

9

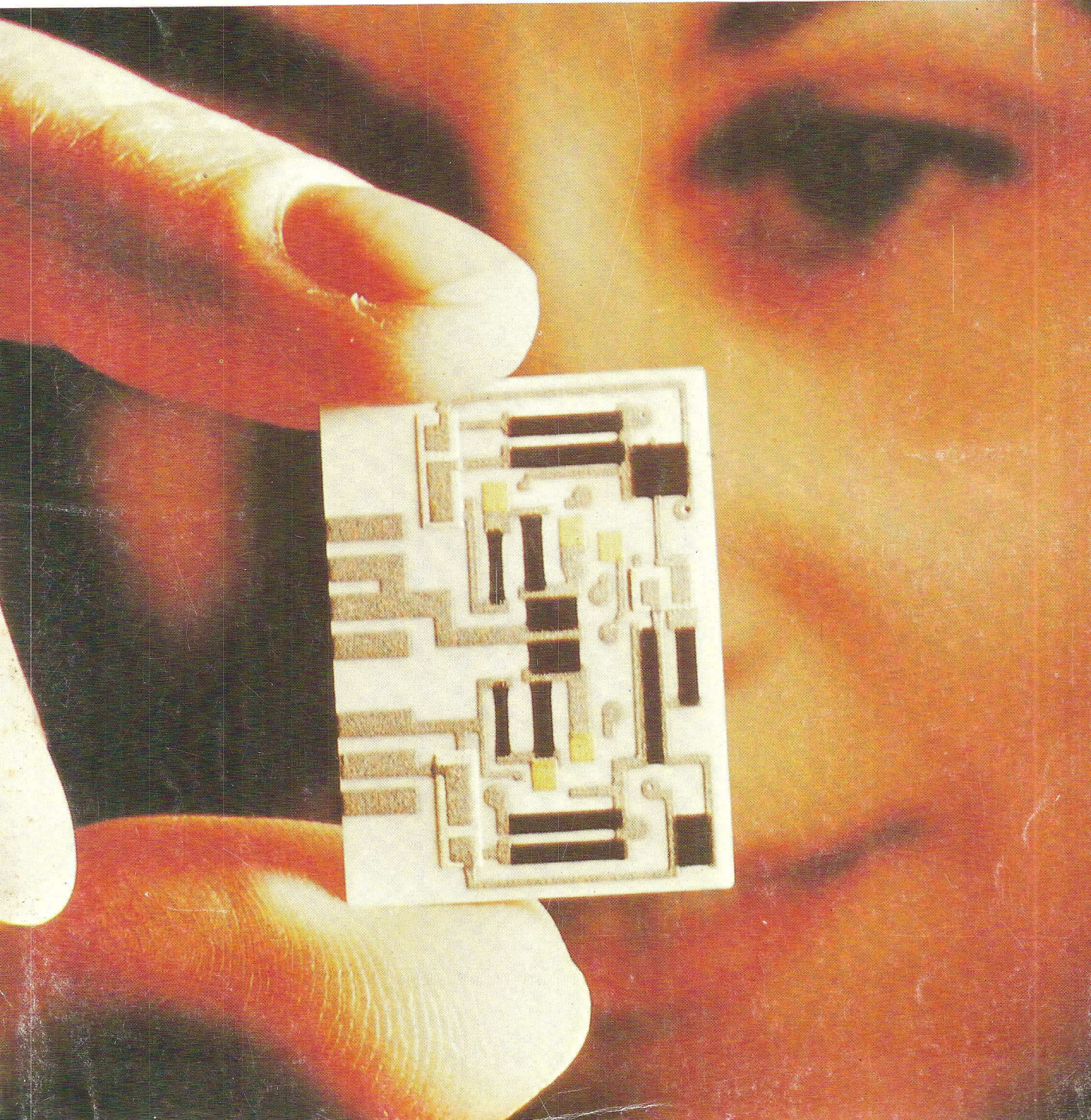
# RADIO electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

24e jaargang

1 mei 1976

f 2,90



# Siemens is erin geslaagd de afmetingen van keramische C's nog verder te reduceren

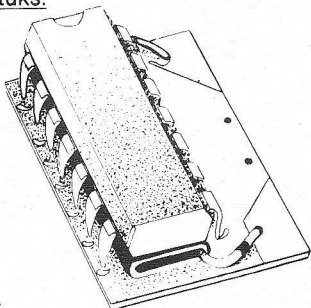
Om tot nu toe ongekennd kleine afmetingen te bereiken werd een nieuw materiaal toegepast: Sibatit 50.000. 50.000 is de diëlektrische constante van het materiaal!

## Ongevoelig voor overbelasting

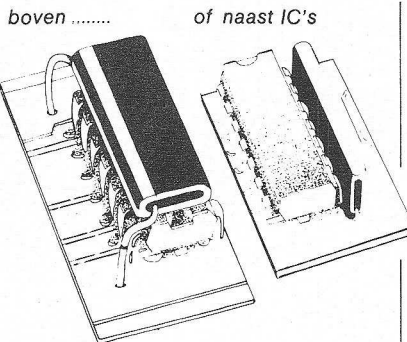
Eén van de belangrijkste eigenschappen van Sibatit 50.000 is, dat het materiaal nagenoeg ongevoelig is voor overbelasting door te hoge spanningen. Door verbreding van de sperlaag beschermt de condensator zichzelf!

## Universele ontkoppel C voor montage ónder, bóven of náást IC's

Zulke mogelijkheden ontstaan, als de afmetingen dusdanig klein worden. De waarde van deze universele condensator is 220 nF. Qua prijs is-ie voordeliger dan de tot nu toe gebruikelijke tantalum C's: f 0,36 bij een afname van 100 stuks.



onder .....



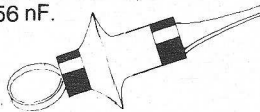
## Vlakke condensatoren

Voor printmontage (steek 2,5 en 5 mm). In deze serie leveren we waarden van 10 tot 220 nF.



## Chips en doorvoer C's.

De nu ontwikkelde chips zijn door de compacte afmetingen bijzonder geschikt voor micro-elektronica en hybride schakelingen. De waarden lopen van 2,2 tot 47 nF. Er zijn twee typen doorvoercondensatoren van respectievelijk 47 en 56 nF.



## Spanning en tolerantie

Voor alle genoemde condensatoren geldt een tolerantie van +50/-20% en een nominale spanning van 63 volt.

## Telefoonnummers voor componenten

070 - 782752

ferrietmaterialen/ condensatoren/ elektronenbuizen en displays/ ontstoringcomponenten/

070 - 782745

halfgeleiders/ gelijkrichters/ opto-elektronische componenten/ integrated circuits/ sensorcomponenten/ dikke- en dunne filmschakelingen/ overspanningsbeveiligingen

070 - 782694

Polaire en neutrale relais w.o.: printrelais/kamrelais/reedrelais/ industrierelais/synchro's/schellen/ connectors/elektromech. computer-componenten/schakelaars

070 - 782748

printed circuits/multilayers/assemblies/ elektronische subunits

## Siemens Componenten ook te leveren door:

Elektronika 2000 Amsterdam  
tel.: 020-369321 - 325277  
volledige componenten assortiment;

Ormatu Electric B.V. Amsterdam  
tel.: 020-254022  
elektronenbuizen en halfgeleiders;

Pasterkamp Electronics B.V. Wormerveer  
tel.: 075-281605 - 282462  
LSL IC's;

Vekano B.V. Eindhoven tel.: 040-810975  
zwakstroomrelais.



Siemens Nederland N.V.  
Postbus 1068 - Den Haag  
Tel. 070 - 782 782.  
Telex 31373

# Componenten van Siemens een slagvaardig programma

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT  
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

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

Uitgave van: **Kluwer**  
**Technische Tijdschriften B.V.**  
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  
J. G. Smilde

**Medewerkers in Nederland en België:**

ir. E. A. L. M. Aerts	Th. R. J. Koehoorn
R. Bakker	H. Leydens
W. De Boeck	ing. Th. C. Lof (L&S IP)
ir. W. v. Bokhoven	M. L. van Overeem
R. W. Budding	W. Olthoff
C. L. Doesburg	drs. C. F. Ruyter
E. J. R. Engelen	H. Saeyns
J. H. M. Goddijn	drs. F. M. Schimmel
R. van Hest	D. H. Schravendeel
J. H. Jansen	F. A. S. Sterrenburg
ir. F. H. J. F. Janssen	P. Vijzelaar
drs. W. D. M. Janssen	D. Winia

jaarabonnement . . . . . (incl. 4% O.B.) f 36,92  
 losse nummers . . . . . (incl. 4% O.B.) f 2,90  
 gecombineerd juli nummer,  
 gecombineerd augustus nummer . . . . . (incl. 4% O.B.) f 5,80  
 buitenland . . . . . f 68,- per jaar  
 Luchtposttarieven op aanvraag

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

Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk ge-  
schieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalender-  
jaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Voor fouten in telefonisch opgegeven advertenties, alsmede  
voor fouten ontstaan door onduidelijk schrift, behoeft Kluwer  
Technische Tijdschriften B.V. geen tegemoetkoming te verle-  
nen in de vorm van gehele of gedeeltelijke herplaatsing of  
reductie.

Kluwer Technische Tijdschriften B.V. aanvaardt geen aanspra-  
kelijkheid voor de inhoud van de advertenties en ook niet  
voor eventuele schade die voortvloeit uit het niet op het op-  
gegeven tijdstip plaatsen of het niet juist weergeven van de  
tekst van de advertenties.

Advertentie orders worden afgesloten en uitgevoerd, overeen-  
komstig de Regelen voor het Advertentiewezen.

De directie heeft het recht, zonder opgave van redenen, ad-  
vertenties te weigeren.

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

Niets uit deze uitgave mag op enigerlei wijze worden gerepro-  
duceerd of vermenigvuldigd zonder voorafgaande toestem-  
ming van de uitgever.

© 1976

**Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-  
en radiohandelaren**  
**Versijnt tweemaal per maand**



lid NOTU,  
Nederlandse Organisatie  
van Tijdschrift-Uitgevers

**1 mei 1976**  
**24e jaargang**

**De omslagfoto:**

Microcircuit van Du Pont in dikke filmtechniek,  
dat bestaat uit een keramisch substraat, waar-  
op d.m.v. zeefdruktechnieken geleiders, weer-  
standen en diëlektrische inkten worden aange-  
bracht. Na zeer sterke verhitting ontstaat een  
bijna niet te vernielen elektronisch circuit.  
(foto: Du Pont de Nemours).

**In dit nummer:**

**Voorlichting**

Het kunsthoofd al 36 jaar oud	291
Elektronisch horloge binnen ieders bereik	292
Examen middelbaar elektronica technicus, najaar 1975	315

**Telecommunicatietechniek**

Telex op kousevoeten	295
----------------------	-----

**Informatieverwerking**

Hoe ver is de maan?	296
300 000 MW met jodiumlaser	299

**Meettechniek**

Centrale verwerking van meetgegevens (slot)	297
---	-----

**Rekenapparaten**

Aristo M80	300
------------	-----

**Halfgeleiders**

Ontwerprikels (3)	304
-------------------	-----

**Bouwontwerpen**

Universeel programmeerbaar deurgel	305
Mengversterkers uit onderdelenpakketten	311
Handig testapparaatje	314
RE – printjes	319

**Basisbegrippen**

Piekertermenbaak	392
Sleutel tot de elektronica (dl 17)	318

**Spitsvondige schakelingen**

Vervormingsadapter	310
Kortsluitbeveiliging voor gestabiliseerde voeding	310

**Vaste rubrieken**

RE-journaal	293
Nieuws in het kort	294
Astro elektronica	294
Informatie verwerking	320
Industriële produkten	321
Boekbespreking	323/5
Brochures	327/8

**Rectificatie:** In het artikel „Programmeerbare zakrekenapparaten” van RE 7  
staat op blz. 239 een storende fout:

Fig. 3 a. In de tweede en derde kolom van het X-register moet het cijfer 1 een  
minteken hebben

b. De opdracht EN1 moet twee maal achter elkaar worden uitgevoerd.

De toelichtende tekst, blz. 238, moet luiden:

4. ...Met de opdracht ENT1 ENT1 wordt dit getal in het Y- en Z-register ge-  
kopiëerd.

5. De eerste zin dient te vervallen. De tweede zin luidt: In het X-register wordt  
nu het cijfer 1 ingetoetst.

# HEYNEN BV

GENNEP Steendalerstr 56 Tel 08851-1956 TELEX 48039 Nederland  
HASSELT Genkersteenweg 284 Tel 011-225467 TELEX 39047 België



## RICHARD JAHRE - BERLIJN

- Mica condensatoren
- Vermogens mica condensatoren
- capaciteitsstandaards
- Keramische meerlagen condensatoren
- Smoorspoelen
- Metaalfilmweerstanden (met nauwe toleranties)

**Nieuwe  
serie!**

## Vero kasten

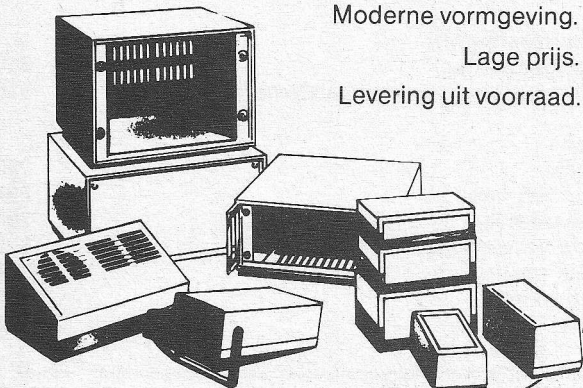
Grote, nieuwe reeks kasten uit P.V.C.  
Front- en achterpaneel van geanodiseerd  
aluminium.

Geschikt voor horizontale en verticale montage.

Moderne vormgeving.

Lage prijs.

Levering uit voorraad.



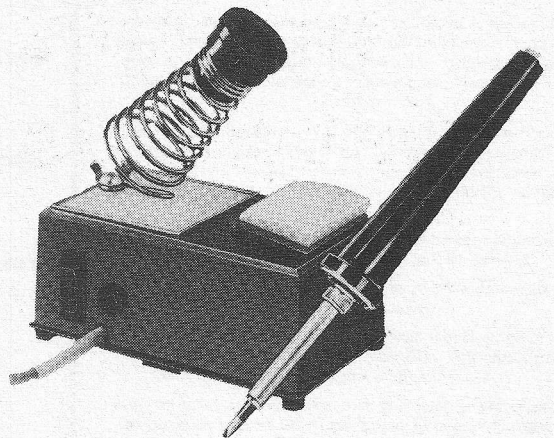
### Mulder Hardenberg bv

heeft het grootste en meest gespecialiseerd programma  
voor elektronica en beeldtechniek

Westerhoutpark 1a, Haarlem, tel. 023-319184

## Weller

Professioneel solderen met automatische  
temperatuurregeling

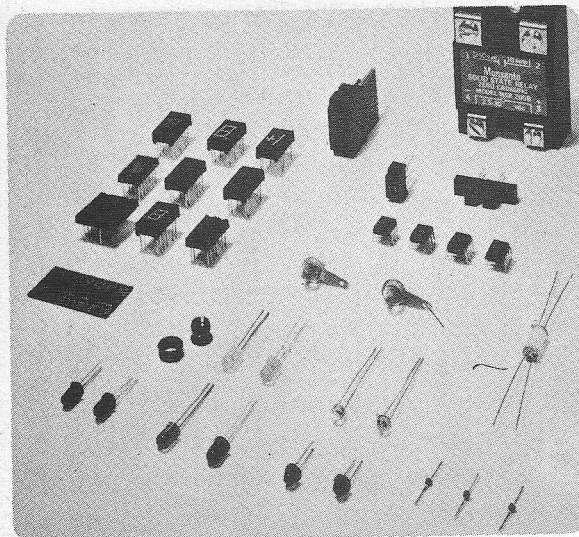


„WELLER“-soldeerbouten met automatische tempera-  
tuurregeling zijn leverbaar voor 12 V, 24 V, 42 V, 110  
V en 220 V



TECHNICAL TOOLS B.V.

Postbus 22031 - Hoogstraat 14,  
Rotterdam - Tel. 010-12 56 97



# Monsanto LEDS, displays en opto- isolatoren nog net niet gratis

(maar wel tegen bijzonder lage prijs)

Dat komt, omdat Monsanto's opto-elektronische componenten het meest worden toegepast. Vergelijk de specificaties en vergelijk visueel.

## DISPLAYS

Nieuw is de MAN-3600 serie — oranje displays — common-anode of common-cathode uitvoering, lichtintensiteit 1200  $\mu$ cd bij 10mA. Eveneens nieuw is de MAN-4500 serie 0.4" displays in 4 kleuren en in dezelfde behuizing als de bekende MAN-70 serie.

## LED's

Eveneens in 4 kleuren met of zonder montageclip. Lichtopbrengsten groter dan ieder ander fabrikaat.

## OPTO-ISOLATOREN

Verkrijgbaar met dioden, transistoren, darlingtonen, SCR's en logic gates als detector, zowel voor lineaire als digitale gegevensoverdracht.

## SOLID STATE RELAYS

Uit TTL 220V/10A door de nuldoorgang schakelen tegen prijzen waarvoor u het zelf niet kunt maken!

Wilt u meer weten over het MONSANTO leveringsprogramma, bel dan 020-456955 of schrijf een briefkaart en u ontvangt uitgebreide informatie.

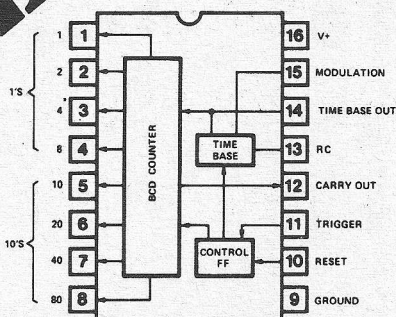
## Monsanto

## TECHMATION

gebouw 106 schiphol oost telex 13427 telefoon 020 45 69 55

# NIEUW!

## XR-2250



### BCD PROGRAMMABLE TIMING CIRCUIT

Programmable with thumb-wheel switches  
 Timing from micro-seconds to 24 hours  
 Programmable delays: 1 RC to 99 RC  
 Wide supply range: 4.5 to 15V  
 TTL and DTL compatible outputs  
 High accuracy: 0.5%  
 External sync and modulation capability

Tekelec Airtronic Amsterdam  
 020-928766  
 Muco Amsterdam 020-183781  
 Elincom Stadskanaal 05990-4830



### Aanbieding....

2 nieuwe typen lowcost  
 printgelijkrichters

Semikron doet u nu een interessante aanbieding:

	Id	I <sub>d</sub>	V <sub>rrm</sub>	Stuksprijs
SKB	1/01	1000 mA	120 V	f 0,76
SKB	1/02	1000 mA	200 V	- 0,78
SKB	1/04	1000 mA	400 V	- 0,80
SKB	1,1/01	1100 mA	120 V	- 0,76
SKB	1,1/02	1100 mA	200 V	- 0,78
SKB	1,1/04	1100 mA	400 V	- 0,80

(excl. BTW)

En bij grote kwantums ook nog korting.

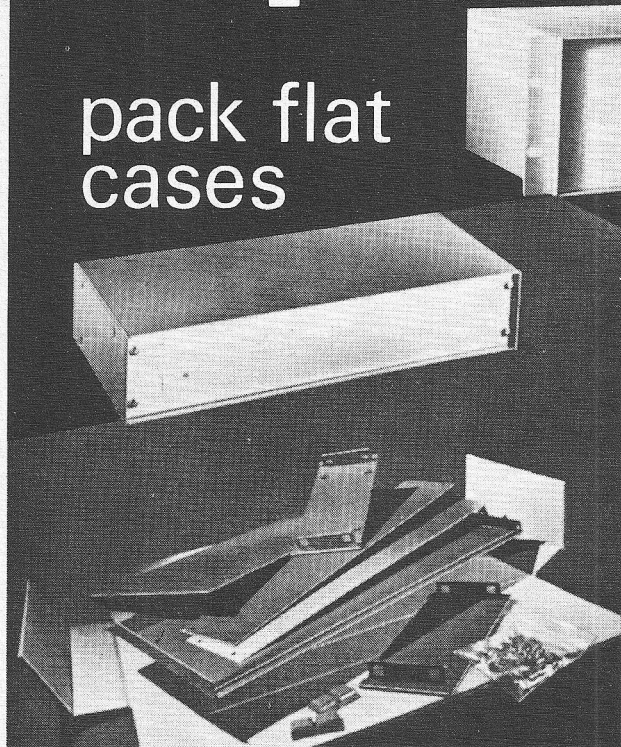
MONSTERS WORDEN OP AANVRAAG TOEGEZONDEN.

Fabriek van Gelijkrichterelementen B.V.  
 Industrieweg 17; Postbus 76 WORMERVEER Tel.: (075) 283258, Telex: 13095

## SEMIKRON

new  
**impak**

pack flat  
 cases



platverpakte instrumentkasten in 4 verschillende afmetingen, d.m.v. hulpstukken ook voor 19" rekmontage.

levering in bouwpakketvorm, snelle en eenvoudige klik-in montage.

afwerking: grijs-bruine moffellak met textielstructuur.

brochure op aanvraag.

uit voorraad leverbaar

**impak**  
 een produkt van **imhof-bedco**

alleenverkoop voor Nederland:

**VAN  
 REIJSEN  
 ELEKTRONIKA**

DELFT  
 SCHIEWEG 73  
 POSTBUS 5005  
 TEL. 015-560216  
 TELEX 32624

FAIRCHILD INTEGRATED CIRCUITS

LINEAR

+

TTL 74-Serie

UIT VOORRAAD

LEVERBAAR

7400	7439	7489	74161
7401	7440	7490	74164
7402	7441	7491	74165
7403	7442	7492	74166
7404	7443	7493	74170
7405	7444	7494	74174
7406	7445	7495	74175
7407	7446	7496	74176
7408	7447	74107	74177
7409	7448	74116	74178
7410	7450	74121	74179
7411	7451	74122	74180
7412	7453	74123	74181
7413	7454	74125	74182
7414	7460	74126	74190
7416	7470	74132	74191
7417	7472	74141	74192
7420	7473	74145	74193
7423	7474	74150	74194
7425	7475	74151	74195
7426	7476	74152	74196
7427	7480	74153	74197
7430	7482	74154	74198
7432	7483	74155	74199
7437	7485	74156	
7438	7486	74157	

- 709 TO5 + DIL Op Amp.
- 723 TO5 + DIL Voltage Regulator
- 741 TO5 + DIL + Minidil Op Amp.
- Voltage Regulators:
- 7805 1 Amp. 5 Volt TO3 + TO220
- 7812 1 Amp. 12 Volt TO3 + TO220
- 7815 1 Amp. 15 Volt TO3 + TO220
- 7824 1 Amp. 24 Volt TO3 + TO220

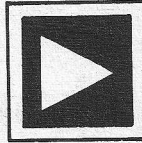
MADE IN FAIRCHILD



Prijzen op aanvraag  
Levering uitsluitend aan  
industrie en groothandel

werner electronics bv

Plaats 19 Den Haag tel. 070-653859\* telex 34074



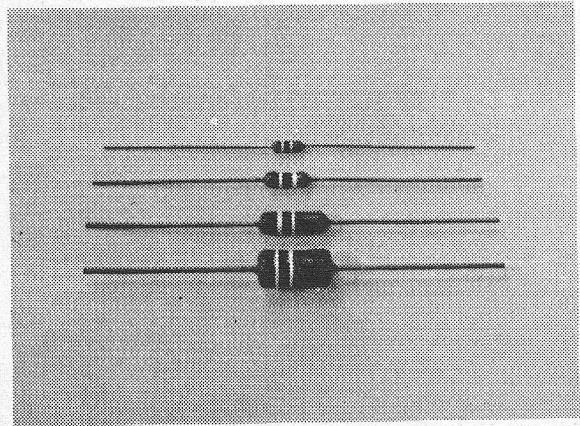
klaasing-reuvers b.v.  
professionele electronica

heerbaan222 breda tel.076-122555 telex 54598

# SIGMARON

## metaalfilmweerstanden

### uit voorraad leverbaar



- o Epoxy coated
- o Kleurcode markering
- o Tolerantie 0,5 - 1 - 2%
- o Temperatuurscoëfficiënt 50 of 100ppm/°C
- o Belastbaarheid 1/8 - 1/4 - 1/2 - 1 Watt
- o Levering op band

#### Uit voorraad leverbare typen:

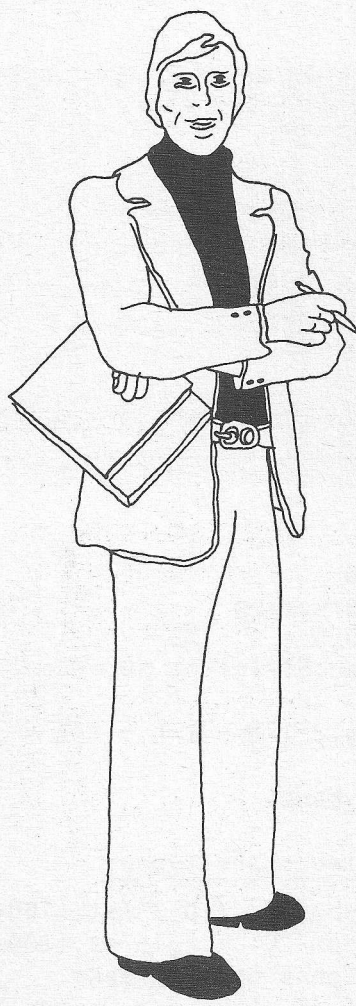
- RNE- $\frac{1}{4}$ W-1%- 50ppm/°C: f 0,23/st.(100+)
  - RNE- $\frac{1}{4}$ W-1%-100ppm/°C: f 0,15/st.(100+)
- In waarden volgens de E12 reeks.  
Minimum afname 25 stuks per waarde.

Voor de overige uitvoeringen is de levertijd 8 weken en bedraagt het minimum bestelaantal 500 stuks per waarde.

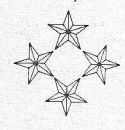
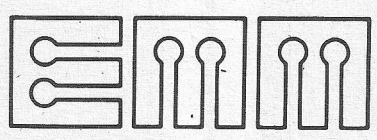
Uitgebreide documentatie wordt op aanvraag gaarne verstrekt.

0008

# Beter een goede buur dan een verre vriend...



Ook al verdringen microprocessors stormenderhand de logica bouwstenen van gisteren, sommige gezegden blijven altijd van kracht. Zoals de uitspraak dat een goede buur beter is dan een verre vriend. Famatra bewijst dat in de praktijk van alledag, want in Famatra hebt u een deskundige adviseur, die altijd dicht in de buurt is. De moeite waard om dat diep in uw geheugen te prenten.



**GENERAL  
SEMICONDUCTOR  
INDUSTRIES, INC.**

**EMM Semi 4200**  
**Statisch 4K RAM**  
TTL compatible  
215 nanoseconden.

- 1 - 9 st. . . . . 85,— p.st.
  - 10 - 24 st. . . . . 71,— p.st.
  - 25 - 99 st. . . . . 61,— p.st.
  - 100 st. of meer . . . 51,— p.st.
- Guldens, geen dollars. Uit voorraad leverbaar. Het zal moeilijk zijn een goed motief te vinden om de EMM Semi 4200 statische 4 K RAM links te laten liggen.

TransZorb TM beveiligd kostbare halfgeleiders, waar andere transient suppressors het be-geven.

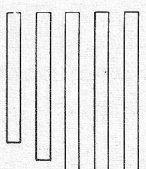
Spanningen van 5 V tot 200 V. Clampt binnen een picoseconde. Clampt nog steeds na 10<sup>6</sup> pulsen. Constante clampspanning van 0 - 200 Amp.

Er gaat nog steeds meer kapot door stoor-impulsen dan u vermoedt. TransZorb geeft de eindverbruiker daarom dat stukje zekerheid waar hij recht op heeft. En uw produkt de goede naam waar het recht op heeft.



**advies en produkt  
onder één dak**

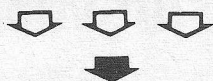
Postbus 721,  
Breda,  
Telefoon 076-133457,  
Telex 54521



# Famatra



DIT



## IS PAS EEN PANEELMETER

### MET GROTE VOORDELEN

- Gunstig in prijs: 3½ digit vanaf f 376,00, 4½ digit vanaf f 653,00 excl. B.T.W.
- metalen behuizing en kleine afmetingen 9,8 x 4,2 x 10,8 cm.
- beveiligd tegen overbelasting
- zwevende ingang
- externe Hold mogelijkheid
- serie BCD standaard, Parallel BCD als optie
- Variable uitlees frequentie mogelijkheid
- leverbaar met diverse voedingsspanningen o.a. + 5V/DC
- liquid cristal display zowel transmissive als reflectieve
- leverbaar in:
  - spanning: 19.999mV - 1000V
  - stroom : 199.99 nA - 1.9999A
- kleurenfilters gratis bij bestelling.

Dokumentatie ligt al voor U klaar.

TEKELEC TA AIRTRONIC - AMSTERDAM - 020-928766 (4) - TEKELEC TA AIRTRONIC



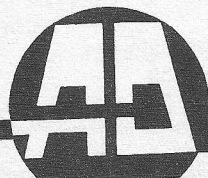
### Nieuw in ons leveringsprogramma Spectra-Strip kables

- **Spectra-Strip Ribbon Cable** AWG 22-30  
bonded flat ribbon cable 10, 15, 20 en 30 aders
- **Spectra-Twist Cable** AWG 24 en 26  
bonded twisted ribbon cable 10 en 20 aders
- **Spectra-Strip 3 C** AWG 28-7 strands  
laminated flat ribbon cable 14-50 aders

Vele andere combinaties en variaties zijn ook leverbaar.  
Voor nadere informatie kunt u bellen: toestel 16.

