

20e JAARGANG

**13/14**

1 JULI 1972

f 2,50

(dubbel nummer)

**RADIO**

# electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

Van retroprojector  
tot ...  
PIP en MITSU

Systematiek  
van de  
bistabiele  
multivibratoren

Ombouw  
van een  
R101 Radiokompas

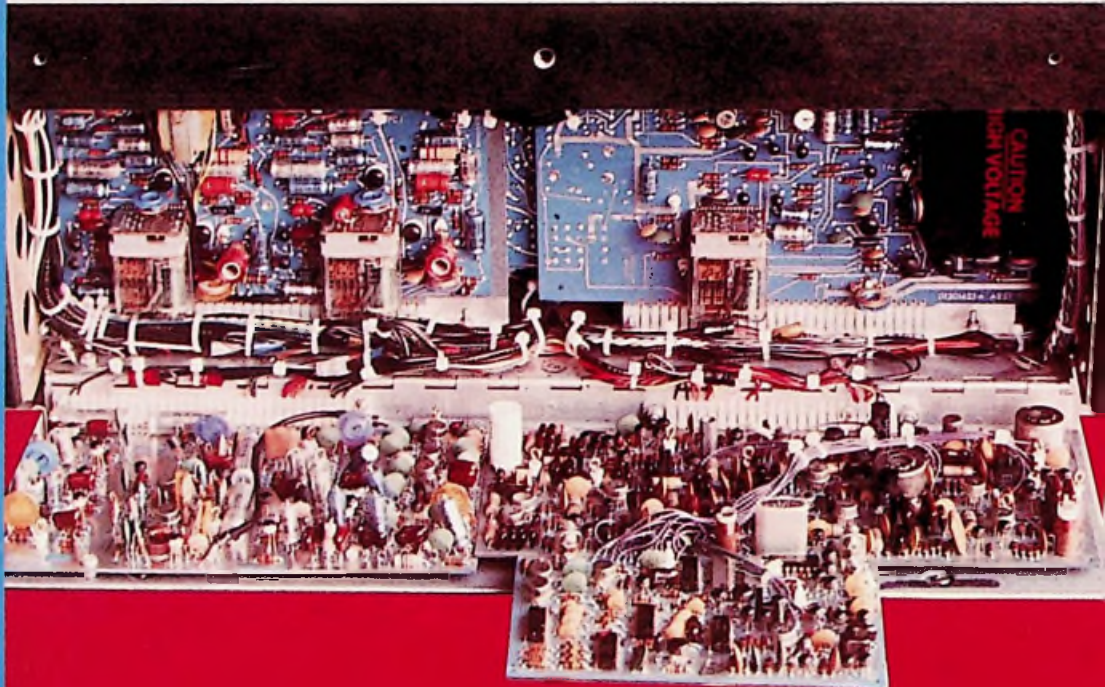
Morsecodegenerator

Zaagtandgenerator  
met  
zeer lage frequentie

Digitale IC-tester  
voor  
zelfbouw

Thyristor  
vermogensregelaar

Spannings-  
regulatoren



*Voorbeeld van computerkunst  
(Philips Electrologica)*



**RED-LIT 4**  
 Grote helderheid-400 ft-L bij 10 mA  
 2000 ft-L bij 50 mA  
 Kleine stralingshoek door montage van de chip op een parabolisch spiegeltje  
 Prijs: f 3,95 (1 - 24 stuks)



**RED-LIT 20**  
 Eenvoudige montage d.m.v. plastic clip  
 Groot lichtvlak door diffuse plastic lens  
 Laag opgenomen vermogen  
 Prijs: f 3,95 (1 - 24 stuks)

**DATA-LIT 57**  
 5 x 7 dot matrix alpha numeric display



Prijs: f 66,50  
 (1 - 24 stuks)

Kleine afmetingen

**DATA-LIT 34**  
 "Quad" display, 4 digits in één behuizing



0,125" karakterhoogte  
 Prijs: f 92,--  
 (1 - 24 stuks)

Lichtopbrengst  
 200 ft-L bij 5 mA

**DATA-LIT 10A**

Zeer grote lichtopbrengst; 500 ft-L bij 10 mA  
 Door common anode is gebruik van goedkope decoder/driver mogelijk  
 Beste prijs/prestatie verhouding  
 Prijs: f 34,-- (1 - 24 stuks)



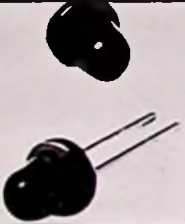
**RED-LIT 50**

Grote lichtopbrengst; 750 ft-L bij 20 mA  
 Uitermate geschikt voor toepassingen in matrices  
 Zeer kleine afmetingen  
 Prijs: f 2,55 (1 - 24 stuks)



**RED-LIT 2**

Eenvoudige paneelmontage d.m.v. gratis meegeleverde plastic clip  
 Laag opgenomen vermogen



Plastic behuizing, grote zichhoek

Prijs: f 3,95  
 (1 - 24 stuks)

**DATA-LIT 62**

Grote cijferhoogte, 0,6"  
 Op grote afstand afleesbaar  
 Grote helderheid;  
 500 ft-L bij 20 mA



Prijs: f 57,50  
 (1 - 24 stuks)



**DATA-LIT 30**

Miniatuur display; 10 digits per 2,5 cm<sup>2</sup>  
 Lichtopbrengst 200 ft-L bij 5 mA  
 Prijs: f 27,-- (1 - 24 stuks)



**OPTO-ISOLATORS**

**ISOLIT-1** 2500V doorslagspanning  
 35% transfer ratio  
 Prijs: f 19,75 (1 - 24 stuks)

**ISOLIT-12** 1000V doorslagspanning  
 10% transfer ratio  
 Prijs: f 9,90 (1 - 24 stuks)

**ISOLIT-16** 1500V doorslagspanning  
 14% transfer ratio  
 Prijs: f 12,-- (1 - 24 stuks)



**LEVERING UIT VOORRAAD BREDA/BRUSSEL**

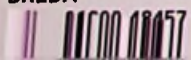
Vraagt om de complete documentatie met applicatie gegevens



**KLAASING ELECTRONICS N.V.**

TRAMSINGEL 74  
 BREDA

Av. DE L'UNIVERSITÉ 93  
 1050 BRUSSEL  
 TEL.: 498532  
 TELEFAX: 75003



ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT  
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

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

Uitgegeven van:

N.V. Uitgeverij. E. E. Kluwer  
Technische Tijdschriften

Redactie, administratie en advertentie-  
afdeling

Polstraat 9 – Postbus 23  
Deventer-6600 – Tel. 0 5700 - 7 55 22  
Giro 86 12 21

#### Bankrelatie:

Algemene Bank Nederland N.V.,  
Deventer  
No. 596247265

#### Redactie:

C. J. Bakker  
P. Hadderingh

#### Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts  
W. Arckens  
L. Berends  
W. De Boeck  
ir. W. v. Bokhoven  
J. Bron  
H. E. Charlotius  
H. Denis  
W. W. Diefenbach  
ir. J. R. G. Van Dijk  
C. L. Doesburg  
R. Y. Drost  
E. J. R. Engelen  
ir. R. Everaert  
A. Th. E. van Eyk  
C. A. J. v. d. Geer  
C. Geilman  
J. H. M. Goddijn

G. A. H. Hesp  
Th. v. d. Heuvel  
H. Hinlopen  
F. Hofma  
W. Jak  
J. H. Jansen  
drs. W. D. M. Janssen  
H. Jekel  
Th. R. J. Koehoorn  
M. Leeuwijn  
H. Leydens  
Th. C. Lof  
W. Olthoff  
drs. F. M. Schimmel  
J. Smilde  
F. A. S. Sterrenburg  
P. Vijzelaar  
H. A. O. Wilms

jaarabonnement . . . . . f 26,00  
(incl. 4% O.B.)  
losse nummers . . . . . f 1,25  
(incl. 4% O.B.)  
gecombineerd juli nummer,  
gecombineerd augustus nummer . . . . . f 2,50  
België . . . . . 400 Fr  
losse nummers . . . . . 20 Fr  
buitenland . . . . . f 29,- per jaar

#### Aanmelding nieuwe abonnees

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een  
stortingsacceptgirokaart. Men wordt verzocht voor  
betaling van het abonnementsgeld uitsluitend van deze  
kaart gebruik te maken.

#### Luchtposttarieven op aanvraag

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

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

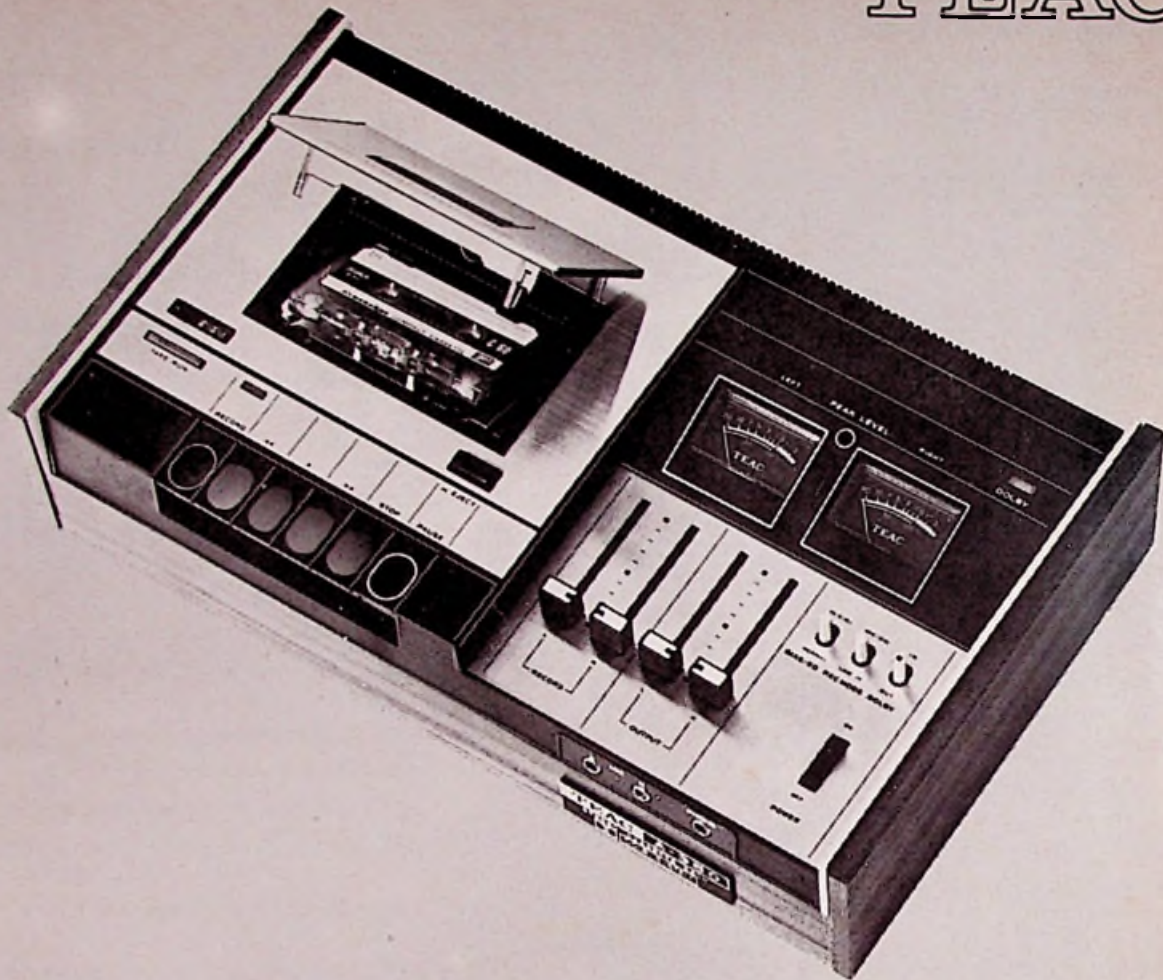
## 1 juli 1972

## 20e jaargang

### In dit nummer

- |  |            |  |
|--|------------|--|
| <b>Algemeen</b>                            | <b>423</b> | De wereld van radio en TV  |
| <b>Informatica</b>                         | <b>424</b> | Energietransmissie met lasers?<br>Ionenimplantatie vergroot de moge-<br>lijkheden van halfgeleiderdotering |
|  | <b>429</b> | Multivibrator zonder transistoren  |
| <b>Halfgeleiders</b>                       | <b>435</b> | Systematiek van de bistabiele multi-<br>vibrator   |
|  | <b>439</b> | Zelf resettende nauwkeurige miller-<br>integrator  |
|  | <b>449</b> | Morse codegenerator  |
|  | <b>454</b> | Nieuwe IC's van ITT  |
|  | <b>455</b> | Zaagtandgenerator met zeer lage<br>frequentie  |
|  | <b>457</b> | Spanningsregulatoren   |
|  | <b>459</b> | Op-Amp. allerlei (dl 5)  |
|  | <b>467</b> | Universele frequentiedeler   |
|  | <b>470</b> | Digitale IC-tester voor zelfbouw<br>t.b.v. de SN54/74 TTL-familie  |
|  | <b>476</b> | Thyristor vermogensregelaar  |
| <b>Onderwijsproblemen en<br/>didactiek</b> | <b>431</b> | Multimediale onderrichtsystemen  |
| <b>Telecommunicatietechniek</b>            | <b>441</b> | Een vlieger die niet meer op gaat  |
|  | <b>445</b> | Mark-VIII, gecomputeriseerde KTV-<br>camera  |
|  | <b>447</b> | Televisie-zendantenne in school-<br>bordvorm   |
|  | <b>451</b> | Telefooncentrale van de naaste toe-<br>komst   |
| <b>Auto-Elektronica</b>                    | <b>458</b> | Elektronische thermometer voor het<br>meten van de olie-thermometer  |
| <b>Meettechniek</b>                        | <b>461</b> | De 7000-serie van Tektronix  |
|  | <b>478</b> | Amtron breedband mV-meter UK<br>430  |
|  | <b>480</b> | Logische niveau tester van Marconi   |
| <b>Documentatie</b>                        | <b>482</b> | Belangrijke artikelen uit andere bla-<br>den   |
| <b>Vaste rubrieken</b>                     | <b>426</b> | RE-Journaal  |
|  | <b>434</b> | RE-Actueel   |
|  | <b>466</b> | Astro-Elektronica  |
|  | <b>483</b> | Nieuws voor Handel en Industrie  |
| <b>Lezer reflecties</b>                    | <b>430</b> | Transistor portofon  |

# TEAC



## Natuurlijk kent u TEAC

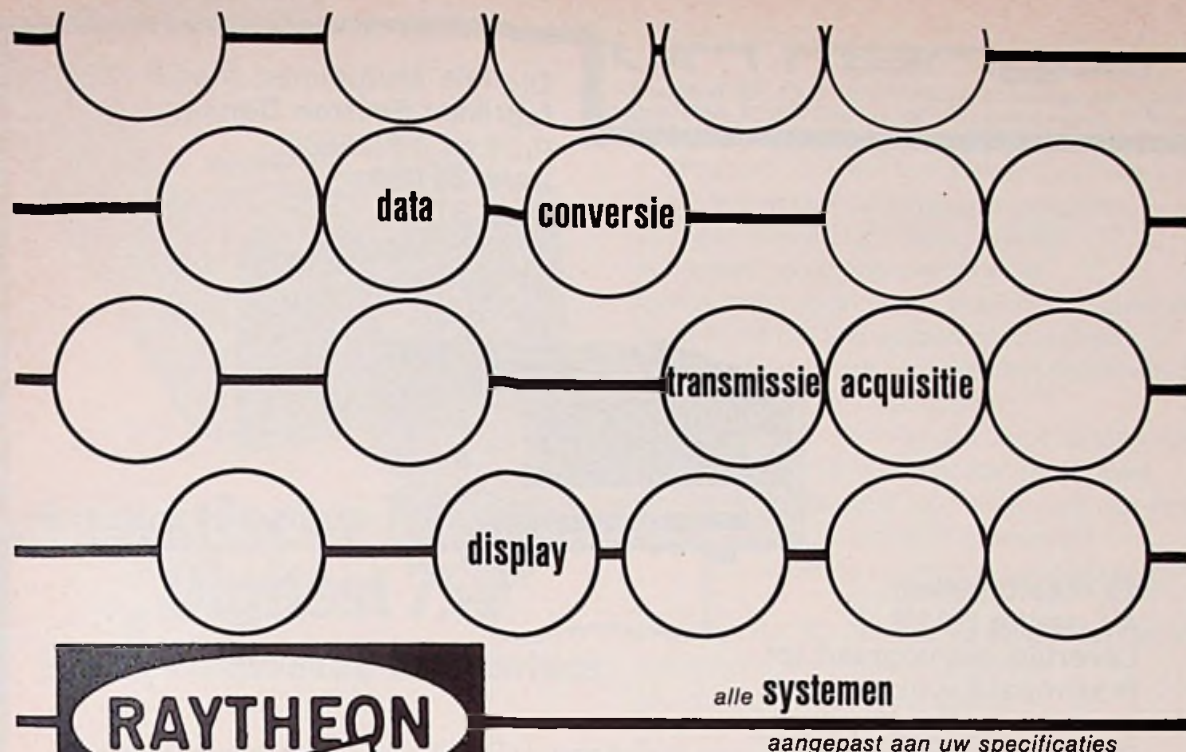
## maar wat weet u van de A-350?

De cassetterecorder die alles heeft wat een recorder maar kán hebben, alleen een beetje uitgekinder. Door het Dolby Noise Reduction System, een cassetterecorder op HiFi-niveau (frequentiebereik tot 16000Hz). Iets anders: de afspeelkoppen zijn letterlijk onverslijtbaar. Overigens, de A-350 beschikt over alle technische snuffjes die u van Teac gewend bent, waaronder het automatische stopmechanisme. De A-350 voor 100% een TEAC. Groot gelijk dat u er meer van wilt weten.

Voor folders en/of inlichtingen:

Afd. Hifi, Radio, TV  
Verkoopkantoor en showroom Amsterdam:  
Amstelveenseweg 37, tel. (020) 14 34 56

Showrooms:  
Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. (05910) 1 37 26  
Zeist, Jan Lighthartplein 53, (03404) 1 25 96



een goede bekende  
met 'n nieuw gezicht

• RAYTHEON - BENELUX • SPAKLERWEG 53 • AMSTERDAM • TEL. 020-930787 •

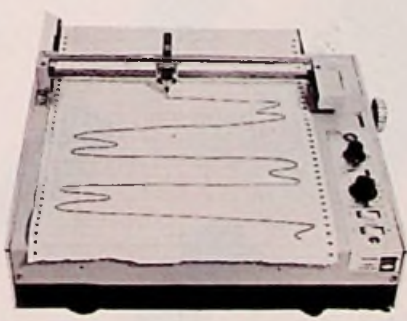
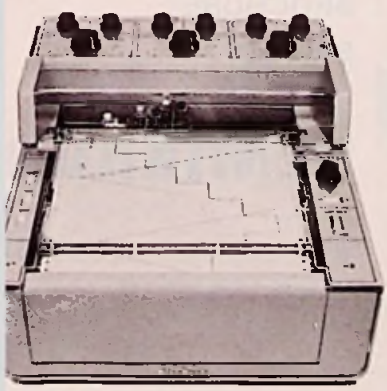
# ook als u er niet bent!

Voor het nauwkeurig registreren van spanningen; voorstellende temperaturen, drukken, verplaatsingen, krachten, snelheden, concentraties etc. is er een recorder die doet wat u wilt; ook als u er niet bent.

In de folder vindt u alles over de snelle responsie, de 21 papiersnelheden, de inkt en metaalpapierregistratie etc.

Prijzen vanaf f 2500,-

**RIKADENKI**



**dépex**

steenstraat 85 - de bilt  
telefoon 030 - 763 111

# HEIJNEN NV

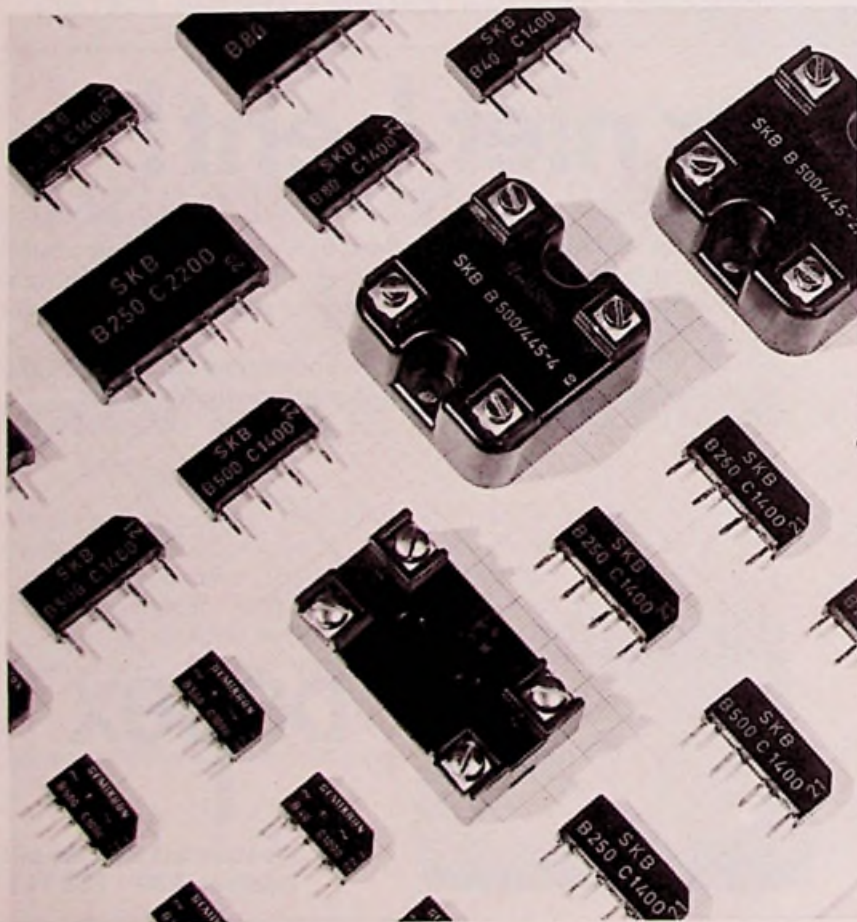
GENNEP, Steendalerstr. 56, Tel. 08851-1956, TELEX 48039 Nederland  
HASSELT, Genkersteenweg 284, Tel. 011-25467, TELEX 39047 België

Digitale Multimeter, Model 7004,  
fabrikaat **Systron Donner**  
Prijs ca. HFl. 2500,-  
BFRs. 36 000  
excl. BTW



25 meetbereiken  
4 $\frac{1}{2}$ -stellig 0,01%  
Levertijd: uit voorraad tot  
maximaal 6 weken.

Systron Donner fabriceert een groot aantal DVM's en Counters in vele bereiken.



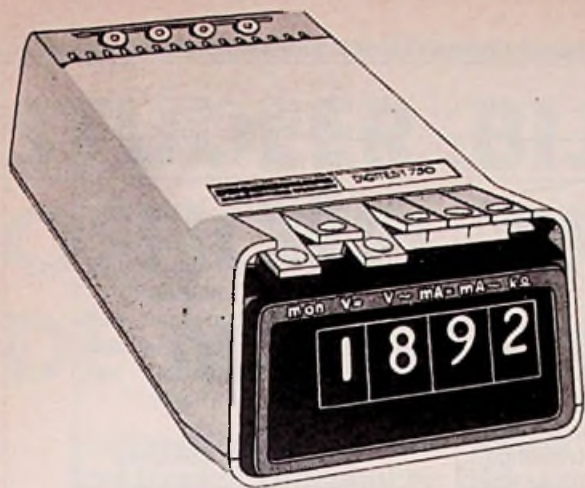
## SILICIUM- BRUGGELIJK- RICHTERS

VANAF 600 mA  
TOT 30 A.

VRAAGT  
BROCHURE  
B 644 D.

## SEMIKRON

Wormerveer Postbus 76 Industrieweg 17  
Tel. 02980-8 3258 Telex 13095



# Automatische Multimeter „Digitest 750“

**Handig - Nauwkeurig - Betrouwbaar**

Volledig automatische instelling van het meetgebied. Met een druktoets behoeft alleen nog maar de meetfunctie te worden gekozen.

De meter is volledig beveiligd tegen overbelasting op alle meetfuncties.

Overschrijding van de hoogste meetwaarde en foutieve aansluiting worden onmiddellijk en duidelijk gesignaleerd door het doven van de laatste drie cijferindicatiebuizen.

De meter is voorzien van een automatische nulpuntsinstelling en polariteitsindicator. Bovendien

is de „Digitest 750“ uitgevoerd met een geheugenschakeling waardoor een rustige uitlezing is gewaarborgd.

De „Digitest 750“ heeft de volgende meetgebieden:

gelijkspanning: 100  $\mu$ V ... 1000 V

wisselspanning: 100  $\mu$ V ... 500 V

gelijk- en wisselstroom: 100 nA ... 2A

weerstand: 0,1  $\Omega$  ... 2 M $\Omega$

De onnauwkeurigheid voor gelijkspanning bedraagt slechts  $\pm 0,3\%$ .

Het instrument kan overal mee naar toe genomen en gebruikt worden.

Afmetingen 235x125x90 mm. Gewicht 1400 g.

Uittrekbare handgreep. Universele voeding

(105 V $\sim$  ... 240 V $\sim$ , 11 V $\equiv$  ... 18 V $\equiv$ , instelling voedingsspanning overbodig). Opgenomen vermogen 5W.

Prijs: / 1690,- (excl. O.B.)

Philips Nederland n.v., Eindhoven.

Afdeling Test- en Meetapparaten VB4 - 6,

telefoon: 040 - 43 33 33, toestel 83933.

## INFORMATIEBON

Uitknippen en ongefrankeerd in open envelop opsturen aan Afdeling Test- en Meetapparaten, VB4 - 6, Antwoordnummer 500, Eindhoven.

Ik wacht op volledige gegevens omtrent uw „Digitest 750“.

Firma/Instelling: ..... RE 1

t.a.v.: .....

Adres: .....

Plaats: .....

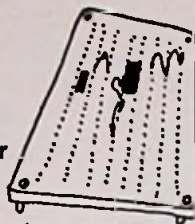
# PHILIPS



CAMBRIDGE THERMIONIC CORPORATION  
**CAMBION**

**IC accessoires  
montagemateriaal  
smoorspoelen  
Thermoelectrics**

**Experimenterborden**



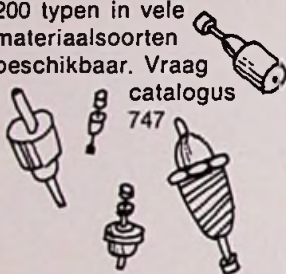
voor  
IC's, Plugbaar en  
soldeerbaar voor 16, 32  
en 64 IC's. 18 uitvoeringen.



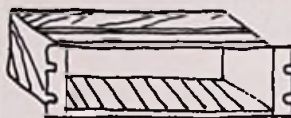
**componenthouders**  
voor het  
solderen van  
losse

componenten vele  
afmetingen voor  
wire wrap en solderen.

**Terminals.** Meer dan  
200 typen in vele  
materiaalsoorten  
beschikbaar. Vraag

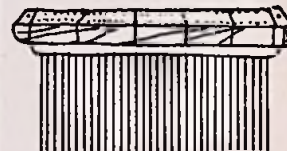


catalogus  
747

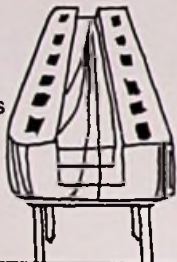


**Card files.** Maten  
9,75 x 4,5" - 9,75 x 9,25"  
Vele accessoires.  
Vraag catalogus 99.

**80 pens wire wrap voet**  
met uitwisselbare pennen.  
Vele soorten frames en  
schuifladen beschikbaar.

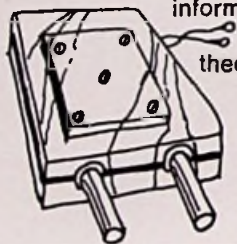


**IC voetjes** voor  
wire-wrap en solderen  
en voor  
14, 16,  
18, 24,  
28, 36  
en 40 IC's

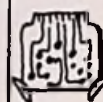


**Thermoelectrics.**

Vraag naar het nieuwe  
handboek met veel nuttige  
informatie  
en  
theorie.



**Insteekkaarten**



met IC voetjes  
voor wire wrap,  
solderen of losse  
componenten.

Alle uitvoeringen vindt u  
in catalogus 99.

**Techmation N.V.**

**Gebouw 64  
Schiphol Oost  
020 173727**

Telefoon na 1 maart 45 69 55

**TECHMATION**

**Coupon:**

aan Techmation N.V. antwoordnummer 614  
Schiphol-Oost.

Zend mij gratis

- catalogus 99  
 catalogus 747  
 thermoelectric handboek

Naam .....

Bedrijf/Instelling .....

Adres .....

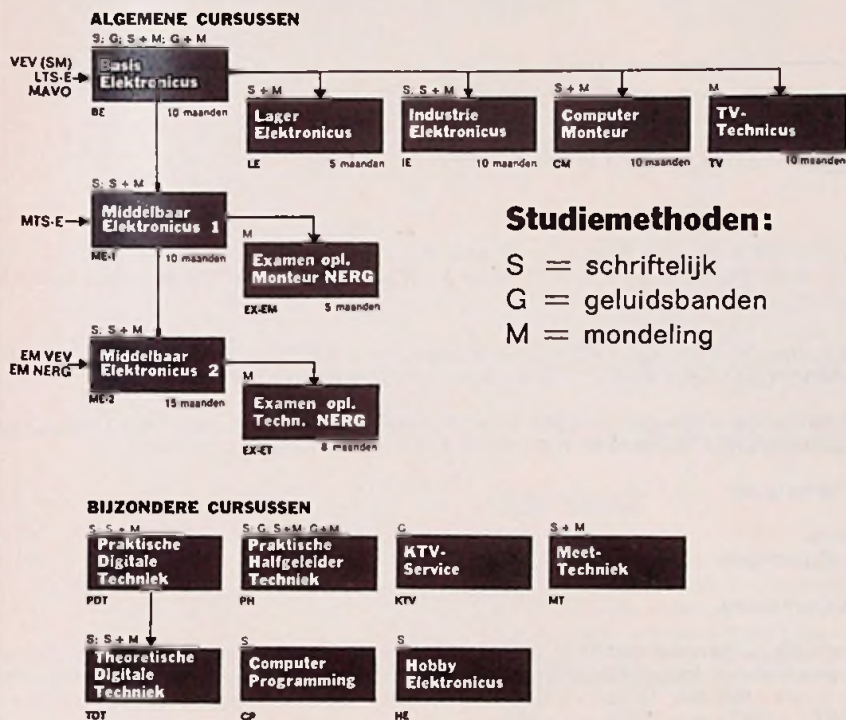
Plaats .....



# STUDEER BIJ DIRKSEN OFFICIEEL ERKEND EN DE MEESTE GESLAAGDEN

**Najaarsexamen monteur NERG**  
Elektronica Opleidingen Dirksen: **72 kandidaten 30 geslaagd**

**Alle andere instituten samen : 101 kandidaten 18 geslaagd**



## Studiemethoden:

S = schriftelijk  
G = geluidsbanden  
M = mondeling



**Bel of schrijf Ineke om een studiegids**

## Cursusaanvang

Schriftelijke start op elk moment.  
De mondelinge begeleiding start medio januari en begin september

## Cursusplaatsen

Groningen; Deventer; Arnhem;  
Utrecht; Amsterdam; Den Haag;  
Rotterdam; Eindhoven.

Geef mij informatie over de cursus(sen)

- BE  LE  IE  CM  TV  
 ME  EX-EM  PDT  TDT  
 PH  KTV  MT  CP  EX-ET  HE

Naam: .....

Adres: .....

Plaats: .....

Leeftijd: ..... Tel.nr.: .....

Vooropleiding: .....



# Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem, tel. 085-437424

erkend door de Inspectie van  
het Schriftelijk Onderwijs  
m.m.v. het Ministerie van Onderwijs  
en Wetenschappen

## NIEUWE LITERATUUR:

TEXAS INSTRUMENTS APPLICATIE RAPPORTEN OVER TTL, MOS, LINEAIR en OPTO; 417 pagina's boordevol interessante toepassingen. Deze documentatie is in het engels gesteld en verkrijgbaar tegen de officiële Texas Instrumentsprijs, zijnde f 40,- incl. 4% B.T.W. excl. verzendkosten.  
Verkrijgbaar zolang de voorraad strekt (en dat zal niet lang zijn gezien de belangstelling . . .).

TEXAS INSTRUMENTS INTEGRATED CIRCUITS DATA HANDBOOK; 1600 pagina's technische informatie over lineaire IC's, ECL, TTL, DTL, HNIL, MOS/LSI en hybride IC's. Een onmisbaar boekwerk voor de technicus. Ook dit boek is bij Van Dam Elektronica beschikbaar tegen de officiële Texas Instrumentsprijs, zijnde f 30,- incl. 4% B.T.W., excl. verzendkosten.

## NIEUWE HALFGELEIDERS:

BF115 silicium transistor ( $V_{CE0} = 30$  V,  $V_{CBO} = 50$  V,  $V_{EBO} = 5$  V,  $I_C = 30$  mA,  $P_C = 145$  mW,  $h_{FE} = 45-165$  bij  $I_C = 1$  mA en  $V_{CE} = 10$  V,  $f_T = 230$  MHz, ruis  $F = 4$  dB bij  $V_{CE} = 10$  V,  $I_C = 1$  mA en  $f = 100$  MHz. Prijs bij 1-24 stuks slechts f 1,50, bij 25-99 stuks f 1,00 excl. 14% BTW.

BD137/138 silicium transistoren ( $V_{CBO} = 60$  V,  $V_{CE0} = 60$  V,  $V_{EBO} = 5$  V,  $I_C = 500$  mA,  $P_C = 6,5$  W bij  $T_C = 60$  °C,  $h_{FE} = 40-160$  bij  $V_{CE} = 2$  V en  $I_C = 150$  mA,  $f_T = 75$  MHz,  $V_{CEsat} = 0,5$  V bij  $I_C = 500$  mA en  $I_B = 50$  mA. Prijs per paar f 5,50.

TAA300 geïntegreerde audio versterker, TO-5 behuizing, uitgangsvermogen 1 watt bij directe aansluiting op een 8 ohm luidspreker. Voedingsspanning  $V_B = 9$  volt, ingangsimpedantie 15 kohm en ruststroom 8 mA. Prijs f 12,00 excl. B.T.W.

TBA120, FM middenfrequent versterker met teldetector f 3,75

SF10,7MA keramisch filter hiervoor van Murata f 4,00

TBA271, spanningsstabilisator voor Varicap afstemmers f 4,95

TIL209, licht emitterende diode in rode epoxy behuizing f 3,15

Komponentenset voor een gestabiliseerde voeding, uitgevoerd met print, geïntegreerde spanningsregelaar van SGS met stroombegrenzing (teruggaande kortsluitstroomkromme), bruggelijkrichter, afvlakelko, vingerkoelplaat voor het IC en tantaalelko. Leverbaar in de spanningen/stromen: 5 volt - 600 mA, 12 volt - 500 mA en 15 volt - 450 mA. Prijs per set f 27,-. Prijs van de losse spanningsregelaar (resp. L005T1, L036T1 en L037T1 is f 13,50).

## TECHNISCHE DOCUMENTATIE 1971

De complete jaargang van onze informatie-uitgave „Technische Documentatie 1971“ is voor belangstellenden nog verkrijgbaar tegen betaling van f 12,50 incl. BTW op onze postgiro 295550 t.n.v. BV Technische Handelmaatschappij Van Dam Elektronica te Rotterdam over vermelding van „voor TD1971“. Deze jaargang omvat onder andere diverse artikelen over lineaire IC's, over power transistoren, technische gegevens van MOS shiftregisters en de TTL IC's van Texas Instruments; totaal 284 pagina's informatie voor slechts f 12,50 . . . .!

Ons leveringsprogramma is te uitgebreid om op deze twee pagina's op te nemen, vandaar onze invitatie ons te bezoeken of ons op te bellen; onze technici zullen U gaarne adviseren en eventuele equivalente producten voor U uitzoeken uit ons veel omvattende en universele leveringsprogramma. Zoeken is niet meer nodig: belt U ons eens voor een oplossing.

**ONWEERBAROMETER** zoals in Elektuur van juni 1972 wordt beschreven volgens soortgelijk principe werkend. Uitgevoerd incl. voorgeïmteerd elektronisch deel, een plastic gespoten kastje en indikatiemeter. Prijs als compleet bouwset slechts f 80,- (fabr. Walter Schmidt, W.-Duitsland). Documentatie van deze onweerbarometer en andere typen (ook voor grote afstanden) op aanvraag.

**PRIJSVERLAGING** Flex Key toetsenbordjes per 1-7-1972: Numeriek toetsenbordje met 0-9 en een decimale punt. Toetsen zijn uitgevoerd met een slijtvast siliconenkontakt, waardoor een levensduur van 50.000.000 aanslagen per toets mogelijk is geworden! Tevens maakt dit principe de kontaktbounce nagenoeg nihil. Leverbare typen onder andere:

met 0-9 en decimale punt, toetsoppervlak geheel vlak	f 70,-
met 0-9 en decimale punt, toetsoppervlak geprofileerd	f 99,-

Prijzen voor grotere aantallen dan 25 op aanvraag.

**OPELEC PROGRAMMA** is nu uitgebreider. Naast het 19" kasten en rekken systeem en printkaartensysteem kunnen wij U als Opelec-vertegenwoordiger nu ook een ruim programma weekijzermeters, volt/ampèremeters, luxmeters, faserichtingmeters, aardingsmeters, draaistroommeters, enz. leveren. Een uitgebreid overzicht over het Opelec kastenprogramma en bovenstaande nieuwe produkten is in bewerking (de Franse uitgave wordt U op aanvraag nu reeds toegezonden) en wordt U gaarne na verschijning toegezonden.

Door de uitbreiding van onze verkoopstaf en ons programma alleenvertegenwoordigingen is plaats ontstaan voor een VERTEGENWOORDIGER. Voor deze functie wordt een grondige kennis van de hedendaagse elektronica als noodzaak beschouwd. Dat daarnaast commerciële capaciteiten en verantwoordelijkheidsgevoel noodzakelijk zijn moge vanzelfsprekend zijn. Uw (schriftelijke) sollicitaties kunt U zenden aan ons adres: Postbus 450 te Rotterdam, afd. Personeelszaken.

## TECHNISCHE DOCUMENTATIE 1972

Binnenkort komen de eerste delen van 1972 (1ste van 4 kwartaalnummers). Mocht U Uw abonnement nog niet hebben verlengd met behulp van een acceptgiro of nog niet geabonneerd zijn, doet U dit dan op korte termijn alsnog. Deze documentatie kan NIET in herdruk gezien het exclusieve karakter, zodat wij reeds diverse malen geïnteresseerden voor nummers van 1970 en eerder hebben moeten teleurstellen; stelt U belang in de door ons gepubliceerde technische gegevens en applicaties, stort U dan op korte termijn f 15,- op onze postgiro onder vermelding van „TD1972”, waardoor U verzekerd bent van toezending van de eerstkomende 4 kwartaaluitgaven. Doet U het echter wel snel; over enkele dagen moet de nieuwe oplage bepaald worden!!!

**ONS VERKOOPPUNT TE AMSTERDAM IS WEGENS VAKANTIE GESLOTEN VAN 1 AUGUSTUS TOT EN MET 14 AUGUSTUS 1972;  
ONS HOOFDKANTOOR TE ROTTERDAM BLIJFT CONTINUE GEOPEND!**

BV TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ

**VAN DAM  
ELEKTRONICA**

Spoorsingel 49 (Blijdorp-uitgang CS-station) Postbus 450, Rotterdam-3004, telefoon: 010-670022\*, telex: 25336 damel nl, postgirorenkening: 295550.

Verkooppunt voor Amsterdam e.o.: Blasiusstraat 14-16, Amsterdam, telefoon 020-947218.  
Postorders uitsluitend via Postbus 450 te Rotterdam.

Geopend van dinsdag tot en met vrijdag van 9.00-18.00 uur, 's zaterdags tot 17.00 uur.

# ANOTHER MYTH DESTROYED.

**Myth:** National doesn't make FET op amps. And, even if they did, they probably wouldn't be as good as bipolar devices. And, besides, everybody knows that FET op amps have lousy offset voltage and drift specs. And, FET op amps are too expensive. And, anyway, why not just go to a module house in the first place...

**Fact:** National does make FET op amps. A "family" of five devices, to be exact. Including the super precise new LH0052 (with an offset voltage of 0.1mV, an offset voltage drift of just  $5\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ , and bias current of less than 1pA); the LH0022 (high performance good general purpose FET op amp); the LH0042 (lowest cost FET op amp on the market with even better performance than cheap module designs); the LH0033 (at  $1500\text{V}/\mu\text{S}$ , the fastest voltage follower available anywhere); the LH0032 (a  $500\text{V}/\mu\text{S}$  device); and coming soon: The precise-and-speedy new LH0062 (slew rate,  $80\text{V}/\mu\text{S}$ ; bandwidth, 15MHz; settling rate, 800nS). Significantly, each of the above was designed and manufactured completely in-house using a special chip construction technique combining the best of J-FET and bipolar technologies. All of which goes to show that FET op amps are, indeed, alive and well at National Semiconductor Corporation.

Ask us for specs. Or better: send us your order!  
They're on stock (subject to being unsold)



## KONING EN HARTMAN

Elektrotechniek N.V.  
Koperwerf 30 Den Haag  
Tel. (070) 678380\* Telex 31528

# 3toppers van McMURDO

## new sanken HYBRID VOLTAGE REGULATORS



12,15 & 24v



Io: 1Amp, max 1,5Amp

Pmax: 25 Watt

Top: -20/+100°C



Vi: 55V max

f 7,50 (100UP)

FIAREX  
# 99

**METRONIX B.V.**

HARDERWIJK

Vondellaan 75. Boerhaavelaan 5a. P.O.Box 74

03417-4275. Na 1 augustus: 03410-2486

### DIGITAAL PRINTERS WD 125/E



- directe aansluiting aan alle elektronische apparatuur, indien deze uitgevoerd zijn met een BCD-uitgang.
- gelijktijdige invoer van verschillende codes mogelijk.
- drukprocedure circa 0,6 sec.
- tot 12 decaden
- inbouwmaten 1/2 x 19"

Techn. Handelsbur.

**THERMOTEX**

Pr. Hendrikstraat 180-182, DEN HAAG.

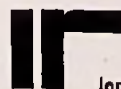
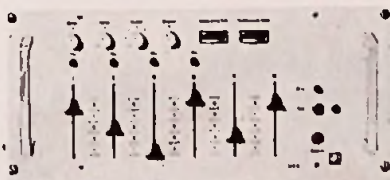
Telefoon 070 - 391870

### RIM - Discotheek mixer

6-kanaals stereo mengpaneel M6S

compleet en als bouwdoos leverbaar.

Vraag nadere documentatie bij de Importeur:



lomke roos hogeweg 33 amsterdam tel 020-35 35 55

serie RL 100 (-01")

85 contacten enkel of 2 x 85 dubbel  
soldeer - print - wire wrap



ook leverbaar op maat afgekort



serie 700 nieuwe uitvoering  
100% betrouwbaar



7-11-15-19-23-31  
cont. (2 lijnen)

35-47-55-71  
cont. (3 lijnen)

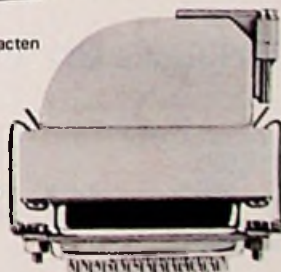
eventueel met speciale afschermkap

DEE connectors



9-15-25-37-50 contacten

eventueel met speciale afschermkap



**impag**

voor nadere inlichtingen

IMPAG ELECTRONICA N.V.  
Minervalaan 82 Amsterdam 9  
telefoon 020-72 11 19

Door ANALOG DEVICES is de voortschrijdende vraag naar kwalitatief zeer goed geïntegreerde operationele versterkers onderkend en begrepen. Daarvoor is een nieuwe fabriek gestart waar alle IC's onder eigen beheer worden ontworpen en gefabriceerd. En met succes!!!!  
De kwaliteit is van dien aard, dat momenteel diverse discrete ontwerpen vervangen kunnen worden door equivalente IC's. Overtuigt U zelf en vraagt om een complete IC documentatie

## OP-AMPS MET LAGE SPANNINGSDRIFT EN DIFFERENTIËLE INGANG

	Discrete uitvoering					IC uitvoering					
	Laagste prijs + laagste drift			Batterij gevoed algemene toepassingen		Hoge CMRR Lage offset en drift AD504			Super Beta hoge CMRR lage ingangsstroom AD508		
	J	184 K	L	J	K	J	K	L	J	K	L
Open loop gain rated load min	300.000			50.000		250.000	500.000	1.000.000	250.000	1.000.000	1.000.000
Output	± 10 V - 5 mA			± 1 V - 1 mA ± 10 V - 5 mA		± 10 V - 10 mA			± 10 V - 10 mA		
Freq. response	1 MHz			150 kHz		300 kHz			300 kHz		
Full power	5 kHz			5 kHz		1,5 kHz			1,5 kHz		
Max. input off- setsp.	250 μV	100 μV	100 μV	1 mV	0,25 mV	0,5 mVt	0,25 mVt	0,25 mVt	2,5 mV	± 0,5 mV	± 0,5 mV
Vs. temp. max.	1,5 μV/°C	0,5 μV/°C	0,25 μV/°C	5 μV/°C	2 μV/°C	5 μV/°C	3 μV/°C	1 μV/°C	3 μV/°C	0,5 μV/°C	1 μV/°C
Input noise 0,01 - 10 Hz p-p	1 μV	1 μV	1 μV	1 μV	1 μV	1 μV	1 μV	1 μV	1 μV	1 μV	1 μV
Min. common mode rejectie bij ± 10 V	100-dB	100 dB	100 dB	94 dB	94 dB	94 dB	100 dB	110 dB	94 dB	110 dB	110 dB
Prijs (1-9 st.)	f 179,-	f 253,-	f 299,-	f 174,-	f 230,-	f 51,50	f 91,-	f 129,-	f 98,-	f 137,-	f 175,-

LEVERING UIT VOORRAAD BREDA/BRUSSEL



# KLAASING ELECTRONICS N.V.

TRAMSINGEL 74  
BREDA  
TEL.: 01600-48457  
TELEX: 54598  
POSTBUS: 2148

Av. DE L'UNIVERSITÉ 93  
1050 BRUSSEL  
TEL.: 498532  
TELEX: 25003

# TEFLON\* neemt duidelijk afstand

De laagste diëlektrische konstante en het minste signaalverlies bij iedere temperatuur of frequentie.

TEFLON, isolatiemateriaal van DU PONT is kwalitatief beduidend beter dan elk ander materiaal. Zo heeft het een verliesfactor van slechts 0,0002, zelfs vrijwel konstant bij temperaturen van  $-65^{\circ}\text{C}$  tot  $+260^{\circ}\text{C}$  en bij frequenties tot  $10^{10}$  HZ. De diëlektrische konstante is eveneens konstant (2,1) over een breed temperatuur- en frequentiegebied. Vergelijk de objectieve feiten rustig met die van ander isolatiemateriaal. TEFLON reikt gewoon een klasse hoger, want signaalverlies en overspraak zijn beduidend lager.

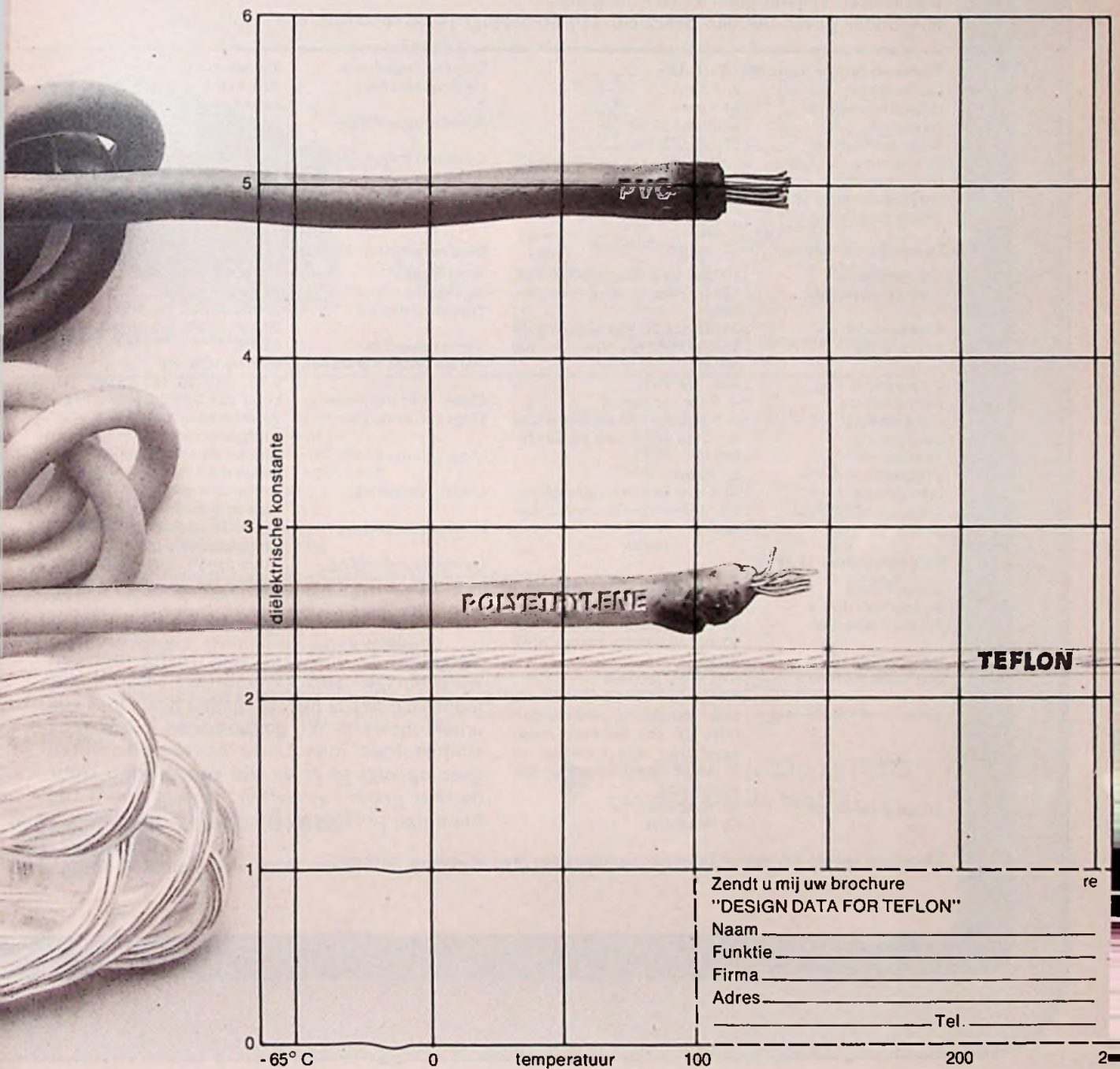
TEFLON is ook in de verwerking beter. De bedrading weerstaat de temperatuur van een hete soldeerbout. Soldeerloze verbindingen zijn gemakkelijker te maken. U kunt werken met zeer agressieve reinigingsmiddelen; TEFLON heeft er geen last van! De draad is bovendien gemakkelijk te strippen en te bestempelen of te bedrukken.

Het gladde oppervlak maakt het mogelijk om een doorvoer te maken waar

weinig ruimte is. En omdat veel dunne draden kunnen worden toegepast, worden kabelbundels lichter en compakter. Er is een speciale serie beschermende buitenlagen voor TEFLON ontwikkeld, waardoor de voortreffelijke elektrische gedragingen van TEFLON nog beter tot hun recht komen. Goed, TEFLON is in aanschaf iets duurder. Maar de reële voordelen die TEFLON biedt, maakt dat u uiteindelijk toch goedkoper uit bent.

In deze advertentie kunnen we u niet alles vertellen. U doet er dan ook verstandig aan de coupon even in te vullen voor toezending van onze brochure "DESIGN DATA FOR TEFLON". Een brochure met onthullende feiten!

HABIA N.V.,  
Marskijngel 40b,  
Breda,  
tel. (01600) 4 18-91  
telex 54262.



Zendt u mij uw brochure "DESIGN DATA FOR TEFLON" re

Naam \_\_\_\_\_

Functie \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

\*een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours

# HAWK SOUND SYSTEM

levert U een complete 2 x 12/15 Watt versterker voor f 390,--  
en een complete 2 x 25/30 Watt versterker voor f 590,--

## ► MITS U HEM ZELF BOUWT!

Bij de ontwikkeling van het Hawk Sound System werden de ontwerpers niet geremd door economische motieven. Zij gingen er van uit dat men door zelfbouw zoveel bespaart, dat een onderdeel meer of minder er niet toe doet. Er zijn dan ook zeer veel onderdelen gebruikt bij dit ontwerp. En het eindresultaat is niet goedkoop te noemen. Echter is er op de technische kwaliteiten vrijwel geen kritiek mogelijk.

Hieronder geven wij een overzicht van de belangrijkste specificaties.

### Voorversterker voor MD-Pick-Up

Gevoeligheid	: 2 of 5 mV
Ingangsimpedantie	: 47 Kohm
Dynamiëk	: minimaal 80 dB
Frequentiebereik	: 20 - 20.000 Hz
Vervorming	: max. 0,03%
Correctie	: RIAA binnen 1 dB
Uitgangsspanning	: max. 0,2 Veff.
Voedingsspanning	: 12 Volt

Uitgangsimpedantie	: kleiner dan 0,1 ohm
Uitgangsbelaasting	: minimaal 4 ohm maximaal 2 uF
Kortsluitbeveiliging	: bij volle uitsturing kortsluit- vast gedurende minimaal 3 sec.
Luidsprekerdemping	: beter dan 80 in een frequentie- gebied van 20 tot 15.000 Hz.

### Toonregelversterker

Gevoeligheid	: 100 mV voor Vout = 500 mVeff.
Ingangsimpedantie	: 100 Kohm (tuner-recorder- aux.)
Frequentiebereik	: 30 Hz. tot 20 KHz binnen 1 dB
Vervorming	: max. 0,03% bij Vout = 500 mVeff.
Uitgangsspanning	: max. 1,3 Veff.
Balansregeling	: + 9 dB per kanaal
Hoogregeling	: + 13 dB en - 13 dB bij 10 KHz
Laagregeling	: + 15 dB en - 15 dB bij 50 Hz
Kantelpunt	: 800 Hz
Uitgangsimpedantie	: 4,7 Kohm
Ingangsimpedantie	: 50 Kohm (monitor-aansluiting)
Uitgangsimpedantie	: 4,7 Kohm (bandrecorder op- name)

### Eindversterker 25 Watt

Gevoeligheid	: 400 mVeff. voor 25 Watt
Ingangsimpedantie	: 22 Kohm
Frequentiebereik	: 30 tot 20.000 Hz binnen 1 dB 20 tot 30.000 Hz binnen 3 dB
Vervorming I.M.	: 0,05%
Harmonische Vervorming:	0,02 bij 1000 Hz 0,1% van 20 tot 20.000 Hz.
Cross over Vervorming	: beter dan 0,01% piekwaarde
Uitgangsvermogen	: 25 Watt sinus 30 Watt piek
Uitgangsimpedantie	: kleiner dan 0,1 ohm in serie met 6 uH.
Uitgangsbelaasting	: minimaal 4 ohm maximaal 2 uF
Kortsluitbeveiliging	: bij volle uitsturing kortsluit- vast gedurende minimaal 3 sec.
Luidsprekerdemping	: beter dan 90 in een frequentie- gebied van 20 tot 15.000 Hz.

### Eindversterker 12 Watt

Gevoeligheid	: 400 mVeff. voor 12 Watt
Ingangsimpedantie	: 22 Kohm
Frequentiebereik	: 30 tot 20.000 Hz binnen 1 dB 20 tot 40.000 Hz binnen 3 dB
Vervorming I.M.	: 0,05%
Harmonische Vervorming:	0,02% bij 1000 Hz 0,1% van 20 tot 20.000 Hz
Cross over Vervorming	: beter dan 0,01% piekwaarde (met de ons bekende meet- apparatuur niet meetbaar en in ieder geval beneden het ruisniveau)
Uitgangsvermogen	: 12 Watt sinus 16 Watt piek

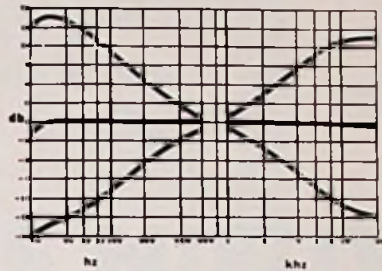
▼  
Vergelijkt U onze gegevens rustig met een willekeurige fabrieksversterker. Dan blijkt inderdaad dat U hier te maken heeft met een uniek ontwerp. Wij **garanderen** U een goed eindresultaat mits U de bouwvoorschriften goed opvolgt en er de tijd voor neemt. Door de zeer grote hoeveelheid onderdelen is tijd het enige probleem. En: TIJD = GELD

Daarom vindt U geen fabrieksversterker met deze specificaties voor een redelijke prijs!

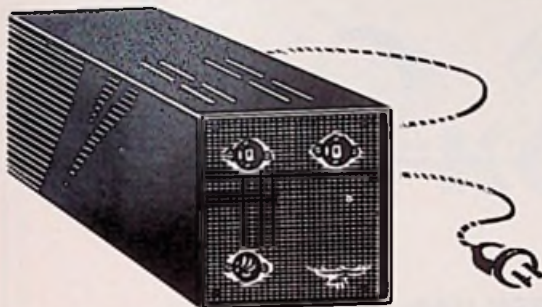




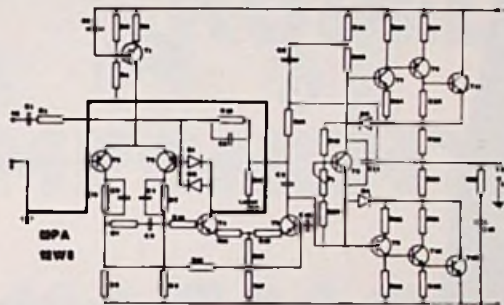
De complete 12/15 Watt Versterker



Toonregelkarakteristiek



De 25/30 Watt eindversterker



Schakeling van de eindversterker

Dit betaalt U voor de afzonderlijke bouwsets:  
 Stereo Voorversterker voor MD-Pick-Up  
 Stereo Regelversterker met Monitor-aansluiting  
 Set Potentiometers met geselecteerde gelijkloop  
 Voeding voor regel en voorversterkers zonder trafo  
 2 x Mono Eindversterkers  
 Voeding Eindversterkers incl. trafo  
 Kast met frontplaat en montagemateriaal

	25/30 Watt Systeem	12/15 Watt Systeem
Stereo Voorversterker voor MD-Pick-Up	27,50	27,50
Stereo Regelversterker met Monitor-aansluiting	59,90	59,90
Set Potentiometers met geselecteerde gelijkloop	25,—	25,—
Voeding voor regel en voorversterkers zonder trafo	17,50	—,—
2 x Mono Eindversterkers	171,—	119,80
Voeding Eindversterkers incl. trafo	130,—	75,—
Kast met frontplaat en montagemateriaal	226,50	126,50

*N.B. Bij het 25 Watt-systeem wordt gebruik gemaakt van afzonderlijke kasten voor de regel- en eindversterkers. Voor de regelversterker wordt dan een aparte voeding gebruikt.*

Totaal van de afzonderlijke bouwsets  
 Totaalprijs bij aanschaf ineens van het gehele systeem

657,40	433,70
590,—	390,—

Vraag Uw handelaar om meer gegevens of bel eens met de ontwerpers: Nico Visch en John van der Sluis telefoon 010 - 374411. Zij zullen U graag nader informeren over de vele mogelijkheden van het HAWK SOUND SYSTEM  
 Ook kunt U een complete documentatie verkrijgen: bij Uw handelaar of door storting van f 5,— op giro 2264200 c.n.v.  
 V.S.K. Electronics - Rotterdam.

▶ HAWK SOUND SYSTEMS  
 eenzaam aan de top!

**VSK** ELECTRONICS

POSTBUS 1691 - ROTTERDAM - telefoon: 010 - 374411 telex: 23019



## NU OOK RUISGENERATOREN VAN WAVETEK!

De technici van Wavetek hebben altijd functie-generatoren ontwikkeld met een zo „schoon” mogelijk uitgangssignaal. Dit had tot resultaat, dat wij onwillekeurig diegenen die zich tot taak stellen systemen op ruis-eigenschappen te onderzoeken, hebben verwaarloosd. Het nieuwe model 132 brengt daar echter verandering in, daar dit model ook een pseudo-random ruis-generator bevat. Nu kunt u met precisie-instelling (gekalibreerd!) digitale of analoge ruis produceren. En het is mogelijk gekalibreerde signaal-ruis of ruis-signaalverhoudingen in te stellen. Natuurlijk levert model 132 ook nog schone sinus-, vierkants- en driehoek golfvormen, van 0,2Hz tot 2MHz. Voor f 3460,- maakt u alle ruis die u maar wilt.

Alleenvertegenwoordigers voor de Benelux:

# AIR-PARTS Int. n.v.

Haagweg 149 - Rijswijk (Z-H)-2100  
Telefoon 070 - 99 47 40

Huart Hamoiriaan 1 apt. 7B 1030 Brussel  
Telefoon 02-418130

**OMDAT BIJ EEN LEVERANCIER BESTELLEN  
VOOR U VOORDELIGER EN EENVOUDIGER IS:  
240 King Size pagina's boordevol met  
onmisbare informatie over 27 fabrikaten**

**DE NIEUWE  
RODELCO  
KOMPONENTEN  
KATALOGUS  
1972 - 1973  
IS UIT!**

**Als u niet op onze mailingslijst voorkomt  
kunt u hem bestellen door storting van f 6,50  
op onze girorekening 1539777**

Ook beschikbaar zijn nu :

- \* Fairchild Linear Book à f 10,50
- \* Fairchild Advanced Logic Book à f 12.50

Levering franko huis, inclusief B.T.W.



*rodelco* *bv.*

**ELECTRONICS**

Postbus 1030 Den Haag  
Telefoon (070) 64 78 08 \* Telex 32506

**GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN**

# De nieuwe professionele Philips oscilloscopen zijn erg (onomisch) goed

Bij de nieuwe Philips oscilloscopen liggen de bedieningsorganen in de meest letterlijke zin voor de hand. Door juiste plaatsing, vorm en indicatie.

Instelling en aflezing zijn onder alle omstandigheden moeiteloos en exact. Na korte tijd wordt de oscilloscoop een natuurlijk, functioneel verlengstuk van zijn gebruiker, waardoor deze zich geheel kan concentreren op de meting zelf.

Bij ontwerp en uitvoering van de Philips oscilloscopen is geen ruimte gelaten voor conventionele opvattingen. Dit blijkt ondermeer uit de gegeven specificaties die nimmer marginaal zijn. Integendeel, er zit vaak zelfs méér in.

Ter illustratie:

**PM 3400: 1,7 GHz/1 mV tweekanaals "sampling"-oscilloscoop.**

Voor tenminste twee belangrijke gebieden van de moderne elektronica is een "sampling"-oscilloscoop onontbeerlijk -

vaste stof technologie (o.a. onderzoek aan TTL-schakelingen) en telecommunicatie (schakel- en transmissietechniek).

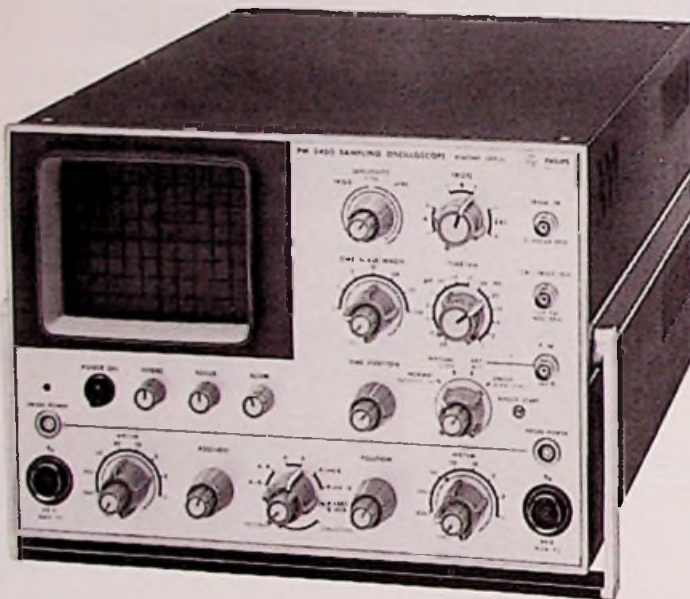
De Philips PM 3400 voldoet in alle opzichten aan de strengste eisen. Ingangsgoedigheid over de gehele bandbreedte 1 mV/cm bij minimale ruis. Observatie van zelfs de geringste details mogelijk door beeldverschuiving van 200 schermhoogten. Beeldscherm 8 x 10 cm. De tweekanaalsversterker kan volgens alle operationele modes worden gebruikt. (b.v. kanaal A minus kanaal B). Continu regelbare samples/cm.

Andere nieuwe typen in het Philips programma zijn:

PM 3250 - 50 MHz/2mV tweekanaalsoscilloscoop,  
PM 3370 - 150 MHz/1mV „plug-in” oscilloscoop,  
PM 3210 - 25 MHz/1mV tweekanaals oscilloscoop  
PM 3251 - 50 MHz/2 mV tweekanaals „storage”-oscilloscoop

Vraag uitvoerige informatie en/of demonstratie of proefplaatsing. Maak daarvoor gebruik van de bon.

Philips Nederland n.v.-Eindhoven. Afdeling Test-en meetapparaten, VB 4 - 10 Telefoon:040 - 43 33 33, toestel 82889.



**BON** ongefrankeerd in open envelop toezenden aan: Afdeling Test- en Meetapparaten, VB 4 - 10, Antwoordnummer 500, Eindhoven

Ik ben geïnteresseerd in:  technische gegevens  demonstratie  proefplaatsing  
van  PM 3400  PM 3250  PM 3370  PM 3210  PM 3251  
 accessoires oscilloscopen

**RE 2**

Bedrijf/Instelling: .....

Adres: .....

Plaats: .....

Naam aanvrager: ..... Tel.: .....

# PHILIPS



## „OP-AMPS“ VOOR ALGEMENE TOEPASSINGEN

	Diskrete uitvoering				IC uitvoering					
	Goede prijs/prestatie 118		FET-input 40		Laagste prijs			FET-input		Goedkoopste FET
	A	K	J	K	C	AD741 K	L	J	AD506 K	AD540 J
Open loop gain rated load min	250.000		50.000		50.000			20.000		20.000
Output, min	± 10 V - 5 mA		± 10 V - 5 mA		± 10 V - 5 mA			± 10 V - 5 mA		± 10 V - 5 mA
Full output freq.	100 kHz		100 kHz		10 kHz			100 kHz		100 kHz
Stroomdrift max.	0,6 nA/°C	0,5 nA/°C	50 pA/°C	2 pA/°C	—	0,2 nA/°C	0,2 nA/°C	1,5 pA/°C	1 pA/°C	5 pA/°C
Spanningsdrift max.	20 µV/°C	5 µV/°C	50 µV/°C	20 µV/°C	—	15 µV/°C	5 µV/°C	75 µV/°C	30 µV/°C	75 µV/°C
Ingangsimpedantie	1 MOhm		10 <sup>11</sup> Ohm		10 <sup>8</sup> Ohm	5 · 10 <sup>8</sup> Ohm	5 · 10 <sup>8</sup> Ohm	10 <sup>11</sup> Ohm		10 <sup>10</sup> Ohm
Prijs (1-9 st.)	f 46,50	f 86,—	f 55,25	f 80,—	f 3,25	f 12,25	f 41,50	f 60,—	f 71,—	f 29,50

LEVERING UIT VOORRAAD BREDA/BRUSSEL



## KLAASING ELECTRONICS N.V.

TRAMSINGEL 74  
BREDA  
TEL.: 01600-48457  
TELEX: 54598  
POSTBUS: 2148

Av. DE L'UNIVERSITÉ 93  
1050 BRUSSEL  
TEL.: 498532  
TELEX: 25003

# Transitron

professionele halfgeleiders voor consumentenmarkt

- lineaire i.c.
- digitale i.c.
- power transistoren
- s.s. transistoren
- zener en ref. dioden
- dioden en gelijkrichters
- thyristoren
- triacs en diacs

- \* korte levertijd
- \* scherpe prijzen
- \* 100% service

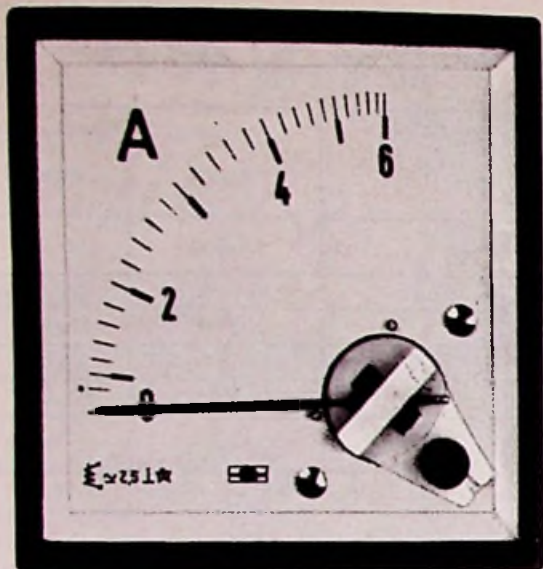
distributeur

**VEKANO N.V.**  
daalakersweg 2  
postbus 498 EINDHOVEN  
tel. (040) 433584\*  
telex 51168

beneluxkantoor

**Transitron electronic N.V.**

willemstraat 13  
postbus 482 BREDA  
tel. (01600) 35152\*  
telex 54402

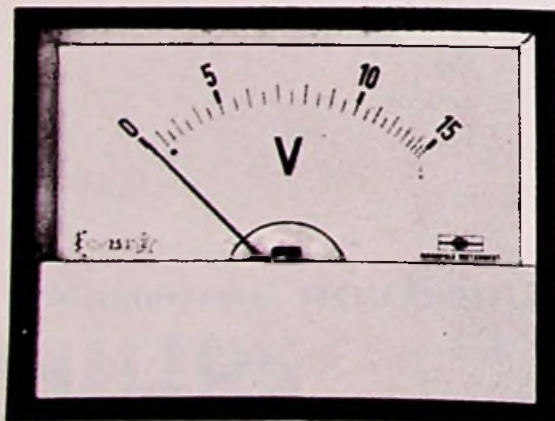


BEHALVE DEZE PROFESSIONELE  
PANEELMETERS ZIJN NOG 78 ANDERE  
TYPEN LEVERBAAR.

monopole meetinstrumenten  
importeur:

 **delcon  
holland**

weteringplein 7 den haag 070-833903\*  
telex 33251 delha



**VISHAY RESISTOR PRODUCTS**

**METAALFILMWEERSTANDEN VAN  
DE ALLERHOOGSTE ORDE**

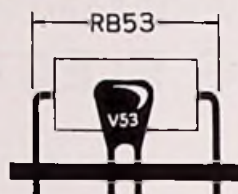
Elke gewenste waarde van 2 Ohm tot 300 K.Ohm.

Elke gewenste tolerantie van 0.005% tot 1%.

Elke gewenste T.C. van  $\pm 1$  ppm.  $\pm 5$  ppm of  
10 ppm/ $^{\circ}$ C.

Laag in prijs

Klein in afmeting



Vishay ook voor netwerken,  
R-2R ladders, trimmerpots  
en decadeboxen.

Vishay vertegenwoordiger:

**RADIKOR** *Electronics* J.J. DE KORT  
POSTBUS 351 · TEL. 02150-14677\* · HILVERSUM

**ZETTLER**

**ALLE OPROEPSYSTEMEN  
BRANDMELDINSTALLATIES  
INBRAAKBEVEILIGING**

**VRAAGT VRIJBLIJVEND DOCUMENTATIE  
STADHOUDERSLAAN 16 - 18 DEN HAAG  
TELEFOON 070 - 60 18 00\* (DAG EN NACHT)**

**Handelsonderneming HAPROKO**

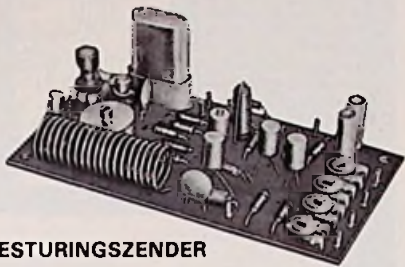
leverancier v. d. handel en industrie van

**CRAFT luidsprekers  
PEIKER-microfoons**

en

**PROVA transformatoren**

POSTBUS 57 — HALFWEG N.H.  
TEL. 02907 - 58 73



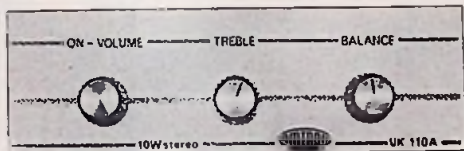
**UK 300  
4-KANALEN  
RADIOMODELBESTURINGSZENDER**

Ideaal voor iedere soort draadloze afstandsbesturing.  
 Frekwentiegebied: 27-28 MHz  
 Voedingsspanning: 9 Volt  
 Prijs, geheel compleet MET KRISTAL (inkl. btw) . . . . . **f 48,70**  
 (Ontvanger en schakeltrappen eveneens leverbaar)



**UK 415/C  
Weerstandenbank  
10 Ohm - 10 Mohm**

Ideaal voor scholen, industrie en iedere werkplaats.  
 Nauwkeurigheid: binnen 5%  
 Prijs geheel compleet met front, knoppen en behuizing inkl. btw . . . . . **f 62,10**  
 (Kondensatorenbank eveneens leverbaar)



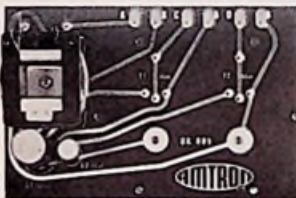
**UK 110/A 2 x 5 Watt stereo-versterker**

Zeer geschikt voor inbouw in een meubel, of discotheek-installaties.  
 Voedingsspanning: 12 Volt  
 Uitgangsimpedantie: 4-8 ohm  
 Prijs, geheel compleet met front, knoppen en behuizing, inkl. btw . . . . . **f 87,55**  
 (2 x 10 Watt stereo-versterker eveneens leverbaar)



**UK 575/c  
Blokkgenerator**

Frekwentiebereiken:  
 20 Hz-200 Hz  
 200 Hz- 2 kHz  
 2 kHz- 20 kHz  
 Uitgangsspanning: Max. 20 Volt sinus  
 Voedingsspanning: 220 V  
 Prijs, geheel compleet met front, knoppen en behuizing, inkl. btw . . . . . **f 110,00**



**UK 805  
Professioneel  
L.S. filter**

Professioneel L.S. Filter 6 dB/oktaaf.  
 Met drukpakking en potentiometers om midden- en hogetonen in te stellen. Gemakkelijk in te bouwen in elke luidsprekerkast. Ook 12 dB/oktaaf leverbaar. Afval frekwentie: 400 en 2500 Hz. 8 ohm. Vermogen: 25 Watt  
 Prijs, compleet, inkl. btw **f 28,25**

**DE NIEUWE AMTRON-KATALOGUS IS UIT! SCHRIJF EEN BRIEFKAART EN U ONTVANGT DE GRATIS AMTRON KATALOGUS MET PRIJSLIJST EN KLEURKODEKAARTJE!**

**EEN GREEP UIT DE 259 AMTRON-BOUWPAKKETTEN:**

L.S. Filters van 6 dB en 12 dB/oktaaf - Akoestische alarm-schakelaars - AM-tuner - Monoversterkers - Stereo-versterkers - Radiomodelbesturing - Thyristorontsteking - vele soorten meetinstrumenten, e.a.

## A M T R O N DEALERS

- AMSTERDAM . . . . . Valkenberg NV
- AMSTELVEEN . . . . . Valkenberg NV
- APELDOORN . . . . . G. J. Meyer & Zoon
- APELDOORN . . . . . Fa Tijdink
- ARNHEM . . . . . Te Kaat NV
- BERGEN OP ZOOM . . . . . Rein de Jong Elektronica
- BEVERWIJK . . . . . De Vries elektronica
- BREDA . . . . . De Radiobeurs
- EINDHOVEN . . . . . Vogelzang
- ENSCHEDÉ . . . . . Twents Elektronisch Centrum
- GRONINGEN . . . . . Okaphone
- DEN HAAG . . . . . Stuut & Bruin NV
- HAARLEM . . . . . Kleinhout NV
- DEN HELDER . . . . . Radio Proton
- DEN HELDER . . . . . Boetiek Elektroniek
- HILVERSUM . . . . . Radio Gooiland
- HOOGVLIET . . . . . Oudeland NV
- KATWIJK . . . . . Fa. J. Schaart
- LEIDEN . . . . . De Radiobeurs
- NIJMEGEN . . . . . Radio Hamat
- NIJVERDAL . . . . . Radiovo
- ROSENDAAL . . . . . Jongeren Service Center

- ROTTERDAM . . . . . Van Dam Elektronica
- ROTTERDAM . . . . . Elektromarkt
- ROTTERDAM . . . . . Van Embden
- ROTTERDAM . . . . . De Knijff
- TILBURG . . . . . Piet Kennis NV
- TILBURG . . . . . De Radiobeurs
- UTRECHT . . . . . Radio Centrum NV
- VLAARDINGEN . . . . . Radiohuis v.d. Bend
- ZAANDAM . . . . . Valkenberg NV
- ZWOLLE . . . . . S. Fakkert Elektronika
- ZWOLLE . . . . . Ten Koppel



ALLENIMPORTEUR VOOR NEDERLAND

## Handelsond. F. M. DE LANGE

HAVEN 10 . . . . . MAASSLUIS  
 TEL.: (01899) 8229 - 8169

# Hebt u al met hem gesproken?



Hij is een van de adviseurs die dagelijks onderweg is om u alles te vertellen over „AP RADIOTELEFON“

Kent u bijvoorbeeld onze mobilfoon AP 700?

Zo niet, belt u ons dan eens voor een vrijblijvend advies!

## ap radiotelefon

### Deense topkwaliteit

- grote reikwijdte
- geen onderhoudskosten
- 1 jaar garantie
- 24-uur service
- PTT goedgekeurd



Fabrieksvertegenwoordiging:

### TRANSMETRA B.V.

Rijksweg 79 — LIMMEN (N.H.)  
tel. 02205 - 1548 - 1669 — telex 31730

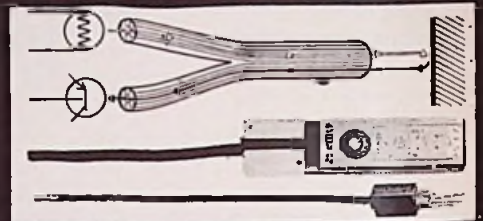
## Door en door perfecte doorgemetaliseerde gedrukte schakelingen door wie . . . . . door Varel print-service!

2x24 uurs service voor proefprints doorgemetaliseerd ook voor België. Wij kunnen niet anders zeggen dan . . . laat VAREL het eens voor u doen. Voor printed circuits en perfecte tot in details. Gedrukte schakelingen op alle gebruikelijke



basismaterialen. Alle oppervlaktbehandelingen. Wij voorzien een doorgemetaliseerde schakeling van een testontwerp met scherpe kwaliteitscontrole.

Varel print-service Tel.: 04754-2073.



### Kijken is weten met Fort opto - elektronika

Daar hoeven wij u niets meer van te vertellen. Documentatie van Ford fiber techniek ligt voor u klaar. Bel even Varel voor verdere informatie.

## Varel

Varel n.v., Weldestraat 10, Echt  
Tel. 04754-2094. Telex 58271 Holland

### Ons leveringsprogramma omvat:

vertegenwoordigingen van o.a.

