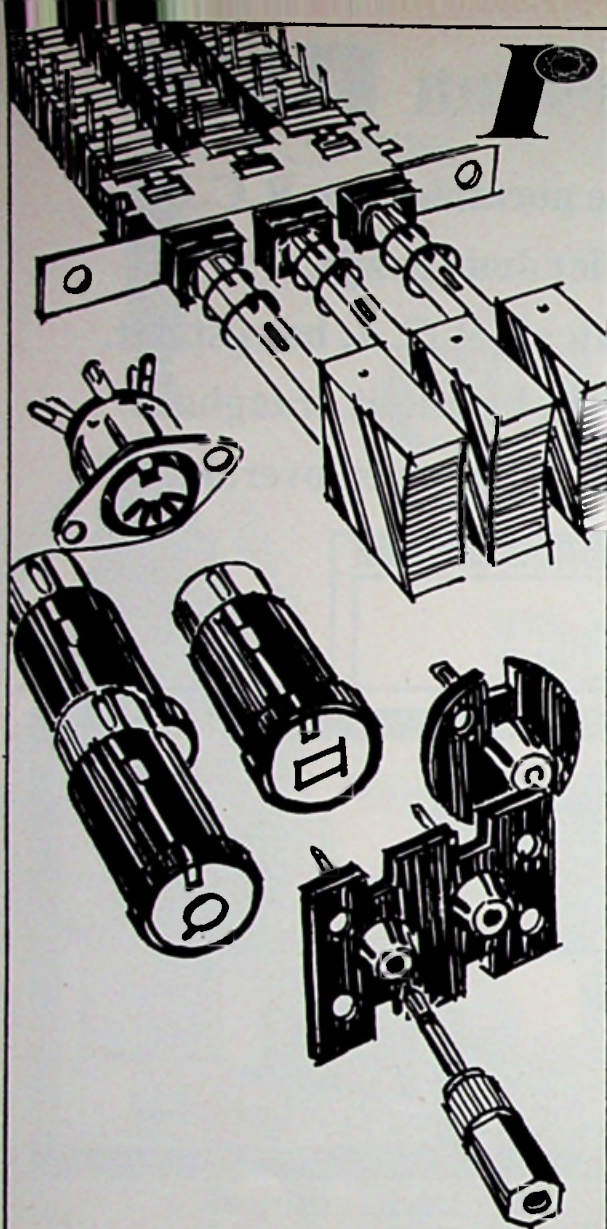
„Firebird“ de complete cassette recorder in mini formaat, met draagriem f 235,-

„Daredevil“ een mooie, luxe ontworpen cassette recorder. Rijke, geschakeerde weergave f 320,-

„Custodian“ een zeer bijzondere, tot in elk detail uitgedachte cassette recorder. Met ingebouwde VU meter f 385,-

„Trendliner“ deze uitzonderlijke cassette recorder is er een met ingebouwde radio. Ideaal voor mensen die òn, òn willen. Geschikt voor MW en FM f 458,-

„Tiros“ dè cassette recorder voor Stereo fans. Geweldige weergave. Bijzonder fraaie afwerking. Zeer compact f 590,-



- IPAR**
- din-pluggen (ook met symbool) en chassisdelen
  - Japanse pluggen en chassisdelen
  - din verloop en verlengsnoeren uit voorraad
- EKER**
- schakelaars bouwsteenprincipe op bevestigingsrail
  - spoelen en spoelvormen
  - knoppen

ALLEEN VERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND

# RONAS

## ELECTRONICA

Damrak 47-48 Amsterdam-C. (020) - 22.79.77\*



het kleinste en lichtste muziek-instrument ter wereld!

**Bouwdoos**  
zonder kast  
f 650,-  
met kast  
f 850,-

**OR  
GA  
NI  
NO**

Uit het program  
„Voor de vuist  
weg”

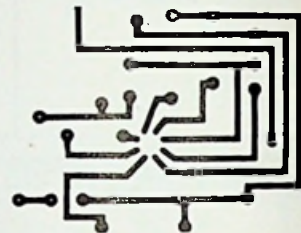
Orgel, piano, clavecimbel,  
spinet, enz.

NEONVOX - Buddezaand 4 Twello (post Wilp) Tel. 05712-2030

### MAAK ZELF UW GEDRUKTE SCHAKELING VOLGENS DIRECT POSITIEF PROCÉDÉ

- \* economisch
- \* eenvoudig
- \* professioneel

Uitvoerige brochure  
gratis verkrijgbaar  
bij



**MUTRON Internationaal N.V.**  
handelsonderneming en elektronica-lab.  
Kapelstraat 16, Bussum  
Telefoon 02159 - 1 84 14

## FUNK-TECHNIK

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Publiceert bouwschema's
- Altijd actueel - uitvoerig - betrouwbaar
- Abonnementsprijs DM 68 per jaar.

Abonnees op Radio-Elektronica krijgen aantrekkelijke reductie

Inlichtingen worden U gaarne gegeven door

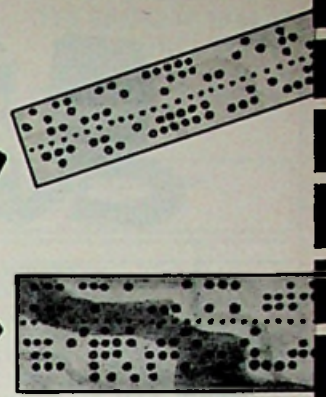
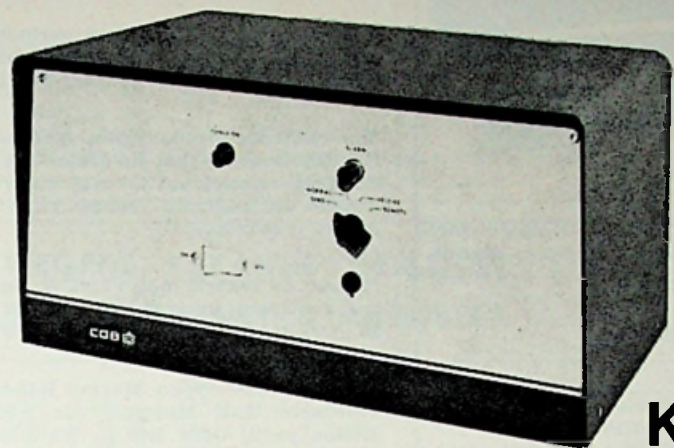
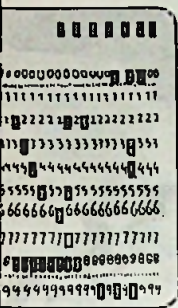
N.V. UITGEVERSMATSCHAPPIJ

### Æ. E. Kluwer

Technische tijdschriften

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer.  
Tel. 0 5700 - 7 44 11 tsl. 314.





**Koopman  
introduceert nieuwe bouwstenen  
voor datatransmissie.**

# TELEPATH vertaalt uw code....

Onze toch al veelomvattende range randapparatuur is opnieuw uitgebreid. Wij presenteren u de verbeterde bouwstenen voor datatransmissie van CAE Telepath: code-omzetters, selectoren, switchers, enz.

Vraag ook eens inlichtingen over de andere Telepathproducten (automatische nummergevers, etc.).

- **Telepath code translators** 'vertalen' uw 5-level CCITT-2 code of 8-level ASC-11 code b.v. in een 12-level Hollerith code en omgekeerd, zodat u uw ponskaarteninformatie rechtstreeks over telexlijnen kunt zenden. Andere translators zetten o.a. ZSC-, TTS-, ASC 11- en EBCD-signalen om in de gewenste code.
- **Telepath selectoren** sturen de informatie van één input-lijn d.m.v. een adrescode naar één van de drie of zes output-lijnen.
- **Telepath switchers** tasten een aantal lijnen af en zenden de info door naar één output-lijn. Aangesloten randapparatuur kan zijn: telexen, teletypes, ponsers en readers.

<b>Voor randapparatuur o.a.</b>	
Process Computer	- Raytheon
Display	- Cossor
Magnetic tape unit	- PEC
Incremental Plotter	
Digitizer	- CIL
Microfilm apparatuur	
Code translator	- CAE
Printer (Low-high speed)	- TTY
Punch-reader	
Data logger	- Intercole





Phantom 23, 12 V, 5 W, compleet met 23 kanalen, zend-ontvanger. Bereik  $\pm$  3 km. Prijs . . . . . f 660,—



Poni  
CB 36  
Prijs f 245,—  
Bereik  $\pm$  20 km.

Kristallen 27 Mc, alle kanalen voorradig. Prijs . . . . . f 7,50 per stuk.  
Ground-plane-antennes met 4 vaste radialen, impedantie 50 $\Omega$  prijs f 68,50  
Mobielantennes v.a. . . . . f 43,—  
Staande-golfmeters v.a. . . . . f 35,—  
Regelbare lichtnetadapter, 12-16 V, 2 A max. Prijs . . . . . f 85,—  
Prospectus op aanvraag.  
Verzending onder rembours.

### COMMUNICATIE-UNIE NEDERLAND

Merellaan 126 - Maassluis  
Tel. 01899 - 5030.

## TELEKOMMUNIKATIE PE-CENTRUM

Wegens uitbreiding zijn wij verhuisd naar de Amstelveenseweg 156, Amsterdam (Zuid), bij het Vondelpark. Tel. 020 - 73 67 69, bij geen gehoor: Tel. 020 - 43 14 12.

Verschillende oscilloscopen, kijk naar de prijs.

Hartley dubbelstraal laboratorium . . . . . f 265,—  
Solatron enkelstraal laboratorium . . . . . f 400,—  
Cossor dubbelstraal laboratorium . . . . . f 295,—  
Airmu miniscoop . . . . . f 185,—

Nieuw, de laatste AM/FM/CW signaalgenerator, merk Airmu van 85 kc/s tot 32 mc/s en van 20 mc/s tot 80 mc/s 12 V DC of 110 - 220/200 V AC f 380,—

Alleen nieuwe typen Marine B40-ontvangers, ge-revideerd door Murphy, van 0,65 tot 30 mc/s. Kleine partij oude B40 in Waterlooplein-conditie f 135,—  
Lees artikel over deze set in Radio Bulletin.