## avio-diepen b.v.

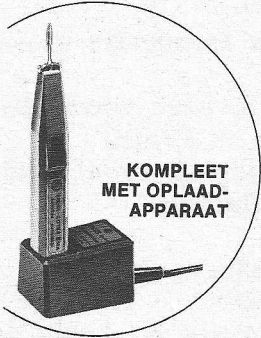
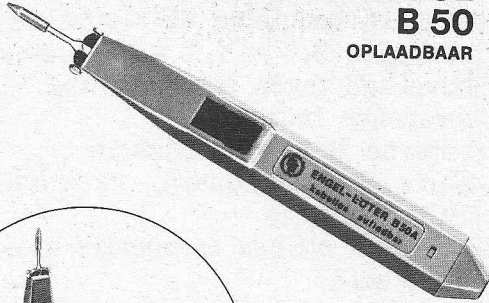
vliegveld ypenburg rijswijk(zh) holland tel.070-994540-telex 32030



**ENGEL**

NU SOLDEREN ZONDER NETSNOER

**ENGEL SOLDEERPISTOOL  
B 50  
OPLAADBAAR**



KOMPLEET  
MET OPLAAD-  
APPARAAT

OPWARMTIJD  
7 SECONDEN

TOT 100 X SOLDEREN  
ZONDER OPLADEN

VOOR MEER INFORMATIE:

IMPORTEUR B. V. INGENIEURSBUREAU CONNECTOR  
Prinsengracht 634 AMSTERDAM Tel. 234088-235831

**JESSE**

ELEKTRO APPARATEN- EN TRANSFORMATOREN-FABRIEK

- AEG SELENIUM
- SILICIUM CELLEN
- AEG-THYRISTOREN  
uit voorraad leverbaar
- GELIJKRICHTERS
- GESTAB. VOEDINGEN
- REGEL- EN MEETAPPA-  
RATUUR
- KABELPERSAPP.
- ISOLATIE-MEETAPP.
- TRANSFORMATOREN  
TOT 300 KVA.
- GEPROGRAMMEERDE  
POOLWISSELAARS  
VOOR GOUDBADEN

Ververstraat **LEIDEN** Tel. 0 1710-2.03.80

**IMPORT EXPORT  
ELEKTRONIKA**

Wij kopen al Uw elektronische Componenten en/of complete Apparaten (Restpartijen) Tegen kontante betaling

Postbus 184  
Wassenaar  
tel.: 070 - 46 59 65

**Wij leveren  
uit voorraad!**

**SPRAGUE**

Hermetic-seal Tantaalelkos	type 150D
Druppel-tantaalelkos	type 196D
Monolytische keram. Condens.	type 2C
Printelkos	type 504D
Axiale elkos	type W13D
Elko's 2200/4700 $\mu$ F - 40/63 V	

**RCA**

Transistoren  
Triacs  
CA- en CD-serie

**FAIRCHILD**

Transistoren  
Lineaire IC's  
7400-serie TTL  
7-Segment Displays

**SIEMENS**

Transistoren  
Lineaire IC's  
Led's  
7-segment Displays  
MKM-kondensatoren

**CORNING (sovcor)**

Metaalfilmweerstanden

**MOLEX**

IC-kontakten

**LCC**

Keramische condensatoren

**PFEIFER**

Instrumentkasten van klein tot 19"

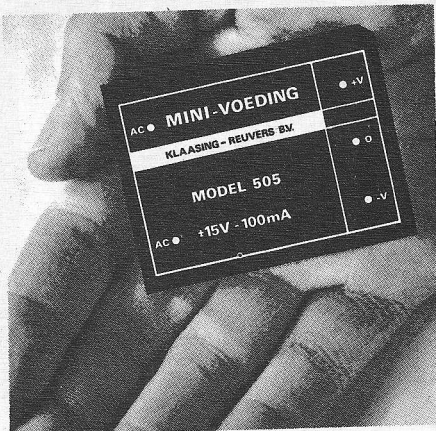
Voorts houden wij in voorraad:  
Koolfilmweerstanden  
Instelpotentiometers kool  
Instelpotentiometers cermet  
Kool- en draadgewonden potmeters

Uitvoerige prijslijst op aanvraag.  
Levering alleen aan handel, industrie en instellingen.

**TEXIM  
ELECTRONICS B.V.**

POSTBUS 518 ENSCHEDÉ  
Tel.: 053-325937-322771  
Telex: 44808  
OFFICIAL SUBDISTRIBUTORS

# MINI VOEDINGEN EFFICIENTE PRODUCTIE LAGE PRIJZEN



LEVERING UIT VOORRAAD BREDA.  
VRAAGT OM GEGEVENS OVER DEZE  
EN ONZE OVERIGE MODELLEN.

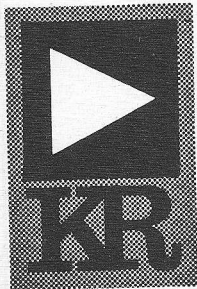
MODEL 538 :           +15V - 25mA.  
                  -1- 9    f 76,-  
                  10-24   f 73,-

MODEL 505 :           +15V - 100mA.  
                  -1- 9    f 122,-  
                  10-24   f 111,-

MODEL 565 :           +15V - 200mA.  
                  -1- 9    f 154,-  
                  10-24   f 143,-

MODEL 534 :           5V - 500mA.  
                  1- 9    f 122,-  
                  10-24   f 111,-

MODEL 542 :           5V - 1 A.  
                  1- 9    f 154,-  
                  10-24   f 143,-



## KLAASING REUVERS BV

Breda, Heerbaan 222  
Tel.: 076 - 122555  
Telex 54598  
Antwerpen-2020  
Jan van Rijswijcklaan 278  
Tel.: 031 - 382707  
Telex 32969

# Echo

## HOOFDTELEFOONS



Type HS-1000 DT

Gevoeligheid: 120 dB bij 1000 Hz, 1 mW  
Frequentiebereik: 15 - 24.000 Hz  
Impedantie: 8 - 16 Ω per kanaal  
Max. input: 0,5 W.  
Lengte snoer: 3,5 meter

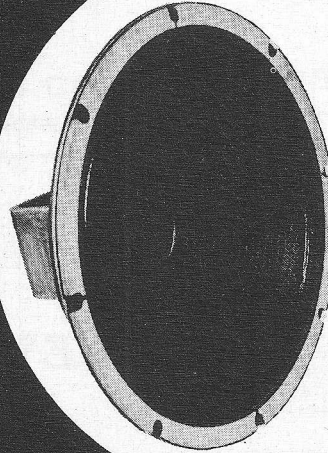


## Theal b.v.

Keizersgracht 520 - Amsterdam  
Tel. 020-242011\*

# Spital

## LUIDSPREKERS



Woofers L 305

Diameter : 30 cm  
Vermogen : 20 Watt  
Impedantie : 8Ω  
Frequentiebereik :  
30 - 8.000 Hz  
Resonantie-  
frequentie : 40 Hz

Vraag brochure

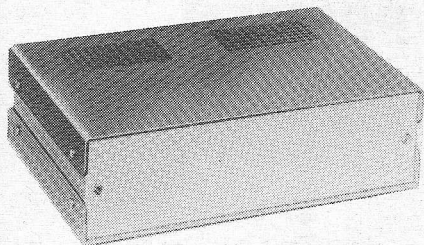


## Theal b.v.

Keizersgracht 520 - Amsterdam  
Tel. 020-242011\*

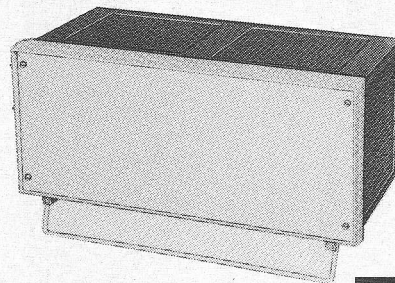


# BEHUIZINGEN



## 3009-series

Type	B	H	D
3009-10	235	130	150 mm f 30,-
3009-00	295	130	150 mm f 31,45
3009-20	295	130	200 mm f 34,40
3009-30	235	96	150 mm f 28,50
3009-40	295	96	150 mm f 33,35
3009-50	295	96	200 mm f 36,75
3008-00	228,5	63,5	216 mm f 35,50
3008-10	228,5	63,5	146 mm f 31,75
3008-20	203	89	216 mm f 36,60
3008-30	203	89	146 mm f 33,35



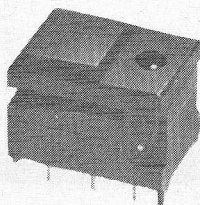
BIJ: ELECTRONICA 2000 - AMSTERDAM (020) 325277

RUDOLF SCHADOW GmbH-Berlijn W.

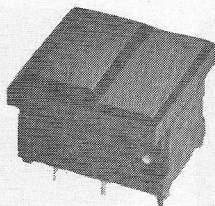
## DIGITAST

een probleemloos schakel-bouwelement (dendervrij omschakelkontakt) voor de DIGITAL-Techniek (Dual-in-Line Raster)

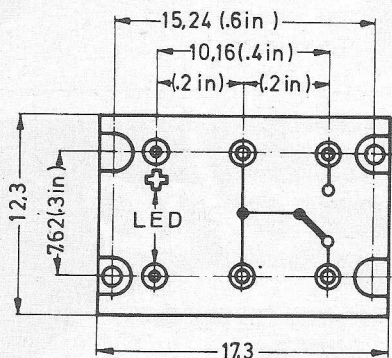
Type SR - SRL+  
afmetingen 17,1 × 11,3 mm



Type ST - STL+  
afmetingen 17,1 × 17,3 mm



+L = met LED (rood, geel of groen)  
Knopkleuren: zwart, grijs, groen, wit, oranje.  
Kodering voor SR of ST: zonder, cijfers 0-9, letters A-Z.



Technisch Bureau Uylenburg BV Haarlem.  
Spaarnwouderstraat 26 Postbus 176 Tel. 023-315 709.

**medifo medifo medifo medifo =**

**LEVERTIJD EEN WEEK**

**PROEFPRINT 24 UUR**

**PRINTED CIRCUITS**

- DUBBELZIJDIG
- KOPERGEËTST
- GALVANISCH LOOD-TIN
- GOUDCONTACTEN
- ONDERDELENMONTAGE

KORTE MARGARETHA STR. 5-7  
HAARLEM 023 310531



Volta (1745-1827), Italiaans natuurkundige en hoogleraar. Ontdekker van elektroforese en uitvinder van de elektroscop (1777) en plaatcondensator (1795). Toonde aan dat elektrische stroom niet (zoals Galvani veronderstelde) uit organische wezens voortkomt, maar opgewekt wordt door contact van verschillende geleiders. Vanuit dit principe construeerde hij in 1799 zijn „zuil van Volta“ die een continu-stroom leverde. Geëerd door de eenheid van spanning naar hem te noemen.

VOLT



Deze Duitse natuurkundige leefde van 1789-1854. Experimenteerde met elektriciteit, akoestiek en magnetisme. De wet „Potentiaalverschil is evenredig met het produkt van stroomsterkte en weerstand“ ( $V = i \times R$ ) stelde hij in 1826 als leraar in Keulen op. Deze wet kreeg zijn naam. De wet van Ohm geldt echter niet voor halfgeleiders, elektronenbuizen en gasontladingen. Later hoogleraar in München. Geëerd door de eenheid van weerstand naar hem te noemen.

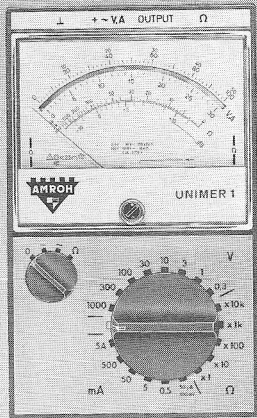
OHM



Franse fysicus en wiskundige (1775-1836). Pionier op gebied van partiële differentiaalvergelijkingen. Bestudeerde wisselwerkingen tussen elektrische stromen en magneten en elektrische stromen onderling. Geestelijk vader van „Regel van Ampère“, die de invloed van stroom op een magneetnaald aangeeft en van de „Wet van Ampère“ die het mathematische verband aangeeft tussen elektrische en elektromagnetische verschijnselen. Geëerd door de eenheid van stroom naar hem te noemen.

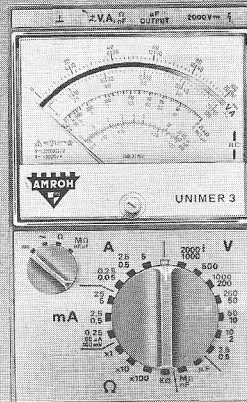
AMPERE

meet professioneel voor een niet-professionele prijs



UNIMER 1

Elektronische multimeter, 8 dB bereiken  $-20 \dots +52$  dB; 7 gelijk- en 7 wisselstroombereiken  $5 \mu A \dots 5 A$ ; 9 gelijk- en 9 wisselspanningsbereiken  $100 mV \dots 1000 V$ ; 5 weerstandsbereiken  $1 \Omega \dots 20 M\Omega$ ; hoge inwendige weerstand  $20 k\Omega/V-200 k\Omega/V$ . Overbelastingsbescherming. Gemeenschappelijke lineaire 78 mm spiegelschaal voor alle gelijk-, wisselstroom- en spanningsbereiken. Nauwkeurigheid  $\pm 2,5\%$ . Temperatuurinvloed  $1\%$  per  $10^\circ C$ . Wisselspanningsmetingen tot 20 kHz. Afmetingen  $165 \times 100 \times 50$  mm. Accessoires voor 30 kV en 30 A leverbaar.

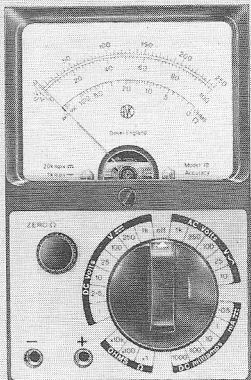


UNIMER 3

Universele meter, 6 dB bereiken  $-12 \dots +40$  dB; 6 gelijkstroombereiken  $50 \mu A \dots 5 A$ ; 5 wisselstroombereiken  $250 \mu A \dots 2,5 A$ ; 9 gelijkspanningsbereiken  $100 mV \dots 2000 V$ ; 5 wisselspanningsbereiken  $2,5 \dots 1000 V$ ; 5 weerstandsbereiken  $1 \Omega \dots 50 M\Omega$ ; 2 capaciteitsbereiken  $100 pF \dots 50 \mu F$ ; inwendige weerstand DC:  $20 k\Omega/V$ ; AC:  $4 k\Omega/V$ . Overbelastingsbescherming. Spiegelaflezing op 78 mm schaal. Nauwkeurigheid  $\pm 2,5\%$ . Wisselspanningsmetingen tot 20 kHz. Afmetingen  $165 \times 100 \times 50$  mm. Accessoires voor 20 A en 30 kV leverbaar.



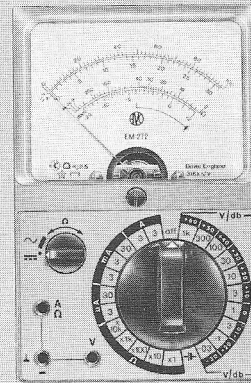
model 72



Universele meter, 5 gelijkstroombereiken  $50 \mu A \dots 1 A$ ; 8 gelijkspanningsbereiken  $150 mV \dots 1000 V$ ; 5 wisselspanningsbereiken  $10 V \dots 1000 V$ ; 3 weerstandsbereiken  $1 \Omega \dots 20 M\Omega$ , inwendige weerstand DC:  $20 k\Omega/V$ . AC:  $1 k\Omega/V$ . Gemeenschappelijke 75 mm schaal voor alle gelijk- en wisselspanningsbereiken. Nauwkeurigheid 2%. Wisselspanningsmetingen tot 30 kHz. Temperatureffect: gunstiger dan  $0,1\%$  per  $^\circ C$  (B.S. 89/1970). Invloed uitwendig magnetisch veld: gunstiger dan B.S. 89/1970. Afmetingen  $146 \times 95 \times 57$  mm. Accessoire voor 10/30 kV.



model EM 272



Elektronische multimeter, 10 dB bereiken  $-50 \dots +62$  dB; 7 gelijk- en 7 wisselstroombereiken  $3 \mu A \dots 3 A$ ; 10 gelijkspannings- en 10 wisselspanningsbereiken  $30 mV \dots 1000 V$ ; 5 weerstandsbereiken  $1 \Omega \dots 40 M\Omega$ ; hoge inwendige weerstand  $316 k\Omega/V$ . Overbelastingsbescherming. Gemeenschappelijke lineaire 75 mm schaal voor alle gelijk-, wisselstroom en -spanningsbereiken. Nauwkeurigheid 2,5%. Wisselspanningsmetingen tot 20 kHz. Ingebouwde batterijcontrole. Voeding voldoende voor 1000 bedrijfsuren. Afmetingen  $146 \times 95 \times 57$  mm.



Alle meters worden geleverd met meetsnoeren en meetpennen. Tassen zijn los leverbaar. Uitvoerige folders en prijzen op aanvraag. Hierboven is slechts een klein deel van ons meetapparatuur-leveringsprogramma vermeld. AMROH-Muiden, telefoon (02942) - 1951\*. Telex 15171.

18 0014

# Unitrode

## halfgeleiders met extra E.S.V.

Unitrode weet wat **E.S.V.** (Efficiëncy, Snelheid en Vermogen) waard is. Daarom zit er zoveel extra E.S.V. in de Unitrode gelijkrichtdiodes, vermogensdarlingtons, SCR's, zeners en powerchips. Kijkt u maar:

### Schakelende spanningsregelaars met hoog rendement

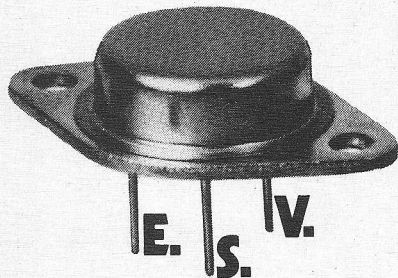
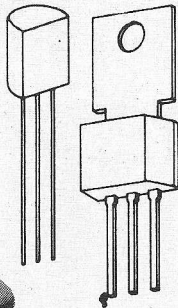
De hybridisch schakelende spanningsregelaars, PIC600-serie, hebben een rendement van 85% en werken met schakelfrekwenties van 50 en 100 kHz.

Ze hebben geen last van herstelspanningen en veroorzaken geen hoogfrequentiestoringen.

### Plastic vermogenstransistoren met pijlsnelle schakeltijd

Betaalbare vermogenstransistoren uit de UPT-serie zijn een unieke combinatie van lage-vezadigingsspanning, pijlsnelle schakeltijd en een hoge versterkingsfaktor. Afhankelijk van het type in een TO-202 of TO-92 behuizing.

serie	Vceo	Ic
UPT-A	tot 300V	1A
UPT-B	tot 500V	2A
UPT-C	tot 100V	5A
UPT-D	tot 100V	10A
UPT-F	tot 300V	3A



### Meer weten?

Een telefoontje is voldoende om binnen een paar dagen complete documentatie in huis te hebben. Vraagt u meteen naar een exemplaar van ons komponenten-boek: 32 pagina's barstensvol professionele elektronika. Wij hebben een exemplaar voor u gereserveerd.



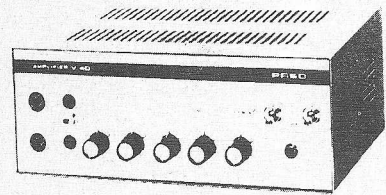
## KONING EN HARTMAN

elektrotechniek b.v.

koperwerf 30, den haag, tel: 070-67 83 80\*, postbus 8220

# pasos

Het nieuwe Italiaanse merk voor perfecte geluidsversterking



kraftversterkers - microfoons - klankzuilen en nog vele andere artikelen.

# EVOX

Het beste op het gebied van moderne communicatie:

telefoonssystemen voor flats en tehuizen enz. transistor-intercoms

Vraag onze gratis catalogus met prijzen van beide merken.

## IMP.: RED STAR ELECTRONICS B.V.

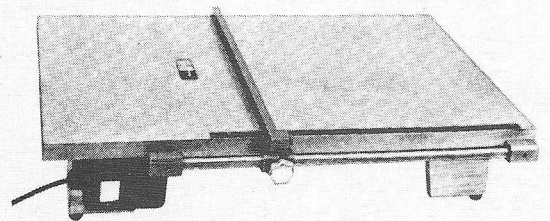
Van Galenstraat 5 - 's-Gravenhage  
telefoon 070 - 45 09 00



## PRINTBLOK-SCHAAR

Type 1009/02

met ingebouwde kunststofschaar, type 1002 Internationaal geotrooieerd.

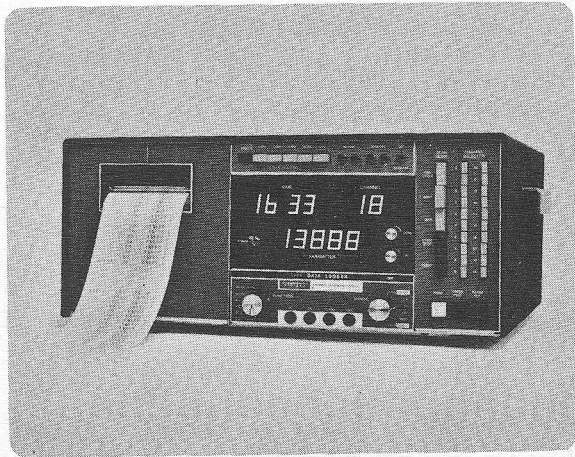
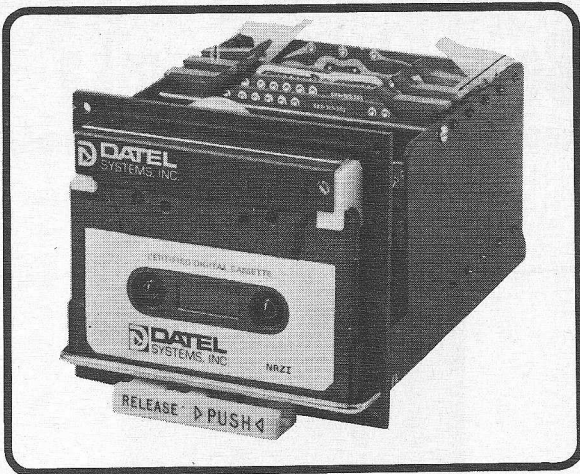


De printblokschaar, type 1009/02 snijdt zonder voorverwarming o.a. edopertinax en epoxyplaten. Het is een vlak apparaat, dat past op elke werktafel. De plaatmaat is 800 x 500 mm. De hoogte is 150 mm. Een verstelbare aanslag met maatindeling tot 500 mm waarborgt een evenwijdige en maatvaste snede. De kunststofschaar, type 1002, kan zonder moeite uit de tafel worden verwijderd, door het losmaken van een spanmechanisme. Daarna kan ook uit de vrije hand worden gesneden. Met de schaar kan recht worden gesneden, in bochten, langs hoeken en U-delen. Voor het maken van uitsparing in het midden van platen, wordt eerst een gat geboord van 10 mm, voor het invoeren van het mes. Voor de elektronische industrie is deze schaar, door zijn veelzijdigheid een onmisbaar stuk snijgereedschap.

RATIONEEL WERKEN; HOGE PRESTATIE

## Int. Handelonderneming WEVERS b.v.

BISSCHOPSTRAAT 53 - ENSCHEDE  
POSTBUS 376 - TELEFOON 053-316041



# Data loggers van Datel en Monsanto garanderen veelzijdig- heid

**DATTEL** SYSTEMS, INC. Monsanto

Voor het meten van spanning, d.c. of a.c.; weerstanden; temperaturen m.b.v. thermokoppels, p.t.—100 elementen of thermistors.

Gegevensopslag vindt plaats op printpapier, magneetband, ponsband.

Het aantal meetpunten varieert van 16 tot 200.

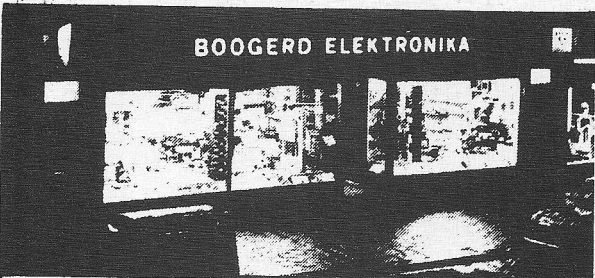
Toepassingen zijn o.a. milieubewaking, oceanografie, procesverloop en temperatuurbewaking.

Uitgebreide technische documentatie wordt u op verzoek toegezonden; tevens geven wij u graag alle gewenste informatie.

**TECHMATION**

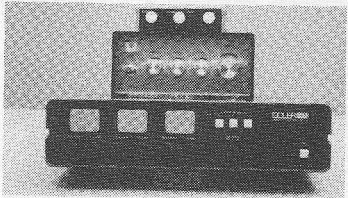
gebouw 106 schiphol oost telex 13427 telefoon 020 45 69 55

0016

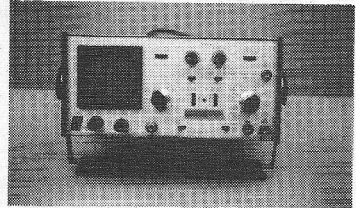


# Boogerd Elektronika

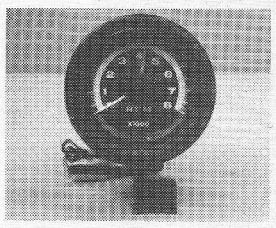
HILLEDIJK 190 b en d - ROTTERDAM  
TELEFOON 010 - 84 09 97



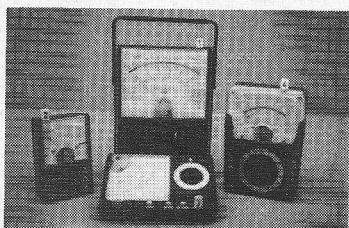
**1 3 KANAALS LICHTORGEL** 300 Watt p/kanaal f 70,00  
**2 3 KANAALS LICHTORGEL** 1000 Watt p/kanaal f 170,00  
**3 3 KANAALS LICHTORGEL** 1000 Watt p/kanaal ing. gev. 1 Watt - 10 watt - 100 watt. f 850,00



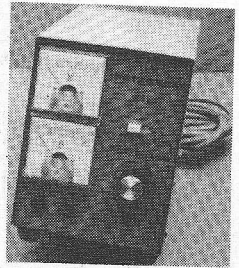
**SYSTEME SCOOP**  
**TYPE 57 SCOOP BUIS DG 7/32**  
**TRIGGERBAAR +/- INTERN - EXTERN** f 1160,00  
**DC tot 3 Mc**



**BOUWPAKKET TRANSISTOR TOERENTELLER**  
**B.Y.M. 024**  
**VOEDING** 10 - 18 volt. Schaal 250. 0 - 8000 t/min. Nauwkeurigheid bij 4000 t/min 0,5% Diameter 90 mm prijs f 98,00

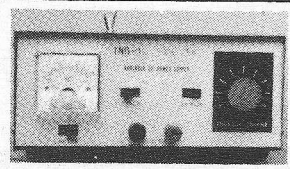


**MULTIMETERS**  
 1 A.R.T.501 50 K ohm p/volt 43 meetbereiken f 99,95  
 2 L.T. 102 1K ohm p/volt 8 meetbereiken f 25,60  
 3 C.1051 20 K ohm p/volt 14 meetbereiken f 49,50  
 4 M 650 50 k ohm p/volt 20 meetbereiken f 81,00

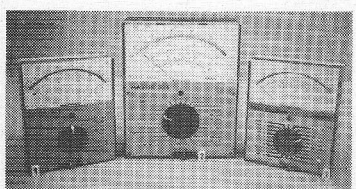


**VOEDING NG.25**  
 0 - 24 volt 2 amp. f 250,00

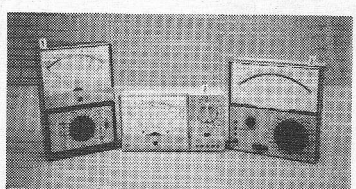
**LEVERING ONDER REMBOURS OF NA VOORUITBETALING OP GIRO 482074 + f 4,00 kosten**  
**LEVERING NAAR BELGIE ALLEEN NA VOORUITBETALING**



**VOEDING T.N.G.1**  
 0 - 24 volt 1,5 amp. f 123,00

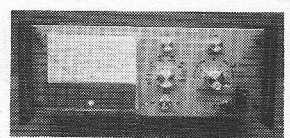


**UNIVERSEELMETERS MISLCO**  
**1 TESTER** 50 K 50 000 ohm p/volt AC. DC. meetsyst. klasse 1 1/2 45 meetbereiken f 156,00  
**2 MASTER** 50 K 50 000 ohm p/volt AC. DC. meetsyst. klasse 1 49 meetbereiken f 223,50  
**3 TESTER elektronik** 1 meg.ohm p/volt AC. DC. meetsyst. klasse 1 48 meetbereiken f 228,50



**UNIVERSEELMETERS CHINAGLIA**  
**1 SUPER 2000** 50 K p/volt DC 10 K p/volt AC meetsyst. kl. 1 52 meetbereiken f 224,00  
**2 CORTINA MINOR** 20K p/volt DC 4 K p/volt AC. meetsyst. kl. 1 1/2 39 meetbereiken f 138,00  
**3 DOLOMITI** 20 K p/volt AC. DC, Elektro magnetisch beveiligd kl. 1 39 meetbereiken f 217,00