- Philips: Antennes, versterkers, coaxiaalkabel etc.
- Pope: Radio- en televisie elektronenbuizen.
- Sonim: Antennes, versterkers, stekers, afspanmateriaal, filters etc.
- Stolle: Antennes, versterkers, rotoren, filters, kabels etc.
- Astro: Versterkers, filters etc.
- Schrader: Versterkers.
- Zehnder: Kamerantennes, pluggen, stekers etc.
- FBE: Kamerantennes, C.A.-dozen, pluggen, VMVL-kabels, VMVS-kabel, VS-kabel, coaxiaalkabel, schuimkabel, TV-lint etc.

Stalen druiwaterdichte kasten, zeer geschikt als: CA-versterkerkast en/of apparatenkast. In diverse afmetingen.

Diverse soorten:

Kabels, kabelzadels, 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



## PRIJSVERLAGING AD-503!

Als toevoeging op de serie FET-ingang I.C.'s, brengt Analog Devices nu de AD540J (Nieuwe Generatie) met de volgende specificaties:

- Versterking 50.000
- Ingangsimpedantie  $10^{10} \Omega // 2 \text{ pF}$
- Full output freq. 100 KHz typ.
- Slew rate 6,0 V/usec. typ.
- Ingangsstroom 20 pA (bij 25 °C na opwarming)
- Stroomdrift 2 pA/°C
- Spanningsdrift  $\pm 75 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$
- Common Mode Rejection 70 dB
- Prijs 1-24 f 29,50  
25-99 f 26,50

Binnenkort uit voorraad leverbaar!



**KLAASING ELECTRONICS N.V. TRAMSINGEL 74 BREDA**  
TEL.: 01600 - 48457 TELEX: 54598 POSTBUS: 2148

**GESPECIALISEERD IN KWALITEIT EN KORTE LEVERTIJD,  
EEN UNIEKE COMBINATIE, OOK VOOR U!!**

## QUAD 50 E

**UNIVERSELE VERMOGENSVERSTERKER  
VOOR INDUSTRIËLE TOEPASSING**



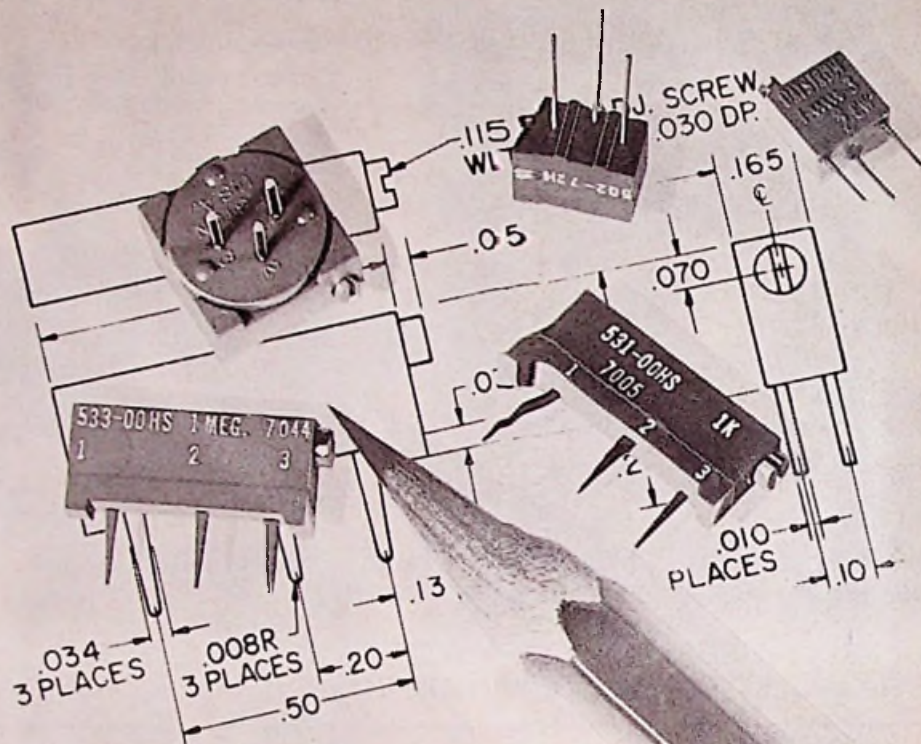
10,9 kg  
120 x 159 x 324 mm  
110/220 V

- vermogensafgifte 50 W continu aan  
5,5 - 12,5 - 22,5 - 50 en 200  $\Omega$ .  
(17 - 25,5 - 34 - 51 en 102 V)
- vermogenscurve - 1 dB bij 30 Hz en 20 kHz
- vervorming <0,1% bij 1000 Hz, <1% bij 10 kHz
- ingang 0,5 V asymmetrisch of zwevend,  
via instelbare verzwakker
- beveiliging onvoorwaardelijk stabiel,  
bestand tegen overbelasting,  
zelfbegrenzend bij hoge temperatuur,  
korte hersteltijd
- prijs f 500.- netto excl. BTW
- accessoire inplug-ingangstrafo 600  $\Omega$  gebalanceerd,  
f 57.- netto excl. BTW
- fabrieksfolder wacht op uw aanvraag



TransTec nv  
Rotterdam

Schiedamsevest 67  
tel. (010) 14.70.55\*



## U kunt Weston trimpotentiometers om twee redenen kiezen: de kwaliteit en de prijs.

Weston biedt u een uitgebreide reeks precisie-trimpotentiometers. Ze zijn speciaal geconstrueerd. Anti-backlash. De grote lineariteit en het grote oplossende vermogen alsmede de ver-grote mechanische weerstand tegen stoten en trillingen maken dat velen op militair, professioneel en commercieel gebied de Weston trimpotentiometers toepassen. Natuurlijk is de gunstige prijs daar ook debet aan. Wij noemen twee veel toegepaste typen, die uit voorraad leverbaar zijn:

Technische specificaties	531-00HS draad-gewonden element	533-00HS cermet element
Weerstands-bereik	10 Ohm-35 KOhm	10 Ohm-1 MOhm
Tolerantie	± 10%	± 10%
Resolutie	0,2% bij 35 KOhm	oneindig
Instelbaarheid	15 omwentelingen	15 omwentelingen
Vermogen	1 W bij 40°C	0,75 W bij 25°C
Temperatuurs-bereik	-55° tot +125°C	-55° tot +125°C
Temperatuurs-coëfficiënt	70 ppm/°C. max.	100 ppm/°C. max. (gem. 60-70)
Mech. bescherming	stop met slippkoppeling	stop met slippkoppeling
Afmetingen (inches)	0,75×0,31×0,165	0,75×0,31×0,165

Uitgebreide documentatie ligt voor u klaar

Amsterdam 1011, Weerdestein 205. Tel. 44 16 66  
1160 Brussel, Hertoginnedal 3. Tel. 02/60 00 12

## De wereld van radio en televisie

Meer dan driekwart eeuw geleden werd de radio ontdekt. Het was om precies te zijn op 5 mei 1895 dat *Alexandre Popov* een demonstratie gaf met draadloze telegrafie-apparatuur, die hij had gemaakt met een opwekker van elektromagnetische golven (die door *Heinrich Hertz* in 1887 was ontwikkeld) en de coherer als ontvanger, die te danken was aan experimenten van *Edouard Branly* in 1890\*.

Een halve eeuw geleden is men in de belangrijkste landen van de wereld begonnen met radiouitzendingen. Hoewel de conceptie van televisie dateert van voor de tweede wereldoorlog, begonnen regelmatige uitzendingen ongeveer een kwart eeuw geleden.

Ofschoon het verschijnsel radio en TV tamelijk nieuw is, hebben talrijken er voordeel van. Tegenwoordig bezit de mensheid bijna een miljard radio-ontvangers en meer dan 160 miljoen TV-toestellen. En elk van deze toestellen dient meerdere personen, in het algemeen een heel gezin. Dat wil zeggen, dat een buitengewoon grote hoeveelheid mensen naar de radio luistert en de beelden van de TV zien. Op deze gebieden schrijdt de techniek zeer snel voort. De geluids- en beeldontvangers worden op alle punten geperfectioneerd: gevoeligheid, geluids- en beeldkwaliteit, veiligheid en weergave. Geen enkel andere techniek heeft zo'n indrukwekkende vooruitgang geboekt als door de fundamentele omwenteling, die met name de uitvinding van de transistor in 1948 veroorzaakte.

Als we ons al verwonderen over de snelle evolutie van de techniek, dan zijn we nog dieper onder de indruk te constateren welke invloed deze uitoefent op het leven van de mensheid. Geen enkele uitvinding heeft de evolutie van de wereld zozeer gewijzigd als radio en TV. Tijdens de tweede wereldoorlog werden de volken van de bezette landen op de hoogte gehouden van het werkelijk verloop van de gebeurtenissen door naar de radio-uitzendingen van de vrije landen te luisteren, waardoor hun moraal werd versterkt.

De ondergrondse profiteerde doeltreffend van radiotelefonische verbindingen. Wij kunnen dat met des te meer zekerheid bevestigen toen wij in die tijd te Annecy een kortegolfzender hebben kunnen installeren voor de verzetstrijders, die zich in het gebergte van het Meer van Genève hadden verzameld.

\* Noot van de vertaler:

De heer Aisberg, auteur van: „Zo... werkt de radio” en vele andere populaire elektronica boeken, is van origine een Rus, vandaar wellicht dat hij de „uitvinding” van de draadloze telegrafie voor Popov opeist. In de westerse literatuur komt zoals bekend Marconi die eer toe.

Tegenwoordig bereiken radio en televisie alle mensen van de wereld. Dankzij de reflectie van korte golven, door de Heavisidelaag en sinds kort dankzij kunstmanen, die elektromagnetische golven ontvangen en opnieuw uitzenden, kunnen geluid en beeld naar elk gewenst deel van de aarde worden overgebracht, zelfs ook naar onze tegenvoeters.

Zodoende heeft men de Olympische Spelen, die verleden jaar in Japan plaatsvonden, direct en zelfs in kleur in alle landen van de wereld kunnen gadeslaan. Verscheidene honderden miljoenen mensen zagen aldus tegelijkertijd dezelfde beelden.

En de radioverbindingen worden niet begrensd door de afmetingen van onze planeet. Als menselijke wezens een wandeling maken op de maan, zien wij ze live over de 380000 km, die ons ervan scheiden.

Deze enorme afstand is nog lang niet de limiet van de verbindingen, die mogelijk zijn. In de nabije toekomst zullen we op onze televisieschermen andere planeten van het zonnestelsel kunnen zien. En zo zullen in een verdere toekomst onze nakomelingen andere sterren en hun planeten, die deel van ons melkwegstelsel uitmaken, kunnen beschouwen. Men moet dan niet spreken van „direct zien” want de golven zullen maanden of zelfs jaren nodig hebben om de afstand te overbruggen, die hun kosmische zenders van de aarde scheiden.

De band, die onze techniek mogelijk maakt tussen alle mensen te leggen, moet gelukkig wel noodzakelijkerwijs resulteren in een eenwording van de mensheid.

Zeker, voor het beter tot elkaar brengen van de inwoners van de verschillende landen, zou het nuttig geweest zijn een internationale hulptaal als het esperanto te gebruiken. Gemakkelijk te leren, omdat de grammatica slechts uit zestien regels zonder uitzonderingen bestaat en omdat dankzij de toepassing van een rationeel systeem van vooeren achtervoegsels kan men, uitgaande van een vrij beperkt aantal stammen een zeer grote hoeveelheid woorden vormen. Die taal, in 1887 door dokter *Zamenhof* opgesteld zou men tegelijkertijd op alle scholen van de wereld hebben moeten onderwijzen.

Het gebruik van esperanto in het contact met onderdanen van andere landen zou de kwaliteit van elk van de nationale talen beter beschermen. Het gebruik van een internationale taal op radio en televisie zou de internationale uitzending op zinnvolle wijze vereenvoudigen. Maar zelfs in zijn huidige staat brengen geluids- en beeldverbindingen de volken van onze planeet al zinvol tot elkaar. Door elkaar beter te begrijpen kan men zich meer solidair met elkaar voelen.

Eugène Aisberg

Président de l'UIPRE-Paris

## Energietransmissie met lasers?

Volgens Abraham Hertzberg is het in principe mogelijk om met bijna hetzelfde rendement warmte in coherente straling om te zetten, als waarmee warmte in elektriciteit wordt omgezet. Daarbij komt nog dat de zo opgewekte coherente straling voor bijna 100% in mechanische of elektrische energie kan worden omgevormd. Dit idee is een resultaat van een onderzoekopdracht, die het Aerospace Laboratory van de universiteit van Washington ten behoeve van NASA verrichtte.

De technische realisering berust op een in een gesloten circuit werkende gaslaser, die zowel door mechanische energie coherente straling opwekt, als laserenergie kan absorberen en in mechanische energie omzetten.

Bij een zogenaamde fotongenerator expandeert gas door een ultrasone-roostersproeier in de trilholte van een laser. Na opwekking van de laserenergie wordt het gas door een diffusor teruggevoerd, waarbij een warmtewisselaar en een adiabatische compressor doorlopen wordt om zo in het lasersysteem terug te komen. Ter verbetering van het lage rendement – voor het bestaande systeem is de theoretische grens 19% – stelt het team van Hertzberg een procédé voor waarmee de verhouding van de vibratietemperatuur ten opzichte van de translatie-temperatuur van het gas zou worden verbeterd.

Door minisering van de bij de lasers optredende verliezen zou een toestand kunnen worden bereikt „waarin geen warmte als gevolg van de lasers door het systeem wordt afgestaan“. Met een volmaakte diffusor „levert de compressor een vermogen, dat met de geëmitteerde laserstraling overeenkomt“.

Volgens Hertzberg en zijn medewerkers kan in de toekomst de energievoorziening van satellieten op draadloze wijze plaatsvinden.

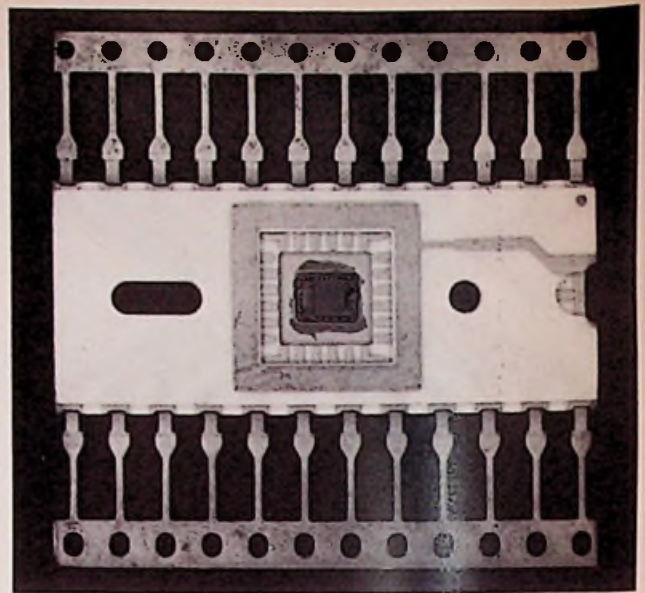
## Ionenimplantatie vergroot de mogelijkheden van halfgeleiderdoting

De dotering van halfgeleiderkristallen door het beschieten met versnelde ionen van het dotingmateriaal biedt ten opzichte van de gebruikelijke diffusietechniek enkele voor bepaalde toepassingen beslissende voordelen: lage processtemperatuur van slechts 400 tot 900 °C, nauwkeurige regeling van de kleinst mogelijke hoeveelheden dotingmateriaal tot  $10^{10}$  atomen per  $\text{cm}^2$  en een verdwijnende laterale dotering onder de randen van het masker. In het begin traden moeilijkheden op door de storingsgevoeligheid van de relatief omvangrijke installaties en de onvoldoende kennis van het gedrag van de geïmplanteerde atomen. Ontwikkelingsactiviteiten in de gehele wereld echter resulteerden in een productierijpe ionenimplantatie-techniek. Met succes wordt deze techniek nu hoofdzakelijk toegepast als pre-depositieproces voor regelbare opwekking van concentraties dotingmateriaal in de orde van grootte van  $10^{16}/\text{cm}^3$  en kleiner. Afstemdioden, veldefektransistoren, MOS-schakelingen met verschuifbare drempelspanning, MOS-schakelingen met geïntegreerde P- en N-kanaal transistoren voor de klokkenindustrie en hoog geïntegreerde weerstanden voor digitaal/analogue omzeters zijn alle voorbeelden van mogelijke toepassingen.

De eerste onderzoeken op het gebied van deze doteringstechniek in de V.S., Japan en aan enkele hogescholen werden twee jaar geleden gevolgd door proefnemingen van AEG-Telefunken met hulp van het Westduitse ministerie voor onderwijs en wetenschappen. Thans verkeren de proefnemingen in een tweede stadium: het productierijp-maken van de techniek.

## Ontwikkeling van MOS-techniek

Meer dan twintig MOS-schakelingen met verschillende graden van gecompliceerdheid zijn in het afgelopen jaar bij Siemens productierijp geworden. Naast projecten, waarbij de ontwikkeling het gehele gebied van systeemontwikkeling inclusief computersimulatie van de logica tot de realisering van werkende prototypen omvat, konden ook schakelingen worden vervaardigd aan de hand van maskers, die door toepassers werden verstrekt.



Een van de door Siemens ontwikkelde MOS-schakelingen (MSI)

De reeks van tot nu toe beschikbare MOS-componenten omvat bouwstenen, die met 20 tot 40 poorten per chip aan de benedengrens van gecompliceerdheid liggen, tot chips, waarop meer dan 600 poorten in zeer onregelmatige logica op een enkel siliciumkristal zijn geïntegreerd.

Siemens heeft voor dit jaar 50 nieuwe schakelingen gepland. Naast de nu in gebruik zijnde fabricagetechnieken, gaat de ontwikkeling in de richting van ionen-implantatietechnieken om werkspanningen onder de 10 V te verwezenlijken.

Onder de al op de markt zijnde MOS-schakelingen bevinden zich componenten, waarvan de kristallen een oppervlak in de orde van grootte van  $20 \text{ mm}^2$  hebben. Schakelingen, die binnen de omhulning nog grotere chips bevatten, zijn thans in ontwikkeling. Het toepassingsgebied van deze schakelingen strekt zich uit van telefonie-systemen en computer-randapparatuur tot inbouw in amusementstoestellen. Naast componenten met alleen zuiver logische schakelingen zijn ook al halfgeleiderschakelingen beschikbaar, waarin functioneel verschillende schakelingen met elkaar zijn verbonden. Voorbeeld hiervan zijn voloptellers met registers en tel- en stuurschakelingen met inbegrip van klokoscillatoren. Toepassing hiervan ligt in de consumentenindustrie, zoals prijsberekende kasregistersystemen.

## Eén- en meerkleurige weergeef-elementen met vloeibare kristallen

In de afgelopen tijd hebben niet-zelfoplichtende, dus lichtsturende vloeibare kristalweergeef-elementen bijzonder aandacht gekregen. Dit is te begrijpen, omdat de scheiding van de lichtopwekking en lichtsturing in veel gevallen voordelen biedt en de elektronische apparatuur voor de sturing klein kan worden gehouden. De lichtopwekking geschiedt dan meestal voor een aantal weergeef-elementen gemeenschappelijk door middel van een voldoende grote lichtbron met voldoende rendement en kleine omvang.

Onder bepaalde beperkende omstandigheden kan men bij passieve weergeef-elementen zelfs van de aparte lichtbronnen afzien en met omgevingslicht werken.

Het opmerkelijke voordeel van weergeef-elementen met vloeibare kristallen ligt in hun kleine behoefte aan energie en lage voedingspanning, in de relatief geringe totale omvang en in de principiële vrijheid van het formaat. Kleine inbouwdiepte en laag gewicht als wel een hoge betrouwbaarheid zijn verdere voordelen van deze componenten, die voor vele toepassingen geschikt zijn.

## Eenvoudige optische interferometrie met een vloeistofdruppel

Aan de oppervlaktekwaliteit van bepaalde produkten, zoals bijvoorbeeld siliciumkristallen voor IC's, magneetbanden en koppen voor bandopnemers, of onderdelen voor optische apparaten, worden vaak hoge eisen gesteld. Onregelmatigheden, zoals krasjes, ruwheid of kleine oneffenheden ter grootte van  $1\ \mu\text{m}$  of kleiner kunnen funest zijn voor een goede werking. Om dit te onderzoeken maakt men meestal gebruik van optische interferentie, die onder monochromatische belichting via een optische microscoop wordt waargenomen.

Door J. P. M. Verbunt van het Philips Nat. Lab. te Eindhoven is voor een dergelijk optisch testen nu een zeer eenvoudige methode uitgewerkt. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de optische interferentie, die bij monochromatische belichting in de wigvormige rand van een transparante vloeistofdruppel, die op het te onderzoeken oppervlak wordt aangebracht, ontstaat.

Deze nieuwe interferentiemethode, heeft in tegenstelling tot gangbare interferentiemethoden voor het inspecteren van de oppervlaktekwaliteit behalve een microscoop geen optische precisieonderdelen van node.

Op het te bestuderen oppervlak wordt een druppel van een transparante vloeistof gelegd. Bij een geschikt gekozen waarde van de oppervlaktenspanning zal de druppel het te onderzoeken oppervlak bevochtigen en gaan uitvloeien tot een vlekje, waarvan de dikte aan de rand geleidelijk tot nul afneemt (fig. 1). Deze wigvormige rand wordt nu van bovenaf belicht met monochromatisch licht. Een deel van dit licht wordt teruggekaatst aan het bovenoppervlak van de vloeistof, een ander deel aan het ondervlak ervan. Evenals bij de bekende ringen van Newton leidt de interferentie tussen deze beide reflecties tot een patroon van nagenoeg evenwijdige lichte en donkere banden (afb. 2, 3 en 4).

Daar het bovenoppervlak van de vloeistofdruppel geen onregelmatigheden vertoont, treden de onvolkomenheden van het te onderzoeken oppervlak direct aan de dag als onregelmatigheden in dit bandenpatroon. Uit de golflengte van het monochromatische licht en de bekende optische brekingsindex van de vloeistof kan de grootte van de waargenomen onregelmatigheden direct worden omgerekend in hoogteverschillen op het te inspecteren oppervlak.

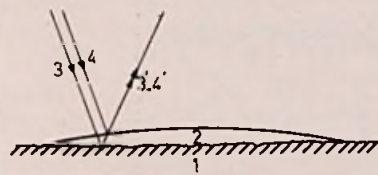
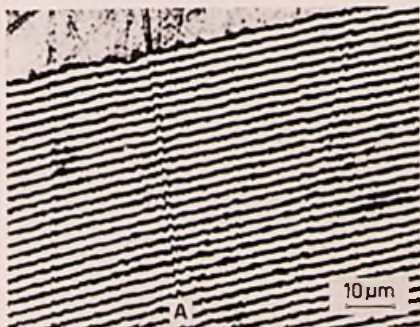


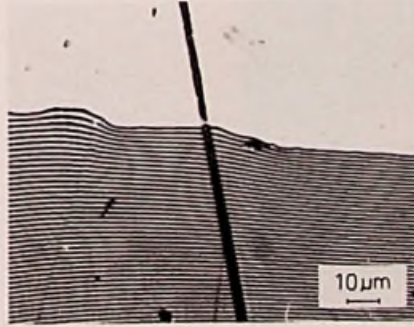
Fig. 1. Optische interferentie in de wigvormige rand van een vloeistofdruppel:

1. voorwerp waarvan de kwaliteit van het bovenoppervlak moet worden

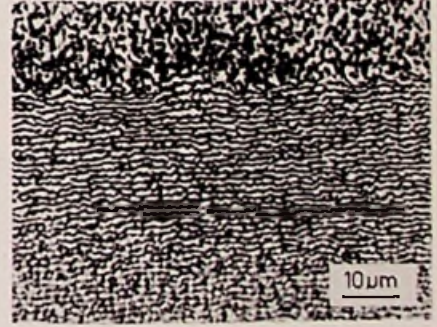
onderzocht; 2. transparante vloeistof; 3 en 4. invallende monochromatische lichtstralen; 3' en 4'. aan boven- resp. ondervlakte van de vloeistof teruggekaatste stralen, die met elkaar kunnen interfereren.



Afb. 2. Interferentiepatroon, gevormd bij monochromatische belichting ( $\lambda = 546\ \text{nm}$ ) van een vloeistofdruppel ( $\alpha$ -broomnaphthalen), die is aangebracht op het oppervlak een gepolijst blokje ferrocube. De vervormingen van de interferentiebanden bij A wordt veroorzaakt door polijstkrassen ( $\approx 0,1\ \mu\text{m}$  diep).



Afb. 3. De vloeistofdruppel is aangebracht op het voorvlak van een magnetofoonkop, ter plaatse van de spleet. Bij het polijsten wordt van het relatief zachtere materiaal in de spleet meer weggenomen ( $0,1$  à  $0,2\ \mu\text{m}$ ). Dit veroorzaakt de getoonde vervorming van het bandenpatroon ter plaatse van de spleet.



Afb. 4. Interferentiepatroon verkregen met een petroleumdruppel aangebracht op een magneetband (belichting als in afb. 2 en 3).

Verbunt kon met deze zeer simpele methode hoogteverschillen van veel minder dan  $1\ \mu\text{m}$  (tot  $1/20\ \mu\text{m}$ ) kwantitatief meten. Als verder voordeel kan worden genoemd, dat men uit het waargenomen patroon direct kan vaststellen of het gaat om kleine uitstulpingen of kuiltjes (krassen) in het oppervlak. In het laatstgenoemde geval vertonen de interferentiestrepen een uitbuiging naar de rand van de druppel (afb. 2 en 3).

De nieuwe interferentiemethode kan worden gezien als een belangrijk hulpmiddel bij het inspecteren van de oppervlaktekwaliteit van materialen, onderdelen en produkten.

## Automatische verkeersgeleiding met behulp van katteoog-radar

In de Mullard Research Laboratories te Salfords, Engeland is, ten behoeve van verkeersgeleiding, een zeer compacte „sensor“ ontworpen. De afmetingen van deze sensor, een microgolffzender-ontvanger, zijn van dezelfde orde van grootte als van een wegdek-katteoog en kan op dezelfde manier in het wegdek worden ingebouwd. Hij kan worden toegepast in een volledig geautomatiseerd systeem van verkeersgeleiding.

Het aantal voertuigen dat per tijdseenheid bepaalde strategisch gekozen punten van verkeersaders passeert en de snelheden van deze voertuigen zijn de belangrijkste gegevens voor het regelen van het verkeer. Bij grote verkeersdichtheden, bijvoorbeeld op autosnelwegen, is voor een goede regeling menselijke waarneming ontoereikend. Vervangt men deze waarnemers door conventionele radarmeetopstellingen dan kan men verkeerde interpretatie van de radargegevens krijgen als er zich meer dan één voertuig in dezelfde radarbundel bevindt. Dit kan bijvoorbeeld vóórkomen op meerbaanswegen.

De doosvormige sensor bevat twee antenneparen. Beide paren dienen voor het zenden resp. ontvangen van signalen. Het ene paar wordt gebruikt om met behulp van verticaal gerichte signalen de aanwezigheid van een passerend voertuig vast te stellen. Zodra het voertuig passeert, wordt het tweede paar antennes in werking gesteld. Door raketings langs het wegdek gerichte bundels wordt dan, vrijwel onmiddellijk, de snelheid van dit voertuig gemeten door middel van het dopplereffect (verschilfrequentie tussen uitgezonden en teruggekaatste signaal). Het voertuig heeft dan nog slechts een afstand van ongeveer een halve meter af te leggen om de snelheid met een nauwkeurigheid van 5% te bepalen.

In het prototype, waarmee de proeven werden uitgevoerd, werden een vastestof-microgolffgenerator en miniatuuronderdelen toegepast, die zich lenen voor massafabricage.

In een compleet verkeersgeleidingssysteem zouden de meetgegevens, afkomstig van zulke radar-katteoogen, geïnstalleerd op de genoemde strategische punten, geleid kunnen worden naar een centrale computer. Deze kan dan de totale verkeerssituatie op snelwegen en in steden analyseren en de verkeerslichten e.d. optimaal doen functioneren.

**Beeldplaat voor vakonderwijs in elektronica**

De Fachschule der Deutschen Postgewerkschaft demonstreerde onlangs de toepassing van de beeldplaat bij het onderwijs. De school hoopt door toepassing van dit medium ongeveer 28% aan opleidingstijd te besparen, wat een financieel voordeel van 10 miljoen gulden in de komende vijf jaar zal opleveren. Een groot voordeel bleek het opwekken van stilstaande beelden te zijn.

**70 cm-band omspannt meer dan 2000 km**

Als gevolg van uitzonderlijke troposferische omstandigheden slaagden Amerikaanse zendamateurs er op 17 augustus van het vorig jaar in om op de 70 cm-band meer dan 2000 km te overbruggen. De UHF-zender van Boston kon 2500 km verder in Oklahoma City worden ontvangen.

**Facsimile zender met laser**

Het neemt tamelijk veel tijd in beslag om een facsimile van een gedrukte pagina over een telefoonlijn te seinen. Onlangs ontwikkelde Matsushita Graphic Communications Systems, Tokio, een lasergestuurde facsimile-zender, die minstens driemaal sneller is dan de gangbare typen met gasontladingsbuisen.

In de Laser Press Fax wordt een helium-neon laser gemoduleerd door een akoestisch

optisch component, in dit geval een ultrasonisch telluriet glassysteem. De laserstraal is helderder dan het licht van een gasontladingsbuis en kan sneller worden gemoduleerd. Bovendien biedt de laser een groter oplossend vermogen.

**Audiovisueel leren**

NCR toonde op de laatste „Didacta“ het Sychrofax-systeem; een audiovisueel onderwijsmiddel, dat gebruik maakt van een folie, die aan de voorzijde met bijv. illustraties is bedrukt, en die aan de achterzijde een magnetisch geregistreerde toelichtende tekst bevat.

**ECL-serie 10 000 in opmars**

Ook National Semiconductor wil de vervaardiging van de ECL-componenten uit de Motorola 10 000 serie (emittergekoppelde logica) ter hand nemen. De ECL-serie heeft de voorkeur, omdat een toenemende afkeer ontstaat tegen speciale custom-made ECL-schakelingen ten gunste van standaard-ECL voor de grote centrale rekenaars van computers. De nieuwe snelle ECL-schakelingen moeten het TTL-programma van National afronden.

**IC-printer zonder bewegende delen**

Texas Instruments introduceerde een „printing IC“ voor de tafelrekenmachinemarkt. Deze geïntegreerde karakterdrukker (ondergebracht op een enkele siliciumchip) kan met tamelijk hoge snelheid tekens op thermografisch papier „afdrukken“.

Het overbrengen van een karakter geschiedt door middel van een matrix, bestaande uit een silicium verwarmingselementje in de vorm van mesas (kleine verhogingen) op het oppervlak van de chip. De matrix bestaat uit vijf rijen van vier kolommen. Niet geheel duidelijk is of de chip ook de noodzakelijke decodeerschakelingen bevat – hoewel nog niet kon worden vastgesteld (aldus onze bronnen) of er een vorm van bufferopslag is ingebouwd danwel noodzakelijk is. Volgens de fabrikant bedraagt de gemiddelde energieconsumptie onder normale bedrijfsomstandigheden 1,4 W.

De werking wordt in het kort als volgt omschreven: Als een mesa, bestaande uit een transistor-weerstand paar, wordt aangestuurd zal de in de weerstand gedissipeerde energie een verwarming van het mesa-oppervlak tot gevolg hebben. Het aansturen van een mesa geschiedt door middel van coincidentiesturing. Daar de voedingsspanning niet veel hoger dan 5 V ligt, zou het component MOS-compatibel kunnen zijn.

**Nieuwe Marconi-installatie zal telegrafie-fouten decimaliseren**

Marconi Communication Systems, onderdeel van de GEC-Marconi Electronics Co., heeft een foutherstelsysteem onder de naam Autospec II ontwikkeld. De codering, die door de Autospec in de signalen wordt aangebracht, wordt over een langere periode uitgespreid, zodat langdurig optredende fading en ruisuitbarstingen geen invloed van betekenis op het bericht hebben. De Autospec basiscode neemt de vijf binai-



**Gegevens bewaren per laserlicht**

Siemens toonde op de laatst gehouden Hannover-Messe een model van een holografisch geheugen, dat zoals bekend een driemaal hogere informatiedichtheid heeft dan gangbare magnetische geheugens. Bij holografische geheugens wordt de digitale informatie in de vorm van een uit lichtpuntjes opgebouwd raster opgeslagen. Het lichtpuntraster wordt naderhand holografisch op een fotografische plaat overgebracht.

De informatiedichtheid in een holografisch geheugen belooft de orde van grootte van 10 kbit/mm<sup>2</sup>, zodat op een plaatje van 10 x 10 cm ongeveer 100 miljoen bits kunnen worden opgeslagen. Om een dergelijke hoeveelheid informatie zinvol toegankelijk te maken, wordt de geheugenplaat in zogenaamde sub-hogrammen onderverdeeld, die slechts enkele mm<sup>2</sup> groot zijn en enkele tienduizenden bits bevatten.

Voor afbuiging van de laserstraal – voor het schrijven en uitlezen van informatie – worden akoestisch-optische elementen gebruikt uit lood-molybdeen (PbMoO<sub>4</sub>), tellurium-oxide (TeO<sub>2</sub>), en alfa-jodiumzuur (α-HJO<sub>3</sub>).

De huidige ontwikkelingen op het gebied van holografische geheugens tenderen naar de vervaardiging van uitleesgeheugens (ROM's), die technisch te realiseren blijken te zijn. Random-access geheugens zijn nog onderwerp van onderzoeken, daar een wisbaar optisch geheugenmedium met geschikte eigenschappen nog moet worden gevonden.

*Lichtpuntraster van een holografisch geheugen*

re digits, waaruit in het algemeen een enkel teken van een telegrafie- of telexsignaal bestaat, en voegt daaraan vijf andere toe, die ofwel herhalingen, of inversen of de oorspronkelijke digits zijn. Dit volledige tien-digits tellende karakter wordt dan overgeseind. De Autospec terminal aan de ontvangstzijde vergelijkt het eerste en het tweede gedeelte van het karakter en kan daaruit constateren of bij het overseinen een fout is opgetreden. Als slechts een enkel digit fout overgekomen is, vindt automatisch een correctie plaats; als meerdere digits fout zijn kan een fout op de gedrukte tekst worden aangegeven, zelfs als het niet kan worden gecorrigeerd.

Het wegvallen of verminken van alle digits van een teken komt nauwelijks voor, daar de afzonderlijke digits van elk karakter verdeeld worden over 10 tot 50 digits van andere karakters. Zo kan langdurige ruis of fading slechts invloed hebben op een enkele digit in verschillende karakters. Zoals boven omschreven kan een enkele digit-fout automatisch worden gecorrigeerd.

Bij gebruik van de Autospec code is geen apart terugvraagkanaal nodig voor het opvragen van een opnieuw overseinen van verminkt ontvangen tekens.

### Onderwater KTV-camera

Fuyo Ocean Development & Engineering Co. te Tokio ontwikkelde een nieuwe KTV-camera voor onderwatergebruik. De installatie bestaat slechts uit één vidicon en werkt met een interferentie filter voor het opwekken van kleurindrukken. De camera weegt onderwater slechts 1,5 kg en bevat een elektronische zoeker.

### „Volksontvanger“ voor satelliet-TV-ontvangst in de derde wereld

In opdracht van de NASA ontwikkelde men aan de Amerikaanse Stanford Universiteit een grondontvangstation voor satellietzenders. Dit grondstation, dat met name gedacht is voor het veelalige India, zou in seriefabricage minder dan 200 US-dollar kosten.

De belangrijkste kenmerken van de ontvanger: een trilholtje in de vorm van een buis kan onmiddellijk op de antennegeleider worden aangesloten. De trilholtje zelf bevat een eenvoudig inzetstuk voor een mengdiode. In dezelfde omhulling volgt een oscillator/filtertrap en een bedradingskaart voor de verdere verwerking van het antennesignaal en de aanpassing aan een normale handelsontvanger. Uitgangspunt bij het ontwerp was een middenfrequentie van 2,62 GHz, een parabolische antenne van 2,1 mm Ø en een winst van 33 dB. De frequentieband van 2,5 tot 2,69 werd eerst onlangs vastgelegd voor directe verzorging van TV-ontvangers door satellietzenders.

De ontvangers kunnen derhalve met maximaal vier kanalen werken, zonder dat een onaanvaardbare signaal/ruisverhouding optreedt. De eerste proefnemingen zullen in mei 1973 plaatsvinden tussen de ATS-F en grondstations in meerdere staten in de V.S. Later zal de ATS-F boven India worden gepositioneerd.

De ontvanger is zodanig ontworpen dat de betrokken landen deze grotendeels zelf kunnen vervaardigen; zij het dat de

### Voorbeeld van computerkunst

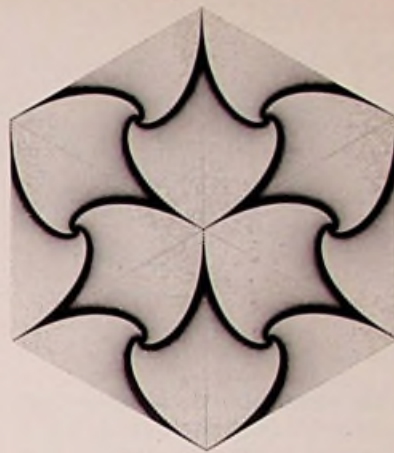
De cover van dit nummer is gesierd met een mooi voorbeeld van computerkunst. Eigenlijk is deze tekening het produkt van vlijtig samenspel tussen een computer en een tekenplotter. Deze combinatie is in staat dergelijke patronen binnen 20 minuten af te leveren.

Afhankelijk van het programma kan men de meest vreemdsoortige en soms magische tekeningen creëren. Het technisch nut van dergelijke patronen is niet zo groot. Hoogstens kan men uit dergelijke kunstzinnige patronen lineariteits afwijkingen constateren.

In de artistieke sector echter, is de belangwekkendheid groter. Wat in dergelijke computertekeningen opvalt is wat men zou kunnen noemen „het ontbreken van zelfstandig initiatief“. Hierdoor mist zo'n patroon het karakter wat een kunstenaar erin zou leggen.

Men zou vermoeden dat de cover gebogen lijnen bevat. Dit is echter gezichtsbedrog. Het gehele beeld is opgebouwd uit rechte lijnstukken. Deze lijnstukken vormen 6 driehoeken, die de basis vormen van de zeshoek. Vervolgens wordt iedere driehoek ca. één graad t.o.v. het hoogste punt verdraaid. De dan te construeren driehoek moet gelijkvormig zijn aan de voorgaande c.q. basisdriehoek. De hoekpunten van die nieuwe driehoek vallen op de zijden van de voorgaande. Door dit continue te herhalen ontstaat het weergegeven patroon.

T.K.



Schottky-mengdiode ook op langere termijn uit hoger geïndustrialiseerde staten zal moeten worden betrokken.

### Scanning elektronenmicroscop voor medisch research

Bij AEI Scientific Apparatus Ltd. een onderdeel van de GEC-Elliott Automation Group, ontwikkelde men enige tijd geleden een nieuwe scanning transmissie elektronenmicroscop (de STEM). Deze elektronenmicroscop zal werken op een bedrijfsspanning van 80 kV en zou een oplossend vermogen hebben van 300 pm en zelfs beter(!).

In tegenstelling tot een conventionele microscop waar het hele oppervlak van het te onderzoeken object „verlicht“ wordt door een constante elektronenstraal, wordt het object in de STEM in een rasterpatroon afgetast door een elektronenbundel, die tot een zeer kleine stip is gefocuseerd. Het beeld wordt dan in een soort televisie-achtig raster weergegeven. Hoewel het theoretische oplossend vermogen van STEM niet hoger is dan dat van een conventionele microscop, geeft een analyse van de verstrooide elektronen tijdens het aftastproces een zeer grote hoeveelheid details vrij over het onderzochte object.

### Boven de 10 GHz

Het Institution of Electrical Engineers zal van 10 tot 13 april 1973 een conferentie organiseren over de voortplanting van radiogolven boven de 10 GHz. De conferentie bouwt daarmee voort op de conferentie van 1968 over de golfvoortplanting in de troposfeer.

Inlichtingen: IEE, Savoy Place, Londen WC 2 ROBL.

### Conferentie over elektro-optica

Als een van de belangrijkste en veelzijdigste conferenties over elektro-optica zal van 13 t/m 15 september a.s. in Genève een conferentie/tentoonstelling worden gehouden. Het tentoonstellingsprogramma omvat componenten als elektronenstraalbuizen, fotodioden en -vermenigvuldigers, licht-uitzendinge dioden en matrixopstellingen als wel Q-schakelaars. Blikvangers zullen echter complete systemen zoals holografische uitleeseenheden, optische communicatiesystemen en computersystemen zijn. Nadere inlichtingen: Mr. K. Smith, 7 Ruvigny Mansions, Londen SW 15 (GB).

### Vakbeurs elektrotechniek '72 zal groeien

In de Irene- en Marijkehal van de Kon. Ned. Jaarbeurs te Utrecht zal van 19 tot en met 26 oktober van dit jaar de „Elektrotechniek '72“ worden gehouden.

Het zal dit jaar de eerste maal zijn dat de elektronische afdeling zelfstandig manifesteert. In voorgaande jaren maakte die nog deel uit van een drieledige vakbeurs voor energie en elektrotechniek, lucht- en waterzuivering, onderhoud en bedrijfsvoorzieningen.

Van importantie is het feit dat de huidige manifestatie zich op industrie en overheid richt, mede in verband met de toekomstige bouw van energiecentrales.

### Metronex-News uit Polen

Sinds 1 januari j.l. verschijnt in Warschau het vijftalige blad „Metronex-News“, met informatie over de elektronische industrie in Polen. Metronex is een op het buitenland georiënteerde handelsonderneming van de Industrie-vereniging „Mera“.



# SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



## 18 - Stabiele zenerdiode schakeling

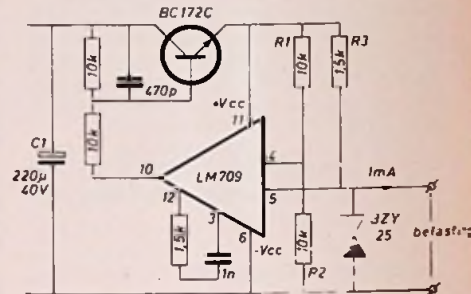
C. van den Bossche  
Hekelgem (België)

Bij het ontwerpen van gestabiliseerde voedingen is één van de grootste problemen het nauwkeurig constant houden van de zenerspanning en dit zowel ten opzichte van netspanningsschommelingen, belastingsvariëaties en temperatuurinvloeden. Temperatuurinvloeden kunnen betrekkelijk goed worden vermeden door het gebruik van een gecompenseerde zenerdiode. Belastingsvariëaties spelen praktisch geen rol wanneer er maar voor wordt gezorgd dat de versterker voldoende hoogohmig is. Ook de invloed van netspanningsschommelingen kunnen, door het gebruik van meerdere zenerdioden, tot een minimum worden herleid. Wil men echter dat de zenerspanning op  $10^{-5}$  nauwkeurig blijft, dan zijn, voor een netspanningsvariatie van  $\pm 10\%$ , niet alleen 3 zenerdioden vereist, maar ook een voedingsspanning van minstens 200 V. Tenminste wanneer men geen bijzonder compensaties gebruikt, waarbij dan ook een nauwkeurige afregeling nodig is.

De hierna te beschrijven schakeling omzeilt deze hoge voedingsspanning, behoeft geen afregeling en is behoudens de zenerdiode bijzonder economisch. De voedingsspanning is normaal 25 V. Deze mag echter  $\pm 5$  V variëren, zonder dat enige invloed merkbaar is. (Variatie van de zenerspanning kleiner dan  $10 \mu\text{V}$ ). De temperatuurstabiliteit is, na enkele minuten, beter dan  $10^{-5}$  en dit over meerdere uren. Rimpel is, zelfs op de emitter van de transistor, niet meer merkbaar (gemeten met scoop op schaal 5 mV/cm). Op te merken valt, dat er geen extra spanningen nodig zijn om de differentiaalversterker te voeden. Alhoewel door het gebruik van een LM709 als differentiaalversterker het gevaar van oscilleren betrekkelijk groot is, vertoont geen enkele van de vier nagebouwde ontwerpen enige oscilleerneiging. Slechts de weerstand R3 moet een stabiel type zijn. R1 en R2 zijn 2 gelijke weerstanden en die elkaar

bij veranderlijke temperaturen zullen compenseren. De afvlakcondensator C1 moet voldoende groot worden gekozen. Opdat de basisspanning geen rimpel meer zal vertonen, is het nodig dat de uitgangsspanning van de LM709 juist dezelfde rimpel bezit, maar tegengesteld van polariteit. Deze rimpel is slechts 100 Hz, maar vertoont talrijke hogere harmonischen. Daar de LM709 op hogere frequenties matig versterkt, kunnen deze frequenties toch aanleiding geven tot een kleine rimpel.

Een gelijksoortige schakeling, maar met de LM709 gevolgd door een ver-

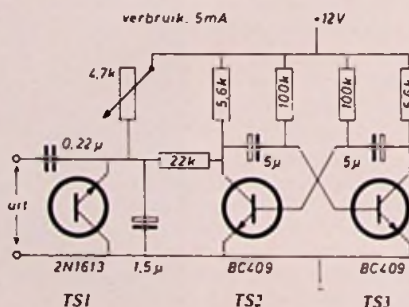


sterkingstransistor in geaarde emitter-schakeling, die dan de transistor stuurt, is uitermate kritisch t.o.v. oscillaties, en vertoont zeker geen bepaalde voordelen.

## 19 - Bifrequentoscillator

L. J. van Aart  
Oosterhout-NBr.

Deze door mij ontworpen schakeling heeft het voordeel, met slechts drie transistoren te werken. In vergelijking met andere bi-frequent generatoren levert dit schema een besparing op van ten minste twee transistoren, een aantal weerstanden en condensatoren. Zoals bekend is een dergelijke oscillator zeer geschikt voor alarmgevers, het doorfluiten van versterkers, baken tekens, vossenjacht, inbouw in modeltreinen enz. De werking van deze schakeling is als volgt:



Indien tussen emitter en collector een spanning wordt aangelegd dan zal bij een kleine spanningstoename de collectorstroom flink wat groter worden. (Het eerste doorslaggebied) Er zijn echter diverse typen transistoren die bij niet aangesloten basis en bij een lagere spanning een tweede doorslaggebied bezitten. De overgang tussen het eerste en tweede doorslaggebied vormt een negatief weerstandgebied op analoge wijze als bij een gasontladingbuis. Door van dit principe gebruik te maken kan een eenvoudige zaagtandoscillator worden samengesteld die bruikbaar is tot enkele honderden kHz. De gewenste frequentie kan men ongeveer bepalen uit de formule:

$$f \approx \frac{4,5}{RC}$$

De hiervoor benodigde componenten bestaan uit slechts: één transistor, één weerstand en één condensator. De zaagtandspanning beweegt zich tussen 10 en 12 V. (voor de BC 148).



De stroom door de transistor moet liggen tussen 1 en 25 mA.

TS2 en TS3 vormen, in combinatie met de weerstanden en de twee elco's, een multivibrator. Afwisselend verschijnt er aan de collector van TS2 en TS3 een positieve spanning, die via de weerstand van 22 kΩ naar de emitter van TS1 wordt gevoerd. Doordat de emitter een hogere spanningsimpuls krijgt, ontstaat er een hogere toon. TS2 en TS3 fungeren als elektronische omschakelaars, zodat aan de uitgang van de oscillator beurtelings een audiofrequentie met een andere toonhoogte kan worden afgenomen.

Zowel de audiofrequentie als de omschakelfrequentie kan worden aangepast aan de behoeften, door de frequentiebepalende elementen van de oscillator (TS1) en de multivibrator TS2 en TS3 te wijzigen.

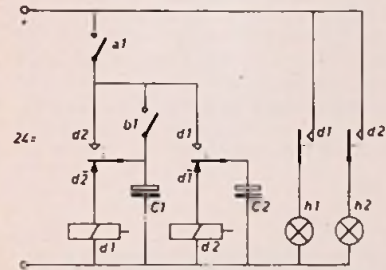


Fig. 1.  
d1 = breekcontact  
d1 = maakcontact

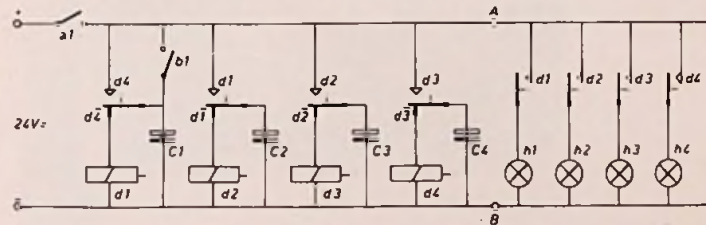


Fig. 2.  
Schakeling met vier relais.

## 20 - Multivibrator zonder transistoren

In klasseverband hebben de leerlingen van het 1 A2 Elektriciteit van het Stedelijk Hoger Technisch Instituut te Oostende enkele relaischakelingen ontworpen.

De klas heeft mij, als monitor, opgedragen een dezer schakelingen in te sturen, in de hoop dat deze in aanmerking kan komen om te worden op-

genomen als „Spitsvondige schakeling“.

Een eventuele honorarium zou benut worden om ideeën van leerlingen in de praktijk te beproeven.

Klas 1 A2 Elektriciteit

S.H.T.I.O.

P. Devogelaere

Oostende

### Multivibrator zonder transistoren

Drukknop b1 dient om de schakeling te starten.

d1, d2 = breekcontacten.

d1, d2 = maakcontacten.

Inwendige weerstand van relais d1 en d2 is 1 kΩ. C1 en C2 ieder minimum 100 μF-35 V, bij lagere spanning zullen de condensatoren grotere waarden dienen te hebben.

De hier gegeven waarden gelden voor alle relais en condensatoren in de verschillende schakelingen.

### Uitbreiding schakeling (fig. 2)

Deze schakeling kan volgens hetzelfde principe onbeperkt worden uitgebreid.

### Brandtijd van de lampjes (fig. 2b voor fig. 2)

Ingeval van het gebruik van maakcontacten in de keten van de lampjes h1, h2, h3 en h4.

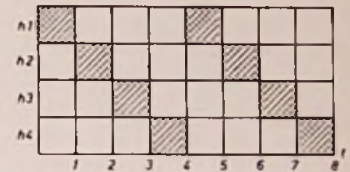


Fig. 2b.

lamp aan lamp uit

Wanneer gebruik wordt gemaakt van breekcontacten (fig. 2a). De lampjes reeks kan worden aangesloten op de punten A en B in fig. 2.

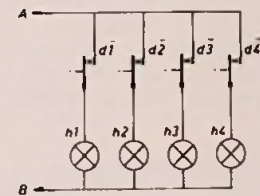


Fig. 2a.

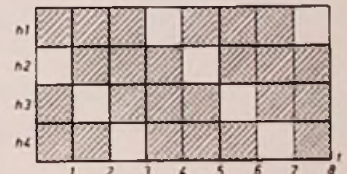


Fig. 2c.

Brandtijd van de lampjes (voor fig. 2a).

In deze rubriek worden schakelingen opgenomen die door de lezers zelf worden ingezonden. Deze bijdragen moeten van dien aard zijn, dat hierin op inventieve wijze gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen, dan wel eenvoudige schema's ontstaan.

Iedere geplaatste schakeling wordt gehonoreerd met f 35,-, terwijl voor de beste schakeling van dit jaar, aan te wijzen door de lezers van Radio Electronica, een extra beloning van f 250,- in het vooruitzicht wordt gesteld. Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen!

### WAAR HET OM GAAT:

- 1e. verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
- 2e. de uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
- 3e. ingezonden schakelingen en ideeën blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

Toon ons wat u als ontwerper waard bent en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer

## LEZER REFLECTIES

*Brieven in deze rubriek afgedrukt geven de mening weer van de inzenders, die echter niet met het inzicht van de redactie behoeft overeen te stemmen.*

### Transistor portofoon

Als gelicenseerde amateurs voelen wij ons genoodzaakt te reageren op het artikel van de heer W. Diefenbach in *RE* nr. 10/72 blz. 337 e.v. betreffende de geperfectioneerde uitvoering van de portofoon uit *RE* nr. 4/72 en wel om de volgende redenen: De uitvoering is niet zo erg perfect, het zou o.i. beter zijn als de schrijver dit soort artikelen van een andere inleiding zou voorzien en zich eens op de hoogte stelde van de bandgrenzen van de amateurbanden: de 10 m band loopt n.l. van 28,0 tot 29,7 MHz. Het moge duidelijk zijn dat 27 MHz hier niet tussen ligt!

Wij zijn dan ook niet erg gelukkig met de zinsnede: „toepassing in de 10 m amateurband, zodat het gebruik alleen is toegestaan aan gelicenseerde amateurs”, terwijl uit het artikel blijkt, dat deze portofoon wordt beschreven als werkend op 27 MHz.

Wij dachten, dat de *RE*-redactie na de artikelen over ethervervuiling (zie onze brief d.d. 22-6-71, ook gepubliceerd onder „Lezer-reflecties”) nu toch wel op de hoogte was van de 27 MHz piraterij.

Met dit artikel is de gelicenseerde amateur beslist niet geholpen, integendeel: de naam van de gelicenseerde amateur is misbruikt; de argeloze lezer krijgt de indruk, dat 27 MHz een band voor amateurs zou zijn... Van 27 MHz-piraterij zijn wij niet gediend. We zien dan ook gaarne in een der volgende nummers van *RE* (indien men zo graag iets voor de zendamateur wil doen) wat betere informatie over het echte zendamateurisme tegemoet.

A. A. A. Mullers, PAoANK, Rijnsburg  
S. C. Edeling, PAoCML, Katwijk  
J. L. S. van Hese, PAoJLS, Katwijk  
R. L. Schippers, PAoRLS, Lisse  
O. R. P. van der Bijl, PAoTCA, Katwijk

### Naschrift redactie

Met dank aan de heren zendamateurs voor hun opmerking t.a.v. het werkgebied van de portofoon, willen we onze fout graag herstellen door de berekening van het kristal Q 1 in fig. 2 op blz. 338 nog eens voor het frequentiegebied van 28...29,7 MHz uit te voeren. Wanneer we de verschilfrequentie van het oscillator- en het antennesignaal als MF-signaal benutten, moet de frequentie van het kristal Q 1 tussen  $28 - 0,455 = 27,545$  en  $29,7 - 0,455 = 29,245$  MHz liggen. In geval we niet over een dergelijk kristal kunnen beschikken, kan de somfrequentie worden gekozen, waarbij de kristalfrequentie tussen  $28 + 0,455 = 28,455$  en  $29,7 + 0,455 = 30,155$  MHz moet liggen. Het zendkristal Q 2 heeft vanzelfsprekend een frequentie in de nu duidelijk aangegeven amateur band.

De verschillende afgestemde kringen kunnen gemakkelijk in de band worden gedraaid, waarbij het nodig kan zijn de windingen iets uit elkaar te trekken.

Voor het overige mogen we toch wel repliceren dat aan de uitvoering en de opzet van de portofoon de grootste aandacht is besteed. De opmerking dat „de uitvoering niet zo perfect is” komt daardoor een beetje hard aan, maar we hebben wel begrepen dat de kritiek alleen betrekking heeft op het werkgebied en daarin hebben de brieven schrijvers terecht gehandeld.

## Handtekening-verificatie, Nederlandse ontwikkeling

Het IBM laboratorium te Uithoorn heeft de mogelijkheden van de 1287 optische lezer en het 3270 beeldstation uitgebreid, waardoor financiële instellingen in staat zijn een betrouwbare en doeltreffende handtekeningencontrole in te voeren.

Wanneer men geld wil opnemen aan de balie, kan de bankemployé met behulp van een beeldstation de betreffende handtekening uit het geheugen van de computer oproepen die dan verschijnt op het scherm van het beeldstation. Ook per post binnengekomen mutatie-opdrachten kunnen op deze manier worden gecontroleerd. Deze methode van handtekeningverificatie kan in alle bijkantoren van een bank of giro-instelling worden toegepast, omdat de beeldstations via telefoonlijnen op een centrale computer kunnen worden aangesloten.

Voor het vastleggen van de handtekening in het geheugen van de computer is de optische lezer uitgerust met een speciaal onderdeel dat de geschreven handtekening omzet in binaire vorm. Voor het inlezen worden speciale formulieren gebruikt waarop het rekeningnummer staat afgedrukt en waarop in een rechthoek van 2 bij 6 cm de handtekening is gezet.

De optische lezer tast deze rechthoek af volgens een patroon van 64 bij 192 puntjes. De handtekening wordt dan weergegeven door zwarte puntjes, de omgeving door witte. De witte puntjes worden daarbij vertaald in 0 en de zwarte in 1, de beide waarden van het binaire stelsel. Tijdens het aftasten worden de binaire signalen zodanig bewerkt en gecomprimeerd dat er gemiddeld slechts 350 bytes geheugenruimte per handtekening nodig is.

Nadat een bepaalde handtekening door middel van het intoetsen van het rekeningnummer op het toetsenbord is opgeroepen, wordt de informatie hierover vanuit een schijfgeheugen naar het beeldstation gebracht. Een speciale voorziening daar, die deel uitmaakt van deze nieuwe ontwikkeling, brengt de gecomprimeerde handtekening weer in de oorspronkelijke vorm op het scherm. Tegelijk met de handtekening kan ook andere informatie worden afgebeeld, zoals naam en adres van de rekeninghouder, zijn saldo, de laatste mutatie.



## Van retroprojector tot ... PIP en MITS!

*„Waarnemen alleen is niet genoeg! Wat nodig is bij het leren is „perception” en dat betekent meer dan alleen maar „waarnemen”, het is waarnemen, met inbegrip van een zekere cerebrale interpretatie, zegge dat hij die iets waarneemt daaraan tevens een zekere betekenis vastknoopt.”*

Directeur de Vogel (Utrecht)  
„Didaktisch Symposium” Hannover op 15/3/72

### 1. „In den beginne was het „woord”...”

Ieder onderricht moet tot doel hebben: in het geheugen van de leerling een zo precies-mogelijke voorstelling vast te leggen van bepaalde feiten, verschijnselen en hun gevolgen en daarbij aan te sporen tot eigen denken, overwegen en creatief „doen”...

Maar, in een tijd waarin we een fantastisch-snelle evolutie op alle gebieden, van wetenschap en techniek vooral, meemaken is het „woord” van de leraar, eventueel visueel aangevuld met behulp van „bord en krijt”, lang niet meer voldoende om de leerlingen precies en rationeel te informeren over wetenschappelijke feiten, hun oorzakelijke verschijnselen en hun technische gevolgen en zeker niet om tegelijk hun „creatief doen” te motiveren.

Al meerdere jaren reeds zien de pedagogen in: dat naast het commentaar van de leraar ook innemende „beelden” voorstellingen nodig zijn, waartoe dan ook tal van visuele en audio-visuele hulpmiddelen (als rijkelijk-geïllustreerde leerboeken, dia's, films, al of niet aangevuld door de geluidsbandtechniek) ter beschikking van de leraar werden gesteld. Nu eiste echter tot nu toe het rationeel inschakelen van die verschillende „media” in de leerstof niet alleen de volle inzet van zijn kundigheid en handigheid en vooral ook een tijdrovende voorbereiding, aangenomen nog dat de leraar over de nodige feilloos-werkende apparatuur en het geschikte projectielokaal (met voldoende verduisteringsmogelijkheden) kon beschikken.

### 2. Daglichtprojector (schrijfprojector, retroprojector...)

Het verschijnen van de *retroprojector* bracht dan ook voor de leraar een eerste welkome verlichting van zijn taak. Dank zij een aantal, met zorg voorbereide (of aangekochte) *transparanten* kon hij nu de meest-ingewikkelde tekeningen en schetsen, die vroeger op het bord moesten komen, duidelijk in het volle daglicht voor de hele klas zichtbaar maken, en kon hij alle gewenste aantekeningen en correcties „stante pede” eigenhandig aanbrengen en eventueel meerdere tekeningen in zwart-wit of in kleur combineren (door „overlay's”) zonder dat hij daartoe de rug naar de toehoorders hoeft te keren...

Dat die „daglicht- of schrijfprojector” intussen een bijzonder hoge vlucht en populariteit heeft genomen heeft iedere bezoeker van de 11e DIDACTA wel kunnen vaststellen, daar dit apparaat in vele tientallen uitvoeringen aldaar werd gepresenteerd.

### 3. Van „audio-visueel” naar „multimediaal”

Alhoewel van buitengewoon nut, vooral om een einde te maken met het ongeschikt gebleken „bord-en-krijt” onderricht, is de retroprojector toch nog bijlange niet de

„ideale” oplossing gebleken en streeft men er nu naar om de diverse audio-visuele hulpmiddelen tot een geordende éénheid te verenigen en alle bij het onderwerp passende auditieve en visuele technieken in het leerproces te integreren.

Geleidelijk deed men de ondervinding op dat *didactiek*, *methodiek* en *onderrichtstechnologie* harmonisch op elkaar moeten worden afgestemd en dat vele van de nu nog afzonderlijk-gebruikte media in direct verband met de leerstof, langs éénzelfde „beeldscherm” op de leerlingen zouden moeten inwerken.

De televisie heeft enorm veel tot die overtuiging bijgedragen. Waren het tot nu toe de afzonderlijke media: dia, film, fonoplaat, geluidsband en... schoolradio die tot ruggesteunden dienden van het audio-visueel onderricht, thans gaat men geleidelijk-aan over tot de „*multimediale leersystemen*”.

### 4. Van „additief” naar volledige „integratie”.

Onder „*multimedia-systemen*” („*Verbundsysteme*”) verstaan we een combinatie van (hoofdzakelijk technische) leerhulpmiddelen en leerstijlen, die voor wat de wederzijdse coördinatie en de leer-inhoud betreft, aan de leerling studeerimpuls bezorgen, die tot actieve medewerking aansporen en die zowel op het nagestreefde doel als op de individuele psychologische instelling zijn gericht.



Afb. 1. Voorbeeld van een multimedia-combinatie.  
(Philips MMS 71)

(1) Voorbeelden van „additieve” combinaties zijn o.m. het multimedia-systeem Philips MMS 71, terwijl  
(2) het PIP-systeem van Philips en het MITS!-apparaat van SINTRA voorbeelden zijn van de „integratieve” techniek.



Afb. 2. Het Mitsi-leerapparaat 2023 (Sintra)

Nu kunnen de erin gecombineerde hulpmiddelen

- ofwel *additief*, ofwel na elkaar hun bepaalde mediumrol vervullen, (1)
- ofwel *integratief* bedoeld zijn, zegge dat zij elkaar wederzijds in hun werking steunen, (2) terwijl zij in het leerproces zelf
- ofwel eerder een „verrijkende“ functie („enrichment“)
- ofwel een *direct-lerende functie* te vervullen krijgen.

Dergelijke multimediale systemen kunnen onder verschillende aspecten worden voorgesteld: (3)

- 1) als „*multi-media-systemen*“, waarvan de grond-idee is: het eenzijdig gebruik van „bord en krijt“ te vervangen door een pedagogisch-verantwoord en zinvol geïntegreerd samenspel van meerdere audiovisuele middelen;
- 2) als „*multimethoden-systemen*“, die als zwaartepunt vooral de rationalisering, de intensivering en de economisering van het onderwijs door het toepassen van gevarieerde methoden op het oog hebben;
- 3) als „*multi-media- en multi-methoden-systemen*“ die dus 1) en 2) verbinden;
- 4) als „*in fase-geordende systemen*“, waarbij het er niet zozeer op aankomt: met optimaliseringstendenzen aan de methoden en middelen een economische gestalte te geven, dan wel van bepaalde wetten inzake leren en werken uit te gaan en bijv. in toepassing van de „tweefasen“-wet van het leren, alternerend naar het „bouwdoosysteem“ of naar tijdsynchrone of asynchrone mogelijkheden van het geïndividualiseerd leerproces over te gaan;
- 5) als *regelsystemen*, waarbij cybernetische modelvoorstellingen het onderrichtsverloop volledig beheersen. Maar... onderricht en opvoeding zijn méér dan het zuiver doorgeven van informatie. Ze moeten meteen ook omvatten de ontwikkeling van de spontaniteit van de creativiteit en van de kritische instelling van de leerling ten opzichte van het onderwezen. Indien we dat doel ook met de multimediale methoden willen bereiken, is er maar één weg: deze die leidt naar de *personaliseringsfase*, ofwel de fase waarin de leerstof, door een dialoog tussen leraar en leerling tot een integratief bestanddeel van het multimediaal systeem wordt verwerkt. Alleen zó kan worden verhinderd dat de „school van gisteren“ tot een leer-fabriek zou devalueren.

#### 6. Van school-TV tot „kontekstmethode“

Tot voor kort was de school-TV hoofdzakelijk georiën-

(3) Volgens prof. dr. Heinrichs (Lexikon der audiovisuellen Bildungsmittel)

teerd op een zekere algemene kennisverrijking, wat wil zeggen dat de programma's in hoofdzaak losse onderwerpen omvatten, waarbij maar zelden was voorzien in een gedrukte tekst als leidraad bij het „horen en kijken“.

Met de start van de nieuwe school-TV-uitzendingen van de West-Deutsche Rundfunk (WDR) en van het „Telekolleg“ van de Beierse Omroep... liep deze periode ten einde (althans voor de DBR!). Nu wordt meer en meer het „kontekstmodel“ voor de school-TV doorgevoerd, zegge een innige verbinding tussen de TV-programmareeks en een met zorg voorbereid en daarbij aansluitend onderrichtsmateriaal dat de leerling per post aan huis gezonden krijgt, plus regelmatige groepscontacten tussen leraar (of monitoren) en leerlingen.

Dergelijk direct in elkaar grijpen van de diverse media wordt o.a. reeds toegepast bij de „TELEAC“-programma's. Als een belangrijk didactisch gebrek immers, werd tot nu toe aan de TV verweten: dat de verschaft informatie van een veel te vluchtige aard was, niet voldoende tot een zekere „cerebrale interpretatie“ aanleiding gaf en daarom ook minder-diep in het geheugen werd gegrift. Om dat te kunnen verhelpen zou de uitzending doorlopend met vragen en probleem-opgaven moeten worden onderbroken of moeten worden aangevuld met andere media of door direct onderricht. Ook werd ter vergelijking verwezen naar de voordelen die een goed leerboek voor het leerproces biedt, zoals bijv. de indeling van de leerstof in kleine leerstappen, die af en toe overzichtelijk worden samengevat en illustratief met elkaar of met vroeger-opgedane kennis in verband worden gebracht.

Waar de film, d.m.v. TV in ieder huis kan worden gebracht en het beeldscherm tegelijk én leraar én verklarende illustratie door film of dia én experiment in huis kan brengen, terwijl het gedrukte geprogrammeerde leerboek, desnoods in afleveringen, door de post aan huis kan worden bezorgd, werd als gedroomde oplossing de zogenaamde „kontekst-methode“ uitgedacht. Daarbij bestaat het hele leerprogramma uit een reeks TV-uitzendingen (eventueel ook radio), die de motiverende complexe voorstelling van de leraar overnemen, aangevuld door het zelfonderrichtend materiaal, dat bestaat uit de geprogrammeerde tekstbrochures, de probleemopgaven, fonoplaten of geluidsbanden (cassettes) en experimenteerdozen, en dat tegelijk zó is opgeven opgezet dat de leerling, in de zin van de Skinner- of Crowder-methode, tot de nodige zelf-tests kan overgaan.

Deze methode werd bijv. ook in Engeland voor de „Open Universiteit“ met succes toegepast.

...Bleef echter nog een oplossing te zoeken voor een inherent nadeel van het TV-onderwijs: de niet-altijd voor iedereen geschikte zendtijd.

#### 7. Van „groepsonderwijs“ naar „geïndividualiseerd onderricht“

Voor de oplossing van dát probleem werd in eerste instantie aan de *videocassette* gedacht, in bredere zin uitdeinend tot de „educatieve kanalen“ van de kabelomroep, waarbij ieder TV-beeldscherm tot „terminal“ kan uitgroeien van om het even welke informatie-keten, waarlangs de „open-universiteits-student“ op ieder tijdstip van de centrale „informatiebank“ het doorgeven kan aanvragen van elk gewenst programma. Om die „futorologische“ mogelijkheden wat dichterbij te brengen, is intussen de *multimediale onderwijssystemen* uitgedacht, waarvan enkele van de voornaamste op de 11e DIDACTA aanwezig waren. Deze hebben als voornaam voordeel: de werkelijke *individualisering* van het onderwijs, waardoor de leerling, al of niet in beperkt groepsverband, in staat wordt gesteld: medeverantwoordelijk te zijn voor de eigen studie, zodat hij een



De Philips-PIP-cassette-scoop is bedoeld voor individuele presentatie. Het is echter mogelijk met tweeën het programma te volgen.



Het PIP-systeem is ontworpen voor het overdragen van afgeronde eenheden informatie, zoals bij voorbeeld de betekenis van de reeks verkeerstekens die in gebruik is.



Het nieuwe systeem leent zich bijzonder goed voor het overdragen van informatie in de vorm van instructies voor een reeks opeenvolgende handelingen.

zelfstandig-werkend leerling wordt, in staat om vorderingen te maken zonder hulp van anderen.

Hij legt zichzelf namelijk een studieritme op dat voor hem het best geschikt is; hij gebruikt voor zijn studie het materiaal dat het best overeenkomt met zijn vermogens (gehoor, gezicht, tastzin, samenbundeling van verschillende zintuigen...); hij studeert op een niveau dat overeenstemt met zijn persoonlijke geaardheid en geschiktheid; hij past het leerprogramma aan aan zijn persoonlijke belangstellingscentra; hij werkt overeenkomstig een eigen methode (alleen of in beperkt groepsverband) door middel van allerlei media; op het door hem gewenst uur van de dag of nacht...

Hij zal worden ingedeeld, niet volgens de resultaten van anderen, maar volgens zijn persoonlijke prestaties; hij krijgt het gevoel van zelf iets te hebben verwezenlijkt, waardoor hij in staat is een gevoel van zelfwaardering en trots te ontwikkelen. Door dat alles zal hij in staat worden gesteld een keuze te doen uit een hele reeks mogelijkheden om mee te werken aan die vakken die voor hem in het leerproces beslissend zijn...(4)

Zulk geïndividualiseerd onderwijs schenkt vooral de minder-ontwikkelde leerlingen het gevoel van zelf iets te hebben gepresteerd en een eigen talent te bezitten en er groeit in hen die noodzakelijke drang naar „permanente” vorming en naar dat in onze tijd zo noodzakelijke bewustzijn dat zij „vrij van alle dwang” werken en daardoor ook beter gaan inzien dat zij heel hun leven lang zullen moeten blijven studeren!

#### ENKELE BELANGRIJKE MULTIMEDIALE ONDERRICHTSAPPARATEN (in alfabetische volgorde)

- AV-LERNGERÄT „500” (Fr. EVERS, 44 MÜNSTER (Westf.), Maur. Lindenweg 33). Combineert audiocassettenrecorder met vol-automatische dia-projectie, Super-8-filmprojectie en leerboek.
- CVK (Verlagsgesellschaft CORNELSEN, VELHAGEN u. KLASING, 48 BIELEFELD, Postfach 8729). Onderrichtseenheden (in koffer) bestaande uit CVK-leerboek, CVK-werkboek en CVK-experimenteerdoos.
- INSTRUCTOMAT AV. (SCHMID u. CO, CH-8956 KILLWANGEN, Zwitserland). Leermachine met beeld- en geluidscassette, waarvan het projectie-tempo willekeurig kan worden geregeld.
- L E M (H. W. MEIER, CH-8640 RAPPERSWIL, Zwitserland) Bahnhofstrasse 32. Combineert drie informatiemedia: projectie op retroprojectiescherm, audiobandcassette en speciaal „aanlegblad” of -boek (Scherm 30 x 40 cm)
- MAGISTRON (EBERLE u/CO, D-8500 NÜRNBERG, Oedenbergerstrasse 55). Combinatie van retroprojector, centraal stuurapparaat, videorecorder en event. „snelddrukker” waardoor een volledige automatisering van het leerproces kan worden doorgevoerd.
- MITSI 2023 (SINTRA (Soc. Ind. de Nouvelles Techniques Radioélectriques) 26, rue Malakoff, 92 ASNIERES (France). MITSI = Monitrice d'Instruction Technique Individuelle) omvat naast cassette-projector (16 mm) en cassette-bandrecorder, controle-apparaat met 15 cursoren, waarmee de leerling voor het samenstellen van zijn antwoorden tot 140 verschillende symbolen kan instellen en op het beeldscherm doen verschijnen, evenals een kleine computer voor het ontleden en beoordelen van die antwoorden.
- PIP (Programmed Individual Presentation) (PHILIPS n.v. EINDHOVEN/BRUSSEL). Combinatie van diaprojectie, filmprojectie (Super-8), mini-audiocassette (tevens stuurapparaat). De filmbeelden kunnen in willekeurig tempo op een scherm (16 x 12 cm) worden geprojecteerd.
- SIGHT AND SOUND (Sight and Sound Institute, Schillerstrasse 24, 8-MÜNCHEN 15). Speciaal-geprogrammeerde leermethoden in machineschrijven, stenografie...tot computerkunde, waarbij grafische voorstellingen, dia's, film en TV-scherm, samen met fonoplaat en geluidsband kunnen worden gecombineerd.
- SYNCHROFAX (NCR-Synchrofax, D. 8900 AUGSBURG, Postfach). Combineert DIN-A 4-folie met geluidsoverdracht door microfoon, radio-apparaat, geluidsband of platenspeler.

#### Bibliografie:

- BREPOHL Kl. Wort und Bild im Gleichgewicht (AULA, März 72 p. 46)
- HEINRICHS H. Lexikon der audio-visuellen Bildungsmittel (Kosel-Verlag, München, 1971)
- HEINRICHS H. Audio-visuelle Praxis in Wort und Bild (Kosel-Verlag, München, 1972)
- ORTNER R. Probleme des Medienverbunds im Bereich der Primärstufe (AULA, März 72, p. 46)
- RADIGK W. Multimediale Unterrichtssysteme auf der Grundlage kommunikationstheoretischer Modelle (Fachvortrag (Tag der Sonderschulen) Hannover, 15/3/72)
- PAULS H. Unterricht ohne Kreide, Teledidaktik und universeller Medienverbund („AUDIO-VIDEO-TECHNIK” (Philips) 1971, H. 63)

(4) Zie verder daaromtrent in „AUDIOVISUAL INSTRUCTION”, 1972, jan. p. 47-48



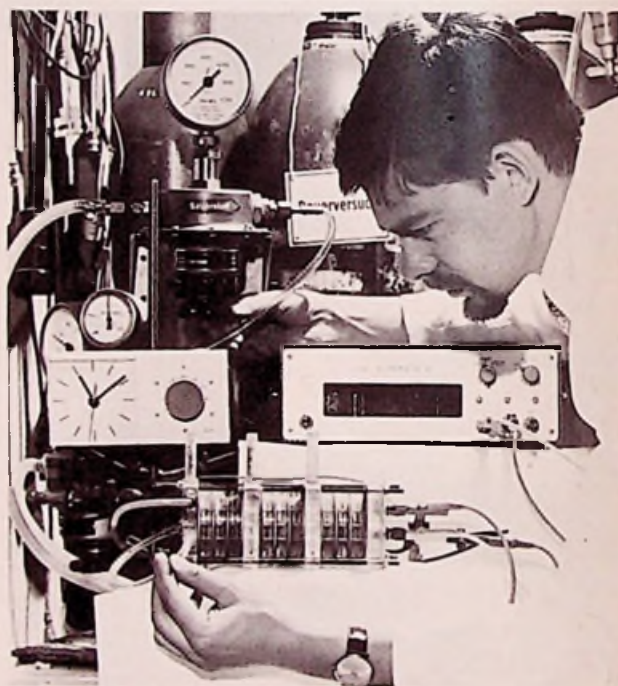
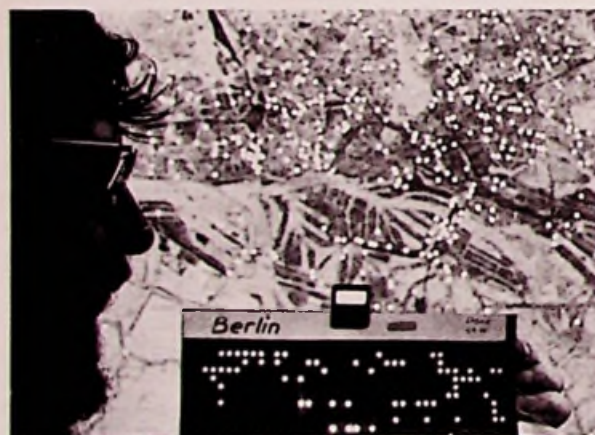


De vormgeving van deze door Siemens ontwikkelde datatelefoon is een resultaat van zgn. „human factor” onderzoek. Human-factor onderzoek richt zich op een doelmatige aanpassing van alle bedieningselementen aan de zit- of stapositie van de gebruiker. Zo biedt de opstelling van het toetsenbord en de weergegevenheid voor optische informatie-terugkoppeling van de ingetoetste waarden een hoge mate van invoerzekerheid en bedieningscomfort. Ook de plaatsing van de hoorn boven de luidspreker is niet toevallig: daar bevindt de hoorn zich in de gunstigste greeppositie en dient bovendien voor reflectie van het geluid in frontale richting.

## RE-Actueel



Eddystone Radio ontwikkelde naar een ontwerp van het British Post Office een VHF-interferentie en ruisdetector. Het volledig getransistoriseerde, draagbare apparaat (type 31 A) is bestemd voor het opsporen van storende interferentiebronnen in de industrie.



AEG-Telefunken ontwikkelde in haar researchlaboratoria te Stuttgart brandstofcellen, die worden gevoed met aardgas of vloeibare koolwaterstoffen. Op de foto is een negencellig lab-model van een brandstofcelbatterij met wolframcarbidekool-elektroden afgebeeld, die al sinds herfst 1968 op zowel zuivere als ongezuiverde brandstof zonder vermogensvermindering continu werkt. Als belasting dienen een klok en een weerstand.



Gemeentewerken van de Hanzestad Hamburg (BRD) is de gelukkige bezitter van het eerste demonstratiepaneel, dat met lichtgeleiders is uitgerust en wel met 1400 lichtgeleiders van Schott uit Mainz.

De oplichtende uiteinden van de geleiders markeren op een plattegrond van Hamburg die plaatsen, waar gemeentewerken verlichte richtingsborden heeft opgesteld. In totaal 2155 m lichtgeleiders werden ongeveer 1000 km hoogwaardige optische glasvezels verwerkt. Voor elke stad, die in Hamburg is aangegeven, bestaat een bijzondere ponskaart (bovenste foto), die de richtingsborden van alle andere steden uitschakelt. Op de onderste foto een impressie van de kabel-wirwar aan de achterzijde van het paneel.

# Systematiek van de bistabiele multivibratoren

In de digitale schakeltechniek vormen de poort-elementen en de flip-flop's wel de voornaamste bouwelementen. Vaak ook worden dergelijke FF's door de gebruiker uit afzonderlijke poort-elementen samengesteld en in dit artikel worden deze verschillende MV's met elkaar vergeleken. Een elementaire kennis van de logische algebra is echter wel vereist.

## Basisstructuur

Iedere bistabiele MV bestaat uit een basis flip-flop (BFF) en een stuurschakeling (SS), fig. 1.

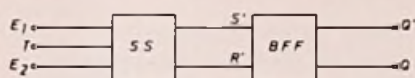


Fig. 1

De BFF is een schakeling, die twee stabiele toestanden kan aannemen en die een bij de uitgang afneembare informatie opslaat. Hij heeft twee uitgangen Q en Q' die een tegengestelde logische toestand innemen.