Cossor CC302-mobilifoons, 6 kanaals V.H.F., 2 m-band, 25 W uitgang, volledig getransistoriseerd, nieuw . . . . . f 595,—

Pye Ranger 2002 mobilifoons, 73 en 150 mcs, 12 uitgang, 12 V, gebruikt f 215; nieuw . . . . . f 475,—

No. 19-set zend/ontv., helemaal compleet op montageplank f 155,— en . . . . . f 135,—  
No. 62-set zend/ontv. variometer, voeding ingebouwd, nu . . . . . f 147,—

Marconi 88-ontvangers, nieuw in kist, van 1 tot 20 mc/s, verwisselbaar Cuard-kanaal voor de 2 m-band . . . . . f 200,—

Canadese 52-sets, zend/ontv. van 1 tot 16 mc/s, splinternieuw, met voeding en handboek . . . . . f 430,—

Nieuw, stereoplatenspeler v.a. . . . . f 38,50  
Diverse meters . . . . . f 60,—  
Zaklampen met 2 batt. . . . . f 1,35  
Ze zijn er weer: parachutes . . . . . f 4,50

Wij kunnen wel door blijven gaan, maar komt U zelf even kijken. U mag bij ons alles van binnen en buiten bekijken voordat U eventueel koopt.

## Sound Control

BINNEN WIERINGERSTRAAT 12-17 (5 min. van CS)  
AMSTERDAM — TEL. 020 - 22 72 72

Alle merken inr. TV's. Voor H.H. monteurs. Div. onderdelen, o.a. kan.-kiezers, Hsp-units, afb. jutes, enz. Verder nieuwe beeldbuizen, TV-buizen, bekend fabr. zuiden des lands.

A 59, 12 W f 100,—; A 61, 11 W f 115,—  
A 47, 11 W f 85,—; A 65, 11 W f 135,—  
pl 36 f 5,—; pl 504 f 6,—; py 88 f 3,—; Dy 802 f 3,—;  
pcl 805 f 4,—; pcl 86 f 4,—.

Alle Philips lijntrafo's vanaf 17 TX123 t/m 23 TX661 . . . . . f 60,—  
Org. Philips br.-bandverst. + voeding . . . . . f 62,50  
Schrader-antenneversterker voor de kan. 35, 46, 48 . . . . . f 150,—  
Portable TV, 31 cm, 12 V en 220 V .. . . . f 475,—  
Blaupunkt autoradio's:  
Hildesheim, l.g. + m.g., 12 V . . . . . f 105,—  
Mannheim, m.g. + FM, 12 V . . . . . f 150,—  
Hamburg, 5 x m.g., 6 en 12 V . . . . . f 155,—  
Frankfurt, L.K.M. + FM, 12 V . . . . . f 265,—  
Koblenz, L.K.M. + FM, 12 en 6 V . . . . . f 285,—  
Philips zwart-witpatroon, type GM2892 . . . . . f 298,—  
Braun Regie 500 van f 1895,— voor . . . . . f 1050,—  
Op bestelling: Revox A77 1002 of 1004 . . . . . f 1225,—  
Lenco L75 + voet en kap - dyn. EL. . . . . f 325,—

Ter overname aangeboden:  
een compleet

### Micro-Circuitwelding Equipment

voor het lassen van Flat-pak geïntegreerde schakelingen.  
Fabrikaat: Hughes  
Type: M.C.W. 550-552 met bijbehorende koppen V.T.A.-bo/bb.  
Prijs: f 10 000,—

TECHNISCH FYSISCHE DIENST TNO-TH  
Stieltjesweg 1 — Delft — Tel. 01730 - 3 19 00.

# RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86  
AMSTERDAM-W  
TELEFOON 164148  
POSTGIRO 643591

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachting voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretour-

neerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10 % korting.

Onze prijzen zijn incl. BTW.

Inlichtingen uitsluitend telefonisch. Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken.

Bij afname van tien stuks of meer 10 % KORTING

GEEN POSTORDERS  
BENEDEN f 35,—

## ATTENTIE: WEGENS VAKANTIE GESLOTEN VAN 20 JULI TOT EN MET 3 AUGUSTUS

Wij hebben een grote voorraad nieuwe radio- en TV-buizen van bekende merken, beneden gro-siersprijzen, met volle garantie. Zie voor onze prijslijst RE nr. 9.

### Beeldbuizen

A65-11W f 140,—	A61-11W f 125,—
AW59-91 f 94,50	AW43-88 f 49,50
A59-16W f 120,—	A47-11W f 95,—
AW47-91 f 80,—	A47-14W f 90,—
A59-11W f 110,—	A30-10W f 34,50
	A28-13W f 94,50

### Transistoren en halfgeleiders

AA522 f 0,50	AS227 f 0,50
AC107 f 4,20	BA100 f 1,—
AC117 f 3,50	BA102 f 1,55
AC122 f 2,—	BA114 f 1,05
AC124 f 3,—	BA117 f 0,50
AC125 f 1,50	BAY95 f 0,95
AC126 f 1,60	BC107 f 1,70
AC127 f 1,75	BC108 f 1,50
AC127/128 f 3,50	BC109 f 1,65
AC127/132 f 3,50	BC129 f 0,95
AC128 f 1,60	BC146 f 2,25
AC131 f 1,75	BC147 f 1,60
AC132 f 1,60	BC148 f 1,40
AC151 f 1,20	BC149 f 1,60
AC152 f 1,40	BC157 f 1,20
AC172 f 1,60	BC158 f 1,20
AC175 f 4,—	BC159 f 1,20
AC178 f 0,95	BC177 f 1,70
AC179 f 0,95	BC178 f 1,70
AC187 f 1,75	BC179 f 1,70
AC187/188 f 3,80	BC184 f 1,60
AC188 f 1,60	BC192 f 1,50
2AC188 f 3,60	BD115 f 4,75
AD130 f 2,50	BD135 f 4,—
AD136 f 2,50	BD136 f 4,35
AD149 f 3,75	BD 137/138 f 9,10
2AD149 f 7,65	BF110 f 3,75
AD161 f 3,45	BF115 f 2,75
AD161/162 f 6,60	BF167 f 2,25
AD162 f 3,20	BF173 f 2,25
2AD162 f 6,40	BF177 f 2,85
AD166 f 2,50	BF178 f 3,50
AF105 f 0,75	BF179 f 3,75
AF106 f 2,95	BF180 f 3,45
AF109 f 2,95	BF181 f 3,45
AF114 f 2,80	BF182 f 3,45
AF116 f 2,—	BF183 f 3,45
AF118 f 3,35	BF184 f 2,15
AF121 f 2,50	BF185 f 2,30
AF124 f 2,10	BF194 f 1,90
AF125 f 2,10	BF195 f 2,—
AF126 f 1,90	BF200 f 2,75
AF127 f 1,90	BFY39 f 1,75
AF136 f 2,25	BY118 f 5,40
AF139 f 2,95	BY122 f 2,85
AF186 f 2,50	BY123 f 3,10
AF239 f 2,95	BY127 f 1,35
AFY15 f 0,95	OA70 f 0,50

OA79 f 0,50	OC604 f 0,75
OA81 f 0,50	OC612 f 0,75
OA85 f 0,50	OC614 f 0,75
OA90 f 0,50	2AA119 f 1,—
OA91 f 0,50	AA132 =
OA95 f 0,50	OA150 f 0,50
OA202 f 1,20	AA133 =
OC79 f 0,90	OA161 f 0,50
OC169 f 2,—	AA134 =
OC602 f 0,75	OA174 f 0,50

### Intermetall transistoren

NF1=ASY12 NF8=OC304/3	} per stuk f 0,50
NF2=ASY13 NF9=OC305	
NF5=OC303 NF12=OC307	} f 0,10
Transistorvoetjes 3 en 4 p. . . . .	
TF78 . . . . .	f 1,50
FET P1069 . . . . .	f 4,75
MP939 lijnuitgangstransistor voor transistor TV . . . . .	f 12,50
Germanium-transistor assortiment 10 x UKW, 10 x HF en 10 x NF . . . . .	f 2,95
Assort. complementaire silicium-transistoren: 10 x BC116 etc. en 10 x BC132 etc. . . . .	f 4,95
Assort. silicium transistoren, equivalent aan BC171, BF184, BF175, 3 x 10 st. . . . .	f 4,95
Transistor BD130Y = 2N3055 . . . . .	f 5,50
Thyristor 2N3670, 12,5 V, 8 A . . . . .	f 5,75
TAG10, 400 V, 10 A . . . . .	f 7,50

### SILICIUM-ZENERDIODEN

1/2 W	1 W	10 W
f 1,—	f 1,25	f 1,75
1,8 V	1 V	3,5 V
2,7 V	3,7 V	3,9 V
3 V	3,9 V	5,6 V
3,6 V	4,3 V	6,8 V
3,9 V	4,7 V	8,2 V
4 V	5,1 V	10 V
4,3 V	5,6 V	12 V
4,7 V	10 V	15 V
5 V	11 V	18 V
5,6 V	12 V	22 V
6,2 V	13 V	27 V
6,8 V	16 V	33 V
7 V	22 V	47 V
8 V	24 V	56 V
8,2 V	27 V	82 V
10 V	30 V	100 V
11 V	35 V	120 V
12 V	43 V	180 V
13 V	56 V	
15 V	62 V	
16 V	68 V	

1/2 W	1 W	1/2 W	1 W
18 V	82 V	30 V	130 V
20 V	100 V	33 V	160 V
22 V	110 V		180 V
24 V	120 V		200 V

Lichtgevoelige weerstanden  
type 130 . . . . . f 1,90  
type 100 . . . . . f 2,7  
type 200 . . . . . f 0,90  
type 235 . . . . . f 1,15  
type 265 . . . . . f 1,10

Antennebuizen, gegalvaniseerde gaspijp, op elkaar passend,  
1,50 m . . . . . f 4,50  
2 m . . . . . f 5,75

Stolle rasterantenne, kan.  
21-68, 4 dipolen, 60 - 240 Ω . . . . . f 18,50  
Rasterantenne 240 Ω . . . . . f 14,75  
Funke 43 el. kleuren-TV-ant. . . . . f 29,50  
kan. 4 3e elements . . . . . f 17,50  
11-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . . . f 9,50  
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . . . f 12,50  
15-el. UHF-ant. kan. 40-50 . . . . . f 12,50  
23-el. UHF-ant. kan. 40-50 . . . . . f 16,50  
Margon 75-el. . . . . f 39,50  
Combi-kamerantenne 1e + 2e net . . . . . f 12,50  
Combinatieantenne, kan. 4 + 27 met scheidingfilter . . . . . f 37,50  
Combi-antenne kan. 6-47 . . . . . f 24,50  
11-el. breedband kan. 5 - 11 . . . . . f 14,75  
FM-DIPOOL, zware uitv. . . . . f 4,95  
3-el. FM-antenne . . . . . f 12,50

Weerbestendig LINTLIJN  
240 Ω, per meter . . . . . f 0,15  
Stolle buiskabel, per meter . . . . . f 0,20  
per 100 meter . . . . . f 15,—  
Schuimkabel per meter . . . . . f 0,35  
per 100 meter . . . . . f 25,—  
Coax kabel, 60 Ω, per meter f 0,50  
per 100 meter . . . . . f 40,—  
Rotorkabel, 5-aderig, p. meter f 0,80  
BERLINERS v. TV-lint 100 st. . . . . f 2,50  
Roka's voor buiskabel, 100 st. . . . . f 2,50  
Muurbeugels per paar . . . . . f 5,—  
Schoorsteenbeugels per set . . . . . f 10,—  
Afspanners hout, steen en mast, enkel, per stuk . . . . . f 0,75  
dubbel, per stuk . . . . . f 1,25  
Antennewissels voor VHF en UHF, 300 Ω op coax, compleet met scheidingfilter . . . . . f 12,50  
dito voor 300 Ω kabel . . . . . f 12,50

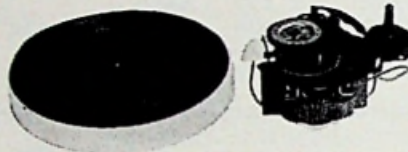
ATTENTIE! MAANDAG de gehele dag GESLOTEN!

# RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86  
AMSTERDAM-W.  
TELEFOON 164148  
POSTGIRO 643591

## CELLEN - TV en normaal:

E220 V 300 mA . . . . .	f 2,50
brug 1,5 A, 25 V . . . . .	f 2,75
Meetcel 1 mA . . . . .	f 1,50
Siemens B60C800 . . . . .	f 3,75
Siemens B40C500 . . . . .	f 1,75
Vlakcel B250C75/100 . . . . .	f 3,—
Siliciumbrug B40C1200 . . . . .	f 2,50
Siliciumbrug B40C2500 . . . . .	f 4,75
Siliciumdiode 100 V, 75 A . . . . .	f 24,75
TV-diode als BY104, semikron per 10 stuks . . . . .	f 1,50 f 12,50
per 100 stuks . . . . .	f 100,—
Siliciumdiode 60 V, 10 A . . . . .	f 3,75
Siliciumdiode 100 V, 500 mA . . . . .	f 1,25
Siliciumdiode 450 V, 1,2 A . . . . .	f 4,75
Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis . . . . .	f 4,75
Defecte HSP-eenheid 110° voor de onderdelen, spoelen enz. . . . .	f 2,50
Philips beeldbr. reg. 110° AT4008 . . . . .	f 1,75
Grundig, Blaupunkt of Imperia al beelduitgang 110° . . . . .	f 3,75
HS-voeten voor TV met korte kabel voor EY87 niet demon- tabel . . . . .	f 0,90
Dito voor DY87, demontabel . . . . .	f 2,50
TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks . . . . .	f 2,50
Tonfunkt lijnosc.spoel . . . . .	f 0,75
Correctie-magneet 90° of 110° Ionenval . . . . .	f 1,— f 1,—
Diverse defecte UHF-tuners zonder buizen . . . . .	f 4,75
Teleklar Telefunken . . . . .	f 2,50
TV-masker 59 cm . . . . .	f 4,75
Blaupunkt transistor FM-tuner . . . . .	f 14,75
Görler FM-tuner m. ECC85 . . . . .	f 8,50
Siemens klein hockanker- relais . . . . .	f 1,75
Muntautomaat met elektrisch uurwerk . . . . .	f 4,75
<b>TRANSFORMATOREN:</b> <b>Laagspanningstrafo's</b> 6 - 7 - 8 - 9 en 10 V, 35 A . . . . .	f 39,50
20 V, 15 A . . . . .	f 29,50
2 × 30 V 1 A . . . . .	f 18,50
2 × 12 V 1 A . . . . .	f 11,50
Transistoruitgang, 1 × OC74 . . . . .	f 1,95
<b>Netvoedingstrafo's</b> voor radio 60 mA, celgelijk- richting . . . . .	f 6,50
100 mA, buisgelijkrichting . . . . .	f 8,50
Zendervoedingen 2 × 500 V, 250 mA . . . . .	f 24,75
<b>Uitgangstrafo's voor 2×TF80, 2 × AC117, 2 × AC121 . . . . .</b>	<b>f 2,50</b>
Balansuitgang v. 2×GFT4112 Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftak- kingen . . . . .	f 5,75
Neonlampjes . . . . .	f 0,25
Wolke 4 sp. wiskoppen . . . . .	f 5,75
Grundig wiskop, 2 sp. . . . .	f 3,75
Schneider, opneem- en weer- geefkoppen, 2 sp., 80 Ω . . . . .	f 3,75
Bandrec. motoren AEG 220 V . . . . .	f 9,75
Papst recordermotoren 42 V . . . . .	f 11,50
Töller recordermotoren . . . . .	f 9,75
E.M.I. dubbele motoren . . . . .	f 24,75
Vertragsmotor . . . . .	f 9,75
Band-dozen, 13, 15 en 18 cm rond, per stuk . . . . .	f 0,75 f 0,95
Bandcassette voor 15 cm spoel Flits elco's voor Braun . . . . .	f 2,75
Netsnoer met steker 1,5 m . . . . .	f 0,75
Bandjes voor bandrecorder, 8 cm met band . . . . .	f 1,75
Bandrecorderteller met nul- instelling . . . . .	f 2,95
Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm voor recorder, per stuk . . . . .	f 0,75
Batterijmotor voor recorder, Japans fabrikaat, ± 4 cm Ø, 7,5 V . . . . .	f 4,95
Snaren voor Philipsrecorder EL3516, per stuk . . . . .	f 1,75



Lorenz grammofoonmotoren, 4 snelheden, compleet met plateau . . . . .	f 9,75
Stofzuigermotor . . . . .	f 7,50
AEG instrumentmotor, 375 toeren, type SSLK 24 V ~ . . . . .	f 3,75
Speelgoedmotor 4 1/2 V . . . . .	f 1,50
Draagbare Japanse 3 transis- torrecorder compleet met mi- crofoon, batterijen en oor- telefoon alleen voor spraak . . . . .	f 47,50

## RECORDERBAND

15 cm LP 360 m in doos . . . . .	f 6,50
15 cm DP 540 m . . . . .	f 9,75
18 cm N 360 m . . . . .	f 6,50
18 cm LP 540 m . . . . .	f 9,75
18 cm DP 720 m . . . . .	f 12,50
18 cm N 360 m . . . . .	f 4,75
18 cm tripple play, 1050 m . . . . .	f 16,50
Intercoms voor gebruik tussen 2 vertrekken tot 30 m af- stand, compleet met voe- dingskabel . . . . .	f 22,50
Draadloze intercoms . . . . .	f 84,50
Deur intercoms . . . . .	f 29,50
Europhon 7-transistorradio, MG en LG, middelgroot mo- del . . . . .	f 62,50
Autoradio, Murphy, als bin- nenspiegel uitgevoerd, LG en MG 12 V, compleet . . . . .	f 59,50
Auto-antenne . . . . .	f 14,75
Auto-raam-antenne . . . . .	f 7,50
Auto-dakrand-antenne . . . . .	f 7,50
Auto-antenne voor opbouw . . . . .	f 9,50
Auto-antenne voor zijmontage . . . . .	f 9,50
Ontstoringssets . . . . .	f 9,50
Elektr. uitschulfbare auto- antenne . . . . .	f 54,50
Bandrecorder, merk Rhodex, tweespoor, 3 snelheden met band en microfoon . . . . .	f 178,50

## Reclame-aanbieding:

Bandrecorder, RM67, 2 spoor, 9,5 cm snelheid, zonder toe- behoren . . . . .	f 119,50
Mini-radio 7 transistor MG, compleet met laadapparaat en 4 nikkelcadmiumcellen . . . . .	f 29,75
Antenneversterker voor de zelfbouwer, voor AM + FM voor band 4 of 5 . . . . .	f 14,75
<b>DRUKTOETSEN</b> als in ra- dio's: 4, 5 of 6 toetsen . . . . .	f 1,—
3 toetsen schakel, rechtst. wit . . . . .	f 1,—
Golfschakelaars 1 dek 3×4 st. . . . .	f 0,30
2 × 4 toetsen afzond. lossend . . . . .	f 3,75
Diverse radioknoppen, per 10 stuks . . . . .	f 1,—
Omsch. drukt. UHF op VHF . . . . .	f 0,75
Dicteer-apparaat DG4 com- pleet met handmicrofoon . . . . .	f 129,50
Afstandsbediening, met druk- knoppen, 7 m, 3-aderig snoer Afstandbediening TV Lorenz . . . . .	f 2,50
Pot.meters diverse waarden met en zonder schakelaar per 10 stuks . . . . .	f 4,—
Draadgewonden pot.meters: 10 000 Ω . . . . .	f 1,—
Losse telefoonhoorns . . . . .	f 2,50
Telefoon-afluisterversterkers met transistoren klein model Savbit Ersin-Multicolore sol- deer op spoelen van 3,1 kg . . . . .	f 45,—
Microswitches 250 V 2 A . . . . .	f 0,75
Diverse transistor Heatsinks f 2,10, f 2,50, f 4,50, f 6,50 en Draadgewonden instelpot.mete 2,2 Ω . . . . .	f 0,50
6-polige Hirschmann steker klein model, compleet 2 delen Telefoonversterker met diver- se relais . . . . .	f 4,75
50 keramische C's + 50 R's . . . . .	f 2,50
3-aderige kabels met 6-polige plugs + contraplug . . . . .	f 1,75
Duo-C 2 × 500 pF . . . . .	f 0,85
9 kHz filter . . . . .	f 0,75
Printplaat van goede kwaliteit 44 × 64 cm 1 1/2 mm dik . . . . .	f 3,25
38 × 10 cm 2 mm dik . . . . .	f 0,75
Garrard grammofoon met in- gebouwde versterker, op teak sokkel . . . . .	f 124,50
Transistor-stereo-versterker 2 × 4 W, audiosonic . . . . .	f 94,50
Philips-versterkers 10 W, uitg. 800 Ω . . . . .	f 94,50
Lafayette-versterker, 2 × 20 W, music power, met bui- zen . . . . .	f 229,50
Transistorstereoversterker, E-N, 2 × 8 W . . . . .	f 149,50
Materiaal voor CAS, Universeelplug . . . . .	f 1,50
Plug passend op Siemens . . . . .	f 1,75
Toestelfilter VHF . . . . .	f 3,—
Toestelfilter FM - AM . . . . .	f 5,—
Coaxkabel, soepel met meter Speciale aanbieding 18 cm bandhaspels, per stuk per 10 stuks . . . . .	f 0,25 f 2,—
per 100 stuks . . . . .	f 15,—

# RADIO LENSSEN



**Soldeer-  
revolver**  
f 14,75

**Siemens telefoonapparatuur**

- A luidspreker . . . . . f 25,—
- B microfoonpaneel . . . . . f 40,—
- D telefoonapparaat . . . . . f 25,—
- E versterker . . . . . f 150,—