*Maandag zijn wij van 1 tot 6 uur en vrijdagavond tot 9 uur geopend*



**BOUWPAKKET ELEKTRONISCHE MULTI-METER BEM.015**  
**f 349,00**

**U KUNT BIJ ONS OOK TERECHT VOOR** Weerstanden - Condensatoren - Halfgeleiders - luidsprekers - Gereedschap - soldeerbouten - Montage + wikkeldraad - Philips combipaks - potmeters - Universeelmeters - Printplaten - Etsmiddel - Montage materiaal - Relais - Kristallen - Kasten - Spuitbussen - Boeken - Paneelmeters - Transformatoren - Draad + kabel - Lichtorgels - stroboscoop  
 Ook voor philips service onderdelen **BOOGERD ELEKTRONIKA**



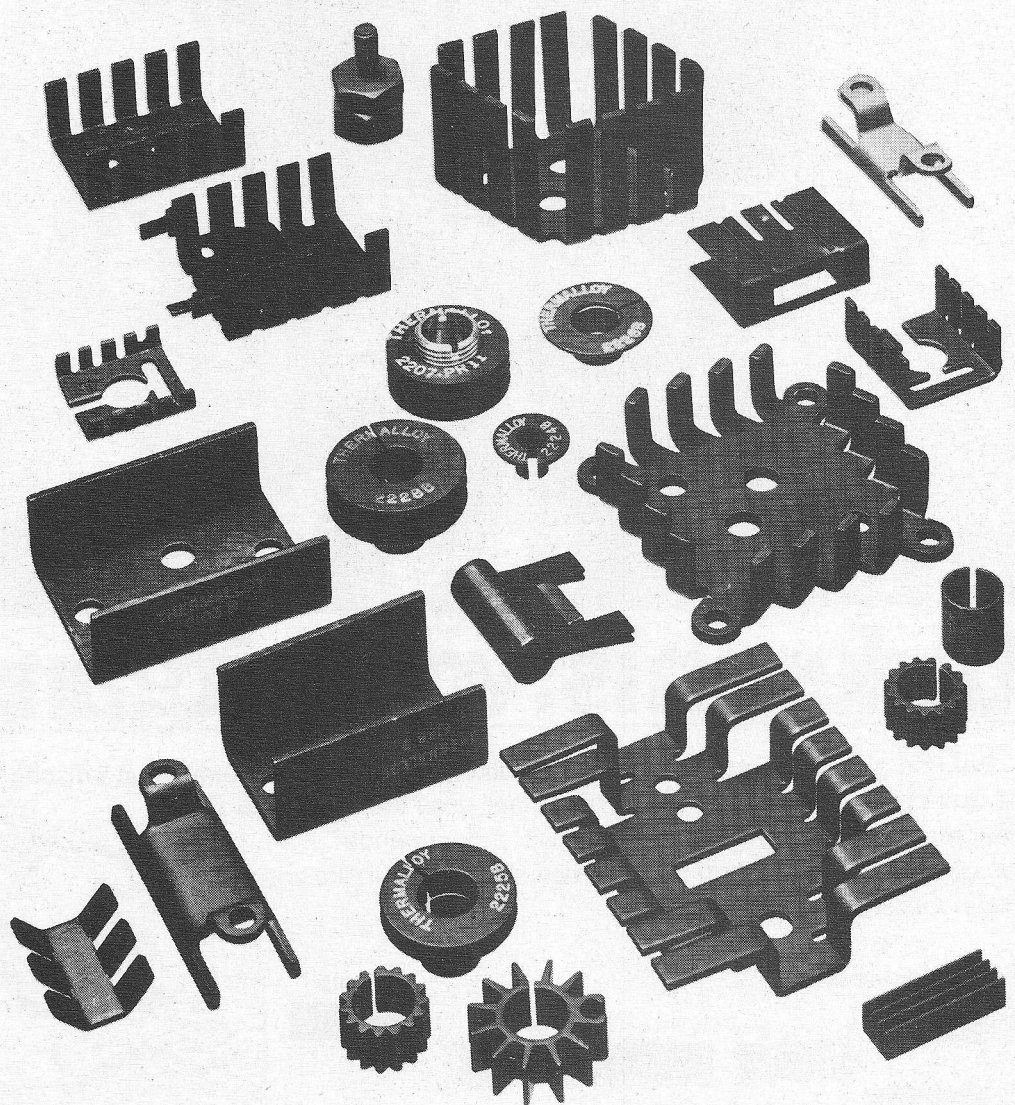
**NIEUW**

exclusief voor Nederland

**Thermalloy, Ltd.**  
NUMBER ONE IN SEMICONDUCTOR ACCESSOIRES

INSULATORS FOR SEMICONDUCTOR DEVICES • POWER SEMICONDUCTOR COOLERS

MOUNTING PADS AND LEAD CONVERSION PADS • CIRCUIT BOARD COOLERS



Aluminium and Beryllium Oxide Insulators • Mounting Kits without Sockets  
For TO-3 or TO-66 • For Plastic Packages • For TO-5 Packages • For Dip Packages  
Thermalbond • Thermalcote • Insulator Cover  
Thermally Conductive Epoxy Adhesive Thermal Joint Compound 8903NB TO-3 Insulating Cover

Short form catalogus wordt op aanvraag toegezonden.  
Alle in deze catalogus genoemde producten zijn uit voorraad leverbaar.

**Mulder Hardenberg bv**

heeft het grootste en meest gespecialiseerde programma voor elektronica en kabeltechniek.

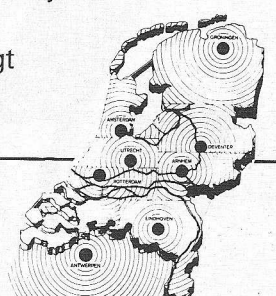
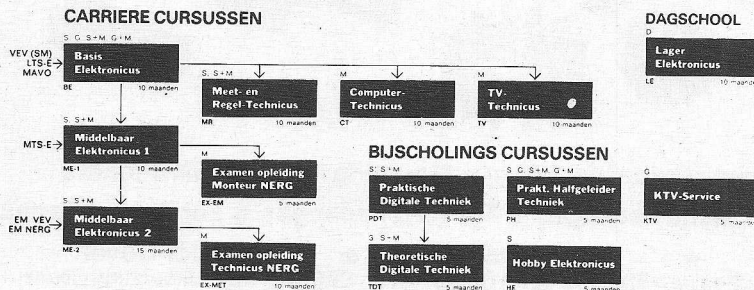
Westerhoutpark 1a, Haarlem, tel. 023-319184  
telex 41431, postbus 3059, telegramadres: „HARMU”NL.

760226



# Studeren is: vooruitgang!

Dit gold al ten tijde van de door Rembrandt zo knap uitgebeelde Anatomische les. Het geldt nu in nog sterkere mate. Kijk maar naar onze leerlingen. Ze zijn vol aandacht. Heb je belangstelling voor ons onderstaande cursusprogramma, bel of schrijf dan om een studiegids. Ineke zorgt voor snelle toezending.



**Elektronica opleidingen Dirksen**

Parkstraat 25, Arnhem  
Tel. 085/451641

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen.

**Studiemethoden:**

S = schriftelijk  
G = geluidsbanden  
M = mondeling  
D = dagopleiding

Geef mij informatie over de cursus(sen)

BE  LE  MR  CT  TV  ME  
 EX-EM  PDT  TDT  PH  KTV  
 EX-ET  HE

Naam .....

Adres .....

Woonplaats .....

Vooropleiding .....

of vanuit België:  
00/31 85 45 16 41



## ***Het kunsthoofd al 36 jaar oud***

### ***Belangrijke problemen***

***werden reeds in 1939***

***herkend en onderzocht***

Liefhebbers van kunsthoofd-stereofonie denken misschien, dat dit systeem pas in 1973 werd geïntroduceerd. Dat is een vergissing. Het begrip „kunsthoofd” stamt reeds uit het jaar 1939. Evenals nu ging het toen om het richtingshoren. Terwijl de in 1973 gedemonstreerde techniek in principe werd ontwikkeld voor de amusementsector, waren de onderzoeken uit 1939 erop gericht om het richtingshoren bij gehoorgestoorden weer mogelijk te maken, iets wat bij de bekende gehoorapparaatjes juist verloren gaat. Toen de Eindhovense wetenschappelijke medewerkers K. de Boer en R. Vermeulen in „Philips Technisch Tijdschrift” van november 1939 de resultaten van hun werk publiceerden, beschikten ze reeds over een compleet instrumentarium. Voor hun onderzoeken gebruikten ze onder andere een nauwkeurige nabootsing van het menselijk hoofd, waarbij in de gehoorgangen, evenals bij het huidige kunsthoofd, microfoons waren aangebracht. Het „kunsthoofd” van het door hen ontwikkelde gehoorapparaat was in wezen een eenvoudige kogel van 22 cm doorsnede die zeer bruikbaar bleek te zijn. De nadelen van dit oude apparaat waren hoofdzakelijk te wijten aan de toenmalige stand der techniek: omdat de elektronica alleen beschikte over tamelijk grote buizen en niet over halfgeleider-bouwstenen, waren de versterkers voor de beide transmissiekanalen omvangrijke apparaten. Transportabel was het gehoorapparaat zeker niet.

Het richtingshoren is voor gehoorgestoorden een groot probleem: mensen, die met beide oren normaal horen, kunnen hun aandacht op een bepaalde richting concentreren, zodat geluiden uit andere richtingen in zekere mate worden onderdrukt. Daardoor kunnen twee mensen in een gezelschap met elkaar praten, ook wanneer rond hen heen andere gesprekken worden gevoerd. Deze eigenschap ontbreekt ook bij de modernste gehoorapparaten, die ook eenorig zijn omdat alle geluiden met dezelfde prioriteit worden behandeld. Dat is de reden, dat bijvoorbeeld de dragers van een gehoorapparaat dikwijls klagen over „lawaaï” en

dat bijvoorbeeld radio- en televisiestudio's speciaal moeten worden gedempt: tijdens de uitzendingen komen de uit alle richtingen van de studio bij de microfoon aankomende geluiden voor de toehoorder slechts uit één richting, nl. uit de luidspreker. Het is bijna ongelooflijk, dat ondanks de aanzienlijk verbeterde hulpmiddelen tot nu toe geen poging is ondernomen om het probleem van het richtingshoren voor gehoorgestoorden opnieuw aan te pakken.

Al in november 1939 had De Boer het belangrijke zwakke punt herkend, waarvoor ook in de huidige kunsthoofd-stereofonie nog geen oplossing is gevonden: de voorwaartse oriëntering. Een reeks publikaties tot aan december 1941 getuigt ervan, dat hij zich er diepgaand mee bezig heeft gehouden. In april 1940 beschreef hij in „Philips Technische Tijdschrift”, uitgaande van het kogelvormige vervangingshoofd, ideeën voor het realiseren van stereogeluidsfilm in de bioscoop. Zich basierend op het feit, dat lage tonen onder 300 hertz geen richtingsindruk veroorzaken, stelde hij voor om alleen de hoge tonen aan twee kanten weer te geven en een lage tonen luidspreker op een willekeurige plaats neer te zetten. Een blik op de moderne stereoboxen toont, dat deze kennis volledig in de vergetelheid is geraakt.

In juni 1940 publiceerde De Boer over zijn eerste stereogrammofoonplaten waarbij echter, vanwege de toenmalige hulpmiddelen, gescheiden geluidsproeven voor beide kanalen noodzakelijk waren. In december 1941 tenslotte beschreef hij de diepgaande onderzoeken omtrent de voorwaartse positionering. Een van de door hem gedane uitspraken, dat namelijk bij van achteren komend geluid de oorschelpen de hoogste tonen versluieren, zodat in het geluid van achteren de zeer hoge tonen ontbreken, kan tot nu toe niet eenduidig worden bevestigd of verworpen. In de gebruikelijke kunsthoofd-registraties komen de hoge tonen inderdaad iets te kort. Het zou dus kunnen, dat het oor daarin een indicatie ziet voor van achteren komend geluid.

Van De Boer stamt ook de stelling, dat de mens klaarblijkelijk principiële moeilijkheden heeft met de voorwaartse oriëntering van geluid, hetgeen hij oplost door kleine hoofdbewegingen te maken. Wanneer De Boer zijn kunsthoofd kleine bewegingen liet uitvoeren, die de toehoorder meemaakte, dan was de voorwaartse oriëntering in ieder geval feilloos. Dat er bovendien een wiskundig definieerbare groep van zijwaartse richtingen bestaat, waarbij de oriëntering eveneens moeilijkheden oplevert, kon De Boer ook reeds aangeven.

Het heeft er alle schijn van, dat tot op de dag van vandaag aan zijn kennis slechts weinig is toegevoegd. Met de door hem beschreven moeilijkheden hebben we ook tegenwoordig nog te kampen.

Wb.

Raymond Bakker

## piekertermenbaak

### speed-power product

(Eng.; gangbare maar onzorgvuldige term i.p.v. *delay-power product*) (v. digitale schakelingen, m.n. logicabouwstenen) – *vermogen × tijd verliesprodukt, schakelverliesprodukt*: (algebraïsch) produkt in picojoules van gemiddelde signaaldoorgeeftijd in nanoseconden en vermogensverlies in milliwatt, per logische functie of logicapoort; maat voor de schakel doelmatigheid en het prestatieniveau. Het *schakelverliesprodukt* is constant voor een reeks schakelingen volgens één zelfde basisontwerp en uitgevoerd in één zelfde techniek.

(Eng. ook: *speed-power product efficiency index*; voorheen: *power-delay time product (PDP)*).

### three-state logic

(Eng.) (geïntegr. logicaschakelingen) – *drie-staten-uit logica, drie-staten logica*: categorie transistor-transistor logicaschakelingen waarbij de uitgang, behalve in de twee gebruikelijke staten (toestanden) – logisch-hoog en logisch-laag – nog in een derde, logisch-neutrale staat kan verkeren; dit om rechtstreeks aansluiten van de uitgang op een infostamlijn (Eng.: *data bus*) mogelijk te maken. In de logisch-neutrale staat is de uitgang hoogohmig en vrijwel stroomloos doordat beide helften van de [asymmetrische serie- of totempaal-]eindtrap zijn dichtgestuurd. Evenals het vrijgeven van de eindtrap, gebeurt dat dichtzetten via een in de logicaschakeling opgenomen hulpschakeling; daartoe wordt aan de ingang ervan – de zgn. vrijgeef-ingang (Eng.: *chip enable input*) – een extra logisch stuursignaal aangelegd.

Opm.: m.b.t. de eindtrap spreekt men wel van (Eng.): *Tri-State Output, three-state output of 3-state output – drie-staten eindtrap* – hoewel deze niet wezenlijk verschilt van een „twee-staten” totempaal-eindtrap.

### ECL

(Eng.; afk.: *emitter coupled logic*) (geïntegr. logicaschakelingen) – *emittergekoppelde logica*: categorie bipolaire logicaschakelingen met [meervoudige], emittergekoppelde verschilversterker aan de ingang [en] en emittervolggers aan de beide, in tegenfase werkende uitgangen; verzadigingsvrij en daardoor zeer snel. Zie ook: →E2CL.

### E2CL (EECL)

(Eng.; afk.: *emitter-emitter coupled logic*) (geïntegr. logicaschakelingen) – *emitter-emittergekoppelde logica*: categorie bipolaire logicaschakelingen met emittergekoppelde emittervolggers aan de ingang(en) en een emittergekoppelde verschilversterker aan de beide uitgangen; verbeterde versie van →emittergekoppelde logica. Eveneens verzadigingsvrij, maar nog geringere signaaldoorgeeftijden en ingangsbelasting door emittervolggers-ingang(en). Zie ook: →ECL.

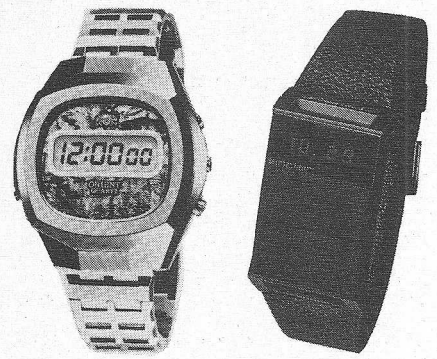
## Elektronisch horloge nu binnen ieders bereik

Eerder dan de meest optimistische voorspellingen een jaar of wat geleden aangeven, zijn er volledig met halfgeleiders gebouwde elektronische horloges op de markt verschenen die voor vrijwel iedereen betaalbaar zijn. Twee opvallende voorbeelden zijn de „Black Watch” van Sinclair en de nieuwe cijferhorloges type 501 en 502 van Texas Instruments. Met prijzen van resp. ca. f 135,- (als bouw pakket ca. f 95,-) en een kleine f 50,-, is het prijspeil zelfs duidelijk onder dat van een goed mechanisch (wijzer)horloge gezakt. Qua nauwkeurigheid zijn elektronische horloges zonder twijfel superieur aan hun voorgangers-met-loopwerk. Over hun bestendigheid tegen stof, vuil en vocht, c.q. stof- en waterdichtheid is daarentegen weinig of niets te zeggen, omdat voorzover wij weten, in geen enkele publicatie daarvoor ooit is gerept; gezien de min of meer rechthoekige vorm van cijfervenster en kast bij een aantal uitvoeringen, toch wel een punt dat technische vragen oproept. De genoemde bodemprijzen (?) zijn blijkbaar mogelijk geworden door enerzijds kunststofkastjes te gebruiken (de uitvoering met metalen kast van de TI-klokjes kost zo'n f 80,-) en anderzijds de constructie vergaand te rationaliseren. Het prijsverschil tussen beide merken valt (deels) te verklaren uit het feit, dat TI de meeste onderdelen, zoals de bouwsteen met de „elektronica”, zelf maakt, terwijl Sinclair deze moet betrekken van of zelfs op bestelling moet laten vervaardigen bij andere fabrikanten.

Opmerkelijk is verder, dat het hier beslist geen goedkope of zgn. „uitgeklede” versies betreft van bestaande typen. De besparingen zijn in tegendeel gevonden in de toepassing van de nieuwste technieken. Zo is b.v. voor de geïntegreerde schakeling bij beide de zeer recente injectie-logica techniek (I<sup>2</sup>L) gekozen i.p.v. de gebruikelijke CMOS-techniek.

### Creatie

De „Black Watch” is, net als de meeste andere produkten van de eigenzinnige Clive Sinclair, (dit jaar hoopt men uit te komen met een 5 × 5 cm zaktelevisie – dit is geen drukfout – het resultaat van 8 jaar ontwikkelingswerk, zowel qua uiterlijk als constructief iets bijzonders – je kunt gerust zeggen een creatie (zonder dat de tussenkomst van een of andere „Pierre Cardin” het ding onbetaalbaar heeft gemaakt). Behalve volkomen zwart, is het horloge zeer strak, logisch en eenvoudig van lijn. Het is in feite de eerste „tijaangever” waarbij de vertrouwde vorm van het mechanische horloge volledig is losgelaten. Zo vindt men i.p.v. knopjes een mat, rechthoekig drukvlakje over de gehele breedte. Ook het schakel-element zelf wijkt totaal af van de gangbare microschemata. De ontwerpers hebben daarvoor buigzame strookjes kunststof met in elkaar grijpende, kamvormige foliegeleidersporen genomen. Drukt men het vlakje in, dan sluit een dun, geleidend nikkellaagje-aan-de-onderkant contactvingers op de strookjes kort,



Het nieuwste Japanse horloge van Watch Co. met zescijferige uitlezing en de black-watch van Sinclair.

waarop de rode diodelichtjes de tijd aangeven. De twee foliegeleiderstrookjes rusten op het bouwsteentje, waar ze omheen zijn gevouwen. Het horloge kon bijzonder plat worden gehouden door de voedingscellen naast, i.p.v. onder, de „elektronica” te plaatsen. Het vervangen van de twee knooppelletjes kan de gebruiker trouwens zelf doen; hij hoeft daarvoor niet, zoals bij de meeste andere merken, naar de horlogewinkel of de juwelier.

Bij de integratie van de elektronische schakeling in één bouwsteen is men zeer ver gegaan; het aantal aparte onderdelen bedraagt slechts drie: kwartskristal, trimmer en één condensator. De winst bestaat voornamelijk uit een betere benutting van de krappe ruimte binnenin het horloge en een minder gecompliceerde opbouw, zodat het aantal productiehandelingen drastisch kon worden verminderd. Een voordeel van de (bipolaire) I<sup>2</sup>L-techniek vormt verder de mogelijkheid om de lichtgevende dioden rechtstreeks digitaal te sturen.

Naar gelang men het drukvlakje aan linker- of rechterkant bedient, wordt de tijd aangegeven in uren en minuten of in minuten en seconden. De opmerking, dat velen denken, dat zijn zwarte plastic horloge in een stijlbewuste branche eruit ziet als een stuk kinderspeelgoed, ontlokte Sinclair onlangs het volgende commentaar: „we have the right watch; others have the wrong one”. Zo, dat weet u dus ook weer.

### Snuffe ruimtevaarttechniek

De plastic horloges van Texas Instruments zijn betrekkelijk (d.w.z. voor elektronische cijferhorloges) conventioneel van vormgeving. Er zit echter juist in die gekleurde kastjes een snuffje ruimtevaarttechniek verwerkt; die zijn n.l. gemaakt van polysulfoon, een materiaal dat ook dient ter vervaardiging van het „vizier” in de helm van een astronaut. De klokjes bieden zowel tijd- als datumaanduiding; in het laatste geval wordt elektronisch rekening gehouden (waarschijnlijk uitgaande van een star geheugen of ROM (Eng.)) met het aantal dagen van de maand. De aanduiding gebeurt ook hier met lichtgevende dioden.

## russische supertelescoop in bedrijf

Op een 2130 meter hoge berg in de noordelijke Kaukasus is de grootste telescoop ter wereld in bedrijf gesteld. Met een spiegel diameter van 610 centimeter kan deze telescoop nog lichtbronnen in het heelal waarnemen, die tien miljoen maal zwakker zijn dan hemellichamen, die nog met het blote oog zijn te zien. Het russische observatorium Selentschuk, dat bovendien beschikt over een der grootste radiotelescopen van het land, kan daarmee wel eens een belangrijk centrum worden van de russische astronomie.

Een van de doelstellingen van het observatorium zal zijn het opsporen van intelligente levensvormen in het heelal. Er is reeds een catalogus samengesteld van alle mogelijke soorten signalen, die vreemde beschavingen zouden kunnen uitzenden. Zo zou een reeks van signalen, samenhangend met de priemgetallen 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13 enz. een eenduidig bewijs kunnen vormen. Hetzelfde geldt voor signaalreeksen waaruit aanschouwelijke voorstellingen kunnen worden opgebouwd; dergelijke signaalreeksen zijn reeds uitgezonden door Amerikaanse astronomen. Ook in Selentschuk wordt nu gedacht aan soortgelijke experimenten.

Voor het onderzoeken van ver verwijderde opeenhopen van materie beschikt de russische telescoop over een spectroscop, die het invallende licht in zijn fijnste spectraallijnen verdeelt. Voor verdere verwerking daarvan staat een computerinstallatie ter beschikking. Voor dit doel is de diameter van de telescoopspiegel bijzonder belangrijk. Grote spiegels worden niet gebouwd vanwege de sterkere vergroting, omdat het oplossend vermogen door de onvermijdelijke atmosferische verstoringen begrenst blijft. Sterren verschijnen ook in de grootste telescopen slechts als lichtpuntjes. Belangrijk is echter het licht-verzameland oppervlak van de telescoopspiegel. Bij dit nieuwe russische instrument is dat ongeveer 50 procent groter als bij de tot nu toe grootste, 508 cm telescoop op de Mount Palomar in Californië.

Of dit feit echter nog steeds zo doorslaggevend is als enige jaren terug, is door de invoering van de huidige elektronica technieken nog maar de vraag; met behulp van zogenaamde secundaire elektronenvermenigvuldigers in plaats van de gebruikelijke fotoplaten is het gelukt om de gevoeligheid zo sterk op te voeren, dat de spiegel diameter zijn vroegere betekenis tenminste gedeeltelijk heeft verloren. Westerse astronomen hebben ook reeds gewezen op het feit, dat de spiegel diameter alleen nog geen wetenschappelijke vooruitgang oplevert. De russische astronomen hebben inderdaad als theoretici een grote naam. De waarnemingen, waarover in publicaties wordt geschreven, bereiken echter vaak nauwelijks de westerse kwaliteitsstandaard.

## aftn centrale voor brussel

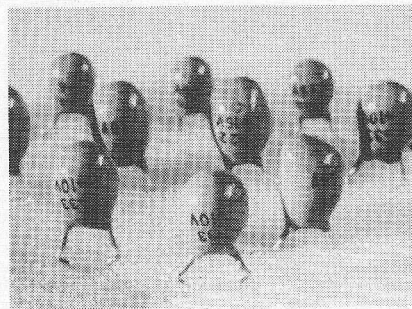
De Belgische Rijksluchtvaartdienst heeft bij Philips' Telecommunicatie Industrie een opdracht geplaatst voor de levering en installatie van een DS 714 processor-bestuurde telegraaf/data centrale. Volgens de opdracht, zal de centrale worden opgeleverd met een airconditioning installatie en een halfgeleider voeding voor ononderbroken bedrijf en moet voor de opleiding van het personeel worden zorggedragen. De oplevering zal plaatsvinden in de eerste helft van 1978.

De keuze is gevallen op de DS 714 omdat in dit flexibele systeem verschillende toepassingen kunnen worden geïntegreerd. Zo zal de nieuwe

centrale niet alleen worden aangesloten op het AFTN net (aeronautical fixed telecommunication network), maar ook op de netten van de MOTNE (meteorological operational telecommunications network europe) en de WMO (world meteorological organization.) Voorlopig zullen 96 lijnen voor lage, 14 lijnen voor middelbare en 4 lijnen voor hoge snelheden worden aangesloten. De lijnen voor lage snelheden vinden o.a. toepassing voor de verbindingen met het telexnet; de lijnen voor hoge snelheden zullen voorzien in een aansluiting met een applicatie-computer, die meteo-berichten verwerkt tot weersvoorspellingen e.d.

De aansluiting op het AFTN-net is belangrijk voor de toekomstige CIDIN (common icao data interchange network). In dit netwerk, waarin centra onderling met lijnen voor hogere snelheden worden verbonden, zullen in de toekomst meerdere ICAO-georiënteerde diensten worden gecombineerd. Het MOTNE netwerk verspreidt meteorologische gegevens ten behoeve van de verschillende luchtverkeersleidingen. Op dit moment zijn o.a. Kopenhagen, Offenbach, Wenen, Milaan, Londen en Parijs hierop aangesloten. Het net zelf is opgezet als een dubbel uitgevoerd, gesloten circuit. Eén lijn is bestemd voor de transfer en één lijn voor de in- en uitvoer van berichten.

## condensatoren in druppel-look



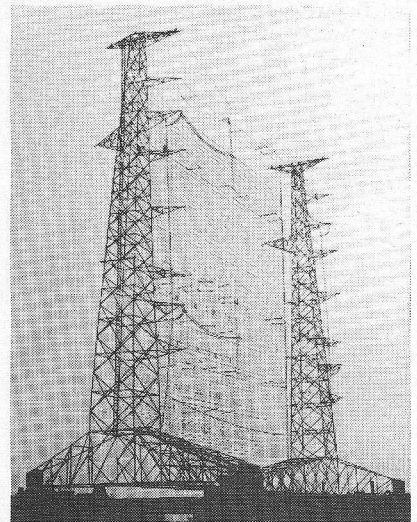
Een kunstshardsdruppel is tegenwoordig voldoende om condensatoren van AEG-Telefunken te beschermen tegen externe invloeden. De hier getoonde componenten maken deel uit van een programma, dat in capacitatieve uiteenloopt van van 0,1  $\mu$ F tot 100  $\mu$ F. Deze condensatoren vinden hun weg naar meet-, regel- en stuurapparaten, naar auto's, naar amusements-elektronica en sinds kort ook voor de uurwerkenindustrie. (foto: AEG-Telefunken).

## national bureau of standards

Het National Bureau of Standards (NBS), ressorterend onder het U.S. Department of Commerce, werd in 1901 opgericht ter bevordering van wetenschap en techniek en de toepassing daarvan in het algemeen belang. Het NBS beheert de Amerikaanse basis standaards en verricht research die de onderbouw verschaft voor de fysische meetmethoden die in de VS worden gebruikt. Daarnaast verricht het NBS een aantal diensten ten behoeve van handel en industrie.

Het NBS is verdeeld in vier instituten, te weten, voor Basic Standards, Materials Research, Applied Technology en Computer Sciences and Technology. Deze instituten zijn ondergebracht in laboratoria nabij Washington D.C. en in Boulder, Colorado.

De basisopdracht van het NBS, het ontwikkelen en instant houden van standaards voor fysieke meetmethoden, heeft deze instelling er



Voor Radio Vaticaan ontwikkelde de zenderafdeling van AEG-Telefunken een draaistandantenne, waarvan op de foto een model is afgebeeld. De antenne zal een hoogte van 79 m en een breedte van 89 m krijgen. Aan beide zijden van een reflector bevinden zich elk een gordijnantenne voor de frequenties 6, 7 en 9 MHz, resp. 11, 15, 17 en 21 MHz. De antennes zijn geschikt voor een zendvermogen van 500 kW. De stand van de antennes kan op alle werkdagen overal te horen zullen zijn.

vrijwel toe gedwongen voorop te lopen in de fysische research. Dit heeft er o.a. toe geleid, dat het NBS over faciliteiten en apparatuur beschikte die in vele gevallen althans voor de VS uniek zijn. Teneinde de benuttingsgraad van deze apparatuur te verhogen, heeft het NBS onlangs besloten medegebruik hiervan door buitenstaanders aan te moedigen. Dit medegebruik kan zowel op incidentele basis als op langere termijn plaatsvinden.

De hieronder genoemde publikatie geeft een overzicht van de speciale faciliteiten van het NBS, waarbij dient te worden opgemerkt, dat zij niet allen toegankelijk zijn voor niet-NBS-personeel. Het NBS heeft nadrukkelijk laten weten aanvragen voor medegebruik van het buitenland mede in overweging te willen nemen. Zij die hiervoor belangstelling hebben, worden geadviseerd hun initieel contact met het NBS te leggen via de Technisch Wetenschappelijk Attaché bij Hr. Ms. Ambassade te Washington D.C.