De BFF moet zo zijn uitgevoerd, dat voor minstens één combinatie van de ingangsveranderlijken S' en R', zowel de informatie „1" als de informatie „0" kan worden opgeslagen. Verder moet de BFF door het veranderen van enkele van de ingangsveranderlijken zowel „ingesteld" (SET) als teruggesteld (RESET) kunnen worden. Indien nl. daarvoor beide ingangsveranderlijken gelijktijdig zouden moeten veranderen, dan zou het niet zeker zijn, dat de ingeschreven informatie precies zou worden opgeslagen, daar een preciese gelijktijdigheid technisch niet is te realiseren.

## Soorten FF'S

Hierna worden de MV, die uit een SS en een BFF bestaan ingedeeld naar het werkingsprincipe van de synchronisatie.

### Asynchrone MV

Bij de asynchrone MV bepaalt de ingangsinformatie het moment van de toestand van de MV, d.w.z. een verandering van de ingangstoestand wordt direct door de MV overgenomen.

### Synchrone MV

Bij de synchroon gestuurde MV omvat de stuurschakeling nog een tweede ingang nl. de synchrooningang „T", waardoor het moment van de informatie-overname wordt bepaald.

## Soorten asynchrone MV

### 1. Getriggerde FF: TFF

De TFF heeft slechts één ingang (fig. 2), Q<sub>n</sub> noemen we de stand van Q voor de triggerimpuls. Q<sub>n+1</sub> de stand van Q na de triggerimpuls.

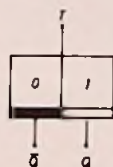
Wanneer de ingang 1 is, dan klappt de FF om. Is de ingang 0 dan blijft de uitgang ongewijzigd. De TFF geeft dus een deling door twee. Uit de waarheidstabel volgt dan de functie van de TFF

$$Q_{n+1} = T' \cdot Q_n + T \cdot Q'_n$$

Willen we deze functie voorstellen m.b.v. NOR-elementen, dan wordt deze uitdrukking:

$$Q_{n+1} = \overline{\overline{(T+Q_n)} + \overline{(T'+Q'_n)}}$$

waaruit de schakeling volgens fig. 3.



T	Q <sub>n</sub>	Q <sub>n+1</sub>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Fig. 2

### 2. Set en reset FF: RS.FF

Wanneer S = 1 dan wordt Q = 1 onafhankelijk van zijn vorige stand (fig. 4). Voor R = 1 wordt Q = 0 onafhankelijk van de vorige stand.

Indien S en R gelijktijdig 0 zijn, blijft de toestand ongewijzigd. Zijn echter S en R gelijktijdig 1, dan wordt de toestand onbepaald. Deze toestand is bijgevolg niet toegelaten.

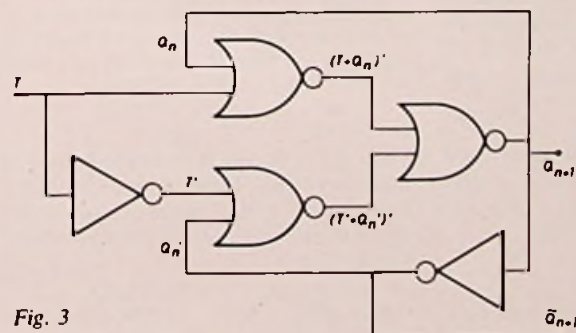


Fig. 3

N.B. Deze niet toegelaten toestand wordt bepaald door de gebruikte elementen. In het beschouwde geval wordt de FF opgebouwd met NOR-elementen.

Uit de waarheidstabel volgt de functie van de RS.FF:

$$Q_{n+1} = R'S'Q_n + R'SQ'_n + R'SQ_n$$

Na vereenvoudiging en rekening houdend met de niet toegelaten toestanden, wordt deze functie:

$$Q_{n+1} = S + \bar{R} \cdot Q_n$$

Omwerking voor NOR-elementen

$$\text{geeft: } Q_{n+1} = \overline{\overline{S} + \overline{R + Q_n}}$$

waaruit de schakeling van fig. 5.

N.B. Het is eveneens mogelijk de RS.FF op te bouwen d.m.v. NAND-elementen.

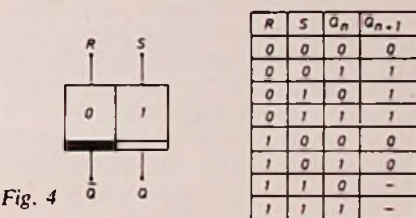


Fig. 4

R	S	Q <sub>n</sub>	Q <sub>n+1</sub>
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	-
1	1	1	-

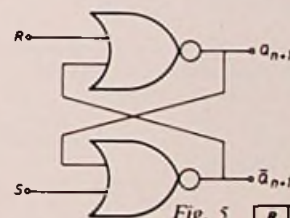


Fig. 5

R	S	Q <sub>n</sub>	Q <sub>n+1</sub>
0	0	0	-
0	0	1	-
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Hier zijn de eerste mogelijkheden niet toegelaten, omdat de toestand van de FF hiervoor onbepaald is.

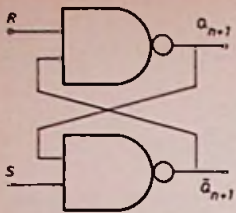


Fig. 6

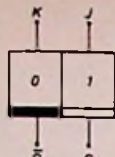


Fig. 7

J	K	Q <sub>n</sub>	Q <sub>n+1</sub>
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

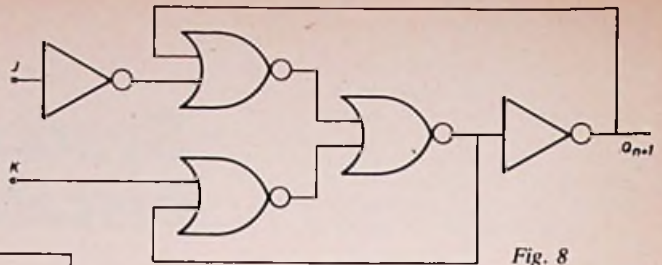


Fig. 8

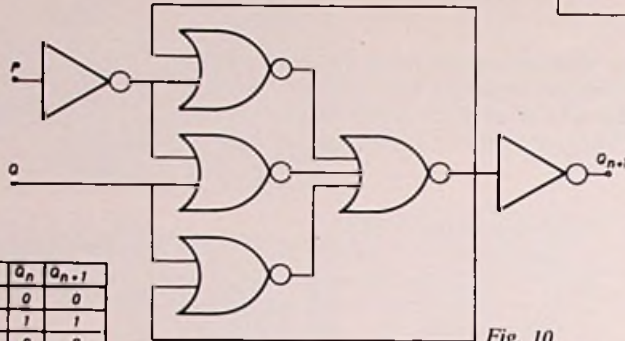


Fig. 10

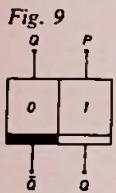


Fig. 9

S	R	Q <sub>n</sub>	Q <sub>n+1</sub>
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Uit de waarheidstabel volgt de functie:  
 $Q_{n+1} = R' + S \cdot Q_n$   
 Omwerking voor NAND-elementen geeft:

$$Q_{n+1} = R \cdot (S \cdot Q_n)$$

waaruit de schakeling fig. 6.

### 3. JK.FF

De JK.FF heeft eveneens twee ingangen (fig. 7). Indien echter beide ingangen 1 zijn, zal de FF van toestand veranderen. Uit de waarheidstabel volgt de vereenvoudigde functie:

$$Q_{n+1} = J \cdot Q_n + K \cdot Q_n$$

Omwerking voor NOR-elementen geeft:

$$Q_{n+1} = J + Q_n + K + Q_n$$

waaruit de schakeling van fig. 8.

N.B. Dit schema voldoet slechts op voorwaarde dat de impulsduur op de ingangen J en K korter is dan de vertragingstijd van de FF, omdat anders de FF voor de laatste twee toestanden van de waarheidstabel steeds zou omklappen.

### 4. PQ.FF

De eerste zes toestanden van deze FF zijn analoog met de JK.FF. Indien beide ingangen 1 zijn, behoudt de PQ.FF zijn toestand (fig. 9). Uit de waarheidstabel volgt de vereenvoudigde functie:

$$Q_{n+1} = P \cdot Q + \bar{Q} \cdot Q_n + P \cdot Q_n$$

Omwerking voor NOR-elementen geeft:

$$Q_{n+1} = \bar{P} + Q + Q + \bar{Q}_n + P + Q_n$$

waaruit de schakeling fig. 10.

### 5. EL.FF

De eerste zes toestanden zijn opnieuw

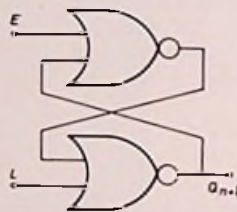
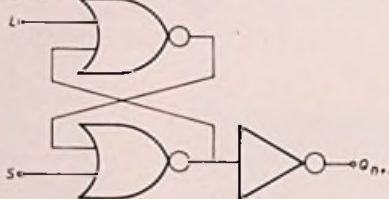


Fig. 12

Fig. 14



analoog met de JK.FF. Voor het geval, dat beide ingangen beide 1 zijn komt de EL.FF steeds in de nul-toestand. Uit de waarheidstabel volgt de vereenvoudigde functie:

$$Q_{n+1} = E \bar{L} + \bar{L} \cdot Q_n$$

Omwerking voor NOR-elementen geeft:

$$Q_{n+1} = L + (\bar{E} + Q_n)$$

waaruit de schakeling fig. 12.

N.B. Deze opstelling is analoog met die van de RS.FF. Om de onbepaalde toestanden uit te schakelen geeft men de schakeling gewild een kleine asymmetrie, waardoor de 0-stand prioriteit op de 1-stand verkrijgt.

### 6. SL.FF

Deze FF (fig. 13) is eveneens analoog met de vorige. Voor beide ingangen 1 komt de FF in de 1-stand. Uit de waarheidstabel volgt de vereenvoudigde functie:

$$Q_{n+1} = S + \bar{L} \cdot Q_n$$

Omwerking voor NOR-elementen

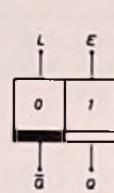


Fig. 11

E	L	Q <sub>n</sub>	Q <sub>n+1</sub>
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

S	L	Q <sub>n</sub>	Q <sub>n+1</sub>
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Fig. 13

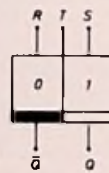


Fig. 15

R	S	T	Q <sub>n</sub>	Q <sub>n+1</sub>
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	-
1	1	1	1	-

geeft:

$$Q_{n+1} = S + L + Q_n$$

waaruit de schakeling fig. 14.

N.B. Analoge opmerking als bij de EL.FF. Door een gewilde asymmetrie heeft de 1-stand prioriteit op de 0-stand.

### Soorten synchrone MV

#### Synchrone RS.FF

De synchrone RS.FF zal slechts de informatie van de ingangen overnemen indien er een impuls aan de klokking T wordt toegepast (fig. 15). Is de klokimpuls T er niet, dan blijft de FF in zijn vorige stand staan. Bij het toepassen van een impuls op de S-ingang samen



met de klokpuls zal de uitgang steeds op 1 komen.

Bij toepassen van een impuls op de R-ingang samen met de klokpuls komt de uitgang steeds op 0.

We gaan uit van de eis, dat de FF zal worden opgebouwd met NAND-elementen. Dit is van belang voor het bepalen van de niet toegelaten toestanden. Deze verboden toestanden zijn immers verschillend voor de opbouw met NOR- of met NAND-elementen. Uit de asynchrone RS.FF met NAND-elementen volgt, dat de laatste twee toestanden verboden zijn.

Uit de waarheidstabel volgt dan de vereenvoudigde functie:

$$Q_{n+1} = T'Q_n + R'Q_n + ST$$

Uitgedrukt voor NAND-elementen:

$$Q_{n+1} = \overline{Q_n} \cdot (T \cdot R)' \cdot S \cdot T$$

**Opmerking:**

Om van een asynchrone RS.FF over te gaan naar een synchrone RS.FF, moet men dus enkel twee NAND-poorten aan de bestaande FF toevoegen. Daar de T-ingang op de twee poorten wordt toegepast, zal de informatie slechts bij aanwezigheid van deze puls kunnen worden overgebracht.

Door deze poortschakeling bijv. voor een asynchrone SL.FF te plaatsen, verkrijgt men dus een synchrone SL.FF.

**2. Synchrone DFF**

De D.FF is een vertragingselement, waarvan de uitgang de waarde van de ingang overneemt na de klokpuls (fig. 17). De D.FF bezit 1 ingang D en een triggeringang T voor de klokpuls.

Uit de waarheidstabel volgt de vereenvoudigde functie:

$$Q_{n+1} = T'Q_n + D \cdot T$$

Omwerking voor NAND-elementen:

$$Q_{n+1} = (T'Q_n) \cdot (D \cdot T)$$

Daaruit de schakeling fig. 18.

N.B. Indien men de FF zou opbouwen volgens vorige schakeling, krijgt men voor de laatste twee combinaties van de waarheidstabel opnieuw een onbepaalde toestand van de FF.

Om dit nadeel te vermijden zal men de D.FF opbouwen, vertrekkend van een synchrone RS.FF en de ingangen R en S tegengesteld, d.m.v. een inverter, aan elkaar sturen (fig. 19).

De D.FF kan bijv. worden gebruikt, als de informatie in de vorm van 0 en 1 wordt aangeboden. D.m.v. een inverter kan men dan overgaan tot een 01 en 10 sturing.

De D.FF wordt enkel als geheugen gebruikt, bijv. voor schuifregisters en om de uitgangsinformatie van tellers te bewaren tot het uitlezen van deze informatie.

**3. Master-slave principe**

Een synchrone FF kan gedurende de tijd, dat de klokpuls 1 is, de informatie overnemen die aan de ingangen (bijv. R.S) werd toegevoerd.

Wanneer nu om bepaalde redenen (bijv. als tweedeler) de uitgang van dezelfde FF wordt teruggekoppeld naar de ingang, dan ontstaat een nieuw logisch ingangssignaal, onder invloed waarvan de FF nogmaals zou kunnen omklappen, indien de klokpuls nog 1 is. Dit is niet toegelaten.

Om dit nadeel weg te werken tracht men er voor te zorgen, dat de klokpuls weer 0 is, voordat de nieuwe teruggekoppelde informatie aan de ingang verschijnt.

Hiervoor worden volgende twee principes voornamelijk gebruikt:

**a. Vertragingselement inschakelen van de uitgang naar de ingang**

De teruggekoppelde pulsen worden door de integrators RC zodanig vertraagd, dat de klokpuls reeds 0 geworden is alvorens de pulsen hun logisch 1 niveau bereiken (fig. 20).

**b. Master slave principe**

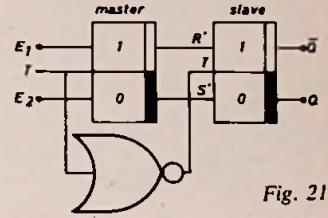


Fig. 21

Het vorige principe had het nadeel, dat de vertragingselementen moesten worden aangepast aan de frequentie van de klokpulsen. Bij het Master-slave principe heeft men geen vertragingselementen, maar wel twee FF's die onderling zodanig zijn gekoppeld dat de master op de eerste flank van de klokpuls reageert, terwijl de slave op de tweede flank van de klokpuls schakelt. Komt de klokpuls op een logische „1” dan zal de informatie van de ingangen door de master FF worden overgenomen, terwijl het slave-gedeelte niet reageert.

Bij het wegvallen van de klokpuls zal de informatie van de master-FF naar de slave-FF worden doorgegeven. De master-slave neemt dus de ingangsinformatie over bij het wegvallen van de klokpuls.

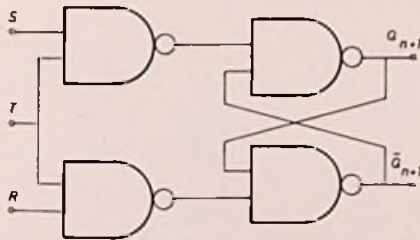


Fig. 16



Fig. 17

D	T	Q <sub>n</sub>	Q <sub>n+1</sub>
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

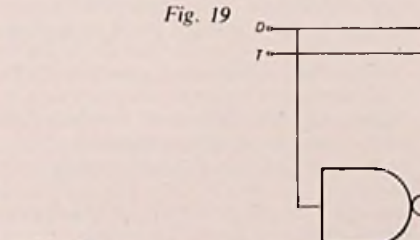


Fig. 18

Fig. 19

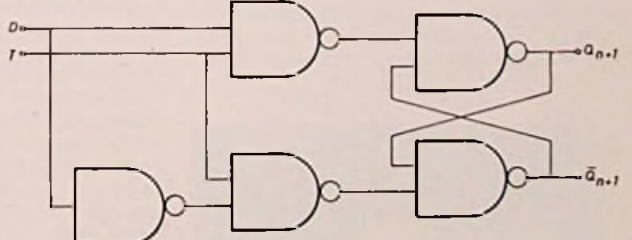
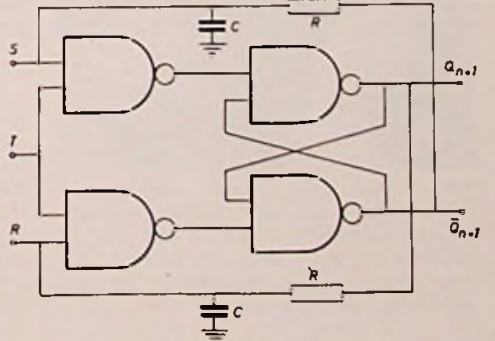


Fig. 20



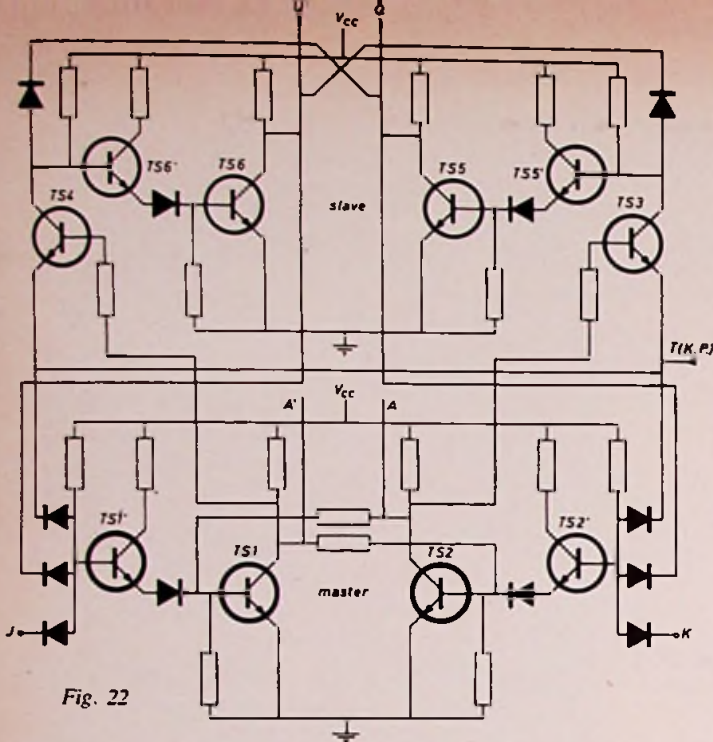


Fig. 22

Daar de JK-master-slave FF één van de belangrijkste elementen is van een elektronische teller volgt hierbij nog tenslotte een volledig schema (fig. 22) van deze FF met een korte werkwijze.

### Besluit

1. Het omschakelen van de FF geschiedt bij het terug naar nul vallen van de klokpuls.
2. Brengt men de J en K ingangen op

### Werking:

$Q' = 1$ $J = 1$ $T = 1$ $A' = 0$ $T = 0$ $Q' = 0$	$Q = 0$ $K = 1$ $T1' \text{ geleidend}$ $A = 1$ $T3 \text{ geleidend}$ $Q = 1$	$Q' = 0$ $J = 1$ $T = 1$ $A' = 1$ $T = 0$ $Q' = 1$	$Q = 1$ $K = 1$ $T2' \text{ geleidend}$ $A = 0$ $T4 \text{ geleidend}$ $Q = 0$
FF is omgeklapt		FF is omgeklapt	
$Q' = 1$ $J = 1$ $T = 1$ $A' = 0$ $T = 0$ $Q' = 0$	$Q = 0$ $K = 0$ $T1' \text{ geleidend}$ $A = 1$ $Ts \text{ geleidend}$ $Q = 1$	$Q' = 1$ $J = 0$ $T = 1$ $A' = 1$ $T = 0$ $Q' = 1$	$Q = 0$ $K = 1$ $T1, T2' \text{ geleidend}$ $A = 0$ $T4 \text{ geleidend}$ $Q = 0$
FF neemt uitgang „1”		FF verandert niet	

een vaste logische waarde, dan zal bij het wegvallen van de klokpuls de FF omklappen. De FF werkt dan als tweedeler.

3. De FF neemt de 1- of 0-stand in naar gelang de informatie inhoud aan de J en K ingang 10 of 01 is. De FF is dan zeer geschikt om te worden gebruikt in tellers en schuifregisters.

### Silicone-verpakking verbetert betrouwbaarheid halfgeleiders

ATES, Milaan (Italië) gebruikt tegenwoordig silicone gietcompounds voor de inkapseling van geïntegreerde schakelingen en transistoren. De Dow Corning 306 silicone compound wordt door ATES al gebruikt voor omhullingen die in grote series worden vervaardigd.

Met deze silicone compound worden problemen betreffende hechting en mechanische belasting opgelost, met name de problemen, die resulteren uit het verschil in thermische uitzetting van de metalen delen van het halfgeleidercomponent en de omhulling. Deze problemen treden met name



Afzonderlijke geïntegreerde schakelingen, ingekapseld in silicone compound, worden verwijderd van strips van zes stuks. In de ATES-vestiging te Catania (Sicilië) gebruikt men strips met 48 componenten om het produktietempo op te voeren.

op als epoxyhars voor het ingieten wordt gebruikt.

De compound Dow Corning 306 is zeer goed bestand tegen thermische schokken.

Vert. S.A. Midland Silicones, Brussel/Rotterdam.

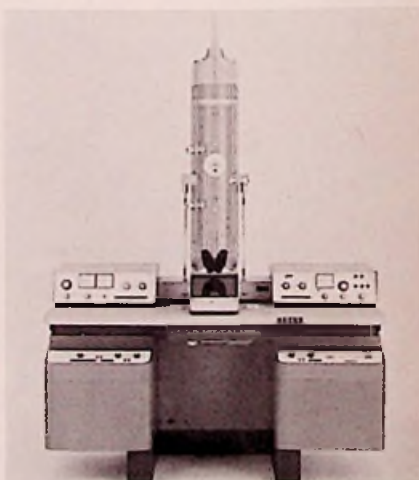
### 100 kV-elektronenmicroscop

Het oplossend vermogen van optische microscopen is in de beste omstandigheden niet beter dan  $0,3 \mu\text{m}$ . De elektronenmicroscopie heeft deze grens aanmerkelijk verlegd, zodat het mogelijk werd onderzoek aan virussen, maar ook aan de fysische structuur van metalen te verrichten. Zelfs is het inmiddels mogelijk om processen te volgen, die zich afspelen in een orde van grootte van enkele atoombdiameters.

Voor dergelijke toepassingen ontwikkelde Carl Zeiss de „EM 10”, die een oplossend vermogen van 500 pm heeft. De straalspanning is tussen 40 en 100 kV instelbaar, terwijl de microscoop voor alle onderzoek van biologische en niet-biologische materiaal geschikt is. Het nu gerealiseerde oplossend vermogen benadert het theoretische minimum van 200 pm bijna, zodat een verdere ontwikkeling – gemeten naar de huidige stand van de techniek – nauwelijks is te verwachten.

De EM 10 beschikt over 25 vergrotingstrappen lopend van 100x tot 200 000x, die met een enkele bedieningsknop kunnen worden ingesteld. De volautomatische foto-inrichting bevat drie camera's van verschillend formaat, de gewenste zwarting kan worden voorgeprogrammeerd.

Andere features van de EM 10 van Zeiss zijn de automatische sturing van de belichtings-tijd en beeldtransport van het foto-negatief, een justermogelijkheid van de elektronenstraal en een goed werkende scherpstelling. Ook de vacuüminstallatie met de sluisen voor objectkamer en cameragedeelte en de grote droogkamer voor het opnamemateriaal werken geheel automatisch. Desgewenst kan een Zeiss Micro-Viodeomat worden gekoppeld, waardoor het mogelijk is het beeld op een TV-scherm weer te geven en de geometrische kenmerken van het object automatisch – alweer – te meten en statistisch te verwerken.



Nagenoeg geheel geautomatiseerde elektronenstraalmicroscop van Zeiss, met een oplossend vermogen van 0,5 nm.

# Zelf resettende nauwkeurige miller-integrator

Bij miller-integratoren komt men steeds het probleem tegen van het resetten. Eén (van de vele) oplossing voor dit probleem is hieronder weergegeven.

## Schakeling

Het resetpunt wordt bepaald door de zenerspanning van Z1. We nemen aan, dat er stroom door de zenerdiode vloeit. In dat geval staat transistor TS1 in geleiding. Deze transistor ontvangt zijn sturing van de operationele versterker OA2, zolang de amplitude van de neergaande flank van de miller-integrator kleiner is als de zenerspanning van Z1, zal Opamp OA2 inderdaad een positieve sturing in TS1 geven. Bereikt echter deze amplitude de zenerspanning dan zal OA2 omslaggaan en aan de uitgang negatief worden. Hierdoor blijft TS1 van stroom verstoken waardoor de zenerstroom wordt afgebroken.

De negatieve input van Opamp 2 zal daarom via R5 aan de nul komen te liggen. Het negatief worden van OA2 heeft tevens tot gevolg dat de invertierende input van OA1 via R2 en D aan de negatieve uitgangsspanning van OA2 komt te liggen. Daar de niet invertierende ingang aan nul ligt zal dit

resulteren in een positief gaande flank aan de uitgang van de integrator.

Dit ontladen zal net zolang duren totdat de uitgang van OA1 de nul weer heeft bereikt. Immers de min input van OA2 ligt via R5 eveneens aan nul. Op het moment dat beide nul zijn zal OA2 weer omslaggaan, waardoor de uitgang weer positief wordt, TS1 en de zener, Z1, sturing verkrijgen. De weg naar de invertierende input van OA1 wordt in deze situatie gesperd door diode D. De functie van OA2 in deze schakeling, is dus het vergelijken.

De hoogste frequentie welke met deze schakeling kan worden bereikt, hangt af van de toegepaste typen operationele versterkers.

De steilheid van de neergaande flank wordt bepaald door R1, C1 en de grootte van de ingangsspanning. De positiefgaande flank wordt in hoofdzaak door R2, C1 en de positieve voedingsspanning bepaald. De schakeling is verder goed lineair en wel beter dan 1%. In het impulsdiagram zijn de verschillende signalen weergegeven zoals ze in de schakeling voorkomen.

Daar een dergelijk type integrator vanwege de grote open lus versterking van OA1 nagenoeg ideaal is kan men er de volgende eenvoudige rekenwijze op los laten:  $C \times U = I \times t$ .

C stelt condensator C1 voor. U is de spanningszwaai die de integrator maakt en is in deze schakeling gelijk aan de zenerspanning UZ1.

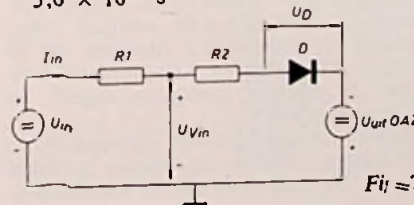
I is de laadstroom van C1, daar de Opamp zich dusdanig instelt dat de ingangsspanning UV van OA1 nagenoeg nul is mag men stellen dat  $I = \frac{U_{in}}{R1}$ .

Hieruit vloeit voort dat t dan de tijd is welke de integrator nodig heeft om de zenerspanning te bereiken.

### Voorbeeld

$C = 0,1 \mu F$   $R1 = 10k\Omega$   $U_{in} = 1 V$   
 $U = Z1 = 5,6 V$ .

$$t = \frac{C \times U \times R1}{U_{in}} = \frac{10^{-7} \times 5,6 \times 10^4}{1} = 5,6 \times 10^{-3} s$$



Tijdens de resetslag gelden de volgende waarden. Bezie hierbij ook figuur 2.

Tengevolge van het omslaggaan van Opamp OA2 ontstaat de bovenstaande stroomkring. Wie zien dat Uv zich wijzigt t.o.v. de andere toestand van OA2. Immers is deze hoog dan kan er geen stroom lopen naar Opamp 1 daar de weg is gesperd door diode D.

We krijgen de volgende vergelijkingen om  $U_{vin}$  te bepalen:

$$1: I_{in}(R1 + R2) + UD - U_{uit}OA2 - U_{in} = 0$$

$$I_{in} = \frac{U_{uit}OA2 + U_{in} - UD}{R1 + R2}$$

$$2: I_{in}R1 + U_{vin} - U_{in} = 0$$

$$I_{in} \text{ in } 2: \frac{(U_{uit}OA2 + U_{in} - UD)R1}{R1 + R2} - U_{vin} = -U_{vin}$$

Hieruit zien we dat de spanning op de ingang van OA1 inderdaad van polariteit wisselt, waardoor de integrator wordt gereset.

De vervangende integrator weerstand wordt hierbij  $R_{vi} = \frac{R1 \times R2}{R1 + R2}$

Globaal kan worden gesteld dat  $U_{uit}OA2$  ca. 1 V hoger is dan de negatieve voedingsspanning, immers OA2 wordt volledig tegen de voedingsspanning uitgestuurd, zodat geldt voor  $U_{uit}OA2 \approx 14 V$  en  $UD \approx 0,7 V$

De tijd voor de resetslag wordt dan vervolgens:

$$tr = \frac{C \times U_{z1} \times R_{vi}}{(U_{uit}OA2 + U_{in} - UD)R1 - U_{in}} = \frac{C \times U_{z1} \times R1 \times R2}{(U_{uit}OA2 + U_{in} - UD)R1 - U_{in}(R1 + R2)}$$

$$tr = \frac{C \times U_{z1} \times R1 \times R2}{(U_{uit}OA2 + U_{in} - UD)R1 - U_{in}(R1 + R2)}$$

De waarden invullend in deze vergelijking levert de volgende uitkomst op:

$$tr = \frac{10^{-7} \times 5,6 \times 10^4 \times 10^3}{(14 + 1 - 0,7) 10^4 - 1(10^4 + 10^3)} = \frac{5,6}{14,3 \times 10^4 - 1,1 \times 10^4} = \frac{5,6 \times 10^{-4}}{13,2} = 42,5 \mu s$$

We zien dat de resettijd minder dan 1%

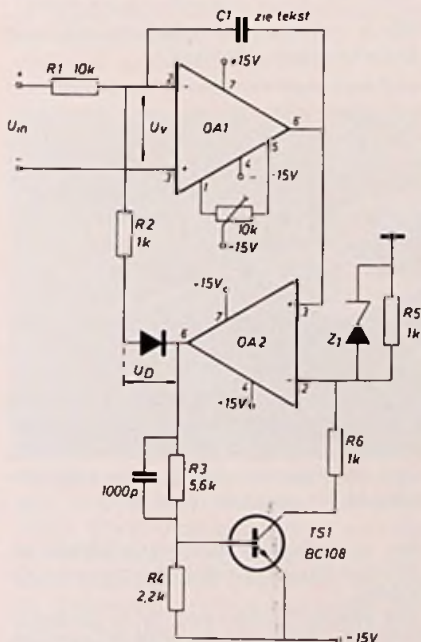


Fig. 1. Zelf-resettende miller-integrator. Op-Amps OA1 en OA2: type N5741 van Signetics.

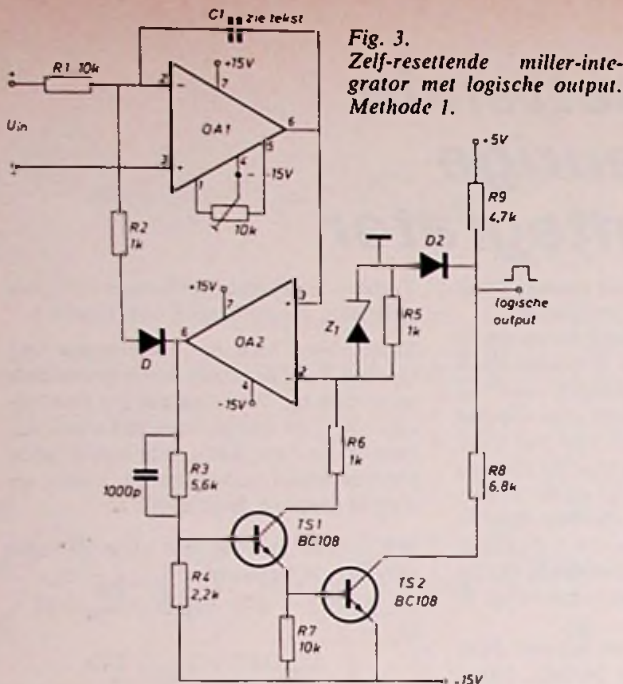


Fig. 3. Zelf-resettende miller-integrator met logische output. Methode 1.

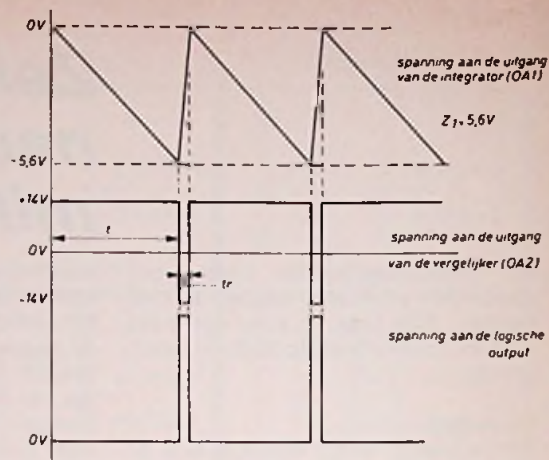


Fig. 5. Pulsdiagrammen op de verschillende uitgangen. Spanning aan de logische output gaat van 0 V naar +5 V.

van de laadtijd bedraagt. In zeer veel gevallen kan deze tijd worden verwaarloosd. Er is echter een snellere methode mogelijk om tot een benadering van deze resettijd te komen. Deze is in veel gevallen te hanteren indien waar is dat:

$$R2 \ll R1$$

$$U_{uit} OA2 \gg U_{in}$$

In dat geval kunnen we het volgende noteren.

$$tr = \frac{C \times U_{z1} \times R2}{U_{uit} OA2 - U_D} = \frac{10^{-7} \times 5,6 \times 10^3}{14 - 0,7} \approx 42 \mu s.$$

De fout die hierbij gemaakt bedraagt ca. 1%. Indien Opamp OA1 wordt

geoffset en voor R1, C1 en Z1 stabiele componenten gekozen worden dan is de schakeling over een breed temperatuur en frequentie-gebied lineair.

De schakeling is zeer bruikbaar als analoog digitaal-omzetter. Met de gegeven formules zal het niet al te moeilijk zijn om passende componentenwaarde te kiezen voor een gegeven situatie.

Tenslotte is de basisschakeling nog weergegeven met een uitgang welke compatibel is op DTL/TTL-niveau. Eveneens is weergegeven het impulsdiagram van de impulsen zoals ze in de schakeling voorkomen.

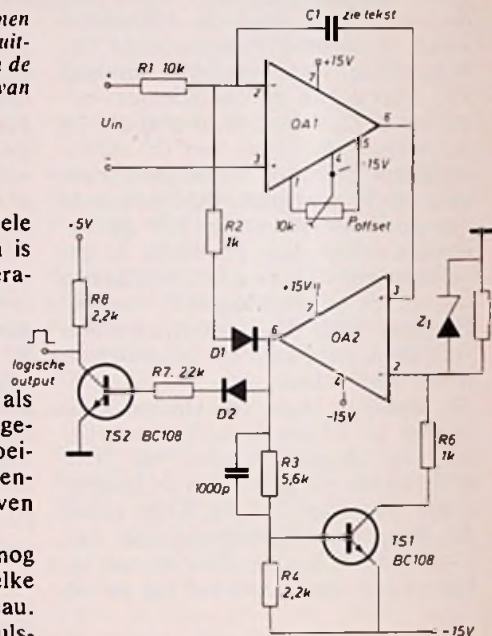


Fig. 4. Zelf-resettende miller-integrator met logische output. Methode 2.

## Klaasing Electronics in nieuwe omgeving

Door de gestadige groei van het bedrijf en door de overname van de N.V. Eltron in Zeist en de overbrenging van deze N.V. naar Amsterdam deed Klaasing Electronics uit haar jasje in de Sarphatistraat groeien. Uitgekeken werd naar een ander onderkomen, dat werd gevonden in Breda, waar het gehele bedrijf naar toe werd overgebracht. De ligging van Breda was bovendien gunstig t.o.v. Brussel, waar het, nog jonge, Belgische verkoopkantoor van Klaasing Electronics is gevestigd.

Begin mei waren we in de gelegenheid een kijkje te gaan nemen in de nieuwe behuizing, aan de Tramsingel 74, alwaar men een verdieping, groot  $\pm 300$  m<sup>2</sup>, heeft betrokken. De verdieping is opgedeeld in drie ruime vertrekken, waarin zijn ondergebracht, de administratie, de technische verkoopstaf, het magazijn en een klein „laboratorium“. Ook heeft men achter het gebouw de beschikking over een eigen huisdrukkerij, waar bijv. Klaasin(g)-formaties wordt gedrukt.

De heer Klaasing en zijn medewerkers wensen wij voor de toekomst veel succes en een gestadige groei van de onderneming toe.

## Cryptel 245 - een (de)codeertoestel

Vertrouwelijke berichten over het openbare telexnet seinen is nu mogelijk met het codeer- en decodeertoestel Cryptel 245 van Standard Elektrik Lorenz AG. Het toestel werkt off-line met een 5-eenhedencode telexapparaat, dat met een bandponser en ponsbandlezer is uitgerust. Deze combinatie zet het d.m.v. het toetsenbord van het telexapparaat ingeschreven bericht in een gecodeerde ponsband om. In principe wordt alles gecodeerd in alfa-tekens, om de ongewenste uitzending van de „wie daar“ combinatie en daarmee het opragen van de identiteit te vermijden. Niet gecodeerd worden de signalen „terugloop wagen“ en „regeltransport“.

Het coderingsprogramma ligt vast in de bedrading van een insteekbare geleiderkaart. De programmakaarten kunnen wer-



SEL-(de)codeerschakeling voor meer privacy bij het openbare telexnet.

den uitgewisseld, zodat verschillende afdelingen binnen een bedrijf een eigen code hebben.

Het apparaat, uitgevoerd in 3e generatietechniek, is omschakelbaar op de snelheden 45<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, 50, 75 en 100 Baud, enkel- of dubbelstroombedrijf en levert zelfs de lijnstroom voor de aangesloten telex.

# Een vlieger die niet meer op gaat

## Ombouw van een R101 Radio kompas

De Radio Compass Receiver R-101A/ARN-6 is al een vrij bejaard instrument, dat in oudere typen vliegtuigen werd gebruikt voor radionavigatie. Er hoort een raamantenne bij, een richtingsindicator, een bos aansluitkabels en een controlbox voor afstandsbediening. Men placht namelijk de tamelijk omvangrijke en zware ontvanger op te bergen in de staart van het vliegtuig, waar er geen mens bij kon komen. Het afstemmen ging met een lange bowdenkabel, terwijl het bereik kon worden ingesteld met behulp van een ingebouwde motorschakelaar. De navigator kon afstemmen op:

band 1: 850 ... 1750 kHz  
band 2: 200 ... 410 kHz  
band 3: 410 ... 850 kHz  
band 4: 100 ... 200 kHz

ofwel midden- en lange golf, inclusief het tussenliggend gebied. Een omroepdoos is het echter niet, getuige de twee trappen HF- en twee trappen MF-versterking. We hebben te maken met een zeer gevoelige en selectieve ontvanger. De ellende is echter, dat de ontvanger zelf incidenteel wel eens in de surplushandel te vinden is, maar het toebehoren niet. Er is dan weinig mee te beginnen omdat de bedieningsorganen onbereikbaar zijn. Het is echter wèl een complete ontvanger, zodat overbouwen uitkomst kan brengen. Een zacht eitje is het niet, maar het kan...

### R101 in oorspronkelijke staat

Bij het openen van de grote zwarte bak wordt het oog allereerst getroffen door een indrukwekkend speelstel, per trap ingeblikt met bereikschakelaar en al. In alle speelblikken zit in het midden een gat, waardoorheen een, aan weerszijden afgeplatte, as van hardweefsel is gestoken voor het omschakelen van het bereik. Aangezien alle speelblikken op een rij staan, is één lange as voldoende. Mechanisch gekoppeld met deze as is een tweede as, waarmee hetzelfde trucje wordt uitgehaald, maar nu voor MF-trafo's, BFO en antennefilter. Het blijkt namelijk, dat met het bereik ook de middenfrequentie wordt omgeschakeld. Voor band 1, 2 en 3 bedraagt deze 140 kHz, maar voor band 4 is het 460 kHz.

In het oog springt ook de vijfvoudige

afstemcondensator van  $5 \times 470$  pF, voor afstemming van oscillator en vier HF-kringen. Een hiervan is gekoppeld met de niet aanwezige raamantenne en is dus voor opruiming vatbaar, maar dan blijven er nog altijd drie afgestemde HF-kringen over: een ongekende weelde!

Veel afscherming wordt niet aangetroffen en men vraagt zich terecht af, of het met al die trappen HF- en MF-versterking geen instabiele boel gaat worden. Het blijkt echter, dat de toegepaste Amerikaanse stalen octal-buizen worden bedreven met 24 V voedingspanning, hetgeen de steilheid reduceert tot waarden in de buurt van 0,2 mA/V. Met zo'n rustige instelling is het geen kunst de zaak stabiel te houden. Door deze lage voedingspanning, welke rechtstreeks uit de vliegtuigbatterijen werd betrokken, werd een trilleromvormer bespaard. Er blijkt er echter toch een in te zitten en wel voor de voeding van een tweetal thyatronen, die iets met de rotatiesturing van de raamantenne te maken hebben.

De audio-eindtrap werkt weer op laagspanning en het kostte twee transformatoren en twee dubbeltrioden (26A7GT) om er dan toch nog een paar watt uit te krijgen.

De buizenbezetting bestaat verder uit de 12SK7 (penthode) in de HF- en MF-trappen, 12SY7 (heptode) als mengbuis, 12SX7GT (dubbeltriode) als HF-, oscillator- of LF-buis op verschillende plaatsen en nog een 12SW7 (triode-dubbeltriode) als detector/LF-versterker.

Wie zich nog aan thyatronen verslingeren wil: het type is 2050, er zitten er

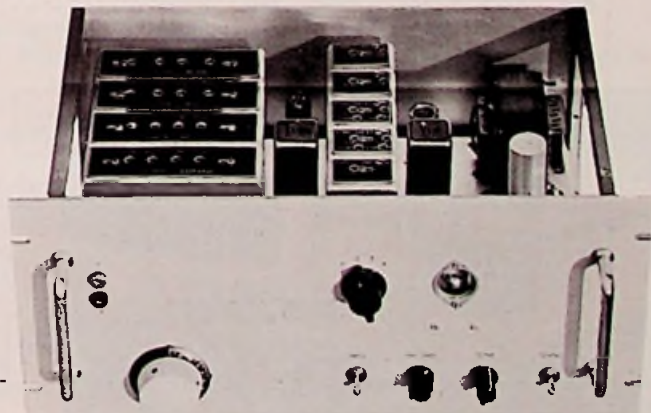
twee in, ze kunnen tot 650 V anodespanning verdragen en een stroom van 100 mA voeren (8 V hoogspanning). Men zou er misschien een gas-triac mee kunnen bouwen...

### Revisie van de R-101

Aangezien alle toebehoren ontbreekt en we trouwens toch geen vliegtuig hebben, is de R101 het beste om te bouwen tot een tafelontvanger voor aansluiting op een normale antenne, met een klassieke hoogspanningsvoeding, en dientengevolge een wat simpler eindtrap. In principe kunnen de aanwezige buizen worden benut, maar in zo'n oude R101 kunnen wel eens versleten buizen zitten en zie dan maar aan nieuwe te komen... Liever dus maar buizen nemen van een iets gangbaarder type.

Wat er ten slotte als bruikbaar overblijft, is de set spoelen en MF-trafo's, dat is dus de verzameling speelblikken waar de schakelassen doorheen steken, behalve het blik gemerkt „Loop“, alsmede de afstemcondensator. Nuttig zijn ook de twee bussen gemerkt „C112 or C135“, in elk waarvan 6 ontkoppelcondensatoren van  $0,25 \mu\text{F}$  zijn opgeborgen. De twee afschermplaatjes tussen de MF-trafo's kunnen in de nieuwe opzet ook een functie vervullen, maar de rest kan in de rommelbak. Gelukkig werden indertijd nog geen laagspanningscondensatoren gemaakt, zodat al het geredde materiaal ook bij een hoge voedingspanning kan worden gebruikt.

Fig. 1 toont het schema, waarin genoemde onderdelen werden opgenomen. De oorspronkelijke opzet is ge-



Afb. 1.  
R101 in nieuwe gedaante.

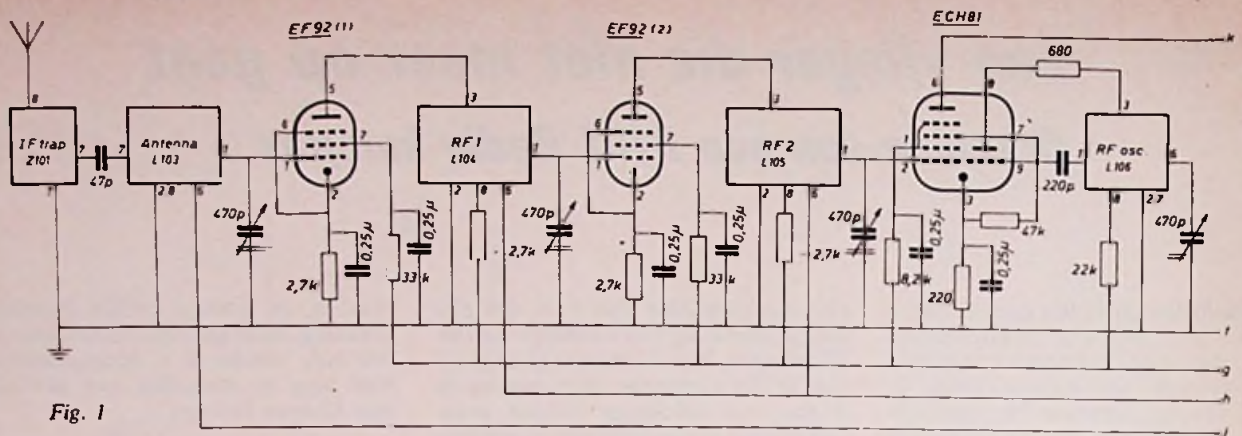


Fig. 1

heel gehandhaafd, d.w.z. veel afgestemde kringen met niet te veel versterking ertussen. Dit heeft een gunstige uitwerking op de selectiviteit, zodat de totale HF-voorversterking vrij groot kan zijn zonder veel kans op kruismodulatie, terwijl we hierdoor ook weinig last hebben van mengbuisruis. Andere voordelen zijn een goede spiegelonderdrukking en een zodanige ongevoeligheid voor MF-signalen, dat de zuigkring (IF trap Z101) aan de ingang er maar een beetje voor spek en bonen bijstaat.

De spoelen zijn aangegeven met de opschriften, zoals ze in de R101 worden aangetroffen. Ter wille van de eenvoud is de schematiek van het interieur weggelaten.

De voeding omvat o.a. een gestabiliseerde +150 V voor de oscillatoren, welke ook gebruikt wordt voor de HF- en MF-versterkers; enerzijds om de spanning op de spoelen niet te hoog te maken en anderzijds om de versterking een weinig te drukken. De versterking wordt verder gedrukt door de EF92's, variabele  $\mu$ -penthoden, te voorzien

van flinke kathodeweerstanden. Dit heeft een dusdanig kalmerend effect, dat de versterking niet groter is dan met de oorspronkelijke 12SK7's.

AVR wordt slechts aangelegd aan de HF-trappen en de mengtrap, evenals in de oorspronkelijke uitvoering. Waarschijnlijk vond men het overbodig de MF-trappen te regelen omdat dit gezien de lage rondgaande versterking weinig effect zou hebben.

In het oorspronkelijk ontwerp waren mengbuis en locale oscillator gescheiden, terwijl ze hier in één buis, de ECH81, zijn verenigd. De heptode is geregeld, zodat de dissipatie niet constant is en de oscillator wegens temperatuurvariaties minder stabiel zou kunnen worden. In het bestreken frequentiegebied wordt hier echter geen last van ondervonden.

De oorspronkelijke S-meter (in de niet aanwezige control box) is vervangen door een afstemoog, terwijl een ECC83 de functies waarneemt van BFO en LF-voorversterker. Een zuinige eindtrap met EL42 besluit het lange schema.

### Herbouw

Voor de herbouw hebben we in de eerste plaats een flink chassis nodig, want de R101-bak is niet geschikt voor het aanbrengen van regelorganen. De keuze viel op een standaard 19-inch chassis met een grondvlak van 23 x 40 cm. En dan past het nog maar op het nippertje! In de opstelling zijn we gebonden door de rij HF-spoelbussen waar, voor een korte bedrading, de afstemcondensator onder tegenaan moet worden gemonteerd, terwijl de rij MF-spoelbussen er ook bij in de buurt moet staan om de schakelassen mechanisch te kunnen koppelen. Fig. 2 toont de gevonden opstelling.

Op de schakelassen werden aan de voorzijde flexibele askoppelingen aangebracht, welke onderling werden verbonden met twee stangetjes (fig. 3), zodat de assen nu synchroon lopen en slechts één van tweeën hoeft te worden aangedreven; in dit geval de as door de MF-spoelbussen. Voor het overige zal men moeten improviseren, al naar gelang van het gebruikte chassis. (zie ook de foto's). De in het schema voorkomende ontkoppelcondensatoren van 250  $\mu$ F (12 stuks) bevinden zich alle in de eerder genoemde bussen (C112 or C135).

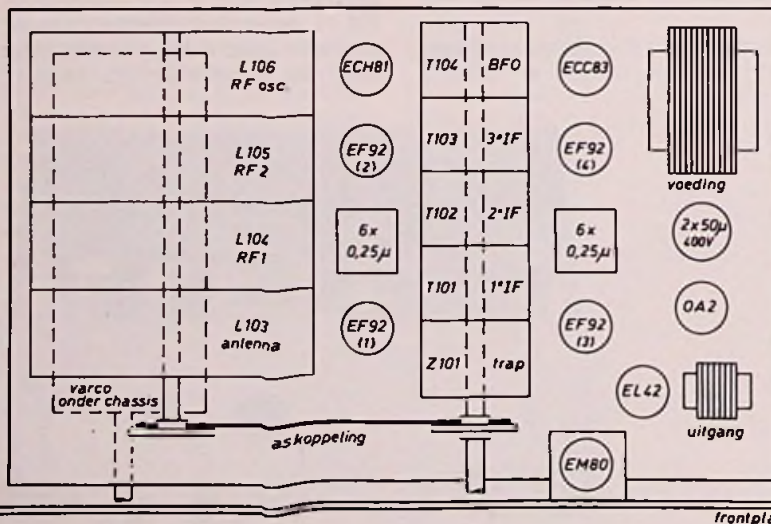


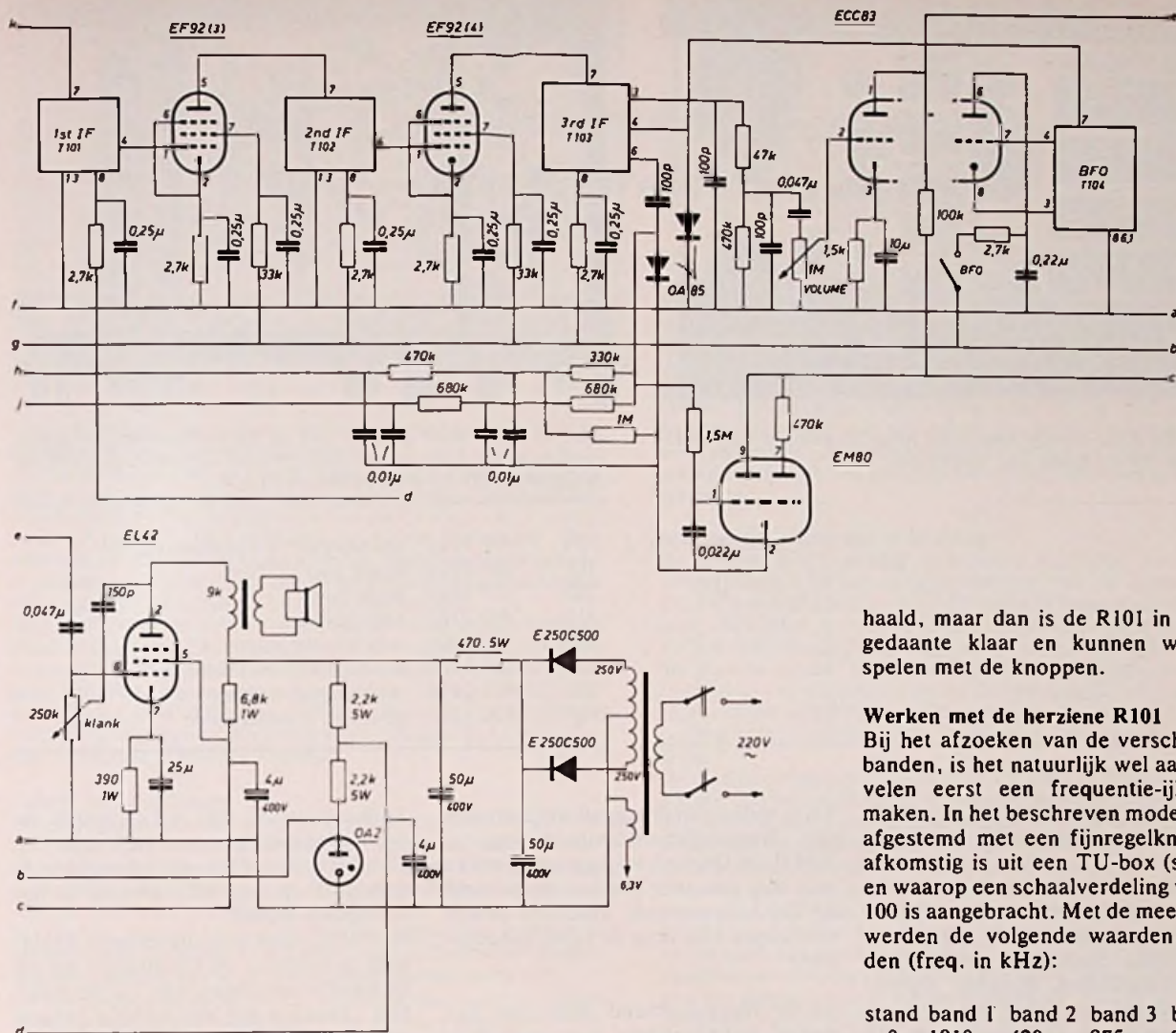
Fig. 2

### Afregeling

Aangezien de spoelen al afgeregeld uit de R101 komen, zullen bij inschakelen zeker zenders te horen zijn en hoeft slechts te worden bijgetrimd als gevolg van o.a. veranderde bedradingscapaciteiten.

Wanneer de bereikschakelaar rechtsom wordt gedraaid, vinden we achtereenvolgens band 1, 2, 3 en 4.

De MF-versterker wordt afgeregeld op 140 kHz voor de banden 1, 2 en 3 en op 460 kHz voor band 4. Dit gaat met een meetzender of op het gehoor en met behulp van het afstemoog, met de volgende afregelorganen:



haald, maar dan is de R101 in nieuwe gedaante klaar en kunnen we gaan spelen met de knoppen.

#### Werken met de herziene R101

Bij het afzoeken van de verschillende banden, is het natuurlijk wel aan te bevelen eerst een frequentie-ijking te maken. In het beschreven model wordt afgestemd met een fijnregelknop, die afkomstig is uit een TU-box (surplus) en waarop een schaalverdeling van 0 ... 100 is aangebracht. Met de meetzender werden de volgende waarden gevonden (freq. in kHz):

stand	band 1	band 2	band 3	band 4
0	1810	420	875	205
10	1750	410	850	200
20	1650	385	795	190
30	1520	355	725	175
40	1380	325	660	160
50	1250	292	600	145
60	1130	265	540	132
70	1030	240	490	120
80	935	225	455	110
90	880	210	425	100
100	830	200	405	95

Het zijn mooi overlappende bereiken

band	1 <sup>st</sup> IF	2 <sup>nd</sup> IF	3 <sup>rd</sup> IF	BFO
1, 2, 3	T109/C178	T111/C190	T113	T116
4	T108/C169	T110/C184	T112	T115

Aan de onderzijde van de MF-trafo's bevinden zich ook twee kernen per trafo, corresponderend met de recht erboven zittende kernen aan de bovenzijde. Ook deze moeten worden afgeregeld. De kern van het antennefilter (Z101-trap) kan men beter niet verdraaien.

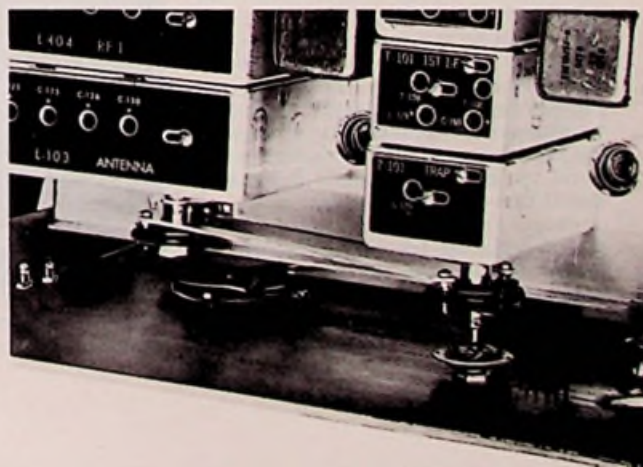
Het HF-gedeelte wordt afgeregeld met de kernen bij dichtgedraaide varco en met de trimmers bij opengedraaide varco. Van de oscillatorspoel kan men het beste afblijven, omdat deze al voor de goede ligging van de bereiken is afgeregeld. De afregelorganen zijn de volgende:

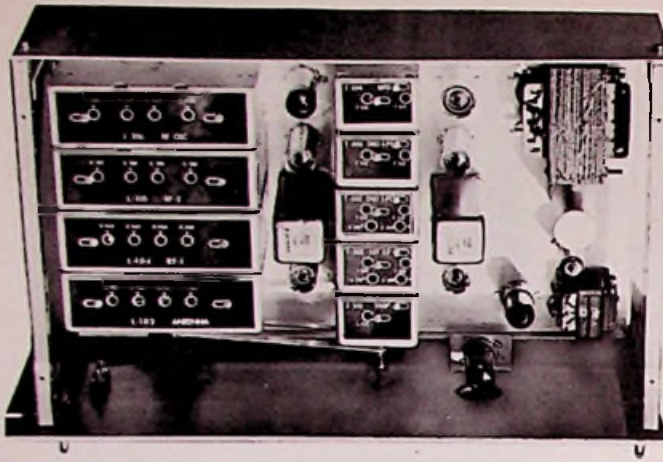
band	antenne	RF 1	RF 2	RF-osc.
1	L119/C123	L123/C142	L127/C157	L131/C1110
2	L118/C125	L122/C143	L126/C158	L130/C1111
3	L117/C126	L121/C144	L125/C159	L129/C1113
4	L116/C130	L120/C145	L124/C160	L128/C1115

Hierbij moet worden opgemerkt, dat de spoelkernen voor band 1 zich aan de onderzijde van de spoelbussen bevinden, evenals die voor band 4; deze laatste bevinden zich tussen de aansluitingen in.

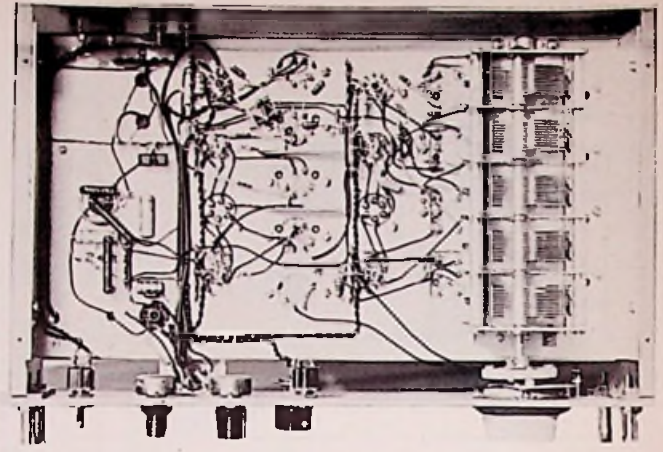
Het afregelen van de HF-trappen wordt bij voorkeur nog eenmaal her-

Afb. 2. Het spoelom-schakelmechanisme in detail. De as, die bij de antennespoel naar buiten komt wordt ter plaatse ondersteund.





Afb. 3. De R101-spoelen slaan elke hoop op miniaturisering de bodem in. En het moest nog vliegen ook!



Afb. 4. Mede door gebruik van de gecombineerde ontkoppelcondensatoren blijft de bedrading relatief eenvoudig. Let ook op de minimale afscherming tussen de trappen.

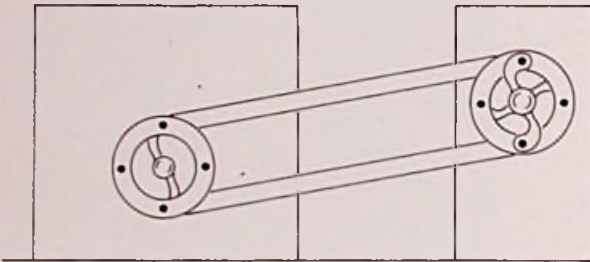


Fig. 3

95 ...	160 kHz:	scheepvaart en radionavigatie
160 ...	285 kHz:	lange golf omroep
285 ...	415 kHz:	luchtvaart
415 ...	490 kHz:	scheepvaart
490 ...	510 kHz:	mobiele diensten
510 ...	525 kHz:	scheepvaart en luchtvaart
525 ...	1605 kHz:	middengolf omroep
1605 ...	1810 kHz:	gedeelte visserijband

en er kan het best per band een grafiek op millimeterpapier worden gemaakt.

Deze ijking is voldoende nauwkeurig om de meeste stations terug te vinden, die zijn opgenomen in de „Guide to Broadcasting Stations”, verkrijgbaar via de Muiderkring, Bussum. Bijzondere aandacht verdient o.a. de zenders Mainflingen (Duitsland) op 151

kHz, welke een draaggolf uitzendt met een frequentieconstantheid van  $\pm 3 \cdot 10^{-11}$  en Droitwich (Engeland) welke ook met een zeer goede constantheid op 200 kHz uitzendt. Wat men verder ontvangen kan is in de tabel aangegeven.

In de luchtvaartband treft men een aantal bakenzenders aan zoals b.v.

Spijkerboor op 381 kHz, terwijl de oproepfrequentie voor luchtvaart op 333 kHz ligt. Ook de internationale noodgolf op 500 kHz precies is het vermelden waard.

Het blijft altijd een interessante bezigheid te luisteren op frequenties die op de meeste ontvangers niet voorkomen! Het chassis werd beschikbaar gesteld door J. Siebol N.V. te Heemstede.

### Ook SEL met beeldtelefoons

Hoewel diverse fabrikanten van telefonie-apparatuur al geruime tijd experimenteren met beeldtelefoons, prototypes ontwerpen en bij wijze van proefneming lijnen exploiteren, beperkte SEL zich tot het in eigen huis onderzoeken van deze nieuwe telecommunicatietechniek.

SEL treedt nu met een beeldtelefoon naar buiten om de wensen van de abonnees te kunnen peilen. Volgens SEL levert de ontwikkeling van een beeldtelefoon geen problemen op, mits men weet welke eisen het publiek stelt. Voor overdracht van het beeld van de gesprekspartner is een hoge beeldfrequentie maar een laag oplossend vermogen vereist; wil men echter documenten of detailrijke tekeningen of grafieken tonen, dan zal men een hoog oplossend vermogen bij een lagere beeldfrequentie wensen. Er zal een compromis moeten worden gezocht en internationaal streeft



SEL-beeldtelefoon met een beeld van 120 x 80 mm.

men naar een bandbreedte van 0,5 tot 1 MHz. Bij de laatstgenoemde bandbreedte vergt een beeldtelefoongesprek een transmissiecapaciteit, die 250 maal groter dan een beeldloos gesprek is.

Volgens SEL zijn de daartoe benodigde investeringen gezien de geringe informatiewaarde niet te rechtvaardigen. SEL ziet dan ook meer in gebruik van een beeldtelefoon voor overzichten van documenten e.d.; zij berekende daartoe dat (uitgaande van de kwaliteit van een normaal TV-beeld) er 1000 lijnen moeten worden gevormd. Een lage beeldfrequentie met geheugenschakeling moet dan de bandbreedte binnen de grenzen houden.

De getoonde beeldtelefoon werkt met een bandbreedte van 1 MHz, een beeldfrequentie van 25 Hz (50 Hz - halve beelden) en een lijnfrequentie van 6125 kHz bij 245 lijnen per beeld. De installatie kan op de toekomstige norm voor beeldtelefonie worden aangepast.



## Mark - VIII

# Gecomputeriseerde kleurentelevisie-camera

Marconi heeft een automatische kleurentelevisie-camera ontwikkeld, die een eind maakte aan de tijdrovende handbediening en steeds terugkerende kleurbalansinstelling, zoals bij zijn voorgangers met kleurenopnamen en de daarna komende bijstellingen tijdens de uitzendingen nodig was. Dit resultaat kon men boeken door in de camera een uitermate speciale miniatuur-computer onder te brengen, die vaststelt welke handeling noodzakelijk is en automatisch de juiste werkwijze volgt.

De fabrikant beweert, dat deze miniatuur-computer de grootste ingreep is geweest in de ontwikkeling, die de camera heeft doorgevoerd sedert de verschijning bijna tien jaar geleden van de eerste zwart-wit-camera, die handbediening overbodig maakte. Ook staat vast, dat de nieuwe camera kleiner, lichter en gemakkelijker te verplaatsen is dan welke andere professionele kleurencamera ook en daarbij ver uitsteekt bij andere ontwerpen.

De gevoeligheid van de nieuwe camera, die als de Mark - VIII van Marconi bekendheid heeft gekregen, is te vergelijken met die van de meeste zwart-wit-camera's en op zijn zachtst gezegd een stuk gevoeliger dan de gewone kleurencamera's. De Mark - VIII heeft een standaard-instelling van 750 Lux, hoewel men bruikbare beelden op veel lagere lichtniveaus kan verkrijgen. Zelfs bij 50 Lux zijn aanvaardbare beelden mogelijk.

### Camera met drie buizen

Drie Leddicon-opneem-buizen in deze camera hebben door het automatisch registreren en vereffenen van kleurverschil een zelfde prestatievermogen als men van camera's met vier buizen mag verwachten. Deze buizen zijn speciaal ontworpen om op het scherm kleurloze, uitrafelende partijen, die ontstaan bij snel bewegende objecten en oncontroleerbare oplaaiende lichten, tot een minimum te beperken. Wil men evenwel Plumbicon-camera-buizen monteren, dan is de mogelijkheid daartoe aanwezig.

De afbuigspoelen zijn in geëtste bedrading uitgevoerd op glazen kokers. Zij geven een hogere graad van nauwkeurigheid en stabiliteit in de registratie van de drie camera-buizen dan met conventionele methoden haalbaar is.



Afb. 1. Deze automatische kleuren-televisie-camera heeft als bijzonderheid een gespecialiseerde miniatuur-computer, die een nagenoeg onmiddellijke kleurenbalans en juiste instelling geeft met een enkele druk op de knop. De camera is bekend geworden als de Mark - VIII van Marconi.

Alvorens tot de technische details van de camera over te gaan is het zaak, om vooruit vast te stellen, dat het indrukken van één enkel knopje op de camera of op het paneel van de afstandsbediening voldoende is om een volledig automatische instelling van de beelden van elk van de drie opneem-buizen mogelijk te maken. Nauwkeurige kleurenbalancering van de drie uitgangssignalen begint ook met een enkele drukknop. Men doet dit om voor een juiste „wit“-combinatie te zorgen en zodoende verzekerd te zijn van een optimale kleurechtheid over het gehele spectrum.

### Automatische registratie en instelling

De automatische registratie en instelling begint met een diapositief-instelschuif in het optische systeem van de camera. Een sluitert, die motoraandrijving heeft en waarin een spiegel is gemonteerd, stelt deze in werking. Het gereflecteerde beeld verschijnt via het licht-splitsende optische systeem op de trefplaat van de drie camera-buizen. Een geminiaturiseerde computer in de controle-kring van de camera neemt dan automatisch de eigenlijke registratie en instelling voor zijn rekening. *Testbeelden buiten de camera of tussenkomst van de cameraman komt er niet meer aan te pas!*

De computer regelt automatisch de sterkte van het rode en het blauwe camerakanaal om in overeenstemming te blijven met de output, afkomstig van de groene opneembuis (met de drie camera-buizen alle op maximum scherpte ingesteld volgens het beeld van de diapositief). Een spanning die in grootte varieert met de focusinstelling gaat naar elke buis en regelt diensentevolge de instelstroom, waarmee een minimale verschuiving van de drie signalen in het midden van het beeld is gewaarborgd. Dan gaat de computer op verschillende punten het beeld na, op zoek naar een mogelijke relatieve verschuiving van het rode en blauwe signaal ten opzichte van het groene. Als er onregelmatigheden zouden zijn in de geometrie van de drie beelden, regelt de computer automatisch de breedte, hoogte, draaiing, schuinte en het horizontale en verticale midden van de afzonderlijke kanalen om optimale instelling te verkrijgen.

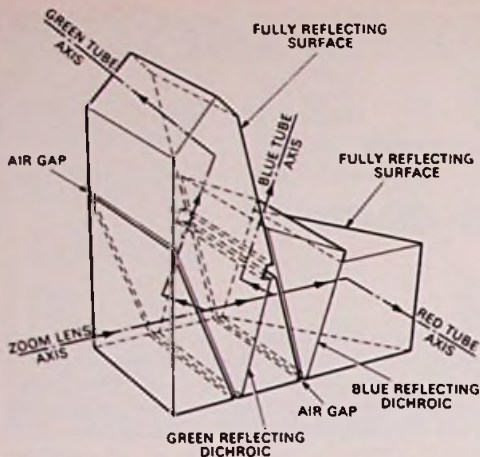
Kleine potmeters zijn uitgerust met motoraandrijving voor al deze instellingen. Ze zijn bovendien voorzien van schijfknopjes voor handbediening voor testdoeleinden of in geval van nood. Tegelijkertijd geven de gemotoriseerde bedieningsknoppen technische informatie, als iets fout loopt waaraan in bedrijf toevallig niets te doen is. Bij normaal dagelijks gebruik kost dit oponthoud minder dan een minuut. In uitzonderlijke gevallen van foutieve instelling gaan er drie minuten mee heen, wat altijd nog veel vlugger is dan handbediening.

### Kleurbalans

Voor kleurenbalans is het noodzakelijk de camera te richten op een wit object dat minstens 10% van het beeld beslaat, globaal in het midden van het beeldoppervlak. De iris van de camera stelt zich dan automatisch zo in, dat het groene kanaal een top-output levert van 0,6 volt en dan regelen de automatische balanceerkringen het blauwe en het rode kanaal totdat zij zich aan deze output hebben aangepast. Deze balancering neemt ongeveer tien seconden in beslag en kan, als het nodig mocht zijn, tijdens de uitzending gebeuren terwijl een neven-camera het beeld doorgeeft.

### Dynamische centrering

Een andere faciliteit die men heeft ingebouwd en die de aandacht vraagt, is de dynamische centrering. Deze oefent een voortdurende controle uit op de registratie van de drie opneem-buizen, terwijl de camera in bedrijf is. De signalen van de drie kleurkanalen worden zonder onderbreking beproefd op sprongen in de



Afb. 2. Vereenvoudigd schema van het prisma-systeem in de automatische kleurencamera Marconi-Mark-VIII.

beeldgolfvorm. Dit geschiedt elektronisch en zodra een afwijking van 3% of meer is vastgesteld, volgt automatisch correctie op de instelling van de betreffende buisafbuigkring.

#### Automatisch testen

Behalve operationele testfaciliteiten treft men ook voorzieningen aan om de camera automatisch te controleren op zijn conditie en betrouwbaarheid. Een druk op een knopje komt in de plaats van de gebruikelijke testprocedure vóór de uitzending. Als de camera eenmaal in werking is gesteld, verschijnt een testbeeld met witte rechthoeken voor elk kanaal op de beeldmonitor. Elk vak geeft informatie over de voedingspanning en het videosignaal van een speciaal gedeelte van het camera-kanaal. Zodra een meetgegeven de toelaatbare waarde overschrijdt, verdwijnt dat zelfde vakje in het testbeeldpatroon onmiddellijk van het scherm. Nogmaals, deze automatische testprocedure kost slechts enkele seconden en kan tijdens de uitzending geschieden (terwijl een neven-camera het beeld doorgeeft) in geval het vermoeden rijst dat er iets niet in orde is met de camera.

#### Zwartniveau-controle

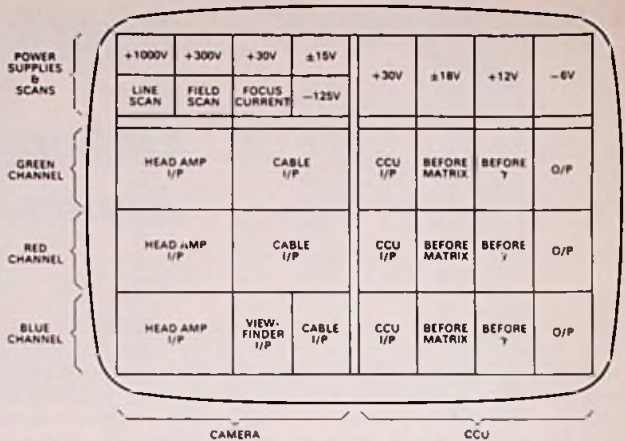
Een automatische zwartniveau-controle-kring zorgt ervoor, dat de output voor een optisch zwart signaal gestabiliseerd is. Gamma-instellingen van 0,4, 0,45, 0,5 en 0,55 komen overeen met een contrastverhouding van 60 : 1. Correcties op zowel horizontale als verticale opening zorgen voor de hoogst mogelijke beeldkwaliteit. Een kamfilter beperkt de ruis in de videokringen tot een minimum.

#### Het tenietdoen van kleurverliezen

Bij de eerste camera's met drie buizen had men te kampen met de onhebbelijkheid, dat de rode en blauwe opneembuis veel grotere kleurverliezen vertoonden, waardoor op het scherm achter een snel bewegend object de kleur hinderlijk wordt weggevaagd. Een snel bewegend wit voorwerp veroorzaakt op het scherm een veeg met vele kleuren achter zich aan. Dit probleem heeft men in de nieuwe camera opgelost door met afwijkende beeldformaten op de drie buizen de relatieve helderheid van het rode en het blauwe beeld te vergroten.

Omdat kleurverlies omgekeerd evenredig is met beeldhelderheid, is de mogelijkheid aanwezig om het kleurverlies in de drie buizen te balanceren. Een snelbewegend voorwerp heeft nog wel een spoor achter zich aan, maar dit heeft dezelfde kleur als het bewegende voorwerp zelf en valt daardoor veel minder op.

Het nieuwste type Leddicon lood-oxide-camerabuis minimaliseert de uitwerking van kleurverliezen. En om tevens onder de ongunstigste omstandigheden verzekerd te zijn van de hoogst mogelijke beeldkwaliteit, is een veiligheidskanon ontwikkeld tegen overbelasting door groot licht. Dit elektronenkanon heft overbelasting van groot toneellicht geheel en elimineert overbelichte vlekken op het beeldscherm, die een bepaalde weerkaatsing van het licht op glas en andere glinsterende voorwerpen veroorzaakt. De buizen zijn ook uitgerust met een „licht-drempel” om kleurverliezen



Afb. 3. Automatisch testbeeld gegeven door de automatische kleurencamera Marconi-Mark-VIII. Het scherm blijft wit, behalve wanneer ergens een fout optreedt. Het gedeelte waarin de fout schuilt, wordt op het scherm schematisch gelocaliseerd.

te reduceren, die men bij de meeste lood-oxide buizen bij lage lichtniveaus kan constateren. De combinatie van „licht-drempel” en „te-niet-doen van kleurverliezen” geeft een opmerkelijke verbetering in beeldkwaliteit bij snel bewegende voorwerpen.

Een extra kenmerk van de buizen is de „coating” van de glazen frontplaat om het verlies van licht-input, veroorzaakt door reflecties op de frontplaat, te reduceren. Deze optische „coating” geeft een winst van 3% van de licht-input op de buis en verbetert ook de contrastverhouding van het uiteindelijke beeld.

Hoewel de Leddicon-buis in bedrijf duidelijke voordelen biedt, kan elke standaard 30 mm lood-oxide-buis, ook de welbekende en alom gebruikte Plumbicon-buis, worden toegepast, al naar men wenst.

#### Afbuigspoelen

Voor de drie opneem-buizen in de automatische camera heeft men afbuigspoelen met hoge precisie geconstrueerd. Ze zijn geëit op koper met als ondergrond een precisie-koker van glas. De ene koker draagt de rasterafbuigspoelen, de andere, die coaxiaal gemonteerd wordt, draagt de lijnafbuigspoelen. Een zeer hoge graad van nauwkeurigheid voor de eerste instelling van het afbuigstelsel en een onveranderlijke mechanische stabiliteit heeft men bij deze constructie-methode voorop gesteld. De drie jukken zijn alle volledig afgeschermd voor magnetische en elektrische velden van buiten.

#### Optisch systeem

Een grote verscheidenheid van lenzen, ontworpen voor het 30 mm-formaat, kan men bij de automatische camera gebruiken. Zoom-lenzen met hand- of servo-bediening zijn toe te passen, daar de servo-versterkers voor iris- en zoom-instelling in de camera zijn aangepast. Een zoom-„shot box” kan op de camera worden gemonteerd in alle normale posities, inclusief rechts achter langs de focushandgreep.

De meeste studio-zoomlenzen kunnen binnen de maximale afmetingen van de camera worden gehouden en wel zo, dat zij bijna de totale lengte van de camera uitmaken.

Enkele grotere lenzen voor opnamen buiten de studio zullen enkele centimeters naar voren uitsteken, maar deze lenzen zijn gemakkelijk te verwijderen als een andere lens voor een bijzondere toepassing moet worden aangewend.

Het optiek voor lichtsplijting staat achter de lens, stevig verbonden met hetzelfde voetstuk en precies ingesteld met de lens. Instelling van de lens tijdens bedrijf is niet meer nodig. Het complete lichtsplijtsende optische systeem heeft de fabrikant aangepast aan een standaard-referentie met behulp van een matrix, die door een computer wordt verkregen om de beste kleurenweergave die maar mogelijk is van het gehele spectrum te verkrijgen.

(Vervolg blz. 448)

# Televisie-zendantenne in schoolbordvorm

Uniek sleufantennesysteem ontziet radio-observatoria en maakt schooltelevisie mogelijk in de Shenandoah-vallei (V.S.)

Op de 1320 m hoge, kale top van de Elliot Knob in het Blue Ridge-gebergte staat een constructie van  $13 \times 8$  m, die bedriegelijk lijkt op een ongeschilderd schoolbord. Dat is de bladvormige televisie-zendantenne van het station WVPT, dat in het Amerikaanse kanaal 51 uitzendt voor de Shenandoah Valley Educational Corp. te Harrisonburg, die o.m. de schooltelevisie verzorgt.