**Ferrietstaven, 170 x 10 mm**  
met spoelen . . . . . f 1,75

**Scoopkasten 40 x 35 x 25 cm,**  
zonder front, met handvat,  
blauw gelakt . . . . . f 9,75

**Indicatiemetertjes circa 20**  
x 30 mm horizontaal 400  $\mu$ A f 4,75

**Gestabiliseerd voedingsappa-**  
raat voor 7,5 V, 250 mA . . . f 17,50

**Batterijvervanger voor 6-7,5**  
- 9 V, omschakelaar . . . . . f 19,50  
**Batterijvervanger voor 9 V** . . . f 12,50

**4-pens. trillers, 12 V** . . . . . f 2,50

**Complete trillerunits 6 V in-**  
put, 250 V = uit . . . . . f 19,50

**Link FM-zender en ontvanger**  
70 - 110 MHz 110 V compleet  
met buizen zonder kristal, ge-  
wicht 50 kg . . . . . f 125,—

**Kleuren-TV sets merk Phi-**  
lips . . . . . f 495,—  
**Philips zwart-wit chassis**  
compleet met bediening k.k.,  
juk en buizen . . . . . f 175,—  
**Philips achterwand TV-chas-**  
sis, zonder k.k. . . . . f 75,—

**Tijdbasis vertragsapparaat.** Philips  
kan met iedere oscillograaf voorzien  
van externe horizontale ingang en ex-  
terne synchronisatie-ingang en even-  
tueel Z-asingang gebruikt worden.  
Vertragingstijd afleesbaar met 3 cij-  
ferbuizen, net snapping 110-245 V in-  
stelbaar, verbruik 160 W, afm. 40 x  
21,5 x 30, compleet met netsnoer,  
aansluitkabels en handleiding f 245,—

**Stereomicrofoon, D88** . . . . . f 45,—

**Dynamische microfoon N12** . . f 18,50

**Wereldontvanger General**  
Electric . . . . . f 249,50

**Schuifpot.meters, mono, 10,**  
100, 500 K . . . . . f 7,50  
stereo, 2 x 50, 2 x 100 K . . . f 9,75

**Eindversterkertrappen,**  
type Z12, 10 W . . . . . f 29,50  
type Z30, 30 W . . . . . f 39,50  
Voeding voor Z12 . . . . . f 39,50  
Sennheiser N7 . . . . . f 18,50

**Primo kristalmike M127** . . . f 9,75

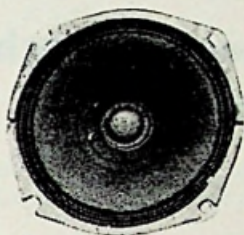
**Stereo-koptelefoon**  
25 - 15 000 Hz, 8  $\Omega$  . . . . . f 24,50

**fotogevoelig printmateriaal**  
met ontwikkelaar 10 x 16 cm f 3,—

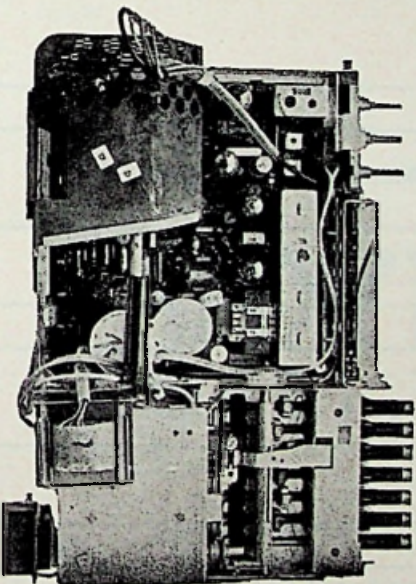
**Grote set, best. uit fotogevoe-**  
lige printplaat, ontwikkelaar,  
etsmiddel, ontwikkelbakken  
en conserveerlak . . . . . f 19,50

**Schuba-printset, best. uit:**  
materiaal om printplaat foto-  
gevoelig te maken, compl.  
met ontwikkelaar . . . . . f 14,50

**Etsmiddel per flesje** . . . . . f 1,50



**Nieuw  
ontvangen:**  
Philips  
luidspreker  
AD4201,  
5  $\Omega$ ,  
30 cm  $\varnothing$   
f 27,50

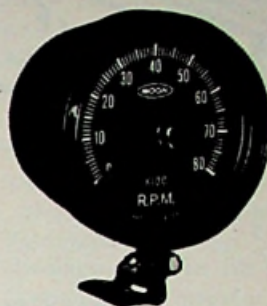


**TV-materiaal: Diverse nieu-**  
we TV-chassis zonder k.k. en  
buizen, nieuwste typen 2023  
en 2123 . . . . . f 40,—

**Compl. met k.k. ongecontr.** f 69,50

**k.k. voor bovenstaand chas-**  
sis, met 7 druktoetsen . . . . . f 29,50

**Sonolor portable met LG, MG**  
en 4 x KG . . . . . f 129,—



**toerenteller**  
voor 4 en 6  
cilinder-  
motoren tot  
8000 omw.,  
geschikt  
voor opbouw  
en inbouw  
geheel compleet  
f 59,50

**Kleine uitvoering, verder als**  
bovenstaand . . . . . f 39,50

**Telemonde-tuner met stereo-**  
decoder . . . . . f 245,—

**Telemonde-versterker, 2x**  
12 W . . . . . f 245,—

**Telemonde-radio, compl. met**  
versterker, 2 x 8 W . . . . . f 398,—

**Platenspeler op voet + plas-**  
tic kap . . . . . f 49,50

**Diverse typen draagbare TV's**  
voor lichtnet en batterij, 31  
cm, 1e + 2e net, Brandoni of  
Teletan . . . . . f 425,—  
f 495,—

**Nieuw ontvangen:**

**I.V.-camera vol tran-**  
sistor, compl. met aan-  
sluitkabels, impedantie-  
trafo en objectieven -  
voor directe aansluiting  
op t.v. of monitor, zo-  
wel RF als video.  
Netto . . . netto . . . . . f 645,—

**Drukkamer-luidspreker** . . . . . f 49,50

**Antenne rotoren, merk Stolle,**  
volautomatisch . . . . . f 154,50  
halfautomatisch . . . . . f 139,50

**Blaupunkt autoradio's,**  
type Solingen . . . . . f 104,50  
type Hildesheim . . . . . f 119,50

type Bremen . . . . . f 159,50  
type Mannheim . . . . . f 169,50

type Koblenz de luxe . . . . . f 295,—  
Universeel inbouwset . . . . . f 12,50

**Luxe radio, MG + FM** . . . . . f 157,50  
**Platenspeler met versterker** f 84,50

**Koyo 10-transistorradio, AM**  
+ FM . . . . . f 79,50

**Zephyr-cassetterecorder voor**  
lichtnet en batterij . . . . . f 149,50

**Blaupunkt stereomeubel, type**  
Emden . . . . . f 425,—

**Hallogeen breed- en verstra-**  
lers, 12 V . . . . . f 33,50

**Autoradio, Frans fabrikaat,**  
geheel compl. met ontstoring  
en antenne . . . . . f 124,50

**Volkswagenantenne** . . . . . f 9,75  
**Qpbouwantenne** . . . . . f 6,50

**Sharp-cassetterecorder voor**  
lichtnet en batterij . . . . . f 165,—



## NIEUW VOOR NEDERLAND

„MARK TEN“ capacatieve ontsteking in kitvorm en gebouwd.  
Fabrikaat: Delta Products Inc. U.S.A.

Deze ontsteking is samengesteld uit de bekende combinatie van omvormer/laadcondensator/triggerschakeling/thyristor. Door de zorgvuldige keuze van de gebruikte materialen is een bijzonder betrouwbaar produkt ontstaan, waarop een unieke garantie wordt verleend.

# G A R A N T I E : Eén jaar, ongeacht het aantal afgelegde kilometers!

De voordelen van een capacatieve ontsteking zijn wel bekend; hiervan noemen wij: goede start onder alle weersomstandigheden, kortsluitvast, betere verbranding, langere levensduur voor contactpunten, bougies en uitlaat.

Door de zorgvuldige keuze van de gebruikte materialen is een ontsteking ontstaan, waarbij de volgende cijfers van toepassing zijn:

### OPEN UITGANGSSPANNING:

aantal toeren minuut:	2000	4000	6000
standaardontsteking:	25 kV	20 kV	ca. 5 kV
transistorontsteking:	27 kV	25 kV	ca. 10 kV
MARK TEN	50 kV	40 kV	35 kV

### PIEK IMPULS VERMOGEN:

aantal toeren minuut:	2000	4000	6000
standaardontsteking:	180 W	165 W	120 W
transistorontsteking:	200 W	180 W	160 W
MARK TEN	580 W	400 W	300 W

### EROSIEFACTOR BOUGIES:

aantal toeren minuut:	2000	4000	6000
standaardontsteking:	1,25	2,25	2,75
transistorontsteking:	1,75	3,5	5
MARK TEN	0,5	1	1,25

Deze ontsteking is in korte tijd in auto's, boten en trucks aan te brengen (kast aanbrengen, bobinekabels losnemen, ontsteking erop aansluiten en bobinekabels op ontsteking aansluiten). Gegarandeerd tot 10 000 toeren/min.

### Prijzen:

ONDERDELENPAKKET 12 volt, + en — aan massa: f 225,— TOT 31-9-1970: f 195,—  
COMPLEET GEBOUWD 12 volt, — aan massa: f 295,— TOT 31-9-1970: f 255,—

## DIGITALE GEÏNTEGREERDE SCHAKELINGEN

RTL		TTL	
MC 718P	f 7,—	SN7400N	f 6,35
MC 767P	f 28,—	SN7402N	f 6,35
MC 770P	f 28,—	SN7404N	f 7,—
MC 780P	f 28,—	SN7408N	f 8,90
MC 788P	f 8,50	SN7410N	f 6,35
MC 790P	f 12,—	SN7413N	f 14,60
MC 792P	f 8,—	SN7420N	f 6,35
μL 914	f 4,15	SN7430N	f 6,35
μL 923	f 7,50	SN7440N	f 7,25
		SN7441AN	f 35,50
		SN7442N	f 31,70
CIJFERBUIZEN		SN7450N	f 6,65
ZM1000R	f 17,—	SN7451N	f 6,35
ZM1020(GN4P)	f 17,50	SN7453N	f 6,65
ZM1022	f 25,—	SN7454N	f 6,35
ZM1021	f 25,—	SN7460N	f 5,70
Buisvoeten:	f 2,50	SN7470N	f 10,15
voor ZM1000:	f 1,40	SN7472N	f 8,90
		SN7473N	f 14,60
IC-VOETEN:		SN7474N	f 12,70
Voorzien van goud-		SN7475N	f 22,20
contacten:		SN7476N	f 15,20
14 pens	f 3,40	SN7480N	f 17,15
16 pens	f 3,90	SN7486N	f 14,60
8 pens	f 3,80	SN7490N	f 26,—
10 pens	f 4,60	SN7492N	f 26,—
		SN7493N	f 26,—
		SN74121N	f 17,75

## DIGITALE BOUWSTENEN

Onderstaande digitale bouwstenen bestaan uit een onderdelenpakket incl. print en elektronische materialen. Naar keuze wordt hierbij de GN4P of de ZM1000R geleverd, incl. buisvoet.