NBS SP413; Special Technical Facilities at the National Bureau of Standards, (GPO; C 13.11: 413; \$ 1.10)

## chequeboek met rekeningstand

In de Verenigde Staten is een chequeboekje op de markt verschenen, waarbij een speciaal zakrekenapparaatje het banktegoed bijhoudt. Het bijzondere daarbij is, dat het geheugen geen informatie verliest als het rekenapparaat wordt uitgeschakeld... ook niet als het chequeboek een aantal maanden niet zou worden gebruikt. Betalingen of ontvangsten worden d.m.v. een normaal toetspaneeltje ingevoerd; door een druk op de saldotoets verschijnt het nieuwe banktegoed.

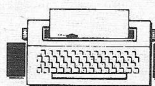
• Volgens een schatting van RCA werden in 1975 ongeveer 25% minder CMOS-schakelingen vervaardigd dan in 1974. Voor de periode tot 1978 rekent RCA op een krachtig herstel.

• Matsushita heeft onder de aanduiding AMM een nieuw soort component ontwikkeld, waarmee men positieve en negatieve spanningspieken zonder energietoevoer gedurende een jaar kan opslaan.

• Japan Solar Energy Co. ontwikkelt met Amerikaanse know-how zonne-batterijen van silicium-monokristallen. In deze onderneming participeren Matsushita, Sharp, Kyoto Ceramic, Mobil Oil Co. en Tyco Labs.

• Als resultaat van een Frans onderzoek is gebleken dat in Frankrijk 31% van alle TV-ontvangers 17 jaar oud zijn en dat één derde van het totaal aantal toestellen na vier tot acht jaren wordt vervangen en de helft na tien jaar.

• In een halfgeleiderfabriek te Peking is men erin geslaagd onder laboratoriumcondities een LSI-schakeling met een omvang van 10 000 transistoren te maken.



## nieuws in het kort

• Zuidafrika is sinds 5 januari in de lucht met PAL-KTV, men verwacht in het najaar de half miljoen kijkers te kunnen registreren.

• De nieuwe elektronenmicroscop EM400 van Philips bevat een microcomputer voor het volautomatisch instellen van de 39 mogelijke vergrotingstrappen bij een optimaal beeld. Bij de maximale vergroting van 800 000-maal bedraagt het oplossend vermogen 0,14 nm.

• AEG-Telefunken ontwikkelde een experimenteel digitaal lichtgeleider-transmissiesysteem met een capaciteit van 1000 spraakkanaalen of een 8-bit gecodeerd TV-signaal. De transmissiesnelheid is 100 Mbit/s.

• De universele teller 5500 B van Ballantine wordt door een microprocessor bestuurd, waardoor de tien meetfuncties uiterst flexibel kunnen worden gebruikt.

• De in Europa ontwikkelde en geproduceerde nulspanningsschakelaarfamilie van Motorola is sinds kort onder type-aanduiding UAA 1004 op de markt.

• De audio-versterker ULN-2278P van Sprague, heeft warmtegeleidende aansluitingen aan het DIL-huis en levert per stereokanaal 2 W.

• Raytheon gaat de AMD-microprocessorfamilie 2900 in licentie vervaardigen.

• Philips levert als BF-936 een hoogfrequent PNP-transistor voor VHF-kanalenkiezers en FM-tuners.

• Dunnefilm-modulen van Hybrid Systems bevatten 14 weerstandselementen van tantalumnitride of nikkel-chroom met waarden tussen 15  $\Omega$  en 8 M $\Omega$ .

• AEG-Telefunken levert ontstorings-smoorspoelen voor stroomsterkten van 1 tot 10 A en zelfinducties van 6 tot 25  $\mu$ H voor radio-ontstoring bij frequenties boven de 30 MHz.

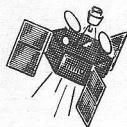
• Sprague brengt in een eenvoudig kunststof transistorhuisje silicium Hall-effect digitale schakelaars, die direct kunnen worden gekoppeld met allerlei logische schakelingen.

• Algerije heeft voor het PAL KTV-systeem gekozen.

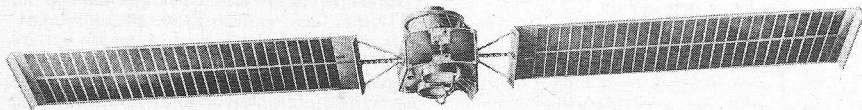


# ASTRO

# elektronica



## Zonnecelgenerator onderging vuurdoop



AEG-Telefunken levert boordenergie voor groot-vermogen verbindingssatelliet, de Canadese CTS.

De experimentele verbindingssatelliet CTS (communications technology satelliet) werd op 17 januari 1976 vanuit Cape Canaveral met behulp van een Thor-Delta-draagkrak van de NASA gelanceerd. Momenteel bevindt de satelliet zich in de testfase en functioneert foutloos. Ter lengtegraad van de stad Calgary is hij gepositioneerd in een geostationaire omloopbaan op ongeveer 36 000 km hoogte boven het aardoppervlak, liggend in een vlak door de evenaar. Met de CTS zullen de verbindingsmogelijkheden via kleine, mobiele grondstations worden onderzocht. De zendimpulsen van de CTS moeten daartoe een geweldig gebied in het noorden van het Amerikaanse continent bedekken. Samen met de daartoe vereiste krachtige zender speelt hierbij de energieverzorging van de CTS een belangrijke rol.

De zonnecelgenerator van de CTS, die over drie assen is gestabiliseerd, moet het grootste elektrische vermogen leveren, dat tot nu toe aan boord van een verbindingssatelliet is mogelijk gebleken. Deze generator werd door AEG-Telefunken in opdracht van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA ontwikkeld en vervaardigd. De ESA houdt zich nl. ook bezig met een testprogramma voor flexibele generatoren voor het CTS-project. Toen de generator zich op 1 februari uitvouwde, leverde hij meer dan 1,3 kW! Na zelfs twee jaren verblijf in de ruimte zal dit vermogen altijd nog ca. 1 kW bedragen.

De twee dertigdelige „Lakens“ van met glasfiber versterkte Kaptonfolie, waaruit de zonnecelgenerator is samengesteld, zijn in totaal bezet met meer dan 25 000 zonnecellen van  $2 \times 2$  cm<sup>2</sup>. Ze zijn onderling verbonden door toepassing van de door AEG-Telefunken ontwikkelde lastechniek. Deze werd vereist door de te verwachten hoge mechanische en thermische belastingen als gevolg van extreme temperatuurscycli (van -190 tot +60 graden Celsius). De uit het zonnecel direct omgezette elektrische energie wordt aan de satelliet toegevoerd via vlakke koperleidingen, welke zich in het midden en aan de randen van het „laken“ bevinden. Het uitbouwmechanisme voor de generator werd ontwikkeld door Spar Aerospace Products, Toronto.

De afdeling „Scheepsbouw, Vliegtuigtechniek en Speciale Toepassingen“ van AEG-Telefunken te Hamburg leverde met deze CTS-zonnecelgenerator een belangrijke voorloper van de generatoren met groot oppervlak en hoog elektrisch vermogen, welke noodzakelijk zijn voor het realiseren van de nieuwe satellietgeneratie, de INTELSAT-V en de ECS.

## Burum krijgt tweede antenne

Het grondstation voor satellietcommunicatie in Burum (Fr) krijgt er een tweede paraboolantenne bij, die zal worden gericht op de Intelsat-communicatiesatelliet boven de Indische Oceaan. Aanleiding tot deze uitbreiding vormt een toenemende vraag vanuit Nederland naar telefoongesprekken met landen op het oostelijk halfrond.

Aangezien deze tweede antenne ook door België zal worden gebruikt, komt er een overeenkomst die inhoudt dat België zijn satellietverkeer met landen op het oostelijk halfrond zal afwikkelen via Burum en dat Nederland een deel van zijn Amerika-verkeer via het Belgische grondstation te Lessive zal leiden. Ook de Scandinavische landen hebben belangstelling voor het verwerken van hun Oost-Azië- en Australië-verkeer via Burum.

Het antennesysteem, met een spiegeldoorsnede van 32 m, wordt van het „near-field-cassegrain“-type. In de elevatierichting is de antenne, van het „wheel-and-track“-type, over een hoek van 0..90° en in de azimutrichting over een hoek van ca. 170° draaibaar. Het totale gewicht van de antenne zal ca. 240 ton bedragen.

Zoals in het verkeer met Intelsat-satellieten gebruikelijk, liggen de frequenties voor de ontvangzijde bij 4 GHz en voor de zenzijde bij 6 GHz, steeds met een bandbreedte van 500 MHz. De ontvangeringang zal gaan bestaan uit ruisarme ongekoelde parametrische versterkers; de zenzijde wordt met 1,2 kW-eindtrappen uitgerust.

De bouw van de nieuwe antenne, waarvoor de Nederlandse industrie in belangrijke mate zal worden ingeschakeld en Siemens Nederland als hoofdaannemer fungeert, komt volgend jaar gereed. Waarschijnlijk begin 1978 zal Burums tweede antenne dan in dienst kunnen worden gesteld.

## Maritieme communicatie satelliet

In Zweden zal binnenkort een nieuw internationaal systeem voor snelle verbindingen via satellieten tussen schip en land, waar ook ter wereld, worden getest. Het gaat hier om telex- en telefooncommunicatie.

De huidige telefoongesprekken gaan via de korte golf van de kuststations naar het schip en zijn zeer tijdrovend, terwijl de spraakwaliteit slecht kan zijn. Het toepassen van twee satellieten (één boven de Atlantische en de andere boven de Stille Oceaan) zal, zo wordt verwacht, een vrijwel ogenblikkelijke verbinding zonder enige storing realiseren.

Elke satelliet zal gelijktijdig 44 telexberichten kunnen overzenden, doch aanvankelijk zal slechts over één telefoonkanaal kunnen worden beschikt. Zweedse scheepvaartmaatschappijen toonden reeds grote interesse voor deze nieuwe techniek en de Zweedse rederijorganisaties alsook een Stichting voor Scheepvaartonderzoek zullen met de PTT samenwerken.

## Intelsat-IV-A in synchrone baan

De eerste commerciële communicatiesatelliet van het type INTELSAT-IV-A werd in een synchrone baan om de aarde gebracht op 27 september 1975 te 03 uur 17 GMT. De inclinatie bedraagt slechts 0,24 graden en de drift bedroeg aanvankelijk 10 graden per dag in oostelijke richting. Door een motorische snelheidscorrectie werd 24 uur later de drift gereduceerd tot 2,9 graden per dag en een inclinatie van 0,14 graden. Van dit type satelliet zullen er zes stuks worden gefabriceerd door Hughes Aircraft Company VS.

dr. W. Baier

# Telex op kousevoeten

## Elektronica vervangt mechanische constructies: verre-kopieermachine als concurrent

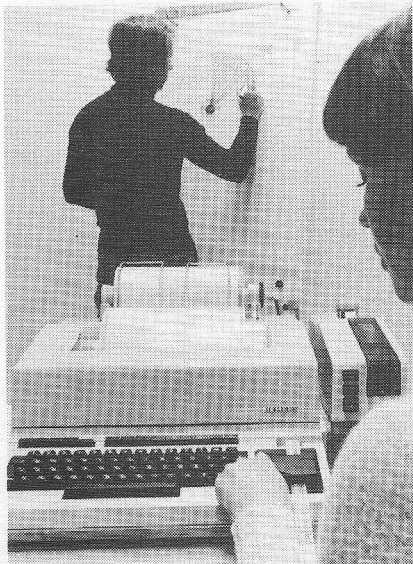
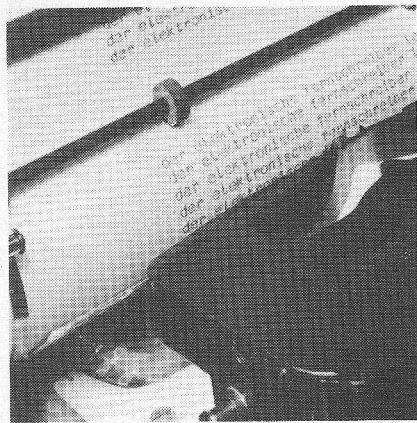
*De elektronica is langzamerhand bezig om het transmissietechnisch kleinste gebied van de postale informatietechniek te veroveren. Verreschrijvers, tot nu toe kunststukjes van mechanische precisie, raken hun assen, kettingen en tandwielen kwijt. In plaats daarvan komen halgeleideren. Dat gebeurt niet zo maar: fijnmechanische bewerkingen worden immers steeds duurder. Weliswaar kost het elektronische alternatief op dit moment ongeveer hetzelfde, maar omdat dit in een automatisch proces wordt vervaardigd, kan het binnen afzienbare tijd goedkoper zijn als de mechanische oplossing.*

Twee fabrikanten hebben tot nu toe de technische sprong naar de toekomst gemaakt. Als eerste presenteerde SEL de elektronische verreschrijver LO 2000. Siemens is nu in Berlijn gevolgd met de „verreschrijver 1000”. Daarin wordt consequent gebruik gemaakt van de elektronica. In feite bevat deze machine evenveel elektronische functies als de Siemens computer model 2002 uit de jaren „zestig”. De elektronica van de toenmalige rekenmachine vulde drie rekken. Bij de „verreschrijver 1000” is ze ondergebracht op een enkele montageplaats in het apparaat.

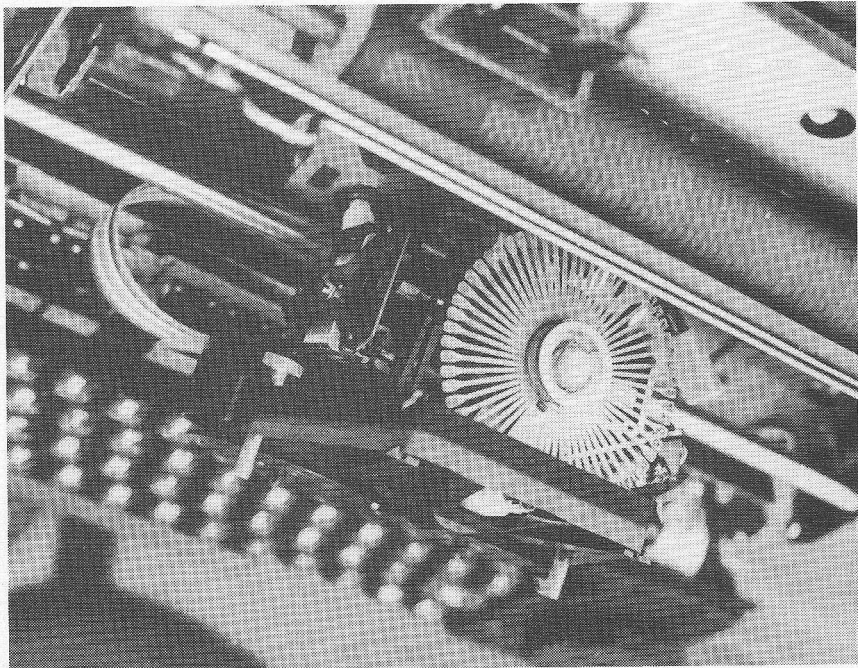
Iedereen, die met de nieuwe verreschrijver omgaat, ondervindt de voordelen ervan. Met 51 dB(A) produceert hij nauwelijks de helft van het geluid van een normale kantoor-schrijfmachine met 62 dB(A) en is vier maal stiller dan de mechanische verreschrijver. Dankzij de elek-

tronica zijn nu bovendien ergonomisch gevormde toetsen mogelijk, die lijken op die van een schrijfmachine. Een instructie cursus voor de bediening van een verreschrijver vervalt daarmee. De toetsen van de verreschrijver behoeven nog maar één enkel contact te sluiten. In het ritme van een kristal-gestuurde klokpuls van 66 000 Hz vraagt de elektronica alle toetsen af. De afstand tussen twee afvragingen bedraagt 16 miljoenste seconde. Is een contact bij twee opeenvolgende afvragingen gesloten, dan wordt de betreffende tekencombinatie automatisch uit het geheugen gezocht en uitgevoerd en tegelijkertijd wordt het afdruckmechanisme geactiveerd, waarmee het karakter wordt geschreven. Dit afdruckmechanisme doet denken aan de wijzertelegraaf, die in 1846 werd ontworpen door de artilleriesluitenant Werner von Siemens. Toendertijd liep een wijzer afhankelijk van de binnenkomende

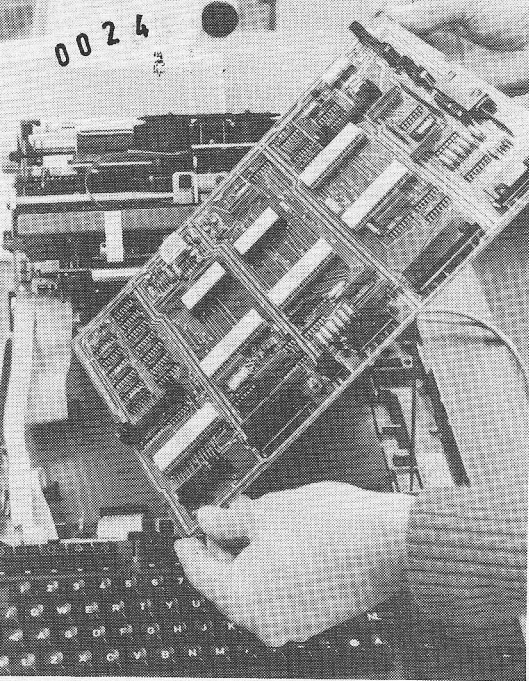
signalen over een bord met cijfers en letters om achtereenvolgens stil te houden bij die tekens, die de boodschap vormden. Bij de „verreschrijver 1000” loopt een stervormige constructie rond, waarvan de 56 armen, uit taai kunststof, de letters dragen. Staat het gewenste teken in de schrijffpositie voor het papier, dan wordt ze door een hamertje tegen het papier gedrukt. Terwijl de ster verder draait om de eerstvolgende letter in positie te brengen, wordt met behulp van een miniatuur motortje de inrichting over één letterafstand verplaatst. Het bijzondere van deze ontwikkeling is, dat alle motoren alleen werken, wanneer een karakter wordt afgedrukt. Dat is een belangrijke oorzaak van het lagere geluidsniveau van de elektronische verreschrijver. De elektronica zorgt ook voor het vertalen van de duitse umlaut in de internationale verreschrijfcode. Wordt de „ä” ingedrukt, een toets die tot nu toe niet bestond, dan



Afb. 1. De nieuwe elektronische verreschrijver 1000 van Siemens is niet alleen moderner, maar ook kleiner, lichter, en niet te vergeten stiller geworden. De centrale besturing ervan bestaat uit zeven MOS-circuits, die speciaal voor dit doel werden ontwikkeld. Via aangepaste aansluitingen kan ook ponsbandapparatuur worden aangesloten, zoals op de foto de ponsers rechts van het apparaat.



Afb. 2. Een stervormige constructie met 56 armen, gelijk aan het aantal schrijftkens, vervangt bij de „verreschrijver 1000” de tot nu toe gebruikelijke korf met letterarmen. De buigzame tongen uit taai kunststof, die de aparte karakters dragen, worden afhankelijk van de ingangsignalen tegen het papier gedrukt, waarbij ook nog drie doorslagen kunnen worden gemaakt.

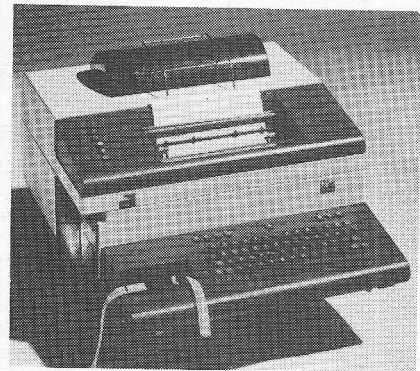


Afb. 3. De centrale besturing van de elektronische verreschrijver van Siemens is op deze montageplaat samengevoegd. Zeven LSI en een groter aantal MSI circuits, vervangen de vroeger gebruikelijke mechanische onderdelen en nemen bovendien extra functies waar. Elektronisch gezien is er meer voor nodig dan voor een moderne microcomputer.

geeft de elektronica automatisch „ae” af. De kiesschijf vervalt; de elektronica levert ook de relatief langzame kiesimpulsreeksen voor het openbare telexnet. Gekozen wordt met de cijfertolsten. Of de elektronica echter een garantie kan vormen voor overleving van de verreschrijver op lange termijn staat nog te bezien. Een vereenvoudigde „volksverreschrijver” is niet te verwachten. Met een prijs van rond 14 000 gulden voor een verreschrijfstaa-

tion en tarieven, die bij vergelijking tussen de bandbreedten voor telex- en telefoonkanalen enorm hoog zijn, komt het verreschrijven voor privé personen nauwelijks in aanmerking. Dat geldt des te sterker omdat het internationale telexnet met 0,8 miljoen aansluitingen over de gehele wereld nog erg grofmazig is. Het wereldomspannende telefoonnet daarentegen telt meer dan 336 miljoen hoofdaansluitingen: bijna iedere tiende aardbewoner kan telefonisch worden bereikt. Iedere telefoonaansluiting kan met een extra apparaat voor overdracht van schrift (of tekeningen) worden uitgebreid. Bedoeld wordt de verrekopieermachine. Dat deze volledig geluidloos werkt is echter niet zijn belangrijkste voordeel. In het openbare telexnet wordt een seinsnelheid gebruikt van 50 baud, overeenkomend met 6,8 karakters per seconde. Het overdragen van een normaal beschreven velletje A4 (30 regels van ieder 60 aanslagen) vereist 265 seconden. De snelste verrekopieermachine van het ogenblik werkt met 1200 baud. Een A4-pagina kan daarmee in 35 seconden worden overgezonden.

Weliswaar is het papier voor de meeste verrekopieermachines duur. Het kost maximaal 30 cent per blad. Het prestatieverschil blijft echter bestaan; 180 seconden verreschrijven van Duitsland naar New York kost 25,20 DM. Dezelfde telefoon- of verrekopieertijd tussen 0 en 12 uur MET kost 23,69 DM. In deze drie minuten verstuurt de verreschrijver 20 regels en de verrekopieermachine maximaal vijf schrijfmachine-kantjes, die door een klein schrijfmachineschrift en een korte regelafstand de tienvoudige informatie kunnen bevatten. Bovendien zijn verrekopieermachines met prijzen tussen f 4000- en f 12 000 goedkoper als verreschrijvers.



Afb. 4. De LO 2000 van SEL is ook moderner van uitvoering geworden maar vooral ook kleiner, stiller en lichter.

Het nadeel van de verrekopieermachine is, dat er tot nu toe nog geen sprake is van een internationale standaardisering. Apparaten van verschillend fabrikaat kunnen niet zonder meer met elkaar corresponderen. Anders dan bij het verreschrijven, waarbij aan het begin de namen van de abonnee's worden uitgewisseld, bestaat er bij het verrekopiëren tot nu toe geen bevestiging voor het tot stand komen van de verbinding. Dat is natuurlijk geen principiële probleem. Zodra dit is opgelost kan de eigenlijke concurrentiestrijd beginnen. Misschien kunnen de posterijen de verreschrijver dan nog reddend door hun tarieven in overeenstemming met de kosten van de verbindingen te verlagen. Bij de laatste wereldkampioenschappen voetbal, waarbij de pers zowel de beschikking had over verreschrijvers als over verrekopieermachines, kozen de journalisten voor de verrekopieermachines. De verreschrijvers hadden praktisch niets te doen.

## Hoever is de maan?

Wanneer u in de toekomst een groot aantal groene vliegende schotels door de lucht ziet zeilen, dan is dat de schuld van het astronomische observatorium van de universiteit van Hawaï.

Na een jaar van proefnemingen is daar nu een mammoetlaser in gebruik gesteld, die als het ware dunne schijfjes groen licht uitzendt. Deze laser, die in opdracht van NASA is ontwikkeld door GTE-Sylvania Inc. zal worden gebruikt voor de meting van de juiste afstand aarde-maan, onderzoek naar de fluctuaties van de maan baan en van de beweging van de Hawaiian eilanden zelf. Deze eilanden lijken namelijk langzaam weg te drijven. Het hart van deze mammoet laser met een vermogen van 1,5 miljard watt is een staaft van synthetisch robijn. Tijdens de synthese zijn de kristallen gebonden aan een kleine hoeveelheid neodymium (een van de zeldzame aardmetalen of lanthaniden). De kristallen absorberen enorme hoeveelheden licht afkomstig van flitslampen, waardoor de atomen in het

kristal op een hoger energieniveau worden gebracht. Op deze wijze worden enorme hoeveelheden energie opgeslagen die dan plotseling in een fractie van een seconde worden losgelaten. Dit resulteert in een zeer intensieve lichtimpuls bestaande uit coherente straling. In totaal levert deze „solid state” laser 1,5 miljard watt bij drie impulsen per seconde. Elke impuls heeft een tijdsduur van 300 ps.

De eigenlijke zender bestaat uit vijf identieke lasers, die heel nauwkeurig zijn gericht teneinde de enorm felle lichtbundel te kunnen opwekken. Voor dit doel zijn werkelijk gigantische vermogens noodzakelijk. Laserbundels hebben de neiging te divergeren en verliezen vermogen bij hun reis door de ruimte. Daarenboven wordt veel energie geabsorbeerd door de maanbodemp of in willekeurige richtingen verstrooid. De impulsen van de zender zijn 16 inch in diameter en 2 inch „dik”. Het zijn dus in feite groene „lichtschijven”. Bij het bereiken van de maan zijn

de schijven nog steeds 2 inch dik, maar hun diameter is dan, door die divergentie gegroeid tot wel 1 mijl. De groene (5320 nm) laser bundel wordt uitgezonden vanaf de 3000 m hoge bergtop Hakeakala op het eiland Maui. De atmosferische omstandigheden zijn daar namelijk vrij gunstig. Dat is ook wel nodig, want wolken en regen blokkeren de laserstraling. De bundel wordt door een computer precies op de door astronauten op de maan achtergelaten reflectoren gericht, zo'n 400 000 km ver weg. Ettelijke seconden later wordt de reflectie opgevangen door een zeer gevoelige telescoop en gaan de signalen terug naar de computer. Door meting van het tijdsinterval zenden-ontvangen, berekent de computer de afstand aarde-maan tot op enkele centimeters nauwkeurig. Met deze nauwkeurige gegevens kunnen de geleerden dan weer heel precies de beweging van de eilanden zelf berekenen. Ook kunnen daarmee andere geografische en astronomische fenomenen worden verklaard.



# Centrale verwerking van meetgegevens

(deel 2, slot)

## Ontvangen van serie informatie

De serie-ontvanger werkt op ongeveer dezelfde wijze als de zender, maar dan omgekeerd. Zijn ingang is een serie ASCII-karakter, welke gedecodeerd wordt als data- of controlekarakter. De data-karakters worden toegevoerd aan een digitaal naar analoog omzetter, welke een analoog uitgangssignaal geeft. De ontvanger zal niet verder worden beschreven, behalve dat nog dient te worden opgemerkt, dat eerst een „=“ controlekarakter moet worden ontvangen om de registers te „clearen“, daarna de data-karakters en dan een „\$“ controlekarakter om te kennen te geven dat de data compleet is zodat de digitaal naar analoog omzetter zijn conversie kan starten.

## Adresseren op afstand

De controller/multiplexer maakt het mogelijk om op afstand ieder gewenst punt te selecteren door middel van een adres, dat wordt verzonden vanuit het centrale station (fig. 4). Binnenkomende data, in serievorm, wordt omgezet in parallelvorm en de parallel bits worden daarna gedecodeerd of weer omgezet in serievorm, afhankelijk van wat het ASCII-karakter voorstelt, een controlekarakter (voor adressering), een kanaal-adres, of numerieke data, die in beide richtingen de controller/multiplexer kan passeren.

Het „#“ symbool gaat naar de stuurlogica en wordt tevens via alle multiplexer zenderuitgangen verzonden. Het volgende, door de terminal te verzenden karakter, is het kanaaladres, dat wordt gedecodeerd en de bijbehorende uitgang selecteert. Omdat de multiplexer 4 bits ontvangt, kan hij 16 kanalen selecteren. Voor 8 kanalen reageert de multiplexer op de adreskarakters 0 tot en met 7 en voor 16 kanalen reageert hij eveneens op de verzonden ASCII-karakters P tot en met W.

## Adresseren in cascade schakeling

Wanneer het adres bestaat uit één karakter, wat inhoudt, dat slechts één controller/multiplexer (C/M) in het systeem wordt gebruikt, dan is het volgende karakter dat wordt verzonden een „?“ , welke de analoog naar digitaal omzetter een conversiecommando geeft, waarna de nieuwe waarde via de C/M wordt teruggezonden naar de op afstand gelegen terminal. Indien echter meerdere multiplexers in cascade zijn geschakeld, zoals bijvoorbeeld 3 multiplexers in fig. 1, dan heeft het adres 3 decaden nodig volgens op „#“ en afgesloten door „?“ . Voor punt 17 is het adres 005. De „#“ activeert de eerste multiplexer in de lus en de eerste 0 selecteert uitgang 0. De C/M zendt de „#“ naar de volgende C/M, maar blokkeert de eerste 0. De twee-

de 0 in het adres passeert de eerste C/M en selecteert in de tweede C/M uitgang 0. Ondertussen heeft de tweede C/M de „#“ naar de derde C/M verzonden, maar blokkeert de tweede 0. Nu selecteert de 5 in het adres de uitgang 5 van de derde C/M. De betreffende uitgang is nu bereikt en het „?“ geeft een conversiecommando aan de analoog naar digitaal omzetter van de geadresseerde zender.