Het doel van de unieke antenne is, om directe signalen uit te stralen vanaf deze top naar de woningen van kijkers in de Shenandoah Vallei en daarbij het Nationaal Observatorium voor Radio Astronomie van Green Bank en het Marine Laboratorium voor radio-observering van Sugar Grove *niet te storen!*

Bepalingen van de Nationale Defensie sluiten de toepassing van conventionele TV-zendapparatuur in een vrij groot gebied uit, dat bekend staat als de „zone van radio-stilte”, waarin deze observatoria vallen.

Het adviesbureau van de schooltelevisie in de staat Virginia droeg de firma A. D. Ring op, een antennesysteem te ontwerpen, dat dit ongebruikelijke probleem zou oplossen.

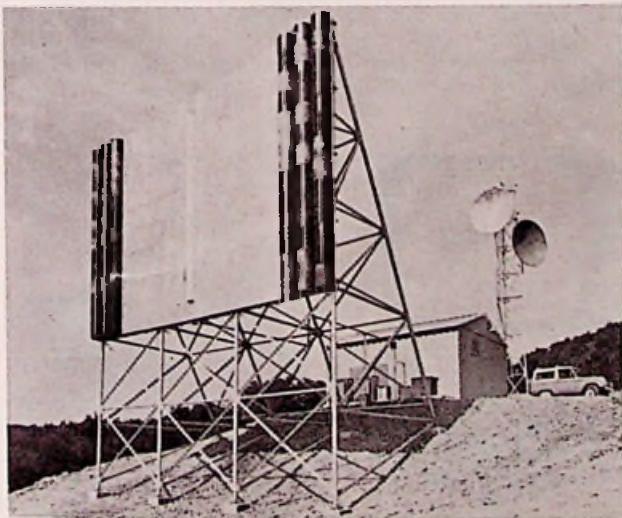
Het prototype van de WVPT-antenne bestond uit een bladvormige straler, die eens was voorgesteld en gedemonstreerd door het Marine Laboratorium en waarvan bekend was, dat hij een groot richtvermogen bezat. Dit model bevatte een resonerende sleufantenne, opgesteld in het centrum van een scherm, dat 30 golfngeten breed was. De buitenste 5 golfngeten aan beide zijden waren voorzien van kwartgolf-absorptiesleuven.

Bij een bladvormige antenne is het vlakke gedeelte dat door de sleufstralers wordt gevoed, bestemd voor de voorwaarts gerichte golven, terwijl de functie van de sleufsecties bestaat uit het reduceren van de grootte van de achterwaarts gerichte stoorlobben, zonder overigens de breedte van het voorwaartse stralingsdiagram te beïnvloeden.

Vergroting van het blad boven en onder de uiteinden van de antenne reduceert nog meer de achterwaartse straling. Zoals bij alle TV-zendantennes, bepaalt ook hier de lengte van de gevoede sleuf in de straler de totale versterking.



Afb. 2. Op deze kaart ziet men de plaats van de Elliot Knob in Virginia en de observatoria van Sugar Grove en Green Bank in West-Virginia. De gestreepte lijn geeft het oostelijk deel van de radiostille zone aan.



Afb. 1. Gerichte bladantenne van WVPT op de Elliot Knob, Blue Ridgegebergte, Virginia (USA).

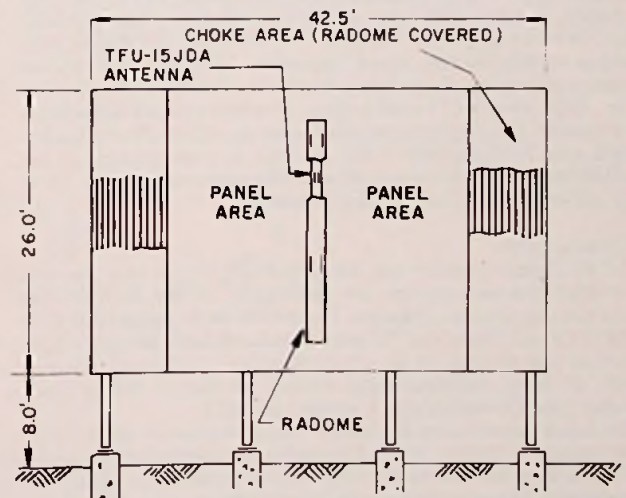


Fig. 3. Overall afmetingen van de WVPT-antenne (maten in voet!).

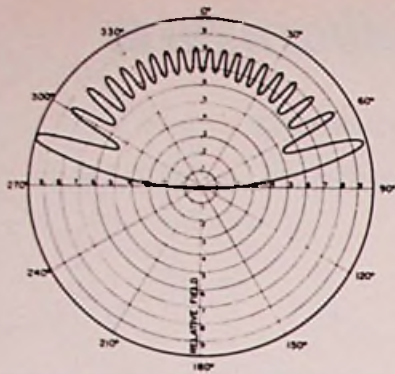


Fig. 4. Gemeten horizontaal stralingsdiagram van een schaalmodel van het Marine Laboratorium.

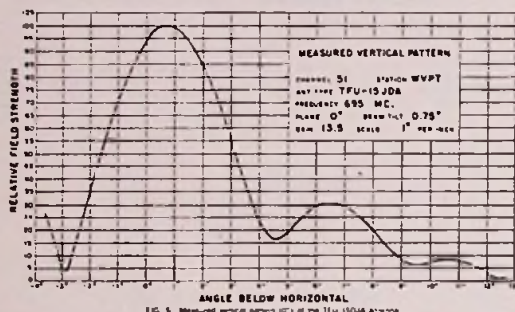


Fig. 5. Gemeten verticaal stralingsdiagram op 0 graden van de TFU-15 JDA-antenne.

Bij het ontwerp en de uiteindelijke constructie van de WVPT-antenne koos RCA de TFU-15 JDA „Pylon” als hart van de resonator. Dit is een bepaald type van buissleufantenne. De Pylon bestaat uit een aluminium cilinder met een sleuf, aan het einde gevoed en voorzien van een concentrische coaxiale voedingslijn. De energie wordt vanuit het inwendige antenneveld gekoppeld met de stralende sleuven door middel van aluminium staafkoppel-elementen. De RCA-uitvoering is een sterk gerichte antenne, zodat de sleuven slechts aan één zijde van de cilinder voorkomen. De achterwaartse straling van de WVPT-antenne werd verder gereduceerd door het scherm van „vol” materiaal te vervaardigen, in plaats van gaas. Het scherm is 30 golflengten breed en is vastgeschroefd aan de Pylon-straler. Zowel de straler als de sleuf-absorptiesecties zijn door afneembare afdekkappen beschermd. De antenne, die een vlakke oppervlakte heeft van meer dan 90 m<sup>2</sup>, kan windstoten tot 160 km/h weerstaan.

De elektrische eigenschappen van de antenne zijn dusdanig, dat de hoofdlob een winst heeft van 17,3 dB t.o.v. een dipool, terwijl de achterwaartse lob tenminste 15 dB onder die van een referentiedipool ligt. Door een ingebouwde constructie kan op elektrische wijze de antenne in verticale zin over 0,75 graden worden vervaardigd. Het maximaal toegestane uitgestraalde vermogen bedraagt 20 kW. De staandegolfverhouding en het verticale stralingsdiagram (in de USA gebruikelijk) werden door RCA reeds voor de verzending bepaald. Eenmaal ter plekke opgesteld, werden deze metingen herhaald.

Sleufzendentennes zijn voor RCA niet nieuw! Ook de antenne voor het station WNJU op het Empire State Building, opgericht in 1964 en stralend in kanaal 47, werd door RCA geconstrueerd. Deze bladantenne heeft een straler met 6 sleuven en een scherm van 12,5 golflengte.

Voor de kijkers in de radiostille zone is de WVPT-schoolbordantenne een technologische uitkomst gebleken. Deze unieke antenne, qua eigenschappen enig in zijn soort en aangepast aan de topografische karakteristieken van het omliggende gebied, dient in wezen zowel de kijkers, alsook de observatoria die nog steeds ongestoord hun waarnemingen kunnen verrichten.

## Gecomputiseerde KTV camera

(Vervolg van blz. 446)

Voor gebruik in de studio en bij daglicht zijn andere matrixen ontworpen ter correctie van de kleuren. Deze maken door de toepassing van automatische kleurenbalancing een kleurenfilterknop in het optische systeem overbodig. Een enkel neutraal zwartingsfilterknopje is aangebracht om de keuze tussen 0, 2, 4 of 6 stops mogelijk te maken.

### Hellende zoeker

De hellende zoeker, die gedurende vele jaren een algemeen bekend attribuut is van de Marconi-camera's, vindt men ook terug bij de Mark-VIII automatische kleurencamera. Een nieuwe uitvoering, speciaal voor deze camera ontwikkeld, weegt slechts 5,5 kg. Men kan hem over een hoek van meer dan 100 graden doen hellen en hem in elke stand vastzetten. Men kan hem ook los maken en hem op afstand bedienen tot op 9 meter van de camera toe. Een 180 mm (7") rechthoekige buis met een aan het scherm verbonden beveiligingspaneel is toegepast. Hij heeft een helderheid van 2150 lumen/m<sup>2</sup>, die geschikt is voor gebruik in het helderste studiolicht en voor de meeste toepassingen buiten. Over de zoeker kan een kap worden bevestigd.

### Camera-kabels

Bij de camera behoort een kabel van het lichtste type dat men vandaag kan aanschaffen. De diameter is 12 mm en heeft een gewicht van slechts 220 kg/km. De camera werkt perfect met deze kabel tot een lengte van 910 meter. De kabel heeft hetzelfde nummer en type pluggen als die van de Marconi-IV zwartwit-camera. Met de juiste verlooppluggen kunnen de meeste andere typen kabel voor kleurencamera's worden gebruikt.

Het totale gewicht van de camera, met de lens en de zoeker eraan bevestigd, is slechts 28 kg. Dit geeft vele praktische voordelen. Zo kan de gehele uitrusting door één man een ladder op worden gedragen. Een complete camera met studio-zoomlens en zoeker erop heeft de volgende geringe afmetingen: lang 58 cm, breed 36 cm en hoog 40,6 cm.

Het geringe gewicht en de matige afmetingen zullen de moeilijk-

heden, die bij buitenopnamen de kop kunnen opsteken, drastisch beperken, vooral wanneer een ongemakkelijke opstelling onvermijdelijk is. Tegelijk staat de hoge graad van zelfwerkzaamheid van de camera er borg voor, dat de beeldkwaliteit op een hoger peil gehandhaafd kan blijven dan tot dusver voor mogelijk werd gehouden, zonder dat iemand voortdurend aandacht hoeft te schenken aan technische details.

De nieuwe camera maakte in september 1970 zijn debuut in het openbaar op de *International Broadcasting Convention in Londen*. Bij deze gelegenheid verklaarde de BBC van plan te zijn een aantal van deze nieuwe camera's aan te schaffen voor een nieuwe televisie-opname-trein, juist vanwege de succesrijke resultaten met de buitenopnamen.

Ook op het Internationale TV-Symposium te Montreux, in mei 1971, was de Mark-VIII het paradepaardje van de Marconistand. De voortreffelijke eigenschappen werden o.a. duidelijk bij het weergeven van een Ierse volksdans welke op de vloer van de stand werd gehouden.



# Morse codegenerator

*Aan de hand van een voorbeeld wordt een schakeling opgebouwd die een bepaalde voorgeprogrammeerde morse code cyclisch kan genereren.*

## Principe van de schakeling (fig. 1)

Bij morse geldt de volgende afspraak: tijdsduur van een punt t  
 tijdsduur van een streep 3 t  
 spatie tussen tekens van een letter t  
 spatie tussen twee letters 3 t  
 spatie tussen twee woorden 6 t  
 Een bepaalde morse-code, die we Y noemen, is samengesteld uit een hele reeks van intervallletjes met ieder een lengte t. In totaal zijn er bijvoorbeeld n dergelijke intervallen. Als we het opwekken van een morse-sigitaal door „1” voorstellen en het ontbreken van signaal door „0”, dan zal bijvoorbeeld voor het uitzenden van een streep Y gedurende 3 intervallen „1” = moeten zijn. Tussen twee woorden zal Y gedurende 6 intervallen „0” zijn. Vervolgens moet een schakeling worden ontworpen die de gewenste boodschap op een of andere wijze in een „geheugen” kan bewaren. Dit systeem moet allereerst de n verschillende intervallen t waaruit de boodschap is opgebouwd van elkaar kunnen onderscheiden en bovendien bepalen of gedurende een interval al dan niet een morse signaal mag worden opgewekt.

Een ideale oplossing biedt een frequentie deler opgebouwd uit een aantal, bv. p, flip-flop's. Aan deze deler wordt een aantal impulsen toegevoerd gelijk aan het aantal intervallen waaruit de morse boodschap is opgebouwd. Iedere impuls vertegenwoordigt dan een welbepaald interval. Zoals bekend, wordt in een deler iedereingangsimpuls bepaald door de toestand waarin de FF's zich bevinden. Hiermee is aan de eerste voorwaarde voldaan; uit de combinatie van de FF uitgangen weet de schakeling dadelijk welk interval

aan de beurt is. Voor iedere toestand van de deler moet de schakeling bepalen of de uitgang Y „1” of „0” moet zijn. Hiervoor gebruiken we een aantal EN- of OF-poorten, uitgevoerd met dioden en bekend onder de naam diodematrix. Het hele probleem herleidt zich tot het op de juiste manier schakelen van de FF uitgangen aan de poorten. Aan de uitgang Y van de matrix verschijnt dan de gewenste combinatie van punten en strepen.

Nadat het hele bericht door de deler is gecodeerd, moet de schakeling weer in zijn begintoestand komen. De schakeling moet immers steeds opnieuw dezelfde code genereren. Een terugkoppeling over de deler zorgt ervoor dat deze, na het uitlezen van de boodschap, terug op nul wordt gereset. In de uitgewerkte schakeling stuurt het signaal Y een oscillator, zodat de morse code hoorbaar kan worden gemaakt. In praktijk kan Y natuurlijk worden gebruikt om een relais of morse sleutel te sturen. De schakeling wordt uitgewerkt voor de algemeen bekende S O S-code .....

## Bepalen van de lengte nt

De lengte van de boodschap blijkt gelijk te zijn aan 33 intervallen t. Figuur 2 spreekt verder voor zichzelf.

## Samenstellen van de frequentiedeler

De code is net te lang om in 5 FF's (32 toestanden) te worden opgeslagen. Men moet dus 6 delers toepassen en een terugkoppeling toepassen, die de schakeling bij de 33-ste ingangsimpuls reset. Het hoeft geen betoog, dat gebruik wordt gemaakt van geïntegreerde schakelingen, nl. SN7473 J-K flip-flop's (fig. 3).

Vervolgens moet de waarheidstabel (fig. 4) worden opgesteld. Deze geeft de 6 uitgangen van de FF's en de bijbehorende uitgang Y. Tevens laat deze toe de vergelijking te bepalen waaraan de terugkoppeling moet voldoen. De p uitgang van een element wordt met de clock ingang van de volgende schakeling verbonden. Daar J en K vrij blijven, zal telkens als de ingangsimpuls „0” wordt de FF omslaan. De teller moet door de 33-ste ingangsimpuls terug in de begintoestand komen. Uit de waarheidstabel volgt dat de uitgang van schakelingen 1 en 6 de reset moeten sturen. Een NAND met twee ingangen is geschikt. Zolang een van de ingangssignalen „0” is, geleidt de transistor niet en de clear lijn is „1”. Worden ze bij de 33ste impuls beide „1”, dan geleidt de transistor, de clear-line wordt „0” en de schakelingen worden gereset.

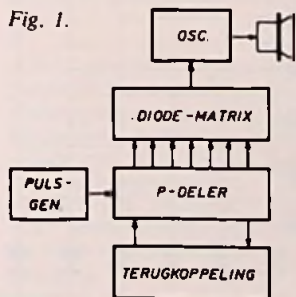


Fig. 1.

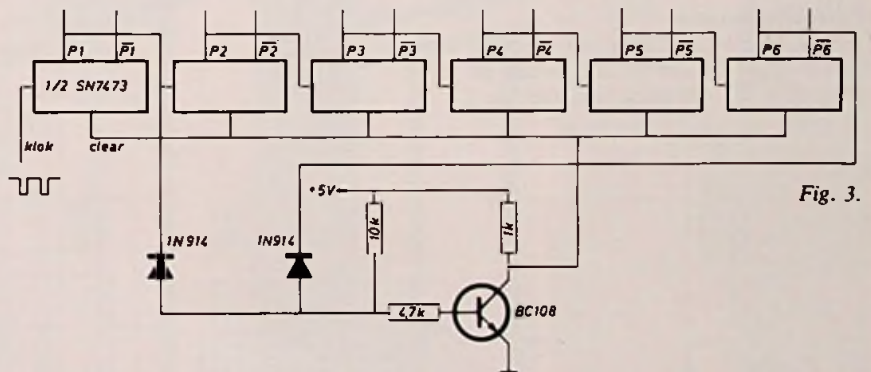


Fig. 3.

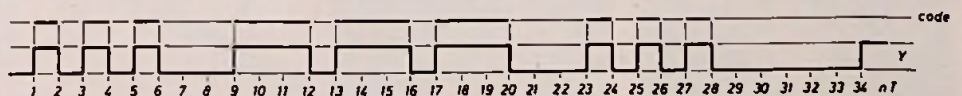


Fig. 2.

P1	P2	P3	P4	P5	P6	Y	nt
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	0	0	0	2
1	1	0	0	0	0	0	3
0	0	1	0	0	0	0	4
1	0	1	0	0	0	0	5
0	1	1	0	0	0	0	6
1	1	1	0	0	0	0	7
0	0	0	1	0	0	0	8
1	0	0	1	0	0	0	9
0	1	0	1	0	0	0	10
1	1	0	1	0	0	0	11
0	0	1	1	0	0	0	12
1	0	1	1	0	0	0	13
0	1	1	1	0	0	0	14
1	1	1	1	0	0	0	15
0	0	0	0	1	0	0	16
1	0	0	0	1	0	0	17
0	1	0	0	1	0	0	18
1	1	0	0	1	0	0	19
0	0	1	0	1	0	0	20
1	0	1	0	1	0	0	21
0	1	1	0	1	0	0	22
1	1	1	0	1	0	0	23
0	0	0	1	1	0	0	24
1	0	0	1	1	0	0	25
0	1	0	1	1	0	0	26
1	1	0	1	1	0	0	27
0	0	1	1	1	0	0	28
1	0	1	1	1	0	0	29
0	1	1	1	1	0	0	30
1	1	1	1	1	0	0	31
0	0	0	0	0	1	0	32
1	0	0	0	0	1	0	33
0	0	0	0	0	0	0	0

Fig. 4.

Uiteraard kan ook 1/4 van een 7400 worden gebruikt. Daar het bij het programmeren van een andere code kan voorkomen, dat meerdere FF's een „1” vertonen lijkt me de oplossing met dioden en een transistor meer algemeen.

### Stuurpulsgenerator

Deze is opgebouwd rond een complementair paar BC108-BC177 en een invertor (fig. 5). De impulsen over de 1

Fig. 5.

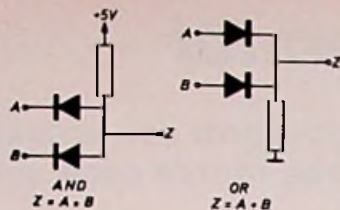
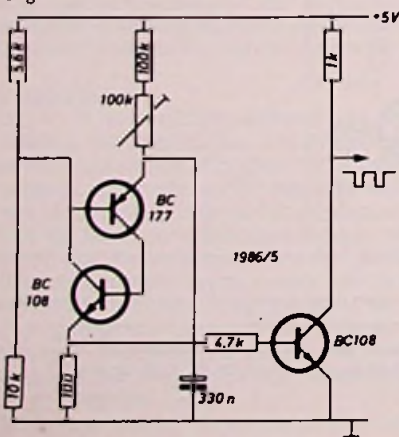


Fig. 8.

kΩ collectorweerstand sturen de teller. Met de potmeter kan de seinsnelheid worden ingesteld.

### Samenstellen van de diodematrix

In de waarheidstabel zit alle informatie, die we nodig hebben om de relatie tussen de FF-uitgangen en Y op te bouwen. Deze relatie dadelijk afleiden is echter tamelijk moeilijk. Gelukkig kan de waarheidstabel in een karnaughkaart worden samengevat (fig. 6). In de aangestreepte helft van de kaart is de grootheid „1”, in de andere helft is ze „0”. Doordat in dit voorbeeld bijna de helft van de tellercapaciteit niet wordt gebruikt, is ook de kaart voor de helft leeg. Hierdoor wordt de vergelijking tamelijk eenvoudig, omdat dit lege gebied, toestanden die niet voorkomen, mag worden gebruikt bij het opsporen van de grootste „1”-oppervlakken.

Men vindt als vergelijking Y:

$$Y = P_1 P_3 P_6 + P_1 P_4 \overline{P_5} + P_4 P_2 \overline{P_5} + P_3 \overline{P_2} \overline{P_5} P_1 + \overline{P_4} P_1 P_5 P_2 + P_5 \overline{P_4} \overline{P_3} P_2$$

Dit lijkt een ingewikkelde vergelijking.

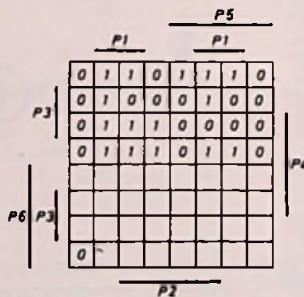


Fig. 6.

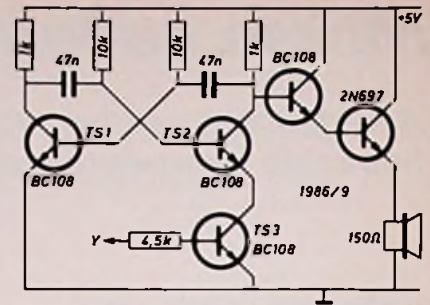


Fig. 9.

Nochtans volstaan 27 dioden om ze op te lossen. De diodematrix van fig. 7 bestaat uit: 3 AND's met 3 ingangen; 3 AND's met 4 ingangen en een OR met 6 ingangen. Na enige bestudering vindt men er dadelijk de basisschema's van AND en OR voor positieve logica in terug. Deze zijn voor de volledigheid nog eens getekend in fig. 8.

Wie vertrouwd is met de boolese algebra, merkt dadelijk op, dat de Y vergelijking kan worden vereenvoudigd. Daar het spelen met zulke vergelijkingen enige ervaring vereist en dit artikel bedoeld is als leidraad voor het zelf opstellen van eigen coden, lijkt het 't beste de schakeling zo te laten daar een diodematrix eenvoudig en universeel is en bovendien gemakkelijk op print is te zetten.

### Uitgangsschakeling (fig. 9)

De toongenerator is opgebouwd rond een astabiele multivibrator (AMV).

(Vervolg op blz. 453)

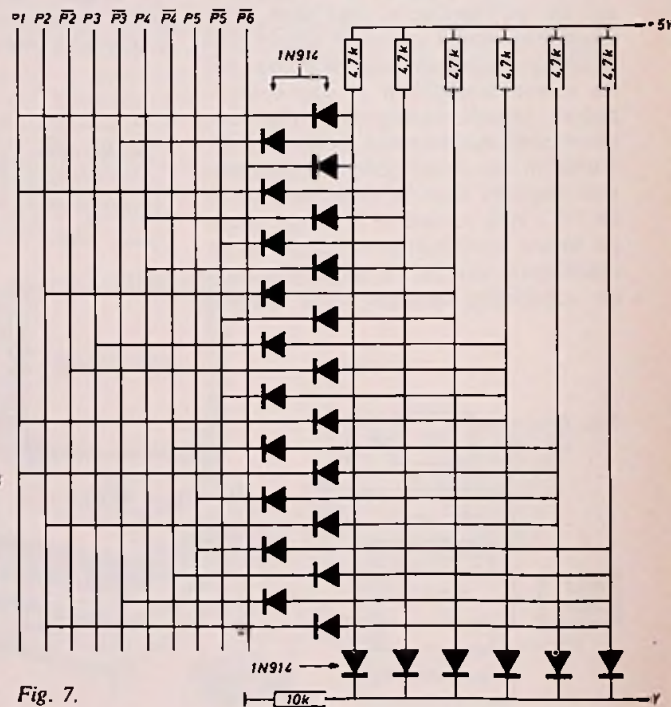


Fig. 7.

# Telefooncentrale van de naaste toekomst

De explosieve ontwikkeling van de elektronische componenten gedurende de laatste 10 jaren heeft ook de telefoon-industrie niet onberoerd gelaten. Veroorzaakte in eerste instantie de introductie van de transistor bij de opbouw en controle van de gesprekken de verdringing van de elektromechanische door elektronische schakelingen; de huidige lager wordende prijzen en de gebleken betrouwbaarheid van geïntegreerde circuits maken computersturing en -controle van een telefooncentrale mogelijk.

De voordelen van deze ontwikkeling zijn opvallend. Niet alleen zijn elektronische circuits betrouwbaarder, lichter en kleiner, ook de montage is met behulp van printplaten eenvoudiger en beter geschikt voor serie-fabricage. Bovendien is de dissipatie en het stroomverbruik lager, zijn kortere schakeltijden mogelijk en is de exploitatie eenvoudiger en efficiënter geworden. Invoering van computers biedt nog veel meer mogelijkheden, die hoofdzakelijk op het gebied van efficiëntie van de telefoon-diensten en de service voor abonnee's liggen. Gezien de enorme snelle technologische ontwikkeling, is het voor de telefoondiensten, met het oog op de enorme investeringen, van groot belang de mijlpaal te herkennen waarop men op verantwoorde wijze op moderne apparatuur kan overgaan. Hierbij

spreken natuurlijk ook de bestaande en de toekomstige ontwikkelingen van het telefoonverkeer een grote rol. De explosieve behoefte aan informatie-overdracht heeft de expansie van telefoonnetten sterk bevorderd; op 1 januari 1968 bestonden reeds ruim 200 miljoen automatische telefoon-aansluitingen, waarvan meer dan 100 miljoen de laatste 10 jaar werden gerealiseerd. Het is dan ook niet verwonderlijk, dat er bij de ontwikkeling en de daarop volgende technische proefnemingen een vruchtbare samenwerking is ontstaan tussen de fabrikanten en de telefoon-diensten.

## PRX-205 centrale van Philips

Evenals alle belangrijke fabrikanten van telefoonapparatuur heeft ook Philips Telecommunicatie Industrie enkele elektronische telefooncentrales ontworpen en door de telefoondiensten in de praktijk laten beproeven. In deze centrales, die werden aangegeven als het type ETS-3, was zowel de besturing als het spreekwegennet volledig elektronisch; de elektromechanische selectoren waren hierbij vervangen door matrices met PNP-transistoren op de kruispunten. Vooral deze elektronische kruispunten in het spreekwegennet bleken economisch niet de gunstigste oplossing te zijn. De opgedane ervaring heeft echter zeer veel

bijgedragen aan de ontwikkeling van het huidige PRX (Processor Reed eXchange) systeem, waarbij als schakelmiddel het reedcontact wordt gebruikt en het elektronische gedeelte is uitgebreid tot een volledige telecommunicatie-computer.

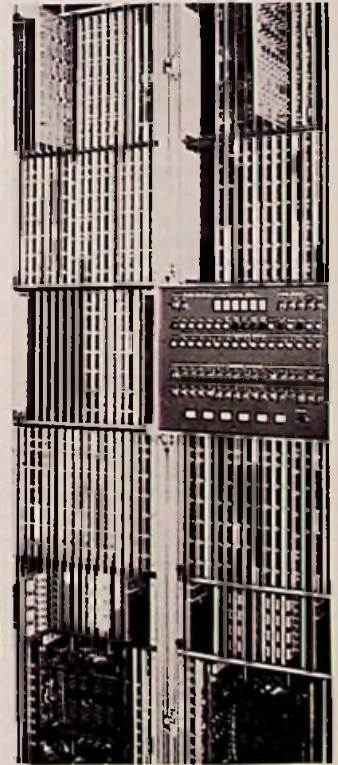
Dat de keuze als schakelement op het reed-contact is gevallen, is in de eerste plaats te danken aan de typische mechanische en elektrische eigenschappen, die volledig bij de overige elektronische opbouw passen.

De eerste centrale van het PRX 205-type, die in nauwe samenwerking met de Nederlandse PTT tot stand is gekomen, zal officieel aan het eind van 1972 in de centrale Overvecht van de stad Utrecht in gebruik worden genomen. Deze centrale zal een capaciteit hebben voor 1000 aansluitingen en is een voorloper van een snelle introductie van het PRX-systeem in het landelijke telefoonnet.

De centrale is in principe geschikt voor elke vorm van line-switching zoals eind-, knoopen districts-centrales van het openbare telefoonnet, grote huis- en bedrijfstelefooncentrales en zelfs telex-centrales. Ook zijn combinaties van deze typen mogelijk; gezien de kosten van de processors komen echter alleen telefooncentrales met meer

*Afb. 1. (links). PRX-205 centrale in 2-processor configuratie voor ca. 1000 aansluitingen. In de linker kastrij zijn beide processors met hun kernengeheugen ondergebracht en in de rechter kastrij de schakelnetwerken en overdragers.*

*Afb. 2. (rechts). Vooraanzicht van de geopende kast, waarin de processor is ondergebracht. De rekken om het bedieningspaneel bevatten computerschakelingen met IC's. Geheel onderaan de kernengeheugenmodulen. De bij de kernengeheugen behorende schakelingen, zoals leesversterkers en de klok, zijn in de halve rekken boven de modulen aangebracht.*



dan 2000 abonneelijnen economisch in aanmerking.

Het systeem bestaat fundamenteel uit een gedeelte waarin de gespreksopbouw en -bewaking plaats vindt, een centrale-besturingseenheid en organen, die de verbinding tussen deze gedeelten verzorgen. Inpassing aan een bestaand netwerk is, zoals trouwens de meeste aanpassingen, primair een programmatuur-probleem. Hoewel het systeem daardoor zeer flexibel is, zal toepassing alleen op grote schaal verantwoord zijn waardoor de kosten voor het gemodificeerde programmapakket over meerdere centrales kan worden afgeschreven.

### Schakelnetwerken

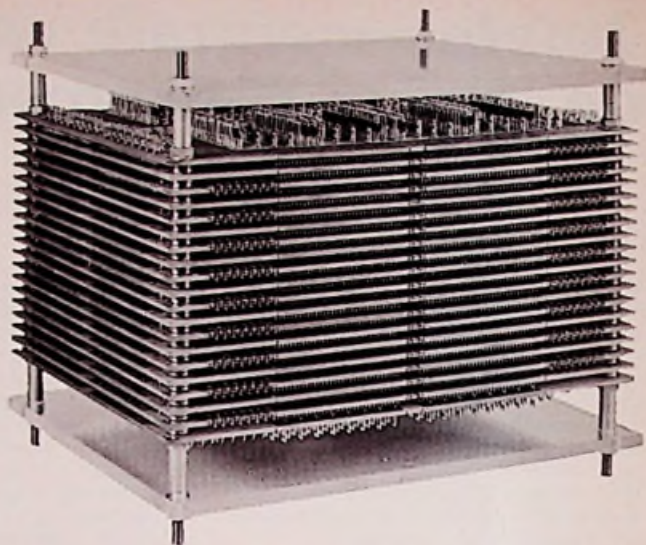
Het gedeelte voor de gespreksopbouw en -bewaking bestaat uit schakelnetwerken, waarin de lijnen worden doorverbonden en overdragers (juncircuits), die enerzijds alle informatie over de lijncondities voor de processors verzamelen en anderzijds op initiatief van de processors de vereiste informatie, zoals een beleggingssignaal op de lijn brengen. De schakelnetwerken zijn opgebouwd uit matrices van minireed-relais, die de kruispunten van de verticale geleiders (Inlets) en horizontale geleiders (Outlets) doorverbinden. Voor een zogenaamde tweedraads-doorschakeling van de spreekwegen worden relais met 3 contacten gebruikt, waarvan één als houdcontact fungeert en de beide anderen in identieke matrices hieraan parallel zijn geschakeld. Meerdere van deze matrices kunnen voor het bereiken van de verlangde capaciteiten en dienstgraad in serie worden geschakeld.

De netwerken voor het concentreren van de abonneelijnen (Line Link Networks) zijn opgebouwd uit drie trappen en kunnen, afhankelijk van het totale aangeboden verkeer, in 4 verschillende configuraties worden uitgevoerd. Een typische samenstelling voor de 3 opeenvolgende trappen zijn  $8 \times 4$ -,  $8 \times 4$ -, en  $8 \times 8$ -reedrelaismatrices, waarbij het totale bronverkeer van ruim 500 abonnee's tot een waarde van 67 Erlang kan worden doorgeschakeld. Het netwerk waarmee de genoemde geconcentreerde abonneelijnen en de trunklijnen worden doorgeschakeld (Trunk Line Networks) is systematisch in 4 trappen opgebouwd en bestaat uit  $8 \times 8$ - en  $8 \times 12$ -reedrelaismatrices. Voor zeer grote centrales kunnen nog 2 trappen worden toegevoegd, waardoor de maximale capaciteit kan worden vergroot tot 12.000 ingangen, hetgeen voldoende is voor de aansluiting van 30.000...40.000 abonnee's.

Het Line Link Network concentreert, waardoor het lage rendement van de abonneelijnen (ongeveer 5-10%) tot het optimale rendement van het Trunk Line Network (60-70%) wordt opgevoerd. Het Trunk Line Network-expandeert eerst om vervolgens symmetrisch weer te concentreren, hetgeen 1 op 1 verbinding geeft en gecompliceerde en weinig praktische multiples en gradings worden voorkomen.

De overdragers bezitten voor hun onderzoekingsstaak testpunten, die afhankelijk van een prioriteitsindeling op commando van de processor worden afgetast met intervallen van 10...100 ms. De testpunten zijn daartoe gerangschikt in groepen van 16, die elk een aparte processor-commando vereisen. Het verkregen testresultaat wordt

Afb. 3. Eigenlijke kernengeheugenmodule van de zijkant gezien.



vergeleken met het vorige, zoals dit in het kernengeheugen is geschreven, waarna alle geconstateerde veranderingen door de processor worden geanalyseerd. De processor verstrekt op grond hiervan de vereiste opdrachten aan schakelnetwerken en overdragers.

De lijnsignalen worden door de overdragers opgevangen en doorgestuurd naar de processor; voor Multi Frequentie Code- en andere VF-signalen worden deze signalen door speciaal daarvoor bestemde zenders en ontvangers verwerkt. Voor de detectie van abonnee-oproepen zijn aparte lijnstroomlopen (Subscriber Line Circuits) aangebracht, die op soortgelijke wijze als de overdragers van een testpunt zijn voorzien. Met deze circuits kan de processor een verandering op de abonneelijn constateren, bijvoorbeeld wanneer een abonnee de hoorn van de haak heeft genomen.

### Stuurorganen

Vanuit de lijnstroomlopen en de overdragers ontvangt de processor via testeenheden (Testers) alle informatie van de lijnen, omgekeerd draagt de processor de overdrager speciale functies op via stuur-eenheden (Drivers). De commando's voor deze functies worden daartoe vertaald en een betreffende reedcontact gesloten, waardoor bijv. bepaalde signalen op de lijn worden gebracht. De schakelnetwerken worden via soortgelijke stuur-eenheden (Markers) door de processors geschakeld, waarbij de verticale (Inlets-) en horizontale (Outlets)-geleiders in de matrix worden aangegeven die op het kruispunt moeten worden doorverbonden. Er zijn hierbij voorzieningen aangebracht waarmee de processor kan constateren of het commando juist is uitgevoerd.

Alle test- en stuur-eenheden zijn via een besturingskanaal met de processor verbonden, die daartoe is voorzien van speciale aanpassingscircuits. Met het oog op de belangrijke taak van deze verbindingspaparatuur is zeer veel aandacht besteed aan de betrouwbaarheid; zo is het besturingskanaal evenals vele essentiële delen van stuur- en testeenheden in tweevoud uitgevoerd. De snelle overdracht van informatie over het besturingskanaal - een commando

wordt in gemiddeld 10  $\mu$ s overgedragen - en de hoge verwerkingssnelheid van de processor - een programma-instructie vergt ongeveer 4  $\mu$ s - maakt het mogelijk meerdere relatief langzame perifere apparatuur in de schakelnetwerken te bedienen, die voor de uitvoering van een opdracht ongeveer 10 ms nodig hebben.

Behalve de complete programmatuur van het systeem, wordt ook alle aanvullende informatie, zoals gegevens over abonnee's, de opbouw van een gesprek en de verbinding door de centrale, in magnetische kernengeheugens opgeslagen. Het complete kernengeheugen kan tot maximaal zestien modules worden opgebouwd, die ieder 16 384 woorden van 16 bits kunnen bevatten. De maximale geheugencapaciteit is daardoor ruim 260 000 woorden, hetgeen meer dan voldoende is voor de huidige en toekomstige behoefte van bijv. 15 000 abonnee's per centrale besturingseenheid. Het geheugen van de processor heeft een cycle time van 2  $\mu$ s.

Naast de geheugens bevat de centrale besturingseenheid ook een centrale processing-eenheid, die bestaat uit 8 registers en in- en uitvoereenheden. Er is uitsluitend gebruik gemaakt van geïntegreerde circuits, die hun betrouwbaarheid hebben bewezen. Deze aandacht voor de betrouwbaarheid is ook terug te vinden bij de lage belasting van de componenten en de duplicering van apparatuur. Zo zal een centrale minstens twee processors bevatten, die beiden volledig in dienst zijn en dus beiden het verkeer actief verwerken, doch waarvan slechts één „naar buiten” werkzaam is. De resultaten van beide processors worden voortdurend vergeleken, zodat een fout snel ontdekt wordt. Indien nodig zal dan worden overgeschakeld naar de goede processor zonder dat informatie verloren kan gaan of de werking enigermate hapert. Voor centrales met meer dan 15 000 lijnen kan meer dan één centrale besturingseenheid worden gebruikt. Op deze wijze zal het systeem op elk moment van het etmaal gedurende vele tientallen jaren volledig betrouwbaar kunnen functioneren.

### Opbouw van een gesprek

Zodra in een lijnstroomloop een oproep op een abonneelijn wordt geconstateerd zal de



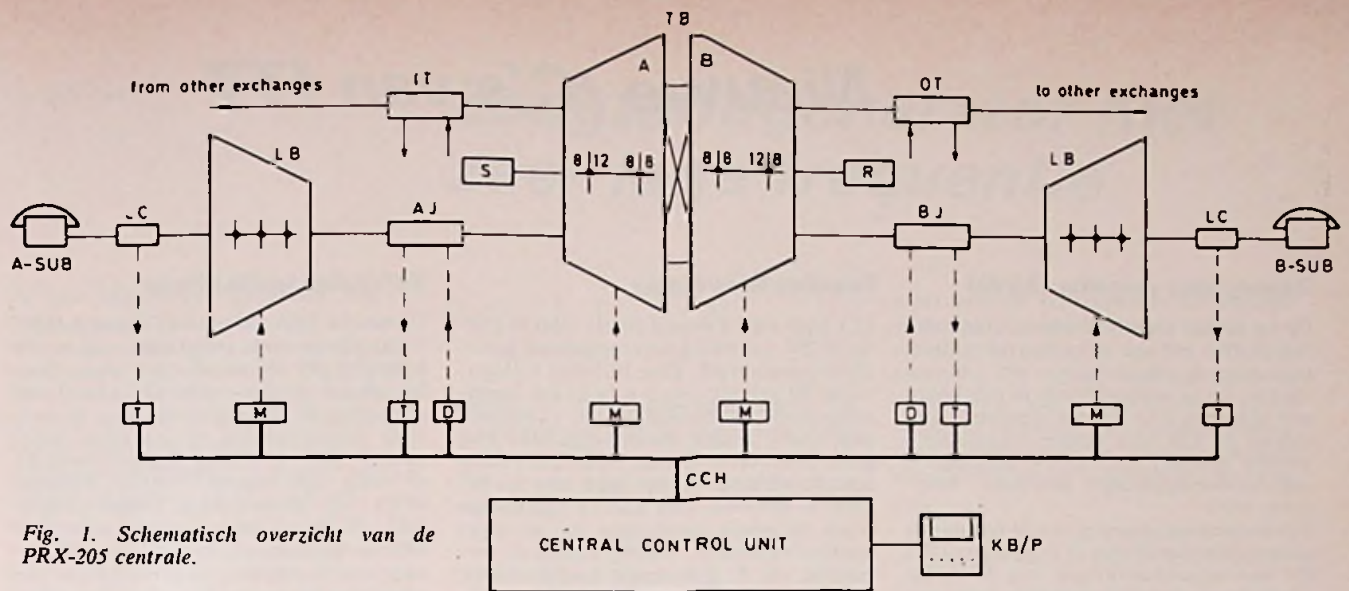


Fig. 1. Schematisch overzicht van de PRX-205 centrale.

LC - SUBSCRIBER LINE CIRCUIT  
 AJ - A-SUBSCRIBER JUNCTOR CIRCUIT  
 BJ - B-SUBSCRIBER JUNCTOR CIRCUIT  
 IT - INCOMING TRUNK JUNCTOR CIRCUIT  
 OT - OUTGOING TRUNK JUNCTOR CIRCUIT

TB - TRUNK LINK NETWORK  
 LB - LINE LINK NETWORK  
 T - TESTER  
 D - DRIVER  
 M - MARKER

S - SENDER  
 R - RECEIVER  
 CCH - SYSTEM CONTROL CHANNEL  
 KB/P - KEYBOARD/PRINTER

processor deze abonnee-aansluiting met behulp van de informatie in het kernengeheugen analyseren, waardoor alle gegevens van de oproeper, zoals bijv. de dienstklasse, vanaf de eerste aanvang bekend zijn. Vervolgens zal de processor een spreekweg door het schakelnetwerk, waarop de betreffende abonnee is aangesloten, naar een vrije interne overdrager (originating subscriber junctor circuit) voor de oproepende abonnee zoeken. Op het moment, dat beiden zijn gevonden zendt de processor het commando aan respectievelijk de Marker van het schakelnetwerk om deze doorverbinding metterdaad tot stand te brengen en via de Driver aan de betreffende overdrager de kiestoon aan de oproeper te geven totdat de eerste kiesimpuls wordt ontvangen. Via de testeenheid van de overdrager ontvangt de processor dan het nummer van de gewenste abonnee en gaat vervolgens onderzoeken of de aangevraagde lijn vrij is. Wanneer dit het geval is, zal de processor een vrije doorverbinding zoeken vanuit de originating-subscriber junctor door achtereenvolgens het Trunk Link Network, via een vrije interne overdrager (terminating-subscriber junctor circuit) en door een Line Link Network, die hetzelfde netwerk is als die waarin de oproep binnenkwam indien beide abonnee's tot dezelfde groep behoren. Wanneer een vrije weg is gevonden commandeert de processor alle stuur-eenheden van de betreffende netwerken om de verbinding tot stand te brengen. Zodra dit is gebeurd, krijgt de terminating subscriber junctor het commando van de processor om belstroom naar de opgeroepen- en vrijtoon naar de oproepende abonnee te sturen. Als de opgeroepene de hoorn van de haak neemt schakelt de overdrager deze oproepsignalen uit en is de spreekweg gevormd. Vanaf dit moment wordt de ver-

binding bewaakt, waarbij tevens voor de verrekening van de gesprekskosten wordt zorggedragen. Zodra één der verbonden abonnee's de verbinding verbreekt door de hoorn neer te leggen, zal dit op het testpunt van de betrokken overdrager worden waargenomen. De processor zal hierop reageren door de spreekweg tot aan de overdrager aan de andere zijde af te breken en tevens deze laatste overdrager op te dragen de ingespreks-toon naar de nog aangesloten abonnee te sturen.

Zodra deze abonnee eveneens de hoorn op de haak legt zal het resterende gedeelte van de spreekweg worden onderbroken en de overdrager aan zijn zijde worden afgeschakeld. Mocht de laatste overgebleven abonnee in gebreke blijven en de hoorn niet binnen een vastgestelde tijd op de haak leggen, dan zal de processor op eigen initiatief ook de laatste overdrager afschakelen, waardoor deze abonnee alleen nog verbonden blijft met zijn lijnstroomloop. Het aangesloten toestel bevindt zich dan in de zogenaamde „afwerpstand". Alle gemeenschappelijke apparatuur is vrijgekomen voor volgende taken.

Voor de doorverbinding van Trunk-lijnen zijn uiteraard geen lijnstroomlopen en abonneelijn-schakelnetwerk vereist. De informatie wordt hierbij direct door de inkomende-overdrager (Incoming Trunk Junctor Circuit) verzameld, waarna de processor zal zorgdragen voor een spreekweg door het Trunk Line Network. Betreft het een verbinding met een andere centrale, dan zal een uitgaande overdrager voor interlokale lijnen (Outgoing Trunk Junctor Circuits) daarvoor de vereiste signalen op de gewenste lijn brengen. Indien een lokale abonnee moet worden bereikt, dan zal verdere doorschakeling via het schakelnetwerk voor abonneelijnen en de bijbehorende overdragers plaatsvinden.

## Morsecodegenerator

(Vervolg van blz. 450)

De emitter van de uitgangstransistor gaat via een andere transistor naar massa. Als Y „0" is zal deze sperren, TS2 kan geen stroom trekken en de oscillator kan niet werken. Wordt Y „1", dan geleidt TS3, zodat de AMV aanslaat.

## Besluit

Als het te genereren bericht lang wordt, zal de schakeling zeer uitgebreid worden. In dit geval kan beter een shiftregister worden gebruikt, waar door de presets de code in de FF's wordt ingelezen en op het ritme van de klok uit de laatste FF uitgelezen.

Het nut van de besproken schakeling zit hem vooral in het automatisch zenden van de internationaal afgesproken coden zoals QST of iets dergelijks. Een aantal schakelingetjes kunnen dan worden gestuurd door een toetsenbord. Als telkens een toets wordt ingedrukt, zal de betreffende code eenmaal worden gegenereerd.

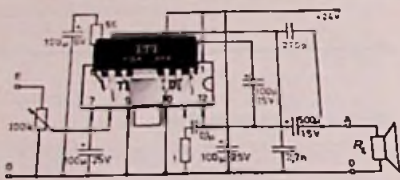
De schakeling kan, mits enige aanpassingen, ook worden gebruikt bij het programmeren van een elektronisch orgeltje. Een aantal matrixen sturen elk een noot, zodat een eenvoudige melodie kan worden geproduceerd.

# Nieuwe IC's van ITT

## Geïntegreerde versterker TBA 800

De op de j.l. Hannover Messe geïntroduceerde TBA 800 van ITT is een monolithisch geïntegreerde schakeling met een 5 W versterker, die is ondergebracht in een kunststof behuizing (TO-116 met 12 pennen). Het nieuwe IC kan voor velerlei toepassingen worden gebruikt o.a. in TV ontvangers, radio's, bandapparaten, intercoms, babyfoons enz.

Bij een voedingsspanning van 24 volt en een uitgangsimpedantie van  $16 \Omega$  levert de TBA 800 een uitgangsvermogen van 5 W. De schakeling is geheel compleet en bevat een voorversterker, drijvertrap, fase-omkeertrap en een quasi-complementaire AB eindtrap. Andere voordelen zijn o.m. het hoge rendement van 70% bij 4 W uitgangsvermogen, de kleine vervorming en de zeer snelle stijgtijd.



## Orgelfilter-versterker TCA 250

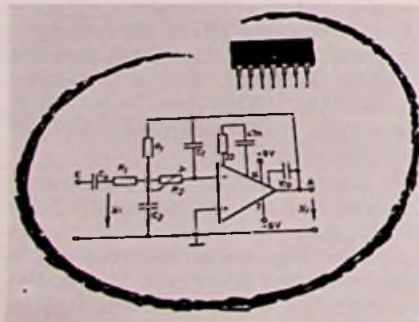
ITT heeft een nieuwe geïntegreerde schakeling ontworpen voor gebruik in een elektronisch orgel. Het is een monolithisch geïntegreerde tweevoudige filterversterker. De behuizing is dual-in-line TO-116. Deze TCA 250 is bijzonder geschikt voor gebruik als actief filter in het AF gebied, bijv. voor de klankvorming. De nieuwe IC bevat twee gelijke, van elkaar onafhankelijke versterkers, die een zeer hoge versterking en een hoge ingangsweerstand hebben. De TCA 250 kan zowel met een symmetrische als een asymmetrische voedingsspanning worden gebruikt.

Spanningsversterking: 82 dB.

Ingangsweerstand: 50 k $\Omega$ .

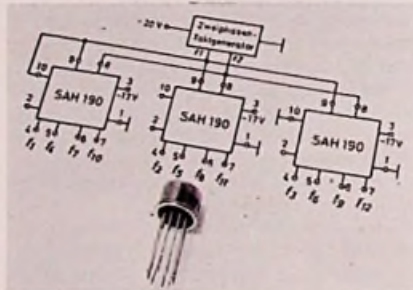
Uitgangsweerstand: 200  $\Omega$ .

Voedingsspanning: symmetrisch 2 x 9 V asymmetrisch 18 V.



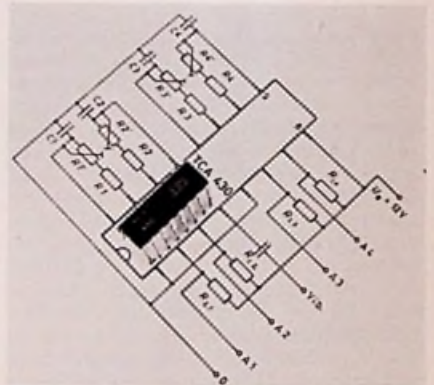
## Twaalfwortel tweedeler

ITT heeft een 12 wortel 2 deler – MOS-LSI-SAH 190 – ontwikkeld voor gebruik in een elektronisch orgel. Elke IC bevat 4 delers, zodat bij gebruik van 3 IC's én een impulsgevend hoofdosillator de 12 hoogste orgeltonen kunnen worden opgewekt. Het grote voordeel is dat de frequenties nooit kunnen verlopen en het orgel steeds optimaal is gestemd. Ook kan op eenvoudige wijze de gehele toonhoogte van het orgel worden veranderd, waarbij slechts de frequentie van de pulserende hoofdosillator hoeft te worden veranderd. Door omschakeling van een speciale aansluiting is het bovendien mogelijk de 12 tonen één octaaf te verschuiven, d.w.z. men kan kiezen of de 12 tonen in het vier- of vijfgestreepte octaaf liggen. De SAH 190 kan de frequentiedeler SAJ 110 direct sturen, zodat ook de overige frequenties op eenvoudige wijze beschikbaar komen. De afsluitimpedantie is minimaal 10 k $\Omega$ . De grootste afwijking van de getemperde toonschaal bedraagt  $\pm 0,03\%$ .



## Viervoudige hoofdosillator

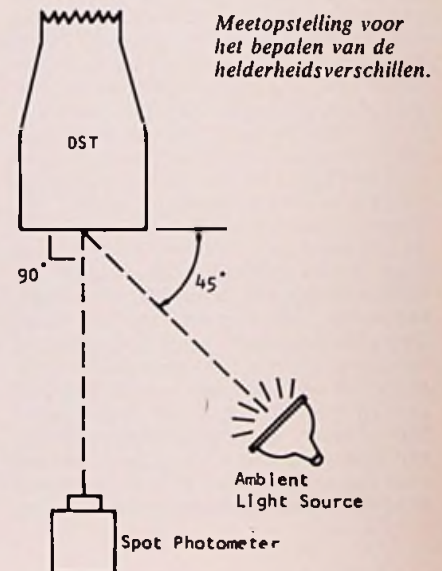
De nieuwe TCA 430 van ITT is een monolithisch geïntegreerde schakeling, die in één behuizing vier RC-oscillatoren bevat. Door het gebruik van drie van deze IC's heeft men alle tonen (de 12 hoogste) die voor de complete toonopwekking in een orgel noodzakelijk zijn. De overige (lagere) tonen die er nodig zijn kunnen worden opgewekt m.b.v. de geïntegreerde frequentiedeler SAJ 110. Deze kunnen direct door de TCA 430 worden gestuurd. Op de nieuwe IC is tevens een aansluiting aangebracht om een vibrato-oscillator aan te sluiten. Een extra voordeel is de thermische ongevoeligheid. De IC zelf veroorzaakt geen frequentieverloop door inwendige warmteontwikkeling. De frequentiestabiliteit is uitsluitend afhankelijk van de frequentiebepalende RC-combinatie.



## Contrastverbetering bij geheugenkathodestraalbuizen

Westinghouse Electric International Co. kondigde aan dat zij erin is geslaagd het contrast van geheugenkathodestraalbuizen te verbeteren. Dit resultaat is met name van belang voor beeldbuizen van weerradar-, televisie-, navigatie- en tactische radarapparatuur, die veelal in een omgeving werken met een hoge verlichtingsgraad. Om een goed zichtbaar beeld te krijgen wordt de helderheid hoog op gedraaid, waardoor een laag contrast tussen beeld en achtergrond ontstaat.

De nieuwe buizen verzwakken nu het strooilicht zowel vóór als na reflectie door de fosforlaag, zodat de totale verzwakking het kwadraat van de lichtdempingsgraad is. De eigenlijke helderheid van het beeld wordt slechts gedempt met een factor gelijk aan de lichtdempingsgraad, zodat een verhoogd contrast optreedt.



# Zaagtandgenerator met zeer lage frequentie

De hier beschreven generator (fig. 1) levert een zaagtandspanning, waarvan het gelijkspanningsniveau en de top-top waarde instelbaar zijn (fig. 2). Bij dit ontwerp is voornamelijk gebruik gemaakt van IC's, waardoor de bouw relatief eenvoudig en goedkoop is. De spanningsverandering is lineair en kan worden ingesteld in stappen met een minimale snelheid van 1 mV/s. De minimale en maximale top-top waarden bedragen respectievelijk 50 mV en 7,5 V; de maximale waarde is nog eenvoudig te veranderen door de opbouw van een deel van de schakeling iets anders te kiezen. De generator bestaat uit een integrator, twee spanningsniveaudetectoren en een schakeling die de richting bepaalt van de zaagtandspanning.

## Integrator

De eigenlijke zaagtandspanning wordt opgewekt door de integrator (fig. 3). Deze bestaat uit een FET-input operationele versterker met een ingangsstroom van  $10^{12}\Omega$ , een condensator C en een oplaadweerstand R. Voor de uitgangsspanning  $U_u$  geldt:

$$U_u = - \frac{1}{RC} \int_0^t U_i dt + U_{u0}$$

waarbij  $U_i$  de ingangsspanning is en  $U_{u0}$  de spanning op de condensator ten tijde  $t = 0$ . Wanneer de ingangsspanning  $U_i$  een gelijkspanning is geldt de betrekking:

$$U_u = - \frac{1}{RC} \cdot U_i t + U_{u0}$$

Hieruit volgt voor de uitgangsspanning  $U_u$ , wanneer  $U_i$  op de ingang aanwezig is, dat:

- (a) deze lineair verandert met de tijd  $t$ ;
- (b) de snelheid van de verandering wordt bepaald recht evenredig met de ingangsspanning  $U_i$  en omgekeerd evenredig met het product  $RC$ ;
- (c) de richting van de verandering wordt bepaald door de polariteit van de ingangsspanning  $U_i$ ;
- (d) de verandering begint vanaf de spanning  $U_{u0}$  op het moment dat de ingangsspanning  $U_i$  wordt ingeschakeld.

In het ontwerp (fig. 1) is de snelheid waarmee de uitgangsspanning  $U_u$  verandert, instelbaar door de oplaad-

weerstand R in stappen en de ingangsspanning  $U_i$  continu te regelen. De richtingsverandering van de uitgangsspanning  $U_u$  wordt bepaald door de stand van het relaiscontact, a1-1, welke de polariteit van de ingangsspanning  $U_i$  bepaalt; deze wordt geschakeld door de hierna te bespreken schakelingen.

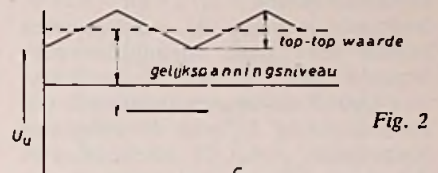


Fig. 2

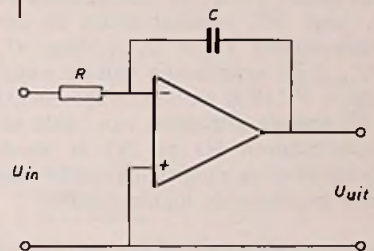


Fig. 3

## Spanningsniveau-detectoren

Deze spanningsniveau-detectoren (N1 en N2) zijn opgebouwd met operationele versterkers 709. De schakelingen zijn zodanig, dat zij de karakteristieken bezitten als weergegeven in fig. 4 a en b. De referentiespanningen  $U_{ref.1}$  en

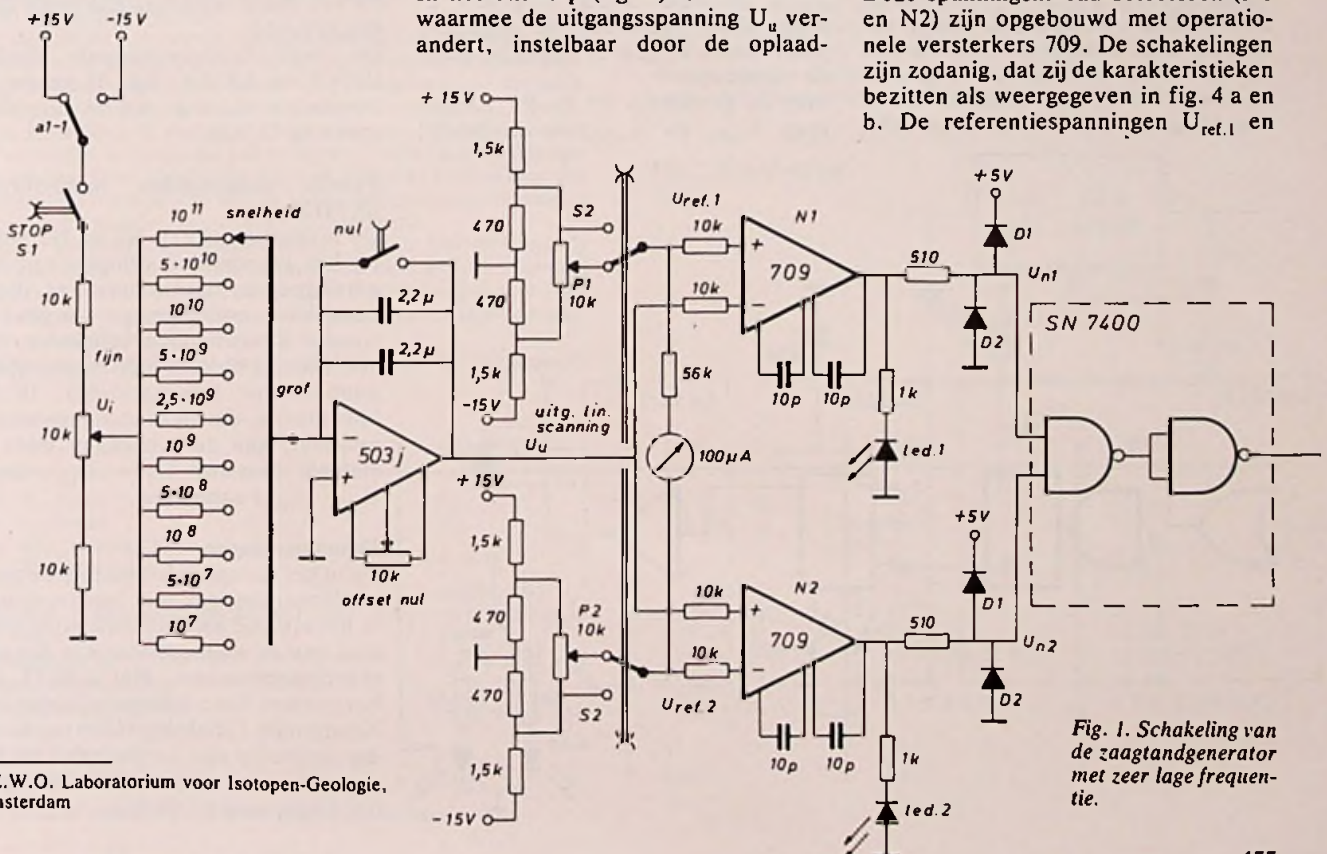


Fig. 1. Schakeling van de zaagtandgenerator met zeer lage frequentie.

\* Z.W.O. Laboratorium voor Isotopen-Geologie, Amsterdam

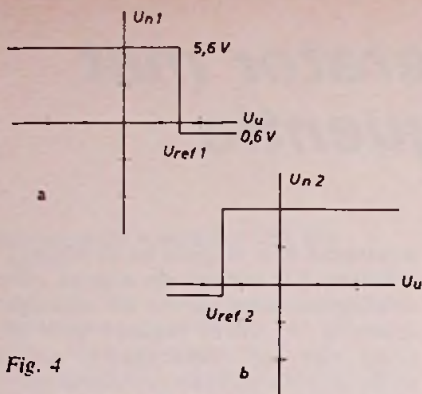


Fig. 4

$U_{ref.2}$  zijn door potmeterschakelingen instelbaar tussen  $+3,75\text{ V}$  en  $-3,75\text{ V}$ ; hiermede worden de omslagpunten tussen deze twee spanningsniveaus bepaald. Aan deze twee niveau-detectoren wordt als ingangsspanning de uitgangsspanning  $U_u$  van de integrator toegevoerd, zodat de niveau-detectoren N1, resp. N2, omslaat zodra de uitgangsspanning  $U_u = U_{ref.1}$ , resp.  $U_u = U_{ref.2}$ . De combinatie van de weerstand  $R = 510\ \Omega$  en van de dioden D1 en D2 aan de uitgangen van beide niveau-detectoren N1 en N2 is noodzakelijk voor de aanpassing aan de daar achter geschakelde logica-circuits.

#### Schakeling ter bepaling van de richting van de zaagtandspanning

Deze schakeling (fig. 1) is opgebouwd uit (1) twee NAND-gates SN7400, welke zodanig zijn geschakeld dat zij een AND-gate vormen; (2) een monostabiele multivibrator SN74121, welke omslaat (one shot) op de neergaande flank van het ingangssignaal (1 $\rightarrow$ 0); (3) een bistabiele multivibrator SN7474;

en (4) een buffer SN7417 om het relais A1 te schakelen.

#### Werking schakeling

Wanneer de spanning  $U_u$  uit de integrator hoger is dan de spanning  $U_{ref.2}$  en lager dan de spanning  $U_{ref.1}$ , dan staat aan de uitgangen van de niveau-detectoren N1 en N2 een spanning van  $+5,6\text{ V}$ . Op beide ingangen en de uitgang van de „AND-gate” staat dan de logische waarde „1”. In het geval dat  $U_u$  in positieve waarde toeneemt, moet  $U_i$  de negatieve polariteit hebben. Deze negatieve polariteit van  $U_i$  wordt verkregen door de bistabiele multivibrator te „set” of te „reset”. Wanneer  $U_u$  de waarde  $U_{ref.1}$  bereikt, gaat de uitgangsspanning  $U_{n1}$  van de niveau-detectoren N1 van  $+5,6\text{ V}$  naar  $-0,6\text{ V}$ ; hierdoor schakelt de uitgang van de „AND-gate” naar de logische waarde „0”. Dit heeft tot gevolg, dat de monostabiele multivibrator, de bistabiele multivibrator, het relais A1 en het relaiscontact a1-1 worden omgezet, waardoor  $U_i$  nu de positieve polariteit krijgt en  $U_u$  in negatieve waarde gaat toenemen. Zodra  $U_u$  wederom onder  $U_{ref.1}$  komt, krijgen de beide ingangen en de uitgang van de „AND-gate” opnieuw de logische waarde „1”.

$U_u$  bereikt na enige tijd de waarde  $U_{ref.2}$ , hetgeen tot gevolg heeft dat  $U_{n2}$  van de niveau-detectoren N2 gaat van  $+5,6\text{ V}$  naar  $-0,6\text{ V}$  en, op de boven beschreven wijze, het relaiscontact a1-1 opnieuw wordt omgezet;  $U_i$  krijgt thans wederom de negatieve polariteit en  $U_u$  gaat in positieve waarde toenemen.

Met de potmeters P1 en P2 worden resp.  $U_{ref.1}$  en  $U_{ref.2}$ , en de daarbij

behorende top-top waarden en het gelijkspanningsniveau van de zaagtandspanning ingesteld (fig. 2). De  $\mu\text{A}$ -meter, welke geschakeld is tussen  $U_{ref.1}$  en  $U_{ref.2}$  (fig. 1) geeft het verschil aan tussen  $U_{ref.1}$  en  $U_{ref.2}$ . Met de schakelaar S1 kan de ingangsspanning  $U_i$  worden aan- of uitgeschakeld, waardoor  $U_u$  wel of niet verandert (zij onder integrator). De constantheid van  $U_u$  bij uitgeschakelde  $U_i$  hangt af van (1) de kwaliteit van condensator C (lekweerstand); (2) de kwaliteit van de versterker van de integrator (ingangswaerstand); en (3) de opbouw van de schakeling. Dit alles dient hoog-ohmig te zijn om ontlading van de condensator C van de integrator zo gering mogelijk te houden. De schakelaar S2 dient om de referentiespanningen  $U_{ref.1}$  en  $U_{ref.2}$  aan vast-ingestelde waarden te schakelen, zodat de top-top waarde van de zaagtandspanning direct is vastgelegd.

De twee licht-emitterende dioden LED.1 en LED.2 (fig. 1) aan de uitgangen van de operationele versterkers 709 geven aan wat de logische waarde is („0” of „1”) van de uitgangen van de beide niveau-detectoren N1 en N2. Dit vergemakkelijkt het instellen van de integrator-uitgangsspanning  $U_u$  tussen de beide referentiespanningen  $U_{ref.1}$  en  $U_{ref.2}$  bij het inschakelen. Brandt LED.1, dan is  $U_{n1} = 0$ , dus  $U_u > U_{ref.1}$ ; brandt LED.2, dan is  $U_{n2} = 0$ , dus  $U_u < U_{ref.2}$ .

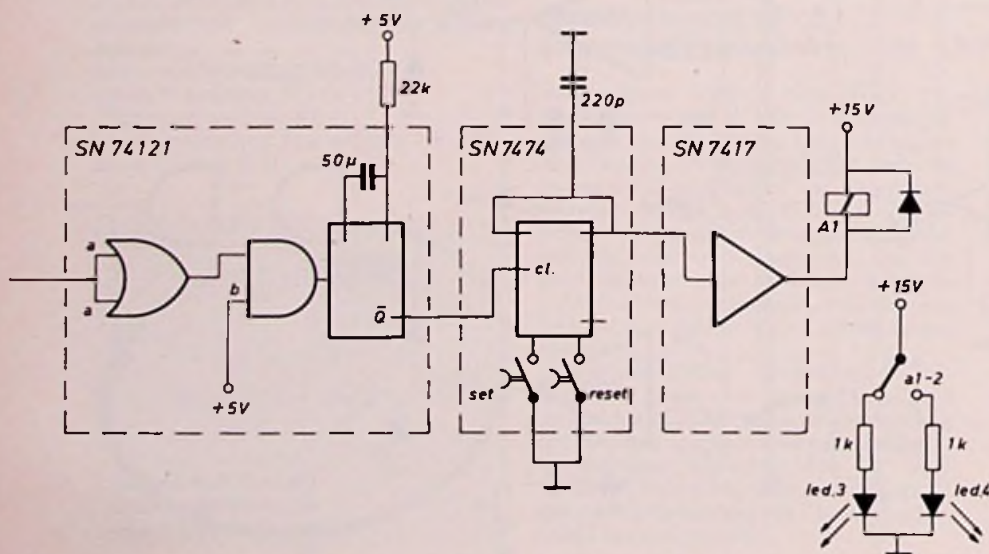
Bij een juiste instelling zijn beide dioden gedoofd. De twee licht-emitterende dioden LED.3 en LED.4 (fig. 1) geven de momentele richting van de zaagtandspanning  $U_u$  aan.

#### Functie monostabiele multivibrator SN74121

De niveau-detectoren N1 en N2 geven bij het langzaam doorlopen van hun omslagpunten stoorimpulsen af, die de bistabiele multivibrator ongewenst zouden kunnen doen schakelen. Ter voorkoming hiervan is de monostabiele multivibrator tussengevoegd. In het tijdsinterval dat deze multivibrator is omgezet, kan de schakeling weer de stabiele toestand  $U_u \neq U_{ref.1}$  (resp.  $U_u \neq U_{ref.2}$ ) aannemen.

#### Slotopmerkingen

De in het voorgaande beschreven zaagtandgenerator met zeer lage frequentie is ontwikkeld en gebouwd voor scanning van de magneetstroom in een gasmassaspectrometer. Het Z.W.O. Laboratorium voor Isotopen-Geologie te Amsterdam (Stichting IGO) werkt onder auspiciën van de Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek (Z.W.O.).



# Spanningsregulatoren

Sedert enkele maanden is een nieuw soort spanningsregulator verkrijgbaar, die slechts drie aansluitingen telt en er uitziet als een klassieke vermogentransistor (TO-3 behuizing). De uitgangsspanning is normaal niet instelbaar, maar indien niet te hoge eisen worden gesteld aan de regulatie, zijn hogere uitgangsspanningen dan de nominale mogelijk.

Van SGS zijn er de typen L005, L036 en L037 die respectievelijk 5, 12 en 15 V leveren. Het maximum vermogen, dat in de regulator mag worden gedissipeerd, is 12,75 W (met oneindig koellichaam). National Semiconductor brengt het type LM309K op de markt voor 5 V regulatie en met een max. dissipatie van 20 W. Bij gebruik van conventionele koellichamen is voor beide fabrikaten een dissipatie van ongeveer 5 W toelaatbaar.

Er bestaat ook een type LM309H in TO-5 behuizing, dat met een kleine koelvin ongeveer 1 W kan dissiperen.

De LM309K is speciaal ontwikkeld voor „on card” regulatie waarmee wordt bedoeld, dat elk blok van een complex logisch geheel wordt voorzien van zijn eigen regulator. Al deze regulatoren worden dan gevoed vanuit een centrale, niet gestabiliseerde voeding. Dit voorkomt het nadeel van centrale voedingseenheden die slechts op één plaats de spanning constant kunnen houden. Hierdoor kunnen over verder afgelegen voedingsdraden aanzienlijke spanningsvallen ontstaan. Dit is zeker het geval bij TTL schakelingen, die in complexe opstellingen toch gauw enkele ampère nodig hebben. Vooral de grote transientstromen bij het schakelen zijn er dan soms oorzaak van dat ergens foutieve triggering plaats heeft.

De opbouw van de L005 is totaal verschillend van de LM309, toch kunnen beiden in de meeste gevallen onderling worden verwisseld. Een voorbehoud dient slechts te worden gemaakt voor hoge ingangsspanningen, waarbij het gedissipeerd vermogen voor de L005 destructief kan zijn.

Dat de LM309 een hogere ingangsspanning kan verdragen komt doordat in de schakeling een thermische protectie is ingebouwd. Stijgt de chip-temperatuur boven een bepaalde waarde dan schakelt de protectie in en wordt de dissipatie automatisch beperkt. Deze beveiliging is vooral effectief waar een stroombegeleiding het vermogen niet volledig kan beperken, — dus bij grote ingangsspanningen. Deze beveiliging kan ook zeer snel werken daar een temperatuursvariatie van een zo kleine massa als een IC-chip in enkele milliseconden kan worden gedetecteerd.

Ook de inwendige spanningsreferentie van de LM309 is weinig conventioneel. Men gebruikt immers de basis-emitter spanning van een transistor die op een speciale manier temperatuurafhankelijk wordt gemaakt. Deze referentie heeft een lage ruisspanning en een goede stabiliteit in de tijd.

Onderstaande tabel geeft een vergelijking van de voornaamste karakteristieken.

	LM309K	L005	L036	L037
max. $V_{in}$ (volt)	35	20	27	27
min. $V_{in}$ (volt)	7	7,5	14,5	17,5
max. diss. (zonder koelvin) $T_a = 25^\circ\text{C}$ (watt)	3,25 (309H: 0,6)	3,25	3,25	3,25
max. diss. (oneindig koellichaam) (watt)	20 inw. beperkt	12,75	12,75	12,75
$V_{out}$ (volt)	4,8–5,2	4,75–5,25	11,4–12,6	14,25–15,75
net-regulatie (mV)	4 (7 à 25 V $V_{in}$ )	5 (7,5 à 12 V)	12 (14,5 à 21 V)	15 (17,5 à 24 V)
rimpel onderdrukking	> 70 dB	62 dB	61 dB	56 dB
belastingsregulatie (%)	1% (0 à 1,5 A)	0,3 (0 à 0,6 A)	0,3 (0 à 0,5 A)	0,3 (0 à 450 mA)
ruststroom (mA) (van pin 1 naar pin 3 vloeiend)	5,2	9	10	10
temp. coëfficiënt (%/°C)	0,001	0,003	0,003	0,003

Een stroombegeleiding is bij alle typen aanwezig.

## Toepassingen

### 1 Constante spanningsbron:

De basisopstelling wordt getoond in figuur 1. De condensator van 0,22  $\mu\text{F}$  is slechts nodig indien de regulator ver is verwijderd van de voeding. Hij heeft tot doel oscillatieneigingen te onderdrukken. De uitgangscapacitor kan de transientweergave verbeteren.

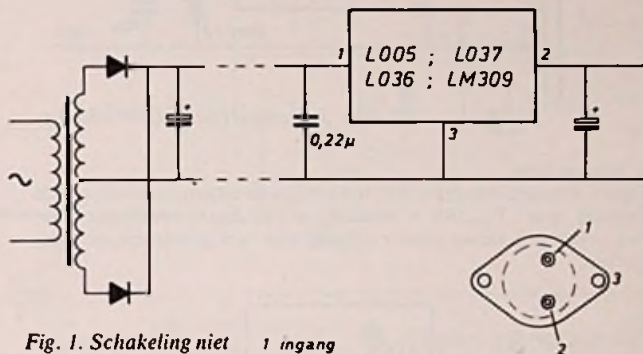
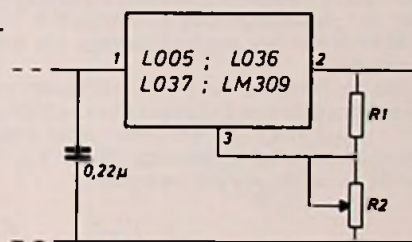


Fig. 1. Schakeling niet regelbare voeding van 5, 12 of 15 V.  
1 ingang  
2 uitgang  
3 huis = massa

### 2 Regelbare spanningsbron:

De nominale uitgangsspanning van de regulator (figuur 2) staat ook over  $R_1$ . De stroom door  $R_1$  en de ruststroom vloeien samen door  $R_2$  waardoor de uitgangsspanning toeneemt. Helaas is de ruststroom niet volledig onafhankelijk van temperatuur, belasting en ingangsspanning zodat de regulatiekarakteristieken slechter worden. Hieraan kan in beperkte mate verholpen worden door de stroom door  $R_1$  veel groter te kiezen dan de ruststroom. Hierdoor vermindert dan echter de beschikbare stroom voor de belasting.

Fig. 2. Instelbare voeding.



3 Symmetrische voeding:

De opbouw van figuur 3 geeft een symmetrische uitgangsspanning van  $\pm 15$  V vooral geschikt voor het voeden van lineaire IC's. Een nadeel is wel dat een betrekkelijk complexe voedingstransformator nodig is.

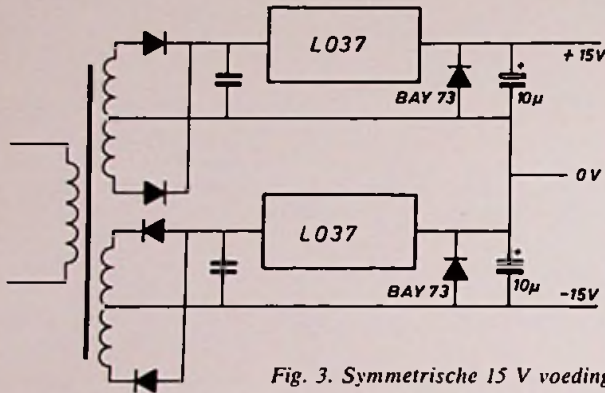


Fig. 3. Symmetrische 15 V voeding.

4 Stroombron:

Figuur 4 vormt een stroombron waarvan de uitgangsstroom wordt bepaald door:  $V_{nom}/R1 +$  ruststroom. De beste resultaten worden verkregen indien stromen nodig zijn veel groter dan de ruststroom.

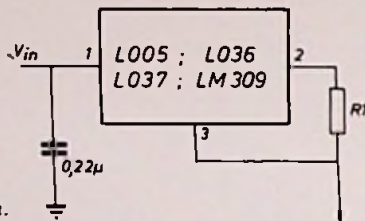


Fig. 4. Stroombron.

5 Gebruik als serietransistor:

Een meer elegante manier om een hogere uitgangsspanning te verkrijgen is het gebruik van de regulator als serietransistor van een conventionele voeding (figuur 5). Het voordeel hiervan is, dat heel goede regulatie-eigenschappen kunnen worden verkregen en dat een stroombeperking automatisch is ingebouwd. Vooral de LM309 is hiervoor geschikt vanwege zijn thermische „overload” protectie.

Voor de zener dient een type met kleine dynamische weerstand te worden gekozen. De temperatuurcoëfficiënt moet minimaal zijn ( $V_z = 5$  à  $6$  V). De versterker moet kunnen werken met de beschikbare uitgangsspanning. Vanaf  $V_{out} = 12$  V kan bijvoorbeeld de  $\mu A702$  worden toegepast.

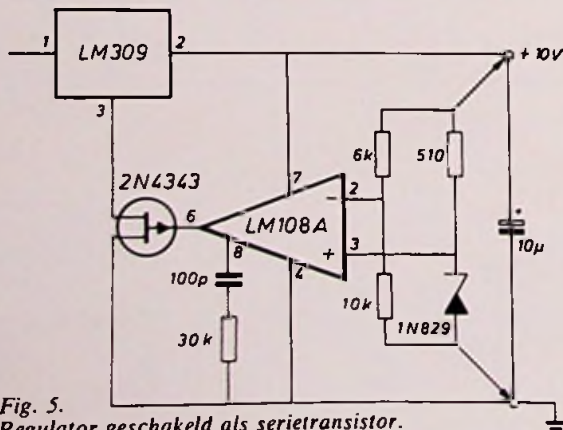


Fig. 5. Regulator geschakeld als serietransistor.

# Elektronische thermometer voor het meten van de olie-temperatuur

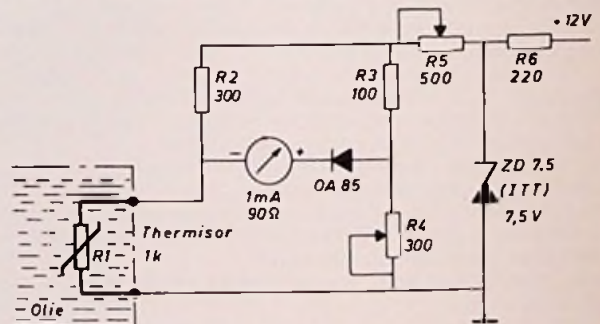
Olie dient in een motor niet alleen voor de smering maar ook voor koeling. De olie voert de warmte mee en staat deze af aan de carterwand en oliekoelement. De smeerolie heeft in de motor normaal een temperatuur die boven de 70 graden C ligt. Bij een te hoge temperatuur wordt de olie te dun, waardoor ze haar smeereigenschappen verliest met gevolg, dat de slijtage aan bewegende delen sterk toeneemt. Bij olietemperaturen boven de 140 °C wordt de smering minimaal, hetgeen moet worden voorkomen, want bij minimale smering zijn op de duur uitgelopen krukaslagers en vastgelopen zuigers niet ondenkbaar.