Tienteller van DC-1MHz . .	f 70,—
Tienteller van DC-10MHz met elektronisch buffergeheugen	f 95,—
Voedingsunit 3,6 V . . . .	f 50,—
Voedingsunit 33 en 120 V . .	f 41,—
Transformator hiervoor . .	f 13,—
Kristaloscillator met 1 MHz-kristal en 6 tiendelers . .	f 200,—
Tijd/frequentie-unit met ingangsversterker, trigger, reset en uitgang geheugenpuls	f 105,—
Connectorsets hiervoor, 31-polig	f 15,—
Printgeleiders per stel . . .	f 2,35

Voor technische gegevens:

**TECHNISCHE DOCUMENTATIE**  
1969, deel 1, 5/6 en 9. Alle nog beschikbare delen van 1969 (d.i. zonder deel 4) worden u toegezonden na overmaking van f 9,65 op onze giro 295550.

# VOIN OLOIM ELEKTRONICA

### ATTENTIE

Ons filiaal te Amsterdam is in verband met vakantie gesloten van 7 tot en met 27 juli. Het hoofd- kantoor te Rotterdam blijft gedurende de gehele vakantieperiode geopend.

Rotterdam-noord:  
Snellemanstraat 10-11  
bij Zwaanshals  
Tel.: 010 - 240812 - 243497  
Administratie: 010-245516  
Postgiro: 295550

Amsterdam-oost  
Blasiusstraat 14-16  
bij einde Ceintuurbaan  
Tel.: 020 - 947218 (heden aangesloten!!!)

POSTORDERS EN CORRESPONDENTIE UITSLUITEND AAN POSTBUS 3149 TE ROTTERDAM-NOORD. WIJ ZIJN 's MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTTEN.

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

Type	Anodewikkelling		Gloeidraad		Prijs
	V	mA	V	A	
NTR 1	1 x 250	30	4/6,3	1,5	f 11,20
NTR 2	1 x 250	50	4/6,3	0,6	f 11,20
NTR 3	1 x 250/300	85	6,3	1,2	f 14,75
NTR 3a	1 x 250	85	4/6,3	3	f 14,75
NTR 4	1 x 250/300	130	6,3	1	f 19,—
NTR 4a	1 x 250	130	4/6,3	4,5	f 19,—
NTR 5	1 x 250/300	200	6,3	2,5	f 25,40
NTR 6	2 x 250/300	60	6,3	2	f 16,75
NTR 6a	2 x 250/300	60	4/4/6,3	1,1/3/2	f 16,75
NTR 7	2 x 250/300	75	6,3	0,7	f 20,—
NTR 8	2 x 250/300	100	4/6,3	1	f 25,90
NTR 9	2 x 250/300	150	4/6,3	3/2	f 29,50
NTR 10	2 x 250	200/150	4/6,3/12,6	2,5	f 34,15
NTR 11	2 x 350/400/500	60	4/6,3	6/6	f 26,80
NTR 12	2 x 500	150	4/6,3	2,5/1,1	f 34,15
NTR 13	2 x 800	300	4/5	4	f 58,25
NTR 14	2 x 750/1000	250/200	6,3	4	f 58,25
NTR 15	1000/1500/2000	10	4/6,3/12,6	4/3/2	f 29,40
NTR 16	1 x 270	100		1,1	f 32,45
NTR 17	1 x 270	100	6,3	5	f 32,45
	2 - 350 - 400	250	4 - 5 - 2x6,3	4x5	f 32,45

**Trafo's voor transistor-omvormer**  
 GWT6, 2 W, 6 - 220 V, 500 Hz f 9,90  
 GWT7, 5 W, 6 - 220 V, 500 Hz f 9,90  
 GWT8, 10 W, 6 - 220 V, 50 Hz f 12,40  
 GWT9, 20 W, 6 - 220 V, 50 Hz f 16,50  
 GWT10, 50 W, 6 - 220 V, 50 Hz f 26,40  
 GWT11, 50 W, 12 - 220 V, 50 Hz f 26,40  
 GWT12, 100 W, 12 - 220 V, 50 Hz f 42,90  
 GWT13, 10 W, 12 - 220 V, 50 Hz f 12,40  
 GWT14, 20 W, 12 - 220 V, 50 Hz f 16,50  
 GWT15, 120 W, 12 - 220 V, 50 Hz f 42,90

Wij leveren u alle Löwe-trafo's,  
 vraagt onze prijslijst hiervan.

**Silicium- en germaniumdioden**

AA111 = OA172	BA110	f 1,95
AA119	BA111	f 0,50
AA132 = OA150	BA114	f 1,—
AA133 = OA161	BA117	f 0,50
AA134 = OA174	BA145	f 1,35
AA138 = OA160	BA148	f 1,20
AA922	BY100	f 1,75
CH63h = OA5	BY114	f 1,80
OA70	BY118	f 5,40
OA72	BY122	f 2,85
OA73	BY123	f 3,10
OA79	BY126	f 1,20
OA81	BY127	f 1,75
OA85	BY140	f 7,90
OA90	BYY88	f 2,75
OA95	BYX10	f 1,50
Al deze typen	BZ100	f 1,75
per stuk f 0,50	OA202	f 1,20
BA100	f 1,—	IN914 f 0,50
BA102	f 1,—	IN4189 f 0,50

**Uitgangstrafo's**

Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Secundair (Ω)	Prijs
AU1	0,5	10	4	f 5,—
AU2	3,0	7/12,5/15,0	5/15	f 5,80
AU2a	6,0	9	5/15	f 5,80
AU3	6,0	4/5,2/7,0	5/15	f 6,90
AU3a	6,0	2,3/3,5/4,5	5/15	f 6,90
AU4	10	2,3/3,5	5/15	f 9,10
AU4a	10	3,0/4,5	5/15	f 9,10

**Gelijkrichter- en gloeistroomtransformatoren**

Type	Primair volt	Secundair volt	Prijs
LH1	110 - 220	6/8/10/12	f 10,75
LH2	110 - 220	6/8/10	f 15,45
LH3	110 - 220	12/14/16/18	f 15,45
LH4	110 - 220	12/14/16/18	f 18,80
LH5	110 - 220	20/24/30/40/50/60	f 34,85
LH6	110 - 220	7,5/9/15/18	f 30,—
LH7	110 - 220	7,5/9/15/18	f 33,70
LH8	110 - 220	8/10/12/15	f 34,80
LH9	220	6,3	f 5,90
LH10	220	4/6,3/12,6	f 7,65
LH11	110 - 220	4/6,3/12,6	f 11,85
LH12	110 - 220	2,5/4/5/6,3/12,6	f 17,—
LH13	220	4-6-8-10-12-14	f 23,50

**Lijntransformatoren**

Type	VA	Primair kΩ	Sec. Ω	Prijs
ZU5	10	0,4/0,8/1,25/1,65	4-15-200	f 12,40
ZU6	6	0,2/0,4/0,8	5	f 9,35
ZU7	10	0,2-0,4-1-2-3	4-6-15	f 30,70
100 V-type				
ZU71	3	0,3-6,6-13,2	5	f 5,80
ZU72	4	2,5-5-10	5	f 6,95
ZU73	6	1,65-3,3-6,6	5	f 8,25
ZU74	8	1,25-2,5-5	5	f 14,—
ZU75	10	1-1,33-2-4	5	f 18,20

**Balansuitgangstrafo's**

Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Secundair (Ω)	Prijs
GÜ6a	8,0	2 x 5	5/15	f 14,—
GÜ6b	8,0	2 x 2,5	5/15	f 14,—
GÜ8	15	2 x 4	5/15	f 17,80
GÜ8a	15	2 x 2,25	5/15	f 17,80
GÜ10	30	2 x 2,5	5/15/100 V	f 36,—
GÜ11	50	2 x 2,5	5/15/100 V	f 41,50
GÜ11a	50	2 x 1,4	5/15/100 V	f 41,50
GÜ11b	50	2 x 1,7	5-15-100 V	f 41,50
GÜ11c	50	2 x 1,95	5-15-100 V	f 41,50
GÜ12	100	2 x 5,5	5/15/100 V	f 82,50
GÜ12a	100	2 x 2,5	5/15/100 V	f 82,50
GÜ12b	100	2 x 2	5/15/100 V	f 82,50



**WIJ ZIJN MET**

**VAKANTIE**

**TOT en MET**

**8 JULI**

**EN STAAN U VANAF**

**DONDERDAG 9 JULI**


**WEER TEN DIENSTE.**

# Kwarts Kristallen

## FREQ-KC

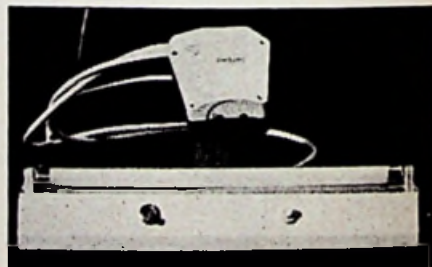
van 3640 kHz tot 8625 kHz. f 2,50 per stuk



- Löwe Trafo pr. 220 V, sec. 0,45 - 50 V, 2 A . . . . . f 17,50  
 Houders voor kristallen . . . . . f 0,50  
**LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 35 - 40 V, 1 A . . . . . f 13,—**  
 Idem, sec. 35-40 V, 2 A . . . . . f 16,50  
**LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A; 54 V - 3 A . . . . . f 27,50**  
**LÖWE TRAF0, prim. 220 V; sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V - 3 A; 6,3 V - 1 A . . . . . f 14,—**  
**TRAF0 prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A . . . . . f 20,—**  
**TRAF0 prim. 220 V - sec. 0-24-30 V, 1 A . . . . . f 9,—**  
**TRAF0 prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-18-24-30 V, 2 A . . . . . f 13,—**  
**Trafo, prim. 220 V, gescheiden wikkelingen, per wikkeling 1,5 A, 4 x 24 V . . . . . f 27,50**  
**Trafo 220 pr., sec. 0 - 9 - 18 - 24 V, 200 mA, afm. 4 1/2 x 4 x 3 1/2 . . . . . f 5,—**  
**Scheidingstrafo . . . . . f 5,—**  
**220 - 220 V, 250 W, 42 V, 14 A . . . . . f 50,—**  
**Scheidingstrafo 220 en 2 x 110 V, 500 W . . . . . f 60,—**  
**CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 100 mA . . . . . f 13,50**  
**CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 150 mA . . . . . f 16,50**  
**BLOKCONDENSATOREN**  
 1 µF 500 V . . . . . f 1,—  
 1 µF 750 V . . . . . f 1,50  
 Micro swits 1 x O.M, p. st. 10 st. voor . . . . . f 5,—  
 5 meter afgeschermd snoer met steekplug + contra, mono f 3,—  
 Stereo dyn. hoofdtelefoon, 2 x 8 Ω, 30 - 15 000 Hz . . . . . f 15,—  
**Relais 400 Ω**  
 16 - 24 V  
 12 x wissel  
 f 7,50  
  