## Storingsongevoelige aanpassing

Zoals reeds is opgemerkt, bestaat de elektrische aanpassing van ieder van de drie modules uit een opto-elektronisch isolatorcircuit, dat de benodigde 20 mA DC-stroomimpulsen genereert en ontvangt (fig. 5). Deze aanpassing voorziet in het blokkeren van storingen op de lijn en isoleert aardlussen, die soms meer dan 100 V bedragen tussen op afstand gelegen locaties. De drie basis modules – de serie-ontvanger, de serie-zender en de controller/multiplexer – kunnen voorzien in een grote verscheidenheid van data-acquisitie en controleconfiguraties. Fig. 1, bijvoorbeeld, geeft een indruk van de soort installaties, die worden gebruikt wanneer meet- en regelpunten over een groot gebied verspreid liggen.

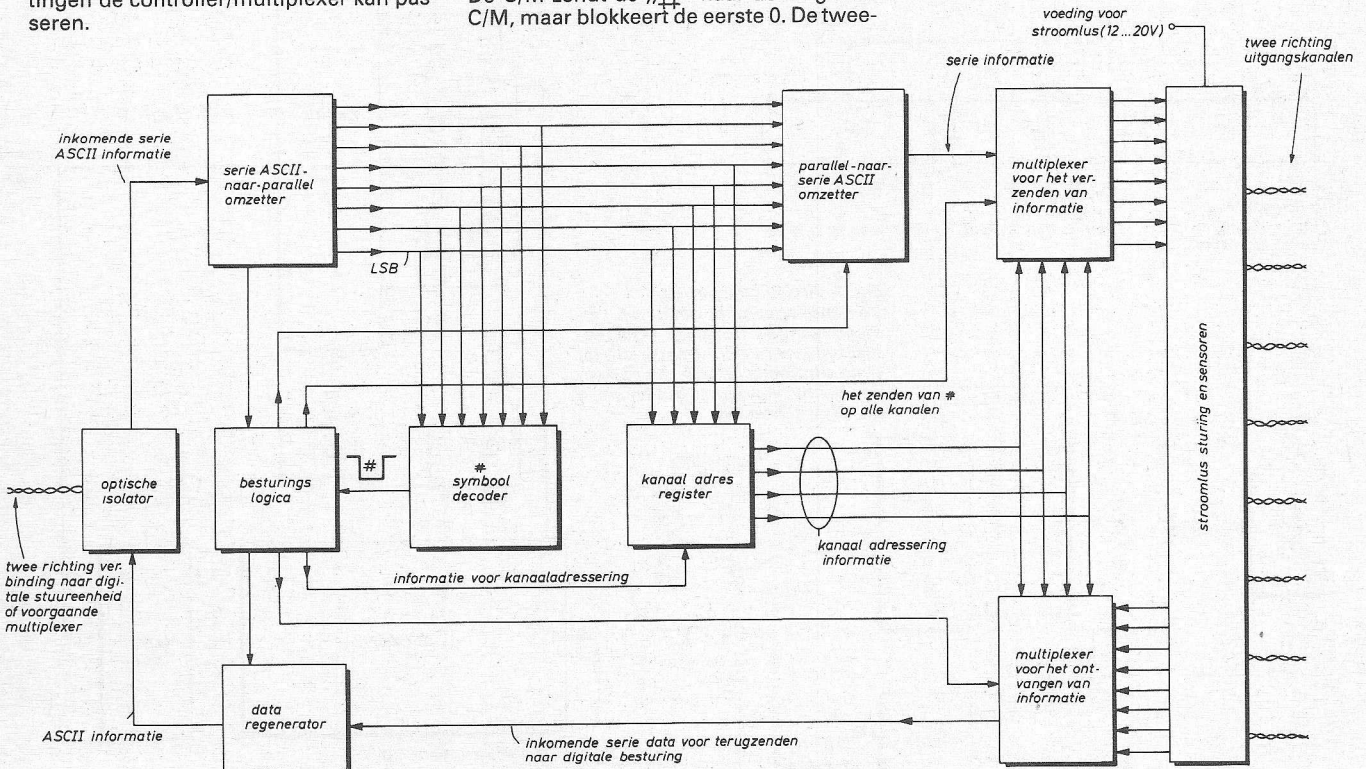


Fig. 4. Controller/multiplexer. Dit moduul gebruikt een verzonden adres om de gewenste uitgang te selecteren voor metingen of besturingen; het „#“ symbool attendeert de C/M op het adres en kan eveneens worden gebruikt om een andere controller/multiplexer te selecteren, die is verbonden met andere zenders en ontvangers in de lus.

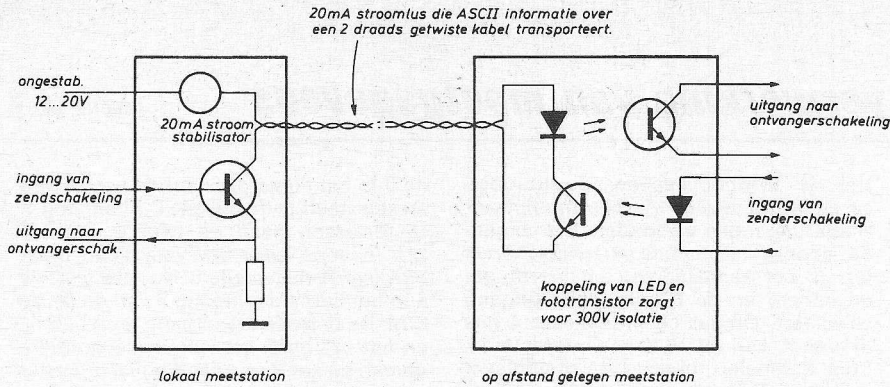


Fig. 5. Isolatie. Ingangen en uitgangen van serie data modules worden gekoppeld door optische isolatoren, die storingen voorkomen en tevens 20 mA impulsen genereren.

**Meerdere meetpunten bijeen**

Soms, evenwel, zijn talrijke metingen nodig van punten, die dicht bij elkaar liggen die in een ruimte kunnen liggen, welke niet toegankelijk is voor de man, die het proces bewaakt. Een voorbeeld is het testen van apparatuur in een klimaatkamer onder verschillende omstandigheden zoals: vacuüm, druk, temperatuur en

vochtigheid. In deze situatie kunnen alle meetpunten naar een groep controller/multiplexers in de klimaatkamer worden gevoerd, maar slechts een twee-aderige kabel is nodig om alle meetwaarden buiten de klimaatkamer te brengen. Hier kunnen meerdere controller/multiplexers worden gebruikt (fig. 6). Om punt 20 te selecteren en een meetwaarde te

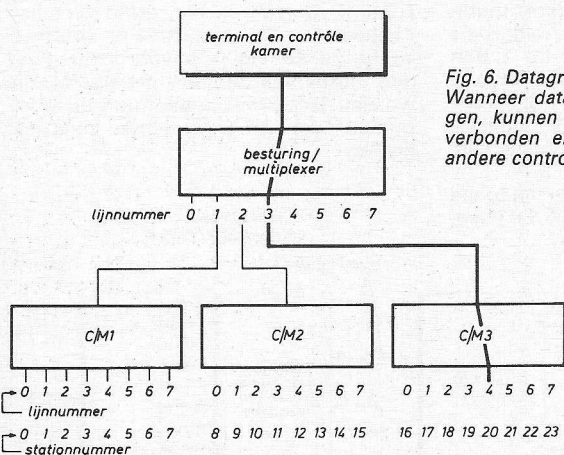


Fig. 6. Datagroepen. Wanneer datapunten dicht bijeen liggen, kunnen meerdere C/M's worden verbonden en geadresseerd via een andere controller/multiplexer.

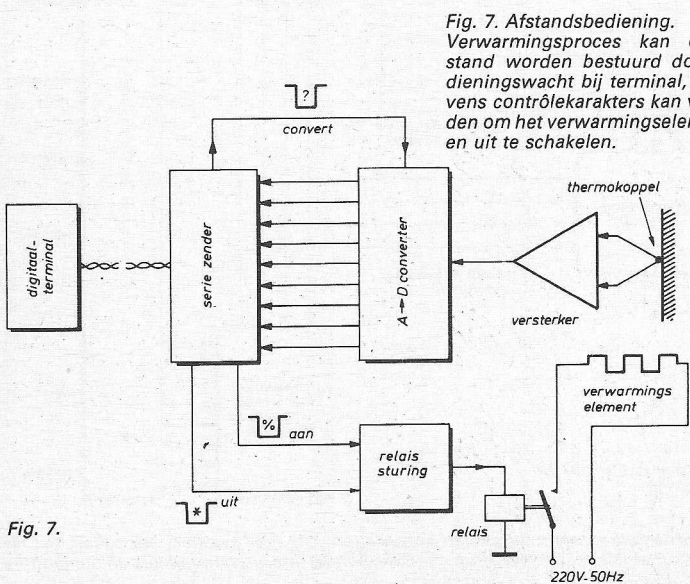


Fig. 7.

Fig. 7. Afstandsbediening. Verwarmingsproces kan op afstand worden bestuurd door bedieningswacht bij terminal, die tevens controlekarakters kan verzenden om het verwarmingselement in en uit te schakelen.

verkrijgen, heeft de bedieningswacht slechts 34? te typen.

**Afstandsbediening**

Fig. 7 geeft een voorbeeld van een systeem, dat niet alleen de mogelijkheid biedt van het op afstand meten, maar tevens van het op afstand regelen van de temperatuur. Het proces heeft een grote tijdconstante en is daardoor zo traag, dat het gemakkelijk en veilig door een bedieningswacht kan worden bestuurd. Het proces behoort te werken in de band van 118 °C...122 °C.

De volgende dialoog tussen bedieningswacht en meetpunt zou op de teletype kunnen verschijnen, waarbij controlekarakter \* is gebruikt om het verwarmingselement uit te schakelen en karakter „%” om het in te schakelen. De opeenvolgende handelingen van de bedieningswacht en de resultaten zijn vermeld tussen haakjes.

- ? 119 (119° is goed, nieuwe meting over 10 min.)
- ? 124 (10 min. later, 124° is te hoog, verwarmingselement uitschakelen)
- \* (controlekarakter schakelt relais, proces koelt af)
- ? 123 (10 min. later, temp. nog steeds te hoog, nieuwe meting over 10 min.)
- ? 122 (temp. is goed, nieuwe meting over 30 min.)
- ? 117 (te laag, verwarmingselement inschakelen)
- % (schakelt verwarmingselement in) enzovoort.

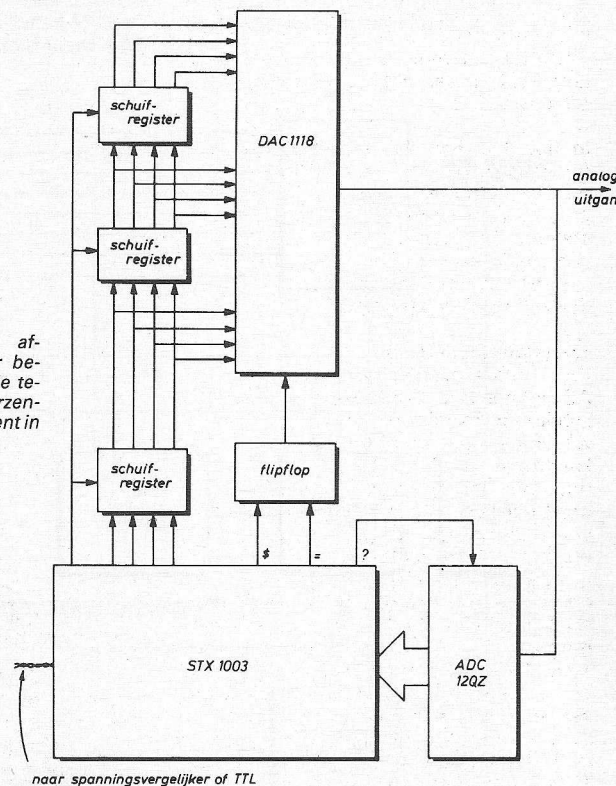


Fig. 9. Afstandsbediening. Verificatie van geprogrammeerde analoge uitgang, werkend met dezelfde current loop, geeft een zeer grote betrouwbaarheid.

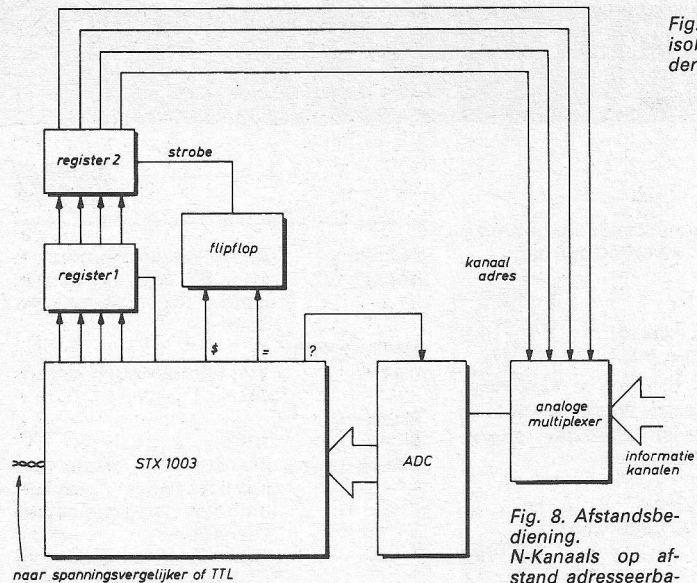


Fig. 8. Afstandsbediening. N-Kanaals op afstand adresseerbare analoge multiplexer.

Een uitgebreider systeem is weergegeven in fig. 8. Hier wordt gebruik gemaakt van één serie-zender om meerdere thermokoppelspanningen uit te lezen. De dialoog is gelijk aan bovenstaande, met dien verstande, dat nu eerst een kanaal-adres moet worden verzonden, zodat op de teletype het volgende kan verschijnen, waarbij: het controlekarakter „,“ de flip-flop „cleart“, het cijfer 3 het kanaalnummer betreft, het controlekarakter „,\$“ aangeeft dat het adres compleet is, het controlekarakter „?“ de analoge naar digitaal omzetter activeert en het getal 119 de temperatuur van het proces aangesloten op kanaal 3 is.

= 3 \$ ? 119

In fig. 9 is een iets uitgebreidere configuratie weergegeven van fig. 8. Het is met deze configuratie mogelijk om analoge procesgrootheden op afstand in te stellen. De gebruikte controlekarakters zijn gelijk aan die van het voorgaande systeem, zodat deze schakeling niet verder zal worden besproken.

**Transmissiesnelheid**

De bruikbare transmissiesnelheid van de ASCII-karakters wordt bepaald door verschillende factoren, zoals de snelheid, waarmee de digitale terminal zelf de karakters kan inlezen en typen en de maximale lengte van de twee-aderige kabel. De inductie en capaciteit van de kabel veroorzaken vervorming van de impuls, wat tot transmissiefouten kan leiden. En hoewel de mate van vervorming toeneemt met de lengte van de bekabeling en de snelheid, is een 20 mA impulsstrein gemakkelijk te verzenden over een afstand tot 3 km, met een snelheid van 110 bits per seconde, gelijk aan 10 karakters per seconde. Een bijbehorende klokmoduul levert 16 verschillende bitsnelheden in alle gangbare waarden van 110 tot 19 200 bits per s. De gewenste bitsnelheid kan worden geselecteerd door middel van pin-uitgangen op het moduul. Het in de serie-ontvanger, serie-zender en controller/multiplexer toegepaste op-

Fig. 10. Opto-elektronisch isolatorcircuit voor zenden.

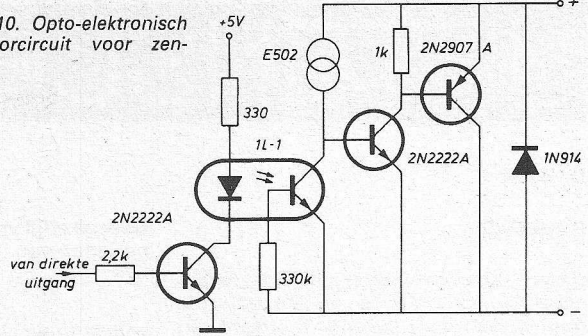
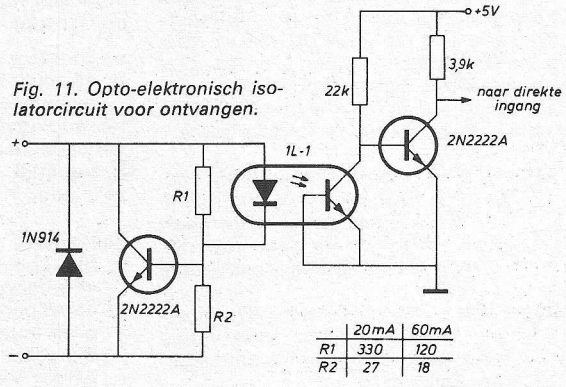


Fig. 11. Opto-elektronisch isolatorcircuit voor ontvangen.



to-elektronische isolatorcircuit, is geschikt voor snelheden tot 4800 bits/s. Voor toepassingen, waarbij hogere transmissiesnelheden zijn vereist, is in fig. 10 een schema gegeven van een opto-elektronisch isolatorcircuit voor de serie-zender, terwijl in fig. 11 een circuit is gegeven voor de serie-ontvanger. Beide circuits zijn geschikt voor transmissiesnelheden tot 20 000 bits/s. Wanneer foutcontrole belangrijk is voor de besturing van het systeem, kunnen de modulen extern worden bedraad om

foutdetectiesignalen terug te zenden. Om een seriezender te controleren, verzendt de bedieningswacht acht decimale decaden, gevolgd door het controlekarakter „,“ en ontvangt de acht decaden terug. Als beide getallen gelijk zijn, weet de bedieningswacht, dat het systeem correct werkt. De ontvanger kan extern worden bedraad voor een pariteitscontrole van ieder karakter. Indien de pariteit correct is, zendt de ontvanger een ASCII controlekarakter terug naar het op afstand gelegen station.

**300 000 MW met jodiumlaser**

Een aan het Max-Planck-Instituut voor Plasmafysica in West-Duitsland ontwikkelde supervermogen-laser heeft bij eerste proefnemingen al een lichtenergie van 300 joule afgegeven in 10<sup>-9</sup>s. Dat komt neer op een vermogen van 300 000 Megawatt, het vijfvoudige van het gezamenlijke vermogen van alle elektriciteitscentrales in de Bondsrepubliek. Belangrijkste onderdeel van de omvangrijke installatie vormt de 10 m lange hoofdversterker die van 64 grootvermogen-flitslampen is voorzien. De in deze versterker opgeslagen lichtenergie bedraagt meer dan 1000 joule. De lichtpuls legt op zijn weg door de laser een afstand van bijna 120 m af en passeert daarbij 15 spiegels die op 1/200 mm nauwkeurig moeten zijn ingesteld. Lasers van dergelijke enorme vermogens zijn nodig om materie samen te drukken tot dichtheden die alleen in bepaalde sterren voorkomen. Het uiteindelijke doel is om lasers te bouwen die in staat zijn kernfusiereacties in gang te zetten door implosie van kleine bolletjes, bestaande uit een mengsel van zware en dubbelzware waterstof (resp. deuterium en tritium). Slaagt men erin om bij de implosie de vereiste inzettemperatuur van enige miljoenen graden celsius te bereiken alsmede een voldoende grote dichtheid van de waterstofkernen in het ontstane plasma, dan krijgen voldoende kernen de gelegenheid te versmelten gedurende de korte tijd dat het plasma wanneer de implosie tot staan is gekomen door zijn eigen

traagheid bijeenblijft. In dat geval kan er bij de onmiddellijk daarop volgende explosie meer energie vrijkomen dan het imploderen heeft gekost en is laser-kernfusie als middel voor de vrijmaking van energie een feit. Voor het echter zover is – de meeste deskundigen zijn het er wel over eens, dat dit niet meer deze eeuw het geval zal zijn – moet men in ieder geval nog veel krachtiger lasers bouwen dan er thans beschikbaar zijn\*.

De ontwikkeling van supervermogen-laser wordt vooral in de VS en de Sowjet-Unie energiek aangepakt. Richt men zijn aandacht daar voornamelijk op de reeds langer bekende neodymium-glas laser en de CO<sub>2</sub>-laser, in West-Duitsland geeft men de voorkeur aan de jodium-laser. Wetenschappers van voornoemd Max-Planck-Instituut hebben als eersten de geschiktheid van de jodiumlaser voor supervermogen-toepassingen ingezien. De eerste „proefschoten“ met hun experimentele laseropstelling, die de toepasselijke naam „Asterix III“ kreeg, hebben inmiddels bewezen, dat de jodiumlaser de „kinderziekten-periode“ achter de rug heeft en in betrekkelijk korte tijd – de opbouwfase van de huidige installatie heeft slechts 3 jaar in beslag genomen – op één lijn is gekomen met de krachtigste lasers van ander type.

\* (Zie ook: Bakker, R. „Laser biedt elektriciteit-uit-kernfusie perspectief“, RE 1975, nr. 1, blz. 5 e.v.).

# WETENSCHAPPELIJKE

## M80

D. Winia

### Beschrijving

De M80 is een wetenschappelijk zakrekenapparaat, dat er één is van een serie, die door de van ouds bekende fabrikant van onder andere rekenlinialen, Aristo op de markt wordt gebracht. De wetenschappelijke serie bestaat uit: M75, M80 en M85. In de komende maanden worden deze drie apparaten beschreven, doch de belangrijkste functionele verschillen kunnen als volgt worden gekarakteriseerd:

**M75:** heeft de meest gebruikelijke wiskundige functies, kan gonio ook in het 400 graden systeem en heeft geen wetenschappelijke notatie. De interne organisatie is eenvoudig

**M80:** heeft wel wetenschappelijke notatie. Heeft minder wiskundige functies en beperkte manipulatiemogelijkheden

**M85:** heeft wetenschappelijke notatie en meer wiskundige functies. Flexibele manipulatiemogelijkheden, onder meer door de haakjesmethode tot op twee niveaus.

De serie van Aristo (ook de zogenaamde basisrekenapparaten) kenmerkt zich door een zelfde verzorgde en degelijke uitvoering.

Het systeem van de inwendige organisatie en de functiebezetting van de M80 wijkt af van de beide andere apparaten. Met de M80 kunnen de aanwezige eenvoudige functies alle via de tweede functie op de toetsen in vijf cijfers worden berekend. Samengestelde berekeningen moeten vooraf worden beoordeeld op volgordeveranderingen en dergelijke.

Door de beperkte manipulatiemogelijkheden is het oplossen hiervan bewerkelijk. Door het ontbreken van de briggse logaritme en een of andere vorm van machtsverheffen of worteltrekken met willekeurige exponent is de M80 inzetbaar in die toepassingen waar deze bewerkingen weinig voorkomen. Met het ruim opgezette toetsenbord kan goed worden gewerkt. De cijfers in het afleespaneel zijn zeer lichtsterk, waardoor bij veel daglicht nog goed kan worden afgelezen. Bij weinig tot normaal licht worden reflecties tegen de lensrand zichtbaar.

### Energievoorziening

- Voeding via – batterijen •
- oplaadbare accu's •
- netvoedingsapparaat •
- ingebouwde netvoeding •

**Gebruikstijd** volgens standaard gebruiksperiodes van 2 × kwartier/uur/dag

- vollast (oplichten max. 8)
- nominaal (oplichten 4 × 8)
- nullast (oplichten 1 × 8)

uren	
a	b
6	14,5
8	22
10,5	32,5

- a. kool-zink batterijen Philips R6TR
- b. alkaline batterijen (indicatie, exacte gegevens volgen later)
- Verlengingsfactor 1,47
- Indicatie „batterij leeg” ja
- Reservetijd na indicatie „batterij leeg” 2,3 uren

### Toelichting

1. Bij lage batterijspanning wordt het aflezen van de cijfers moeilijk, doch het apparaat blijft goed rekenen, zodat geen fouten kunnen worden gemaakt.
2. Bij gebruik van het netvoedingsapparaat worden de batterijen losgeschakeld. Eventueel los gekochte accu's kunnen dus niet in het apparaat worden opgeladen.
3. De verlengingsfactor is gedefinieerd als het energieverbruik bij:  $\frac{(\text{nominaal} + \text{vollast})/2}{\text{nullast}}$
4. Volgens de handleiding kan bij veelvuldig uitschakelen tijdens pauzes 45 uren met alkaline batterijen worden gewerkt. Gezien de metingen en berekeningen is dit een optimistische opgave.
5. R6 batterijen worden meestal in pakketjes van vier verkocht. Daar de M80 drie batterijen nodig heeft, blijft altijd één over voor andere doeleinden.

### Bedieningsonderzoek

#### Stabiliteit

**Antislipvoorziening** . . . x . . .  
Vier plastic nokjes geven weinig houvast op gladde ondergrond

**Batterijhuis** . . . . . x  
Batterijen worden in het apparaat geplaatst, zodat het gehele kastje als batterijhuis dienst doet.

**Schakelaars** . . . x . . .  
De beide schakelaars zijn aan de bovenkant in het bedieningspaneel goed geplaatst. Door de ligging in een gleuf is de bediening voor dikke vingers moeilijk.

**Aansluiting netvoedingsapparaat** . . . x . . .  
Contactpen staat niet in het centrum van opening, waardoor wringing kan ontstaan.

Fabrikant	Aristo Werke, Hamburg
Importeur	Imha BV, J. W. Brouwersplein 29, Amsterdam 1007
Verkooporganisatie	Via kantoormachinehandel
Prijs (incl. BTW)	f 198,—
Accessoires	Transparante plastic beschermkap en handleiding worden bijgeleverd. Oplaadbare accu's (f 34,50) en netvoedingsapparaat (f 24,50) worden apart geleverd.
Afmetingen	lang 150 mm; breed 62 mm; hoog 20 mm
Gewicht	incl. 3 × R6 batterijen en transparante beschermkap 210 gram

**Kastje** . . . . . x  
De zeer stevige witte bodem sluit uitstekend rond de zwarte bovenplaat met het toetsenbord.

### Toelichting

1. Om nieuwe batterijen in te brengen, moet de bovenplaat met behulp van een muntstuk uit de bodem worden getild. Helaas ontstaan hierbij beschadigingen van de bodemrand, die de werking van het apparaat niet beïnvloeden, maar het keurig afgewerkte, degelijke apparaat snel ontsieren.
2. Het transparante beschermdeksel sluit zeer goed en is soms zelfs moeilijk los te krijgen. Dit deksel is zodanig geconstrueerd, dat dit tijdens gebruik onder het apparaat kan worden geklemd. De vier minuscule nokjes, die dan als steun op de tafel dienen, geven het apparaat een „zeil"-effect, zodat deze bewaarmethode ontraden moet worden.
3. De vorm, constructie en afmetingen van de M80 zijn bij voorkeur te gebruiken als handapparaat. Als zodanig is dit apparaat ook goed te bedienen. Ook met het deksel onder de bodem geklemd.

### Toetsenbord

**Toetstechniek**

kliktoets .  
slagtoets •  
slagloze toets .

Voor het maken van het contact moet de toets relatief diep worden ingedrukt. Na enige gewenning blijkt dit echter geen bezwaar te zijn.

# ZAKREKENAPPARATEN

**Toetsdruk**  
gemiddelde  $\bar{x} = 103$  gram  
standaarddeviatie  $s = 7$  gram

**Ruimte per toets**  
20 mm × 20 mm = 400 mm<sup>2</sup>

**Functie aanduiding**  
De primaire functie is consequent en duidelijk in zwart op de toetsen vermeld. De zeventien tweede functies zijn even consequent direct onder de toetsen in wit op zwarte ondergrond aangebracht. De afwijkende kleur van de functietoets ten opzichte van de aanduiding van de tweede functie is bij dit apparaat weinig hinderlijk.

**Toelichting**  
Het toetsenbord is niet hermetisch gesloten. Reiniging door een deskundige is mogelijk. Directe stofindringing wordt voorkomen door de kraagconstructie van de toets. De bediening van dit ruime toetsenbord is goed.

**Afleespaneel**

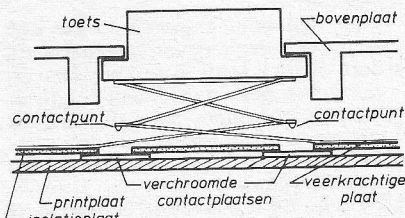
**Techniek** licht emitterende dioden  
**Cijferhoogte** 3 mm  
**Kleur** rood

**Vorm en duidelijkheid van de cijfers**  
De cijfers hebben een hoge lichtsterkte en vormen door de aaneensluitende segmenten een duidelijk cijfer

**Inkijkhoek**  
verticaal langs de lengteas: 68°  
draaiing t.o.v. de kijkas: 90°

**Aflezing bij veel omgevingslicht**

**Toelichting**  
Het relatieve hoge stroomverbruik wordt in de M80 gebruikt om een zeer hoge lichtsterkte van de cijfers te verkrijgen. Zelfs bij opvallend diffuus zonlicht zijn de cijfers nog redelijk afleesbaar. De hoge lichtsterkte heeft ook tot gevolg dat bij weinig omgevingslicht de cijfers



Toetsconstructie van de M 80.