De olietemperatuur is te meten door b.v. de oliepeilstok te voorzien van een buisje, waarin een meetsonde voor temperatuurmeting wordt opgenomen. Een thermistor is hier te gebruiken.

Siemens maakt een thermistor, die zo klein is, dat hij gemakkelijk in een dun pijpje van 4 mm kan worden ondergebracht. Dit pijpje laten we deel uitmaken van het onderste gedeelte van een zelfgemaakte peilstok voor het meten van het oliepeil in het carter.

De thermistor verbinden we met een brugschakeling, waarvan het schema hier is weergegeven. De brug brengen we in evenwicht met R4. De aldus verkregen elektronische thermometer kunnen we ijken met een gewone thermometer, die uiteraard wel tot 150 °C moet gaan.

Bij het afregelen wordt de thermistor opgewarmd tot 70 °C. Met R4 stellen we dan de wijzer van de meter zo in, dat hij een minimale waarde aanwijst. Daarna verhitten we R1 tot 150 °C en stellen met R5 de meter zo in, dat hij een maximale uitslag geeft. Vervolgens stellen we R4 weer in bij 70 °C en daarna weer R5 bij 150 °C. De afregeling herhalen we een aantal malen.



Elektronische thermometer voor het meten van de olietemperatuur

Het opwarmen van de thermistor tot de gewenste temperatuur kunnen we gemakkelijk doen door een blikje met olie te nemen en dit op een kookplaatje te verhitten. De diode zorgt ervoor, dat de meter niet in omgekeerde richting stroom gaat voeren, wanneer de olietemperatuur beneden de 70 °C daalt, dus bij koude motor. Voor een correcte meting is het noodzakelijk de voedingsspanning te stabiliseren, hetgeen we doen met een zener diode.

Wanneer we een draaispoelmeter met een doorzichtige kunststof behuizing kiezen, kunnen we achter de meter een lampje monteren, waardoor de meter ook 's avonds is af te lezen. Vele Japanse meters zijn in een kunststofbehuizing uitgevoerd.

# Op. Amp. allerlei Op. Amp.

Th. R. J. Koehoorn  
deel 5  
(vervolg uit RE 11-72, blz. 377)

1 Ook zelfinducties zijn m.b.v. Op Amp's te verwezenlijken. Deze schakeling voldoet aan het volgende:  $L \cong R1 R2 C1$   $R_{serie} = R2$  en  $R_{par} = R1$ .

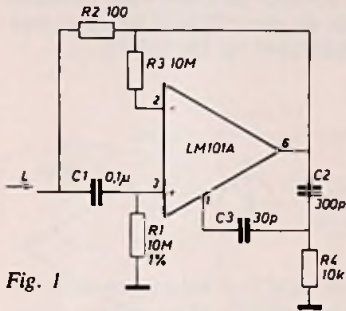


Fig. 1

2 Capaciteitsvermenigvuldiger waarbij

$$C = \frac{R1}{R3} C1, I_L = \frac{V_{os} + I_{os} R1}{R3}$$

en  $R_{serie} = R3$ .

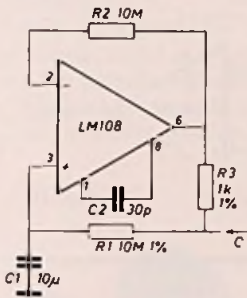


Fig. 2

3 Deze schakeling geeft een non lineaire versterking, waarbij de grenzen temperatuur gecompenseerd zijn.

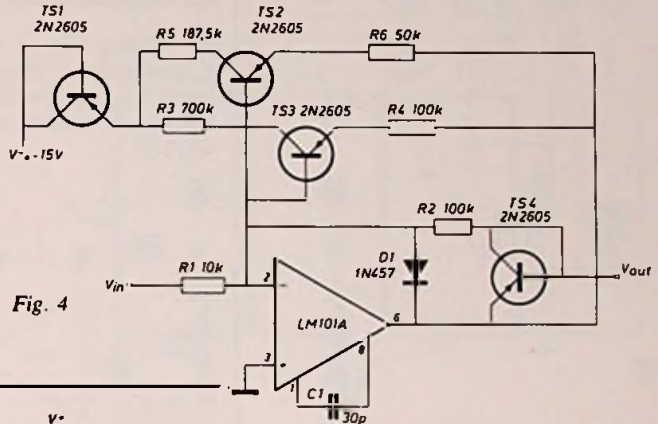


Fig. 4

5 De versterking van deze schakeling is afhankelijk van de spanning, welke op de „control” ingang wordt aangelegd.

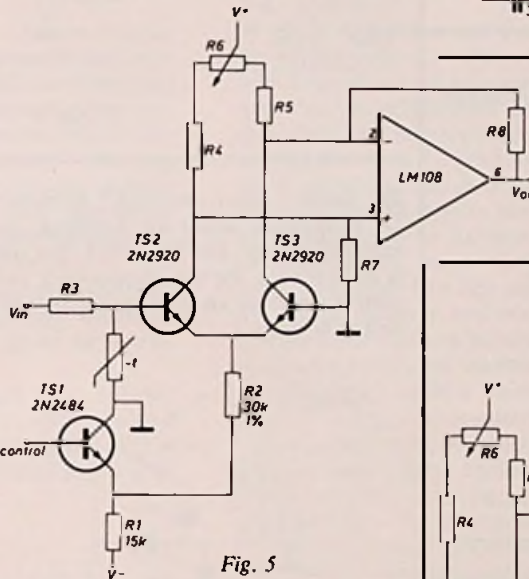


Fig. 5

6 Twee kwadrant vermenigvuldiger schakeling.

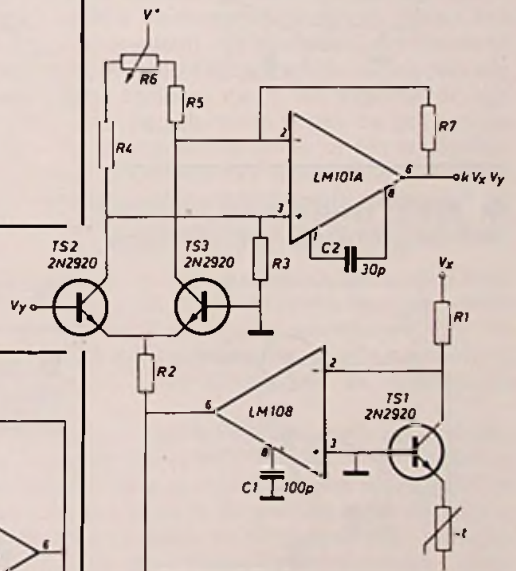
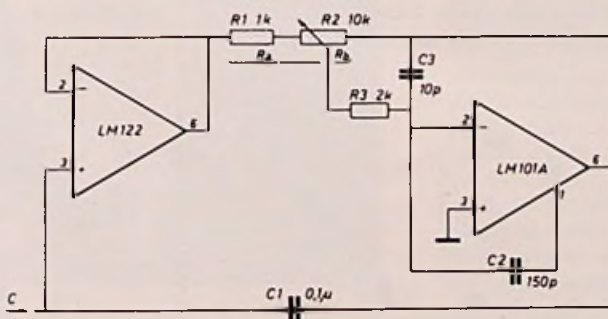


Fig. 6

3 Deze variabele capaciteitsvermenigvuldiger voldoet aan de volgende vergelijking:

$$C = \left(1 + \frac{R_b}{R_a}\right) C1.$$

Fig. 3



7 Stroom monitor. Deze schakeling genereert een spanning welke recht evenredig is met de ingangsstroom en voldoet aan de volgende vergelijking:

$$V_{out} = \frac{R1 R3}{R2} I_L.$$

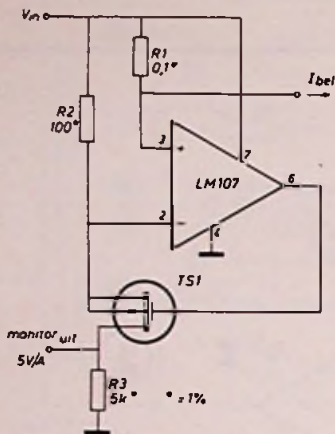


Fig. 7

8 Verzadigde servo voorversterker.

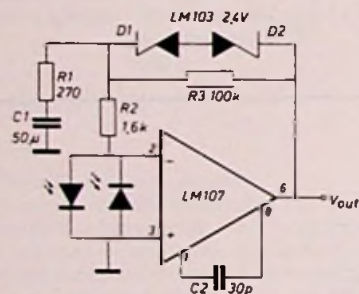


Fig. 8

9 Kracht versterker om het output vermogen van de Op Amp te verhogen.

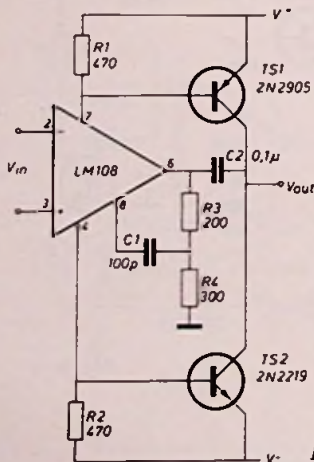


Fig. 9

10 Deze analoge versterker voldoet aan het volgende:

$$R5 = R1 \left( \frac{V^-}{10} \right),$$

$$V1 \geq 0 \text{ en}$$

$$V_{out} = \frac{V1 V2}{10}.$$

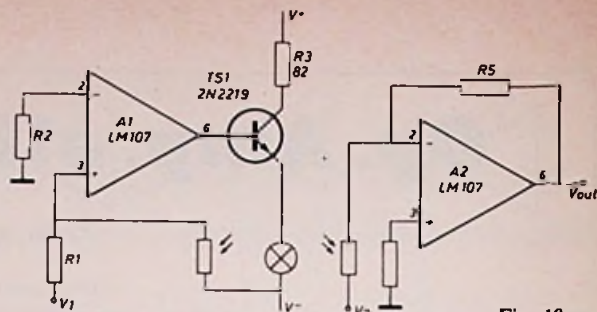


Fig. 10

11 Timing circuit voor lange tijden. Condensator C dient een zeer geringe lek te hebben. De tijdsduur is afhankelijk van de grootte van C en wel 0,017  $\mu$ F/s.

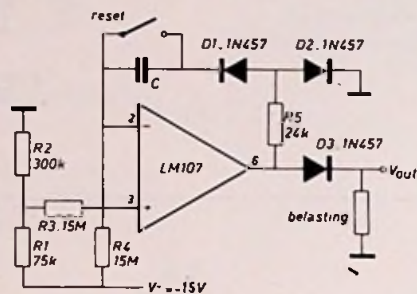


Fig. 11

12 Snelle „zero crossing“ detector. De propagatie delay tijd bedraagt gemiddeld 200 ns. De DTL/TTL fan out is ongeveer 3. De strooicapaciteit van punt 8 dient zo klein mogelijk te worden gehouden.

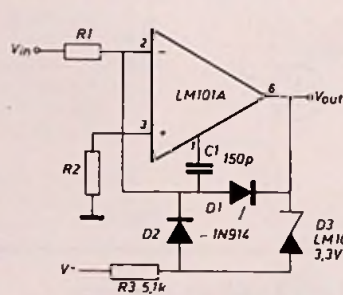


Fig. 12

13 Deze versterker is bedoeld voor piezo-elektrische transducers. De lage afsnijfrequentie  $f_1 = R1 C1$ .

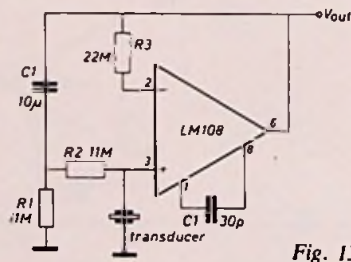


Fig. 13

14 In deze temperatuur probe wordt een transistor (TS1) als temperatuurvoeler toegepast. M.b.v. R3 kan de output bij 0  $^{\circ}$ C op 0 V worden afgeregeld. Potmeter R6 dient voor de instelling van de gevoeligheid en moet worden afgeregeld op 100 mV/ $^{\circ}$ C.

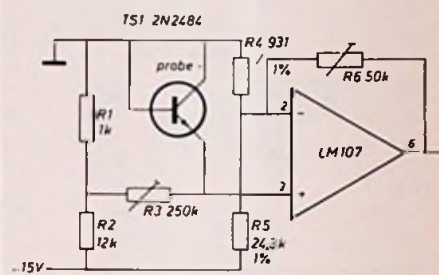


Fig. 14

15 Fotodiode versterker waarbij geldt, dat  $V_{out} = R1 \cdot I_D$ .

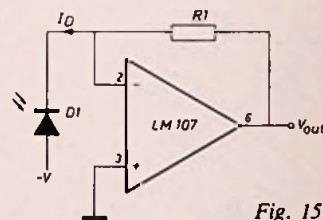


Fig. 15

16 Fotodiode versterker. Indien de spanningsval over de fotodiode minder dan 3 mV bedraagt, is de lekstroom geëlimineerd.

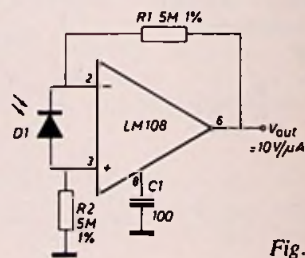
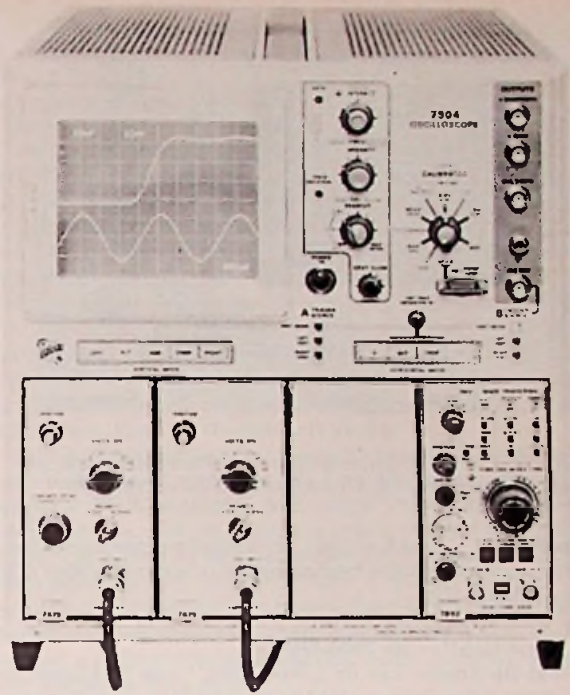


Fig. 16



# De 7000-serie uit de „New Gen“ van Tektronix



In de afgelopen 25 jaar is de oscilloscoop van een betrekkelijk eenvoudig instrument voor het zichtbaar maken van golfvormen geëvolueerd tot een gecompliceerd meetinstrument, waarmee uiterst verfijnde en nauwkeurige metingen mogelijk zijn. Naast de algemene tendens bij nieuwe typen naar grotere bandbreedte en gevoeligheid, verhoging van de nauwkeurigheid en toepassing op steeds grotere schaal van discrete halfgeleiders en IC's, is er de laatste jaren een aantal scopen op de markt verschenen die op veel punten geheel nieuw van opzet zijn.

Een opmerkelijke verschijning binnen deze ontwikkeling is de „New Gen“ van Tektronix, die bijzonder breed is opgezet en veelzijdigheid paart aan een grote mate van flexibiliteit.

Van de instrumenten in de 7000-serie uit deze nieuwe generatie zullen in dit artikel enkele interessante aspecten worden belicht. Dit eerste deel handelt over opzet en uitvoering, in het tweede zullen de belangrijkste instrumenten meer in details worden besproken.



Afb. 1. De betrekkelijk kleine afmetingen van de nieuwe Tek scoops komen op deze foto goed uit.

## De scoop vergeleken met andere meetinstrumenten

De oscilloscoop is nog steeds het belangrijkste instrument voor het meten van veranderlijke grootheden die „vertaalbaar“ zijn in elektrische. Dit geldt voor wetenschappelijk en technisch onderzoek, bij calibratie- en reparatiewerkzaamheden en in die gevallen, waarin de scoop als monitor wordt gebruikt. Dat de scoop vrijwel onmiddellijk na zijn introductie deze positie heeft kunnen veroveren is niet in de eerste plaats te danken aan de veelzijdigheid van dit meetinstrument, maar vindt zijn oorzaak in het waarnemingsvermogen van zijn gebruikers.

De visuele analyse van een beeld verschaft hen namelijk in zeer korte tijd een maximum aan informatie; de scoop levert een beeld, dat we in al zijn details kunnen bekijken. Op de meeste andere meetinstrumenten valt slechts een getal af te lezen als resultaat van een aantal elektronische bewerkingen op de grootheid die we wilden meten plus alle andere, ongewenste factoren die in de meetwaarde zijn verdisconteerd. Over deze factoren vertelt dat getal ons in principe niets. Op de scoop zien we ze in één oogopslag. Zelfs al zouden we met andere meetinstrumenten proberen van zoveel mogelijk componenten apart de waarde te bepalen, dan nog zou het „beeld“ dat we daaruit konden destilleren niet hetzelfde zijn als dat op de KSB.

Het is hiermee net als met een man die na jaren schriftelijk contact met een correspondentievriendin haar op zekere dag voor het eerst in levende lijve aanschouwt. Hij zal bemerken, dat het beeld wat hij zich uit de brieven van haar heeft gevormd niet overeenkomt met de verrassende werkelijkheid.

Nu is de voornaamste functie van de scoop nog steeds het weergeven van golfvormen voor amplitude- en tijdmetingen. Natuurlijk kan men er in principe ook spanningen en stromen mee meten, maar in de praktijk blijkt dit vrijwel uitsluitend doenlijk, wanneer men te maken heeft met eenvoudige golfvormen, zoals sinusoïdale-, rechthoek-, zaagtand- of driehoekvormen. Ga van een willekeurige spanning met samengestelde golfvorm maar eens „op het oog“ de effectieve waarde bepalen!

Overigens vertonen de meeste eenvoudige spannings- en stroommeters ditzelfde nadeel. Ze zijn echter eenvoudiger te bedienen en vaak – dit geldt zeker t.a.v. digitale ap-



menten slechts corresponderende plug-ins zouden kunnen werken. De verbindingen met het basisinstrument zijn zodanig, dat de uitgangssignalen van de linker plug-in(s) resulteren in een verticale en die van de rechter in een horizontale afbuiging. Maar een verticale plug-in kan ook in een van beide rechter compartimenten worden gebruikt en een horizontale in een linker. Hiermee beschikt de gebruiker over een aantal unieke extra gebruiksmogelijkheden, zoals o.a. blijkt uit het volgende overzicht van de combinaties die met „verticale” plug-ins kunnen worden gemaakt.

**1 spoor** – elke één-kanaals versterker, als er slechts één verticale plug-in wordt gebruikt.

**2 sporen** – 1 tweekanalen- of 2 éénkanalen versterkers, alternierend of chopped gebruikt. In het laatste geval kan men twee gelijke plug-ins toepassen of twee verschillende om de beide signalen verschillend te behandelen.

**3 sporen** – een één-kanaals versterker gecombineerd met een tweekanalen type, waarmee in de stand ALT of CHOP wordt gewerkt.

**4 sporen** – 2 twee-kanalen versterkers, waarbij de schakelmogelijkheden van de plug-ins en het basisinstrument ten volle worden benut.

**X-Y** – aangezien de versterkers zowel in de „verticale” als in de „horizontale” compartimenten kunnen worden gebruikt, beschikt men over de mogelijkheid om twee signalen in X-Y relatie weer te geven. Met vier versterkers kan men zelfs twee X-Y beelden tegelijk op het scherm brengen. Drie versterkers leveren met één tijdbasis eenheid X-Y, Y-T grafieken.

#### Tijdbasis plug-ins

Alhoewel alle plug-ins in principe geschikt zijn voor ieder basisinstrument zijn er voor de typen met vier compartimenten telkens twee bij elkaar passende tijdbasis-eenheden ontworpen. Het triggerfrequentiebereik van elk tijdbasispaar sluit aan bij de verticale bandbreedte van het basisinstrument, waarvoor het is bedoeld. Verder is de maximale tijdbasis eenheid van de paren verschillend.

De beide units van elk paar zijn identiek op twee punten na. Tesamen gebruikt leveren ze een uitgestelde tijdbasis, waarbij de ene plug-in de uitstellende en de andere de uitgestelde tijdbasis vormt. Het andere verschilpunt bestaat in een horizontale-versterkeringang op de tweede eenheid. Hierop kan een externe signaalbron worden aangesloten, die dan een niet-gecalibreerde afbuiging langs de X-as geeft. Naast de eerder genoemde configuratie, waarbij met verticale plug-ins in één of meer horizontale compartimenten wordt gewerkt, biedt deze ingang een tweede mogelijkheid voor het samenstellen van X-Y beelden.

Speciaal voor de 3 plug-in instrumenten is er een tijdbasis-eenheid ontwikkeld die naast de gewone nog drie andere tijdbasisfuncties kent, die worden aangeduid met *intensified*, *delayed* en *mixed sweep*.

#### Sampling plug-ins

De plug-in serie telt ook een aantal sampling-instrumenten, waaronder een sampling-versterker, een vertragingsslijn en een sampling-tijdbasis. De verticale eenheid bezit een zeer breed toepassingsgebied, doordat gebruik is gemaakt van zgn. sampling heads. Dit zijn een soort mini-plug-ins die in de sampling-eenheid worden geschoven en die ingangsimpedantie en bandbreedte van het scoopsysteem bepalen. Met de complete reeks sampling heads kan, al of niet in combinatie met een speciale probe, een gebied worden bestreken van 1 M $\Omega$ /350 MHz tot 50 $\Omega$ /14 GHz.

Signalen met een herhalingsfrequentie kleiner dan 1 kHz kunnen het beste worden bekeken in de *sequential sampling*-stand van de tijdbasis. Het sampling-proces wordt hierbij ingeleid door het triggersignaal. Dit houdt in, dat er ofwel een pretrigger- of een signaalvertragingsslijn nodig is om het triggerpunt zichtbaar te kunnen maken. De plug-

in met dubbele vertragingsslijn voorziet in deze mogelijkheid. De specificaties van beide lijnen zijn binnen zeer nauwe grenzen aan elkaar gelijk en het triggersignaal kan naar keuze van een van beide worden betrokken.

De sampling-tijdbasis kan worden gebruikt voor „random” of „sequential sampling” en bestrijkt een bijzonder breed gebied. Dit heeft men gerealiseerd door de plug-in op een bepaald bereik automatisch van „equivalent time” naar „real time” te laten overschakelen.

I.v.m. het zeer grote triggerbereik (tot boven 12 GHz) is in de schakeling een trigger countdown-circuit opgenomen. De sampling versterker- en de sampling tijdbasis plug-in zijn, o.a. voor het overbrengen van interne triggersignalen, via connectors op de zijpanelen met elkaar verbonden. Dit brengt met zich mee, dat ze alleen in twee naast elkaar gelegen compartimenten kunnen worden gebruikt, en wel de versterker links en de tijdbasis rechts.

De 7S12 is een dubbelbrede plug-in, waarmee in combinatie met een plug-in sampling head en een plug-in impuls-generator, TDR-metingen met hoge resolutie kunnen worden verricht. Dit instrument bevat eveneens een tijdbasis en kan alleen in de twee middelste compartimenten worden gebruikt.

Deze plug-ins bieden in combinatie met de schakelmogelijkheden van het basisinstrument een buitengewone veelzijdigheid van functiemogelijkheden, zoals duidelijk blijkt uit het volgende overzicht.

#### Combinaties met sampling plug-ins.

**1 spoor** – een sampling-versterker, een sampling-tijdbasis en, naar gelang het gebruiksdoel, eventueel een vertragingsslijn.

**2 sporen** – twee versterkers geven samen met een tijdbasis dubbelspoors sampling. De directe verbinding die is vereist tussen de linker versterker en de tijdbasis loopt via de rechter versterker. De 7S12 kan in de middelste compartimenten worden gebruikt in combinatie met de sampling versterker 7S11 in het linker verticale kanaal voor dubbelspoors sampling.

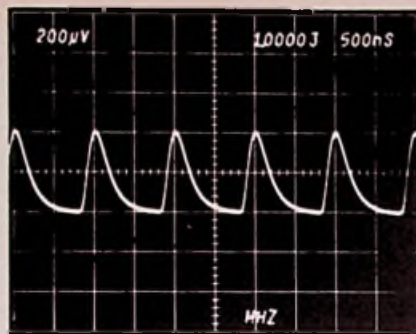
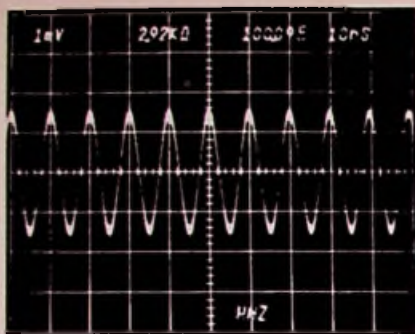
**X-Y sampling** – twee versterkers, in de middelste compartimenten, bieden de mogelijkheid met X-Y sampling te werken.

**Enkelspoors sampling plus enkelspoors „real time”** – een paar sampling plug-ins, of een 7S12, en een paar „real time” plug-ins, beide gelijkelijk verdeeld over verticale en horizontale compartimenten, kunnen tegelijkertijd worden gebruikt voor die toepassingen, waarbij veelvuldig van de ene functie op de andere moet worden overgeschakeld. Dit is een exclusieve gebruiksmogelijkheid van de 4 plug-ins scoops.

#### Digitale plug-ins

Door het opnemen van digitale plug-ins in het nieuwe „7000”-scoopsysteem konden enerzijds de mogelijkheden die de basisinstrumenten met hun alfanumerieke symboolweergave op de KSB bieden optimaal worden benut, terwijl anderzijds combinatie van de digitale instrumenten met andere plug-ins een ongekend veelzijdig meetsysteem oplevert met uitmuntende eigenschappen zoals men die maar zelden bij digitale meters en/of scopen apart aantreft. Verder geeft integratie van een dergelijk groot aantal meetfuncties binnen één instrument een aanmerkelijke besparing aan ruimte en investeringen.

Een ander voordeel is, dat men bijv. amplitude, frequentie en golfvorm van een bepaald signaal, plus de temperatuur van een belangrijk onderdeel, in één keer kan vastleggen, wanneer men het scoopbeeld fotografeert. Bij veel metingen moet het te meten signaal worden aangepast, alvorens te kunnen worden toegevoerd aan een digitaal instrument. Dit geldt met name voor tellers. Met de 7000-serie heeft men in zo'n geval de keus uit een reeks verticale versterkers om het digitale meetsysteem de optimale ingangsimpedantie en -capaciteit en de gewenste gevoeligheid te geven (afb. 3). Hierdoor kunnen zelfs signalen in het uit



Afb. 3 (links).  
3 mV, 100 MHz-sigitaal, dat via de differentieële comparator 7A13 de digitale teller heeft bereikt.

Afb. 4 (rechts).  
400 μV, 1 MHz-sigitaal, in de differentiaalversterker 7A22 geschikt gemaakt voor de teller.

microvoltgebied worden geteld (afb. 4), terwijl de schakeling, waaraan men meet, even weinig wordt belast als men gewend is van een scoop.

Ook met de digitale plug-ins kan in elk compartiment worden gewerkt. Met de digitale teller bijv. in een van beide horizontale plug-in ruimten, kan een signaal dat op een verticale plug-in is aangesloten intern naar de teller worden doorgegeven d.m.v. de „trigger source” schakelaars.

#### 2600-serie.

De plug-in modules uit de 2600-serie kunnen in alle basisinstrumenten worden gebruikt. Deze serie omvat de volgende instrumenten:

**26G1 Ramp/Rate Generator** – levert zaagtanden met instelbare tijdsduur en herhalingsfrequentie.

**26G2 Ramp Generator** – voor het opwekken van lineair toenemende spanningen van verschillende tijdsduur en met een herhalingsfrequentie die door een externe bron wordt bepaald.

**26G3 Puls generator** – geeft stroom- of spanningspulsen af, waarvan impulsduur en -amplitude regelbaar zijn, bij externe triggering.

**26A1** – Operationele versterker die gemakkelijk voor vele doeleinden kan worden aangepast, o.a. voor het behandelen van signalen, afkomstig van andere plug-ins uit de 2600-serie.

**26A2** – Differentiaalversterker met een hogere versterking, uitstekende stabiliteit en laag ruisniveau.

De plug-ins worden via een aanpassingsmodule op het basisinstrument aangesloten. Deze module levert de juiste voedingsspanningen voor de plug-in, terwijl de lengte van plug-in en aanpassingsmodule precies gelijk is aan de diepte van de compartimenten in het basisinstrument.

#### Verticale en horizontale functie-omschakeling op het basisinstrument

Om ten volle profijt te kunnen trekken van de mogelijkheden die een 4-plug-ins scoop biedt, dient de gebruiker te kunnen beschikken over een manier om de plug-ins onderling elektronisch om te schakelen. Het ligt voor de hand om dit in het basisinstrument te realiseren. Verticale en horizontale functie-omschakeling levert in de 7000-serie 20 mogelijke functiecombinaties op.

Zowel de verticale als de horizontale afbuigversterker zijn „dubbelspoors” met twee aparte plug-in ingangen. Elektronisch omschakelen hiervan in de stand *alternate* of *chop* komt neer op een soort „time-sharing” van de elektronenstraal in de KSB tussen de kanalen. Omschakeling geschiedt met twee series drukknopschakelaars boven de verticale en horizontale plug-in ruimten.

Wat het verticale gedeelte betreft betekent verticale en horizontale functie-omschakeling op het basisinstrument, dat de gebruiker de twee plug-ins kan kiezen die het meest geschikt zijn voor de uiteenlopende signalen die hij wil bekijken, terwijl hij bovendien met meer sporen tegelijk kan werken.

Een ander voordeel is, dat hiermee „horizontaal” de mogelijkheden van een dubbelstraals scoop zeer dicht worden benaderd.

In het geval dat de verticale *alternate*-functie gecombineerd is met de horizontale stand *alt* of *chop*, bestaan er via de schakellogica bepaalde koppelingen tussen verticale en horizontale signalen: de informatie van het rechter verticale kanaal zal uitsluitend door de A-tijdbasis, die in het linker door de B-tijdbasis in beeld worden gebracht. Praktisch gesproken is het resultaat een soort dubbelstraals beeld, aangezien afbuigfactoren, positie en helderheid van beide beelden onafhankelijk van elkaar kunnen worden geregeld.

#### Triggering

De triggering van de scopen uit de 7000-serie is verbeterd door de nieuwe peak-to-peak autotriggering en de verruimde keuzemogelijkheden van interne triggersignalen uit de verticale plug-ins of het basisinstrument.

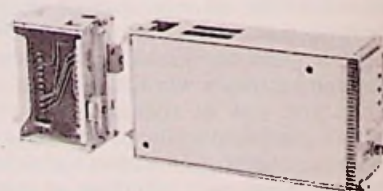
De nieuwe peak-to-peak autotriggering zorgt voor een stabiele triggering, waarbij men zijn handen vrij heeft. Men behoeft slechts de drie drukknopjes *int*, *ac* en *p-p auto* in te drukken, waarna er voor alle tijdbasisneldheden een heldere basislijn op het scherm verschijnt bij afwezigheid van een signaal. Een signaal van 0,5 schaaldeel of groter wordt automatisch getriggerd, onafhankelijk van de stand van de level/slope knop.

Daarnaast beschikt de gebruiker over een uitgebreide reeks triggerselectiemogelijkheden. Deze omvatten, wanneer het triggersignaal afkomstig is van het basisinstrument, de volgende functies: *vert*, *mode*, *left vert* en *right vert*.

Beide triggersignalen, zowel voor de A- als voor de B-tijdbasis kunnen ieder op zich worden ontleend aan elk van deze drie bronnen. Bovendien kan het signaal worden betrokken van kanaal 1 of 2, of een combinatie daarvan, bij gebruik van multi-spoors plug-ins.

#### Interne triggerselectie

Het triggersignaal wordt voor beide tijdbases gekozen d.m.v. verlichte drukknopjes voor *left vert*, *right vert* of *vert mode* boven de desbetreffende horizontale compartimenten. De signalen van de linker en rechter verticale plug-in bereiken via het logische triggercircuit de tijdbasis en zijn aan de *signal out* plug beschikbaar voor extern gebruik. In de *vert mode*-stand is het niet nodig steeds opnieuw de triggersignaalbron te kiezen, daar deze dan automatisch is



Afb. 5.  
Plug-in uit de 2600-serie metaanpassingsmodule.

bepaald door de functie, waarop de *vertical mode* schakelaars staan ingesteld. In de standen *add* en *chop* is het interne trigger signaal de algebraïsche som van de aan de verticale plug-ins ontleende signalen. Hiermee wordt voorkomen dat de tijdbasis op het gechopte signaal gaat triggieren.

#### Opbouw en uitvoering

Tijdens de fase, waarin een ontwerp tussen tekenkamer en productie-afdeling geleidelijk gestalte begint te krijgen doen zich altijd een aantal problemen voor die het dikwijls noodzakelijk maken nieuwe onderdelen te ontwikkelen en geavanceerde technieken toe te passen. Dit gaat zeker ook op voor instrumenten met een zo complexe opzet als die in de 7000-serie.

Twee punten die een belangrijk stempel hebben gedrukt op de opbouw en uitvoering van de instrumenten zijn de „human engineering” die is verricht aan de frontpanelen en de daarop voorkomende bedieningsorganen en de elektro-mechanische ontwerpoverwegingen die hebben geleid tot de ontwikkeling van een aantal nieuwe schakelcomponenten.

Wanneer men van tevoren heeft kennis genomen van de specificaties en de mogelijkheden, is het eerste wat opvalt, als men voor het eerst met een scoop uit de 7000-serie wordt geconfronteerd, de betrekkelijk geringe afmetingen (afb. 1). Schakelingen kunnen m.b.v. een grote/verscheidenheid aan integratietechnieken vergaand worden geminiaturiseerd. Bij het streven naar kleinere afmetingen voor een apparaat als geheel stuit men onvermijdelijk op de functie-gebonden afmetingen van af/uitlees- en bedieningsorganen als één van de belangrijkste beperkende factoren. Een voorbeeld: het feit, dat een serie nieuwe portables van Philips is uitgerust met IC'S heeft vrijwel geen invloed op de uiteindelijke afmetingen van de toestellen. Deze worden in feite grotendeels bepaald door de („Big Sound”) luidspreker en de duidelijke (en dus grote) afstemschaal.

De ontwerpers van de nieuwe Tekscopes moesten dan ook nieuwe wegen bewandelen om een zo groot aantal bedieningsfuncties overzichtelijk op zulke kleine panelen onder te brengen. Hiervoor was een opmerkelijk staaltje „human engineering” nodig. Dit wil zeggen: schakelaars, knoppen en panelen dienden zodanig te worden ontworpen, dat de veelzijdigheid van het instrument (die noodzakelijkerwijs een groot aantal bedieningsfuncties impliceert) geen afbreuk doet aan de functionaliteit, maar dat er in tegendeel

een optimale wisselwerking tussen gebruiker en instrument ontstaat.

Er is op grote schaal gebruik gemaakt van zgn. single-action drukknopschakelaars (afb. 6) om ruimte op de frontpanelen te sparen. Hierdoor zijn de verschillende bedieningsorganen, ondanks het feit, dat ze vrij dicht op elkaar zijn geplaatst, gemakkelijk te bedienen. Alle drukknopjes zijn verlicht in ingedrukte toestand, behalve bij de 7400-modellen, waardoor men een duidelijk overzicht heeft van de ingeschakelde functies. Ze steken slechts 5 mm uit het front om te voorkomen, dat ze bij vergissing tegelijk met andere knoppen worden bediend.

De knoppen voor continu-regeling van verticale afbuigfactor en tijdbasissnelheid vallen normaal in de knoppen van de bijbehorende stappenschakelaars. Als men ze wil gebruiken, drukt men erop, waarna de knoppen naar voren springen. Ze zijn aan de zijkant rood om aan te geven, dat de desbetreffende functie niet is gecallibreerd. Wanneer men de knop niet meer nodig heeft, drukt men hem terug, waarbij hij zichzelf vergrendelt; het rood verdwijnt en het instrument is weer gecallibreerd. (Niet van toepassing op de 7A13 en de 7A19).

Verschillende knoppen op de frontpanelen zijn d.m.v. kleurcoden op de paneelondergrond gecombineerd tot functionele bedieningseenheden. Er worden vier kleuren gebruikt: rood, blauw, groen en grijs.

rood – voor de benaming van de bedieningsorganen en voor de knoppen, waarmee het instrument uit callibratie geraakt.

blauw – duidt de knoppen aan die de weergavefuncties via de KSB bepalen

groen – duidt alle triggerorganen aan.

grijs – wordt niet voor een speciale functiegroep, maar om bepaalde instellingen, zoals die welke betrekking hebben op de KSB, te groeperen of te combineren, gebruikt.

#### Elektromechanische ontwerpoverwegingen

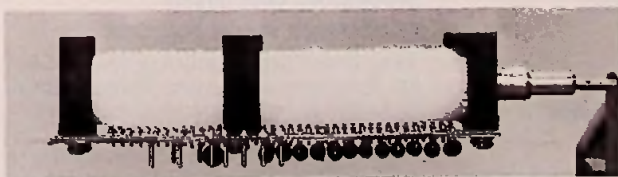
Het toegenomen aantal meetmogelijkheden van de instrumenten in de 7000-serie heeft tot nu toe ongekende eisen gesteld, wat betreft het elektromechanische gedeelte van het ontwerp. Vele van de mogelijkheden die deze serie nieuwe oscilloscopen biedt hadden niet kunnen worden gerealiseerd zonder belangrijke verbeteringen op mechanisch gebied. Schakelaars, opgebouwd uit dekken, en conventionele verzwakkerschakelaars leggen onoverkomelijke beperkingen op aan de ontwerpers. Om deze te doorbreken



Afb. 6

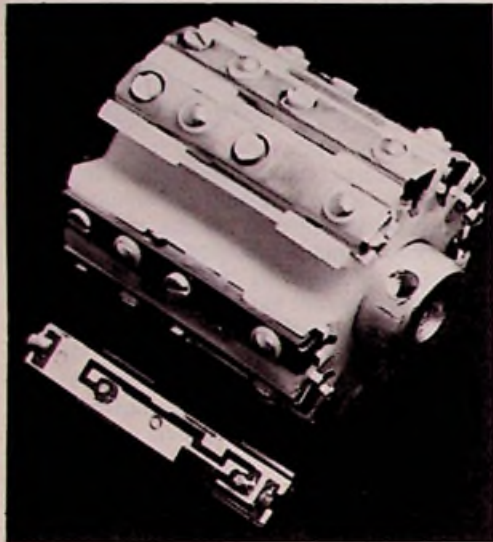


Afb. 8

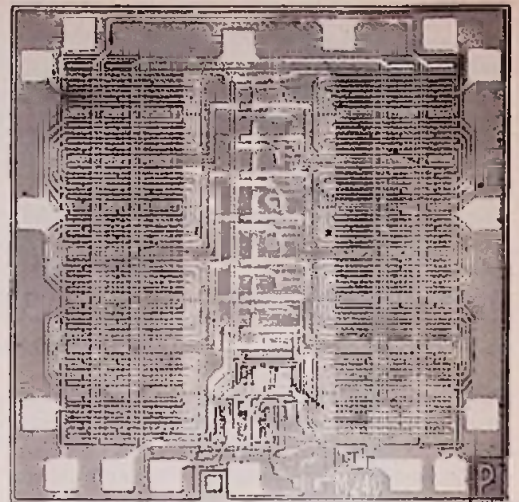


Afb. 7

heeft Tektronix nieuwe schakelcomponenten ontwikkeld en in de instrumenten opgenomen. Zeer licht lopende nokschakelaars maken een eenvoudigere bedrading mogelijk, hebben minder last van vervuiling, behoeven vrijwel geen onderhoud en zijn betrouwbaarder. (afb. 7). Er wordt op grote schaal van relais gebruik gemaakt in de nieuwe instrumenten. Dit zijn miniatuurrelais met een



Afb. 10. Het IC voor de karakter-generator telt 1440 emitters en levert de complexe spanningen voor de schaaftactorsymbolen op de KSB.



Afb. 9

kleine capaciteit en een grote gevoeligheid (afb. 8). Ze vertonen minder lek dan halfgeleider-schakelaars en zijn veel beter bestand tegen piekspanningen. De conventionele verzwakkerschakelaars zijn in sommige verticale plug-ins vervangen door trommelschakelaars, waarbij de RC-netwerkjes in langsrichting in een trommel zijn gemonteerd (afb. 9).

## ASTRO-ELEKTRONICA

### Experimentele transmissies via satelliet

Binnenkort zullen de COMSAT-laboratoria experimentele transmissies via de satelliet Intelsat-IV gaan doen, samen met het passagierschip Queen Elisabeth-II van de Cunard-Line en een grondstation op het vasteland.

De proeven zullen twee maanden duren en betreffen niet alleen telefoongesprekken, doch ook een dialoog met een computer op het vasteland.

Bovendien plant men de overdracht van elektrocardiogrammen. De transmissies zullen plaats vinden in de banden van 600 MHz tot 4 GHz. Het schip wordt uitgerust met een paraboolantenne van 2,5 m diameter.

### Contract voor de satelliet COS-B

De ESRO heeft een contract van ca. 20 miljoen dollar afgesloten met Messerschmitt-Bölkow-Blohm (MBB) voor de ontwikkeling en constructie van de COS-B-satelliet. De looptijd van dat contract begint op 1 februari 1972 en eindigt bij de lancering, die gepland is voor september 1974.

De COS-B zal de kosmische straling in de buitenste ruimte gaan meten.

### Japanse communicatiesatelliet wordt in 1977 gelanceerd

In Japan zijn de werkzaamheden gestart

voor de eerste experimentele communicatiesatelliet, die in een zeer hoge omloopbaan zal worden geplaatst, vandaar de codering HAS-B (High Altitude Satellite B). Hiertoe werd een contract afgesloten met Philco-Ford Corporation's Western Development Laboratories (WDL) voor het ontwerp en het vaststellen van de specificaties van de satelliet tot een bedrag van 311 000 dollar. De satelliet is voor lancering in 1977 gepland. Hij zal werken in de UHF-, SHF-, micrometer- en millimeterbanden en in zijn synchrone baan worden gebracht door de Japanse N-klasse raket, die momenteel in ontwikkeling is. De HAS-B zal worden gebruikt om ervaring op te doen om op een later tijdstip te kunnen beschikken over gegevens die nodig zijn voor de opzet van een operationeel satellietstelsel.

### Vorbereidingen voor de Duitse satelliet „AEROS”

De tweede Duitse wetenschappelijke satelliet AEROS zal worden gelanceerd in september 1972. Met het oog hierop zullen met spoed de Duitse waarnemingsstations in Kevo (Finland), Fort Churchill (Canada), Reykjavik (IJsland) en Lichtenau bij Weilheim worden uitgebreid en gemoderniseerd. Deze stations werden in 1969 door Rhode en Schwarz gebouwd voor het project AZUR.

### Studiegroep voor directe satellietenontvangst opgericht

Twee Duitse firma's zullen in opdracht van het Bondsministerie voor Wetenschappen de kansen gaan bestuderen, die een directe satellietfaciliteit voor West-Duitsland kan bieden. Het betreft hier de firmagroepen AEG-Telefunken/Erno-ruimtevaarttech-

niek/Dornier en Siemens/Messerschmitt-Bölkow-Blohm.

Op de onlangs gehouden Luchtvaartshow in Hannover liet eerstgenoemde firmagroep reeds een model van een dergelijk systeem zien.

De studieresultaten zullen de opdrachtgevers een indruk verstrekken inzake de financiële en technische vereisten, alsook een realistische basis betekenen voor een project planning op langere termijn. Bij directe TV-ontvangst van een satelliet moet elke toestelbezitter, resp. bij gemeenschappelijke antennesystemen elk blok worden voorzien van een paraboolantenne van ca. 80 cm diameter. Deze wordt gericht op een vast punt aan het zwerk, daar waar zich de synchrone satelliet bevindt. Deze satelliet zal waarschijnlijk drie tot vijf TV-programma's gaan uitzenden. Voor de verzorging van West-Duitsland moet de satelliet zijn uitgerust met een paraboolspiegel van  $1,5 \times 2,75 \text{ m}^2$ , die een elliptisch stralingsdiagram met een hoek van ca.  $1,15 \times 0,64$  graden heeft en een maximale versterking van 45,5 dB. Het centrum van die antenne dient met een precisie van  $\pm 0,1$  graden op een vast punt van de Bondsrepubliek te worden gericht.

De maximale energie die door de zonnecellen moet worden geleverd, bedraagt ca. 6 kW voor vijf programma's. Inclusief de 200 W voor de verzorging van de eigen apparatuur van de satelliet zal daartoe een oppervlakte van de panelen van  $90 \text{ m}^2$  nodig zijn, met een totaalgewicht van 180 kg.

De satelliet wordt over drie assen gestabiliseerd, zodat de zonnecellen van  $3 \times 30 \text{ m}^2$  steeds loodrecht op de zon staan. Het antenneplatform kan worden verdraaid, zodat de antenne zich steeds in de juiste richting ten opzichte van de aarde zal bevinden.

# Universele frequentiedeler

Voor mensen die zich bewegen op het pad van de digitale- of impulstechnieken komt ongetwijfeld zo nu en dan het probleem naar voren, een bepaalde frequentie te moeten delen. Moet men een deling door 2 realiseren, dan kan men nauwelijks van een probleem spreken en is een simpele flip-flop de oplossing. Anders wordt dit echter weer wanneer we een deling willen hebben door 3, 4, 5 of meer. Natuurlijk kunnen we ook dan een schakeling opzetten waarmee dit is te verwezenlijken, maar het is bijzonder handig in dat geval een kant en klaar systeem bij de hand te hebben, waarbij we met één handbeweging het vereiste deeltal beschikbaar hebben.

## Deeltallen van 2 t/m 10

In de schakeling van fig. 1 is men uitgegaan van een geïntegreerde decade teller uit de TTL reeks. Met dit circuit, dat is opgebouwd uit een tweedeler en een vijfdeler, kan men tot tien tellen (binair) zoals ongetwijfeld bekend is. Sturing geschiedt m.b.v. een blokspanning met eigenschappen als in fig. 2.

Voor andere signalen moet gebruik worden gemaakt van een interface schakeling, zoals een versterker schakeling voor kleine signalen of een schmitt-trigger voor niet blokvormige signalen.

Triggering (voortstappen) geschiedt op de afgaande flank van het aangeboden signaal volgens onderstaande tabel.

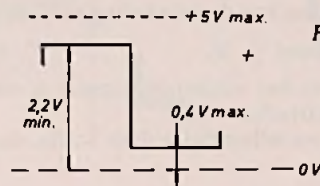


Fig. 2

L=Laag=0  
H=Hoog=1

Stand	Uitgangen			
	A	B	C	D
0	L	L	L	L
1	H	L	L	L
2	L	H	L	L
3	H	H	L	L
4	L	L	H	L
5	H	L	H	L
6	L	H	H	L
7	H	H	H	L
8	L	L	L	H
9	H	L	L	H

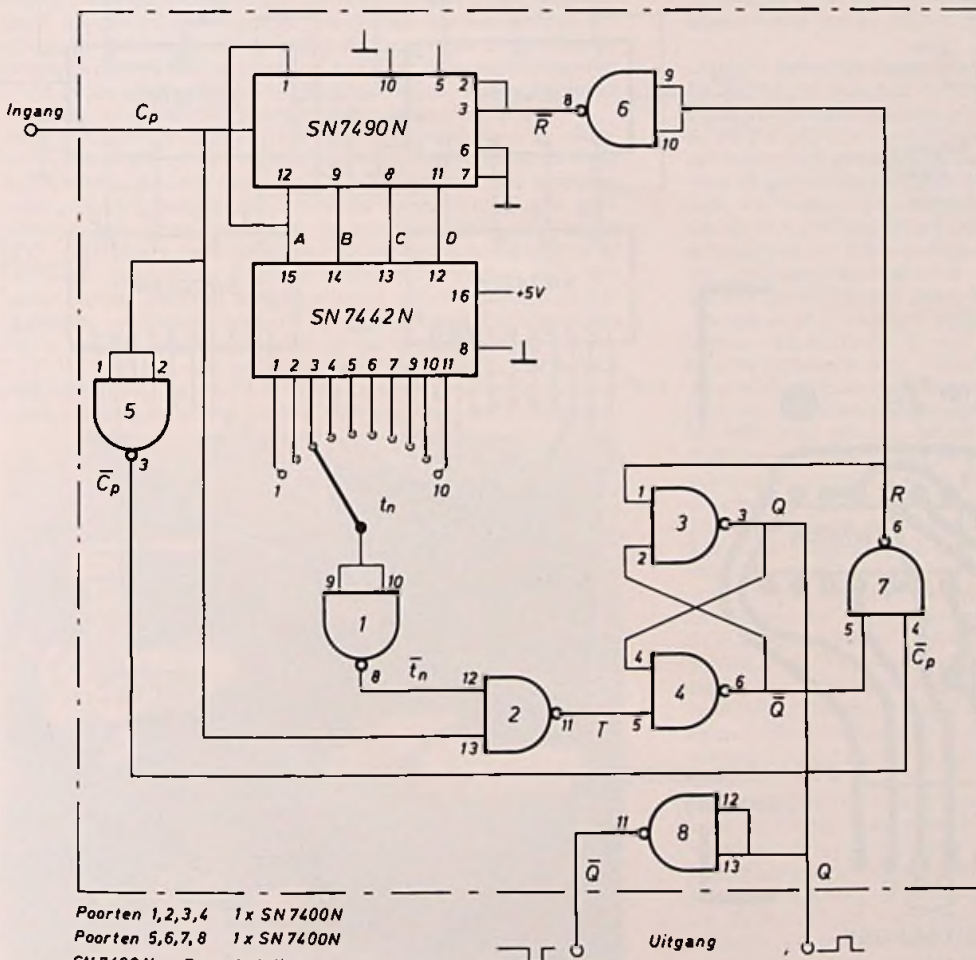


Fig. 1

Poorten 1,2,3,4 1x SN7400N  
Poorten 5,6,7,8 1x SN7400N  
SN7490N Decade teller  
SN7442N Binair naar decimaal decoder

De uitgangen van de teller worden verbonden met de ingangen van een decoder. Dit circuit zet de aangeboden binaire code om in een decimaal getal. Bijv.: 0111 = 7.

De tien uitgangen van de decoder worden verbonden met de contacten van een tien standen schakelaar.

In de schakeling wordt voorts nog gebruik gemaakt van zgn. poorten (gates). Deze poorten staan bekend als NAND-gates. Voor deze logische bouwstenen geldt:  $Q = A \cdot B$ , wat wil zeggen: als we de uitgang Q noemen en de beide ingangen A en B dan is de uitgang „laag” als beide ingangen „hoog” zijn en deze uitgang is „hoog” als één van beide ingangen „laag” is. Noemen we van nu af aan het ingaande signaal Cp dan zien we, dat d.m.v. poort 2 het signaal T wordt samengesteld uit Cp en het geïnverteerde signaal van de schakelaar  $t_n$  (fig. 3).

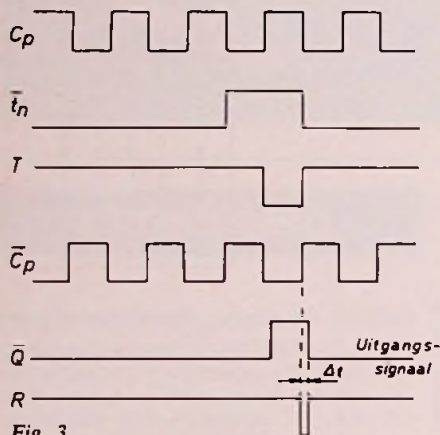
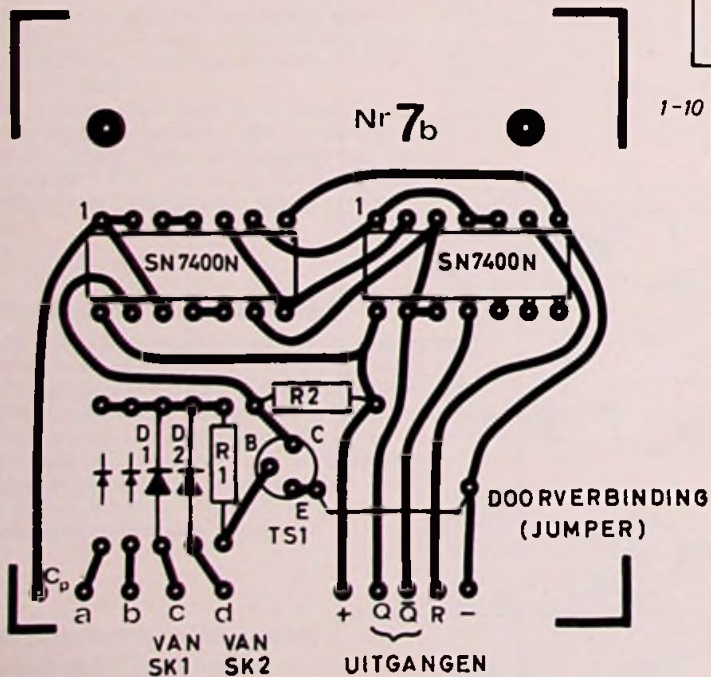


Fig. 3



PRINTZUJDE

Fig. 7b

Signaal T wordt aangeboden aan poort 4, welke met poort 3 een zgn. R.S. flip-flop vormt. Zodra punt 5 van poort 4 laag wordt, wordt Q (punt 3) laag en Q-bar (punt 6) hoog. Om dit te herstellen moet punt 1 van poort 3 laag worden, hetgeen gebeurt met signaal R.

Signaal R wordt met behulp van poort 7 samengesteld uit de signalen Cp en Q-bar. Dit signaal wordt geïnverteerd (R-bar) aangeboden aan de teller, met als doel de teller terug te stellen naar stand „0”. We zien nu dat zodra de teller de ingestelde stand bereikt, deze direct weer in de nulstand wordt gezet.

### Gebruik

Willen we een bepaald signaal in frequentie delen, dan kiezen we met de schakelaar het gewenste deeltal en aan de uitgang van de schakeling verschijnt het signaal  $\frac{1}{n} \cdot F$ .

Let wel het uitgaande signaal is niet symmetrisch.

Bijv.: we willen delen door 5: (fig. 4a).

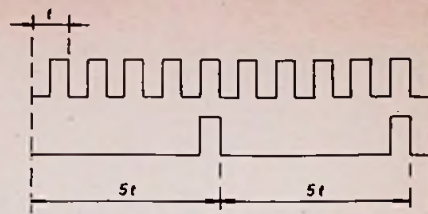


Fig. 4a

Willen we weer een symmetrisch signaal hebben, dan dienen we het uitgaande signaal nogmaals door een flip-flop te sturen. (Let wel, dat de frequentie dan weer gedeeld wordt door 2) (fig. 4b).

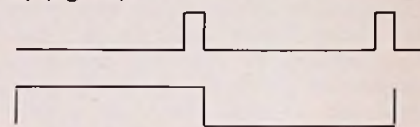


Fig. 4b

### Deeltallen van 2...100

Met een extra tien deler en decoder zijn deeltallen van 2...100 te verkrijgen. De schakeling moet worden gewijzigd als in figuur 5.

SK1 op 3 en SK2 op 7 levert nu een deeltal van 73 op.

Fig. 5

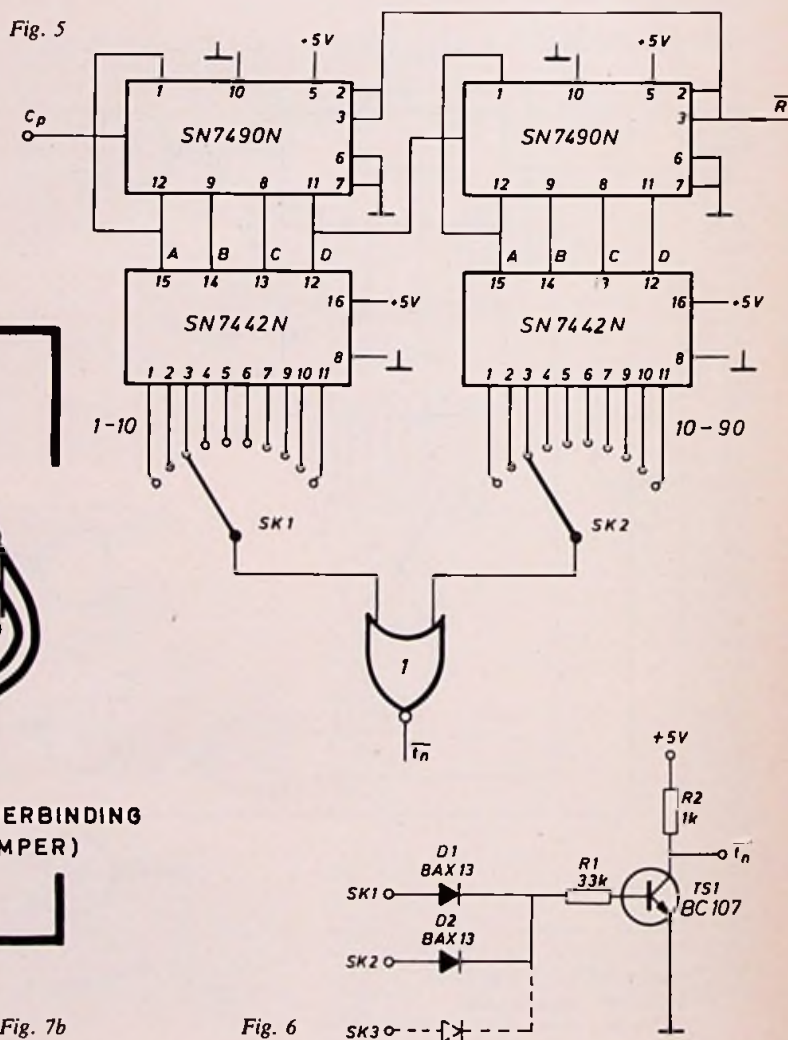


Fig. 6



N.B. De prints (fig. 7a en 7b) zijn niet op ware grootte afgebeeld. De afstand tussen de buitenste pennen van een SN7400N of SN7490N is in werkelijkheid  $6 \times 0,1$  inch, is gelijk aan 15,24 mm.

Voor de NOR-gate (I) in fig. 5, waarvoor geldt  $Q = A + B$ , kan de schakeling uit fig. 6 worden toegepast.

#### Prints

De prints kunnen als volgt worden samengebouwd:  
 deeltallen 1 ... 10 1 × print 7b + 1 × print 7a  
 deeltallen 11 ... 100 1 × print 7b + 2 × print 7a  
 deeltallen 101 ... 1000 1 × print 7b + 3 × print 7a  
 Het is duidelijk dat op print 7b zoveel diodes moeten worden gemonteerd, als er delerprints worden gebruikt. De punten a, b, c, d van deze print worden verbonden met de diverse keuzeschakelaars, SK1, SK2, enz.

De prints (ongeboord) zijn te verkrijgen door het zenden van een postwissel van f 2,50 per printje t.n.v. S. v. Meekeren, Groot Hertoginnelaan 100, Den Haag, onder vermelding: Sime-tone print nr. 7a: ..... × (aantal), 7b: ..... × (aantal)  
 De print wordt franco thuisgezonden.

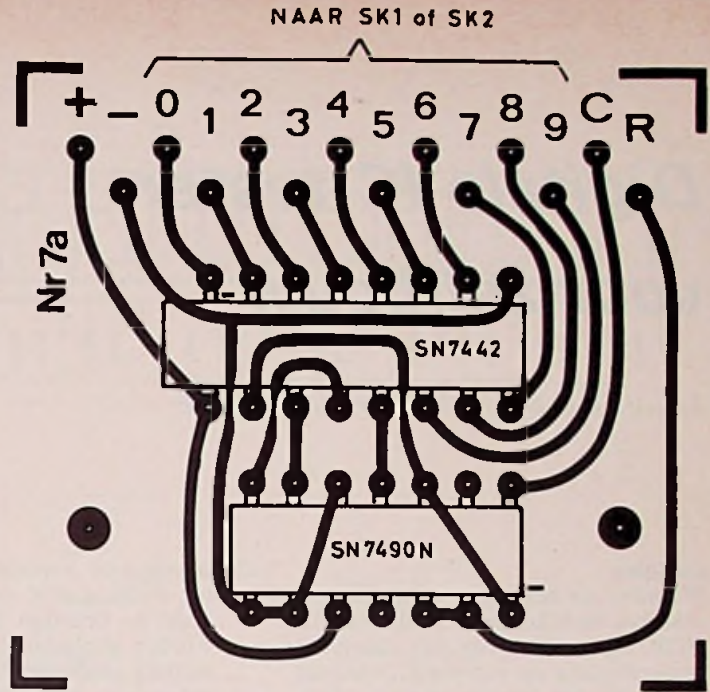


Fig. 7a

PRINTZUDE

### Nieuw van Digital - de 16-bit PDP-11/45

Digital Equipment Corporation heeft een nieuwe 16-bit minicomputer aangekondigd, waarmee problemen kunnen worden opgelost die normaliter alleen aan grote computers voorbehouden waren. Kenmerkende eigenschap van deze universele computer - die de aanduiding PDP-11/45 heeft gekregen - is de combinatie van hoge werksnelheid, geringe afmetingen en lage prijs. De centrale rekeneenheid van de PDP-11/45 heeft een hoge reken-snelheid van 295 ns voor register/registeropdrachten. De maximale geheugencapaciteit bedraagt 124 k-woorden in een samenge-steld geheugensysteem, bestaande uit twee verschillende half-geleider geheugens plus een magneetkerngeheugen. In de PDP-11/45 zijn vermenigvuldigen en delen als standaard in de hardware opgenomen. Tegen meerprijs zijn leverbaar een zwe-vende-komma eenheid, hardware based micro-processor en een modulaire voedingseenheid, die het mogelijk maakt de energiebe-hoeft van het systeem nauwkeurig aan te passen. De PDP-11/45 kan voor enkelvoudige of meervoudige opdrachten worden gebruikt en is zo ontworpen dat het bij multiple-processor configuraties kan worden ingezet. Doordat zeer snelle logicaeen-

heden zijn opgenomen, kan de PDP-11/45 meer dan 7× zo snel werken als een PDP-11/20; de stamvader van de PDP-11 familie. Bovendien is de PDP-11/45 volledig programma-compatibel met andere leden van de PDP-11 familie.

#### „Grote” computer eigenschappen

De PDP-11/45 beschikt over tal van kenmerken, die men door-gaans uitsluitend in grotere computers aantreft. De gebruiker van de PDP-11/45 kan verschillende soorten geheugens door elkaar gebruiken. Het geheugensysteem is in twee delen gesplitst: het ene voor magneetkerngeheugens en het andere voor de snellere bipol-aire en metaaloxide (MOS) halfgeleider-geheugens. Afhankelijk van de behoefte van de gebruiker kunnen tot 8k-woorden bipolar geheugen of tot 32k-woorden MOS-geheugen via twee halfgelei-der geheugenstuureenheden, met juist zoveel magneetkernge-heugen gecombineerd gebruikt worden als de opdracht nood-zakelijk maakt - tot een totale capaciteit van 124k-woorden. Zo kunnen bijvoorbeeld in een PDP-11/45 systeem 8k-woorden bipolar geheugen met 116k-woorden magneetkerngeheugen; of 4k-woorden bipolar geheugen met 16k-woorden MOS- en 104k-woorden magneetkerngeheugen worden gecombineerd.

De PDP-11/45 omvat naast het standaard Unibus, nog een tweede Unibus en een zeer snelle data-weg die het dual-port halfgeleider-geheugensysteem met de centrale rekeneenheid verbindt. Omdat de communicatie tussen de centrale rekeneenheid en het half-geleider geheugen door een van de twee geheugen-stuureenheden kan worden afgehandeld, is de tweede stuureenheid beschikbaar voor het afhandelen van externe Unibus data-verzoeken, tot de volle Unibus-capaciteit van 40 Mbit/s.

De „hardware” zwevende-komma maakt het mogelijk talen als FORTRAN en BASIC te gebruiken, wat behalve een snellere ver-werking, een 7-voudige rendements-verbetering bij het program-meren kan betekenen. Andere extra's zijn byte-parity en power retention systemen. Het hele scala van data-types, bit, byte, word en multiple word kan door het opdrachten repertoire, dat integer vermenigvuldigen en delen omvat, gemakkelijk worden gehan-teerd.

Het aantal interrupts is uitgebreid tot zeven, waarvan vier stuks voor hardware of software interrupts en drie voor uitsluitend de software. Een tweede groep van algemene registers vermindert bij multiprogramming de interrupt tijd met 50% en beschermt uit-voerende registers en gebruikers registers.

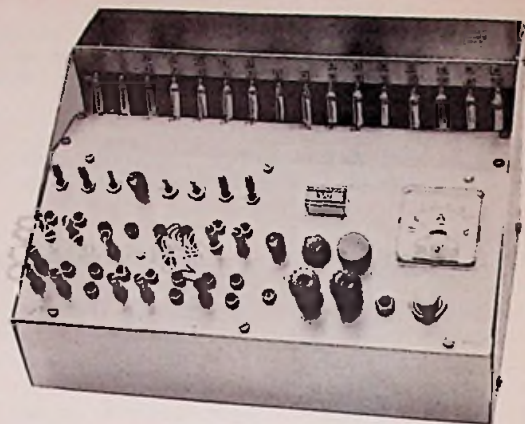
De PDP-11/45 zal voornamelijk toegepast worden voor weten-schappelijke berekeningen en simulatie technieken, waarbij de meervoudige programmeer-mogelijkheden, hoge rekensnelheid en lage prijs volledig benut kunnen worden.



Configuratie PDP-11/45 van Digital.

# Digitale IC-tester voor zelfbouw

t.b.v. de SN 54/74 TTL-familie



## Inleiding

Wanneer we bekend zijn met de logische basisschakelingen, zoals NAND, NOR, flipflop, inverter, enz. dan is het vrij eenvoudig om van een IC, waarvan de functionele opbouw en de aansluitgegevens bekend zijn, de goede werking te bepalen. Het is n.l. voldoende om de ingangssignalen na te bootsen, waarna de uitgang van het desbetreffende circuit zich dienovereenkomstig dient aan te passen. Natuurlijk is het mogelijk, om m.b.v. een voltmeter de in- en uitgangen „af te prikken”, teneinde de logische niveaus te controleren.

Gemakkelijker is het om deze in één keer zichtbaar te maken op een display. Uitgangspunt is een 16-pens IC-voet, waarvan elk pennetje wordt verbonden met het display. D.m.v. stekerverbindingen en niveauschakelaars is het nu mogelijk om elke ingang van een bepaald niveau te voorzien, dat zichtbaar wordt gemaakt op het display. De uitgang is eveneens tegelijkertijd zichtbaar, zodat uit het al of niet oplichten van het display conclusies kunnen worden getrokken m.b.t. de werking van de logische circuits.

## Belangrijkste eigenschappen

- 1) geschikt voor het beproeven van 14 en 16-pens DIL IC's; de displaynummering is hierop aangepast.
- 2) vrij statische meetmethode.
- 3) goed/foutindicatie van in- en uitgangen.
- 4) belastbaarheid van de uitgangen, voor zowel logische „0”, als „1” instelbaar; fan-out belastingsfactor 5 of 10.
- 5) de aan te bieden logische niveaus mogen niet „denderen”. Achter de niveauschakelaars zijn RS-flipflops geplaatst.
- 6) voor het beproeven van o.a. tellers is een one-shot impuls beschikbaar.

- 7) ingebouwde astabiele multivibrator welke d.m.v. een schakelaar vóór de one-shot generator kan worden geplaatst voor het automatisch aanbieden van ingangsimpulsen voor het meten van tellers.
- 8) de voedingsspanningen zijn extern beschikbaar voor uitbreidingen; zie volgend artikel.
- 9) de intensiteit van het display is instelbaar.
- 10) slechts 3 TTL-IC's benodigd voor het verkrijgen der bovenomschreven functies.

Na deze opsomming zullen de verschillende delen van de tester onder de loep worden genomen.

## Het display

Als niveauindicator is hier gebruik gemaakt van de DM160, welke in de computerindustrie veelvuldig wordt toegepast. Door zijn speciale constructie zal deze – groen oplichtende – indicatorbuis oplichten, als het rooster positief is t.o.v. de kathode en weer doven als het ingangsniveau wordt weggenomen. Evenals bij „normale” buizen, is deze indicator uitgerust met een gloeidraad, welke op 1 V ~ kan worden aangesloten; de  $I_p$  bedraagt 30 mA. De anodespanning is nom. 50 V en max. 100 V;  $I_a$  bedraagt 850  $\mu$ A. De aansluitingen zijn in fig. 1a weergegeven.

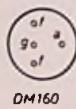


Fig. 1a.  
Aansluitschema  
DM160.

Om de intensiteit te regelen zijn de indicatoren voorzien van een regelbare negatieve roosterspanning. Bij minimale roosterspanning en niet aangesloten roosters zullen deze buisjes a.h.w. „aangloeien”, hetgeen benut kan worden om het display vóór gebruik te testen. Ter beveiliging van de roosters

zijn serieweerstanden opgenomen, omdat de logische niveaus (nominaal 3 V), maar ook de voedingsspanning (5 V) rechtstreeks op de roosters worden aangesloten.

Omdat de indicatoren voorzien zijn van aansluitdraden, zijn ze in transistorvoetjes gestoken, welke op een printje worden gemonteerd achter de componenten. (fig. 1b). Op deze figuur is tevens de nummering aangegeven van de betreffende IC-pen, waarop elk rooster is aangesloten. Het verdient aanbeveling om deze nummering zowel voor 14 als voor 16-pens IC's op het testkastje aan te brengen, dit om vergissingen te voorkomen.

De derde benummering is speciaal aangebracht voor het beproeven van decoders van het type SN7442; op de tekening (fig. 1b) zijn de decimale uitgangen weergegeven. Fig. 1c geeft de schakeling van de voeding – na het bovenstaande zal dit weinig problemen opleveren.

Het is mogelijk om de DM 160's te laten vervallen en (miniatuur)indicatielampjes toe te passen; een eenvoudige schakeling vindt men in fig. 1d. Ook het gebruik van gallium-arsenide dioden is mogelijk (fig. 1e)

## Niveauschakelaars

Zoals eerder is uiteengezet, is hier gebruik gemaakt van RS-flipflops om het te beproeven IC te voorzien van ingangsniveaus. Door het toepassen van omschakelaars zullen de uitgangen Q, X, Y en Z van fig. 2a en 2b beurtelings hoog of laag zijn, afhankelijk van de stand van de schakelaars. Van de flipflops zijn beide uitgangen q en q' op het testkastje aanwezig. Bij het testen van bijv. JK-flipflops kan men van beide niveaus van een RS-flipflop gebruik maken. Uitgang X wordt aangesloten op de J-ingang van de te beproeven flipflop, uitgang X' wordt verbonden met de klokkingang.

16 pen's IC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
14 pen's IC	1	2	3	4	5	6	7			8	9	10	11	12	13	14
SN7442	0	1	2	3	4	5	6		7	8	9	decimale uitgangen				

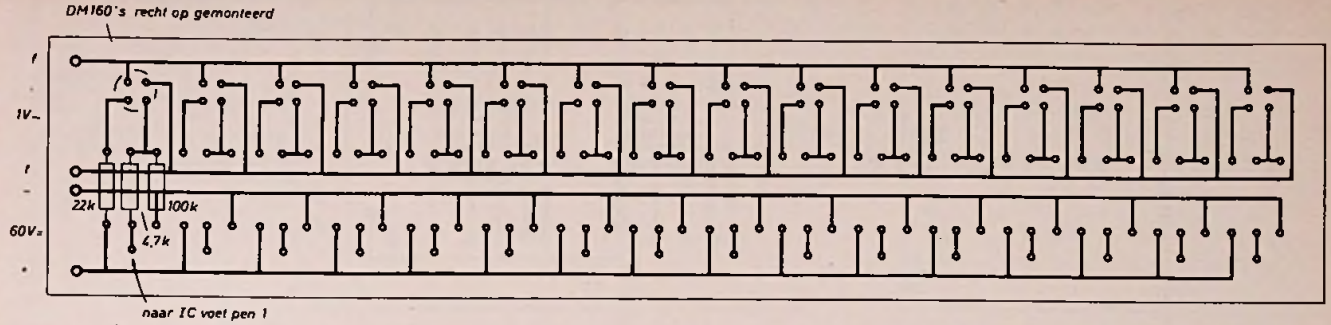


Fig. 1b. Print + componentenopstelling voor de DM 160's.

Onder: Gedeelte van de print uit fig. 1b op ware grootte.

16 pen's IC	1	2	3
14 pen's IC	1	2	3
SN7442	0	1	2

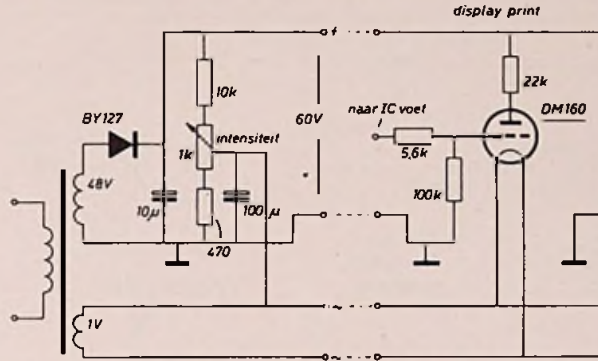
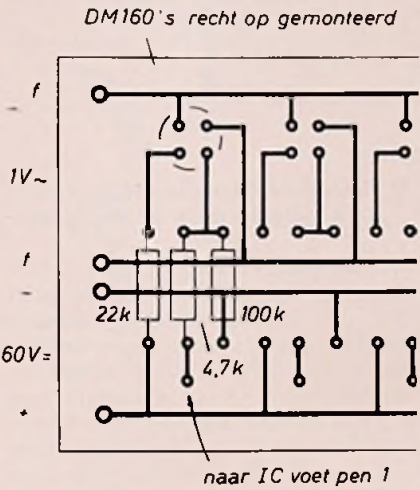


Fig. 1c. Voeding voor het display.

Fig. 1d. Voorbeeld van een lampjesdisplay.

Fig. 1e. Voorbeeld van een display met LED's.

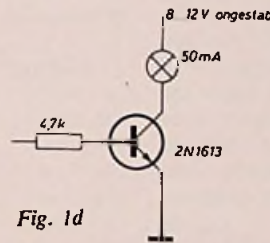


Fig. 1d

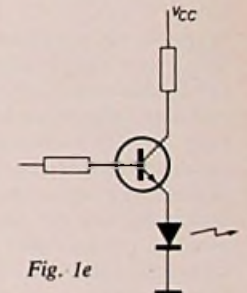
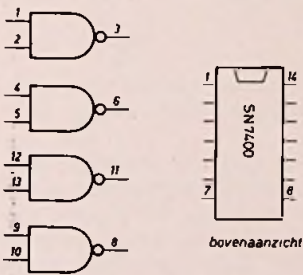


Fig. 1e



Bovenaanzicht en aansluitingen SN7400.

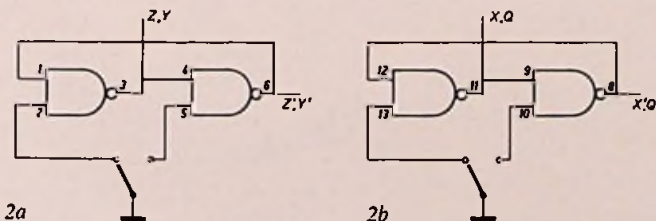
Door de niveauschakelaar in de juiste stand te zetten wordt de „master” ingelezen, terwijl gelijktijdig de klokingang laag is. Bij het omzetten der schakelaar wordt ingang J weer laag, terwijl de klokingang juist hoog wordt. De informatie van de „master” wordt nu aan de „slave” doorgegeven, hetgeen op het display zichtbaar moet zijn door het hoog worden van de uitgang van de flipflop. Een gelijksoortig verhaal zal gelden voor de K-ingang. Het printje met de beide IC's, van het type SN7400, vindt men in fig. 2c en 2d.

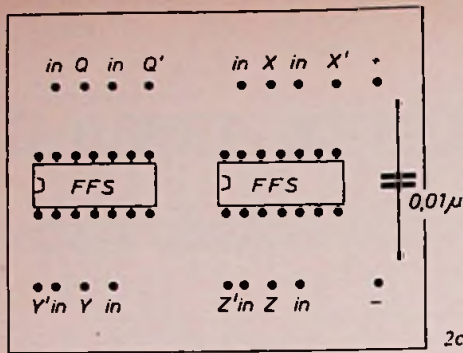
### One-shot generator

Alhoewel deze functie compleet geïntegreerd verkrijgbaar is als SN74121, waarbij slechts het RC-netwerk extern dient te worden aangebracht voor het verkrijgen van de gewenste tijdconstante, is hier gebruik gemaakt van enkele NAND's van het type SN7401. Dit heeft als voordelen: de kostprijs wordt lager en de astabiele multivibrator kan uit de andere helft van dit IC worden samengesteld.

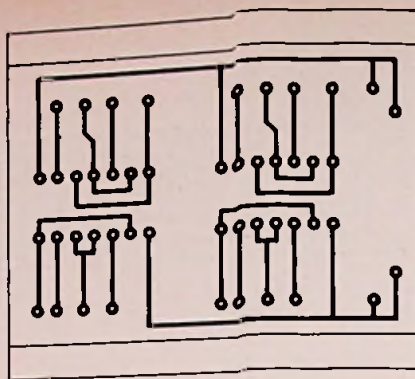
In fig. 3a is deze schakeling getekend. De ingangen 5 en 6 liggen via 1 kΩ aan aarde, zodat uitgang 4 hoog is. De ingangen 2 en 3 zijn hoog, zodat uitgang 1 laag is. Door ingang 2 nu met de drukknop even laag te maken, zal uitgang 1 hoog worden. Hierbij zal de condensator zich opladen via R2. De met deze actie gepaard gaande spanningsprong wordt doorgegeven aan NAND 2, waardoor uitgang 4 laag wordt. Door het „terugkoppelen” van deze uitgang

Fig. 2a-b. Principe RS-flipflop.





2c

Fig. 2c-d.  
Printje RS-flipflop.

2d

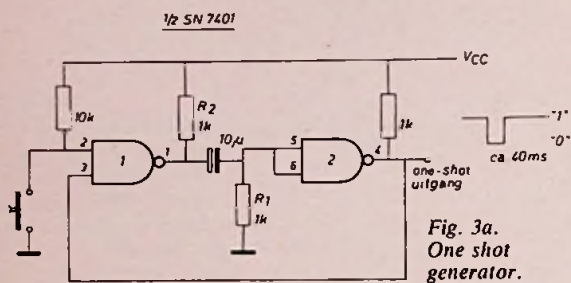
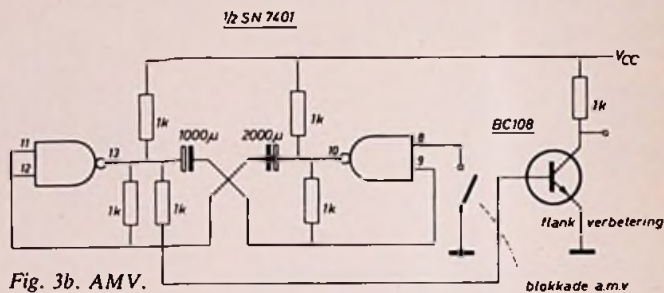
Fig. 3a.  
One shot  
generator.

Fig. 3b. AMV.

naar de ingang van de eerste NAND wordt de schakelaarfunctie overgenomen.