**Relais 5600 Ω**  
 30 - 48 V  
 4 x wissel  
 f 4,50  
 3 banden kortegolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen, prijs . . . . . f 3,50  
 Idem met draaischakelaar . . . . . f 4,50  
**SPECIALE STEREO-VOEDING 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 . . . . . f 27,50  
**HF, dubbel ringkern, afm. 15 x 13 x 7 mm . . . . . f 0,25**  
**CEL B30C, 2 A . . . . . f 4,50**  
**CEL E30C, 500 mA . . . . . f 0,50**  
 10 stuks voor . . . . . f 4,—  
 Siemens elco 300 µF, 30 V . . . . . f 0,50  
 Siemens elco, 1000 µF, 20 V . . . . . f 1,50  
**Elco, 2 x 250 µF 50 V, afm. hoog 50 mm, diameter 25 mm f 0,50**  
**Ferrietstaaf met spoelen, 20 cm x 1 cm . . . . . f 1,50**  
**Brugcel B30C1 1/2 A . . . . . f 2,—**  
**Brugcel B24, 60 A . . . . . f 50,—**  
**Relais 24 V 2 x maak 5 A contacten . . . . . f 2,—**  
**Nylon luidprekerdoek antracietkleur en bruin, zwart streepje, afmetingen 100 x 130 cm . . . . . f 10,—**  
**100 x 65 cm . . . . . f 5,—**  
**Luidsprekerstof speciale aanbieding: 120 x 100 cm, zilvergrijs . . . . . f 4,50**  
**120 x 100 cm goudbruin/zilver f 4,50**  
**Painton 12-polige plug met chassisdeel . . . . . f 5,—**  
**Plaatje Pertinax, 12 x 12, 5 mm dik . . . . . f 0,30**  
**Strippen Novotex, 126 cm, 5,4 cm . . . . . f 1,—**  
**Telefunken transistoren**  
 HF-0C612/613, 50 stuks . . . . . f 6,—  
 LF-0C602/603/604, 50 stuks . . . . . f 6,—  
 UKW 0C614/615, 50 stuks . . . . . f 6,—  
**Siemens Vlakcel**  
 E250C180 . . . . . f 0,50  
 E250C300 . . . . . f 0,75  
**Siliciumbrugcellen**  
 B250C100 . . . . . f 2,50  
 B300C200 . . . . . f 3,—  
 B350C500 . . . . . f 4,—  
 B500C500 . . . . . f 5,—  
 B40C1000 . . . . . f 2,50  
 B40C1500 . . . . . f 3,—  
 B40C2000 . . . . . f 3,50  
 B80C2000 . . . . . f 3,75  
**Gepol. Siemens relais, type TBV3000/1 . . . . . f 3,50**  
**Telrelais 24 V, vijf cijfers . . . . . f 2,75**  
**Rond wit snoer, 4 x 0,4 mm per meter . . . . . f 0,45**  
**Al.platen, 34 x 35 cm, 1,5 mm dik . . . . . f 2,50**  
**KRISTALLEN**  
 Kan. 19, 27 185 MHz } per stel f 15,—  
 Kan. 19, 31 410 MHz }  
 Kan. 14, 27 125 MHz } per stel f 15,—  
 Kan. 14, 26 870 MHz }

- MF-trafo, 455 kHz voor transistor à . . . . . f 1,—**  
**Trafo, 1000 Ω - 5 Ω, 3 W . . . . . f 4,60**  
**Auto-antenne, verzonken met slot . . . . . f 7,50**  
**16-polige plug en contra, lang 85 mm, br. 18 mm, per stel f 2,50**  
**Draaicondensator, 2 x 500 cm, met fijnregeling . . . . . f 3,50**  
**Printplaat, 27 x 45 cm . . . . . f 3,50**  
**Epoxie-printplaat, 14 x 26 cm . . . . . f 3,75**  
**Zendcondensator, 150 pF, in metalen kast . . . . . f 7,50**  
**Buis EK2, Philips, nieuw . . . . . f 7,50**  
**Buis AK2, Philips, nieuw . . . . . f 7,50**  
**Buis EL5, Philips, nieuw . . . . . f 3,50**  
**Buis UBL21, Philips, nieuw . . . . . f 7,—**  
**Projectiebuis, 24 V, 200 W . . . . . f 2,—**  
**Capaciteitsdiode . . . . . f 0,95**  
**Neonbuisje, 70 V . . . . . f 0,60**  
**Octalplug . . . . . f 0,50**  
**Relais, klein formaat, 1 x wissel, dubbele verzilverde contacten, 2 A belastbaar, 1500 en 3000 Ω, per stuk . . . . . f 0,25**  
 10 stuks . . . . . f 1,75  
 100 stuks . . . . . f 15,—  
 1000 stuks 10 % korting.  
**Dump sprietantenne, 120 cm, in 5 delen, flexibel onderstuk . f 1,—**  
**Huistelefoonstoelstellen met inductor, per stuk . . . . . f 25,—**  
**Telefoonhoorn . . . . . f 5,—**  
**Telefoonkiesschijf . . . . . f 1,50**  
**Micr. kapsel . . . . . f 0,75**  
**Tel. kapsel . . . . . f 0,85**  
**Telefoonhoornsnoer . . . . . f 1,—**  
**kW.urenmeter, 3 fasen . . . . . f 15,—**  
**Steekplug, mono, met 2 meter afgeschermd snoer . . . . . f 1,20**  
**Elek. tussenverbruiksmeter, 220 V, 5 A, op nulstand . . . . . f 7,50**



**TL-verlichting voor 6 V accu, met aansluiting voor scheerapparaat 8 W . . . . . f 30,—**

**DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 2,25**

# RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG  
 KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57  
 Giro 19.97.28.4

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318

JUIST U DIE NOG NIET BIJ ONS BENT GEWEEST:

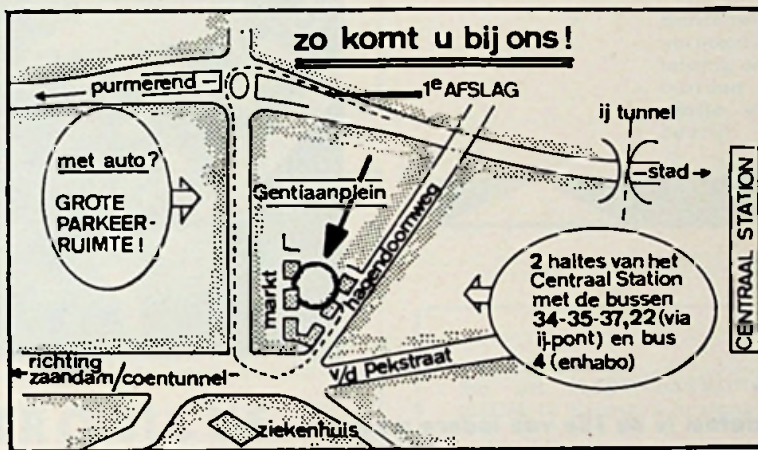
## NAAR AMSTERDAM

Na 3 jaar keihard werken vinden wij het noodzakelijk U onze sortering te tonen.

### WAAROM JUIST NU?

Wel, wij verzorgen:

- PUNT 1 Speciale stuntverkoopactie van de meest uiteenlopende artikelen, zowel voor industriële verbruikers als amateurs (start 18 juli).
- PUNT 2 Nieuw ingerichte etalages met een groots elektronica programma.
- PUNT 3 Nieuw ingerichte luidsprekeretalage met het accent op 2- en 3-wegssystemen voor drukkamerboxen, verder speciale gitaar- en orgelluidsprekers.
- PUNT 4 In de winkel een constante show van nieuwe produkten uit ons nu 12 000 verschillende artikelen tellende voorraadprogramma.
- PUNT 5 Een kleine attentie voor al onze cliënten (zie bon).



## ONS SUCCES IS UW VOORDEEL

hierlangs afknippen

BON geldig van 18 juli t/m 1 augustus 1970

naam .....  
adres .....  
plaats .....  
bedrijf .....  
functie .....

Voor gratis keuze uit een dezer artikelen

1. 2 AD149
  2. BD137/138
  3. TAG6/400
  4. 2N4443
- bijv. v. auto-ontsteking
5. 12 tantaalelco's 1,5  $\mu$ F - 20 V
  6. TAA293
  7. RC702T op-amp
  8. prof. Elco 1800  $\mu$ F 60/72 V

alléén geldig bij persoonlijke besteding van f 50,— in onze elektronica afdeling.

Door inlevering van deze bon wordt U gelijk opgenomen in onze „Direct Mailing“.

NIET geldig bij postorders, U moet beslist bij ons komen.

**toon beeld**

Populair Tijdschrift voor Hi-Fi - Stereo - Video - Audio

een  
nieuw  
populair  
tijdschrift  
over:

*audio  
bandopname  
hi-fi  
stereo  
video*



**De verschijningsdatum is de 15e van iedere maand.  
Abonnementsprijs f 20,— per jaar plus 80 ct. OB.  
Losse nummers f 2,40.**

Zend mij een proefnummer van \*

Ik verzoek u mij te noteren als abonnee op \*

\* doorhalen wat niet wordt verlangd

NAAM .....

ADRES .....

WOONPLAATS .....



Een abonnement op, of een proefnummer van dit tijdschrift kan worden opgegeven door het invullen van nevenstaande bon, die u portvrij in een enveloppe kunt verzenden indien u adresseert:

**Antwoordnummer R7,  
Deventer.**

Particuliere streekschool voor Elektronica, Radio- en TV-opleiding.



Mondelinge praktijk- en theorie-avondopleiding tot erkende examens.