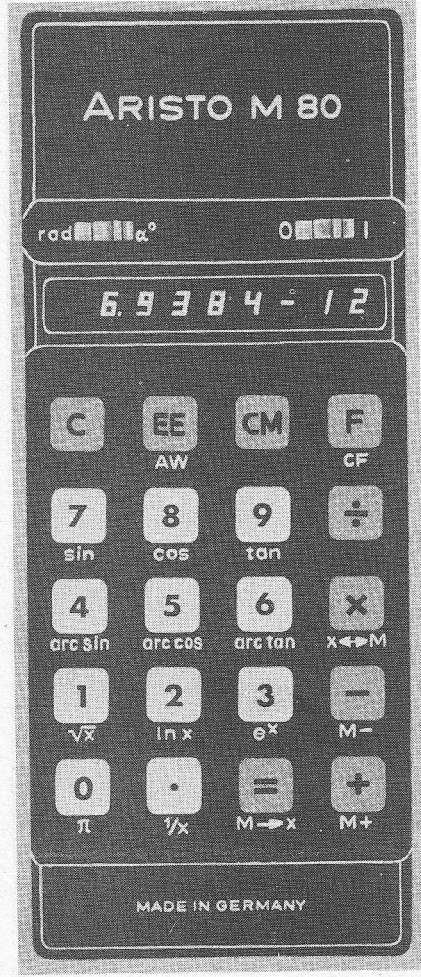
minder snel zijn af te lezen door een lichte vorm van „verblinding“. Reflectie van het licht tegen de rand van de lensjes vormt een lichtkrans rond het cijfer, wat bij langer gebruik vermoeiend werkt. De M80 is voor wat betreft de aflezing een ideaal apparaat bij veel omgevingslicht.

**handleiding**

Taal	Duits
Volledigheid	. . . x . .
Duidelijkheid	. x . . . .
Voorbeelden	. . x . . .

**Toelichting**

- In de meeste handleidingen worden functies, die niet met het apparaat mogelijk zijn ook niet beschreven. Een uitzondering vormt de handleiding van de M80. Hier wordt wel aangegeven hoe bepaalde berekeningen of bewerkingen kunnen worden uitgevoerd.
- Op één drukfoutje na staan geen essentiële fouten in de handleiding.
- Voor het berekenen van de briggse logaritme (die niet rechtstreeks kan worden uitgevoerd) wordt aanbevolen om de ln te berekenen en de uitkomst hiervan te vermenigvuldigen met de factor  $M = 0,43429448$ . Hoewel dit wiskundig juist is, is gemakkelijker te werken met de regel:  $\log a = \ln a / \ln 10$ . Het toepassen van deze regel is voor de interne organisatie van de M80 niet eenvoudig, daar bij deze berekening de inhoud van het Y-register verloren gaat.
- Voor de aanduiding van de tweede functies in de handleiding neemt de M80 (en ook de andere Aristo apparaten) een wat eenzame plaats in. Als bij de toets voor het cijfer 8 de cosinus als tweede functie is aangebracht, wordt dit algemeen als F cos aangegeven. Hier als F 8. Bij het bestuderen van de verschillende uitwerkingen in de handleiding werd dit als verwarrend ervaren.



5. De voorbeelden hebben betrekking op de uitleg van de diverse functies van de M80 en niet op formules of vergelijkingen uit vakgebieden.

**Functie onderzoek**

In het functieonderzoek worden de omschreven functies door symbolen begeleid, die op het beschreven apparaat niet noodzakelijkerwijze dezelfde zijn. Heeft een apparaat de beschreven functie, dan wordt dit achter de functie door een stip aangegeven. Bij de bepaling van het aantal functies, verstaan wij onder een functie een opdracht, waardoor een getal een bewerking ondergaat.

**Voorzieningen**

<b>Rekenmethode</b>	RR	.
rekenkundig	AR	•
algebraïsch		

omgekeerde Poolse notatie	RPN	.
<b>Interne organisatie</b>		
haakjes	HK	.
hiërarchisch	HA	.
stapelregisters	SR	.
aantal toetsen		20
aantal functietoetsen		1
aantal functies		
- rekenkundig		16
- omrekeningsconst.		0
aantal cijfers (mantissexponent)		5-2
vaste komma		.
indicatie lege batterijen		•
indicatie ontoelaatbare bewerking		•
keuze graden-radialen	D-R	•
keuze 360°-400°		.

**Geheugens**

aantal rekenregisters  
aantal adresseerbare geheugens  
inlezen geheugen  
teruglezen geheugen  
optellen in geheugen  
aftrekken in geheugen  
vermenigvuldigen in geheugen  
delen in geheugen  
X<sup>2</sup> optellen in geheugen  
op nul stellen van geheugen

STO  
RCL  
M+  
M-  
Mx  
M:  
M+X<sup>2</sup>  
CM

**Manipulatie**

op nul stellen van afleespaneel  
annuleren laatste getal  
Op nul stellen werkregisters  
op nul stellen werkregisters en geheugen  
verwisselen X en Y register  
verwisselen X-register met M-geheugen  
dupliceeropdracht in werkregister (RPN)  
verschuiven in werkregister (RPN)  
opschuiven in werkregister (HA)  
terugschuiven in werkregister (HA)  
herstellen X-register

CD  
CE  
C  
CA  
x ≤ y  
x ≤ M  
ENTER ↑  
R ↓  
(  
)  
DR

**Rekenkundig**

tekenverwisseling  
wetenschappelijke notatie (WN)  
overgang van WN naar SK (schuivende komma)  
overgang van SK naar WN  
vaste komma, afronden  
decimaalteken

+/-  
EXP  
SK  
SCI  
FIX

**REKENONDERZOEK**

1. Som van producten	$(3 \times 4) + (5 \times 6) + (7 \times 8) = 98$	19			
2. Product van optellingen	$(3+4) \times (5+6) \times (7+8) = 1155$	22			
3. Combinatie van 1. en 2.	$\left(\frac{4 \times 6}{8} + \frac{18}{3 \times 2}\right) \times \left(\frac{27}{4+5} + \frac{13+5}{6}\right) = 36$		•		37
4. Goniometrische opgave	$\frac{\pi}{4} + \text{bg.tan } 1$ a. uit te drukken in radialen = 1.57 b. " in graden = 90°	15 20			
5. Combinatie van functies	$\text{bg.tan} \frac{\log\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right) - e^{1/5}}{\sqrt{(3.4 + (1.2 \times (5 + \log 1000))) \times (\ln 9 - \sqrt{2})}} = -19.9634^\circ$		•	•	85

categorie				
G	R	V	B	N

G = Gewone volgorde (van links naar rechts, teller voor noemer)  
R = Reciproke volgorde (noemer voor teller)  
N = Tussennotitie op papier noodzakelijk  
V = Volgordeverandering  
B = Bewerking vooraf

optellen x + y	+	•
afrekken x - y	-	•
vermenigvuldigen x × y	x	•
delen x/y	:	•
resultaattoets bij AR en RR	=	•
constante factor	K	•
reciproque waarde	1/x	•
kwadrateren	x <sup>2</sup>	•
machtsverheffen	x <sup>y</sup>	•
2e machtswortel	√x	•
xe machtswortel	∛x	•
faculteit	x!	•
pi	π	•
natuurlijke logaritme	ln	•
antilog grondtal e	e <sup>x</sup>	•
briggse logaritme	log	•
antilog grondtal 10	10 <sup>x</sup>	•

**Wiskundig**

**Goniometrisch**

sinus	sin	•
cosinus	cos	•
tangens	tan	•
boogsinus	sin <sup>-1</sup>	•
boogcosinus	cos <sup>-1</sup>	•
boogtangens	tan <sup>-1</sup>	•
sinushyperbolicus	sinh	•
cosinushyperbolicus	cosh	•
tangenshyperbolicus	tanh	•
boogsinushyperbolicus	sinh <sup>-1</sup>	•
boogcosinushyperbolicus	cosh <sup>-1</sup>	•
boogtangenshyperbolicus	tanh <sup>-1</sup>	•

**Statistisch**

geen

**Omrekeningsconstanten**

geen

Uitwerking rekenonderzoek

1.	3	x	4	=	F	M+	5	x	6	=	F	M+	7	x	8	+	F	M→x	=
2.	3	+	4	=	F	x→M	5	+	6	x	F	M→x	=	F	x→M	7	+	8	=
3.	4	x	6	÷	8	=	F	x→M	1	8	÷	3	÷	2	=	F	M+	4	=
4a.	R	F	π	÷	4	=	F	x→M	1	F	tan <sup>-1</sup>	+	F	M→x	=				
4b.	R	F	π	÷	4	=	F	sin	R	F	sin <sup>-1</sup>	F	x→M	1	F	tan <sup>-1</sup>	F	M+	
5.	D	2	÷	3	F	√x	=	F	ln x	F	x→M	1	0	F	ln x	÷	F	M→x	
	=	F	1/x	F	x→M	5	F	1/x	F	e <sup>x</sup>	F	M-	F	M→x	1	0	0		
	0	F	ln x	F	x→M	1	0	F	ln x	÷	F	M→x	=	F	1/x	+	5	x	
	1	.	2	+	3	.	4	=	F	x→M	9	F	ln x	-	2	F	√x	x	
	F	M→x	=	F	√x	÷	1	=	F	1/x	-	=	=	F	tan <sup>-1</sup>				

**Toelichting**

1. In de wetenschappelijke notatie kan de mantisse door een druk op een toets ook tot acht cijfers nauwkeurig worden afgelezen, waarbij de exponent niet meer zichtbaar is. Na een tweede maal drukken wordt de mantisse weer vijf-cijferig en de exponent weer hersteld.

2. De overgang van SK naar WN werkt altijd goed, voor zover de getallen in SK op het afleespaneel kunnen. In omgekeerde richting werkt dit alleen voor positieve exponenten. Dit hangt samen met de onder 1 genoemde mogelijkheden.

Voor negatieve exponenten kan ook de juiste overgang worden verkregen, door op de = toets te drukken. Dan zal zich echter geen getal in het Y-register moeten bevinden, daar dit dan als constante factor dienst gaat doen. Deze mogelijkheden staan niet in de handleiding vermeld.

3. De C en CE functies zijn op een toets gecombineerd.

4. De interne organisatie is zodanig, dat een bepaald getal als constante factor kan dienen, zonder dat hiervoor een aparte toets aanwezig is.
5. Het ontbreken van de tekenverwisselingsfunctie is niet in alle gevallen even gemakkelijk te verwerken. De handleiding geeft hierover wel informatie.
6. Het per vergissing niet indrukken van de F-toets voor een tweede functie kan niet worden hersteld. Omgekeerd kan het per vergissing indrukken van de F-toets wel ongedaan worden gemaakt.
7. De M80 heeft beperkte manipulatiemogelijkheden.
8. Bij de wiskundige functies zijn geen mogelijkheden voor machtsverheffen of worteltrekken met willekeurige exponenten opgenomen. Ook de brigge logaritme moet op een andere wijze worden berekend.

**Rekenonderzoek**

**Nauwkeurigheid**

De M80 geeft de uitkomsten van alle functies met vijf cijfers, zodat de nauwkeurigheid achter de komma hiermee is bepaald. Dit betekent ook, dat wanneer drie cijfers voor de komma staan, de nauwkeurigheid achter de komma twee cijfers bedraagt. Waar de M80 als vervanging voor tabellen dient, zal deze nauwkeurigheid in de meeste gevallen nog voldoende zijn. In samengestelde vergelijkingen kan dit tot grotere onnauwkeurigheden aanleiding zijn.

**Rekentijd**

De rekestijd bedraagt voor  
 - rekenkundige bewerkingen 0,1 s  
 - goniometrische bewerkingen 4 s  
 - x<sup>y</sup>-functie functie niet aanwezig

**Toelichting**

Gedurende de rekestijd is het apparaat elektronisch geblokkeerd, zodat geen nieuwe informatie kan worden ingebracht. De onderhanden zijnde bewerking wordt niet verstoord, wanneer per vergissing toch een toets zou worden aangeraakt.

**Rekenmethode**

Evenals dit bij veel andere merken het ge-

val is, gaat ook bij de M80 de inhoud van het Y-register verloren bij het berekenen van de meeste functies. Dit staat overigens in de handleiding vermeld.

**Uitwerking rekenonderzoek**

In vergelijking 5 moeten drie bewerkingen vooraf gebeuren: tweemaal voor de log-berekening en eenmaal voor het feit, dat de bgtan (= tan<sup>-1</sup>) niet voor negatieve waarden kan worden berekend. Samen met de eigenschap dat bij de M80 alle functies en manipulaties via de F-toets moeten worden uitgevoerd zijn het aantal intoetsingen hoog.

**Technisch onderzoek**

**Voeding**

nominale voedingspanning 4,5 V  
 spanning bij „leeg“ indicatie 3,3 V  
 minimale werkspanning 2,5 V

energieverbruik bij VB = 4,5 V

gebruiksconditie	oplichten van cijfers	stroomopname (mA)	energieverbruik (mW)
nullast	1 x 8	62	279
nominaal	4 x 8	90	405
vollast	max. 8	131	590

Het betrekkelijk hoge stroomverbruik van ruim 10 mA per cijfer komt in de M80 ten goede aan de hoge lichtsterkte van het afleespaneel. De equivalente weerstand verloopt onder nominale condities van 56 Ω naar 25 Ω, waardoor een abrupt einde komt aan de gebruiksduur van de batterijen. Door de bij 3,3 V in werking tredende indicatie voor lege batterijen, wordt men tijdig gewaarschuwd. Bij gebruik van netvoedingsapparaten mag de spanning ook 7,5 V bedragen. De opgenomen stroom is dan 186 mA.

**Componenten**

1 x IC 28 pens DIL; 1 x IC 18 pens DIL;  
 1 x IC 14 pens DIL  
 3 transistoren; 3 weerstanden; 2 condensatoren  
 1 instelpotmeter; 2 schakelaars; 1 spoel

**Afleespaneel**

Het afleespaneel is opgebouwd uit drie

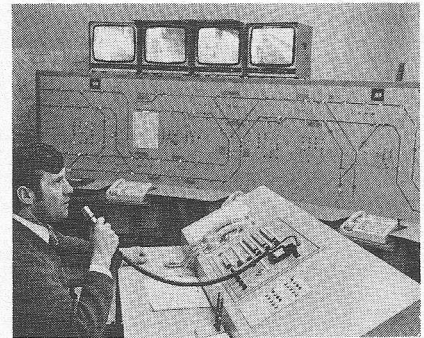
12 pens DIL omhullingen. In elke omhulling zijn drie kristallen met elk zeven segmenten gemonteerd en doorverbonden. Bolvormige lensjes in deze omhulling versterken de cijfergrootte.

**Toetsenbord**

Het maken van de contacten wordt uitgevoerd met behulp van een schaarconstructie, waarop twee contactpunten zijn gevormd. Alle benodigde schaarconstructies worden uit één plaat gevormd. De contactpunten worden op hardverchromde contactplaatjes op de printplaat gedrukt. Deze enigszins schuivende contacten waarborgen ook op de lange duur een goed werkend contact, mits het chroom niet slijt. Gedurende de testperiode was geen slijtage zichtbaar.

**Constructie**

Alle onderdelen en contacten zijn op één printplaatje gemonteerd. Aan de bovenkant bevinden zich de verchromde contacten met verbindingssporen en de drie IC's met LED's. Aan de andere kant zijn alle onderdelen aangebracht. De draadjes en pootjes zijn hier niet door gaten in de printplaat gestoken, doch omgebogen en op de printplaat gesoldeerd. Op deze wijze is de pakkingsdichtheid van de printplaat erg groot geworden. Met andere woorden, op een kleine printplaat zijn veel onderdelen samengepakt. Enkele doorgemetalliseerde gaten zorgen voor de verbinding van de boven- naar de onderkant. De printplaat wordt met behulp van vier schroefjes aan de bovenplaat bevestigd. De gehele constructie van printplaat en kastje is stevig en degelijk. Ook de batterijklemming is goed.



Op het drukke S-Bahn traject in de binnenstad van München heeft Siemens in opdracht van de DB de zogenaamde treinbeïnvloeding ingebouwd, zodat een hoge treindichtheid kan worden verkregen. Bij de treinbeïnvloeding worden signalen als rij- en rembevelen automatisch aan de wagenvoerder doorgegeven. Middels een indicator op het instrumentenpaneel (midden) wordt de rijnsnelheid (hier 120 km/h) en de werkelijke snelheid aangegeven. Mocht de trein te snel rijden, dan wordt deze automatisch afgeremd. Ook wordt aangegeven hoever het eerstkomende station nog is verwijderd. (foto Siemens)

**Verklaringen**

● betekent: weergave van feiten  
 x betekent: beoordeling op grond van zoveel mogelijk bijgeschreven argumentatie

- 1) . . . . x = zeer goed  
 . . . x . = goed  
 . . x . . = redelijk  
 . x . . . = matig  
 x . . . . = slecht

- 2) ● ● ● ● = toetsdruk  
 201...250 gram  
 151...200 gram  
 101...150 gram  
 51 ...100 gram  
 0...50 gram

- 3) ● ● ● ● = toetsruimte  
 401...450 mm<sup>2</sup>  
 351...400 mm<sup>2</sup>  
 301...350 mm<sup>2</sup>  
 251...300 mm<sup>2</sup>  
 201...250 mm<sup>2</sup>

- 4) ● ● ● ● = inkijkhoek (t.o.v. tafelblad)  
 > 71  
 61...70 graden  
 51...60 graden  
 41...50 graden  
 < 40 graden

# ontwerprikkels

(deel 3)

De opgenomen schakelingen zijn suggesties. Opmerkingen en bijdragen van lezers worden op prijs gesteld.

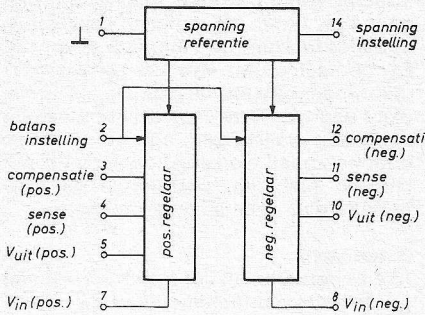


Fig. 22. Dubbele  $\pm 15$  V regelaar in gemeenschappelijke behuizing. De uitgangspanningen zijn gebalanceerd bij stromen tot 100 mA. Ingang:  $\pm 30$  V. Lijn- en belastingvariatie 0,06%. Type: XR-1568 (Exar) en MC1568/1468 (Motorola), uitwisselbaar!

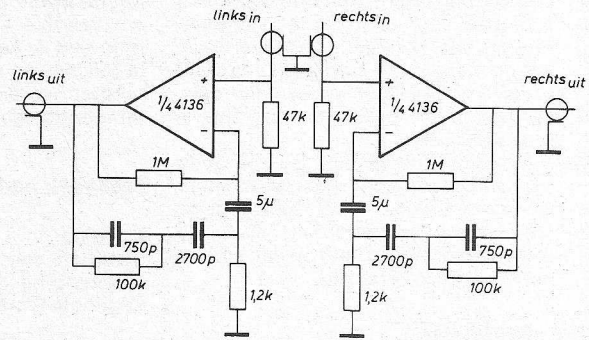


Fig. 23. RIAA correctieversterker voor MD pu-element. Het IC werkt op  $\pm 15$  V.

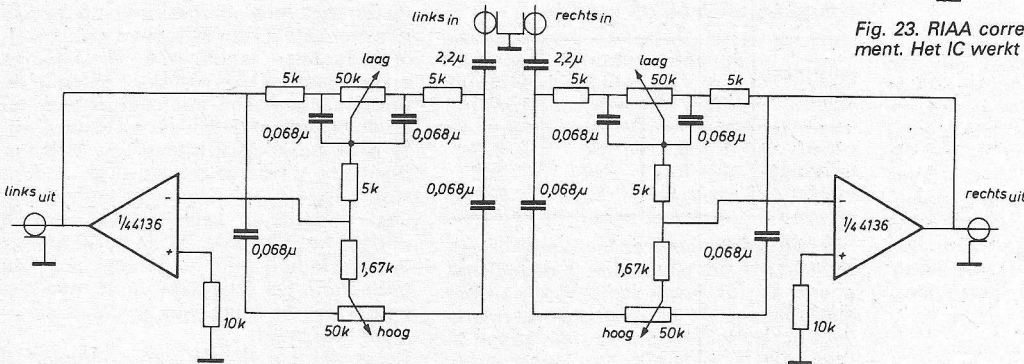


Fig. 24. Stereo klankregel-eenheid. Het IC werkt op  $\pm 15$  V.

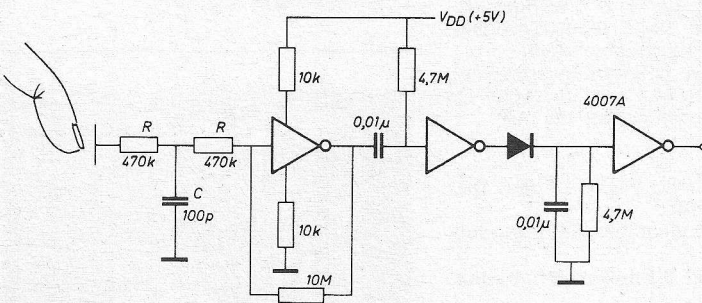


Fig. 25. Aanraakschakelaar in CMOS. De condensator C beschermt de ingangspoort. De uitgang wordt laag bij het aanraken met de vinger (bromspanning).

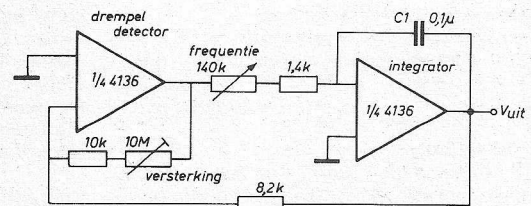


Fig. 26. Opwekking van een driehoekspanning. De 4136 is van Raytheon, een verbeterde, 4-voudige uitvoering van de 741 OpAmp.

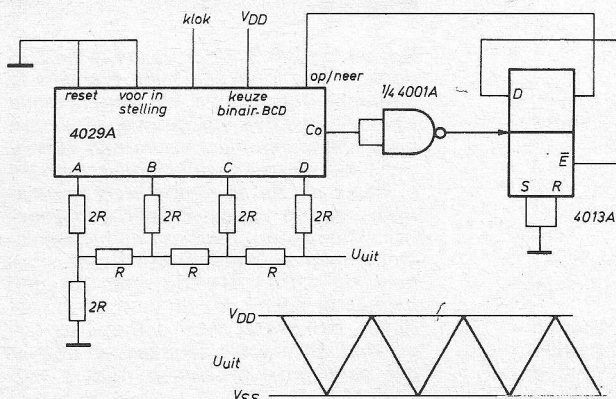


Fig. 27. Zaagtandgenerator met CMOS circuit.

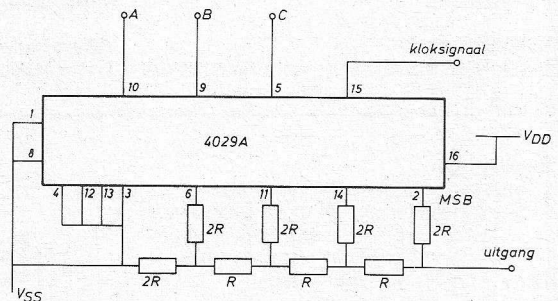
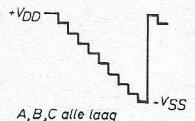


Fig. 28. Op/neer teller in CMOS als trapspanning generator. Voor R wordt 100 k $\Omega$  aangeraden. Functie ingangen: A laag geeft negatieve trap, A hoog een positieve trapspanning. B laag geeft een trap van 10 stappen, B hoog 16 stappen. C laag vrijlopend, C hoog blokkade.

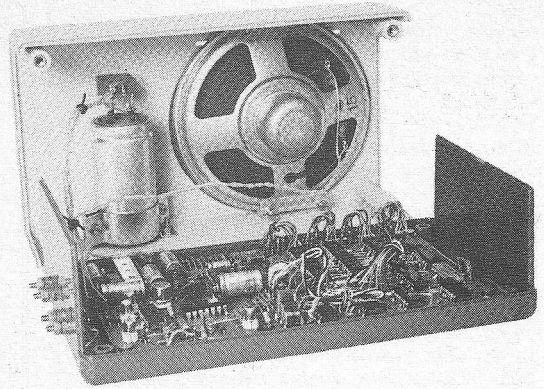


Inl.: Tekelec Airtronic, Diode, Nijkerk, Ritro, Auditrade, Inelco.



# UPDO-4

## Universeel, programmeerbaar deurorgel



In de elektronica en hobbytijdschriften zijn de laatste tijd ontwerpen gepubliceerd, die op een commando een melodie kunnen genereren, bijvoorbeeld de drukknop (bel) op de voordeur. Aan deze ontwerpen kleven echter problemen zoals: lastig te stemmen, weinig stabiel, beperkt programma, zodat ze snel gaan vervelen. Voorts zijn alle tonen vaak evenlang, hetgeen niet altijd muzikaal is verantwoord. In dit artikel nu wordt een melodie-maker beschreven, die kan worden gebruikt in plaats van een gewone bel, pling-plong o.i.d. en de tonen bezit van een eenvoudig elektronisch orgel, vandaar de naam deurorgel.

### Toengenereren

De eenvoudigste manier om een toon op te wekken, die in de verte lijkt op die van een elektronisch orgel, is het genereren van een vierkantsgolf met behulp van een multivibrator. Het nadeel is, dat de toon, door de zeer vele harmonischen, wel erg rauw klinkt. De verschillende toonhoogten kunnen met behulp van weerstanden of condensatoren worden ingesteld, resp. ingeschakeld. Op deze wijze zou bijvoorbeeld met de bekende 555-timer een bruikbaar orgel zijn te maken, door de juiste condensatoren in te schakelen. Voor de oprechte amateur zijn 1%-condensatoren echter duur en moeilijk te verkrijgen.

Voor de laatste jaren zijn er in IC-vorm nogal wat VCO's (voltage controlled oscillators) op de markt gebracht, die zich uitstekend lenen voor geprogrammeerde toonopwekking. Eén van deze IC's is de EXAR-2307, een VCO van hoge kwaliteit, die zeer veel toepassingsmogelijkheden in zich heeft. We willen ons echter beperken tot geprogrammeerde toonopwekking. Het blokschema van de XR-2307 is getekend in figuur 1. Het frequentiegebied wordt bepaald door de extern aan te brengen  $C_1$ . De frequentie kan dan continu worden bestuurd met een weerstand of met een spanning, die een stroombron instelt. Deze stroombron laadt en ontlaadt vervolgens  $C_1$ , waardoor over  $C_1$  een driehoekvormige spanning ontstaat. Het mooie van dit IC is, dat er vier stroombronnen beschikbaar zijn, die digitaal zijn te selecteren. Op deze wijze zijn met vier

verschillende vaste weerstanden  $R_1$  t/m  $R_{14}$ , vier verschillende tonen te programmeren. De VCO wordt gevolgd door twee buffer-versterkers één voor de driehoekspanning en de tweede voor de blokspanning. Nu is het zo, dat voor veel melodietjes meer dan vier tonen nodig zijn, waardoor we met de programmeermogelijkheden een beetje krap komen te zitten. Een bijkomend voordeel is echter, dat de weerstanden die voor een bepaalde toonhoogte moeten worden geselecteerd, tegen massa zijn geschakeld, hetgeen voor besturings doeleinden goed van pas kan komen.

In figuur 2 is voor het opwekken van tonen een schakeling getekend met de XR-2307 zoals die voorkomt in de rest van het artikel. Voor één octaaf worden 8 of 13 weerstanden inschakelbaar gemaakt. Voor de, verouderde, grote tertstoonladder 8 tonen en voor de chromatische toonladder, met halve noten zijn 13 tonen nodig. De tabellen 1 en 2 geven de diverse weerstanden aan met waarden uit de E-12-reeks.

Om een zekere mate van klankkleur-regeling te verkrijgen, worden beide uitgangen gebruikt en in een voor het oor plezierige wijze met elkaar vermengd. Het resultaat wordt in een eind-versterker tot een voldoende hoog niveau opgepept.

### Automatisch werkend programma

Om een deurorgel een speeldoos-effect te geven, dus de tonen achtereenvolgens

zo los te laten, dat ze een melodie gaan vormen, is een programma nodig. Dit kunnen we realiseren met een 8-bits schuifregister, dat éénmaal een „1" krijgt ingeklokt en dan werkt als een elektronische stappenschakelaar. Met goedkope 7403-open-collector NAND-poorten worden de resp. weerstanden tegen massa geschakeld. Om het geheel te starten en weer te stoppen wordt een flipflop schakeling gebruikt. Hoe één en ander zou kunnen worden uitgevoerd, is weergegeven in figuur 3, met een 15-tons deurorgel wordt het bekende wijsje gespeeld „Als ik wist dat je zou komen, had ik de looper uitgelegd"'

### Eigenschappen

1. Stemmen is niet nodig, als gebruik wordt gemaakt van 1%-metaalfilmweerstanden
2. Uiterst stabiel
3. Er wordt na het indrukken van de „bel" een willekeurige keuze gemaakt uit vier, van te voren geprogrammeerde, melodieën
4. Eenvoudig te herprogrammeren, ook de tempo-wijzigingen
5. Ruim, goed regelbaar uitgangsvermogen.

### Schema-beschrijving

Over de schakeling van de XR-2307 heeft niet verder te worden gesproken, die is hiervoor al aan bod geweest. Het tempo van de melodie wordt bepaald door een timer. Hiervoor kan een 555-type worden gebruikt. Om in de familie te

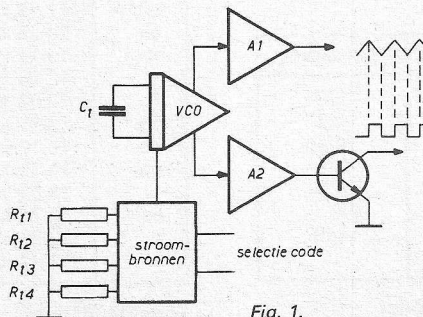
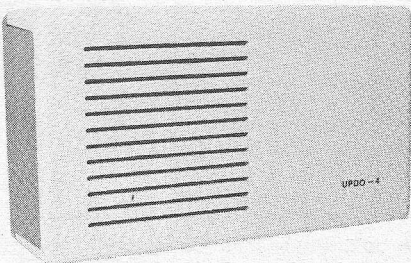


Fig. 1.