Wanneer de condensator is bijgeladen treedt een evenwichtstoestand in. De condensator zal nu door R1 worden ontladen, waardoor het ingangsniveau voor NAND 2 afneemt. Na enige tijd zal deze NAND schakelen, waarna de beginpositie weer is bereikt. Met de drukknop kan nu een volgende actie worden gestart. Met de hier gegeven waarden voor R1, R2 en C zal de impulsbreedte  $\pm 40$  ms bedragen.

#### Astabiele multivibrator

Op dezelfde manier als met transistoren is het met NAND's mogelijk om een AMV samen te stellen (fig. 3b). De herhalingsfrequentie van deze schakeling is  $\pm 0,75$  Hz. Omdat de schakelflanken bij deze grote capaciteitswaarden verre van ideaal zijn is een extra transistor toegepast om de flanken te verbeteren. Het is mogelijk om de impulslijn te stoppen, door één der vrije ingangen van een NAND aan aarde te leggen. Bij de praktische uitvoering is dit echter niet toegepast. Fig.

3c geeft de uiteindelijke schakeling, terwijl de print is weergegeven in de fig. 3d en 3e.

#### IC-belasting

1) *Uitgang van het te testen IC logisch „0”*; zie fig. 4a.

De stroom door de onderste transistor mag max. 1,6 mA bedragen bij een fan-out van 1. De spanning bedraagt bij maximale belasting nominaal 0,4 V. Door m.b.v. een schakelaar bepaalde weerstanden te kiezen is het mogelijk om de fan-out na te bootsen. De hier toegepaste weerstanden van resp. 680  $\Omega$  en 330  $\Omega$  komen ongeveer overeen met een fan-out van resp. 5 en 10.

2) *Uitgang van het te testen IC logisch „1”*; zie fig. 4b.

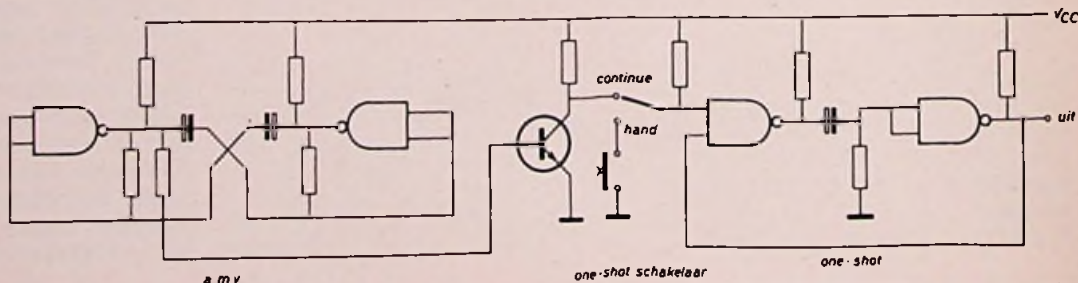
Ook de belasting van een logische „1” is op deze manier na te bootsen. De minimale uitgangsspanning bij volle belasting mag hierbij niet dalen onder de 2,4 V. De toegepaste weerstandswaarden komen ook hier bij benadering overeen met een fan-out van 5 (12 k $\Omega$ ) en 10 (8,2 k $\Omega$ ).

3) *Beide belastingen aanwezig, waarbij de IC-uitgang hoog is*; zie fig. 4c.

Wanneer we er van uit gaan, dat de diode en transistor even ideaal geleiden, dan staat de collectorweerstand parallel aan de belastingsweerstand van max. 330  $\Omega$ . De vervangingsweerstand is  $\pm 94$   $\Omega$ , welke in serie staat met 8,2 k $\Omega$ . Hieruit volgt een totale stroom van  $\pm 400$   $\mu$ A. Door de transistor loopt ongeveer de max. fan-outstroom. In de praktijk zal deze iets kleiner zijn doordat ook de geleidende transistor en diode een rol spelen.

4) *Beide belastingen aanwezig, waarbij de IC-uitgang laag is*; zie fig. 4d.

In dit geval staat de belastingsweerstand van max. 8,2 k $\Omega$  parallel aan de geleidende transistor. We kunnen zonder meer stellen, dat deze weerstand groot is t.o.v. deze in geleiding staande transistor, zodat de stroom door deze weerstand te verwaarlozen is t.o.v. de transistorstroom.

Fig. 3c.  
Praktische  
schakeling.

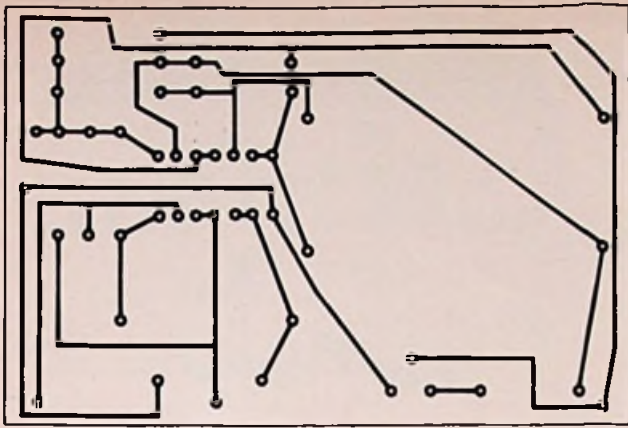


Fig. 3d-e. Printje voor one shot/AMV.

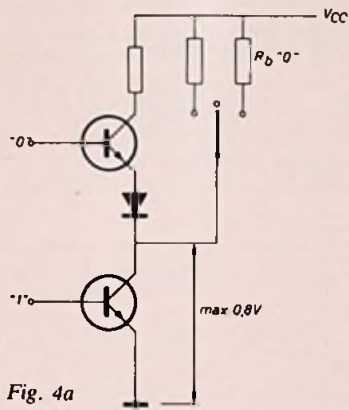
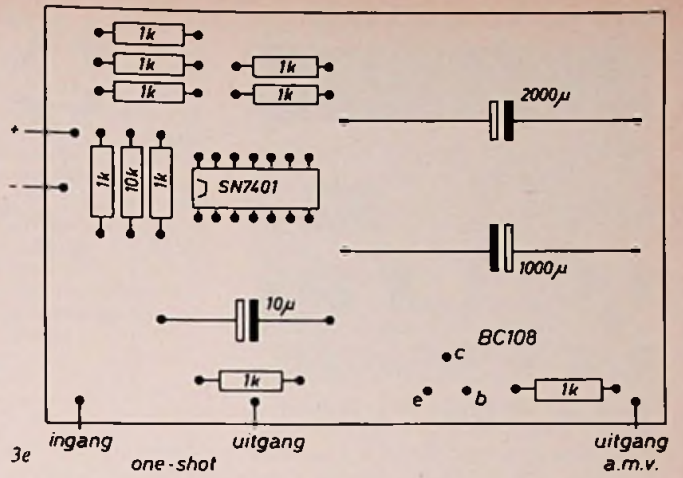


Fig. 4a

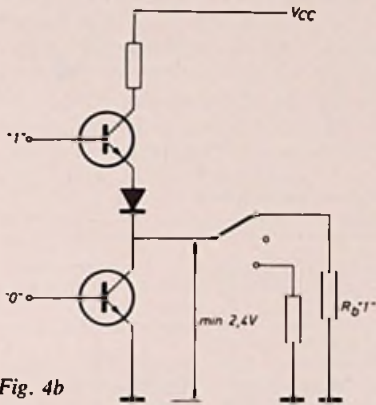


Fig. 4b

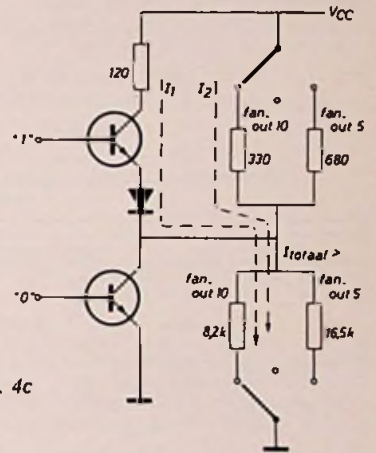


Fig. 4c

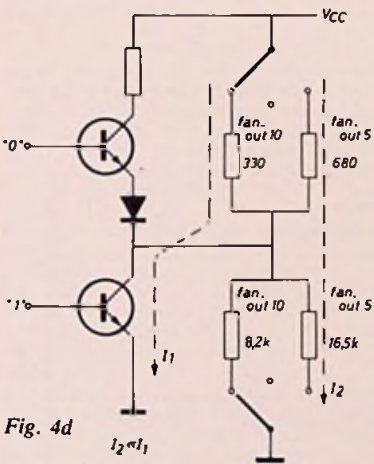


Fig. 4d

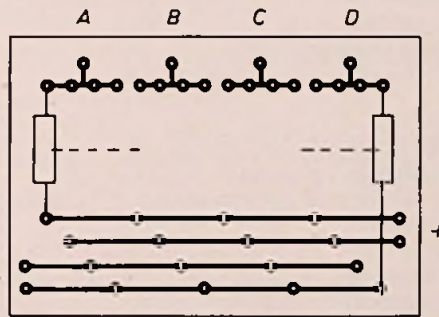


Fig. 4f

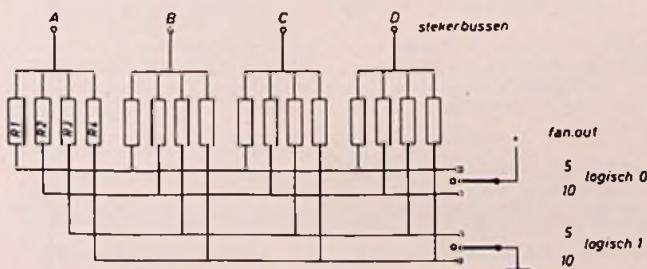


Fig. 4e

Fig. 4. IC-belasting.

a. belasting logische „0“.

b. belasting logische „1“.

c. beide belastingweerstand aanwezig: uitgang hoog.

d. beide belastingweerstand aanwezig: uitgang laag.

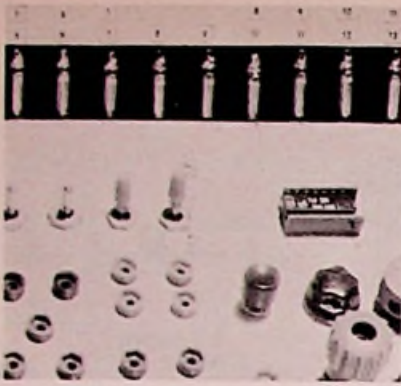
4e-f. uitvoering + print.

R1 = 680

R2 = 330

R3 = 16,5 k

R4 = 8,2 k



Detail van het display en te testen IC in voetje.

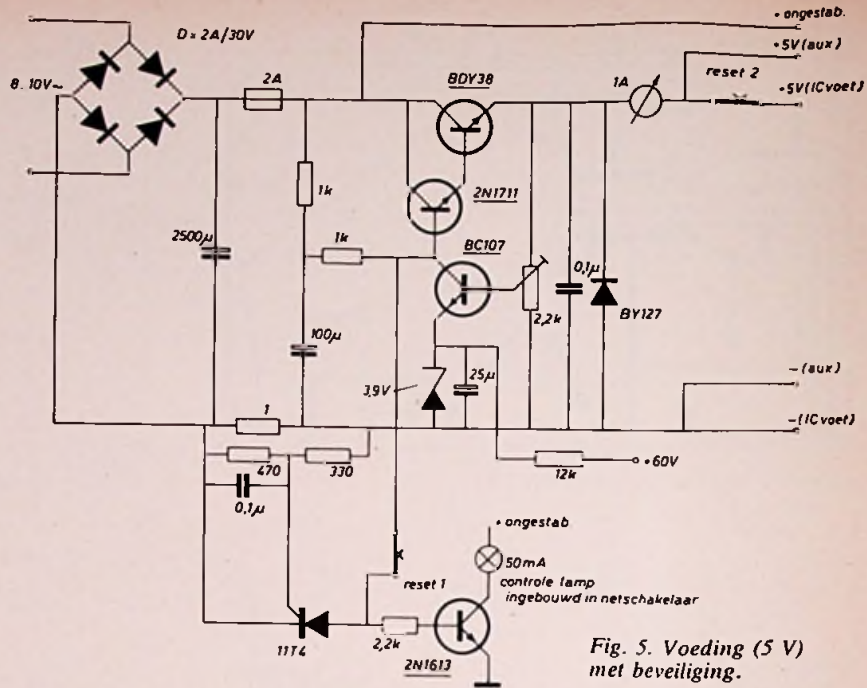


Fig. 5. Voeding (5 V) met beveiliging.

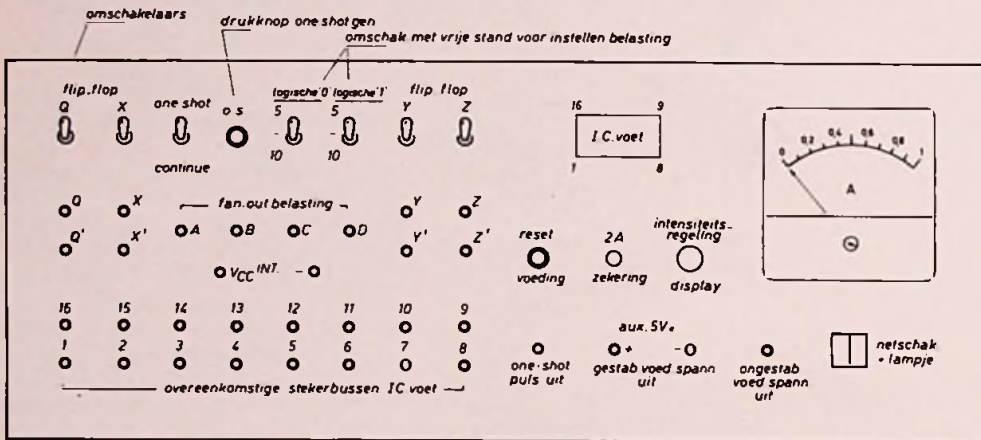
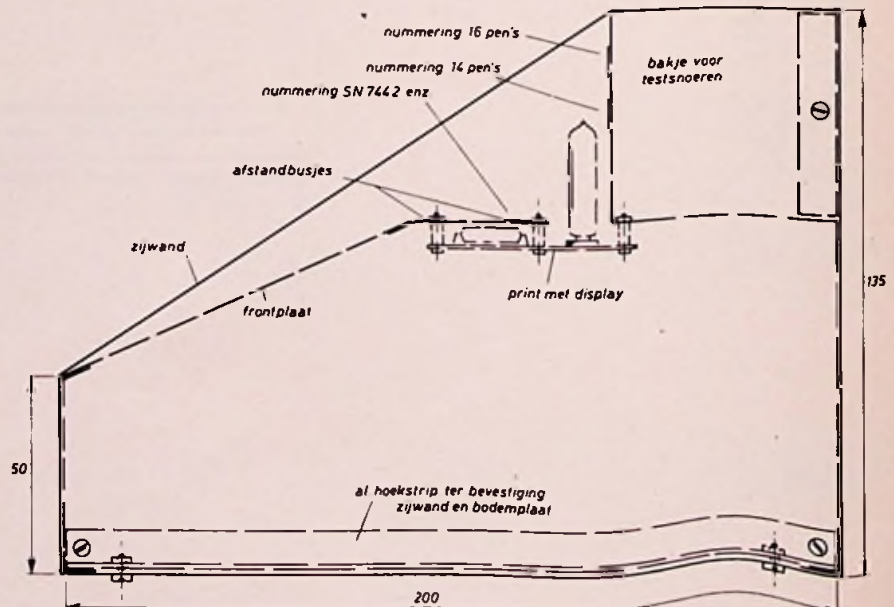


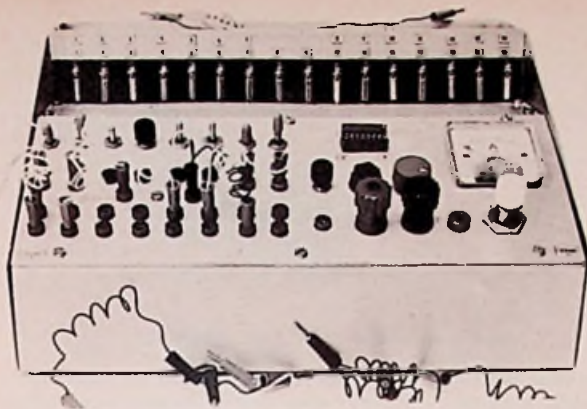
Fig. 6a. Frontpaneel van de IC-tester.

### Conclusie

Uit het bovenstaande volgt, dat het te testen IC niet vernield zal worden bij het gelijktijdig bedienen van de schakelaars. Men kan dus kiezen tussen het vast aanbrengen van een stel weerstanden, waarbij voor de schakelaars een andere functie kan worden gezocht (bijv. het inschakelen van een snelle multivibrator voor hobby-isten met een goede scoop voor het bepalen van de schakeltijden) of men kan schakelaars nemen met een vrije stand (fig. 4e). Dit laatste heeft als voordeel, dat men de fan-out verbindingssnoeren niet behoeft te verwijderen als men het IC onbelast wil testen; de schakelaars kunnen in een vrije stand worden geplaatst. Het printje met de componenten vindt men in fig. 4f.

Fig. 6b. Mechanische uitvoering.





Aanzicht van de IC-tester, in bedrijf. Op de achtergrond het display met de DM160's, waarop duidelijk het hoog zijn, van enkele in- of uitgangen van de NAND's onder test (SN7400), zichtbaar is. Links hieronder de schakelaars met de stekerbussen. Rechts daarvan de IC-voet en verdere faciliteiten (o.a. intensiteitsregeling voor het display).

## Voeding

Deze regelbare en gestabiliseerde voeding is vast ingesteld op 5 V en voorzien van een kortsluitbeveiliging, welke in werking treedt bij 1 A (fig. 5). De spanningsval over de 1  $\Omega$ -weerstand wordt hiertoe gedeeld en toegevoegd aan de gate van de thyristor. Wanneer deze gaat geleiden, wordt de basis van de darlingtonschakeling aan aarde gelegd, zodat de uitgangsspanning de nul

volt benadert. Tevens zal de contrôle-lamp doven. Na het opheffen van de kortsluiting kan men de voeding resetten door de thyristorketen te onderbreken d.m.v. de drukknop. Tijdens het plaatsen van het te beproeven IC in de meetvoet is het met deze drukknop ook mogelijk om de voedingsspanning te onderbreken. De voeding voor de referentiezener wordt nu eens uit de 60 V = betrokken.

## Mechanische opbouw

Het frontpaneel, met al zijn functies, is in fig. 6a terug te vinden; voor details gelieve men een blik te werpen op de foto's.

De mechanische opbouw is nog eens van opzij gezien weergegeven in fig. 6b. Hieruit is tevens de samenstelling van de delen af te leiden. Achter het display ontstaat op deze manier een bakje, waarin de meetsnoertjes en eventueel te testen IC's kunnen worden opgeborgen. Het displayprintje is slechts met 4 boutjes vastgezet; om doorbuigen te voorkomen is het noodzakelijk om enkele opvolgingen of afstandsbusjes aan te brengen. De zijwand is tot boven toe doorgetrokken om zijdelings invallend licht tegen te gaan; ook de wand achter de indicatoren is zwart gelakt om overdag een redelijk oplichtend display te behouden.

In een volgend artikel wordt een methode besproken om het snel testen van tellers mogelijk te maken; hulpmiddel hierbij is zowel een binair als een decimaal display; met lampjes.

## NOTITIES VAN HANDEL EN INDUSTRIE

Van Koning en Hartman kwam een Technisch Bulletin en een Componenten Nieuws.

In het Technisch Bulletin: de Westinghouse 1600, een terminal waarmee kan worden gelezen en geschreven en een berichtje over de ongekende mogelijkheden van moderne facsimilé-apparatuur.

Parts is het inlichtingenblad van Nijkerk Elektronika (nieuwe naam!), waarin wetenswaardigheden worden vermeld en nieuwe produkten worden voorgesteld, zoals in nr. 2: vier IC's uit de high level logic familie van SGS en miniatuur verende testpenen van Ostby & Barton.

Twee Nieuwsbrieven van Inelco, maart en april met daarin o.a. de aankondiging van de 2N3055 in plastic uitvoering (RCA), Trio meetinstrumenten, Dickson subminiatuur solid tantalum condensatoren en wat toekomstmuziek: RCA liquid crystal displays.

Cannonade is een uitgave van handelsmaatschappij Avio-Diepen, een uitgave waarin de produkten van Cannon worden belicht.

Onlangs verscheen de eerste uitgave van Blessing Etra Nieuws, met enerzijds beschrijvingen van nouveautés, anderzijds wordt de schijnwerper gericht op reeds bestaande artikelen met het doel deze wat meer bekendheid te geven.

Ook nieuw is Variabele Elektronika, nieuwsbulletin van Varel met o.a. een overzicht van benaderingsschakelaars.

In AEG-Telefunken Schakels 1-72

wordt de cassette recorder Party-sound voorgesteld, een nieuw toestel met uitstekende technische eigenschappen en ingebouwde microfoon.

Hotline is een nieuwe publikatie van ITT. Het wil de lezer nieuws verschaffen en op de hoogte houden met de ontwikkelingen op het gebied van telecommunicatie.

In ITT Components Information 5-72 wordt aandacht besteed aan de uitbreiding van de reeks draaischakelaars, aan de koolpotentiometers met schuifinstelling en aan een nieuwe generatie reedrelais.

Der blaue Punkt is een uitgave voor de vakhandel van Blaupunkt, met in het februari-nummer aandacht voor een nieuw elektronisch zenderkeuzesysteem d.m.v. HF-spanning, waarbij maar één enkel aanraakvlakje nodig is. Nr. 16/72 bevat het tweede deel van nieuwe 110°-kleurentelevisietechniek.

Nordmende's tijdschrift voor de handel heet „Am Mikrophon“ met een apart technisch deel onder de titel: „Für die Werkstatt“. In het april-nummer o.a.: apparatuur voor toepassing in semi-professionele video-installaties, MO3315, oscilloscoop geschikt voor universeel gebruik.

Kathrein Antennen-Pionier nr. 83 behandelt nieuwe antenne-meetapparatuur, zoals de Impuls-Reflektometer MIK11 en verder de HF-millivoltmeter MUK11.

Die Brücke zum Kunden is een uitgave van Hirschmann. Voor ons ligt nr. 67. We vinden in dit nummer vele soorten testpenen en -klemmen, nieuws op het gebied van auto-antennes,

op het gebied van antennes en antenne-rotoren.

Handelsonderneming A. v. Teeffelen liet een losbladige catalogus in ringband verschijnen. Een compleet programma aansluit- en installatiematerialen voor draden en kabels, draad- en kabelbomen, voor elk bedrijf dat draden en kabels installeert werd in 150 pagina's samengebracht.

Ruim 400 pagina's omvat de nieuwe inkoopcatalogus 72-73 van Overloom.

Inhoud o.a. magazijn-bedrijfsinrichting, kantoorinrichting, gereedschappen, machines-apparaten, bouten, schroeven enz.

De nieuwe catalogus van metaalhandel MIKO werd in een nieuw jasje gestoken en sterk uitgebreid met o.a. technische gegevens, zoals een vergelijking tussen de diverse aluminium legeringen.

Een nieuwe catalogus, fraai uitgevoerd in een ringband werd gestuurd door Thijssen. In deze ringband: aluminium- en polyester klemmenkasten en makralon kasten.

Philips recorders voor registratie op papier of magneetband, is een brochure van Philips Nederland, waarin van zestien recordertypen nuchter feitenmateriaal wordt gegeven.

De afdeling Elektronische Distributie-systemen van Philips Nederland gaf een keurige ringband-catalogus uit met het volledige programma, in tien gedeelten onderverdeeld: algemeen, antennes, trafo's en filters, antenneversterkers enz. enz., met achterin ruimte om notities te maken.

Bourns deed ons een publikatie toe-

komen, met daarin vermeld de nieuwe produkten van Semtech Corporation.

Curijs Hasselaar stuurde twee beknopte catalogi van General Instrument Europe. De ene handelend over MOS-produkten, de andere uitsluitend over discrete componenten.

Vooruitlopend op de grote catalogus, die omstreeks 1 september gaat verschijnen, kwam Tektronix onlangs met een catalogus New Products, met die produkten uitgekomen na het verschijnen van de catalogus maart 1971.

In een aparte folder wordt speciale aandacht gevraagd voor de eerste miniscoop met laboratorium-kwaliteit, de 211.

Avio-Diepen gaf in een apart informatieblad een beknopt overzicht van haar produkten voor toepassing in de elektrische en elektronische industrie in Nederland.

Van Technisch Bureau Gerlach kwam een beknopte catalogus van BWD Electronics, inhoudende oscilloscopen, voedingsapparaten, sinus-blokgolfoscillatoren en speciale instrumenten en een leveringsoverzicht van de andere fabrieken.

Manudax stuurde een 10-tal brochures van haar fabriek A. B. Electronic Components, die o.a. potmeters, instelpotmeters, draaischakelaars, druktoetschakelaars en connectors fabricceert. Tevens twee brochures betreffende Langley instrumentkasten.

Microwave Semiconductor Devices 1971/72 is een boekwerkje van ITT met gegevens, grafieken, technische verklaringen en applicatievoorbeelden.

# Thyristor vermogensregelaar



Met de hier beschreven vermogensregelaar is een continue en soepele regeling van het vermogen van niet al te grote stroomverbruikende apparaten mogelijk. Door bijvoorbeeld het vermogen van de stroom door een gloeilamp te regelen zijn we in staat de gloeilamp minder fel te laten branden dan wanneer deze op de volle netspanning is aangesloten. Wanneer we af en toe voor vrienden en kennissen onze vakantiedia's of films willen vertonen, wordt een zeker cachet aan de voorstelling gegeven indien het licht niet abrupt, doch net als in de bioscoop geleidelijk aan uitdooft. Het spreekt verder vanzelf dat ook onze dieren in het terrarium, het aquarium of de volière zich beter voelen als hun nachtelijk duister door een toenemende schemering wordt voorafgegaan.

## De thyristor

De complete schakeling van de vermogensregelaar is weergegeven in fig. 5, maar alvorens we ons daarmee bezig houden willen we eerst de werking van de thyristor verklaren. Het woord thyristor is samengesteld uit de namen thyatron en transistor en wel om reden dat de thyristor veel van beide weg heeft.

Een thyatron is een gasontladingsbuis, welke voor het gelijkrichten van grote stromen en voor het regelen van vermogens wordt toegepast. De buis kent slechts twee toestanden, nl. geleiden of sperren. Een thyristor doet hetzelfde, maar omdat het een halfgeleider is en hij in wezen uit twee transistoren is samengesteld, valt de combinatie van beide namen niet moeilijk te begrijpen.

In fig. 1 is weergegeven hoe de thyristor in een elektrische kring is opgenomen. De thyristor heeft drie aansluitingen, nl. de anode, kathode en de gate of poort. In tegenstelling tot de

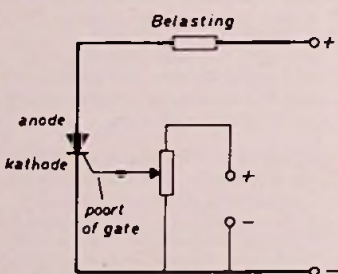


Fig. 1. Basisschakeling van de thyristor. De belasting is in deze figuur door een weerstand voorgesteld. Door de poortstroom via een potmeter uit een kleine spanningsbron te betrekken, kan het punt worden gevonden waarbij de thyristor wordt ontstoken.

gewone transistor is de thyristor samengesteld uit vier in plaats van drie laagjes halfgeleidermateriaal. Fig. 2a toont hoe er om en om twee laagjes N-verontreinigd halfgeleidermateriaal en twee laagjes P-verontreinigd halfgeleidermateriaal in voorkomen, wat in wezen overeenkomt met de combinatie van een NPN- en een PNP-transistor, zoals fig. 2b laat zien.

In fig. 2c is deze combinatie nog eens als twee afzonderlijke transistoren getekend. We zien in deze figuur dat de thyristor in wezen uit een tweetraps stroomversterker bestaat. Wanneer in fig. 2c de poort „g” geen stroom krijgt toegevoerd, zal de combinatie niet in geleiding komen, al voert de anode „a” ook een hoge spanning t.o.v. de kathode „k”. In fig. 2c kan TS1 immers pas

in geleiding komen als er een basisstroom is en ook TS2 kan pas geleiden als hij basisstroom heeft, maar omdat deze basisstromen uit de collectoren moeten worden betrokken, waardoorheen aanvankelijk nog geen stroom loopt, blijft de combinatie sperren. Wanneer nu een geringe basisstroom aan TS2 wordt toegevoerd, zal TS2 collectorstroom gaan trekken. Omdat deze stroom via de basis van TS1 wordt aangevoerd, zal ook TS1 gaan geleiden. Omdat de collectorstroom van TS1 de basisstroom van TS2 vormt, zullen beide transistoren elkaar in geleiding brengen. Er ontstaat nu een lawine effect, waardoor de combinatie praktisch een kortsluiting gaat vormen. Het is wel duidelijk, dat waar de transistoren elkaar geopend houden en er aanzienlijke stromen door de keten kunnen lopen, het wegnemen van de stuurstroom door de poort van geen invloed meer is. De stroom door de transistoren kan pas wegvallen als de anodespanning wordt weggenomen. De combinatie spert dan weer en kan pas wederom in geleiding komen na een stroomimpuls op de poort.

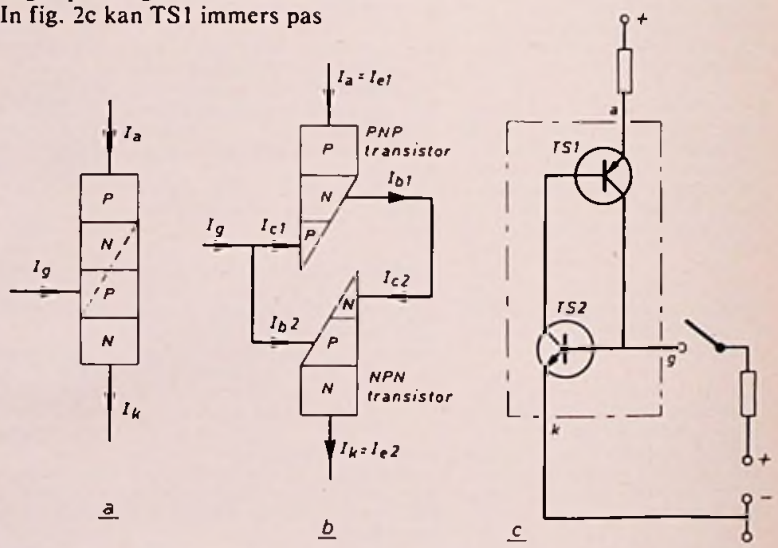


Fig. 2. Samenstelling van een thyristor.

In fig. 2a is weergegeven hoe de thyristor uit vier P-N laagjes is samengesteld, terwijl fig. 2b deze zelfde samenstelling toont, maar dan in twee transistoren opgesplitst. Fig. 2c tenslotte geeft eenzelfde schakeling als in fig. 1, maar dan getekend met twee afzonderlijke transistoren i.p.v. één thyristor.



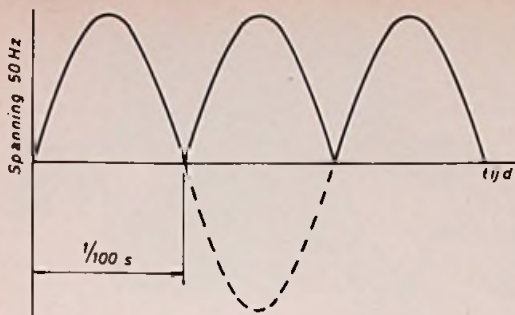


Fig. 3. Spanningsvorm achter een bruggelijkrichter. Bij de 50 Hz netspanning duurt elke halve sinusperiode  $1/100$  s. De zeer kort durende intervallen tussen twee halve sinusperiodes zijn voldoende om een eenmaal ontstoken thyristor weer te sperren.

Het gebruik van de thyristor is specifiek in wisselstroomkringen, daar hierin periodiek geen spanning aanwezig is en de thyristor dus steeds opnieuw kan worden gesperd.

Fig. 3 toont de golfvorm van de 50 Hz netspanning nadat deze een bruggelijkrichter heeft doorlopen en we zien in deze figuur hoe na elke  $1/100$  seconde steeds heel even geen spanning aanwezig is. Dat betekent, dat het einde van een periode van geleiding vast ligt, nl. steeds gedurende de nuldoorgangen van de wisselspanning. Het vermogen van de stroom wordt dus geregeld door het moment, dat de thyristor in geleiding komt, iets vroeger of later te kiezen. Dat is mogelijk wanneer we fasesturing toepassen en dit nu wordt bewerkstelligd door het deel van de schakeling in fig. 5 welke met dunne lijnen is weergegeven.

#### Schakeling van de vermogensregelaar

In fig. 5 is de complete schakeling van de vermogensregelaar weergegeven, waarbij het deel, waardoorheen ver-

mogen wordt gestuurd, met dikke lijnen is geaccentueerd. De dioden D1 t/m D4 vormen een bruggelijkrichter, waardoor er alleen positieve stromen door de thyristor kunnen gaan.

L1-L2 en C1-C2 vormen een hoogfrequent spierfilter, waarmede wordt voorkomen dat storingimpulsen in het lichtnet binnen kunnen dringen, welke storingimpulsen bijzonder nare uitwerking op radio-ontvangst zowel als op de werking van overeenkomstige vermogensregelaars in de nabije omgeving kunnen hebben. Daarover straks iets meer.

In fig. 5 zien we hoe de stuurimpulsen voor de thyristor TH worden opgewekt in de schakeling met TS1 en TS2, welke beide als thyristor zijn geschakeld. Deze combinatie komt pas in geleiding als aan één van beide basis een stroomimpulsje wordt toegevoerd. Daar de basis van TS2 via R6 op hetzelfde potentiaal als de emitter wordt gehouden en er geen verdere verbindingen zijn, mogen we de basis van TS2 verder buiten beschouwing laten.

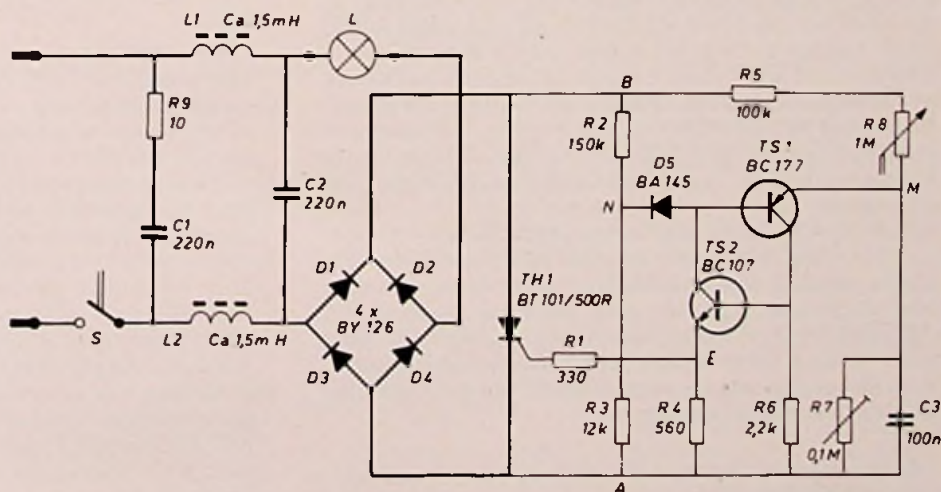
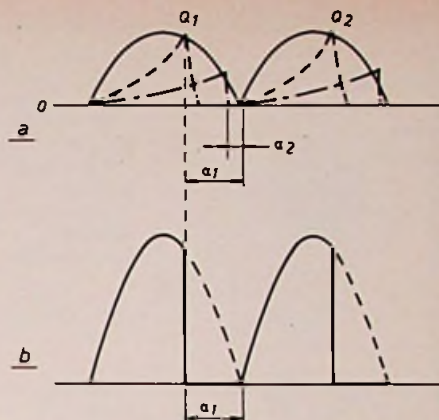


Fig. 5. Schakeling van de vermogensregelaar.

Alle weerstanden 1/4 W, C1 en C2 moeten een werkspanning van ca. 600 V hebben en C3 een werkspanning van ca. 250 V. Voor de dioden D1 t/m D4 komen BY126 in aanmerking of een siliciumbruggelijkrichter. Voor D5, welke dient om te voorkomen dat de basis van TS1 positief wordt, kan elke silicium diode met een sperspanning van ca. 200 V worden toegepast, zoals de BA145. TH is een P-gate silicium thyristor als de BT101 van Philips. TS1 is een BC177 en TS2 is een BC107. L1 en L2 hebben een zelfinductie van ca. 1,5 mH.

Fig. 4. Spanningsvorm tussen de punten A en B (getrokken lijnen) en de punten M en N (gestreepte en streep-punt lijnen), welke punten in fig. 5 zijn weergegeven. Waar de gestreepte en de streep-punt lijnen over de getrokken lijnen komen, gaat de thyristor in geleiding over. Omdat de fase van een halve sinusperiode  $180^\circ$  draait, kan de periode, dat de thyristor geleidt, worden weergegeven m.b.v. de geleidingshoek  $\alpha$ .



— Spanning over N  
 - - - Spanning over M kleine waarde van R9  
 - · - Spanning over M grote waarde van R9

De basis van TS1 is via D5 met de spanningsdeler R2-R3 verbonden. Wanneer geen sturing plaatsvindt, is er tussen de punten A en B aan de beide einden van deze spanningsdeler een spanning van een vorm als van fig. 3 en het is dus duidelijk dat ook op punt N deze spanningsvorm, zij het met kleinere amplitude, aanwezig is.

De combinatie TS1-TS2 kan pas in geleiding komen als de spanning op punt M hoger is dan op punt N. De spanning op punt M wordt eveneens van de punten A en B betrokken, maar dan via R5 - R8 - C3 en R7. Als gevolg van de aanwezigheid van C3 heeft de spanning op punt M een zaagtandvorm. De snelheid, waarmede deze condensator wordt opgeladen, wordt bepaald door R8. Wat er nu gebeurt kan aan de hand van fig. 4 worden verduidelijkt.

In fig. 4a zien we allereerst de positieve sinusperiodes, zoals die op punt N aanwezig zijn. De spanningsvorm over C3 is weergegeven door de gestreepte en de punt-streep lijnen. Wanneer R8 een grote waarde heeft en C3 langzaam

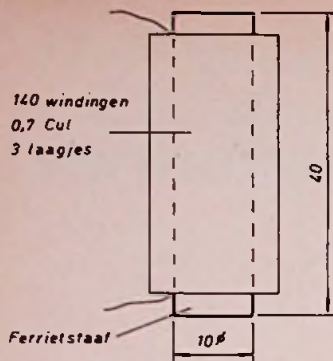
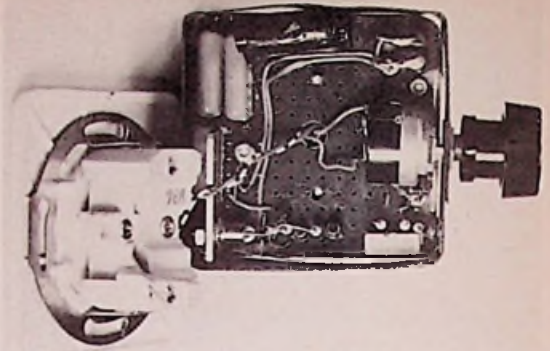


Fig. 6. De smoor-  
spoelen L1 en L2  
staan elk uit ca. 140  
wdg. 0,7 mm geëmail-  
leerd koperdraad. Op  
een ferrietstaafje van  
40 mm lengte en een  
diameter van 10 mm  
moeten drie laagjes  
windingen worden  
aangebracht.

Binnenaanzicht  
van de  
vermogensregelaar.



wordt opgeladen, bereikt de spanning over C3 niet zo een grote waarde als wanneer R8 op een kleinere waarde wordt ingesteld. Nemen we nu als voorbeeld dat de condensator vrij snel wordt opgeladen, dan zien we in fig. 4a hoe op de punten Q1 en Q2 de spanning over de condensator (of te wel punt M) steeds even hoger is dan de spanning op punt N. Op deze ogenblikken wordt de combinatie TS1-TS2 geleidend, waarbij C3 zich via TS1-TS2 en R1 over de thyristor ontlad. De thyristor wordt door deze poortstroom ontstoken en gaat een kortsluiting vormen gedurende de rest van de periode. In fig. 4b is de spanning over de thyristor of de punten A en B weergegeven: wanneer TH in geleiding komt valt de spanning weg gedurende de rest van de periode, voorgesteld door de hoek  $\alpha$ . Op deze wijze zijn we in staat om met een kleine potmeter de stroom door een

gloeilamp te regelen tussen ca. 10 W (minimum geleidingshoek  $\alpha$  ca.  $15^\circ$ ) en ca. 400 W (maximum geleidingshoek  $\alpha$  ca.  $165^\circ$ ). Met R7 kunnen we een fijninstelling van de minimum geleidingshoek verrichten.

#### Iets over storingen

Doordat de thyristor zeer abrupt in geleiding komt heeft de stroom door het apparaat en de belasting zeer steile flanken. Door deze steile flanken kunnen in de lichtnetleidingen trillingsverschijnselen optreden, waarvan de frequentie in het laagfrequente gebied tot ca. 3 MHz ligt. Zo een trilling wordt vanzelfsprekend behoorlijk gedempt en hij duurt dan ook kort, maar aangezien hij bij elke periode, d.w.z. honderd maal in een seconde optreedt, kunnen de gevolgen hinderlijk zijn.

Remedie tegen deze steile flanken vormen de smoorspoelen L1 en L2, waarvan de constructie in fig. 6 is weergegeven. De stoorsignalen mogen in het frequentiegebied van 150 kHz tot 500 kHz niet groter dan 2 mV en in het gebied van 500 kHz tot 3 MHz niet groter dan 1 mV bedragen. Om directe straling vanuit de vermogensregelaar te beperken verdient het aanbeveling de smoorspoelen in een blikken busje onder te brengen.

#### Constructie

De elektronische schakeling kan op eenvoudige wijze op Veroboard, Montaprint e.d. worden gerealiseerd en in een doos van ca.  $8 \times 8 \times 4$  cm worden ondergebracht. De thyristor monteren we op een koelvlakje van ca.  $4 \times 4$  cm.

## Amtron breedband millivoltmeter UK 430

Een goede bouwdoos moet door iedereen – ook iemand die nog nooit iets aan elektronica heeft gedaan – kunnen worden gemaakt aan de hand van de gebruiksaanwijzing. Bij het testen van een bouwdoos gaan we dan ook altijd precies volgens de handleiding te werk en als het klaar is, dan moet het apparaat goed werken. Bij deze Amtron mV-meter hadden we wat dat betreft geen klagen: de handleiding is zeer uitgebreid en volop voorzien van tekeningen en montagevoorbeelden. Slechts één foutje hebben we – en dan nog op de bedrukking van de print – kunnen ontdekken. R13 wordt daarop nl. aangegeven als 470 k, terwijl het moet zijn 180 k. In de handleiding staat het echter goed aangegeven.

Jammer is wel, dat de handleiding geheel in de Duitse taal is. Voor velen zal dat geen bezwaar zijn, maar een Nederlandse vertaling zou gemakkelijker zijn.\* Door echter de zeer uitgebreide stap voor stap bouw aan de hand van tekeningen zullen waarschijnlijk ook degenen die geen Duits kunnen lezen weinig moeilijkheden ondervinden. Zelfs de lengten van de stukjes draad aan de schakelaar worden in een tabel aangegeven.

\* De importeur deelde mede, dat er in augustus een nederlandse hand-  
leiding beschikbaar zal zijn.

Het apparaat bestaat in feite uit twee delen: het ingangsgedeelte en het meetversterkergedeelte. Het eerste is opgebouwd met twee transistoren en het tweede deel met twee transistoren en vier dioden.

#### Bouw

Zoals reeds gezegd zal de bouw weinig of geen moeilijkheden opleveren, mits de juiste werkvolgorde in acht wordt genomen. Begonnen moet worden met de bedrading van de meetgebiedenschakelaar SW1. E.e.a. kan precies volgens de tabellen en tekeningen worden uitgevoerd. Hierna moeten de componenten op de – reeds voorgeboorde – print met gedrukte bedrading worden aangebracht. Let daarbij op de juiste waarde van R13, aangezien ook in de tekst van de beschrijving deze weerstand fout is benoemd (hier 470 ohm!). We zullen maar aannemen dat 13 het ongeluksgetal is. Het monteren en solderen van de onderdelen levert geen moeilijkheden op, alleen moet er voor worden gezorgd dat van de grote polyester condensatoren de draden niet naar buiten worden gebogen. In de meeste gevallen zal de draad van de condensator breken, zoals we zelf ook hebben kunnen constateren. In onze bouwdoos bleken alle onderdelen aanwezig precies als in de onderdeellijst is aangegeven.

Als transistoren worden een viertal AF 172 toegepast. Deze hebben elk vier aansluitdraden, waarvan één voor de afscherming. In de handleiding is de juiste aansluiting precies getekend, maar omdat deze transistoren enigszins anders zijn dan men gewend is, moet goed worden uitgekeken bij de montage. Nu kunnen ook de onderdelen, die op de montageplaat komen, in het kastje worden gemonteerd; gebiedenschakelaar, meetinstrument, aansluitbussen en aan/uit schakelaar. De montageplaat met onderdelen wordt vervolgens op het meetinstrument geschroefd, waarbij er op moet worden gelet dat op het koper geen isolerende laag van de beschermplak meer aanwezig is.

Als laatste stap moet nu nog de bedrading tussen montageplaat en schakelaars en aansluitbussen worden aangebracht. Ook dit is weer duidelijk aangegeven en in de tabel zijn de juiste draadlengten te vinden. Na de batterij te hebben aangesloten is de millivoltmeter – op het ijkken na – klaar voor gebruik.

### Ijken

Omdat de ijking in de hogere meetgebieden kan gebeuren, levert ook dat weer geen moeilijkheden op, alleen zal het soms even lastig zijn om aan een wisselspanning van resp. 30 V en 10 V te komen. Het eenvoudigste is om m.b.v. een spanningsdeler en een trafo een ijkapparaat te construeren. Een goed geijkte voltmeter is daarbij beslist noodzakelijk. Voor met ijken kan worden begonnen moet eerst de instelpotmeter R12 op de print geheel naar links worden gedraaid en instelpotmeter R10 naar rechts. Dan wordt de gebiedenschakelaar in de stand 30 V gezet en het ijken kan beginnen. De instelpotmeter R12 wordt nu zodanig naar rechts gedraaid dat de meter precies 30 V aanwijst. Vervolgens wordt 10 V op de ingang aangesloten terwijl de schakelaar op 10 V wordt gezet. Vervolgens moet R10 naar links worden gedraaid tot de meter 10 V aanwijst. Het ijken is dan klaar en de UK 430 kan in gebruik worden genomen.

In de technische gegevens wordt opgegeven dat bij nauwkeurige ijking de afwijkingen  $\pm 5\%$  bedragen op alle meetgebieden. Bij nadere controle hierop bleek de nauwkeurigheid beter te zijn en de afwijkingen nergens groter dan  $\pm 3\%$ .

### Gebruik

Voor degenen die geregeld met de elektronica te maken hebben is een millivoltmeter een bijzonder handig meetapparaat. Niet alleen kunnen (wissel-)spanningen worden gemeten van 10 mV...300 V, maar juist doordat de schaal ook is geijkt in dB's kunnen ook talloze andere metingen, zoals het meten van de signaal-ruisafstand, frequentiekarakteristiek, vermogen van een versterker enz., worden uitgevoerd.

### ONTVANGEN CATALOGI, BROCHURES EN HUISORGANEN

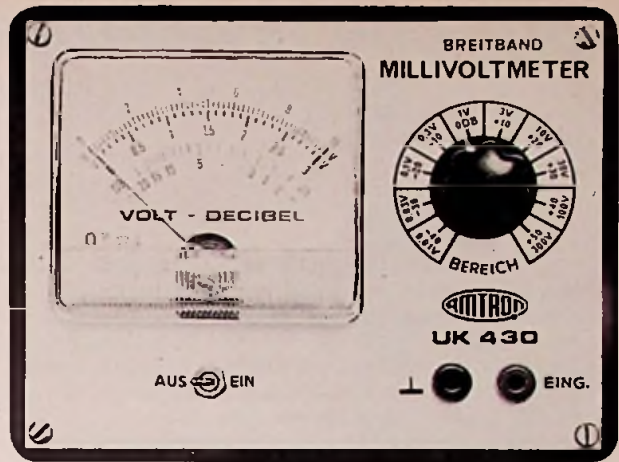
In een vier pagina's tellende brochure wordt de 2 kanalen Brush 222 recorder voorgesteld. Belangrijkste verschil met type 220: nu ook batterijvoeding. Vertegenwoordiger: C. N. Road.

Dat Leeds & Northrup niet alleen potentiometrische lijnschrijvers en meerpuntsrecorders maakt wil Integra aantonen d.m.v. een folder van L & N. In deze folder o.a. pH meters, compensatoren, meetbruggen, een

DC versterker en een elektronische nuldetector.

Prijslijsten en prijsinformatie verschijnen regelmatig van Siemens. Voor ons liggen prijslijsten voor halfgeleiders en elektrolytische condensatoren. Prijsinformatie 721 handelt ook over elco's.

Handelmij Westmercur deed ons diverse brochures toekomen, betrekking hebbende op machines in de produktiesector. Voorbeelden: golf soldeerapparaten, draadknip- en ontsoleerapparaten, printplaathouders, draadbuig- en knipmachines, onderdelen-insteekmachines, draadtwisters enz.



### Technische gegevens:

Spanningsgebieden: 10 – 30 – 100 – 300 mV ~

1 – 3 – 10 – 30 – 100 – 300 V ~

dB-metingen: –40 tot +50 dB in 10 gebieden.

Frequentiegebied: 10 Hz...3 MHz.

Ijking: de spanningswaarden gelden voor sinusvormige wisselspanningen.

Ijknauwkeurigheid:  $\pm 5\%$ .

Ingangsweerstanden: 500 k $\Omega$  van 10 mV tot 1 V,

1 M $\Omega$  van 3 V tot 300 V.

Transistoren: 4  $\times$  AF 172.

Dioden: 4  $\times$  AA 138.

Voeding: 9 V batterij.

Er zijn natuurlijk nog veel meer mogelijkheden die ieder voor zich zal weten te vinden. Van belang is dat het frequentiegebied waarin de millivoltmeter werkzaam is ligt tussen 10 Hz en 3 MHz. De afwerking van het hele instrument laat tenslotte niets te wensen over. Het frontplaatje is zeer netjes uitgevoerd – mogen we hier het woord professioneel gebruiken – en ook de aanduidingen zowel op frontplaat als meetinstrument zijn keurig en vooral duidelijk.

Degenen die een millivoltmeter nodig hebben en qua nauwkeurigheid geen instrument van 0,1% behoeven, doen er beslist geen gekke koop aan, zeker daar een kant en klaar apparaat veelal een flink stuk duurder is. Het verschil is in die paar uurtjes zelf bouwen snel verdiend!

j. h. m. goddijn.

Importeur: Handelond. F. M. de Lange, Maassluis.

Prijs: geheel compleet f 155.10.

Amroh stuurde van Evershed & Vignoles folders en een catalogus van diverse produkten, de catalogus over de diverse Megger Testers, folders over deze testers en over AC en DC servomotoren en motorgeneratoren, motoren voor speciale doeleinden, tachogeneratoren, stappenmotoren enz.

Eurotechniek, als agent van Ferranti Information Equipment Group, gaf ons d.m.v. een folder een overzicht van de door bovengenoemde groep geproduceerde systemen.

Van Hapé kwam een nieuwe verzamelfolder met daarin vele populair geprijsde artikelen.

Uit België kwamen enkele brochures van Electro-Appareils: de eerste met signaallampen en drukknoppen, verder één met papierschrijvers van Metrawatt en de laatste met relais van Elesta en een folder over de nieuwe elektronische universele meter „Unigor 6e” van Goerz Electro.

Van Electronique Générale kwam een aanvulling op de meetapparaten-catalogus van Rohde en Schwarz, in deze aanvulling de nieuwe apparatuur.

Nieuwe gegevens van Spinner (hoogvermogensschakelaars bijv. tussen antenne en zender), van Wandel & Goltermann en van Clairex Electronics (opto-isolatoren) werden gestuurd door Heynea (België).

# Logische niveautester van Marconi

Dit voor de service-technicus ontwikkelde apparaat maakt het mogelijk om snel de waarde van een logisch signaal te bepalen. dat afkomstig is van bijv. DTL, TTL of RTL. Het onbekende niveau wordt via een probe toegevoerd aan een elektronische schakeling welke d.m.v. enkele lampjes aangeeft of het niveau hoog, laag dan wel fout is. Het apparaat onderscheidt de volgende situaties:

- 1) een zwevende in- of uitgang wordt gedetecteerd d.m.v. een oranje lamp. Deze lamp brandt ook als alleen de voedingsspanning wordt aangesloten. De lampbenaming luidt dan ook: „Probe O/C“, ofwel open circuit-geen probe contact.
- 2) laag niveau:  
Tussen 0 V en +0,5 V licht een groene lamp op (low logic).
- 3) fout niveau:  
Tussen 0,5 V en 2,8 V knippert een heldere lamp (faulty logic).
- 4) hoog niveau:  
Boven 2,8 V brandt een rode lamp (high logic).

## Verdere gegevens:

De opgenomen stroomsterkte van de schakeling bedraagt ca. 55 mA van een 5 V-voeding als er één lamp brandt. De opgenomen stroom van het te testen circuit (de probe-stroom) bedraagt ca. 0,25 mA bij een hoog niveau; in andere gevallen minder.  
Toelaatbare probespanning: Tussen -15 V en +30 V DC.  
Toelaatbare voedingsspanning: Tussen +5 V en +10 V.  
Aanbevolen voedingsspanning: Tussen +4,2 en +8 V.

## Dynamisch testen

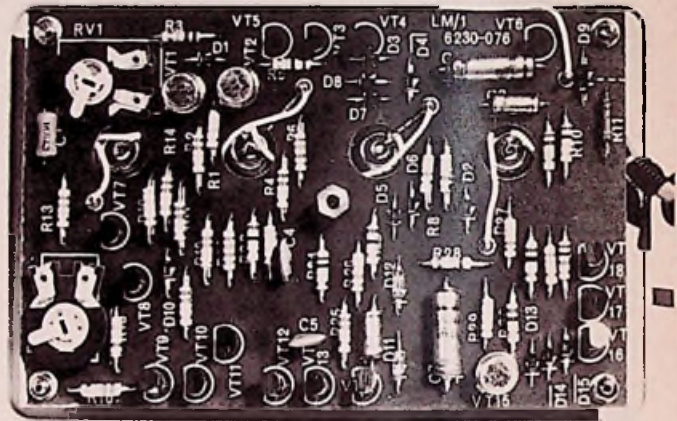
De bovenste frequentiegrens wordt bepaald door de ingangscapacitor C1 (1000 pF) en de uitgangsimpedantie van het circuit dat wordt getest.  
Een impulstrein wordt gedetecteerd door het beurtelings oplichten van de groene en de rode lamp. Bij LF-signalen is het mogelijk om de duty cycle te bepalen (tot ca. 30 Hz). De minimale impulsbreedte die kan worden gedetecteerd hangt nauw samen met de eigenschappen van de toegepaste lamp. Er verstrijkt tijd tussen het moment van ontsteken en het moment dat dit zichtbaar is. Dit geldt ook voor het doven in omgekeerde zin (hysteresis).  
Wanneer er tijdens een impulstrein slechts één lamp brandt, is het circuit defect.

## Circuitbeschrijving

### 1) geeningangssignaal

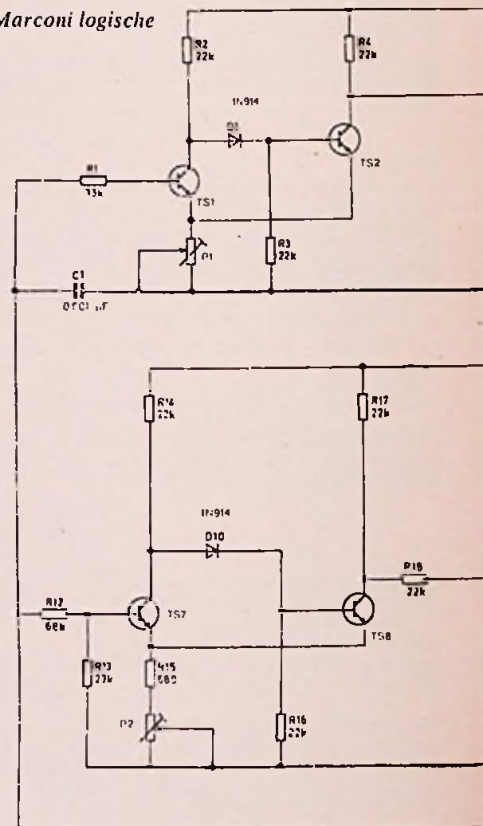
TS12 en TS13 vormen een astabiele multivibrator, waardoor TS14 open of dicht wordt gestuurd. Positieve impulsen aan de collector van TS14 worden d.m.v. D11 kortgesloten, zodat C7 zich via D12 negatief oplaadt. TS15 wordt zodoende voorzien van een negatieve voedingsspanning. Wordt er geen testsignaal toegevoerd, dan zal TS15 geleiden, R30 wordt geaard, zodat TS16 ook geleidt. TS17 spert, TS18 wordt opengestuurd en het lampje ILP4 (probe O/C) gaat branden. D2 en D6 blokkeren de sturing voor resp. TS4 en TS5, zodat ILP1 en ILP3 niet kunnen gaan branden. Sturing voor ILP1 is niet aanwezig; er is geen ingangssignaal.

Bij aarding van de probe of het toevoeren van een positieve spanning zal TS15 gaan sperren, waardoor TS16 een negatieve basisspanning krijgt toegevoerd. TS17 geleidt, TS18 spert, ILP4 gaat uit.



Componentenopstelling. De print is met de achterzijde tegen de frontplaat geplaatst. Duidelijk zijn de uitsparingen voor de signaallampen te zien.

Schakeling van de Marconi logische niveautester.



2) laag niveau

TS1 en TS2 vormen een schmitttrigger, welke met P1 zodanig is afgesteld, dat bij een laag niveau (tot +0,5 V) TS1 spert en TS2 geleidt. Hierdoor zal TS3 sperren en TS4 geleiden, waardoor ILP1 gaat branden. D4 blokkeert TS5, de foutlamp kan niet branden.

Als het ingangsniveau stijgt boven 0,5 V zal de schmitttrigger omklappen. TS1 gaat geleiden, TS4 sperren en de groene lamp gaat uit.

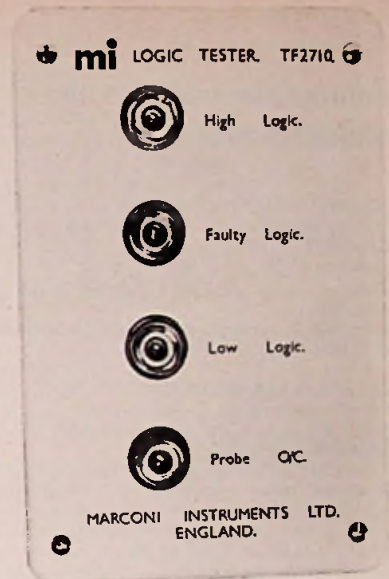
3) hoog niveau

Een andere schmitttrigger bestaat uit TS7 en TS8. Met P2 wordt deze zodanig afgeregeld, dat boven +2,8 V TS7 gaat geleiden en TS8 sperren. Uiteindelijk wordt TS11 gestuurd, waarna ILP2 oplicht. D5 blokkeert TS5, de foutlamp kan niet branden.

Beneden +2.8 V is de schmitttrigger in rust, TS7 spert en TS8 wordt gestuurd. Ook TS11 spert; de rode lamp gaat uit.

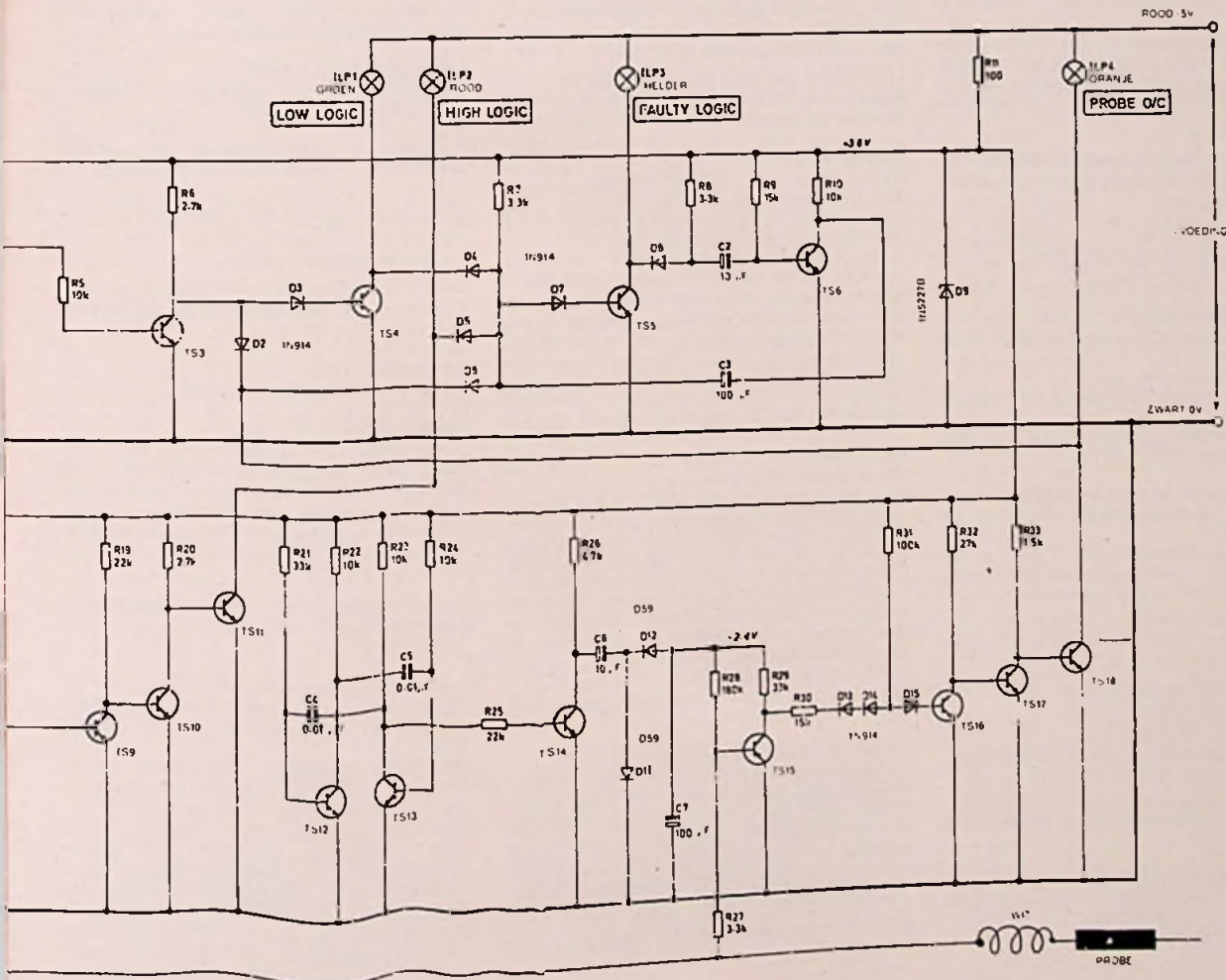
4) fout niveau

Wanneer hetingangssignaal een waarde heeft tussen +0.5 en +2.8 V zijn zowel TS4 en TS18 gesperd. D4 en D5 geleiden nu dus niet. TS16 en TS18 worden niet gestuurd, zodat aan de poortschakeling voor TS5 (D4, D5, D6) „hoge” niveaus worden aangeboden. Samen met TS6 vormt TS5 een asymmetrische astabiele multivibrator met een vrij lage frequentie. ILP3 zal nu gaan knipperen in dit ritme.



Frontpaneel van de niveautester.

Nadere gegevens worden op aanvraag verstrekt door de importeur Koning en Hartman te Den Haag.



## Belangrijke artikelen uit andere bladen

### AUDIOVISUELE TECHNIKEN

Dia-Vertonungsgerät - einmal anders (M. STEUER)  
Funkschau 1972 H.5 p. 157

Audio-visuel et télévision en circuit fermé (A. GOUPIL)  
Electronique et Microelectronique Industrielles 1972 No. 154 p. 32

### BREDEBAND-VERSTERKING

Broader bandwidths at higher power achieved using Impact and Gunn diode (R. T. DAVIS)  
Microwaves feb. 72 p. 32  
Belangrijke ontwikkeling inzake Gunn- en impactdioden-versterkers, GaAs-FET's, en mm-mengtrappen met lage ruis.

### CATV (KABELMROEP)

Special Report: Cable's path to the wired city is tangled (G. M. WALKER) (Two-way cable TV)  
Electronics (1972 Nr 10 p. 91-99)

### CCTV (Televisie in gesloten kring)

Fernsehen als Informationsmittel für die Fertigungssteuerung (W. GROENEN)  
Elektrische Ausrüstung, 1972 H.2 p. 9.  
De huidige technische volmaaktheid van deze techniek en de grote aanpassings- en variatiemogelijkheden voor de industrie.

### COMPUTERKUNDE

Les ordinateurs expliqués aux Mécaniciens (D.M.)  
Ingenieurs et Techniciens No. 261 p. 28  
Definitie en reden van bestaan van een computer, structuur, werkprogramma, ordingram, logische organen, operationele organen, organisatie van een computer.

### DIGITAAL-naar ANALOG-CONVERTOREN

Digital-to-analog converters: how to select them (H. R. KARP)  
Electronics 1972 Nr 6 p. 84  
Een methode om uit de veelvoud van A-A-converteren deze te kiezen die het best aan een bepaalde opdracht zal voldoen.

### DIGITALE TECHNIKEN

La programmation, clé ou verrou de la commande numérique (Cl. GELE)  
Ingenieurs et Techniciens No. 263 p. 41  
Copiage et commande numérique (Le BRUSQUE R.) ibid. p. 43  
Programmation des machines-outils à commande numérique (BEAUFORT M.) p. 51

### ELEKTRONISCHE KLOKKEN F(Digitale)

Großanzeige für elektronische Digitaluhr (B. DREWITZ)  
Radio-Fernsehen-Elektronik, 21 (1972 H.3 p. 98)  
Schakeltechniek, versterker voor 7-elementencijferaanwijding en logische opbouw.

14 Fragen, 14 Antworten zum Thema „Gebrauchsquarzuhr“ (Prof. Dr. G. GLASER)  
Elektronik, 1972 H.3 p. A.21

C/MOS digital wristwatch features liquid crystal display (N. A. LUCE)  
Electronics, 1972 Nr. 8 p. 93

Les horloges électroniques (H. SCHREIBER)  
Toute l'Electronique No. 365 (1972) p. 49

La montre électronique à quartz (H. LILEN)  
Electronique et Microelectronique Industrielles, 1/3/72 p. 21

### ELEKTRONTECHNOLOGIE

Ionen-Implantation, eine neue Technologie weist in die Zukunft (E. F. KRIMMEL)  
Funkschau 1972 H.7 p. 215

Principe van de ionenimplanting, toepassingsvoorbeelden, vergelijking tussen ionenimplanting en diffusie.

### GEHEUGENS (Elektronische)

IBM unveils first charge-transfer memory system  
Electronics 1972 Nr. 5 p. 31  
Nieuwe vaststof-geheugens (5 760 bit)

La photo instantanée, un support encore trop méconnu de l'information (M. OLIVIER)  
Electronique et Microelectronique Industrielles 1972 No. 153 p. 14

### IC's (Geïntegreerde Schakelingen)

Ein Ordnungssystem für integrierte Schaltungen (O. LIMANN)  
Funkschau, 1972, H.8 p. 242

De auteur ontwierp een interessante tabel, die toelaat vlug enige informatie te verkrijgen over de functie van een bepaald IC-type, gerangschikt volgens hun typenummer en horizontaal ingedeeld voor één of meer van de aangegeven 10 functies.

Integrierte Schaltungen für die Sensor-Programmwahl (W. SPICHALL)  
Funkschau, 1972 H.8 p. 262

### INFORMATICA

Evolution des synthétiseurs de voix (H. LILEN)  
Electronique et Microelectronique Industrielles 1972 No. 155 p. 27

### LASERTECHNIEN

CO<sub>2</sub>-Laser design and laboratory projects (MARSHALL MOLEN, enz.)

IEEE-Transactions on Education (feb. 72 p. 51)  
Ontwerp van een goedkope CO<sub>2</sub>-laser met enkele labo-projecten en experimenten bedoeld om de studenten vertrouwd te maken met sommige karakteristieken en toepassingen van gaslasers.

Heterostructure injection lasers (GOODWIN & SELWAY)  
Electrical Communication (ITT) 1972-1 p. 49-54

Laser et Machine-outil (M. DEPECKER)  
Ingenieurs et Techniciens, No. 262 p. 50

Principe van de interferometer met „laser“

### KLANK EN BEELD

Farben-musik (Lew MELJNIKOW)  
Bild der Wissenschaft, Mai 72 p. 461  
Tussen klank en kleur bestaat er een wezenlijk intrinsiek verband. Door de synthese van akoestische en visuele waarneming wordt de totaalindruk versterkt en de momentele gemoedsgesteldheid van de kijker-luisteraar beïnvloedt. Volgens recente Russische onderzoeken bestaat er een enge verbinding en wisselwerking tussen de verschillende zintuigen: gezicht, gehoor, gevoel en smaak. Dit bracht de onderzoekers op de idee „muziek in kleur“ te componeren, een „kleuren-variator“ en een „kleuren-orgel“ te ontwikkelen.

### LICHTBRONNEN (Nieuwe)

De „Betalight“ lichtbron  
PT. Elektriciteit-Elektronica (29/3/72 p. 210)  
„Betalights“ zijn glazen capsules, die aan de binnenzijde met een luminofoor zijn bedekt en met tritium gevuld, een isotop van waterstof, waarvan de bètadeeltjes (elektronen) bedoelde luminofoor doen oplichten. De helderheid is afhankelijk van de hoeveelheid tritium en de bruikbare levensduur bedraagt van 10 tot 20 jaar. Vooral toegepast als paneelverlichting, als verlichting van meterschalen, wegenbakens, achterlichten van voertuigen in convooi, mijnenveldbakens, lantaarns voor kleine werkzaamheden.

### LICHTGEVENDE DIODEN (LED's)

Light-emitting diodes (BERGH & DEAN)  
Proceedings of the IEEE, feb. 1972 p. 156-233  
Uitgebreide studie over deze nieuwe optoelektronische componenten, photometry injection mechanism, light generation efficiency, upconverters, light-emitting diode design and applications.

### LICHT-OVERDRACHT

Layered laser improves light transfer in fiber coupling

Electronics 1972 Nr. 9 p. 96

Britse deskundigen hebben een 5-lagen-laser ontwikkeld met GaAs en GaAlAs om de optische en elektronische karakteristieken te verzoenen. Measuring the variable speed of light improves laser distance measurement (J. D. GARMAN & J. J. CORCORAN)  
Electronics 1972 Nr. 9 p. 91

### LUCHTVAARTVEILIGHEID

Elektronik in der Flugsicherung (D. GRIGOLEIT)  
Radio-Fernsehen-Elektronik, 21 (1972, H.3 p. 92)  
Voornaamste luchthaven-uitrustingen voor de veiligheid van de burgerluchtvaart: verschillende radarinstallaties en blindingsystemen... (vervolg in Heft 4 p. 131)

### MEETTECHNIEK (Ontwikkelingstendenzen)

Stand u. Entwicklungstendenzen der Interfaces der elektronischen Meßtechnik (P. KURTZE & W. GOTTSCHALK)

Radio-Fernsehen-Elektronik 21 (1972 H.3 p. 73)  
Aansluitingsvoorwaarden (interfaces) voor de elektronische meettechniek, grondbegrippen, elektrische voorwaarden, logische voorwaarden, gerealiseerde „interfaces“ en stand in de DDR.

Über den Einsatz digitaler Meßplätze zur Rationalisierung und Automatisierung (K. ECKERT)  
Radio-Fernsehen-Elektronik 21 (1972, H.3 p. 78)

Standard-Interface f. Kettenverkehr an einem digitalen Meßsystem (K. SCHLEIFFER)

Radio-Fernsehen-Elektronik, 21 (1972, H.4 p. 117)  
Het digitale meetsysteem, uitrusting van de functie-eenheden met de standaard-interface-schakeling, vertragingen in de keten tijdoptimale verketening, teleleiding van de ketens.

Halbleitermeßtechnik bei extrem kleinen Strömen (H. ROSCH)

Elektronik 1972, H.3 p. 75  
Het statisch en dynamisch meten van halfgeleiderparameters bij kleine stroomsterkten.

### MICROGOLFTECHNIEK

Mikrowellen-Dioden (Funktechn. Arbeitsblätter)  
Funkschau 1972 H.6 p. 185  
Wat men weten moet over de Schottky-diode, de puntcontactdiode, de PIN-diode, de „step-recovery“-diode, de tunneldiode, de gunn-diode.

Indium-phosphide: is it practical for solid state microwave sources? (D. GOLLIVER & B. PREW)  
Electronics 1972 Nr 8 p. 110

Les fours de cuisson à micro-ondes (H. LILEN)  
Electronique et Microelectronique Industrielles, 1972 No. 151 p. 27

### MINICOMPUTERS

Aufbau und Wirkungsweise eines Tischrechners (E. BÜRGE)  
Elektronik 1972, H.3 p. 90

In het eerste deel van deze bijdrage werd de opbouw van een minicomputer beschreven, evenals de verschillende rekenmethoden. In dit tweede deel leert men hoe de cijferopgaven dienen ingegeven, welke rekenmethode dient gekozen en hoe het rekenverloop dient te worden gestuurd. (vervolgd in H.4 p. 131)

Interruptverfahren bei kleinrechnergesteuerten Lehrautomaten (H. RICHTER)

Elektronik 1972 H.4 p. 135

### MEDISCHE ELEKTRONICA

Electrocardiographic Stup (Research in electrocardiography and magnetocardiography (McFEE & BAULE)

Proceedings of the IEEE, 1972, march p. 290  
Overzicht van de wiskundige, fysische en constructie-aspecten van de ECG en de MCG.

Het Ingenieursblad (1/3/72) p. 101-138  
behandelt: Elektronische apparatuur in klinische proeven, geprogrammeerde stimulatoren, observations on the stretch reflex loop of the human finger flexor muscles, bepaling van de elektr. eigenschappen van de celmembraan met behulp van micro-elektroden, methodological advances in clinical neurophysiology en ECG-problemen.

**MODUUL-NIEUWS BIJ TRANCHANT-ELECTRONIQUE**

De voornaamste kenmerken van de TA02, een analoge 4 kwadrants vermenigvuldiger, die de momentane waarde van het produkt van twee variabelen levert, zijn

$$V_x = \frac{XY}{10}$$

Volle-schaal-onnauwkeurigheid:  $\pm 1\%$   
 Frequentiebereik binnen 3 dB: 1,5 MHz  
 Naast de in het begin genoemde eigenschap is hij dankzij zijn afmetingen en prijs bij uitstek geschikt voor industriële en laboratorium-toepassingen, zoals analoge rekenmachines, wattmeters enz.

De als moduul voor printmontage uitgevoerde vermenigvuldiger kan geheel zelfstandig werken en vereist geen gestabiliseerde voedingsspanningen of enige externe regelschakeling.

Door de grote dynamiek is een zeer klein ingangssignaal reeds voldoende voor een betrouwbare uitkomst.

Nog enkele specificaties:

temperatuur tijdens opslag:  $-55$  tot  $+125^\circ\text{C}$   
 werktemperatuur:  $0^\circ\text{C}$  tot  $+60^\circ\text{C}$

**DALE BRENGT NIEUWE REEKS TRIGGERIMPULSTRAFO'S**

Deze trafo's zijn ontworpen voor gebruik in thyristor regelschakelingen en derhalve in staat impulsen te verwerken met grote amplitude of duur zonder in verzadiging te geraken. De nieuwe trafo's zijn ondergebracht in de series PT 10 en PT 20 en vallen in een gunstige prijsklasse, waardoor ze uitermate geschikt zijn voor industriële en commerciële toepassingen in enkel- en dubbelzijdige thyristor-vermogensregelaars met geïsoleerde triggerschakeling. In dit verband noemt de fabrikant toerentalregelaars, vermogensregelaars voor verwarmingselementen en dimschakelingen.

De trigger trafo's in de PT-reeks zijn verkrijgbaar met windingverhoudingen van 1:1, 1:1:1, 2:1, 2:1:1 en 5:1. De zelfinductie ligt aan de primaire kant tussen 200  $\mu\text{H}$  en 5000  $\mu\text{H}$ ; de spreidingscoëfficiënt varieert van 3 tot 1500  $\mu\text{H}$  bij een capaciteit tussen de wikkelingen van 450 tot 3500 pF.

Bij de PT 10-typen zijn de aansluitdraden evenwijdig aan de lengte-as van het spoellichaam aangebracht, terwijl de trafo's in de PT-20 serie geschikt zijn voor printmontage. Beide uitvoeringen zijn voorzien van een beschermend omhulsel, bestaande uit een warme krimpend thermoplastisch materiaal.

Inl.: Ronas Electronica, Amsterdam

voedingsspanningen: + en  $-15$  V  
 max. ingangsspanning: + of 10 V

Het tweede moduul-nieuws betreft een logaritmische versterker, de TC03. Deze levert een uitgangsspanning die evenredig is met de logaritme of de antilogaritme van het ingangssignaal. Binnen het kader van toepassingen in de analoge rekentechniek kunnen met de TC03 samengestelde functieberekeningen worden gemaakt, waaronder de logaritme of antilogaritme van een spanning of een stroom. De afmetingen van deze versterker zijn:  $68.5 \times 38 \times 20$  mm.

De TD200 is speciaal ontworpen voor medische toepassingen, zoals EEG en ECG-systemen. Deze als moduul uitgevoerde versterker met differentiaal ingang biedt een volledige isolatie tussen de ingangs- en de uitgangstrap d.m.v. een ferromagnetische isolatie (patent Tranchant-Electronique). Men verkrijgt daardoor een volledige galvanische isolatie tussen patiënt en monitor, terwijl de zgn. „patiënt safety current“ onder de  $1\mu\text{A}$  blijft.

Daarnaast kan de versterker worden gebruikt in industriële meetsystemen, waar een dergelijke isolatie tussen in- en uitgang is vereist.

**Specificaties:**

versterking: instelbaar tussen 1 en 1000  $\times$   
 lineariteit: 0,1%  
 CMR: 120 dB/50 Hz  
 CMV: 5000 volt  
 common mode weerstand:  $10^{10}$  ohm  
 common mode capaciteit:  $< 10$  pF  
 ingangsimpedantie:  $10^5$  M $\Omega$   
 offset stroom: 1 nA  
 V diff. max.:  $\pm 40$  V  
 offset drift: 10  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$  ( $0-60^\circ\text{C}$ )  
 uitgangsimpedantie:  $< 1$   $\Omega$   
 voedingsspanning: 20 V top/top  
 uitgangsstroom: 5 mA max.  
 bandbreedte: 10 kHz (FP)  
 voedingsspanning:  $\pm 15$  V/25 mA  
 afmetingen:  $90 \times 70 \times 25$  mm.

Voor de TBM 5 en de TBM 15 voedingsmodules volstaan we met enkele belangrijke gegevens:

ingangsspanning: 220 V/50-400 Hz  
 uitgangsspanning: + en  $-15$  V/100 mA +5 V/500 mA (TBM 5)  
 regulatie: 0,1% (netspanning) en 0,1% (belasting 0-100%)

De modules zijn beveiligd tegen kortsluiting en overbelasting.

Inl.: Tranchant Electronique - Brussel.