- a. **Elektronicamonteur, NERG:**  
100 % geslaagden bij de voorjaarsexamens 1970 voor het praktijkexamen; hiervan waren 50 % van de cursisten nog niet in het vak werkzaam gedurende de opleiding.
- b. **Radio- en TV-reparateur:**  
opleiding voor servicemensen en zelfstandigen.
- c. **Praktijkbasiscursus elektronica:**  
vooropleiding en introductie van hierop volgende cursussen. Start: iedere week; 12 ge-programmeerde praktijk/theorielessen.
- d. **Inpassing op elk niveau:**  
cursisten die elders schriftelijk studeerden kunnen na het afleggen van een test op één van onze praktijk/theorieavonden geplaatst worden. De praktijkopleiding wordt dan volledig aangepast.

Prospectus-aanvraag:  
PIEK, postbus 22, Kerkrade.

## PERKIN - ELMER NEDERLAND N.V.

Wetenschappelijke Instrumenten

roept sollicitanten op voor de functie van

# ELEKTRONICUS

Vereist:

- Middelbare technische opleiding en ervaring in transistortechniek.
- Kennis van de Engelse en Duitse taal.
- In bezit van rijbewijs.
- Leeftijd niet boven 35 jaar.

Geboden wordt:

- Interessante en afwisselende werkring in onze buitendienst, controle, installatie en reparatie van onze instrumenten.
- Afhankelijk van leeftijd en ervaring een goede salariering plus onkostenvergoeding.
- Mogelijkheid tot opnemings in pensioenfonds.

Kandidaten dienen bereid te zijn gedurende de inwerkperiode cursussen te volgen op onze fabrieken in Duitsland en Engeland.

Sollicitaties, zo mogelijk voorzien van een recente pasfoto, te richten aan de Directie van Perkin-Elmer Nederland N.V., van Foreestweg 4, Delft. Tel. 01730 - 3 59 16.

# PEGUS

N.V. PROVINCIAAL EN GEMEENTELIJK  
UTRECHTS STROOMLEVERINGS BEDRIJF

De N.V. Provinciaal en Gemeentelijk Utrechts Stroomleveringsbedrijf Keulsekade 189 te Utrecht vraagt voor haar afdeling meet- en regeltechniek een

## vakman (elektronicus)

gespecialiseerd op het gebied van industriële elektronische technieken

Geboden wordt:

een interessante werkring met ruime ontplooiingsmogelijkheden;  
een goed salaris, dat rekening houdend met leeftijd en ervaring in onderling overleg zal worden geregeld (de premie A.O.W. komt daarbij voor rekening van het bedrijf); een waardevast pensioen.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van leeftijd, opleiding en ervaring dienen te worden gericht aan de Directie van bovengenoemd bedrijf.

Bij het **RADIO-ASTRONOMISCH LABORATORIUM** te Kootwijk bestaat een vacature voor een

## ELEKTRONISCHE HTS-er

of gelijkwaardig niveau.

Zijn taak zal bestaan uit het assisteren bij de ontwikkeling van elektronische apparatuur voor onderzoek van radiostraling van de zon.

Enige ervaring strekt tot aanbeveling.

Sollicitatiebrieven (lieft met recente pasfoto) te richten aan de personeelsafdeling van het Sterrekundig Instituut, Zonnenburg 2, Utrecht.

# THE NATIONAL CASH REGISTER COMPANY

In het NCR Engineering Laboratory in Utrecht kunnen worden geplaatst

## technici

van UTS-E-niveau of gelijkwaardig.

Onze belangstelling gaat uit naar personen die in groepsverband kunnen werken en die interesse hebben in het ontwerpen van de lay-out voor MOS-LSI integrated circuits, waarbij van een computer gebruik zal worden gemaakt.

Een korte interne trainingsperiode zal noodzakelijk zijn.

Kennis van elektronica en van de Engelse taal zijn noodzakelijk.

Sollicitaties te richten aan:

### NCR Engineering Laboratory

Drommedarislaan 17 — Utrecht — Tel. 030 - 88 47 14



## ONTVANGEN BROCHURES EN CATALOGI

Bij de Ned. Siemens mij te Den Haag is een componenten brochure verschenen voor PNP en NPN silicium transistoren.

Het mei/juni nummer van „impuls” het huisorgaan van Heijnen nv Gennep/Hasselt.

Towards tomorrow's tele communications is de titel van een in veel kleuren uitgevoerde brochure van STL.

Een catalogus over EMI-photo-multiplier buizen, waarin o.a. opgenomen typen met bi-alkali en tri-alkali kathoden. Vert. IN-TECHMII, Den Haag.

B-line één slags precisie potmeters worden beschreven in een brochure van Bourns, Den Haag.

CONTRAVES (vert. van Swaay, Den Haag) heeft het leveringsprogramma teldekaden Codicount belangrijk uitgebreid. Deze miniatuur teldekaden kunnen worden samen gebouwd met de nieuwe typen motelschakelaars die zijn opgenomen in de Multi-switch rules.

Van het door Koning & Hartmann vertegenwoordigde fabriek Unitrode ontvingen wij een volledig overzicht van: Avelanche gelijkrichters, zenerdioden, thyristoren, gelijkrichter modules, w.o. uitvoeringen ter vervanging van HS gelijkrichtbuizen enz., voorzien van karakteristieken en specificaties.

Radio- en televisiebedrijf in het oosten van het land, vraagt:

### ERVAREN RADIO- EN T.V.-TECHNICUS

Rijbewijs B.E. strekt tot aanbeveling.

Woning in overleg te betrekken.

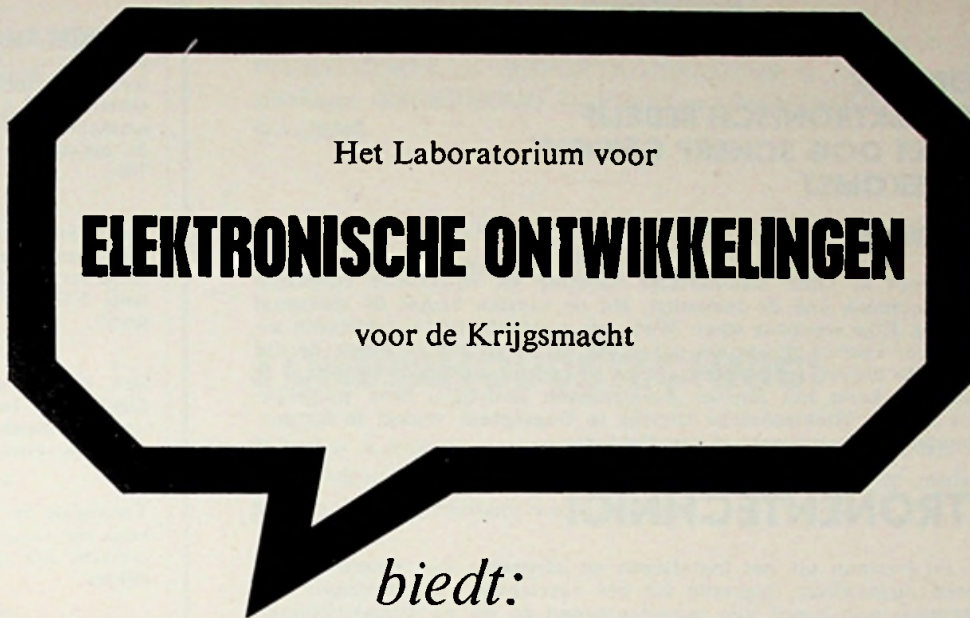
Brieven onder no. RE 2076 van dit blad.

Met een personeelsadvertentie in

### RADIO ELECTRONICA

bereikt u de gehele elektronische

sector in ons land



een interessante en afwisselende werkring op het steeds voortschrijdend ontwikkelingsgebied van radar, automatische besturingen, rekenapparatuur, telecommunicatie, onderwatertechnieken, enz. enz. aan

### *vooruitstrevende elektronentechnici*

Voor wie een onafhankelijke geest heeft (maar toch van teamwork houdt), altijd nieuwe wegen zoekt (en niettemin vitale regels respecteert), de hoge vlucht van zijn fantasie kan paren aan het doel, voor diegenen is er

### *een veelheid van mogelijkheden*

Vereist is het diploma elektronica-technicus NERG of een daarmee gelijkwaardige opleiding. Maak gebruik van uw kans op een baan die u werkelijk ligt en u een toekomst biedt!

### *Vraag nu inlichtingen*

bij de personeelsafdeling van het Laboratorium voor Elektronische Ontwikkelingen voor de Krijgsmacht, Haarlemmerstraatweg 7 te Oegstgeest, tel. 01711 - 2844, toestel 241.



## HET MODERNE MARINE ELEKTRONISCH BEDRIJF HOUDT HET OOG SCHERP GERICHT OP DE TOEKOMST

### OOK OP DE UWE!

Elektronica met al haar fascinerende facetten en ongekende mogelijkheden is de techniek van de toekomst. Bij de marine begint de toekomst vandaag reeds. Elke werkdag weer. Want het marinebedrijf is technisch gezien zijn tijd ver vooruit. Trekt het u aan om als technicus eveneens de tijd een stap voor te blijven en tevens uzelf en uw gezin een goede toekomst te verzekeren, dan biedt het Marine Elektronisch Bedrijf u deze mogelijkheden. Het Marine Elektronische Bedrijf te Oegstgeest vraagt in burgerdienst (standplaats Oegstgeest of den Helder)

## ELEKTRONENTECHNICI

Hun taak zal bestaan uit het installeren en afregelen van hoogwaardige elektronische apparatuur, alsmede uit het verrichten van metingen aan deze apparatuur aan boord van oorlogsschepen en bij de walinrichtingen der Koninklijke marine. Het werk wordt met een grote mate van zelfstandigheid verricht in klein teamverband. Teneinde de voortschrijdende ontwikkelingen der elektronica te kunnen blijven volgen, worden zo nodig aan de bedrijfsschool aanvullende cursussen gegeven inzake nieuwe technieken en/of installaties.

In voorkomende gevallen moeten zij bereid zijn cursussen in het binnen- of buitenland te volgen.

Vereist is: het bezit van één der diploma's Elektronicamonteur NERG. Elektronicatechnicus NERG of UTS-Elektronica alsmede enige kennis van de Engelse taal.

Gegadigden wordt verzocht zo spoedig mogelijk te solliciteren bij het Marine Elektronisch Bedrijf, Haarlemmerstraatweg 7, Oegstgeest. Tel. 01711 - 28 44, toestel 241 en bij de Elektronische Werkplaatsen van het marine elektronisch bedrijf te Den Helder. Tel. 02230 - 1 13 66, toestel 2126.

Bij Sieverding's Handelmij verschenen over Grundig een informatie bulletin over recorders, muziek portables en concertmeubels.

Technische documentatie 1970, uitgave van Dam Elektronica. (combinatie nummer 1 t/m 4) is geheel gewijd aan theorie, meet-schakelingen en toepassingen van de operationele versterker type 709.