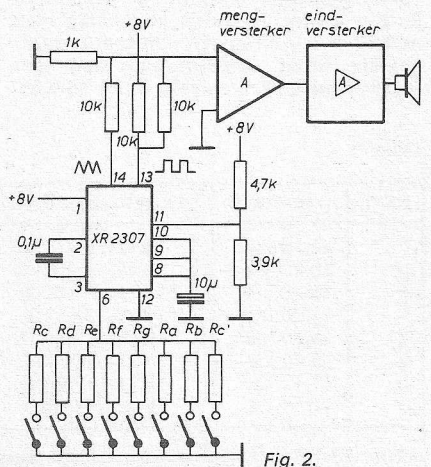


Fig. 2.

blijven is hier de wat betere versie van EXAR, de XR-320, toegepast. Met de potmeter van 500 kΩ wordt het juiste tempo ingesteld.

Er is nog niet gesproken over het feit, dat in een bepaalde melodie enkele tonen wat langer moeten worden aangehouden. Dit wordt bij de XR-320 eenvoudig gerealiseerd door voor de betreffende toon een condensator parallel te schakelen aan de reeds aanwezige tijdcondensator C. In serie met C, is een weerstand van 820 Ω aangebracht om de „duty-cycle” iets minder te maken, waardoor de tonen „los” van elkaar komen te staan. (Dit laatste is noodzakelijk in die gevallen, waar twee tonen van gelijke hoogte direct na elkaar worden aangeslagen).

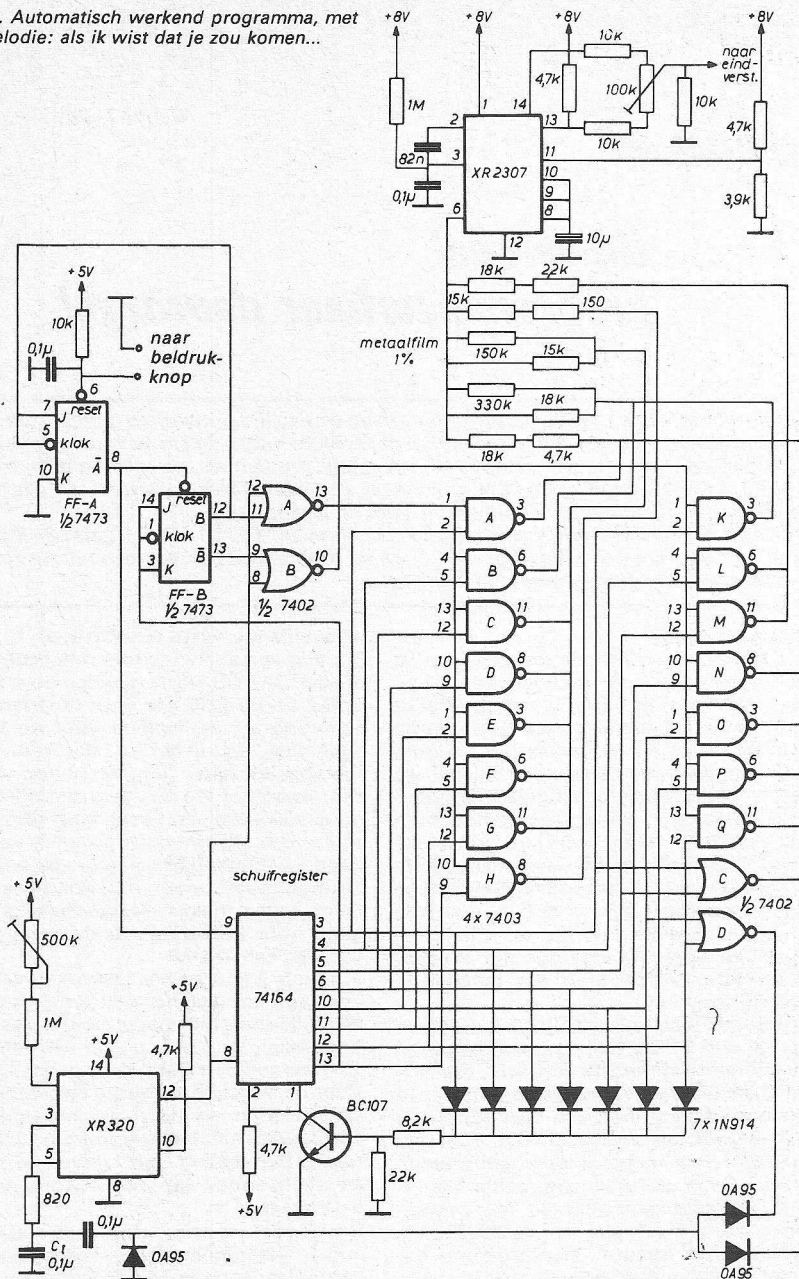
Na een bepaald commando, b.v. een deurbel, moet het geheel in werking treden. We gaan er van uit, dat FF-A is „ge-set”, zodat uitgang  $\bar{A}$  laag is. Hierdoor is FF-B gereset en eveneens het schuifregister 74164. Door het drukken op de schakelaar „bel” wordt FF-A gereset.  $\bar{A}$  gaat nu hoog, zodat FF-B wordt vrijgegeven via zijn reset-ingang. Deze klapt echter nog niet om, omdat de ingangen J, K en klok laag zijn. De uitgangen van het schuifregister zijn nl. nog steeds laag en de ingangen van FF-B zijn aangesloten op de laatste flipflop in het schuifregister.

De B-uitgang is dus nog steeds laag, waardoor 7402-A in staat wordt gesteld de klok-impuls, afkomstig van de timer door te laten. Deze klok-impuls worden via 7402-B op de acht opencollector-NAND-poorten A t/m H gezet. De uitgangen van deze acht poorten zijn aangesloten op de frequentie-bepalende weerstanden van de XR-2307.

Zolang de eerste zeven uitgangen van het schuifregister laag zijn en dit is nu nog het geval, staat de BC 107 gesperd, zodat de collector en de punten 1 en 2 van het schuifregister hoog zijn. Bij de eerst volgende klok-impuls wordt deze „1” in de eerste flipflop van de 74164 geplaatst.

Via de eerste 1N914 wordt de BC 107 nu in de verzadiging gestuurd waardoor de „1” aan de ingang van de 74164 verdwijnt. Op deze wijze wordt er dus slechts één „1” in het schuifregister geklokt, die de achtereenvolgende acht flipflops doorloopt. Deze flipflops zijn aangesloten op de andere ingangen van de reeds ter sprake gebrachte NAND-poorten A t/m H. Er zijn echter 15 tonen te maken, dus, nadat het schuifregister één keer is doorgeklokt, moet hetzelfde nog een keer worden gedaan. De tonen 9 t/m 15 wor-

Fig. 3. Automatisch werkend programma, met de melodie: als ik wist dat je zou komen...



Tabel 1

toon	weerstand	realisatie met E-20 1%	verhouding
c	22,73 kΩ	18 kΩ + 4,7 kΩ	9/8
d	20,20 kΩ	18 kΩ + 2,2 kΩ	10/9
e	18,18 kΩ	18 kΩ + 180 Ω	16/15
f	17,05 kΩ	18 kΩ//330 kΩ	9/8
g	15,15 kΩ	15 kΩ + 150 Ω	10/9
a	13,64 kΩ	15 kΩ//150 kΩ	9/8
b	12,12 kΩ	12 kΩ + 120 Ω	16/15
c'	11,36 kΩ	15 kΩ//47 kΩ	

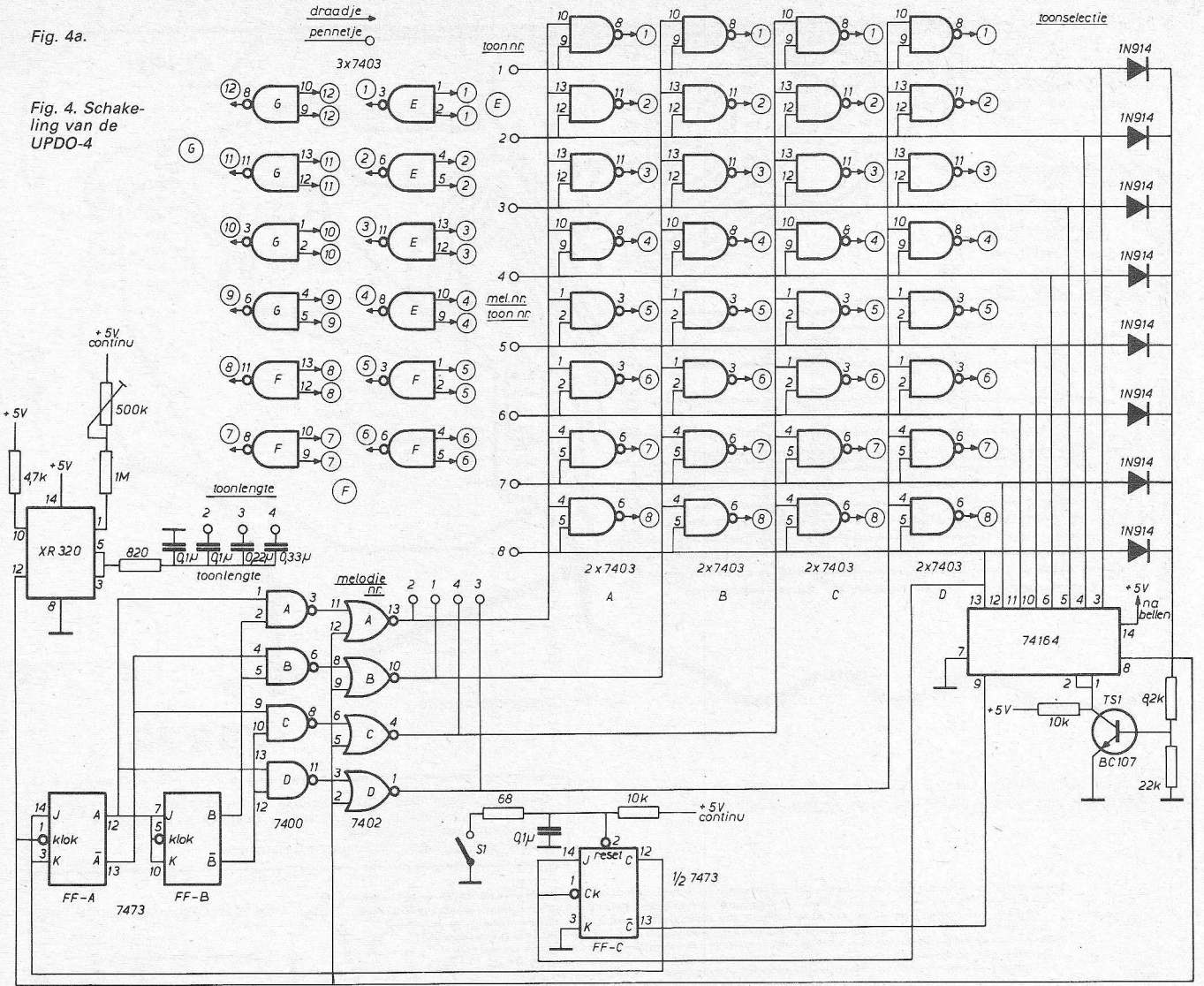
Weerstands-tabel voor de grote tertstoonladder

Tabel 2

toon	weerstand	realisatie	verhouding
c	22,73 kΩ	18 kΩ + 4,7 kΩ	$\sqrt[12]{2}$
cis	21,45 kΩ	39 kΩ//47 kΩ	
d	20,25 kΩ	18 kΩ + 2,2 kΩ	
dis	19,11 kΩ	150 kΩ//22 kΩ	
e	18,04 kΩ	18 kΩ	
f	17,03 kΩ	27 kΩ//47 kΩ	
fis	16,07 kΩ	15 kΩ + 1 kΩ	
g	15,17 kΩ	15 kΩ + 180 Ω	
gis	14,32 kΩ	68 kΩ//18 kΩ	
a	13,52 kΩ	27 kΩ//27 kΩ	
as	12,76 kΩ	10 kΩ + 2,7 kΩ	
b	12,04 kΩ	12 kΩ	
c'	11,37 kΩ	15 kΩ//47 kΩ	

Weerstands-tabel voor de chromatische toonladder

Fig. 4a.



den ingeschakeld door een tweede stel NAND-poorten K t/m Q. Deze worden open gezet als de achtste toon is geweest. Dan gaat nl. punt 13 van de 74164 van hoog naar laag, waardoor FF-B omklapt, die 7402-B opent en 7402-A verbiedt, door een „1” (B) op ingang 11. Als ook deze tonen zijn afgewerkt, wordt punt 13 van de 74164 nogmaals „1” en „0”, zodat FF-B weer terug klapt.

Door het van hoog naar laag gaan van de B-uitgang van FF-B, wordt FF-A geset. Hierdoor resetten het schuifregister en FF-B, zodat het spel is afgelopen.

Met behulp van de NOR-poorten 7402-D en C wordt bepaald in welke gevallen de tonen langer moeten duren dan normaal. Bij deze melodie zijn dat de tonen 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 en 15. In dit geval komt het zo uit, dat dit het geval is bij alle oneven uitgangen van het schuifregister. Deze uitgangen zijn aangesloten op de voornoemde NOR-poorten, die via een diode-OR-poort (2 x OA 95), een condensator van 0,1  $\mu$ F parallel schakelen aan de reeds aanwezige condensator, zodat in geval van de oneven tonen deze twee keer zo lang duren dan de even.

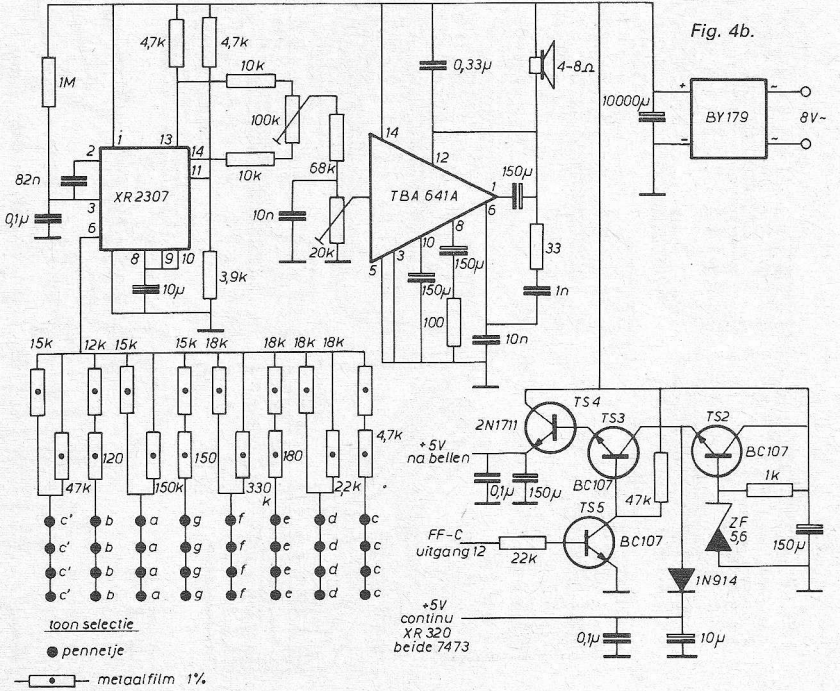


Fig. 4b.

0036

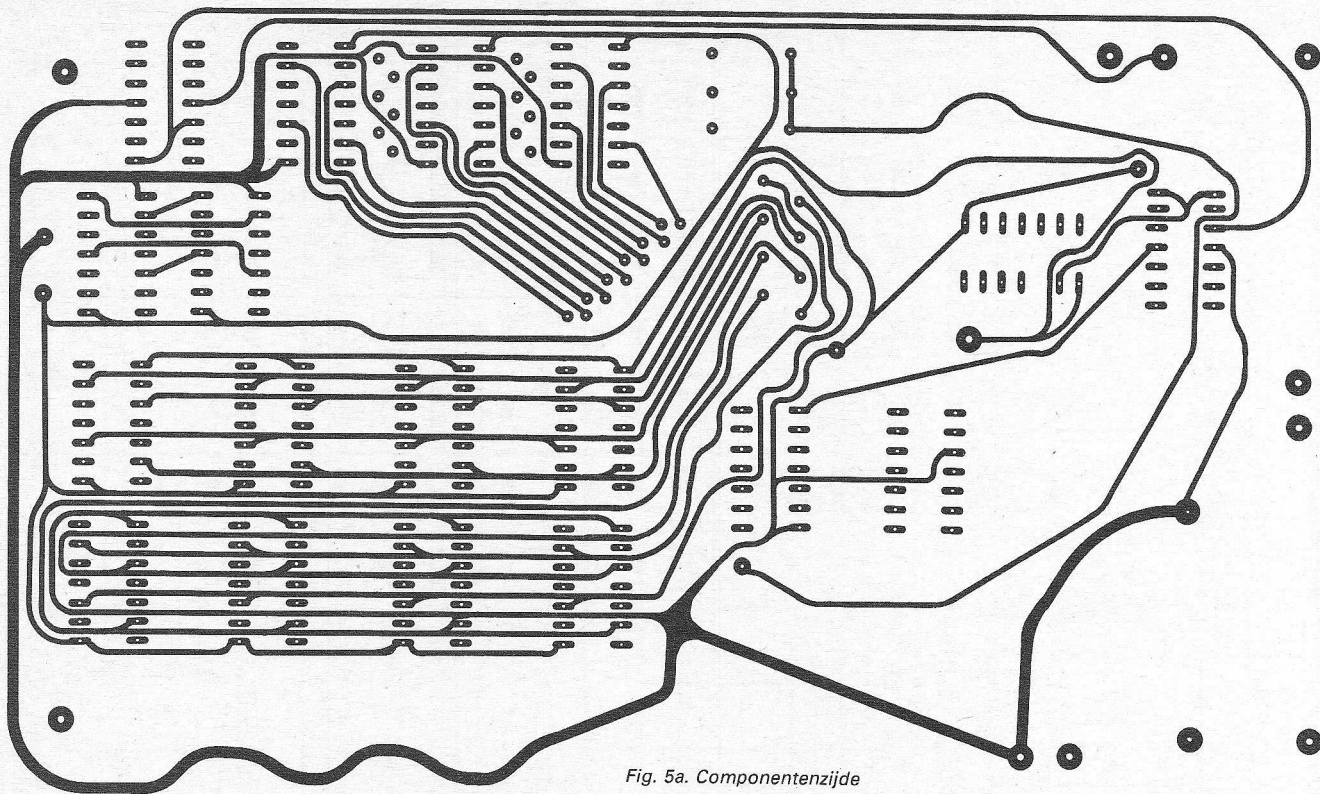


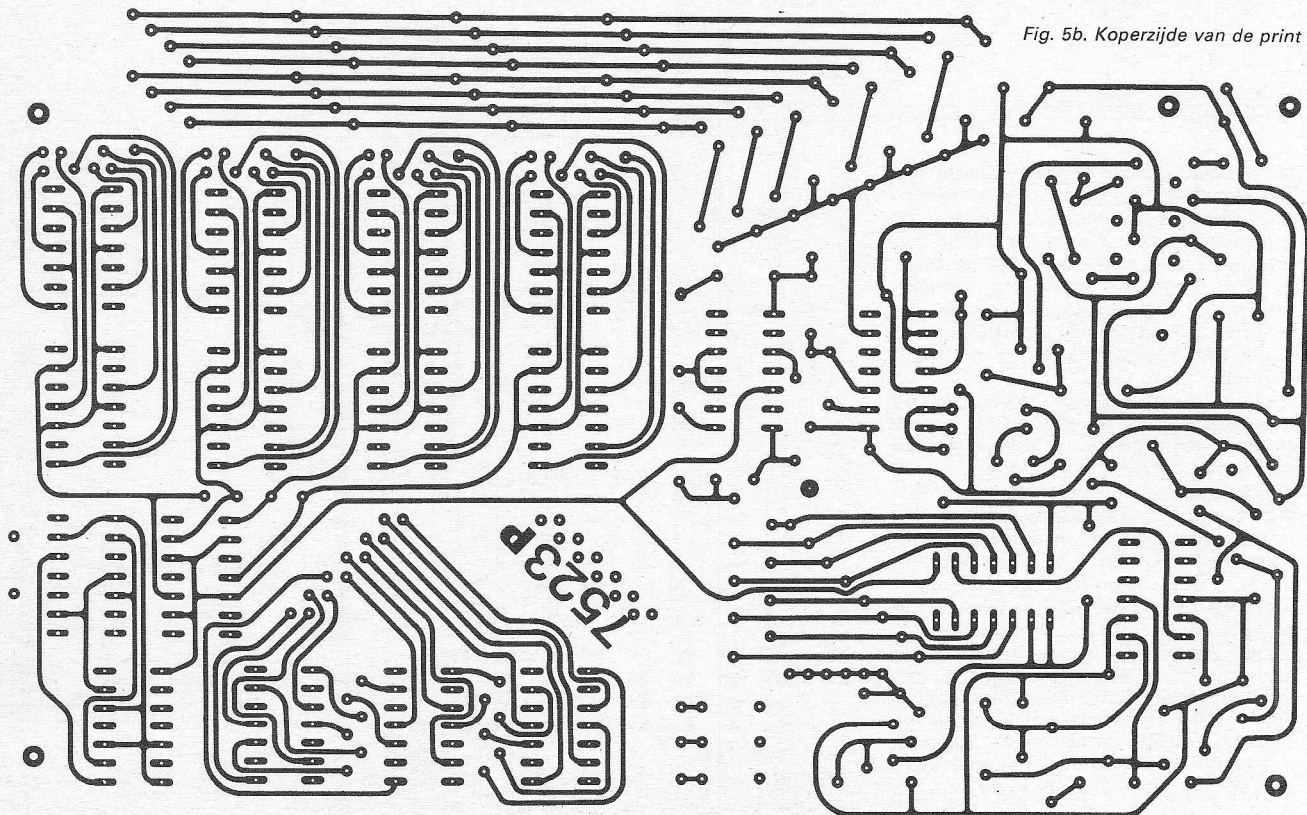
Fig. 5a. Componentenzijde

**7523K**

Fig. 5. De dubbelzijdige print – die achteraf is ontworpen – past niet in het kastje van het prototype, waarvan de foto is gemaakt.

Dubbelzijdige print 7523 te bestellen door overmaking van f 31,-/Bfr. 450,- (incl. verzendkosten) t.n.v. F. A. H. Tergau, postbus 78 - Huizen N.-H. Nederland: postrek. 2.307.553. België: postrek. 10831.28 (Belgische posterijen)

Fig. 5b. Koperzijde van de print



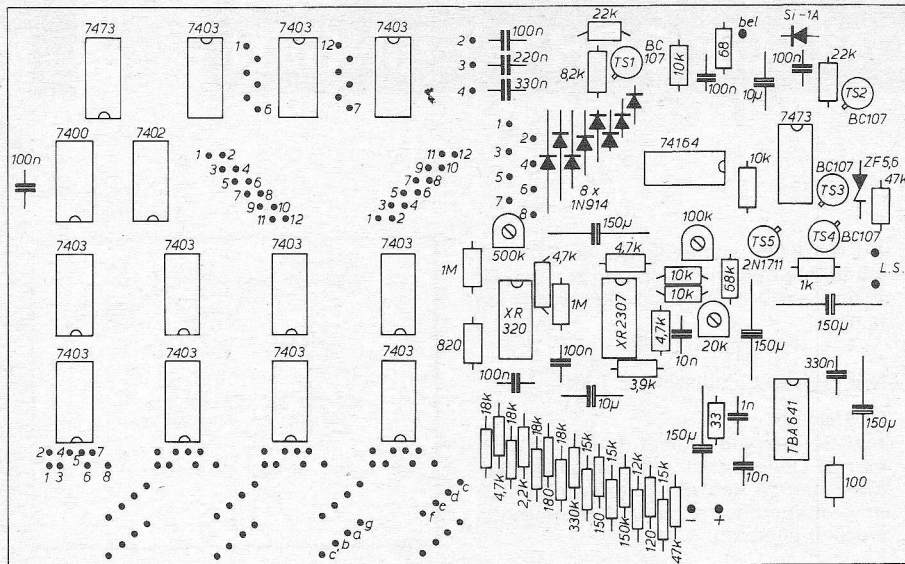


Fig. 6. Componenten opstelling en plaatsing van de programmeerpennen

Met zo'n 9 IC's, waarvan 5 minder dan f 1,- per stuk kosten, is een leuk speeldooisje of deurgel te maken. De beperking zit 'm in het vaste programma. Een mens wil tenslotte wel eens wat anders... Om hieraan tegemoet te komen werd een universeel programmeerbaar deurgel ontworpen, dat werkt met een programma van vier melodieën, kortweg de UPDO-4. De bedoeling is dat telkens als er wordt gedrukt (gebeld), een volstrekt willekeurige keuze wordt gemaakt uit de vier melodieën en dat de uitverkoren melodie vervolgens wordt gespeeld. Het ontwerp is zo uitgevoerd, dat herprogrammeren een „fluitje van een cent" is, om in het jargon te blijven.

#### Beschrijving UPDO-4

In figuur 4a en b is het volledige schema van de UPDO-4 weergegeven. Er is sprake van drie, reeds besproken, basis-schakelingen: die van de XR-320, ofwel de tempo-klok, de stappenschakelaar met de 74164 en in figuur 4b de toongenerator met de XR-2307. Hier omheen is een automatisch gebouwd, die voornamelijk bestaat uit de goedkoopste TTL-circuits. Om een volstrekt willekeurige keuze te verkrijgen, een dobbelsteen-effect dus, is een vier-deler gebruikt die de vier melodieën voortdurend beurtelings inschakelt. Dit is gerealiseerd met (figuur 4a) FF-A en -B, NAND-poorten A, B, C en D en NOR-poorten A, B, C en D. De NAND-poorten decoderen het binaire getal dat de flipflops vormen in een decimaal getal, terwijl de NOR-poorten, door middel van het tempo-klok signaal, de tonen „los" van elkaar schakelen. De uitgangen van de NOR-poorten zijn verbonden met vier stellen van acht open-collector NAND-poorten. Er is nooit meer dan één stel tegelijk ingeschakeld. De andere ingangen van deze NAND-poorten zijn aangesloten op de uitgangen van het schuifregister 74164, waarvan de werking bij figuur 3 is beschreven. Op deze wijze worden, net zoals in figuur 3 achtereen-volgens de uitgangen van de open-col-

lector NAND-poorten laag, zodat deze kunnen worden gebruikt om de frequentie-bepalende weerstanden van de XR-2307 te schakelen. Om dit te realiseren worden deze uitgangen met verbindingsdraadjes uitgevoerd. Bij de schakeling van de XR-2307 zijn de weerstanden aangebracht, die bij een volledige toonladder behoren. Deze weerstanden zijn vervolgens doorverbonden met pennen op de print. De melodie wordt nu samengesteld door de eerste, tweede enz. - uitgang van de 7403 - poorten vast te maken aan de gewenste toon. Bevat de melodie minder dan acht tonen, dan worden de resterende uitgangen gewoon niet aangesloten. Dit kan nog drie keer worden herhaald voor in totaal vier stellen 7403-poorten, voor vier melodieën.

Om het ritme te wijzigen (langer aanhouden van een toon) gedurende de rit, worden nog een twaalf-tal poorten gebruikt. De 7403's E, F en G. Dit komt neer op gemiddeld drie te programmeren tonen per melodie en dat is in de meeste gevallen voldoende. De ene ingang van de betreffende poorten wordt aangesloten (draadje) op de betreffende melodie (melodie-no.-pennetje), de andere ingang (draadje) komt op het toonno. afkomstig van het schuifregister. De uitgang wordt dan aangesloten op de juiste condensator (pennetje), voor een 2, 3 of 4 x zo lange toon. Het geheel wordt gestart en gestopt door FF-C.

We gaan er weer van uit, dat deze flipflop is geset zodat de  $\bar{C}$ -uitgang laag is en de A-uitgang hoog. De laatste stelt FF-A in staat om de klokimpulsen te delen, die op de klok-ingang staan. De  $\bar{C}$ -uitgang houdt het schuifregister gereset. Wordt door middel van drukknop S1 FF-C gereset, dan zal de vierdeler, FF-A en -B stoppen omdat de J- en K-ingangen van FF-A laag worden. De gekozen melodie staat nu „in". Voorts wordt het schuifregister uit de geresette toestand gehaald, zodat deze zijn taak als stappenschakelaar kan

gaan uitvoeren. Kortom, de zaak treedt in werking. De achtste en laatste „stand", uitgang 13 van het schuifregister is aangesloten op de J- en klok-ingang van FF-C. Als uitgang 13, dus de laatste toonstand, van hoog weer terug gaat naar laag wordt FF-C geset. Het schuifregister wordt hierdoor gereset en de vierdeler wordt weer gestart.

Als eind-versterker is een geïntegreerde schakeling TBA-641-B van SGS gebruikt. Deze schakeling kan bij 8,5 à 9 V voedingsspanning ca. 2 watt afgeven, hetgeen voor de meeste huizen ruimschoots genoeg is. Het aansluitschema is dat, zoals het door de fabrikant is aanbevolen en in figuur 4b weergegeven.