**NETWERK ANALYSATOR NA-900**

De NA-900 van Elcom is een universele wobbellemeetopstelling, waarmee alle netwerkparameters in het frequentiegebied van 10 ... 900 MHz kunnen worden bepaald. Het apparaat is uiterst stabiel en zeer eenvoudig te bedienen. Het bezit een dynamisch bereik van 80 dB bij een kleine spanning op het meetobject. De selectieve, meelopende ontvanger heeft een effectieve bandbreedte van 100 Hz en is ontworpen voor complexe of frequentie-lineaire weergave van het meetresultaat in de vorm van een Smith-card of Niquist-diagram.

Gemeten kunnen worden: demping, versterking, reflectie, impedantie of admittantie, fasekarakteristiek en faseverschil en wel met lineaire of logaritmische schaalverdeling. Verder biedt het instrument de mogelijkheid meer dan één grootte tegelijk te bekijken. Het kan maximaal één octaaf bestrijken in één zwaai; wobbling geschiedt elektronisch. Het beeldscherm meet  $125 \times 95$  mm en wordt automatisch beveiligd tegen inbranden. Er zijn 3 verschillende spectra voor frequentiemarkeertekens. Bovendien beschikt de gebruiker over 11 naar keuze instelbare merktekens, ook bij gebruik van een X-Y schrijver. Voor de laatste is de NA-900 voorzien van een aansluiting, waarbij de wobbelsnelheid automatisch wordt aangepast.

Vert.: Heynen N.V. Gennep-Hasselt

**GEÏNTEGREERDE STUURSCHAKELING VOOR ELEKTRONISCHE HORLOGES**

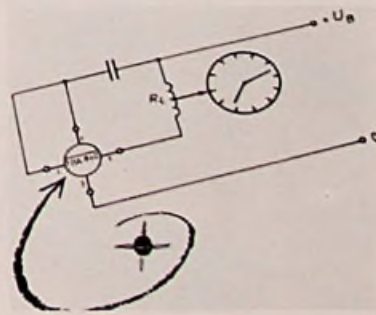
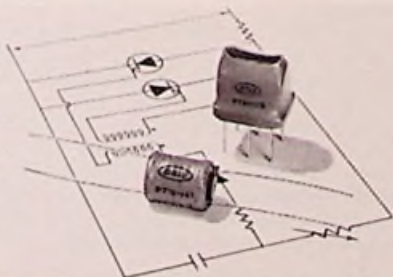
ITT heeft op de Hannover Messe een monolithische IC geïntroduceerd voor het aandrijven van elektronische horloges met een enkelspoels onrustsysteem. De TBA 840 stabiliseert de slingeramplitude van de elektromagnetische „onrust“ tegen invloeden van buiten. Afwijkingen bedragen in het gehele omgevingstemperatuurbereik slechts een paar graden. Een horloge, dat met dit IC is uitgerust, kan bijzonder compact van opbouw zijn, aangezien het behalve de stuurspoel slechts één discrete component telt nl. een condensator.

Met een aangepaste externe schakeling is TBA 840 eveneens bruikbaar voor zgn. stemvork-horloges.

**Enkele specificaties:**

nominale voedingsspanning 1,35 of 1,5 V  
 herhalingsfrequentie van de stuurpulsen 2,5...12 Hz  
 stroomverbruik 8,5  $\mu\text{A}$   
 omgevingstemperatuurbereik  $-10...+60^\circ\text{C}$   
 omhulling 50B4, kunststof

Inl.: ITT - Rijswijk.

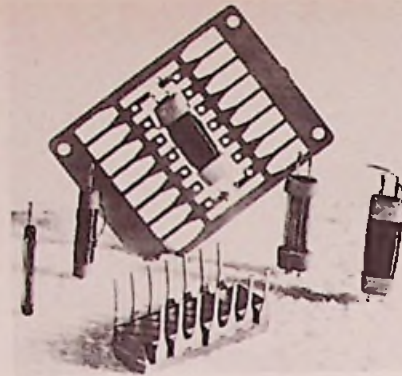


**REED RELAIS IN DIP**

Plessey Switching Controls kondigde enige tijd geleden een reed relais ondergebracht in een 14 pins DIP aan. Deze relais zijn leverbaar met zowel één als twee maakcontacten; in de laatste versie bestaat het relais uit twee afzonderlijke delen met volledig gescheiden contacten.

Beide typen (CRK met één, CRL met twee contacten) zijn leverbaar voor spoelspanningen van 4,8 tot 24 V. Het werkvermogen bedraagt minimaal 110 mW voor de CRK en 290 mW voor de CRL.

Standaardspoelen en contacten kunnen tussen de 14 pennen in elke configuratie worden aangesloten. Het schakelvermogen van



de rhodium-contacten bedraagt 3 W bij 250 mA/28 V dc. De bedrijfstemperatuur ligt tussen de -50 en +125 °C.

**WOLFRAAM/WOLFRAAM-RHENIUM THERMOKOPPELS VOOR TEMPERATUREN TOT 2200 °C**

Het Termocoax-programma van Philips is uitgebreid met wolfram/wolfram-rhenium thermokoppels.

Met deze thermokoppels kunnen temperaturen tot maximaal 2200 °C worden gemeten. De nieuwe thermokoppels zijn uitgevoerd met een beschermende mantel van molybdeen, tantalium of niobium. Als isolatiemateriaal is berylliumoxyde of magnesiumoxyde toegepast. De warme las is geïsoleerd van de mantel.

De thermokoppels zijn verkrijgbaar met manteldiameters van 1 tot 1,78 mm. Het eigenlijke thermokoppeldeel is verbonden met een hittebestendige compensatieleiding die een temperatuur van 900 °C kan verdragen.

**GIBBSITE ANALYZER**

Eén van de werkerreinen van het Fysisch Chemisch Instituut TNO is het ontwikkelen van instrumenten voor speciale toepassingen van thermische analyse en calorimetrie. Een resultaat van zo'n doelgerichte ontwikkeling is het toestel voor snelle bepaling van het gehalte winbaar aluminium in bauxiet. De behoefte aan een snelle en eenvoudige methode deed zich vooral voelen bij exploratiewerk, dat immers vaak onder primitieve omstandigheden, ver van de bewoonde wereld plaatsvindt.

In samenwerking met de N.V. Hollandse Metallurgische Industrie Billiton heeft het Fysisch Chemisch Instituut TNO toestellen ontwikkeld waarin het gehalte winbaar aluminium met behulp van een snelle thermische analyse methode wordt bepaald. Met het hierboven afgebeelde draagbare toestel, dat tropenbestendig is en zijn eigen energievoorziening heeft, kunnen onder zeer primitieve omstandigheden redelijk nauwkeurige bauxietanalyses worden uitgevoerd door weinig geschoolde krachten. Daar de thermische analyse qua nauwkeurigheid de natte methode dicht bleek te benaderen, werd bovendien een laboratorium gibbsite analyzer ontwikkeld.



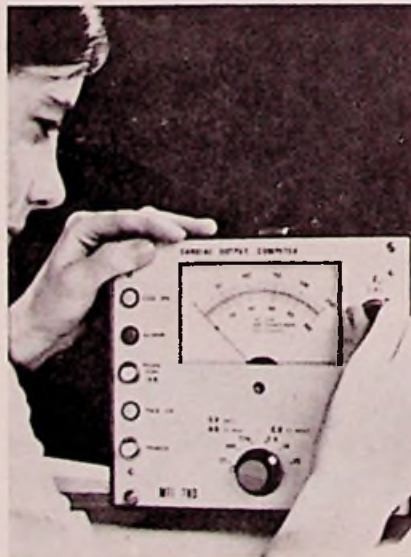
**HARTSLAGVOLUME METER**

Speciaal vóór, tijdens en na operaties aan het hart, en eventueel ook tijdens inspanningsproeven, is het noodzakelijk de hoeveelheid bloed die het hart verwerkt, nauwkeurig te kennen. Bovendien kunnen sommige hartaandoeningen mede aan de hand van een „Cardiac Output” worden gestateerd zonder dat er andere symptomen waarneembaar zijn. Het medisch-fysisch instituut TNO ontwikkelde daartoe een „Cardiac Output Computer”. Deze hartslagvolume meter bepaalt het slagvolume uitsluitend uit het drukverloop van de aorta. Omdat bovendien de hartslagfrequentie bekend is, kan de Cardiac Output worden berekend.

Indien tijdens de operatie reeds het drukverloop d.m.v. catheterisatie wordt gemeten, betekent het nieuwe instrument geen extra belasting voor de patiënt.

**Specificaties:**

- Slagvolume: 0 tot 250 ml
- Cardiac Output: 0 tot 25 l/min
- Hartslagfrequentie: 0 tot 250 slagen/min
- Bovenstaande grootheden kunnen zowel slag op slag worden bepaald en als gemiddelde waarde over 10 s.



**SPECTRUM DISPLAY MAAKT CORRELATOR GESCHIKT VOOR GELIJKTIJDIGE ANALYSE VAN FREQUENTIE EN TIJD**

Door Hewlett-Packard is een spectrumdisplay uitgebracht dat als uitbreiding van de digitale correlator 3721A, veelomvattende en toch economische mogelijkheden biedt tot analyse naar frequentie en tijd van in elektrische signalen omgezette fysische grootheden.

Aan de hand van een met de Correlator verkregen autocorrelatie- of kruiscorrelatie-functie voert het Hewlett-Packard Model 3720 Spectrum Display Fourier-transformatie uit en presenteert het daaruit resulterende verdelingsdichtheids spectrum op de ingebouwde beeldbuis.

Met behulp van „Ensemble Averaging”, een standaard mogelijkheid van het systeem, kunnen statistische varianties in elk van de berekende functies worden gereduceerd.

Het complete systeem valt vooral op door de beide beeldbuizen: één in de correlator die de tijdfunctie geeft en de andere in het spectrum display die gelijktijdig de bijbehorende frequentiefunctie presenteert. Frequentie-functies kunnen naar keuze worden gepresenteerd in rechthoekige of in polaire coördinaten, met lineaire of logaritmische schaalverdeling, als reële of imaginaire componenten of als amplitude en fase.

De beeldbuis in het nieuwe spectrum display heeft variabele nalichttijd en geheugenmogelijkheden, wat bij een vergelijkende superpositie van resultaten zeer nuttig kan zijn. Bijvoorbeeld om de invloeden van afregeling of verwisseling van bepaalde parameters tijdens een experiment te verduidelijken.

Model 3720A transformeert de gegevens van de correlator in 100 statistisch onafhankelijke punten. Het beeld kan uitsluitend uit deze punten, maar ook uit een groter aantal punten worden opgebouwd. Alhoewel er bij het gebruik van meer dan 100 punten statistische afhankelijkheid naar plaats zal bestaan, kunnen deze extra punten nuttige diensten bewijzen bij het vaststellen van de vorm van een functie.

Inl.: Hewlett Packard, Benelux.



**AAN HET PROGRAMMA VAN TRANCHANT ELECTRONIQUE...**

is weer een aantal nieuwe modules toegevoegd. In de A.M.C.-voedingen reeks kan men bovendien kennismaken met het nieuwe 500 mA-model A.M.C. 15 (+ en -15 V). Van het type TB84, een differentieële meetversterker en de voeding volgen hieronder de respectieve specificaties:



**TB84**  
 versterking: 100/1000 ×  
 ingangsimpedantie: 200 MΩ  
 uitgang: 10 V/10 mA  
 niet-lineariteit: 0,01%  
 settling time: 2,5 ms  
 common mode-onderdrukking: 110 dB  
 verloop: 0,15 μV/°C (-25 °C/+100 °C)  
 bandbreedte: 8 kHz bij vol vermogen  
 offset stroom: 80 nA  
 ruis: 0,5 μV top/top  
 slewing rate: 0,5 V/μs  
 opgenomen spanning/stroom: ±15 V/16 mA max.  
 afmetingen: 15 × 28 × 50 mm.



**AMC 15**  
 afgegeven spanning: + en -15 V  
 afgegeven stroom: 500 mA  
 regulatie: 0,1%  
 bedrijfstemperatuur: -10 °C/+50 °C  
 ruis/rimpel: 4 mV top/top max. bij +25 °C  
 afmetingen: 152 × 76 × 85 mm  
 ingebouwde zekering.  
 Tevens leverbaar:  
 AMC 12/18 RB met regelbare uitgangsspanning.  
 AMC.5P - +5 V bij 2 A.

Vert.: Tranchant Electronique - Brussel.

**SUBMINIATUUR HF-CONNECTORS**

Om aan de vraag naar subminiatur HF-connectors te kunnen voldoen heeft Kings de SMA-serie uitgebracht volgens MIL-C-39012. Deze omvat rechte en haakse pluggen, losse contrapluggen, contrapluggen met bevestigingsflens en contrapluggen voor paneelmontage, verloopstukken en accessoires voor zowel half-flexibele als flexibele kabel. Voor het laatste typen zijn er ook strip-transmissielijn verloopstukken, „end launch“- en printkaart-buscontacten. De Kings SMA-connector is een 50 Ω subminiaturtype met zeer goede specificaties, zowel elektronisch als mechanisch. Men kan kiezen uit een vergulde berillium-kopere uitvoering en een verguld-roestvrijstalen type. De connectors voor flexibele kabel zijn eveneens leverbaar in de bekende k-grip Jr. en k-grip Jr. weerbestendige krimpuitvoering.

Vert.: Inelco - Amsterdam/Brussel.



**NIEUW TYPE VOET VOOR INDUSTRIËLE RELAIS**

Het grote voordeel van deze submagnalvoet is, dat de aansluitdraden m.b.v. bouten worden bevestigd. Verder zijn bouten en contacten geborgd en kunnen de draden dankzij de speciale vorm van de contacten daardoor niet worden beschadigd. Alle metalen contactdelen zijn zover in het isolatielichaam verzonken, dat aanraken ervan onmogelijk is. De contactveren zijn vervaardigd van verzilverd fosforbrons en mogen een stroom van 6 A voeren. Het gegoten isolatielichaam is van horyl SE1 (onontvlambaar); isolatiespanning ≥ 5000 V. De voet kan d.m.v. bouten worden bevestigd en is tevens geschikt voor montage op verschillende typen rails.

Vert.: Clofis - Brussel.



**ITT MOTOREN IN DE RUIJTEVAART**

Sedert de eerste betreding van de maan door Neil Armstrong zijn op de verdere maanexpeditie talloze foto's en filmopnamen gemaakt.

Bij de eerste maanlanding waren dat er - samen met de voorgaande maanvluchten - al meer dan 10 000 stuks. Evenals bij de voorgaande expedities, heeft ook de Apollo 15 gewerkt met een Hasselblad El Data Camera, waarin ITT motortjes zijn toegepast. Deze aandrijfeenheid, die op batterijen werkt, is in een hermetisch gesloten metalen huis ondergebracht, om atmosferische beïnvloedingen uit te sluiten. Behalve de normale eigenschappen moeten deze apparaatjes ook nog veel bijzondere eigenschappen bezitten. Ze moeten o.m. bestand zijn tegen een absoluut vacuum, een hoge druk, zeer snelle temperatuursveranderingen en sterke trillingen. Verder zijn de motortjes (type GK22) zo geconstrueerd, dat er geen wervelstroom- en ijzerverliezen optreden, terwijl er ook geen sprake is van een uitstralend magnetisch krachtveld. De afmetingen zijn 37 mm lang en 22 mm ø. Door het hoge rendement van 70%, gaan de batterijen lang mee.

Naast de GK22 zijn ook nog een aantal andere motortjes leverbaar, t.w. GK26 en GK32. Deze zijn speciaal geschikt voor het filmtransport in een camera, de aandrijving van zoom-objectieven, bandtransport in bandopnemers en tevens in de meet- en regeltechniek.



**BIOMATION TRANSIENT RECORDER**

De fabrikant kondigt dit nieuwe instrument aan als 's werelds snelste digitale transient recorder. Dit wordt het best geïllustreerd door het feit, dat één „sample-and-hold“ bewerking minder dan 10 μs in beslag neemt. De 8100 heeft 2 differentieële ingangskanalen voor 1000 punten elk (chopped mode) en met een maximum gevoeligheid van 50 mV volle schaal. De analoge ingangssignalen worden „gesampled“ met een snelheid van 100 MHz bij een geheugen-capaciteit van 2000 woorden van 8 bits. Dit betekent, dat model 8100 éénmalige signalen van 0...25 MHz kan registreren om deze vervolgens bijv. langs digitale weg te laten verwerken (computer e.d.) of via de ingebouwde DA converter repeterend zichtbaar te maken op een scoop of toe te voeren aan een X-T schrijver.

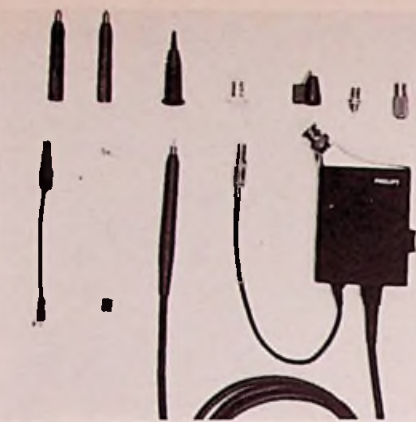
Vert.: C. N. Rood n.v., Rijswijk.

### ACTIEVE FET-MEETKOP

De meest kenmerkende eigenschappen van de Philips actieve FET-meetkop zijn een lage ingangscapaciteit (3,5 pF), een groot dynamisch bereik van  $\pm 1,5$  V en een overdrachtsverhouding van 1 : 1. Deze meetkop, type PM9353, is bestemd voor toepassingen waarbij een HF-sigitaal met een kleine amplitude moet worden gemeten zonder dat het meetcircuit wordt belast. De meetkop is uitgevoerd met een miniatuur meetpen en een flexibele kabel waardoor het mogelijk is om zelfs op de moeilijkste plaatsen in een schakeling metingen uit te voeren. Wanneer signalen met een grotere amplitude moeten worden gemeten, kunnen verzwakkers worden gebruikt waardoor tevens de ingangscapaciteit vermindert. Met de 10  $\times$  verzwakker is de capaciteit 2,5 pF en met de 100  $\times$  verzwakker 1,5 pF.

#### Technische gegevens:

Dynamisch gebied:  $\pm 1,5$  V (onafhankelijk van  $\pm 1,5$  V DC-offset).  
Overdrachtsverhouding: 1 : 1.  
Bandbreedte:  $\geq 220$  MHz (meetkop).  
Ingangsimpedantie:  
1 M $\Omega$  // 3,5 pF.  
2,5 pF met 10 : 1 verzwakker.  
1,5 pF met 100 : 1 verzwakker.



### PRIJSBESPARINGEN MET DUBBEL GEÏSOLEERDE KOELFANS

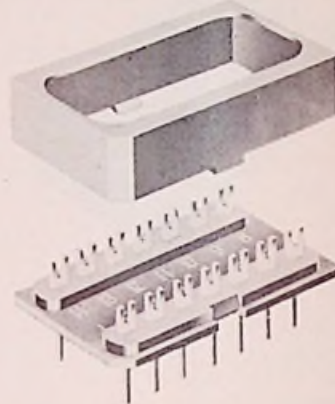
Rotron NV (Breda) introduceerde drie nieuwe dubbel geïsoleerde koelventilatoren (de Euro-Muffin, Euro-Sentinel en de Pianissimo) voor elektronische en informatieverwerkende apparatuur. De ventilatoren hoeven niet te worden geard.

De drie ventilatoren onderscheiden zich van elkaar in prestaties: Euro-Muffin heeft een capaciteit van 50 dm<sup>3</sup>/s, de Euro-Sentinel is een zwaarder uitgevoerde versie en voldoet aan militaire specificaties. De Pianissimo met een capaciteit van 25 dm<sup>3</sup>/s heeft een ruisniveau van 18 dB tegen 40 dB van de Euro-Muffin.

### ADAPTOR-PLUG VOOR DIL-VOETJES

Sinds enige tijd is er van Augat Inc. een nieuwe adaptorplug op de markt, die geschikt is voor montage van discrete componenten (weerstand, condensatoren, transistoren enz.) met de mogelijkheid voor ingieten van de gemonteerde componenten. De adaptor-plugs zijn in 14- en 16-polige uitvoering te krijgen en passen in iedere 14 of 16 polige DIL-voet alsmede op de montagepanelen serie 8136 van Augat Inc. De aansluitpennen zijn genummerd en de adaptorplug is voorzien van een polarisatie aanduiding. Bovendien zijn houder en kap los verkrijgbaar.

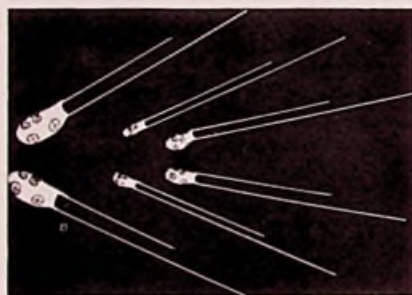
Inl.: Nijkerk Elektronika, Amsterdam.



### TWEE NIEUWE SERIES VASTE TANTALIUM CONDENSATOREN

Beide door Seatronics aangekondigde series zijn streng getest op bestendigheid tegen extreme vochtigheidsgraad, temperaturen en mechanische belasting. De condensatoren zijn zeer gemakkelijk te solderen en kunnen, wanneer ze eenmaal zijn gemonteerd, worden ondergedompeld in elk industrieel oplosmiddel, dat voor het verwijderen van resten vloeimiddel en voor reinigen wordt gebruikt, zonder dat de opdruk wordt aangetast.

Het type CSH is in een hermetisch afdichtende metalen omhulling ondergebracht en bedoeld voor toepassing in meetinstrumenten, communicatie-apparatuur en andere hoog gekwalificeerde professionele apparatuur, waarvoor grote capaciteit bij klein volume wordt verlangd en betrouwbaarheid



onder zeer zware bedrijfsomstandigheden een eerste vereiste is. Deze condensatoren worden gemaakt in de waarden tussen 0,33  $\mu$ F en 330  $\mu$ F, met een tolerantie van  $\pm 20\%$  en voor werkspanningen van 6,3 V tot 50 V gelijkspanning. De lekstroom bedraagt

slechts max. 0,02  $\mu$ A/ $\mu$ F/V; tang  $\delta$  is 0,06 max. De werktemperatuur mag bij de opgegeven spanning liggen tussen  $-55$   $^{\circ}$ C en  $+85$   $^{\circ}$ C, terwijl men bij een werkspanning die  $\frac{2}{3}$  van de opgegeven waarde bedraagt tot  $+125$   $^{\circ}$ C mag gaan.

Waar de beperkte beschikbare ruimte in industriële en huishoudelijke apparatuur het voornaamste punt vormt, komt het type CSD in aanmerking. Dit zijn druppelvormige miniatuur tantalium condensatoren in epoxy omhulling, die in veel gevallen i.p.v. aluminium elco's kunnen worden gebruikt. Ze zijn verkrijgbaar in waarden van 0,1  $\mu$ F tot 100  $\mu$ F, met een tolerantie van  $\pm 20\%$  en voor werkspanningen, variërend van 3,15 V tot 35 V. Ze mogen werken bij temperaturen tussen  $-55$   $^{\circ}$ C en  $+85$   $^{\circ}$ C; tang  $\delta$  is kleiner dan 0,1.

Inl.: Mulder-Hardenberg, Haarlem.

### PCM-MEETSISTEEM

Voor communicatie over korte afstanden wordt in toenemende mate pulscodemodulatie (PCM) toegepast. Het PCM-I meetsysteem van Wandel u. Goltermann voorziet in de behoefte die is ontstaan aan meetapparatuur, welke volledig is afgestemd op de eisen die deze nieuwe modulatie techniek stelt. Een grootheid die in belangrijke mate de kwaliteit van een PCM-systeem bepaalt is de zgn. signaal-kwantiseringsruis afstand. Om deze te meten wordt een smalle band ruissigitaal (350 tot 550 Hz), dat in de meetgenerator PCM G-1 is opgewekt, aan de

ingang van het te testen kanaal aangelegd. De meetontvanger PCM E-1 meet aan de uitgang eerst het overgedragen signaal en vervolgens de door de kwantiseringsvervorming ontstane ruis en deze in het spectrum van 700 Hz tot 3,1 kHz. Op de meter leest men rechtstreeks het quotiënt S/Q c.q. het overeenkomstige niveauverschil af, waarbij het aandeel van de kwantiseringsruis in de PCM E-1 automatisch is omgerekend voor de volle bandbreedte van het kanaal.

Een andere meting, die eveneens karakteristiek is voor PCM, is die van de niveauafhankelijkheid van de versterking (c.q. rest-

demping). Zendniveau en ontvangergevoeligheid worden hiertoe synchroon gevarieerd. De niveau-afhankelijke restdempingsafwijking kan direct worden afgelezen op de sterk „uitgerekte“ schaal van de meter. De restdemping zelf wordt in een gecallibreerde stand van de meetontvanger gemeten.

Verder kunnen met het PCM-I meetsysteem eenvoudig worden bepaald: de eigenruis van een kanaal, de frequentieafhankelijkheid van de restdemping en overspraak.

Vert.: Heynen n.v. - Gennep/Hasselt.

**MEMO-LOOP**

Onder de naam Memo-Loop introduceert Philips een draagbare instrumentatierecorder met eindloze band. Dit instrument is speciaal bedoeld voor procescontrole, continue opname van meetgegevens en registratie van een procesverloop. In principe is de Memo-Loop een FM-instrumentatierecorder met één snelheid voor continu gebruik zonder toezicht. Er zijn 3 uitvoeringen beschikbaar t.w. met 6 of 13 kanalen en registratie tot 70 of 1000 Hz. De maximale bandlengte bedraagt 30 meter hetgeen betekent dat de signalen op de band elke 9 tot 27 minuten worden gewist en worden vervangen door nieuwe gegevens. De tijd tus-



sen opnemen en weergeven kan worden geregeld van 1 tot 69 seconden afhankelijk van de configuratie van de bandinleg. Er zijn voorzieningen aangebracht welke, zowel voor opnemen als weergeven, een afstandsbediening mogelijk maken. Aange-

zien de recorder is bedoeld voor langdurig en ononderbroken gebruik van meer dan een maand, is de Memo-Loop uitgevoerd met een beveiligingscircuit dat continu de juiste werking van het instrument controleert.

**Toepassingen:**

- a. continue patiëntbewaking.
- b. registratie van een procesverloop in elektriciteitscentrales en industrie (opsporen van storingen).
- c. herhaalde weergave van een zeker programma voor procesregeling en voor simulatiedoelinden in researchprojecten.
- d. als vertragingstijd met een langere vertragingstijd dan over het algemeen met zuiver elektronische systemen mogelijk is.

**ELEKTRONISCHE CONTACTLOZE OPNEMER VOOR HET METEN VAN MECHANISCHE GROOTHEDEN**

Het Philips programma is onlangs uitgebreid met een elektronische contactloze naderingsdetector, type PR 9373. Deze is geschikt voor tal van toepassingen in laboratoria voor mechanische onderzoeken. Met de opnemer kunnen bijv. contactloos omwentelingen en kleine verplaatsingen worden gemeten, trillingen worden gedetecteerd en stroboscopen en oscilloscopen worden gestuurd. Maakt men gebruik van



twee opnemers, een voedingseenheid en een XY-oscilloscoop, dan kan ook de excentriciteit van een metalen als worden gemeten. Een voordeel is dat deze opnemer kan worden gebruikt voor alle metalen; het elektronische deel is in de opnemer inge-

bouwd. De in- en uitgangen zijn beveiligd tegen eventuele foutieve aansluitingen en verkeerde polariteit van de voedingsspanning.

Het meetgebied is voor toepassingen als verplaatsingsopnemer of als naderingsdetector 1 mm tussen een afstand van 1,5 tot 2,5 mm. De gevoeligheid hierbij bedraagt ca. 10 V/mm. Het frequentiegebied loopt van 0...5 kHz; de nominale voedingsspanning is 12 V waarbij het stroomverbruik minder is dan 10 mA. De opnemer is ondergebracht in een stevige omhulling en voorzien van een drie meter lange aansluitkabel.

**DICKSON EPOXY ZENERDIODEN BLIJVEN KOEL**

Bijgaande grafiek toont, in hoeverre 1 W-epoxy zenerdioden van Dickson koel blijven onder zware bedrijfsomstandigheden. Ze kunnen veilig worden gebruikt tot resp.: 3 W bij 80 °C; 2 W bij 120 °C; 1 W bij 160 °C

Bovenstaande specificaties komen ver uit boven de minimumeisen, welke worden gesteld aan de JEDEC 1N4728A-serie. Dit is een indicatie voor de ruime veiligheidsmarge welke Dickson bij deze typen heeft ingebouwd en die heeft geresulteerd in de volgende toelaatbare piekvermogens: 150 W gedurende 1 ms, 40 W gedurende 8,3 ms.

Vert. Inelco - Amsterdam/Brussel.

**AFSTEMINDICATOR VOOR TELEGRAFIE-APPARATUUR**

Met deze door haar ontwikkelde afstemindicator breidt Plessey Instrumentation Ltd. de afstemfaciliteiten van haar bestaande demodulator uit. Deze zet frequency shift AF- of -MF-signalen van een communicatie-ontvanger om in gelijkspanningssignalen voor directe sturing van telexschrijvers en -poncers. De afstemindicator is via buffertrappen verbonden met de uitgang van de discriminatiefilters. De daaraan ontleende signalen doorlopen enige versterker- en correctietrappen en leveren tenslotte op een 3-inch beeldscherm een indicatiebeeld in de vorm van een „V” voor single frequency shift transmissie signalen of een „X”-vormig beeld in geval van double frequency shift transmissie signalen.

De ontvanger wordt nu zo afgestemd, dat de indicatielampjes op het frontpaneel van de TFS modulator maximaal oplichten, of, wanneer de indicatie-eenheid wordt gebruikt, zo dat men een zo groot mogelijk beeld op het scherm krijgt. Daar het oog gevoeliger is voor verschillen in lengte- dan voor verschillen in helderheid maakt de nieuwe indicator een nauwkeuriger afstemming mogelijk. Dit biedt vooral voordelen in geval van sterke interferentie en slechte signaal/ruisverhoudingen. Bovendien kan een ervaren bedieningstechnicus veel meer opmaken uit het KSB-beeld, terwijl dit tevens van een afstand beter zichtbaar is.

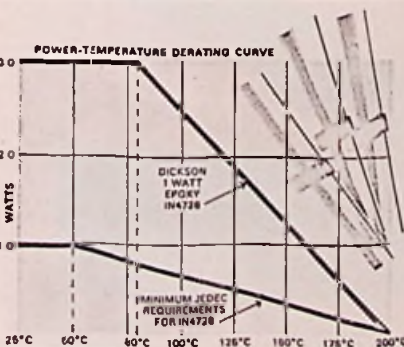
Vert. Plessey, Noordwijk.

**VERLICHTE HONEYWELL-DRUKTOETSSEN**

De Micro Switch-groep van Honeywell heeft een nieuwe verlichte „solid state”-druktoets geïntroduceerd, het type 201 SN. Deze wordt in twee uitvoeringen geleverd: terugverend of zelfvergendelend en kan los of in een toetsbord worden gebruikt. De standaardafstand tussen de toetsen onderling bedraagt 19 mm. De werking van de 201 SN berust op het Hall-effect, waarvan Honeywell in 1968 als eerste praktisch gebruik maakte. Hierbij wordt via kleine magneetjes een Hall-generator geactiveerd. Deze geeft via een triggerschakeling een signaal af aan de uitgangsversterker. De voordelen hiervan zijn: een absoluut dendervrij signaal, onbegrensde levensduur; de schakeling is als IC uitgevoerd, dus uiterst betrouwbaar. uitgangssignaal direct aan te passen aan DTL/TTL/RTL/MDS.

Aan de onderkant van de toets is tweezijdig kleefband aangebracht, waardoor het mogelijk is de toets rechtstreeks op een kaart met gedrukte bedrading te plakken, voordat men gaat solderen. De toets kan in een groot aantal kleuren worden geleverd met de gewenste graveringen. Hij is bijzonder geschikt op plaatsen waar directe signalering van het solid state circuit gewenst is. Toepassingen: foutmelding, programma- volgorde melding, push-to-test melding.

Inl.: Honeywell n.v., afd. Micro Switch - Amsterdam.



**„Line Noise” kan zowel opgewekt als gemeten worden met de Beckman Model 3020 „Line Noise Generator”.**

Om precies te zijn, de 3020 kan een voortdurend gecontroleerde „transient” opwekken, zoals die in een industriële omgeving kan voorkomen. De 3020 meet „line noise” tot 1 KW piekwaarde, of kan netstoringen tot 10 KW piekwaarde simuleren. In beide gevallen zijn ruis-amplitude en phase continu instelbaar, terwijl de 3020 voorzien is van een

„sweep mode” voor het scannen van een „noise pulse” in een 360° line-cycle. De ruime toepassingsmogelijkheden maken de 3020

ideaal voor het gebruik in research en ontwikkelings- en kwaliteitstesting centra; alsmede elektronische reparatie-, serviceverlenende- en installatie-bedrijven. De 3020 kan niet alleen worden gebruikt voor het opsporen van fouten, maar kan ook dienen als een netfilter of als afscherming van delicate elektronische instrumenten. Vraag Beckman Instruments Nederland N.V. voor meer informatie (Postbus 7943 Amsterdam) of bel 020 - 440226.



**Beckman®**

W  
S  
R  
Z

Helping Science and Industry improve the quality of Life.

## Door en door perfecte doorgemetalliseerde gedrukte schakelingen door wie . . . . . door Varel print-service!

24-uurs service voor proefprints doorgemetalliseerd ook voor België. Wij kunnen niet anders zeggen dan . . . laat VAREL het eens voor u doen. Voor printed circuits en perfecte tot in details. Gedrukte schakelingen op alle gebruikelijke



basismaterialen. Alle oppervlaktebehandelingen. Wij voorzien een doorgemetalliseerde schakeling van een testontwerp met scherpe kwaliteitscontrole.

Varel print-service Tel.: 04754-2073.

### PRINT TRAFOS

Geen problemen; weinig geld en korte levertijd. De doorslagspanning van de trafo's is getest op 2 KV aff. (Tweekamerspoel lichaam volgens VDE 0550).

Standaard	Voorraadtype	Prijs
-----------	--------------	-------

220/24 V	50 mA	f 3,35
220/24 V	100 mA	- 4,15
220/24 V	200 mA	- 5,—
220/24 V	400 mA	- 5,80
220/24 V	600 mA	- 7,48
220/24 V	1 A	- 8,40



Korting:

tot 10 stuks	netto
10 tot 50 stuks	5%
50 tot 100 stuks	10%
100 tot 500 stuks	15%
500 tot 1000 stuks	20%

Afroporders en combinaties zijn mogelijk. Exclusief BTW en vrachtkosten. Wij leveren iedere gewenste andere uitvoering volgens uw gegevens tot een vermogen van 35 VA.

# varel

Varel n.v., Weidestraat 10, Echt  
Tel. 04754-2094. Telex 58271 Holland

## EL-CON INBOUW "TIMERS" NAAR MAAT!

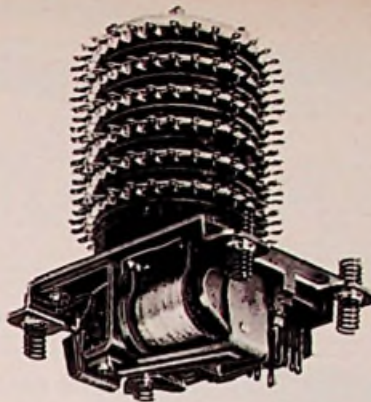
Tijdrelais op print met ingegoten transistorschakeling vanaf f 28,95. Leverbaar voor 12 en 24 volt. Vertragingstijden: van 0 tot max. 1000 sec. Contacten: 1 wisselkontakt: 250 volt bij 3,5 A. Tevens is de geheel ingegoten tijdvertragingsschakeling ook los te verkrijgen. Formaat: omtrek 16-polige DUAL-in-LINE IC met een hoogte van 15 mm. Prijs hiervan is f 9,95. Min. gelijkstroomweerstand van het aan te sluiten relais op de losse schakeling is bij 12 volt 120 ohm en bij 24 volt 240 ohm.



Vraag nadere informatie aan bij:

**EL-CON** B.V. 01748 - 3951\*  
WATTSTRAAT 8 'S-GRAVENZANDE

SPECIALE ELEKTROTECHNISCHE PRODUKTEN



## RVF Stappenschakelaar

Technische gegevens:

1. Aantal contactbanken: 1 - 6.
2. Voedingsspanning: 24, 48, 60 en 110 Volt.
3. Vereiste vermogen: 11 - 18W.
4. Mechanische levensduur: 10<sup>6</sup> omwentelingen.
5. Max. belasting v.d. contacten:  
Rotor: ongeschakeld: 1 Amp.  
geschakeld : 300 mA.
6. Elektrische levensduur:  
Rotor 2 x 10<sup>7</sup> schakelingen, afhankelijk van de belasting
7. Contactweerstand:  
Rotor: ca. 2 Ohm afhankelijk van de belasting
8. Isolatieweerstand: 1000-300.000 Megohm
9. Werktemperatuur: -25° C tot +60° C.

Ericsson Telefoonmaatschappij N.V.

Rijksweg 116, Rijen (N.Br.) Tel. (01612) 3131 - Telex 54114.



Firmanaam: \_\_\_\_\_ RE

Adres: \_\_\_\_\_

Plaats: \_\_\_\_\_

wenst uitvoerige documentatie, doe deze bon in een gesloten envelop. Adresseer als volgt: Ericsson Telefoonmaatschappij N.V. Antwoordnummer 360 - Rijen/Breda.

## Sublime HI-FI-Stereo apparatuur



**AR-14**  
FM-Stereo tuner/  
versterker, 2 x 15 W.  
Bandbreedte versterker  
5 Hz - 45 kHz,  $\pm 1$  dB  
Kitprijs / 465,-  
Ook gescheiden leverbaar:  
tuner AJ 14 ( / 270,-) en  
versterker AA 14 ( / 255,-)



**AR-1500**  
AM-FM-Stereo tuner/  
versterker, 2 x 100 W.  
Bandbreedte bij vol ver-  
mogen (verst.) 8-30 kHz  
Kitprijs / 1.573,-



**AR-2000**  
AM-FM-Stereo tuner/  
versterker, 2 x 30 W.  
Bandbreedte 10 Hz - 30 KHz,  
 $\pm 1$  dB. Uiterst moderne  
vormgeving,  
„European Styling“.  
Kitprijs / 898,-  
Speciale prijs: gebouwd,  
mét kast / 1.295,-

Uitgebreid speaker-  
programma!

Bezoek onze stereo-demonstratie. Alle prijzen zijn excl. kast.

# Een Heathkit bouwpakket maakt van een Aarzelende Amateur een Professionele Technicus.

Heathkit maakt het alle zelfbouwers mogelijk om hun apparatenlijn uit te breiden. Iedere „kit“ gaat vergezeld van een zeer uitgebreide montagehandleiding (bouwbeschrijving, complete onderdelenlijst, opengewerkte tekeningen, circuitbeschrijvingen, „stap voor stap“-montage etc.). Dit sluit ieder risico op het maken van fouten uit... zelfs voor een leek.

De gebouwde apparaten kunnen op de Heathkit testbank door uzelf gratis worden doorgemeten en afgeregeld. Op alle apparatuur in kitvorm wordt 3 maanden garantie verstrekt. Succes is dus verzekerd.

De unieke „kit“-gedachte is een exclusieve vinding van Heathkit, waarvan alle voordelen gedetailleerd worden uiteengezet in de nieuwe Heathkit catalogus.

De „kit“ tenslotte geeft u de zekerheid dat u een uitzonderlijk goed apparaat bezit, terwijl de prijs ongeveer 60% bedraagt van die van vergelijkbare apparatuur.

## BESTEL NU DE NIEUWE HEATHKIT CATALOGUS

Hiernaast ziet u een greep uit deze kleurige catalogus, die boordevol foto's en informatie is.

Duidelijk en gedetailleerd. Kits voor beginners; HI-FI-Stereo-apparatuur; meet en regel apparatuur. Kits voor iedereen.

Wilt u deze catalogus bezitten, vul dan onderstaande bon in, plak hem op een briefkaart of schrijf hem daarop over. Vergeet niet 90 cent aan extra postzegels bij te plakken en zend hem vandaag nog aan Heathkit Electronic Center, postbus 9300, Amsterdam-Osdorp.

## HAM gear



**SW 717**  
„Low-cost“ korte golf ontvanger, 550 kHz - 30 MHz, in 4 banden.  
Kitprijs / 257,-. Gebouwd / 435,-.



**HM-102**  
Wattmeter en staande golf meter ineen.  
Uniek ontwerp. Meetvermogens tot 2kW, 80-10m  
Kitprijs / 137,-



**HW 101**  
De meestverkochte zendontvanger in Nederland. Ingangsgevoeligheid beter dan 0,35 uV voor 10 dB S + N : N. Verbeterde schaal aandrijving met verfraging 36 : 1 Ultw. schakelaar voor SSB- en CW-Filter. Spiegel frequent en Zf-onderdrukking beter dan 50 dB  
Kitprijs / 1.247,-



**HW-32**  
Enkelbands zendontvanger 20m, 200W P.E.P., gevoeligheid 1 uV. Selektiviteit 2,7 kHz, 16 dB SSB, PTT of Vox.  
HW 22 - 40m HW 12-80m  
Kitprijs / 666,-

## Testen en meten



**IO-102**  
Volledig getransistoriseerde breedband oscilloscoop (DC - 5 MHz) Interne of externe synchronisatie. Gevoeligheid 30 mV/cm  
Kitprijs / 634,-  
Gebouwd / 890,-  
Gecalibreerde versie (0-10 MHz) getriggert  
IO-103: / 869,-



**IG-18**  
Sinus-rechthoek generator,  
1 Hz - 100 KHz  
Continue instelbaar, dB gelijke verzwakkers. Stijgtijd 50 nsec.  
Kitprijs / 378,- Gebouwd / 590,-



**IM-102**  
Nieuwe digitale 3 1/2 digit multimeter. Spanning-stroom-weerstand. Nieuwste halfgeleider technieken. Lkbron voor 0.2% nauwkeurigheid meegeleverd. Vraag gratis spec. sheet.  
Kitprijs / 1.977,-  
Gebouwd / 1.310,-



**IB-101**  
Frequentiemeter.  
1 Hz - min. 15 MHz.  
Ingangsgevoeligheid 100mV. Uniek in kwaliteit en prijs. Gemakkelijk te bouwen.  
Kitprijs / 855,-  
Gebouwd / 1.296,-



**IB-102**  
Scaler. Optimaal werkend met IB-101, ook geschikt voor andere frequentiemeters. Bandbreedte 2 MHz - 175 MHz  
Kitprijs / 410,-  
Gebouwd / 587,-

## Kits voor algemeen gebruik



**GD-48**  
Metaaldetektor. Detecteert metalen delen in muur, plafond of aarde, tot 1 1/2 m diepte.  
Kitprijs / 314,-  
Gebouwd / 460,-



**UBC-4**  
Solide acculader voor zelfbouw 6 of 12 V, 4A laadstroom met meter  
Kitprijs / 37,-  
Gebouwd / 51,-

### Bovendien

- Intercom-systemen
- Gas-detectors
- Electronische experimenteerdozen
- Accu-omvormers

## BON

- Stuur mij de nieuwe Heathkit catalogus.
- Stuur mij gratis uitgebreide specificaties van de kit nummer ...

Naam \_\_\_\_\_

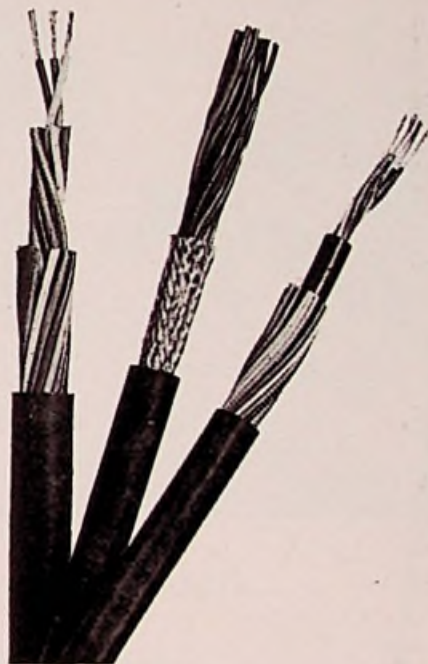
Adres \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

Heathkit Electronic Center  
Showroom, verkoop-, verzend- en service afdeling.  
P. Calandlaan 106-110  
Amsterdam-Osdorp  
Ook zaterdag's geopend.  
U kunt ook telefonisch bestellen  
(020 - 10 12 16 of 10 12 17)  
Alles uit voorraad leverbaar t.t.v.v.

# SOURIAU

# FILOTEX



Serie: 8400

- 5 verschillende huisgrootten
- 3-37 contacten
- kontaktdiameter 1,5-5 mm
- stroom per kontakt 10-60 Amp.
- testspanning 200 V rms
- bajonetsluiting
- VDE specificaties mogelijk

Voor Uw speciale kabels

Heeft U problemen?  
Wij vermoedelijk de oplossing!

Voor nadere informatie:



# S·E·B·S

## NEDERLAND

Rotterdam-3002 - Eendrachtsweg 68 - telefoon 010-13 25 64\* - telex 24050



# DATEL

- Nieuw!! Vermenigvuldigende D/A converters
- Ultra snelle A/D converters (10 MHz)
- 8 bits A/D converters vanaf DFL. 298,-
- 8 bits D/A converters vanaf DFL. 49,-
- Solid State Aquisitie systemen  
8 t/m 256 kanalen vanaf DFL. 2400
- Sample Hold Modulen
- DC/DC converters
- Digitale paneelmeters
- Multiplexer Modulen + snelle OP.AMPS

VRAAG DE „NIEUWE“ KATALOGUS 1972 AAN:

**TRANCHANT ELECTRONIQUE N.V.**  
**DE WANDSTRAAT 17**  
**1020 BRUSSEL**  
**TEL. 02/79.12.38-79.88.08**

**TRANCHANT** levert verder voor de Benelux:

- |          |   |
|----------|---|
| VALIDYNE | Druk/acceleratie opnemers met bijbehorende elektronika.   |
| CTE°     | Keramische Multilayer condensatoren (NPO en K1200)  |
| HOLT     | Wisselspanning/wisselstroom standards/thermische transferunits.   |
| T.E.     | Operationele versterkers/meetversterkers/ladingsversterkers/analoge rekenmodulen/voedingen/printed circuits (vaste en soepele)/modulaire isolatie versterkers (TD200 serie) |

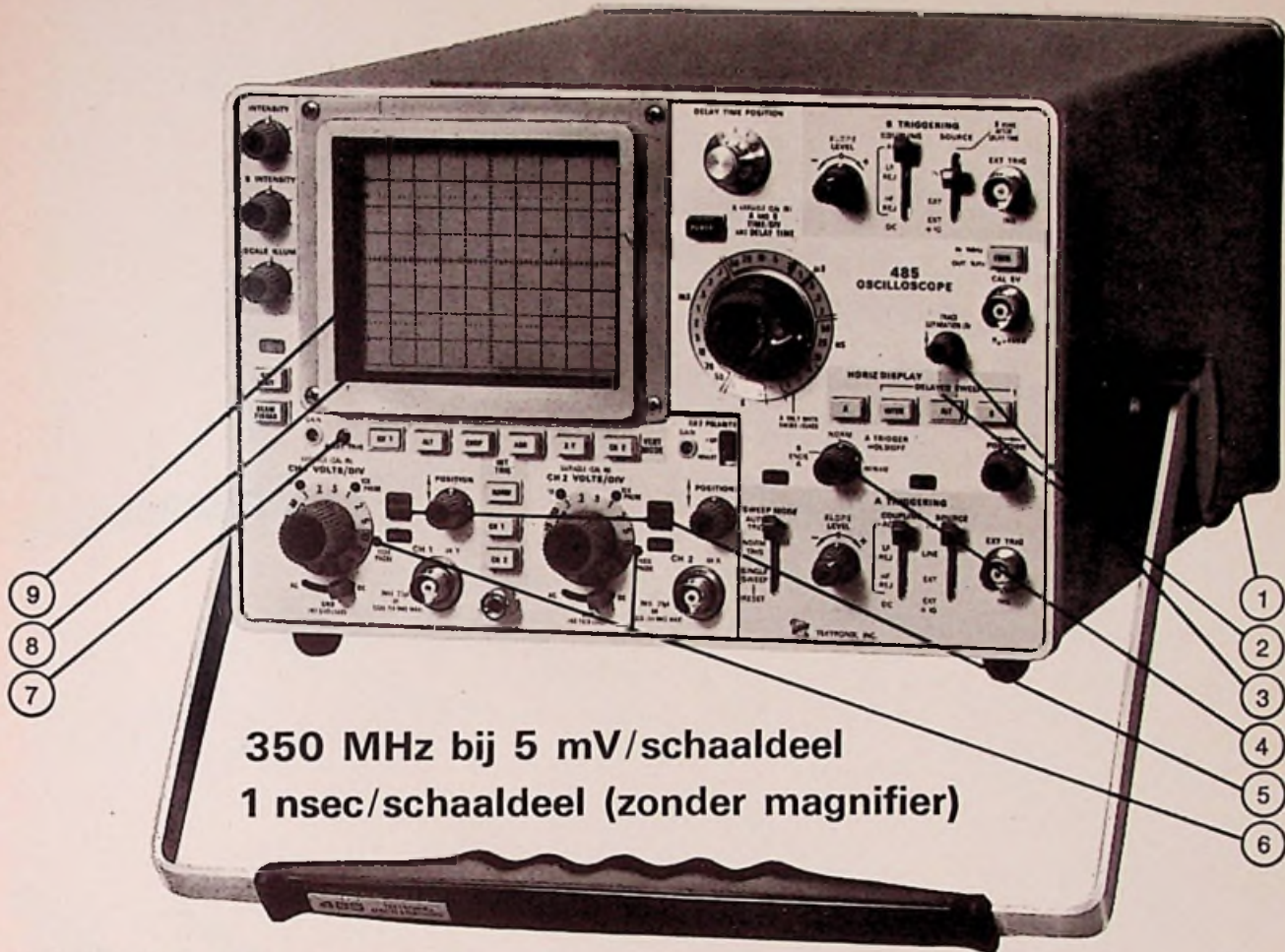


## TRANCHANT ELECTRONIQUE

de meest geavanceerde Franse elektronika  
 tegen realistische prijzen  
 en een gegarandeerde service.



# NIEUW! 350 MHz PORTABLE



**350 MHz bij 5 mV/schaaldeel  
1 nsec/schaaldeel (zonder magnifier)**

## TEKTRONIX 485

**Prijzen excl. BTW :** (wijzigingen voorbehouden)

485	f 17.490,-
485/1 (zonder weergave extern triggersignaal):	f 17.070,-
485/2 (zonder weergave extern triggersignaal en alleen 50 Ω ingang):	f 16.030,-
485 Opt. 1 (EMI prot.)	f 17.570,-
485/1 Opt. 1 (EMI prot.)	f 17.155,-
485/2 Opt. 1 (EMI prot.)	f 16.110,-

- 1 ● High-efficiency power supply: één transformator voor alle voedingsspanningen
- 2 ● Voor het eerst in een portable: Alternate sweep mode: vertraagde sweep afwisselend met intensified main sweep
- 3 ● Regelbare trace separation
- 4 ● Regelbare trigger holdoff
- 5 ● Omschakelbare ingangsimpedanties: 50 Ω of 1 MΩ  
Bij 5 mV/schaaldeel 50 Ω ingang: 350 MHz  
1 MΩ ingang: 250 MHz  
50 Ω ingangscircuit automatisch beveiligd
- 6 ● Directe aflezing van schaalfactoren d.m.v. verlichting bij gebruik van x 10 en x 100 verzwakkerprobes
- 7 ● Druknop voor weergave extern triggersignaal
- 8 ● Automatische focussing volgt veranderingen in intensiteit
- 9 ● Naversnellingsspanning CRT: 21 kV

**Uitvoerige documentatie en/of demonstratie op aanvraag.**



**TEKTRONIX**  
HOLLAND N.V.

VOORSCHOTEN • POSTBUS 39 • TEL. 01717-6946 • LEIDSEWEG 16

# Gratis!

## Boek vol nieuwe geluiden.

De Sennheiser Micro-revue 72/73  
Vol nieuwe geluiden over Sennheiser's  
microfoons,  
zenders, ontvangers,  
meetapparatuur,  
koptelefoons  
en zo meer.  
Vol ook met tips en  
ideeën. 106 Pagina's dik.  
Ligt al voor u klaar.



Bon opsturen en u ontvangt de Micro-revue snel...

Stuur de Sennheiser  
Micro-revue aan: Naam: .....

Straat: .....

Plaats: .....



N.V. Kinotechniek  
Domineeslaan 81, Zwabenburg/Halfweg, telefoon 02907-4841.

Direct bellen mag ook.



## EEN FENOMEEN!

### Radio-cassetterecorder "Kingsound" 14RF-2069

Een kwaliteitsproduct van NAGATA-ELECTRONIC-CO-INC. Een wonderbaarlijk toestel, probleemloos precisiewerk Voor een prijs die tot nu toe ondenkbaar was. Adviesprijs f269.- met een ruime marge.

Voor netspanning, batterij- of autovoeding. Schuifpotentiometerbediening. FM 88-108 MHz, MW 530-1625 KHz. Telescoopantenne. DIN-aansluiting voor platenspeler en/of tweede recorder. 14 transistoren, 3 dioden. Cassette-uitwerper. Afstandsbediening aan microfoon. Opnameniveaumeter voor nauwkeurige opnamen en batterijcontrole. Aflevering met microfoon, netvoedingskabel, cassette C-60 en batterijen. Vraag onze kleurenfolder nog vandaag.

Een product van NAGATA-ELECTRONIC-CO-INC. OSAKA-JAPAN

**Alleenverkoop: InterElectric Nederland c.v.**

wh ABF-import-CV  
Jan van Gentsstraat 160, Badhoevedorp  
Telefoon 02968-4324 of 5424  
Telex 16362



# De zaak Hewlett-Packard.

## 3<sup>e</sup> aflevering

### De onthullingen van de grootbeeld- oscilloscoop

kathodestraalbuis is 66% groter dan normaal. Hij geeft dus meer signalen weer. U kunt ze allemaal duidelijk zien - zelfs op enige afstand.

En hij is tevens groots in veelzijdigheid, staat open voor alle plug-ins die ontworpen zijn voor het HP 180 oscilloscoop-gezin - thans 16, terwijl er nog meer volgen.

Dit zijn drie van de nieuwste plug-ins; bedoeld voor prijsbewuste afnemers:  
**Tweekanaals 35 MHz Bandbreedte (model 1807A)** - voor metingen in MOS- en TTL-schakelingen. Deflectie 10 mV/schaaldeel tot 5V/schaaldeel.

**Tweekanaals 75 MHz Bandbreedte (model 1808A)** - voor ontwerp of opsporing van storingen in logische schakelingen waarin ECL-componenten worden gebruikt. Ingangen met te kiezen hoge Z of 50.

**Tijdbasis en tijdbasis-multiplicator (model 1824A)** - voor goedkope tijdbasismultiplicatie tot 100 maal bij snelheden tot 50 ns/rastereenheid (tot 5 ns met multiplicator in het basisinstrument). Triggeren tot 150 MHz.

De 182A oscilloscoop, hier afgebeeld met de 1807A en 1824A plug-ins.

Het grote oog van deze 100 MHz laboratorium-oscilloscoop (model 182A) ontgaat absoluut niets.

De 133 m<sup>2</sup>

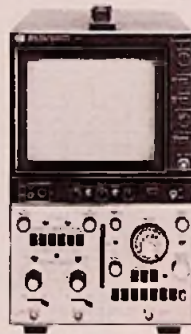
### De rekenende synthesizer- club

Twee indrukwekkende signaalbronnen hebben hun intrede gedaan met het doel het gebied van gelijkspanning tot hoogfrequent te overheersen. Ze verenigen de stabiliteit en de zeer hoge frequentienauwkeurigheid

van een synthesizer met de nauwkeurige uitgangscalibratie en spectrale zuiverheid van een eerste klas signaal-generator. Een moeilijk te overtreffen combinatie.

De toetsenborden bieden meer soepelheid en een meer overzichtelijke bediening. Meer veelzijdigheid voor frequentiezwaaien, grotere eenvoud en mogelijkheden voor het doorlopen van frequentie-stappen. Geeft U als het ware handafstemming. Met halfgeleider-uitlezing om de frequentie bij elke stap haarscherp in te stellen. En besturing d.m.v. een R.O.M. tussen toetsenbord en machine om U het merendeel van het routine-denkwerk uit handen te nemen.

Model 3330B „Automatic Synthesizer” bestrijkt het bereik van 0,1 Hz tot 13 MHz. Model 8660B „Synthesized Signal Generator” biedt extreme soepelheid voor toepassing van hf- en modulatie-plug-ins.

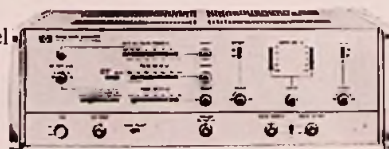


### De razende impuls

Alleen een hazewind kan hazen vangen. En alleen een impulsgenerator, zoals model 8008A, kan de testnormen van de huidige snelle logische schakelingen bijhouden. Vooral ECL-circuits.

Hij biedt herhalingsfrequenties tot 200 MHz en vanaf 20 Hz! Stijgtijden van 1,0 ns. Complementaire gelijktijdige uitgangssignalen, positief of negatief. Met een schakelaar te kiezen ECL-niveau's. Plus bedienings-gemak, flexibel modern ontwerp en betrouwbaarheid.

Ideaal voor productie, voor testen of voor het lab - dat is model 8008A. Een klasse apart wat betreft mogelijkheden, functie en ondersteuning.



Voor gedetailleerde dossiers verzoeken wij U contact op te nemen met:

Hewlett-Packard Benelux N.V., Weerdestein 117,  
Postbus 7825, Amsterdam. Tel. 020 - 44 29 66 en 42 77 77.

HEWLETT  PACKARD

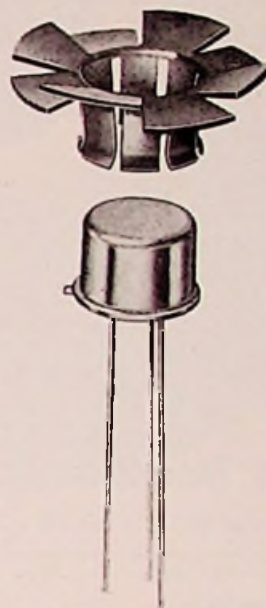
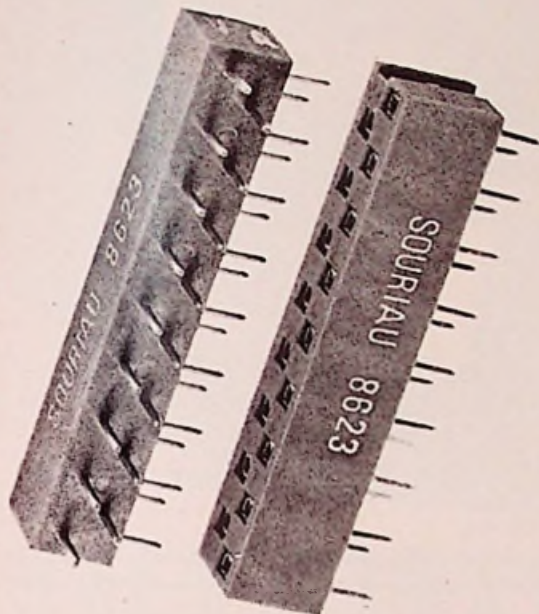
# SOURIAU

## IERC



KOELMATERIAAL

TXBF-032-025 B



Serie : 8623  
Steek : 2,54 mm  
Kontakten : 5-7-11-17-23-29-33-41  
Andere kontakten-aantallen op aanvraag.

Eigenschappen:

- dissipatie tot 3 Watt bij natuurlijke convectie
- benodigde ruimte zeer gering
- eenvoudige bevestiging
- bestand tegen vibratie
- leverbaar voor TO-5 en TO-8

Voor nadere informatie:

Uit voorraad leverbaar door:



# S·E·B·S

## NEDERLAND

Rotterdam-3002 - Eendrachtsweg 68 - telefoon 010-13 25 64\* - telex 24050

**BECKER AUTOFUNK: Mobilfoons - BECKER FLUGFUNK: Luchtvaart zend/ontvangers navigatiesystemen**

**KRISTAL-VERARBEITUNG**

**Kristal-filters** W.-Duitsland  
**Kwartskristallen**



voor  
SSBXF9A

Miniatuur HC6U-  
HC17U

XF9B

Subminiatuur HC18U-  
HC25U

AM XF9C

Glasuitvoering HC26U -  
HC27U - HC29U

XF9D

Precieskristallen  
1 MHz in HC27U

XF9M

5 MHz in HC27U

FM XF107A

10 MHz in HC27U

XF107B

IJkkristallen 100 kHz - 1  
MHz - 10 MHz

XF107C

27 MHz-zendontvang-  
kristallen

XF107D

Kristallen volgens  
MIL-specificaties.

Kristaldiscriminatoren  
voor 9 en 10,7 MHz

TCXO-oscillatoren

Ultrasonen kwartsplaten

Kwartsplaten voor drukmeting



**FM-Portofoon „CSF“**  
150 MHz-band. 3 kanalen, 1  
Watt-HF-vermogen met Ni-  
cad-batterij.



**Becker Autofunk  
Mobilfoon**

Voor de frequentiebanden  
80-150 en 450 MHz. Met ka-  
naalspatie 20 en 25 kHz. Kan  
worden geleverd met 2- en 5-  
toon selectief-oproep en auto-  
matische terugmelding.

**Mini-Alarm/  
Oproepontvanger  
VHF-FM-691.**  
80/150 MHz. Met  
signaal, toon en  
spraakoverdracht.



„GEBROEDER FREI“

G.T.W. f Mini-AF Frequentietellers, 4 Digits, 10 Hz-100 KHz.  
Afm. 125 x 60 x 35 mm. Batterijvoeding.

G.T.W. f 5-Toon digitale selectief codegevers en -ontvangers.

G.T.W. f Zeer stabiele laboratoriumvoedingen 0-40 V, 1 Amp.  
0,01%. Met stroombegrenzing.

RENDAR: knoppen - pluggen, mini-schakelaars, kristalhou-  
ders.

Volledig ingegoten mini-printtrafo's.  
Vermogen 1-8 V/A. Drie-fase transformatoren voor groot en klein vermogen.

**Hessing Telecommunicatie N.V. - De Bilt - Telex 47617**

Groen van Prinstererweg 15 (tel. 030 - 763521\*), Postbus 14 / De Bilt

**„GELOSO“  
Transistormegafoon**



Compleet met:

- BATTERIJEN
- UITNEEMBARE MICROFOON
- VERLENGKABEL

Voorts uit voorraad leverbaar: alle typen ver-  
sterkers, microfoons en membraan-luidsprekers.

Imp:

**RED STAR RADIO N.V.**

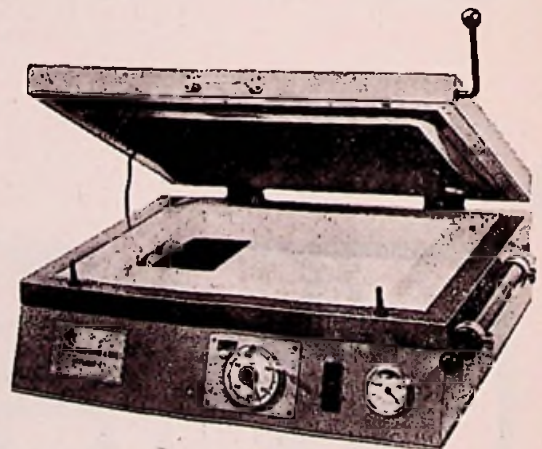
Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 070 - 33 38 70

**Gedrukte schakelingen**

basismateriaal compleet met voor UV-licht gevoe-  
lige laag volgens het positieve of het negatieve  
procédé.

belichtingsapparatuur  
ontwikkeltanks  
etstanks  
etsmachines

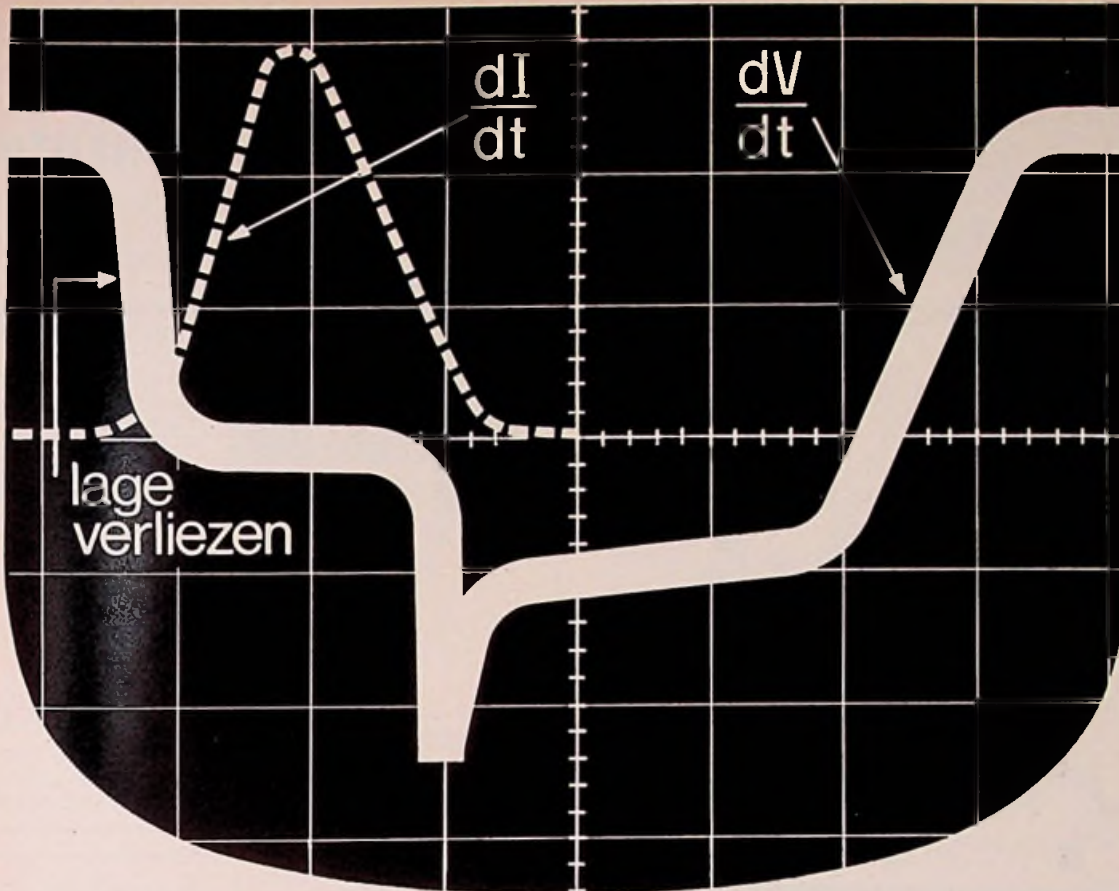
afdeklakken  
foto-resist  
hardmetalen boortjes  
boormachines



**Zeva**

machines, gereedschappen  
en materialen voor de  
vervaardiging van  
elektronische apparatuur

Industrieterrain  
Vijf Elkenweg  
Oosterhout (N.Br.)  
tel. 01620-3941\*  
telex 54456



# THYRISTORS

## 35A EFF

Serie 2N 3649-58

Speciaal ontworpen voor  
omvormers die op hoge frequentie werken

$$\frac{dI}{dt} 400 \text{ A}/\mu\text{s} \quad \frac{dV}{dt} 200 \text{ V}/\mu\text{s}$$

turn-off 15  $\mu\text{s}$  - 2N 3649 tot 53  
10  $\mu\text{s}$  - 2N 3654 tot 58

Serie 2N 5204-07

$$\frac{dI}{dt} 200 \text{ A}/\mu\text{s} \quad \frac{dV}{dt} 150 \text{ V}/\mu\text{s}$$

spanning tot 1200 Volt - I FSM 300 A

Serie 2N 682-88

het meest toegepast in elektrische schakelingen

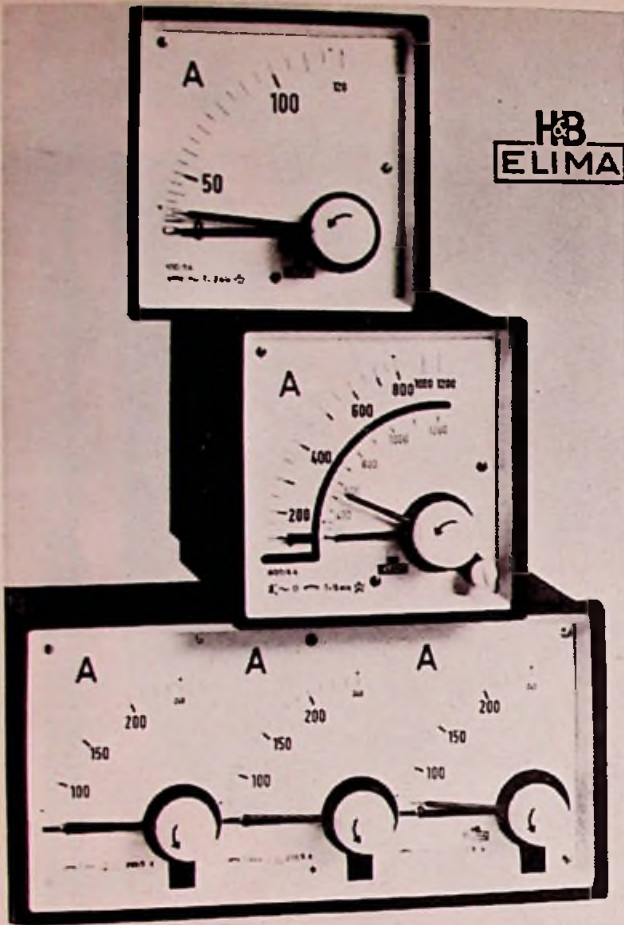


sesosem

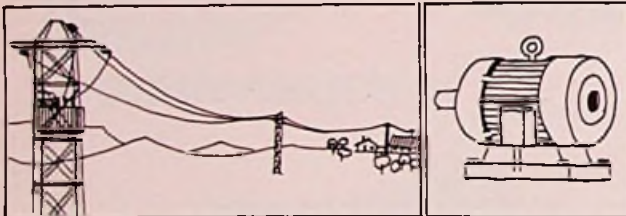
**COMPAGNIE  
GENERALE D'ELECTRICITE**

koninginnegracht 64 - tel.60.88.10 - telex 31045  
postbus 1860 - 's-gravenhage





**ELIMA**



**Wij hebben de draad te pakken.**

Ja, wij hebben de juiste draad te pakken om op eenvoudige wijze thermische belastingen te meten: bimetaal-meetinstrumenten. Ze wijzen een gemiddelde effectieve waarde aan van de veranderlijke meetgrootheden. Kortstandige stroom- of spanningspieken resp. dips worden onderdrukt. Zij dienen ter bewaking van stroomverdelingsinstallaties, kleinere verdeelstations en elektrische machines. Door middel van sleepwijzers kan de belastingsverdeling zeer gemakkelijk worden geregeld. Wij hebben bimetaalinstrumenten in alle DIN-afmetingen. Wij hebben ze met smal en breed frontraam. Wij hebben stroommaximale waardemeters met en zonder effectieve waarde aanwijzers. En wij hebben... Nou ja, wij hebben alles wat u nodig heeft voor een eenvoudige en voordelige bewaking. Vraagt u ons eens nadere inlichtingen. Wij zenden u gaarne documentatiemateriaal omtrent onze bimetaal- inbouwinstrumenten. Of over ons complete leveringsprogramma van paneelmeetinstrumenten en draagbare meetapparatuur. Dit is ons adres: Hartmann & Braun Nederland b.v. - Frijdastraat 2 - Postbus 178 - Rijswijk Z.H. - Tel.: 070 - 993730.



**LAMBDA**  
**voedingsapparaten**

in vrijwel elke vorm en uitvoering.



Spanningen van 3-150 V.  
Stromen van 0,2-200 Amp.  
In tafel- en inbouwmodellen.  
Voedingssystemen met in- en uitschakelsequencer leverbaar.  
Power hybrid regulators tot 85 Watt dissipatie.  
5 jaar garantie.

Guaranteed for five years material and labor

**Hollinda n.v.**

's-Gravenhage  
Eisenhowerlaan 112  
Telefoon 070-512801

**Bekende adressen te:**

**Den Haag**

**„Radio Gerrése”**

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

**Enschede**



**AFDELING RADIO**

Oldenzaalsestraat 94-96

Tel. 1 51 69

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

**Leeuwarden**

**RADIO BOUWMAN**

voor alle onderdelen

Nieuwestad 30

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

**Roosendaal**

**JONGENELEN**

**SERVICE CENTER**

Raadhuisstraat 55

Tel. 01650 - 3 77 09



# INSULTITE®

# HELASHRINK®

- KRIMP - SLANG  
- BAND  
- VORMSTUKKEN

van o.a. : P.V.C.  
POLYETHYLEEN  
KYNAR  
TEFLON  
NEOPREEN



## FLAT CABLE



DUAL-IN-LINE dip socket headers.  
Leverbaar in 14- en 16-polige uitvoering,  
kompleet met deksel zodat ingieten mogelijk is voor  
het zelf vervaardigen van "IC" 's.  
Kunnen direkt op de print gebruikt worden of met  
onze wire-wrap of soldeervoeten.

PLUG-IN kabelverbindingen met flat cable.  
Het flexibel doorverbinden van 14- of 16-polige  
dual-in-line aansluitingen.  
Door het gebruik van flat cable, hetwelk bv. scherp  
gevouwen kan worden, zijn er tal van mogelijkheden  
voor het maken van verbindingen op print(s).

## KLEMKABELSCHOENEN



FAMILY OF ..... KLEMKABELSCHOENEN

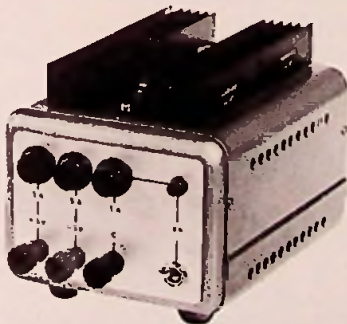
Geïsoleerde en niet-geïsoleerde klemkabelschoenen  
van 0,25 - 6 mm<sup>2</sup> en niet-geïsoleerde tot 625 mm<sup>2</sup>,

met het bijbehorende gereedschap

en ..... uit voorraad.



## VOEDINGSAPPARATEN



GESTABILISEERDE NETVOEDINGSAPPARATEN

I.C. gestuurd dus stroombegrensd.

Leverbaar in de spanning van 5 t/m 24 Volt.  
Bij stromen tot een maximum van 10 Amp.

Zowel op steekkaart 100 x 160 mm als in de kast met of zonder  
aanwijzende instrumenten.

Tevens zijn alle voedingsapparaten uit te voeren met een kontinu  
regelbare spanning.

# EL-CON B.V.

WATTSTRAAT 8

S-GRAVENZANDE

SPECIALE ELEKTROTECHNISCHE PRODUKTEN

01748 - 3951 \*



# lichtpietepouters?

dat lijken de miniatuurlampjes misschien wel.  
Toch vormen de miniatuurlampjes voor  
's werlds grootste lampen fabriek,  
General Electric, een belangrijk produkt.  
Bewijs? Geen andere fabriek biedt u zó'n  
uitgebreid programma miniatuurlampen.  
Teveel om op te sommen.

Vraag daarom even de dokumentatie.

Mijnssen lichttechniek is lichttechniek speciaal



Afdeling Lichttechniek

**MIJNSSEN**

Postbus 123, Amsterdam  
Tel.: 020 - 23 95 43

# 15 - 30%

# KORTING



## PHILIPS PRO 12

De meest professionele bandrecorder met ongekennde mogelijkheden. 3 motoren driving.

Bruto prijs f. 2275.-



## TEAC A 1200

3 motoren deck. Nu ook leverbaar in 2 sporen.

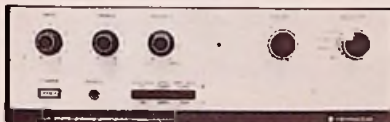
Bruto prijs f. 1160.-



## SONY TC 366

Een juweel van techniek. Electronic aandrijving. Ingebouwd mengpaneel.

Bruto prijs f. 875.-



## KENWOOD KA 2002

Stereo versterker 2 x 19 watt.  
Freq. bereik  
17-50000 Hz  $\pm$  2 dB.  
Contourschakeling  
2 x phonoaansluiting.

Bruto prijs f. 490.-



## KENWOOD KA 4002

Stereo versterker 2 x 33 watt.  
Freq. bereik  
20-40000 Hz  $\pm$  1,5 dB.  
Rumble-ruis-contour filter.

Bruto prijs f. 648.-



## KENWOOD KA 7002

Stereo versterker 2 x 80 watt.  
Freq. bereik  
20-50000 Hz  $\pm$  1 dB  
High-low filter.

Bruto prijs f. 1295.-

Levering aan particulieren door geheel Nederland en België, uitsluitend onder rembours of na ontvangst van uw betaling d.m.v. een girokaart of betaalcheque, dan wel door storting op onze postgiro 2 30 73 93, t.n.v. Sound International, Rotterdam.

Bij aankoop boven f 600,-  
worden reiskosten  
voor 1 persoon vergoed

hifi stereo bandrecorders

elektrogrammofoons  
videoapparatuur

# Sound International

(KORTE) LIJNBAAN 3, ROTTERDAM-C, TELEFOON (010) 11 63 95, POSTGIRO 2 30 73 93  
RUIME PARKEERGELEGENHEID, DRIE MINUTEN VAN CENTRAAL STATION

# ALL - WAVE DELFT

voor elektronica en Hi Fi

Postorders Postbus 79, Delft  
Tel.: 01730-23134  
Giro 251797 Bankrelatie:  
Ned. Crediet Bank, Delft

## SCOTCH DYNARANGE TAPE HI-FI LOW-NOISE

tegen sterk gereduceerde ALL-WAVE prijzen  
De banden worden geleverd in de nieuwe cassettes

type	doorsnede/ lengte	ALL-WAVE prijs
203/9B	13- 270	f 11,65
203/12B	15- 360	f 13,95
203/18B	18- 540	f 19,50
203/36B	24-1080	f 36,80
204/LL	8- 120	f 6,55
204/6B	10- 180	f 8,55
204/12B	13- 360	f 14,35
204/18B	15- 540	f 19,00
204/24B	18- 720	f 25,00

SCOTCH DYNARANGE ta-  
pe in bulkverpakking

18 cm / 540 m  
normale prijs f 26,75

nu zonder mooie verpak-  
king maar met dezelfde  
onovertroffen kwaliteit  
f ..... f 14,90

Orgelbouwers opgelet

Orgeldeler SAJ110  
ALL-WAVE prijs . . . f 8,95

Power transistor 2N3055  
ALL-WAVE prijs . . . f 2,95

DUM bouwpakket uit elek-  
tuur  
Printen + alle onderdelen.  
ALL-WAVE prijs . . f 125,00

BASF Groomdyoxide  
cassette bandjes

C 60 . . . . . f 7,95  
C 90 . . . . . f 9,90  
C120 . . . . . f 11,95

LINEAIRE IC  
709 . . . . . f 2,00  
741 . . . . . f 2,25  
TBA120 . . . . . f 3,00

TRANSISTOREN  
2N1711 . . . . . f 0,80  
2N1613 . . . . . f 1,05  
2N2905A . . . . . f 1,35

Uitgangsimpedantie: 4,7 kOhm  
Ingangsimpedantie: 50 kOhm  
(monitor)  
Uitgangsimpedantie: 4,7 kOhm  
(bandopn.)  
Ingangsimpedantie: 100 kOhm (tuner-recor-  
der-aux.)