Eurotechniek, Rotterdam heeft een nieuwe herziene druk beschikbaar van de brochure „Ferrante E-line Transistor Applications”.

Ook Delcon-Holland geeft een Elektronisch Informatieblad uit, waarvan inmiddels een tweede uitgave is verschenen.

Transistron te Breda heeft onlangs een verkorte catalogus uitgebracht over halfgeleider producten.

Een prijslijst over bouwdozen van Heath is onlangs bij Inelco verschenen.

I.v.m. het verschijnen van een serie SMA coax connectors van Amphinol heeft Rodelco een catalogus beschikbaar.

Air Parts International, Rijswijk (Z.-H.) heeft de vertegenwoordiging van Oxley Developments. Deze fabriek fabriceert ook matrix borden, waarover een catalogus is uitgegeven.

### STICHTING RADIOSTRALING VAN ZON EN MELKWEG

Bij de Radiosterrenwacht Dwingeloo is plaats voor twee

## HOGERE ELEKTRONICI

op HTS-niveau of daaraan gelijkwaardig. Liefst met ervaring in en belangstelling voor hoogfrequenttechnieken (tot 10 GHz). Taak: produktie-ontwikkeling van ontvangerssystemen voor de radiotelescopen te Dwingeloo en Westerbork.

Tevens kunnen enige

### ELEKTRONICAMONTEURS

worden geplaatst.

Sollicitaties schriftelijk te richten aan Ir. J. F. van der Brugge, Radiosterrenwacht Dwingeloo, Oude Hoogeveensedijk 4 te Dwingeloo.

Op onze Hi-Fi-afdeling is plaats voor een

## ERVAREN VERKOPER

Radiotechnische kennis vereist.

Sollicitaties te richten aan

**pt**  
**film**post

Reguliersbreestraat 47 - 49, Amsterdam.



**NEDERLANDSE  
OMROEP  
STICHTING**

Het beheer en onderhoud van de elektronische apparatuur in de TELEVISIESTUDIO'S en -REPORTAGEWAGENS is toevertrouwd aan de afdelingen ONDERHOUD STUDIO'S en ONDERHOUD REPORTAGEWAGENS.

Op beide afdelingen kunnen nog technici worden geplaatst.  
De afdeling ONDERHOUD STUDIO'S heeft behoefte aan:

### **3 ONDERHOUDSTECHNICI**

Hiervoor komen in aanmerking kandidaten met een diploma MTS- of ETS-Elektronica c.q. Elektrotechniek, die vrij zijn van of reeds voldaan hebben aan hun militaire verplichtingen.

De afdeling ONDERHOUD REPORTAGEWAGENS biedt plaats aan een

### **ONDERHOUDSTECHNICUS**

met diploma Elektronica Technicus NERG.

Tot de taak van de onderhoudstechnici behoren alle werkzaamheden die de goede werking van de apparatuur kunnen bevorderen zoals bewaking, inspectie, controle en onderhoud.

Bij de afdeling ONDERHOUD STUDIO'S komen onregelmatige diensttijden voor.

De afdeling ONDERHOUD REPORTAGEWAGENS zoekt een technicus voor de binnendienst waar op regelmatige tijden wordt gewerkt.

Geboden wordt een interessante werkkring met een aantrekkelijk salaris.



Belangstellenden worden uitgenodigd schriftelijk te solliciteren, gaarne met vermelding van de functie en de afdeling, onder nr. TT/18.  
NOS-afd. Personeelvoorziening, Postbus 10 te Hilversum.

# **16** de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Justitie  
t.b.v. de Politieverbindingsdienst

## **technicus**

voor onderhoud van meetapparatuur bij  
de afdeling Technische Uitvoering.

Vereist: diploma radiotechnicus NERG;  
diploma MULO/MAVO of hiermee  
vergelijkbare opleiding; b.v.k. ervaring  
met meetinstrumenten.

Rijbewijs BE strekt tot aanbeveling.

Standplaats Bilthoven.

Salaris, afhankelijk van leeftijd en  
ervaring, max. f 1202,- per maand.

Schriftelijke sollicitaties onder vacaturenummer  
0-5015/1384 (in linkerbovenhoek van brief en  
enveloppe) zenden aan de Rijks Psychologische  
Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

AOW-premie voor Rijksrekening. De solarissen zijn  
exclusie 6% vakantieuitkering.



## **Technische Hogeschool Delft**

Bij de Centrale Elektronische Dienst kan worden  
geplaatst een

## **ELEKTRONICUS**

die zal worden belast met het onderhoud van  
elektronische apparatuur.

Informaties kunnen worden ingewonnen bij ir.  
M. H. van Erk, telefoon 01730 - 3 32 22, toestel 235,  
b.g.g. 172.

Vereist: diploma Elektronica NERG, MTS-E of  
een daaraan gelijkwaardig diploma.

Salariëring volgens Rijksregeling, afhankelijk van  
opleiding, leeftijd en ervaring.

A.O.W.-premie komt voor rekening van de Tech-  
nische Hogeschool.

Directe opnemng in welvaartsvast pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd  
van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134  
te Delft, onder vermelding van nr. E 7007/47842  
in de rechterbovenhoek van de brief.

## **STICHTING RADIOSTRALING VAN ZON EN MELKWEG**

In de elektronische ontwikkelingsgroep te Leiden  
is plaatsingsmogelijkheid voor een

## **HOGER ELEKTRONICUS**

diploma HTS of gelijkwaardig.

De taak van de Leidse groep omvat het ontwikke-  
len van nieuwe apparatuur voor de Radiosterren-  
wachten te Westerbork en Dwingeloo.

Sollicitaties en/of nadere inlichtingen:  
Ir. L. H. SONDAAR, Sterrenwacht Leiden.  
Tel. 01710 - 4 07 45.



## **RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT**

Bij het FYSIOLOGISCH LABORATO-  
RIUM van de faculteit der genees-  
kunde te Utrecht, Vondellaan 24,  
wordt gevraagd een

## **hoofd van de elektronische werkplaats**

Taak: Het ontwerpen van specifieke  
elektronische apparatuur t.b.v. weten-  
schappelijk onderzoek en onderwijs;  
coördinatie van en toezicht op het  
werk in de elektronische werkplaats.  
Gevraagd wordt: Diploma HTS-E of  
gelijkwaardige opleiding, kennis van  
analoge en digitale technieken en  
enige jaren ervaring in de elektro-  
nica.


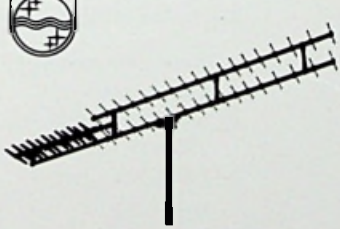

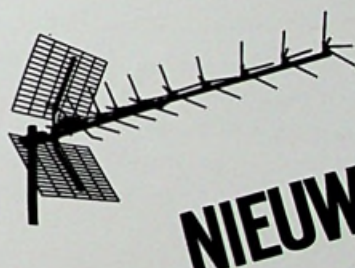
Salaris volgens rijksregeling afhanke-  
lijk van leeftijd, opleiding en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties onder nr.  
7005/06 te richten aan het hoofd van  
de afdeling personele zaken t.b.v. de  
faculteit geneeskunde, Catharijne-  
singel 91, Utrecht.

# zelfs de beste TEWEA-antenne geeft maar 18 dB

(maar dan ook wèrkelijk 18 dB)

Want van onze 18 dB kunt u zeker zijn. Zoals u er trouwens ook van op aan kunt, dat alle Teweaa-antennes de zwakste signalen optimaal versterken. En de sterkste signalen reflektievrij doorgeven. En u hebt het ondervonden: met een Teweaa-antenne een zichtbaar betere kleurenontvangst.

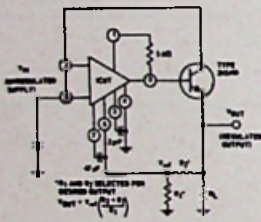
  <p><b>Verre afstand ontvangst:</b> Teweaa longwing type TV 3353/49 Kanalen 33-53 Versterking 14-18 dB V/A verh. 25-40 dB Op. hk 25-38° Aanpassing 75 Ω (direkt)</p>	 <p><b>Voor elke zendersituatie:</b> Teweaa combi-antennes In feite twee optimale kanaal-antennes op één dragerbuis. Zeer grote V/A verhouding, precies op de beeldfrequentie. Grootst mogelijke reflectie-onderdrukking.</p>	 <p><b>Lambda antennes</b> Met juist dat extra, dat de Teweaa Lambda tot een unieke antenne maakt: mechanisch oersterk, onvergeliijkbare versterking. Met grote V/A verhouding en sublieme aanpassing (plus nog een lage prijs).</p> <p><b>NIEUW</b></p>
--	--	--

## PHILIPS

Philips Nederland N.V. afd. Teweaa Postbus 408 Leiden Tel. 01710-25241

## Linear News

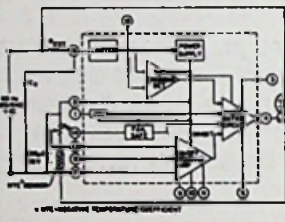
### CA3055 Voltage regulator



#### High current voltage regulator

- $V_{in}$  7,5 tot 40 V
- $V_{out}$  1,8 tot 34 V
- beveiligd tegen kortsluiting
- regulatie 0,025%

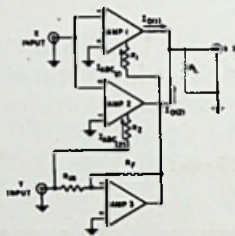
### CA3059 Thyristor zero voltage switch



#### Functional block diagram

- direkte stuursignalen voor SCR en triac in nuldoorgang
- voeding: 220 V ~ of 24V=

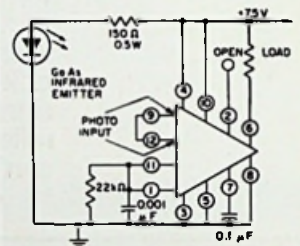
### CA3060 Operational Trans-conductance Amplifier (OTA)



#### Four-quadrant multiplier

- drie op-amps + bias
- hoge  $R_{out}$  2-200 M $\Omega$  (stroomsturing)
- zeer lage dissipatie; tot 100  $\mu$ W per versterker
- instelbare ingangskarakteristieken
- beveiligd tegen kortsluiting.

### CA3062 Photodetector and amplifier



#### Diagram for on-off applications

- twee lichtgevoelige darlingtonen
- gevoeligheid ca. 5000-11000  $\text{\AA}$
- 7,5 V voedingsspanning
- te combineren met light emitting diode 40737 (40598A)

RCA - voor de meest uitgebreide serie lineaire geïntegreerde schakelingen

Voor digitale schakelingen vragen wij speciaal uw aandacht voor de RCA COSMOS serie.