### STANDARD

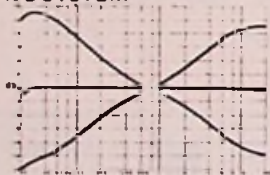


FM microfoon

### Specifications

Transmitter Frequency 88.1 - 106 MHz  
Modulation FM  
Field Strength  $\mu$  50<V/m at 15 m  
Microfone Unit Dynamic type  
Prijs f 98,- ALL-WAVE prijs f 48,-

### HAWK SOUNDSYSTEM



### TCA-C regelversterker

Technische gegevens: gemeten bij Vcc = 12V.  
Gevoeligheid: 100 mV eff. voor een  
uitgangssignaal van  
500 mV eff.

Uitgangsspanning: max. 1,3 V eff.  
Laagregeling: + 15 dB en - 15 dB bij  
50 Hz

Hoogregeling: + 13 dB en - 13 dB bij  
10 kHz

Kantelpunt: 800 Hz  
Vervorming: kleiner dan 0,03% bij  
Vout = 500 mV eff.

Balansregeling: + 9 dB per kanaal  
Frequentiebereik: binnen 1 dB van 30 Hz  
tot 20 kHz

Deze sublieme regelversterker in bouw-  
doos kost u f 59,90  
Het gehele versterkersysteem houden wij  
voor u in voorraad. Vraag de prijzen.

### PEERLESS

KIT 2-8 2 weg 10W 50-18.000 Hz	8 ohm f 95,00
KIT 3-153 weg 15W 45-18.000 Hz	8 ohm f 169,00
KIT 3-253 weg 25W 40-18.000 Hz	8 ohm f 267,00
KIT 10-2 2 weg 15W 45-18.000 Hz	8 ohm f 136,00
KIT 20-2 2 weg 40W 40-20.000 Hz	8 ohm f 169,00
KIT 20-3 3 weg 40W 40-20.000 Hz	8 ohm f 262,00
KIT 50-4 4 weg 50W 30-18.000 Hz	8 ohm f 382,00

### ITT

BK 250 2 weg 40W 50-20.000 Hz	4 ohm f 168,00
BK 250 LS 3 weg 40W 35-20.000 Hz	4 ohm f 260,00
BK 300 L 3 weg 50W 20-20.000 Hz	8 ohm f 398,00

### R.E. SUPER BANDRECORDERBAND

13- 270 m 2 x 45 min. . . . .	f 3,90
15- 360 m 2 x 80 min. . . . .	f 5,90
15- 540 m 2 x 90 min. . . . .	f 7,90
18- 540 m 2 x 90 min. . . . .	f 6,90
18- 730 m 2 x 120 min. . . . .	f 9,90
18-1080 m 2 x 180 min. . . . .	f 16,90

Denk aan de 10 stuks aanbieding!

### WHARFEDALE

UNIT 3 per twee . . . . .	f 210,00
UNIT 4 per twee . . . . .	f 324,00
UNIT 5 per twee . . . . .	f 500,00

Accu's 12 V 40 A/h  
24 x 18 x 15 cm  
van f 89 voor f 45,00

Philips dome tweeters

T4 en T8  
per stuk f 19,90

Alle orders eventueel onder rembours of  
voorstbetaling per giro

Orders onder de f 100,00, administratie- en  
verzendkosten f 4,50 extra.

## all-wave

Delft | Voldersgracht 16-17-18 | tel. 32000  
Delft | Markt 58 | telefoon 23134

Voor o.a. HiFi app. Lenco, Thorens, Kef, Arena,  
DUAL, Philips, Akai, Sharp, etc., etc.  
Bezoekt u onze HiFi afdeling.  
Voldersgracht 16-17-18 Delft. Het adres met de  
meest gesorteerde collectie van Nederland.  
Telefoon 01730 - 3 20 00 - 3 20 01

LET OP DE ZEER LAGE PRIJZEN

Uw postorders worden met de meeste spoed en de uiterste zorgvuldigheid uitgevoerd.

# EGEL ELEKTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

<b>SPECIALE ZOMER AANBIEDING</b>			
„SANKOH“ M82 Transistor auto-radio (middengolf) met ingebouwde luidspreker, 6 en 12 volt omschakelbaar. Compl. met inbouw en ontstoor materiaal	f 87,50	GOLDRING G800E . . . . .	f 99,00 per 100 stuks . . . . . f 0,75
„SANKOH“ M84DA Transistor-auto-radio (middengolf), met druktoets afstemming voor 5 voorkeurs zenders, 6 en 12 volt omschakelbaar. Geheel compl. met luidspreker, inbouw en ontstoor materiaal	f 115,00	GOLDRING G800 Super E	f 150,00 per 10 000 stuks . . . . . f 20,00
<b>Voor de Hi-Fi-specialisten:</b>		Philips AD5201A Bombardon basluidspreker imp. 800 ohm 25 watt. Van f 175,00 voor	f 45,00
Stereo koptelefoons. Div. merken, w.o. PIONEER, AKAI, E.N., ROELOFS, enz.		C.F.S. (Franse Philips) zendontvanger CM720 1-7 Mc instelbaar in 4 kanalen. Modulator systeem A1 A3 en SSB. Ontvanger en gedeelte van zender is uitgerust met transistoren. Zeer mooie set, echter incompleet, zonder buizen en kristallen. Lichtnet uitvoering	f 150,00
Prijzen v.a. f 25,00 tot en met	f 160,00	110-250 volt	f 150,00
Sinclair bouwpakketten:		Wordt echter niet opgestuurd. Voor de Hobbyist.	
De Sinclair Z50, 40 W silicium-eindversterker	f 49,50	KINZO 8 mm 2 snelheden boormachine 8E91. 2200/3300 omw/min. met motorprojector (motor-beveiliging) 290 watt opgenomen vermogen	f 75,00
De Sinclair Z30, 15 - 20 W silicium-eindversterker	f 39,25	220 volt wasmachine programmeer unit met zeer veel schakelmogelijkheden, per stuk	f 9,75
SINCLAIR active filter unit	f 58,25	Per 10 stuks	f 75,00
SINCLAIR STEREO SIXTY Silicium-voorversterker voor de Z50 - Z30-eindversterkers	f 89,00	DEAC portofoon nikkelcadmium accumulatoren. 12 volt 0,225 Ah. Afm. 13x5,5x1,5 cm	f 12,50
Voedingen voor bovenstaande versterkers:		6/1000 DK. Klemspanning 6 volt. Capaciteit 1,00 Ah. Ontlaadstroom 100 Ma. Laadstroom 100 Ma	f 12,50
PZ5, 30 V, 1,5 A, niet gestab.	f 39,50	Deze accumulatoren kunnen gemakkelijk uit elkaar worden gehaald. Komen uit dump-apparatuur, worden dus niet gegarandeerd of geruild.	
PZ6, 35 V, 1,5 A, wel gestab.	f 69,50	4 Kanaals stereo mixer „MM3 MIKI“. Met ingebouwde transistor voorversterker 2 signaal indicatie meters	f 115,00
SINCLAIR PROJECT 60 STEREO FM TUNER. De eerste stereo FM-tuner in de wereld, waarin het phase-lock systeem wordt gebruikt. Varicap afstemming. Zeer goede kwaliteit. Een project 60 module	f 199,50	„UNISOUND WX200“ draadloze FM microfoon. Werkt in de FM band (instelbaar tussen 88 - 108 Mc)	f 77,50
Sinclair systeem 2000		„CONY“ draadloze FM microfoon. Werkt in de FM band	f 62,50
35 W silicium stereoversterker, zeer moderne vormgeving. Een apparaat van topklasse voor	f 325,00	„SEL“ 10,7 Mc. Kristal-filter, met 6 ingebouwde kristallen. Met schema, voor slechts	f 19,75
Voor de gastronom van de HiFi-kunst. Het nieuwste van het nieuwste.		Dyn. microfoonelement, van zeer bekend Duits fabrikaat. Voor de weggeef-prijzen van	f 7,50
SINCLAIR systeem 3000.		FERRIET MATERIAAL	
Vermogen 2 x 17 watt R.M.S. Vervorming kleiner dan 0,04%. Frequentiebereik 25 - 35.000 Hz. Zeer moderne vormgeving. Aansluiting voor koptelefoon, in- en uitschakelbaar ruisfilter. Dit alles voor slechts	f 425,00	PHILIPS potkern, geheel compleet, 25 mm Ø, hoog 15 mm	f 2,50
SINCLAIR systeem 3000 STEREO FM-TUNER.		Ferriet H.F. kralen	f 0,40
Met het bekende phase-lock systeem. Zeer moderne vormgeving. Het nieuwste van het nieuwste	f 375,00	Potkern 42 mm Ø, hoog 30 mm	f 4,00
PAS NIEUW IN NEDERLAND		TRAFO'S VOOR	
Sinclair Super IC12. High fidelity monolithic Integrated Circuit. 6 watt Amplifier. Compleet met print	f 22,50	TRANSISTORVOEDING	
Transistor stereo pick-up voorversterker voor dyn. pickup-element, Ri 47 kΩ, max. 2 mV	f 22,50	Prim. 220 V, sec. 24 V, 2 A	f 9,75
DIVERSEN:		UREN TELLERS	
CAMPING F.L.-buisje, 12 V 8 W, geheel compl.	f 37,50	220 V afm. 9 x 8 x 6 cm	f 15,00
Dyn. pick-up elementen.		Wij gaan door met onze speciale aanbieding 2N3055	
SHURE M75.E Type 2	f 110,00	1e keus origineel gestempeld.	
SHURE M75.G Type 2	f 75,00	per stuk	f 3,50
GOLDRING G800	f 60,00	per 10 stuks	f 3,00 per stuk
		per 100 stuks	f 2,75 per stuk
		TUCHEL-pluggen. 16 polig, compl. per stuk	f 2,75
		R.A.F.-vliegeniers-zakkompas, plat model	f 4,50
		Zelftappende kruiskopschroeven, Ø 2 mm, lang 10 mm,	
		Mu-metalen kastjes, zeer goede afm. 9,5 x 7 x 8 cm	f 22,50
		Voor de hobbyisten.	
		Spuitbusjes voor het fotogevoelig maken van printplaat.	
		Foto-lak (positief of negatief)	f 8,95
		Ontwikkelaar (positief of negatief)	f 4,95
		Reinigingsmiddel	f 2,95
		Soldeerlak	f 2,95
		Contactspray grote bus	f 4,95
		Contactspray kleine bus	f 2,95
		Pak ± 250 gram IJzerchloride	f 2,25
		AEG Thyristor 300 volt 10 Amp.	f 3,95
		<b>ECHO VEREN</b>	
		UM 1 10 x 3 x 2,5 cm	f 12,50
		UM 2 25 x 5 x 3 cm	f 17,75
		UM 3 23 x 5 x 3 cm	f 21,50
		Philips SGM 120-1 (GM5660) 9 Mc breedband-puls-scoop, met ingebouwde regelbare puls-generator. Zo goed als nieuw. Prijzen vanaf	f 375,00
		<b>MOTOREN</b>	
		AEG veldplaten batterij motor, compl. met versterker	f 22,50
		Motortje 12-24 V Dc met vertragung 1 : 7 met Cluts-Clats relais koppeling. Nieuw in doos	f 15,00
		Miniatuurmotor met vertragung 2 omw./min., 6 V DC met cond.	f 17,50
		SIEMENS MOTOREN:	
		TDM 36 A, 3 V DC 1 : 15	f 15,00
		TDM 37 A, 4 V DC 1 : 15	f 17,50
		DISLER-modelbouwmotoren, 1,5 - 4 V DC	f 2,25
		Warmte-afleider voor 2N3055 enz.	f 2,75
		Zenerdiodes in alle spanning, 1 kwaliteit 40 mW, 5%	f 1,25
		„HELITRIM“ Trim potentiometer met schroefinstelling.	
		2 kΩ f 1,75 500 Ω	f 1,75
		IJKKRISTAL Q 1000. HC 6 U (CR 48/U) 1 MC. Nauwkeurigheid (1 > 10 <sup>4</sup> ). Speciale hoogte en tropentest, van -50° tot +90 °C. Speciaal voor ijk en digitaal techniek.	
		Nieuw in army verpakking	f 14,75
		Voetje voor HC 6 U kristal	f 0,75
		<b>TELEFOON MATERIAAL</b>	
		STADSTELEFOON TOESTELLEN	f 22,50
		Telefoon omschakelaars	f 8,50
		4-polige telefoon pluggen compl.	f 4,50
		Telefoon bellen zwart	f 5,50
		<b>LUIDSPREKER BOXEN</b>	
		15 watt 2 way systeem. Met lichte kastschade. Moderne kleuren. Per stel	f 80,00
		10 watt met lichte kastschade.	
		Per stel	f 60,00
		Weer ontvangen „CONSTANTS“ transistor-radio. 3 bereiken w.o. middengolf, FM band 108-88 Mc, luchtvaartband 108-145 Mc en Politie, Wegenwacht, Taxi, Havendiensten enz. 145-175 Mc. Zeer luxe uitvoering. Voor batterijen en lichtnet.	
		Voor de prijs van	f 115,00
		<b>Maandag de gehele dag gesloten. Postorders onder rembours, uitsluitend boven de f 25,00.</b>	

# Fa. Hans Hoek

Rijksweg 23 - GELEEN - Tel. 04494-2736 - Giro 108 7595

## CORNER GULL

2 x 120 watt stereo Si-versterker

### Uitvoering:

- geëloxeerd profielchassis
- notenhouten bovenkant met zwart geëloxeerde zijanten
- afmetingen:  
360 x 222 x 100 mm (met voet)

### Technische gegevens:

- frequentiebereik - 15 Hz - 50 kHz (3 dB)
- vervorming max. 0,08%
- ingangen:
  - MD pick-up ( 3 mV; impedantie 47 kΩ)
  - tuner (100 mV; impedantie 100 kΩ)
  - tape (100 mV; impedantie 100 kΩ)
- uitgangsvermogen:
  - 2 x 120 W sinus vermogen in 4Ω impedantie
  - 2 x 75 W sinus vermogen in 8Ω impedantie
- Baxandall toonregeling
- Netvoeding 220 V - 50 Hz

### Prijs:

bouwdoos	f 415,00
gebouwd	f 615,00
eindversterker	f 295,00

## CORNER HORN

2 x 35 watt hi-fi stereo-versterker

### Uitvoering:

als CORNER GULL

- afmetingen: 348 x 212 x 85 mm

### Technische gegevens:

- frequentiebereik 15 Hz - 30 kHz binnen 0,5 dB
- vervorming max. 0,05%
- ingangen (idem als CORNER GULL)
- uitgangsvermogen:
  - 2 x 335 W sinus vermogen in 4Ω impedantie
- Baxandall toonregeling
- netvoeding 220 V - 50 Hz

### Prijs:

bouwdoos	f 298,00
gebouwd	f 445,00

## MENGPANEEL (stereo)

- uitvoering: 390 x 240 mm
- geëloxeerde bovenplaat
- 5 schuifpotentiometers, Preh schuiflengte 85 mm
- leverbaar met of zonder VU-meters
- ing.: 2 x bandopnemer
  - 2 x MD PU evt. omsch.
  - op kristal pick-up
  - MD micro
- uitgangssp.: 1 V eff.
- ing.sp. MD-PV-3 mV
  - kristal 200-500 mm
  - band 100 mV
  - micro 3-20 mV

Prijs: bouwdoos -	zonder	VU-meters:	f 298,00
	met	VU-meters:	f 358,00
gebouwd -	zonder	VU-meters:	f 415,00
	met	VU-meters:	f 480,00

Alle mengpanelen incl. voeding; kunnen rechtstreeks op Corner Horn of Corner Gull worden aangesloten.

## 't ELECTRONICAHUIS

2e Hugo de Grootstraat 11

Amsterdam-W.

Tel. 020-122783

- Inbouw Converter voor geluid T.V. Engeland met schema f 69,50
- Ruisonderdrukker voor ontvangst van Politie- en andere Mobilfoonzenders f 32,50
- Condor de Nieuwste UHF Breedband antenne, kan. 21-68, max. 21 1/2 dB versterking f 69,50
- Tewea/Philips Longwing Breedband UHF-antenne f 87,50
- Schrader breedband UHF Versterker 21 - 60 versterking, kan. 35 - 48 = 30 dB f 95,00
- Schrader breedband UHF Versterker, regelbaar elektronische afstemming f 185,00
- Schrader gepiekte kanaalversterker, op kan. 35 - 46 - 48,6 Trans. f 175,00
- Versterkers alle compleet met voeding en 1/2 jaar fabrieksgarantie.
- Verzilverd coax, zeer verliesarm, p.m. f 1,00

Wij geven alle voorlichting voor het zelf plaatsen van antennes.

Verder alles voorradig voor C.A.S.-systemen, pluggen, wanddozen enz.

Alle zendingen onder rembours.

Antennes alleen bij vooruitbetaling per Postgiro no. 589378.

## RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT

2A

DEN HAAG

- TELLER met 3 cijfers. 70 Volt. Terug te stellen op nul f 7,50
- VERWARMINGS-element, 220 Volt - 40 Watt, Geheel in keramisch materiaal f 1,10
- KERAMISCH chassis deel voor apparaten stekker f 0,50
- SMOORSPOEL, 100 mA, 150 Ohm f 3,50
- AUTO trafo, 6V-2A, 24V-0,5A, 30V-1A, 220 V, 240 V f 9,00
- TRAFO pr. 220 V, sec. 6V-0,2A, 8V-0,8A f 3,50
- 3-VOUDIGE wipschak. inbouw, wit, 10A-250V f 0,95
- WIPSCHAK. 1 maak en 1 impuls kont. 11x36 mm, inbouw, rood, 250V-6A f 1,00
- AGFA studio band, type 525, 1000 meter f 15,00
- GRAETZ opname-weergavekopje f 3,50
- LEGE luidsprekerbox, 32x23x8,5 cm f 20,00
- PLAAT pertinax, 63x43 cm, 1 mm dik f 3,00
- PLAATJE pertinax, 12x12 cm, 5 mm dik f 0,30
- PLAAT novotex, 21x30 cm, 3 mm dik f 1,50
- PLAAT novotex, 21x60 cm, 3 mm dik f 2,50
- PLAATJE perspex, 13x21 cm f 0,50
- ALUMINIUM, 27x36 cm, 1,5 mm dik f 2,00
- HOOGSPANNINGSVOET, uitneembaar, DY86/87 f 1,50
- MF-trafo 455 kHz, voor transistor f 1,00
- FERRIETSTAAF met spoelen, 20x1 cm f 1,50
- BELLING LEE coax plug met chassis deel. Metalen uitvoering, per stel f 1,50
- AGFA-cassette, LOW NOISE, 1xC60, 2xC90 samen f 12,00
- RELAIS, 500 Ohm, 16-24 V, 2x wissel, 5 A kont. f 4,50

# Kwarts Kristallen

FREQ-KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz. f 2,50 per stuk.



Vraagt kristallijst

Houders voor kristallen	f 0,50
120 stuks kwarts kristallen van 5675 kHz tot 8650 kHz olopend met 25 kHz	f 60,00
Elco, 1000 uF, 8 V	f 0,50
10 stuks	f 3,00
Siemens elco 300 uF, 30 V	f 0,50
Inbouw neonlampje, 12 x 25 mm, rood, 220 V	f 2,00
Inbouw wipchakelaar, 250 V, 6 Amp. witzwart, 12 x 25 mm	f 1,00
Inbouw neonlampje, rond, 10 mm, wit houdertje, 220 V	f 2,00
Instrumentknop voor 6 mm as. Diam. 8 cm, van f 5,00 voor	f 2,25
Blokcondensator, 1 uF-750 V	f 1,50
Variabele condensator 2 x 500 pF, met fijnregeling	f 3,50
Zendcondensator, 150 pF, in metalen kast	f 7,50
Micro swits 1 x wissel, p. st.	f 0,75
10 stuks voor	f 5,00
Schuifschak. 2 x wissel, print	f 0,45
Schuifschak. 6 x maak	f 0,45
AEG motortje, 12 tot 24 V wisselstr., 300 mA, 57,5 bij 46 mm	f 5,00
Motor, 110 V, 35 W, links en rechts draaiend, nieuw	f 1,95
Vloeistofpompje, 220 V	f 12,50
3 banden kortegolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen	f 3,50
Idem met draaischakelaar	f 4,50
Projectiebuis, 24 V, 200 W	f 2,00
Stereo potmeter, 2 x 1 MΩ, schijfmodel, 30 stuks	f 3,00
Micr. kapsel	f 0,50
Tel. kapsel	f 0,85
Telefoonhoorn	f 3,00
Nieuwe telefoonhoorn met spiraalsnoer	f 7,50
Telefoonkiesschijf	f 1,50
Witte kiesschijf	f 2,50
Huistelefoon toestellen met inductor, per stuk	f 25,00
Telefoon toestel, kl. wit, hangmodel	f 45,00
Telefoonbel	f 5,00
Spiraalsnoer van telefoon	f 2,50
Stappenrelais, 6 x 18 stappen	f 7,50
Hefboomdraaikiezer	f 15,00
Tel relais, 5 cijfers, 6 V	f 2,50
Tel relais, 5 cijfers, 24 V	f 2,00
Radio distributie schakelaar met lijntrafo, 100 V	f 1,50
Dump sprietantenne, 120 cm, in 5 delen, flexibel onderstuk	f 1,00
Computer-set met 2 x ECC82	f 1,50
Flip-flop, wisselstr. 6 V, contacten relais 5 Amp.	f 8,00
3 Fasen kWh. meter	f 7,50

## LÖWE TRANSFORMATOREN

Type	Prim. V.	Sec. V.	Ampère	Prijs
LH 1	110-220	6-8-10-12	1,7	f 9,60
LH 2a	110-220	6-8-10-12	4	f 13,80
LH 3a	110-220	12-14-16-18-24	2,2	f 13,80
LH 4	110-220	12-14-16-18	4,5	f 16,90
LH 5	110-220	20-24-30-40-50-60	2,5	f 31,05
LH 6	110-220	7,5-9-15-18	5	f 26,75
LH 7	110-220	7,5-9-15-18	8	f 30,50
LH 8	110-220	8-10-12-15	10	f 31,05
LH 9	220	6,3	0,7	f 4,85
LH 10	220	4-6,3-12,6	2,5-1,6-0,8	f 6,85
LH 11	110-220	4-6,3-12,6	4-3-1,5	f 10,60
LH 12	110-220	2,5-4-5-6,3-12,6	10-10-6-6-3	f 15,20
LH 13	220	4-6-8-10-12-14-16-18-20-24	4	f 21,30
NTR 204a	220	33-0-33	2,5	f 26,00
NTR 204	220	24-0-24	3	f 25,00
NTR 211	110-220	14-0-14	2,6	f 17,50
NTR 220	220	0-6-0-6	0,8	f 5,50
NTR 221	220	0-12-0-12	0,4	f 6,00
STR 4	220	24	3	f 21,00
STR 7	220	24	10	f 30,00
Bv.1116	220	12-24-30	1	f 9,00
Bv.1985A	220	6-8-10-12-16-18-24-30	2	f 14,00

Vraag onze transformatorlijst met meer dan 170 soorten trafo's.

kWh. meter 220 V, 5 A	f 5,00	B250 C100	f 2,50
Relais, 220 V, met trekanker, trekt anker krachtig aan	f 5,00	B300 C200	f 3,00
Relais, 24 V, 2 x maak, 5 amp. contacten	f 2,00	B350 C500	f 4,00
Relais, klein formaat, 1 x wissel, dubbel verzilverde contacten, 2 A belastbaar, 1500 en 3000 Ohm, 24 V,		B500 C500	f 5,00
per stuk	f 0,25	B40 C1000	f 2,50
10 stuks	f 1,75	B40 C1500	f 3,00
100 stuks	f 15,00	B40 C2000	f 3,50
1000 stuks 10% korting		B80 C2000	f 3,75
Reed relais 470 Ohm, van 6 tot 24 V, 3 x maak	f 3,50	Transistoren	
Siemens relais, 2 x wissel, 100 Ohm 6 Volt	f 3,95	2N1711	f 0,75
Octalplug	f 0,50	2N2219	f 0,75
Nylondoek voor luidspr. boxen antr. streep, grijze streep, bruine streep, beige streep, wit gemêleerd, antr. gemêleerd,		2N2905	f 0,75
65 cm bij 100 cm	f 5,00	2N3704 10 st.	f 2,50
130 cm bij 100 cm	f 10,00	2N3706	f 1,00
Printplaat, 27 x 45 cm	f 3,50	BC169B	f 1,00
Epoxie-printplaat 14 x 26 cm	f 3,75	BC182B	f 1,00
Epoxie printplaat m. 2 kanten koperlaag 10,5 bij 23,5 cm	f 3,00	S7231, 10 st.	f 2,50
8-aderig getwist snoer, waarvan één afgeschermd, p.m.	f 0,40	250 stuks	f 40,00
Brugcel 30 V, 1,5 A	f 2,00	LF.trans. p. st.	f 0,50
Brugcel 24 V, 60 A	f 50,00	10 voor	f 2,50
Siliciumbrugcellen		HF.trans. ruisvrij, (FM)	f 0,50
		10 voor	f 2,50
		Thyristor, 300 V, 10 Amp.	f 5,75
		Dump hoofdtelefoon met microfoon	f 7,50
		Var. condensator, 3x275 pF	f 3,50
		Capaciteitsdiode	f 0,50
		10 stuks	f 2,50
		AD161/162 met koelplaat	f 2,50
		10 stel	f 20,00

DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 3,50

# RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a  
KENGETAL 070

DEN HAAG  
TELEFOON 63.01.57  
Giro 19.97.28.4

# RADIO-SERVICE

ROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

'S MAANDAGS GESLOTEN

**VAKANTIE**  
25 juni t/m  
17 juli



Speciale aanbieding PRINTELCO'S

A 2500  $\mu$ F 40 V . . . . . f 1,50  
B 1000  $\mu$ F 35 V . . . . . f 1,10



TEL RELAIS

A - 4 cijfers  
48 volt spoelspanning, 1000  $\Omega$  . . . . . f 2,50  
B - 5 cijfers  
6 volt . . . . . f 2,50



PAPST MOTOR

Prim.: 100 - 200 V - 50 Hz  
Sec.: 2 x 6 V  
Aslengte: 10 mm  
Diameter 4 mm . . . . . f 13,50



Regelbaar  
VOEDING  
APPARAAT  
Prim. 110-220 V  
Sec. 6-12 V  
500 mA  
f 26,50



SCHADOW SCHAKELAAR 5 toets - kleurknop naar keuze zwart, wit of grijs  
1x toets 6x wissel  
1x toets 4x wissel  
3x toets 2x wissel . . . . . f 3,50



20 watt „HIFI L.S. KIT“ bestaande uit:

Woofer AD 8065 W 8  
Midden- + Hogetonen LS  
AD5780M4  
Frequentiebereik 50 - 16.000 Hz  
Kastinhoud 15 liter  
Dubbel filter  
Scheidingsfrequentie 850 Hz . . . f 79,50

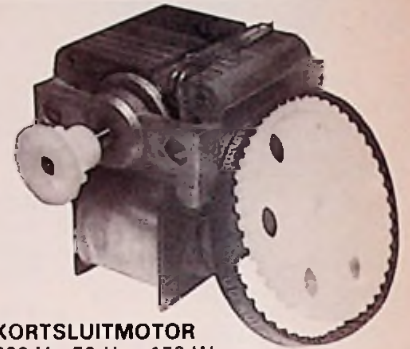


HIRSCHMANN  
HIT 7600  
Elektrische  
motor antenne  
12 V

f 52,50

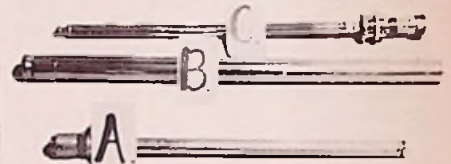


DUIMWIEL-  
SCHAKELAAR  
verbreek voor  
maak  
1 x 10 standen  
f 3,95



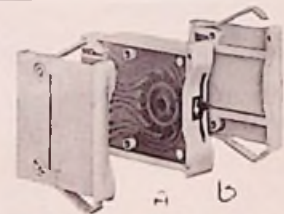
KORTSLUITMOTOR

220 V - 50 Hz - 150 W  
1400 toeren per min. met overbrenging.  
Groot + klein wiel met snaar . . . f 14,75



SPRIET ANTENNES

A 70 cm . . . . . f 3,95  
B 170 cm . . . . . f 7,50  
C 60 cm + scharnier . . . . . f 3,95



DUIMWIELSCHAKELAARS

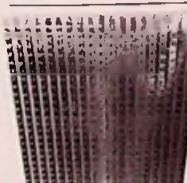
A  
1e Decimaal CS 921 . . . . . f 9,35  
2e Binair 1-2-4-8 CS920-01 . . . f 10,95  
3e Binair 1-2-4-8 CS920D-01  
met diode plaatsen . . . . . f 12,10  
4e Alleen + of - CS901 . . . . . f 10,95

B  
Toebehoren  
Zijstukken per paar A900-01 . . . f 1,75  
Schroefdraad - 123 mm CSTF . . . f 0,75  
Moeren A900-04 . . . . . f 0,15



BETA 3 FUBA

Elektronische auto antenne met ingebouwde 3 transistor antenne versterker . . . . . f 57,50



PRINTPLAAT

A  
19 banen  
120 x 95 mm f 1,75  
B  
37 banen  
120 x 95 mm f 2,00





**VERTRAGINGSLIJNEN**

A VL II	f 6,50
B VL I	f 6,50
C DL I	f 6,50

**Kombinatie antenne  
MARKELO 22,50**

**STOLLE: LC91 - UHF breedbandant.**  
91 elementen  
nieuwste uitvoering . . . . . f 77,50  
zie consumentengids

**STOLLE: Antenne versterkers**  
A VHF + UHF, tevens koppelfilter +  
voeding 220 V . . . . . f 65,50  
B Breedband K.21-60 + voeding  
220 V . . . . . f 89,00  
C Idem K.35-48 + voeding  
220 V . . . . . f 89,00

**STOLLE KOPPEL FILTERS**  
voor 3 antennes  
A KF60H BI, BII+III, BIV+V, K.27  
Ingangen: 75 en 300 Ω  
Uitgang: 75Ω . . . . . f 30,25

voor 4 antennes  
B KF60 RI, BI+III, BIV-V,  
Roermond-Genk K.31, K.44 . . . . . f 37,50

**Comb. antennes met filters**

2-elem. VHF + 10 elem. UHF

300 Ω	f 29,50
FM-dipool	f 6,50
FM, 2-elem.	f 12,50
FM, 3-elem.	f 15,00
FM, 4-elem.	f 17,50
UHF, 15-elem. + H-reflector	f 10,00
UHF, 22-elem. + H-reflector	f 17,50
Rasterantenne	f 14,50

**Wisselfilter** voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfilter, per stel . . . . . f 12,50

**Materiaal voor CAS**  
Universeelplug . . . . . f 1,35  
Plug passend op Siemens . . . . . f 1,35  
Toestelfilter VHF . . . . . f 4,50  
Toestelfilter FM - AM . . . . . f 5,50  
Coaxkabel, soepel per meter . . . . . f 0,50  
HF coaxkabel type H37-135 Ω  
per 100 meter . . . . . f 60,00

**VAKANTIE**

25 juni t/m 17 juli



**STOLLE  
ANTENNE  
ROTOREN**

A - halfautomatisch . . . . . f 134,50  
B - volautomatisch . . . . . f 149,50  
C - CDE rotor volautomaat . . . . . f 139,50



**KER.  
POTMETER**

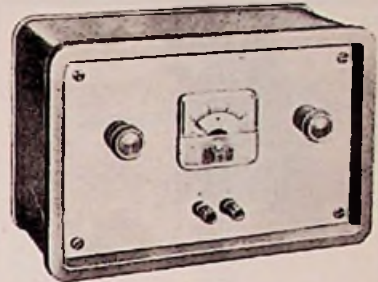
630 W  
diverse  
waarden  
prijs  
f 37,50



**AEG AKKULADER** 6 en 12 V  
4 amp. met indicatie meter . . . . . f 49,50



**EXTRA SPECIAAL  
LUIDSPREKER  
BOX**  
10 watt - 5 ohm  
afm. 31×18×10 cm  
kleur notemat  
Per st. . . . . f 35,00  
2 stuks . . . . . f 65,00



**Regelbare  
GESTABILISEERDE VOEDING**

Prim. 110-220 V.  
Sec. 4-15 V cont. regelbaar  
vermogen Cont. 200 mA  
vermogen Kortstondig 300 mA  
met ingebouwde voltmeter  
Incl. handleiding en schema.  
Nieuw in doos . . . . . f 89,50



**AUTO RADIO**

Model H: 6 of 12 volt omschakelbaar;  
plus of min aan aarde; middengolf; inge-  
bouwde luidspreker . . . . . f 69,50



**AUTO RADIO 12 volt**

Model G: met losse luidspreker  
in kast naar wens. Plus of min  
aan massa.  
Middengolf . . . . . f 79,50



**LUIDSPREKER-  
KASTJE**  
Zwart kunststof met  
antraciet raster.  
17×12×5 cm  
f 7,95



**INTERCOM (BABYFOON)**

Nieuw in doos met 200 meter  
kabel voor 220 volt - Hoofdst  
+ nevenpost . . . . . f 27,50

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

'S MAANDAGS GESLOTEN

## CAPAX ELCO'S

Kap.	Spanning	Prijs
1500	6/8	f 1,50
2000	6/8	f 1,50
5000	6/8	f 2,50
1500	15/18	f 1,75
2000	15/18	f 2,00
4000	15/18	f 2,50
5000	15/18	f 2,75
500	25/30	f 1,25
1000	25/30	f 1,65
2000	25/20	f 2,00
500	30/35	f 1,50
1000	30/35	f 1,95
1500	30/35	f 2,25
5000	30/35	f 4,50
5000	35/40	f 5,25
100	50/60	f 0,70
500	50/60	f 1,75
2000	50/60	f 3,75
500	70/80	f 1,95
1000	70/80	f 2,25



A Drukbutton 1x verbreek a	f 1,45
B 1e enkelom	f 2,95
2e dubbelom	f 3,45
3e enkelom-middenstand	f 3,15
4e dubbelom	f 4,15
C Drukbutton	
1e 2x maak	f 1,95
2e 1x maak + 1x breek	f 1,95

## Attentie!

### ZEER SPECIALE AANBIEDING

elektronische tuner incl. preomat., VHF, UHF

f 59,50



600 meter SNOER  
0,15 mm  
„POPE“ . . . . . f 15,00



VIN  
Afb. Ø ca 130 mm - 4 mm gatmontage met Schroefbevestiging . . . . . f 1,00



SPECIALE AANBIEDING LIJNUITGANG  
Type NT5201 voor Ku-ba TV . . . . . f 27,50



PU MOTOR  
110-220 V  
50 Hz . . . . . f 4,95



„VOOR DE DOE HET ZELVER“  
Axiale Blower compleet met motor 220 V - 50 Hz - Zelf monteren f 12,50



## „LESA“ MONO PU:

A Inbouw afm. 185x275 mm 33/45 toeren 110-220 V . . . . . f 37,50
B Idem compleet met voet en plexiglas stofkap . . . . . f 55,00



## RECORDER TELLERS

A 3 cijfers met nulstelling . . . . . f 4,95
B Idem . . . . . f 4,95



INDUCTOR VELDTELEFOON in houten kast

f 17,50



## 6 TOETS SCHAKELAAR

Toetsen - grijs plastic	
4 toetsen 6x wissel (zelflossend)	
1 toets 2x wissel (niet zelflossend)	
1 toets 4x wissel (niet zelflossend) . . . . . f 3,50	



## HEADPHONE RADIO

Hoofdtelefoon met ingebouwde MG radio . . . . . f 42,50

## MAAK NU ZELF UW PRINTEN

Zie beschrijving in „Na Vijven“



A Positief- Fotolak-Kontakt 20 Ontwikkelaar . . . . . f 9,50
B Schubalux-Fotoset positief . . . . . f 9,50
C Etsmiddel . . . . . f 1,50
D Schuba-Chemie-Set . . . . . f 4,95
E Positief Fotoprint ca 30x30 cm Ontwikkelaar . . . . . f 0,75



## „ROSELSON“ L.S. KIT

Bestaande uit grote woofer + midden en hoge tonen l.s. Frequentiebereik: 40-20.000 Hz Nom. bel.: 15 W Max. bel.: 35 W Imp. 8 ohm

f 69,00



## VOEDING 110 V

A 6 V wisselspanning 3 A  
B 18 V gestabiliseerd 2 A  
C 30 V gelijkspanning 2 A

f 25,00



## SPRINT

A Opbouw - 6000 of 8000 toeren 80 mm Ø . . . . . f 49,50
B TERAQ Inbouw 6000 toeren 75 mm Ø huis . . . . . f 39,50
C TERAQ Opbouw 6000 of 8000 toeren 70 mm Ø incl. Tacho set en verlichting . . . . . f 39,50
D L.A.S. Opbouw meter 8000 toeren 76x50 mm incl. Tacho set en verlichting . . . . . f 55,00
TACHO SET voor A en B . . . . . f 9,50

# „TWENTHE“ N.V.

GROENEWEGJE 14  
 TELEF.: 070 11 20 22  
 DEN HAAG  
 GIRO: 201 309  
 TELEF.: 32358

'S MAANDAGS GESLOTEN

## ELCO MOERBEVESTIGING „ROE“

Kap	Spanning	Prijs
A 2200 uf	100 V	f 7,50
B 5000 uf	40 V	f 5,25
C 2500 uf	50 V	f 3,50



## SPOELVORM SCHAAL

kern 4 mm  
schaal 13 mm

f 0,95



## BLINKERS

A 6 V

100 ohm

f 1,95

B 6 V

100 ohm

f 1,00



## INSTRUMENT-KASTJES

Plastic huis en deksel  
A 73x106x45 mm

f 2,95

B 75x150x47 mm

f 3,95



## CASSETTES

A 1e C60 f 3,50

3 à f 10,00

2e C90 f 5,50

3 à f 15,00

B C60 f 3,60



## BANAANSTEKERS

Geel en zwart à f 0,20

VARCO  
2 x 470 pf  
à f 0,95



## PRINTEN

1x Radio print

2x TV print

Samen f 9,95

## AUTO LUIDSPREKER IN KAST



zwart of bruin, 3 watt, 8 ohm 2 stuks f 25,00

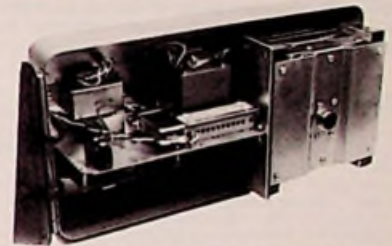


SEL MOTOR 220 V 50 Hz 30 watt

as lengte 55 mm

as diam. 5 mm

f 7,50



Philips 70 watt transistor eindversterker met 100 volt uitgangssysteem voedingspanning 24 volt DC.

Voor omroepinstallaties, etc. f 325,00

## „FLAT“ CABLE - aders, diverse kleuren.

3-aderig p.m.	f 0,30
4-aderig p.m.	f 0,40
8-aderig p.m.	f 1,00
12-aderig p.m.	f 2,00

Vakantie: 25 juni t/m 17 juli



A Ph. raster trafo

f 2,95

B EL 84-uitgang

f 2,95

C EL 84-uitgang

f 2,95



## STALEN ONDERSTEL

mat zwart

afm. Br. 18 cm

Lengte 70 cm

Hoogte 32 cm

f 14,50

## SPECIALE AANBIEDING

1x Dy. voet Demontabel

1x Ey. voet

+ kabel

samen f 1,50



PHILIPS  
(kleur)  
AFBUIGUNIT  
AT1027  
f 45,00

## AUTO RADIO ANTENNE voor gootbevestiging

f 4,95



## POVIM EMAILLE DRAAD

Diameter	Lengte	Prijs
0,2	450 m	f 4,—
0,3	220 m	3,80
0,4	120 m	3,30
0,5	85 m	3,—
0,6	60 m	3,—
0,7	45 m	3,—
0,8	35 m	3,—
0,9	29 m	3,—
1	23 m	3,—
1,2	16 m	3,—
1,5	10 m	3,—
1 vertint	16 m	3,—

**P.E. Telekommunikatie**  
**AMSTELVEENSEWEG 156 - AMSTERDAM-ZUID**

TEL. 020 - 73 67 69

Importeur van CODAR. amateur radio equipment

(ONTVANGERS) HRO 50R1 met alle spoelbakken in zeer goede staat. GEC, BTR 400 Speciaal van de BBC 150 kc/s tot 30 mc/s met Cal. Xtal phasing, filter, enz. f 1550,-. Radfon R50 ook van de BBC 13,5 kc/s tot 32 mc/s met Xtal filter, enz. f 1425,-. Eddystone 730/2 480 tot 30 mc/s met Xtal phasing, cal, af filter, BFO, enz.

Racal RA-117 brandnieuw 15 kc/s tot 30 mc/s in 29 banden. Film schaal afst. In de toekomst de Racal RA-17 15 kc/s tot 30 mc/s in 29 banden met 5 band converters nooit gebruikt. HRO 60 dubbelsuper met alle spoelbakken als nieuw. CODAR pre-selector Freq. 1,5 tot 30 mc/s High Q Front End. Low Loss air space Coil enz. f 115,-. AR 88 in zeer goede staat, vanaf f 580,-.

Eddystone 770R als nieuw. Fabrieks-demonstratie model van 19 Mc tot 165 Mc. CW/AM/FM/NFM f 1520,-. Met nieuwe pan-adaptor f 2200,-. Eddystone 770 U/Z als nieuwe AM/FM van 150 tot 500 mc/s f 1550,-.

Murphy B40 Freq. 64 Kc tot 30 Mc in 5 banden. BFO Xtal cal. enz. 220 volt f 430,-. Codar CR70A comm. ontv. brandnieuw, gemaakt in Engeland. Topkwaliteit. Laag in prijs. 560 Kc tot 30 Mc, S-meter, bandsp., enz. 1 jaar garantie f 320,-.

Nieuw HF synthesiser model RC 460/s digital 1 MHz tot 29.999 MHz in 100 Hz stappen te gebruiken als sig. gen. freq. meter, fo zender freq. accuracy 1 part in 10<sup>6</sup> per 100.

**(OSCILLOSCOPEN)**

Solarscope CD 643 S enkele straal tot 25 mc/s Laboratorium f 680,-. Solartron enkelstraal nalichtende buis, model CD543S2 HF scoop f 480,-. 2 typen Cossor Scopien MK I, II, III, IV, freq. bereik tot 10 mc/s, dubbelstraal v.a. f 325,-. EMI lab. tot 12 mc/s f 895,-. Cossorscoop camera f 200,-. Nieuw Sonotron scoop type SM 10-10 tot 2 mc/s AC/DC f 649,-. Airmec miniscope met kast vanaf f 320,-. Storno Marifoon. Goedgekeurd door PTT. FM 156 mc/s met bedieningskastje f 485,-. Solartron D.300 en CD.568 model DC tot 8 mc/s f 325,-. Solartron 711 S dubbelstraal DC tot 10 mc/s f 780,-. Nieuw model Electromotives CT 436 dubbel-str. apart ver; enz. Tectronix scope no. 555/21A/22A.

**(ZEND/ONTVANGERS)**

Philips Coronet mobilfoon. Laatste model, geheel transistor. Freq. 164 mc/s. Nieuw PYE Vanguard Radio Telefoons AM met kristallen (3 stuks één koop) f 2500,-. TR 2002 met ombouwbeschrijving voor 2 meter f 149,-. VHF B44, z.g.a.n. met Xtal S72 tot 96 mc/s FM 12 V, f 97,-. Plessey PTR 161. Voor de eerste keer in de dumphanal 6 kan. dubbel super van 100-132 mc/s met ingebouwde voeding 12 V of 24 V met ombouwbeschrijving voor 2 meter. De afmetingen zijn 20x14x25 cm f 130,-. Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4x150 A parallel luchtgekoeld (4x150 A = QELI/150), PI tank 70 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8-18,5 mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19x19x30 cm f 129,-. Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690,-. Nieuw 68 set in doos voor de 20 mtr band f 115,-. Nieuw B44 in doos met Xtals f 115,-. Werkend WS88 met Xtals kop/tele + ant. voor f 65,-. Cossac 301 mobilfoon, politiemodel, THR volledig transistoren synthese mixer, mechanisch filter, compleet, werkend 12 V voor f 255,-. Brandnieuw 5 stuks PYE type AM 108 VHF mobilfoons 12 V met Xtals + 1 bas. stations 220 V, compl. f 3200,-.

**(SIGNAAL-GENERATOREN)**

Boonton Standard sign. gen. 2 mc/s tot 400 mc/s f 680,-. Airmec sign. gen. en FM 85 kc/s tot 32 mc/s f 420,-.

**(TESTMATERIAAL)**

Solotron digital volt lab. model. Blackburn digital volt meter + ratiometer. Frequentie calibrator C.T.432 met 3 bas. kristallen standard frequenties 100 kg 1-10 mc/s enz. Nieuw in doos f 230,-.

**(DIVERSE METERS)**

Buisvoltmeter CT 54 voor 12 en 220 volt f 180,-. Milli amp. meter, lichtschal PYE galvanometer nieuw f 200,-. Marconi buisvoltmeter. Cartovax platen-draaibank, maak uw eigen grammofonplaat op 33 of 45 toeren, slechts f 295,-.

Door aankoop van een leuke partij Celestion waterdichte luidsprekers laagohmig, kunnen wij deze aanbieden voor de prijs van f 35,- nieuw, normaal prijs f 130,- nieuw. NIEUW Dosimeters no. 2 A (z) 1-5 rog. f 475,-.

Al onze ontvangers, oscilloscopen en testmateriaal zijn gegarandeerd werkend, of het moet anders zijn aangegeven.

Bijna alle equipment met schema of boek. Prijzen zijn inkl. BTW.

**HIJLKEMA - ELEKTRONICA - HOOGZAND**

Scopes Cossor double beam mk 3 en 4 f 245,-. Lavoie scope breedband 20 mhz f 475,-. Frequentie meter l.f. van 0 tot 15,5 kc f 125,-. Capaciteitsmeter nieuw f 485,-. Hewlett Packard b.v.m. van 0,005 tot 500 V f 145,-. Daven b.v.m. en tevens d.b. meter f 85,-. Voedingstrafo's b.v. 2x1600 V 1/2 amp. f 65,-. 2x450 V 300 ma f 26,50. Gloeistroomtrafo's 2x5 V 10 amp. 6,3 V f 11,-. V.F.O.'s buizen nieuw van 1,2 tot 18 mc f 32,50. Zendontvanger getrans. 12 V freq. 3 tot 9 mc zender buizen, nieuw incl. schema en telemike f 325,-. Zend/ontvanger 230 kc tot 4 mc getrans. voeding 24 V incl. schema en telemike f 325,-. Ontvangers 230 kc tot 4 mc in 4 banden incl. b.f.o. kristal filter en noise lim. f 85,-. Incl. schema's, ontvanger als boven doch met grotere gevoeligheid, h.f. en l.f. reg. en mooie vert. f 145,-. Ontvanger van 1500 kc tot 28 mc b.f.o. krist. filter, n.l. h.f. en l.f. reg. etc. etc. f 225,- incl. de schema's. Moderne modulatoren getrans. output min. 50 Watt voeding 24 V incl. mod. trafo, afm. 20x12x12 cm f 60,-. Zenders 162 mc f.m. gemoduleerd getrans. beh. de 2 p.a. buizen, output 12 W incl. schema f 150,-. Stornophone 33 f.m. zendontvanger 6 kanaals 156 tot 174 mc dubbel super etc. incl. schema v.a. f 75,-. W.S. 62 zendontvanger 1,5 tot 10 mhz incl. 12 voeding, koptelefoon, mikrofoon etc. f 145,-. Incl. schema's W.S. 19 zendontvanger incl. alle toebehoren f 145,-. Lineaire eindtrap met 2x 4x150 A, 3 rolspoelen blower etc. incl. schema's 52 set ontvanger van Marconi 1,2 tot 10 mc incl. b.f.o. voeding 12 of 220 V f 150,-. 88 set walkie-talkie f.m. freq. 40-48 mc incl. de ben. kristallen f 37,50. B.C.C. zender am gemod. QOE03/20, 03/10 2x e184 voeding 12 V f 85,-. Marconi zendontvanger 77 tot 100 mc AM voeding 12 V dubbel super krist. gest. incl. schema f 85,-. Enkele scope units v.a. f 25,-. Scopebuizen o.a. 3BP7 f 27,50, CV1591 f 27,50 etc. etc. Voedingstrafo's o.a. sec. 900 V 300 ma 250 V 100 ma f 32,50, sec. 6,3 V 7 Amp., 24 V, 25 V 3 Amp, 50 V en 125 V f 17,50, prim. 110 V sec. 2x 355 V 500 ma f 17,50, 2 stuks voor f 30,-, prim. 110 V sec. 2x 355 V 500 ma f 20,-, 2 stuks voor f 35,-, prim. 220 V sec. 30 V 100 ma f 3,50. Coax antenne relais 220 V 50 khz, schakelt tot 3 ghz bij 3 kw f 35,-. Siemens min. relais f 2,50 p/s. Antenne relais nieuw in doos 12 V 2x wissel met zwaar verzilverde contacten f 5,-. Balans uitgangstrafo's voor 2x e134, 35 W prim. 5000 ohm, sec. 8 ohm f 34,50. Balans uitgangstrafo voor 2x e184, nieuw sec. 4, 8, 16 en 100 ohm f 13,50. Grote sortering in keramische spoelvormen v.a. f 0,75. Een complete range in zilver mica cond. tot 10 kv. Buizen 807 f 5,-, 814 f 9,-, 813 f 15,-, 6146A f 8,50, 2C39A f 11,-, 6L6gt f 4,50, 1625 f 4,50. Buisvoeren voor 807 f 0,60, voor 813 f 2,50, voor QOE buizen f 2,25. Veel variabele condensatoren voor ongekend lage prijzen b.v. 2x 200 pf ker. dubbel gel. f 5,-, 2x 120 pf f 4,50, 150 pf f 3,50, 60 pf f 3,50. Butterfly cond. f 3,50. Staaltrimmers met en zonder as f 0,75. Koptelefoons f 5,- en f 5,50. Kristallen 1 mc ijkkristallen f 10,-, 6000 kc, 7000, 7007, 7040, 7075, 8025, 8040, 8050, 8075 kc f 3,-. p/s. Philips instrument knoppen f 1,75, f 2,25, f 3,00 en f 3,75 nieuw. Tel.toestellen f 15,-. Inductor sets f 17,50. Amphelon chassisdelen nieuw f 1,90, kabel. f 2,50. B.N.C. chassis en kabeldelen f 2,90. NIEUW. Schuifmasten 6 meter f 42,50. Marconi meetzenders van 85 tot 32 mc am, fm en cw met een enorme vertraging, afm. 30x25x25 cm, voeding 12 en 220 V incl. alle meetkabels f 325,-, ook in de freq. van 20 tot 80 mc f 225,-. Marconi meetzender van 15 kc tot 100 mc, een fantastisch instrument, am, cw, etc., 400 en 1000 Hz tone, cal. modulatie meting etc. etc. f 450,-. Seinsleutels f 5,-. Decibel meter f 85,-. Hewlett Packard watt-meter f 125,-. Toongenerator van 0-30 kc met voeding 12 en 220 V f 145,-. Enkele kristal testers f 65,-. MA meters 0-20 en 25 ua, slechts f 15,-, 0-15 ma f 5,-. Thermocouple meters 0-3,5 A f 6,-, 0-12 amp f 6,- etc. ma meter 0-100 ma f 5,-. Enkele teletype talex voedingen f 55,-. H.F. smoorspoelen tot 1/2 amp r.f. v.a. f 0,60. L.F. smoorspoelen tegen dump-prijzen b.v. 8H500 ma f 4,-. Modulatie trafo's tot 500 watt v.a. f 10,-. Driver trafo's 1:3 f 3,50. Low pass filters 350-3500 khz f 7,50, dynamotors b.v. 28 V op 1000 en 3000 V f 10,-. Modulator voorversterker voor div. sumpsets, voor o.a. dyn en kool mikrofoons f 65,-. BC 603 ontv. van 20 tot 28,5 mc f 62,50. Ontvanger BC683 f 62,50. Ontvanger BC312 freq. 1,5 tot 18 mc incl. b.f.o. krist. filt. 12 voeding schema's, in staat van nieuw f 250,-. B44 zendontvanger v.a. f 95,-, function generator f 150,-. Verhuistrafo's voor 1 tot 4 Kva van f 20,- tot f 60,-. Scheidingstrafo's 2 kva etc. f 29,50. Relais test set f 35,-. Buiszetter triplet als nieuw f 165,-. Autotest set f 125,-. 12 V versterker 10 watt f 75,-. Waterdichte speakers nieuw 8 ohm 10 W v.a. f 30,-. Siemens zender en modulator test set f 125,-. B.C.C. 69 zendontvanger 12 W output. 77-100 mc kristal gest. met ombouw beschr. voor 10, 11 en 2 meter f 52,50. Condensatoren 8 of 2 1/2 kv f 7,50, 10 of 1 kv f 5,- etc. etc. Solartron Super tot 10 mc f 275,-. 68 set Plessey ptr. 161 dubbel super, 6 kanalen, 100-135 mc, incl. schema's f 130,-. TR2002 zend/ontvanger 121-156 mc, incl. schema's f 149,-. 68 set v.a. f 125,-.

En zoals altijd een ontstellende hoeveelheid materiaal voorradig ...

**HIJLKEMA - HOOGZAND**

Hoofdstraat 237, Tel. 05980-4956

Ook na 6 uur 's avonds

Verzendling onder rembours. Giro nr. 1355177.

**SIEMENS POLAIR KAMRELAIS**

Dit relais kent twee rusttoestanden en is daardoor een bistabiel bouwelement (schakelt op bijv. een positieve puls, blijft in die toestand, ook als de spanning weg is, rustig staan, trekt zich niets aan van eventuele volgende positieve pulsen en schakelt pas terug op een negatieve puls en blijft rustig wachten op een eventuele positieve puls om de cyclus weer van voorafaan te beginnen). Dit biedt een eenvoudige oplossing voor vele schakelproblemen.

Ter kennismaking een speciale aanbieding:

**PROF. POLAIR KAMRELAIS SIEMENS V23003 - B0043 - B110**

Spoelweerstand 13.300 ohm  
Gegarandeerde aansprekspanning 87 V DC  
Maximale spanning 152 V DC  
4 omschakelcontacten, zilver-verguld  
Max. waarden per contact 1 A - 100 V - 30 W DC  
Proefspanning 500 V AC  
Mechanische levensduur ongeveer 10.000.000 schakelingen

**prijs f 10,00** incl. BTW

Ook in andere contactbezetting en/of spoelspanning leverbaar.  
Prijzen op aanvraag.

**ELEKTRONIKA 2000 voor SIEMENS relais UIT VOORRAAD**

In voorraad ca. 5000 relais verdeeld over de volgende typen in diverse gangbare spoelspanningen en contact-bezettingen.

Kamrelais type N stofdicht en vacuüm  
Kamrelais type L  
Kamrelais type P  
Kamrelais type W  
Kamrelais bevestigingsmateriaal  
Miniaturerelais type N  
Printrelais type N  
Tel relais standaard type  
Telegraferelais (klein pol. relais)  
Wiganker wisselstroomrelais (keilrelais)  
Hoekankerrelais (Kleines Rundrelais)  
Prijzen en staffels volgens SIEMENS Industrieprijslijst.  
Op aanvraag beschikbaar.

**Speciale aanbieding voor juli/aug. Zolang de voorraad strekt**

10 div. Philips M.F. en spoelen alleen al voor de kernen	f 3,95
Flitssetje bestaande uit: buis 46x3,5 cm 30 Ws condensator 230 uF - 500 V ontsteekspoel.	f 10,00
Elco's met schroefbevestiging	
100 uF - 100 V	f 1,50
250 uF - 100 V	f 1,75
500 uF - 100 V	f 1,95
100 uF - 300 V	f 14,50
1800 uF - 60/72 V	f 6,00
2500 uF - 35/40 V	f 3,95
5000 uF - 35/40 V	f 4,95
Elco's bekeruitvoering	
1250 uF - 40 V Philips	f 1,50
16000 uF - 10 V Philips	f 3,50
Brugcel B30 C250	f 1,00
Brugcel B90 C600	f 1,50
Styroflex condensatoren 63 V	
24 - 47 - 91 - 200 - 330 - 560 - 820 - 1000 pF en	
schijfcondensatoren	
2200 - 3300 - 4700 - 8200 - 22.000 - 47.000 pF	
per 10 stuks	f 2,00 incl. BTW
per 100 stuks	f 13,50 incl. BTW
Transistoren:	
2N731 f 0,75 AC187/188/k f 2,95	
2N753 f 0,90 per 100 stuks f 230,00	
2N929 f 1,20 incl. BTW	
BSY72 f 0,60 2N1613 f 0,70	
BSY77 f 0,60 2N3054 f 3,50	
BSY80 f 0,60 2N3055 60 V f 2,50	
Nixie driver transistor	f 1,50
per 10 stuks	f 12,00 incl. BTW
Brugcel	
B80 C3200/2200	f 2,90
Nikkel Cadmium Accu	
4,8 volt 250 MA/uur	f 7,90
TBA120	f 2,50
SL403D	f 10,50
3 watt IC	
Print	f 12,50
1N914 100 stuks	f 19,50 incl. BTW
1N4002	f 0,30
per 100 stuks	f 23,50 incl. BTW
40 draadgewonden weerstanden	
20 verschillende van 10 t/m 6,8 ohm	f 5,00

Printcondensatoren:	
0,033 uF 160 V	f 0,30 - f 0,18 excl.
0,033 uF 4000 V	f 0,30 - f 0,18 excl.
0,047 uF 160 V	f 0,30 - f 0,18 excl.
0,068 uF 160 V	f 0,30 - f 0,18 excl.
0,1 uF 160 V	f 0,35 - f 0,24 excl.
0,33 uF 160 V	f 0,50 - f 0,32 excl.
0,47 uF 160 V	f 0,65 - f 0,40 excl.
1 uF 250 V	f 0,80 - f 0,54 excl.

Tijdsparing in de werkplaats  
Set van 16 geheel metalen verlooppluggen  
o.a. Japanse 6 mm/4,5-2,5 mm plug-tulplugges  
en schroefplug.  
Kunnen ook onderling weer verlopen.  
f 29,50 incl. BTW

5600 pF 2,5% per 100 stuks	f 25,00 incl. BTW
Diode 25 ampère 30 V aansluitspanning	
Katode of anode huis.	
Bouw nu zelf een acculader	f 1,95 incl. BTW
Toerenteller 12 volt + pf - 0-6000 toeren.	
Met licht en elektronica, compleet gebouwd	f 39,50
Verhuistrafo	
220/127 V 50 W	f 7,50
380/220 V 20 W	f 7,50
Sortering van 10 seleencellen	f 3,50
3 stuks 18 cm tapespoelen	f 1,00
Duimwielchakelaar	f 7,95
Decimaal	f 1,75
Zijstukken	
Duitse dyn. microfoon	
500 ohm, 70-14.000 Hz met DIN-plug	f 29,50
Kogelkarakteristiek	
prof. potmeter 150 ohm 25 watt	f 5,25
Klein formaat	f 1,75
1N5060	f 112,00 incl. BTW
per 100 stuks	f 0,15
1N70 germ. detectie diode	f 0,25
OA85 germanium diode	f 1,50
ER900 triggerdiode	f 5,90
Triac 400 V - 3,5 A slechts	
ITT ZL15V zenerdiode 10 W met schroef- bev.	f 1,95
Thyristor 200 V - 20 A	f 16,50

**UITVERKOOP** half juli een 1000-tal verschillende artikelen halve prijs.  
Alleen zelf uitzoeken en afhalen  
in AMSTERDAM.

Speciale transformatoren	
Primair 110/220 V voor alle typen.	
type 8067 secundair:	
2 aparte 10 V - 0,5 A wikk.	
2 aparte 5 V - 0,5 A wikk.	f 11,50
type 8908 secundair:	
200 V - 20 mA - 10 V/2 A	
voor nixie buizen en TTL IC's	f 13,80
type 8066 secundair:	
4 aparte 10 V wikkelingen	
per wikkeling 0,75 A	f 12,50
type 7194 secundair:	
2 aparte 24 V - 1,5 A wikk.	
2 aparte 6 V - 1,5 A wikk.	f 29,50
Junction Box voor koptelefoon	
aansluiting op versterker met	
3 standen schakelaar	
1 : koptelefoon	
2 : versterker	
3 : beide	f 8,95
Epoxyprint met 31-polige losse connectorsteker en 12 SIEMENS printrelais met twee omschakelcontacten.	
Aansprekspanning 42 V	
Maximum spanning 110 V	
Type V23012-A00023-A001	f 17,50
Zak met 10 seleen stabilisatoren sperventielen	f 2,50
6 A - 400 V thyristor	
metalen huis TAG (Swiss made)	f 5,50
1 A - 400 V metaal TAG (Swiss made)	f 2,50
Set 7 segment uitlezing:	
3015F 2 SN7490 + SN7447	f 22,90 incl. BTW
10 x SN7400	f 10,00 incl. BTW

**Complete 7400 reeks uit voorraad**

Documentatiemap Classic Mark II  
Inclusief de nieuwe uitbreiding.  
Stort f 10,- op onze postrekening 1561089 en wij zenden deze u toe.  
Altijd handig 3-delig stopcontact met snoer. Kema gekeurd f 3,95  
Telefoon adapter, compleet met afschermd snoer en plug f 4,95  
Westwell 10 W - 8 ohm f 9,95  
Hoge tonen Trechter f 9,50  
10 haakse DIN-pluggen 5-polig 180° f 9,50  
Philips stereodecoder R6823 normale prijs f 48,00  
Zolang de voorraad strekt f 30,00

SNEL standaard componenten, halfgeleiders of IC's nodig?  
Wij deden belangrijke reserveringen in de lopende producties van bekende industrieën. Mogelijk kunnen wij uit voorraad of met gunstige levertijd helpen.  
Bestellingen boven f 500,- worden franco huis geleverd.

Bij postorders beneden f 25,- wordt f 5,- als administratiekosten berekend.  
Gelieve bij vooruitbetaling rekening te houden met f 3,50 porto- en aantekeningkosten.  
**MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN.**  
Alle prijzen, tenzij anders vermeld, zijn inclusief BTW.

Bij de afdeling **CARDIOLOGIE** van het Thoraxcentrum kan, ten behoeve van de pacemakerafdeling, geplaatst worden een

## **hts-er**

(elektro) in de funktie van

## **pacemakertehnicus**

die enerzijds zal worden belast met de technische begeleiding van het pacemakerteam en anderzijds de zorg zal hebben voor de organisatie en administratie.

Tevens zal hij betrokken worden bij experimentele pacemakerplannen. Van kandidaten zal organisatorische en administratieve ervaring worden verlangd.

Salaris, afhankelijk van opleiding en ervaring volgens Rijksregeling. De premie AOW/AWW wordt niet ingehouden.

Sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Dr. Molewaterplein 40, Rotterdam, onder vermelding van het vacaturenummer AA31/58.



**ACADEMISCH ZIEKENHUIS ROTTERDAM**

**DIJKZIGT**

# **RADIO LENSSEN**

**BILDERDIJKSTRAAT 84-86  
AMSTERDAM-W  
TELEFOON 16 41 48  
POSTGIRO 643 591**

**WIJ ZIJN MET VAKANTIE  
GESLOTEN VAN 3 T/M 17 JULI  
DINSDAG 18 JULI ZIJN WIJ WEER VOOR U  
BESCHIKBAAR**

**Adverteer met uw  
personeels-advertenties  
ook in Radio Electronica**

In het THORAXCENTRUM waar op de meest moderne wijze patiënten worden verpleegd, bewaakt en onderzocht, wordt op de afdeling BIOMEDISCHE TECHNOLOGIE, voor een spoedige indiensttreding gevraagd een

## hoofd medische electronica

Zijn taak zal zijn:

- Het begeleiden en coördineren van de werkzaamheden van een aantal Medische Instrumentatie Technici,
- het verrichten en delegeren van administratieve werkzaamheden,
- het leiding geven bij reparaties, modificaties, onderhoud en testen van electro-medische en daarmee samenhangende apparatuur,
- het onderhouden van contacten met industriële toeleveringsbedrijven (o.a. plaatsen van bestellingen),
- gedeeltelijke planning en uitvoering van opleidingen.

Voor deze functie wordt verlangd:

Een man tussen 30 en 40 jaar met een diploma H.T.S. Electronica en enige jaren ervaring in de electro-technische industrie of ziekenhuis. Naast een goede talenkennis is ervaring op electro-medisch gebied en/of meet- en regeltechniek gewenst.

Salaris, afhankelijk van opleiding en ervaring volgens Rijksregeling. Premie AOW/AWW komt voor rekening van het ziekenhuis. Sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Dr. Molewaterplein 40, Rotterdam onder vermelding van het vakaturenummer AA23/58



**ACADEMISCH ZIEKENHUIS ROTTERDAM**

**DIJKZIGT**

# DEAC

gasdichte Nikkel-Cadmium **AKKUMULATOREN**

## De ideale stroombron

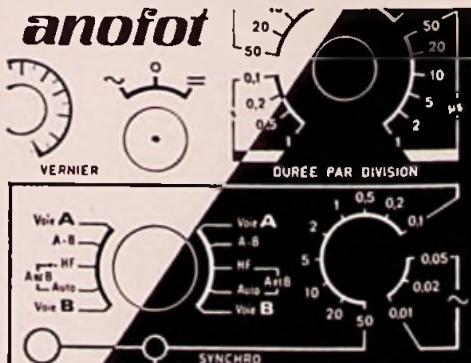
- voor**
- TELEMETRIE
  - VELDMETING
  - NOODVERLICHTING
  - MODELBOUW ETC.

Keuze uit 60 verschillende uitvoeringen met capaciteiten van 10 mAh. tot 23 Ah.



**RADIKOR Electronics J.J. DE KORT**  
POSTBUS 351 · TEL. 02150-14677\* · HILVERSUM

**anofot**



LICHTGEVOELIG ALUMINIUM

## REPRODUKTIE OP METAAL DOOR FOTOGRAFISCH PROCEDURE

Bij U thuis, in uw onderneming, in een recordtijd met ANOFOT platen, het lichtgevoelig aluminium.

Eénmalige- of serie-afdruk

- 3 dikten
- 4 uitvoeringen
- 9 standaardformaten
- Signalisaties
- frontplaten
- schema's
- Tekstplaten
- Aanwijzingen
- enz. ...

Documentatie en monsters op aanvraag.

Algemene vertegenwoordiger voor de Benelux  
**A. MEYER**  
2b, rue de la Vallée - 4701 Kettens - Tel. 087/538.26  
Voor **NEDERLAND**: Postbus 351 - Maastricht

Bij het THORAXCENTRUM op de afdeling BIOMEDISCHE TECHNOLOGIE kunnen worden geplaatst enige

## medische instrumentatie technici

in het bezit van het diploma M.T.S.-elektronica en enige jaren ervaring in de industrie.

Leeftijd 20-30 jaar.

Hun taak zal zijn:

- Het optimaal laten functioneren van de bewakings- en registratieapparatuur op de patiëntenafdelingen en operatiekamers.
- Regelmatige controle op werking en veiligheid van de apparatuur.
- Het op peil houden van de voorraad reserve- en verbruiksmaterialen.
- Het zelfstandig (eventueel in samenwerking met de handelaar) verrichten van reparaties en modificaties aan electro-medische apparatuur.
- Het toezien op het juiste gebruik van de apparatuur door niet technisch personeel.
- Het verwerven van kennis op electro-medisch gebied en het regelmatig verrichten van een beschikbaarheidsdienst, al of niet met een semafoon.

Salaris, afhankelijk van opleiding en ervaring volgens Rijksregeling. De premie AOW/AWW wordt niet ingehouden.

Sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Dr. Molewaterplein 40, Rotterdam, onder vermelding van het vacaturenummer AA32/58



## ACADEMISCH ZIEKENHUIS ROTTERDAM

DIJKZIGT

## ERRÉTJES

90 cent per regel  
Abonnees éénmaal per jaar  
de eerste 3 regels gratis  
Administratiekosten f 0,60

## Aangeboden

SONY-RECORDER type T.C. 252 W zo goed als nieuw. Brieven onder nummer RE2110 bureau dezer.

4 stuks SENNHEISER magn. sub-miniatuur microfoon-inbouwkapsel MM301. Brieven onder no. 2111 bureau dezer.

HTS-er biedt zijn **VRIJE UREN** aan voor ontwerpen, printmontage of bouwen van complete apparatuur, etc. P. A. Bolwerk, W. Beckmanstraat 61, Breukelen.

Aangeboden wegens overcompleet: DISCOTHEEK apparatuur w.o. 2 acoustical platen-spelers type triotrack, 1 acoustical 3100, 2 Lenco B52, 2 elekt. luidsprekers 80 watt, 2 Philips ls. 30 watt, 1 Jenzen 40 watt. MultiTone versterker met mixer 300 watt. Apart of alles in een koop. Geluidsinstall. 2x public adress versterkers met mentsch. f 75,-. Monitor versterkers met ingeb. speaker 20 watt f 75,-. Partij luidspreker boxen 15 watt. En nog veel meer!!!! RANOSOUND STUDIO, Harmelen. Tel. 03483-1939-1645.

Philips VIDEORECORDER type LDL1000/01; 3 chroom-dioxydebanden; Aristona draagbare T.V. met aansluiting voor video. Het geheel verkeert in perfecte staat en is compl. te koop voor f 2000,-. Na 18 uur tel. 070-336343.

Pas afgestudeerd ELEKTRONICATECHNICUS zoekt baan. Br. onder nr. RE 2112 bureau dezer.

Complete Philips VIDEO-RECORDING uitrusting, bestaande uit: TV-camera LDH5000 met extra Canon zoomlens, videorecorder LDL1000, monitor LDH2099, microfoon, rol videotape, statief met panoramakop. Geheel nieuw, van f 4960,- voor f 3490,-. S. Hoogstraal, Oranjestr. 40, Almelo, tel. 05490-12687, bgg 60358.

Sony TUNER-VERST. STR6060 F.MG + FM stereo 2 x 45 W, van f 1595,- voor f 995,-. Tel. 02980-61660. Na 18 uur.

**TE KOOP**  
Een Quad-elektrostatische LUIDSPREKER zo goed als nieuw, 2 1/2 jaar oud, te bevragen op tel. 05483-1567. Prijs f 325,-.

## Gevraagd

OUDE RADIO NIEUWS, Radio Expres en Radio Wereld te koop gevraagd. Aanbiedingen: van Bergen Henegouwen, Aalmarkt 12, Leiden. Tel. 01710-21782.

TRAF0: prim. 42 V sec. 220 V - 3 amp of kernblik voor dit vermogen. E. S. Woudstra, M. L. King 169, Culemborg.





# de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

t.b.v. de directie Luchtverkeersbeveiliging van de Rijksluchtvaartdienst

## **technicus** vac. nr. 2-4327/1385

Taak: het in bedrijfszekere staat houden van en het opheffen van storingen aan de automatische verkeersleidingsapparatuur (Satco).

Vereist: diploma MTS-E c.q. radio/electronica-technicus NERG.

Standplaats: Haarlemmermeer (Schiphol-Centrum).

Salaris, afhankelijk van leeftijd en ervaring, tot max. f 1637,- per maand.

voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

t.b.v. de directie Luchtverkeersbeveiliging van de Rijksluchtvaartdienst

## **technicus** vac. nr. 2-4321/1385

Taak: het, in wisselende controlediensten, in bedrijf en bedrijfsklaar houden van de aanwezige radarapparatuur. Het assisteren bij de oprichting en afregeling van nieuwe apparatuur en installaties. Het eventueel uitvoeren van modificaties aan de apparatuur.

Vereist: diploma radio/electronica-technicus NERG. Kennis van de Engelse taal.

Standplaats: Haarlemmermeer (Schiphol-C.).

Salaris, afhankelijk van leeftijd en ervaring, tot max. f 1637,- per maand.

voor het Ministerie van Justitie

t.b.v. de Politieverbindingsdienst

## **electronics** vac. nr. 1-3101/1385

Taak: het verrichten van service- en storingswerkzaamheden aan elektronische communicatie-apparatuur.

Vereist: diploma radiomonteur NERG en b.v.k. diploma MULO. Rijbewijs B-E strekt tot aanbeveling.

Standplaats: Ypenburg of Arnhem.

Salaris, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring, max. f 1201,- per maand.

Promotiemogelijkheid aanwezig.

Schriftelijke sollicitaties, onder het bij de gewenste functie vermelde vacaturenummer (in linkerbovenhoek van brief en enveloppe en voor elke vacature een afzonderlijke brief) zenden aan de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

**AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 7% vakantiegeld.**

## RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN

Bij de AUDIO VISUELE DIENST kan geplaatst worden een

### H.T.S.'er (E.)

of gelijkwaardige opleiding.

**Taak:**

het oplossen van technische problemen op het gebied van T.V.-camera's, recorders en transmissiesystemen.

Het zelfstandig ontwerpen van schakelingen en zorgen voor de kwaliteit en beheer van bestaande apparatuur.

Leiding geven aan het technisch personeel en bereid zijn tot het verlenen van assistentie bij T.V.-producties en nieuwbouwprojecten.

Inlichtingen over deze functie zijn te verkrijgen bij de heer J. Bakker, tel. 01710-48333, toestel 3660.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het hoofd van de afdeling Personeelszaken der Rijksuniversiteit, Stationsweg 46 te Leiden onder vermelding van vacaturnummer 72.153.

## VERTEGENWOORDIGER

Bij onze firma is er op korte termijn plaats voor een actieve jongeman met commercieel inzicht en goede omgangsvormen.

voor het bezoeken van onze bestaande relaties (detailisten) in het Zuiden v.h. land.

Wilt u werken in een dynamisch bedrijf, in goede sfeer, met toekomstmogelijkheden, schrijf of bel dan naar

**RITRO Electronics B.V. Hilversum**

Soestdijkerstraatweg 14, Postbus 178

Telefoon 02150-49177 - na 18 uur 56991



## Röntgen Technische Dienst N.V.

Delftweg 144      Telefoon 010-150200      Rotterdam-8

vraagt voor de afdeling RESEARCH EN ONTWIKKELING

### ervaren electronicus

Opleiding: H.T.S.-electronica, met een ruime praktische ervaring in het ontwikkelen en construeren van elektronische meetapparatuur.

Leeftijd: ca. 30 jaar

De Research-afdeling werkt voornamelijk aan de ontwikkeling van technieken, apparatuur en hulpmiddelen, die door de andere R.T.D.-afdelingen bij de industrie voor onderzoek van materialen en constructies worden toegepast. Dit richt zich op röntgenonderzoek en in het algemeen doorstralingsmethoden, ultrasoon onderzoek en andere bijzondere scheurdetectiemethoden, lekmetingen enz. Daarnaast voert deze afdeling rechtstreeks in opdracht van industrieën, nationale of internationale organisaties, speurwerk uit gericht op niet-destructief materiaalonderzoek aan bijzondere constructies van b.v. kernreactorinstallaties, lucht- en ruimtevaart e.d.

Sollicitaties schriftelijk bij de afdeling Personeelszaken.

## toon & beeld

populair tijdschrift  
op het gebied van  
**AUDIO**  
**HiFi - STEREO**  
**VIDEO**  
**BANDOPNAME**

vraag een gratis  
proefnummer aan bij:  
N.V. Uitgeversmij.  
Æ. E. Kluwer  
techn. tijdschriften  
Deventer  
als adres is antwoord-  
nummer R7 voldoende.  
wij betalen de  
postzegel.

BON

Stuur mij een gratis  
proefnummer van  
T & B.

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: ..... RE



**Bent U voldoende geïnformeerd  
over Europa's meest uitgebreide componenten reeks?**

Aan ITT Standard Nederland  
Postbus 118  
Rijswijk 2100 Tel. 070 - 907855

Zend mij uw ITT componenten katalogus.

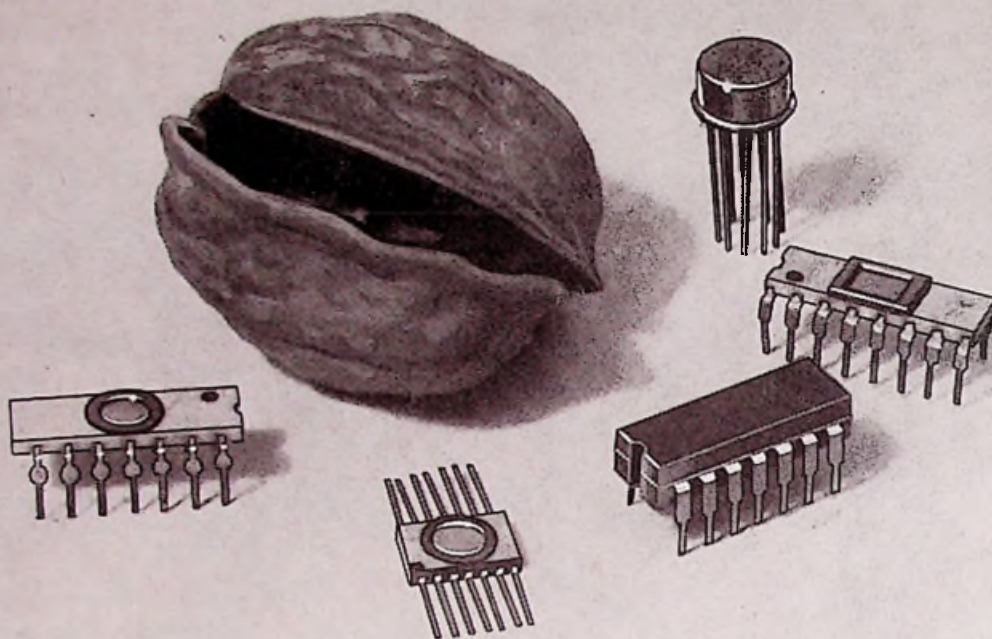
Naam : .....  
 Werkzaam bij : .....  
 Afdeling : .....  
 Adres : .....  
 .....  
 .....

De kans bestaat, dat u nog niet alle produkten kent van de 58 Europese componenten-fabrieken van ITT.

In dat geval raden we u aan, de coupon uit deze advertentie (of de antwoordkaart van dit tijdschrift) even in te vullen en op te zenden. U ontvangt dan onze componenten katalogus, die u de weg wijst naar onze Produkt-overzichten, data-boeken en brochures.

KOMPONENTEN **ITT**

# RCA



## RCA COS/MOS in a nutshell: heeft nog minder nodig dan TTL (3 volt is genoeg)

Dit is slechts één van de voordelen die de nieuwe RCA generatie Integrated Circuits u biedt. Het is nu ook mogelijk betrouwbaarder hogere orde circuits te produceren. Dit heeft RCA COS/MOS op TTL voor:

- Groot voedingsspanningsbereik 3-15 V (1,3 V voor spec. typen)
- Noise margin typical 45% van de voedingsspanning
- Nanowatt statisch vermogensverbruik (10nW voor gates)
- Hoge fan-out (> 50)
- Zeer goede temperatuurstabiliteit (1,5% over  $-55^{\circ}\text{C}$  tot  $+125^{\circ}\text{C}$ )
- Hoge ingangsimpedantie (ca.  $10^{12}$  Ohm)

- Lage uitgangsimpedantie, ca. 800 Ohm, voor zowel logische 1 als 0

RCA COS/MOS zal goedkoper zijn dan u denkt. Onlangs zijn de prijzen met 40% verlaagd. Er zijn reeds 50 typen COS/MOS Integrated Circuits door RCA op de markt gebracht; o.a. gates, flip-flops, buffers, multiplexers, memories, statische en dynamische shiftregisters, counters en full-adders, zowel in keramische als in plastic behuizing. Zij vormen de nieuwe generatie Integrated Circuits, voor nieuwe toepassingen. Uw toepassingen.

U komt alles over RCA COS/MOS te weten door ons even te schrijven of te bellen.

# Intel