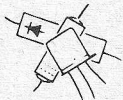
#### Voeding

Wanneer het geheel wordt samengesteld met (goedkope!) TTL-circuits slokt het nogal wat stroom en dat terwijl in het grootste gedeelte van de tijd niets behoeft te worden gepresteerd. Om toch een beetje verantwoord met de energie om te springen, wordt het grootste gedeelte gedurende „stand-by" van de voeding afgeschakeld. Pas na het indrukken van S1 komt dit gedeelte „in". In figuur 4b is de voeding getekend. Er is minimaal 8 V nodig van b.v. een niet al te lichte bel-trafo. Om het volle uitgangsvermogen te kunnen benutten is een iets betere (kleinere  $R_i$ ) trafo aan te bevelen. Na gelijkrichting wordt deze spanning direct aangesloten op de eindversterker (die een lage ruststroom heeft) en de toongenerator. Om 5 V voor de TTL-schakelingen te verkrijgen wordt een spanningsbuffer voor 5 V gebruikt - TS2 - met in de basis-leiding een zenerdiode. De uitgang hiervan voedt direct de tempo-klok en de flipflops. Zolang het orgel niet werkt, is de C-uitgang van FF-C hoog. Deze uitgang ligt aan de basis van TS5, zodat deze is verzadigd. Hierdoor is de basis en dus ook de emitter van TS3 laag, zodat TS4 geen sturing krijgt. De uitgang „5 V na bellen" is dus ook laag, zodat de daarop aangesloten IC's geen voeding krijgen. Na het indrukken van S1 wordt de C-uitgang van FF-C laag, zodat TS5 spert. TS3 schakelt nu de 5 V door naar TS4 en deze geeft op zijn beurt de aangesloten IC's voedingsspanning. Na het opzeggen van het versje schakelt dit voedings-gedeelte weer automatisch af.

In de figuren 5a en b zijn de lay-outs van de printen gegeven op de componenten-resp. onderzijde. Figuur 6 laat zien, hoe de componenten en de programmeerpennen zijn geplaatst. De foto op blz. 305 geeft een indruk van het afgemonteerde geheel, terwijl op blz. 314 wordt aangegeven welke volgorde voor het programmeren het beste kan worden aangehouden. Hieronder volgt nog een tabelletje met wijsjes waarmee het proto-type is geprogrammeerd, dit om een indruk te geven.

Nadere suggesties zijn natuurlijk van harte welkom.

(Vervolg op blz. 314)



# SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



## Vervormingsadapter

J. J. Verhoeven  
Maastricht

Deze adapter is een RC-sperfilter voor de met S2 in te stellen frequenties. Stand 1 : 100 Hz, stand 2: 1 kHz en stand 3: 10 kHz. Met S1 kan men deze sperfrequenties inschakelen. Met P1 kan precies worden afgeregeld.

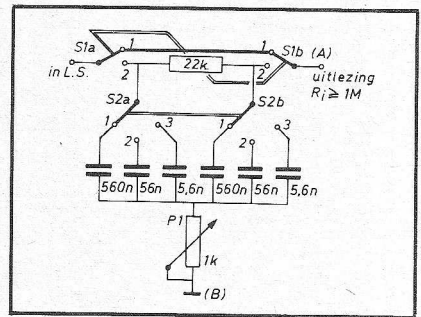
(A) en (B) de spanning U2, na S1 in de stand 2 te hebben gezet. Dan zet men S1 in de stand 1 en meet U1. De vervorming is nu:

$$d \approx \frac{U_2}{U_1} \times 100\%$$

N.B.: R<sub>i</sub> van de uitlezing  $\geq 1 \text{ M}\Omega$ .

**Werking:** Stel, men wil de vervorming meten van een LF-versterker bij bijv. 1 kHz. Op de versterker sluit men een sinus-generator aan en op de luidspreker de vervormings adapter. Dan zet men S2 in stand 2. Nu meet men tussen de punten

**Verklaring:** Met S1 in stand 1 meet men het totale, van de LF-versterker afkomstige signaal. Maar met S1 in stand 2 onderdrukt men de grondgolf, zodat nu de harmonischen worden gemeten.



## Kortsluitbeveiliging voor gestabiliseerde voeding

M. J. M. Brugman  
Son en Breugel

Eenvoudige voedingsschakelingen, zoals weergegeven in fig. 1, hebben het nadeel dat door kortsluiting van de uitgang, transistor TS1 defect kan raken. Een effectieve bescherming hiertegen wordt ingebouwd door de transistorcombinatie TS2-TS3 (thyristor BRY 39) en weerstand R<sub>c</sub> (fig. 2). Weerstand R<sub>c</sub> „meet“ de uitgangsstroom I<sub>TS1</sub> van TS1. Zodra I<sub>TS</sub>·R<sub>c</sub> > 0,6 volt is geworden zal TS2, TS3 doorslaan, zodat basis en emitter van TS1 worden kortgesloten, dus I<sub>TS</sub>=0.

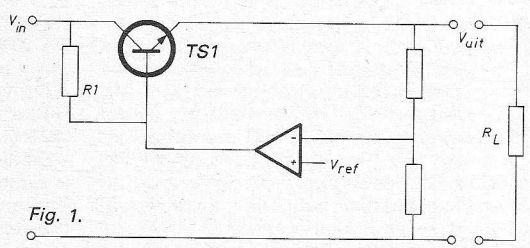


Fig. 1.

In deze kortgesloten toestand is V<sub>AE</sub> niet helemaal gelijk aan nul, maar afhankelijk van het toegepaste type thyristor, ongeveer 0,9 à 1,2 V, zodat de stroom door TS1 is:

$$I_{TS1} = \frac{V_{AE} - V_{BE(TS1)}}{R_c} \approx \frac{0,5}{R_c}$$

Na het toevoegen van de dioden D1 en D2 is I<sub>TS</sub> = 0. Wanneer de thyristor TS2-TS3 geleidt is de stroom door de belasting nog:

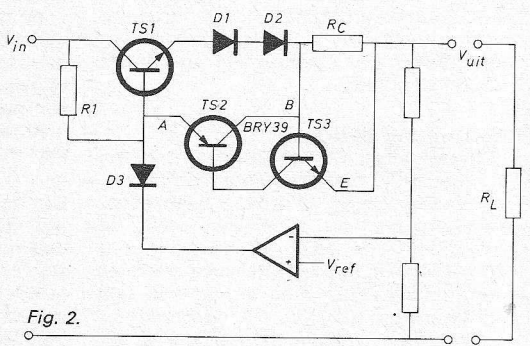


Fig. 2.

$$I_{R1} = \frac{V_{in} - V_{AE}}{R1 + R1}$$

D3 is een beveiliging voor de verschilversterker.

De schakelingen in deze rubriek zijn door de lezers zelf ingezonden. Het zijn bijdragen waarin op inventieve wijze gebruik is gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen, dan wel eenvoudige schema's zijn ontstaan.

Voor een geplaatste schakeling ontvangt de inzender f 35,-.

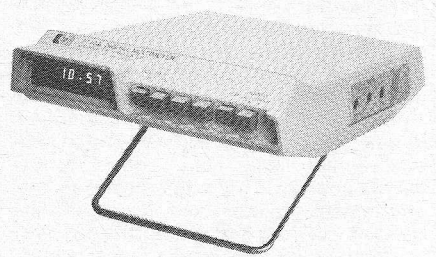
De beste spitsvondige schakeling van dit jaar ontvangt als extra prijs een hp-digitale multimeter met 3 1/2 digituitlezing, vijf meetfuncties en automatische bereikinstelling ter waarde van f 750,-.

Dit instrument type 3476A is ons ter beschikking gesteld door Hewlett-Packard Benelux NV te Amsterdam

**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 blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

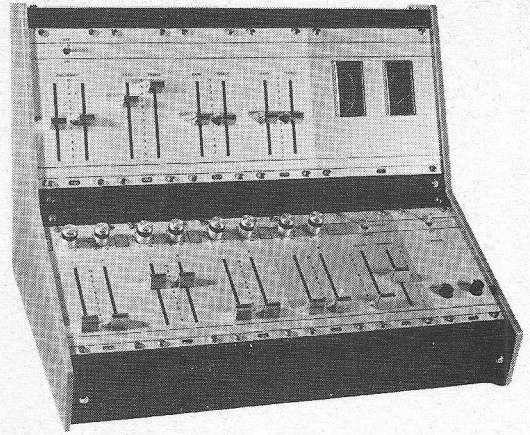
Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:  
Redactie Radio Electronica – Postbus 23 – Deventer



# Mengversterkers uit onderdelenpakketten

0039

De HiFi-enthousiast (en wie is dat niet tegenwoordig) is thans in de gelegenheid om elk voorversterker/mengprobleem op te lossen met modulen van Nederlands fabrikaat, want Philips brengt een praktische serie onderdelenpakketten in de handel, die geheel naar de eigen wensen zijn te koppelen, zonder dat daardoor moeilijkheden kunnen ontstaan. In de hiervoor ontworpen behuizing is ruimte voor een twaalfstal gestandaardiseerde eenheden, terwijl de serie bestaat uit een negental verschillende modulen, waarvan er acht in het zicht kunnen worden geplaatst – de negende wordt weggemoffeld in het inwendige. Afhankelijk van de wensen kunnen eenheden geheel niet, of juist vaker worden geplaatst. In dit artikel wordt naast een algemene inleiding uitgegaan van een mengeenheid, die het hoofd biedt aan de gangbare huiskamereisen, uitgebreid met microfoonmodulen om ook tijdens het schoolfeestje of als disc-jockey uit de voeten te kunnen. Verder komt de serieuze luisteraar en muziekbeoefenaar, die zelf opnamen maakt, met deze modulen aan zijn trekken, terwijl ook voor zieken- en stadsomroepdoelinden de mengmogelijkheden uitkomst bieden.



De voorversterkers kunnen rechtstreeks, of via een klankregelmodule, aan een mengeenheid worden toegevoerd. Op zo'n mengeenheid kunnen zes stereosignalen of twaalf monosignalen worden aangesloten: voorlopig kan men uit de voeten. Mocht dit niet genoeg zijn, dan kunnen meerdere mengeenheden worden gekoppeld om het aantal ingangskanalen te vergroten. Omdat de mengeenheid geen regelorganen bevat, verdwijnt deze ergens binnenin het paneel.

### Eenheden

De serie bestaat momenteel uit de onderstaande eenheden:

microfoon ingangsversterker	NL 7305
platen-speler	
ingangsversterker	NL 7306
bandrecorder/afstemmer	
ingangsversterker	NL 7307
mengeenheid	NL 7309
klankregeling	NL 7311
niveaumeter eenheid	NL 7314
volgversterker	NL 7412
panorama regeling	NL 7416
voeding (24 V-200 mA)	NL 7419

stelregelaars. Een ander voordeel van deze voorinstelling is, dat de eigenlijke niveauschuifregelaars, bij een bepaald gewenst totaal eindvolume, in de maximumstand („helemaal los“) kunnen worden gezet zonder dat de eindvolumeregelelaar iedere keer moet worden teruggedraaid bij het veranderen van een ingangsgeluidsbron. Dit is toch het voornaamste nut van een mengpaneel, nietwaar!

In de praktijk komt het er op neer, dat men de schuiven geheel los zet en de voorinstelregelaars in een zodanige stand plaatst, dat de wijzers van de niveaumeters bij de hardste passages net tegen het rode gebied komen. Als men dit signaal dan voor opnamen gebruikt, zit men gebeiteld: de recorderingang kan nooit worden overstuurd door het mengpaneel (aangenomen, dat de niveaumeters goed zijn afgeregeld). Vervolgens worden de schuifregelaars van het eerste kanaal in de nulstand gezet en het volgende kanaal op dezelfde manier afgeregeld. Beschikt men over vaste ingangsignaalbronnen, dan hoeft men voor de rest van z'n leven de voorinstelregelaarstanden niet meer te veranderen: reden, dat deze voorinstelling bij bepaalde systemen ook wel eens met instelpotmeters ergens achterop het paneel wordt aangebracht. Maar goed, hier zit alles gemakkelijk te bereiken op het frontpaneel en kan men zich wat flexibeler aanpassen aan wijzigende omstandigheden – tevens wil het oog ook wat.

Een behuizing voor deze modulen (NL 420K) en blinde indicatieplaatjes (NL 470 BL) completeren het geheel.

### Mogelijkheden

Elke ingangsversterker is qua uiterlijk identiek en bevat twee schuifregelaars om het ingangsniveau voor zowel het linker als het rechterkanaal onafhankelijk te kunnen instellen. Bovendien heeft elk van deze modulen per kanaal een extra draaigregelaar om een bepaalde voorinstelling mogelijk te maken. Dit betekent, dat een zeer overdadig signaal mag worden aangeboden: alhoewel de versterkers in principe ruim mogen worden overstuurd (denk aan plotselinge pieken), zonder dat er noemenswaardige vervorming optreedt, is dit volledig te voorkomen door een juiste stand te kiezen van de voorin-

Achter de mengeenheid kan een eindklankregelaar worden aangesloten, of rechtstreeks een volgversterker met eindvolume-, balansregelaar en een mono/stereo schakelaar. Het signaal dat hier uit komt, gaat naar een eindversterker. Ook zou men hier het signaal voor opnemen met de recorder af kunnen halen, maar dit is niet zo handig, omdat dit dan afhankelijk is van de stand van de eindvolumeregelelaar: de eindversterkers zullen altijd op een bepaald geluidsniveau dienen te worden ingesteld. Wanneer een eind-klankregelaar wordt toegepast, kan het recordersignaal beter van de menging worden afgenomen. Het opneemsignaal is nu alleen afhankelijk van de aangeboden ingangsniveaus van de verschillende geluidsbronnen en het eindvolume kan naar wens worden geregeld, zonder het ingestelde opneemniveau te verstoren. Zelfs zou men er over kunnen denken, om achter elke ingangsversterker een aparte aansluiting voor opnemen met de recorder te maken. Ook kan men bepaalde bronnen uitsluiten van opname, door alle andere met hoogohmige weerstanden naar één gemeenschappelijke uitgangsbuss te brengen – hierbij worden deze signalen eveneens achter elke ingangsversterker afgenomen.

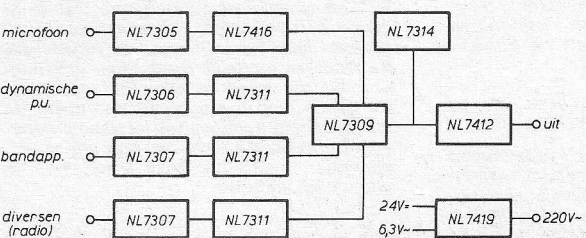
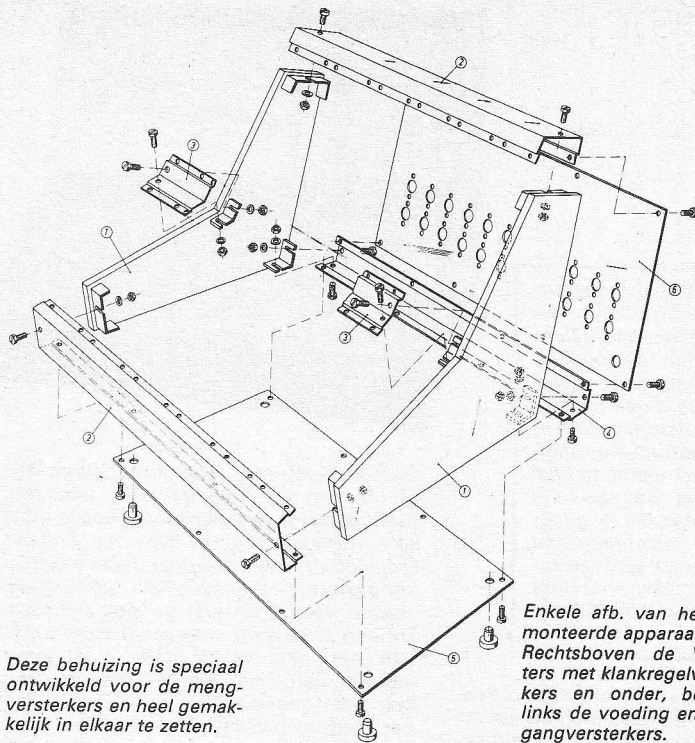


Fig. 1. Opbouw van het mengpaneel, zoals dit op de afb. boven is te zien.

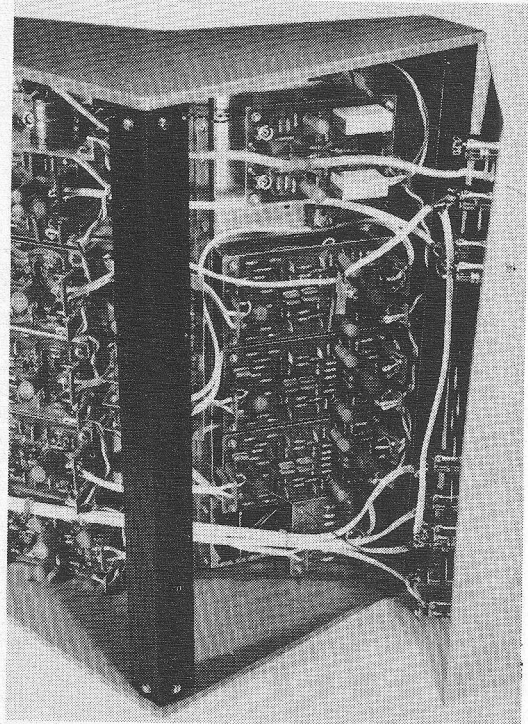
Voor het al eerder besproken lichtorgel (RE 1-76, blz 23) gelden dezelfde opmerkingen als voor de bandrecorder.

De panoramaregeling is speciaal ontwikkeld voor gebruik achter de microfoonmodule. Deze eenheid is volledig passief, de enige actie komt van zelf bij het bedienen van de schuifregelaars, waarmee de stereo-microfoon in het totale klankbeeld kan worden verschoven van links naar rechts voor het linker kanaal met alle mogelijke tussenstanden door de



Deze behuizing is speciaal ontwikkeld voor de mengversterkers en heel gemakkelijk in elkaar te zetten.

Enkele afb. van het afgemonteerd apparaat. Rechtsboven de VU-meters met klankregelversterkers en onder, beneden links de voeding en de ingangversterkers.

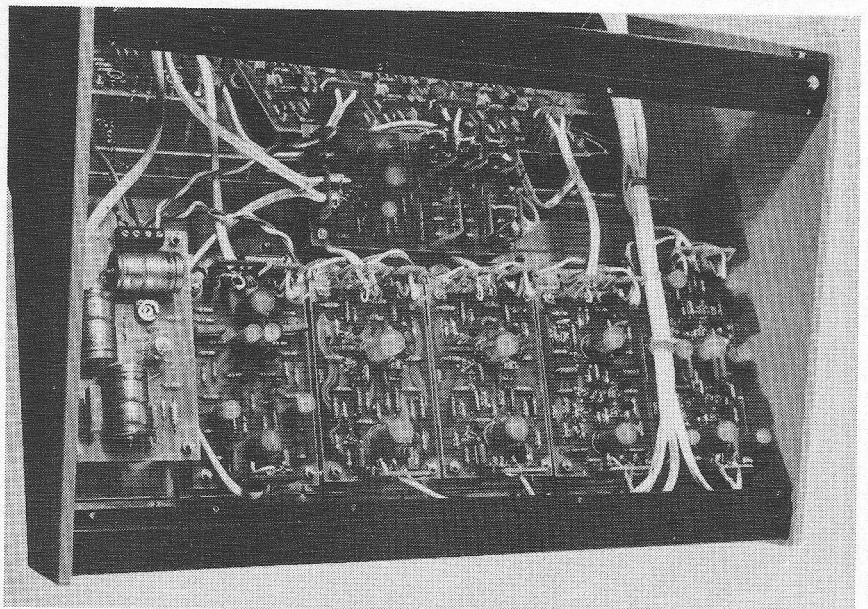


vloeiende regeling. Ook met één of twee mono-microfoons gaat dit uitstekend – bij een duet kan men de stem van de linker persoon uit de rechter luidspreker en de andere links laten klinken. Dit geeft een aardig effect, zodat het voor de „kijkers thuis” ook weer klopt!

De niveaumeters kan men geheel aan het eind van het systeem plaatsen, of juist achter de meeneenheid. Omdat de volversterker het niveau van de meeneenheid ophaalt en voldoende groot maakt om hiermee (zelfs via lange leidingen) eindversterkers te sturen, zal de afregeling van de meteruitslag in bovengenoemde gevallen verschillend zijn.

Dat werkelijk aan alles is gedacht, blijkt uit de voedingmodule. Deze heeft namelijk een aparte wisselspanningsuitgang om het 50 mA lampje tussen de niveaumeters te laten oplichten. Het voordeel is, dat de gelijkspanning voor het voeden van de modulen niet nodeloos wordt belast, zodat er minimaal drie modulen extra kunnen worden gevoed. Gezien het lage stroomverbruik van de verschillende eenheden (zie tabel technische gegevens) kan men in de standaardbehuizing heel aardig combineren: vanuit de voeding bezien zou men kunnen overwegen, de voedingmodule tegen de achterwand te plaatsen om ook de laagste plaats te benutten voor één-of-andere regelmodule – zonder dat het stroomverbruik van het gehele systeem te groot wordt.

Ook op de rest van de technische gegevens van de tabel is niets aan te merken: het geheel klinkt dienovereenkomstig. Bron en vervorming komen eventueel uit de aangesloten signaalbronnen, maar beslist niet uit de modulen of een samenstelling hiervan. Er kunnen dan ook enkele algemene criteria worden gevonden, die de gunstige eigenschappen waarborgen:



- de voeding is goed gestabiliseerd en afgevlakt.
- er is veel zorg besteed aan ont koppeling van de voedingspanning per module: elke versterkertrap in de modulen is apart via een RC-netwerk op de voedingspanning aangesloten. Dit kost wat extra onderdelen, maar voorkomt een hoop problemen – onderlinge beïnvloeding van de modulen via de voedingslijnen is uitgesloten.
- glasvezelprinten dragen eveneens bij aan een stabiele werking van de schakelingen.
- door het invoeren van één goed gedefinieerd en duidelijk omschreven aardpunt worden aardlussen voorkomen – en tevens de optredende problemen van brom en oscillaties, die voor een leek met alleen soldeerervaring

maar verder zonder enig inzicht zo moeilijk zijn te begrijpen, laat staan te verhelpen, en een technicus ook wel eens voor een raadsel stelt.

- de ingangversterkers hebben een hoog-ohmige ingangsimpedantie (waar nodig een FET) en een emittervolgeruitgang, wat resulteert in een lage uitgangsimpedantie, hetgeen probleemloze koppeling van de verschillende modulen mogelijk maakt. Een uitzondering hierop vormt de microfoonversterker, die een lagere ingangsimpedantie heeft. De meeneenheid heeft weliswaar geen emittervolgeruitgang, maar wel een lage uitgangsimpedantie – ditzelfde geldt weer voor de microfoonversterker.

Enkele andere eigenschappen zijn:



Tabel - technische gegevens	NL 7305	NL 7306	NL 7307	NL 7309	NL 7311	NL 7314	NL 7412	NL 7416	eenheid
versterking	500	100	8	1	1	—	4	—	x
nom. ingangsspanning	0,5	2,5	30	250	250	>100	200	250	mV
max. ingangsspanning	0,35	0,05	20	6	6	20	1,5	6	V
ingangsimpedantie	2,2	47	1000	100	120	>47	5	100	kΩ
nom. uitgangsspanning	250	250	250	250	250	—	775	250	mV
max. uitgangsspanning	5	5	6	6	6	—	6	6	V
laag-weergave (-3dB-punt)	45	<20	<20	<20	<20	25	25	<20	Hz
hoog-weergave (-3dB-punt)	17	>30	80	100	>100	20	100	100	kHz
vervorming bij nom. uitg.span.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,03	<0,05	—	0,05	—	%
vervorming bij max. uitg.span.	0,2	0,12	0,08	0,1	0,12	—	0,13	—	%
stoorniveau t.o.v. norm. uitg.span.	-59	-70	-76	-95	-80	—	-91	—	dB
aantal transistoren	8	6	6	4	6	4	6	—	stuks
voedingsspanning	24	24	24	24	24	24	24	—	V
stroomverbruik	15	9	5	7	17	25	14	—	mA
afmetingen indicatieplaat	133 x 63	133 x 63	133 x 63	—	133 x 63	133 x 126	133 x 63	133 x 63	mm
inbouwdiepte	ca. 55	ca. 55	ca. 55	—	ca. 55	ca. 60	ca. 55	ca. 55	mm
aantal schuifpotentiometers	2	2	2	—	2	—	2	2	stuks
aantal draaipotentiometers	2	2	2	—	—	—	—	—	stuks

- door de regelaars loopt geen gelijkstroom (gescheiden door koppelcondensatoren of relatief heel hoge weerstanden) waardoor kraken wordt voorkomen.
- de regelaars worden verbonden met de printen door normaal montagegedraad. Dit versnelt de montage, voorkomt moeilijker „tussen te frommelen“ afgeschermd snoer, maar heeft geen ongunstige eigenschappen i.v.m. brom.

### Samenvoegen der modules

In het blokschema van fig. 1 is een naar mijn idee handige combinatie van modules voorgesteld. Achter de microfoonversterker bevindt zich de panoramaregelaar, terwijl de meengeenheden voor dynamische pu, bandapparaat en radio elk worden gevolgd door een klankregeling. Hierachter volgt de meengeenheid, die het totale signaalniveau versterkt en aanpast aan de volgversterker met totaal volume- en balansregeling. De niveaumeters zijn op de ingang van de volgversterker aangesloten, terwijl de voedingmodule het geheel compleeteert.

Maak voor uw eigen systeem ook eerst een blokschema: u ziet dan duidelijk, hoe het moet worden.

### Opbouw

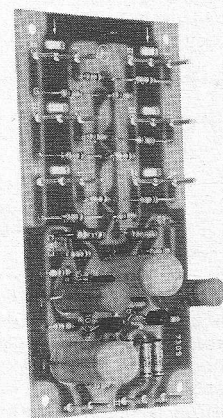
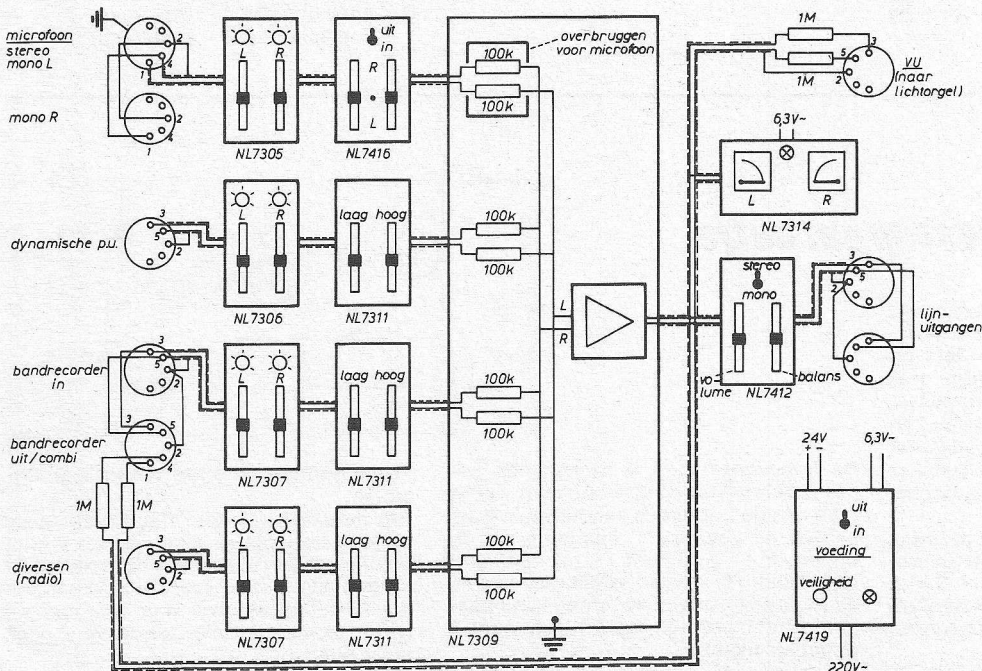
Tijdens het monteren zijn hoegenaamd geen moeilijkheden ondervonden, mede dank zij de uitgekende handleidingen. Het is verstandig, om eerst eens de algemene aanwijzingen, die standaard bij elk pakket zijn verpakt, te lezen voor een globale oriëntatie van de mogelijkheden en om de punten, waar men zich aan moet houden (aarding!), in zich op te nemen. Als daarna de punten van de bouw-aanwijzingen stap voor stap worden opgevolgd, kan er eigenlijk niets misgaan: zelfs de draadlengten zijn aangegeven voor het aansluiten van de regelorganen, die op een hulpchassis enigszins verzonken t.o.v. de afdekkplaat zijn geplaatst (voorkomt schroeven „in het zicht“) en waar het printje d.m.v. afstandbussen en lange bouten aan wordt bevestigd.

### Enkele tips:

- bij de volgversterker dient men er op te letten, dat volume- en balansregelaar niet van plaats verwisselen op het hulpchassis, omdat de potmeters dezelfde waarde hebben, maar de ene is logaritmisch en de andere lineair. De balansregelaar heeft bovendien een opschrift meegekregen om ze uit elkaar te houden.

- bij het plaatsen van de voedingmodule aan de rechterzijde van de behuizing doet men er verstandig aan, het netsnoer (eerst de doorvoertule er over schuiven!) alvast in te voeren door het betreffende gat van het achterpaneel en de draden vast te zetten in de printkroonsteen: als de module eenmaal is geplaatst, kan men de schroeven in de printkroonsteen niet meer bereiken. Ook op andere plaatsen is dit een goede methode om verbuigen van componenten (elco's) van andere modules met de schroevendraaier te voorkomen.

- de aarddraad van het aardpunt van de meengeenheid kan worden geleid naar de aarding van een ingang-chassisdeel of hier ergens met een aardlipje onder een schroef worden vastgezet.



Afgemonteerde print, hier de meengeenheid, die dwars in het midden van de behuizing is geplaatst.

Fig. 2. Koppeling van de verschillende paneeltjes. De NL 7309 heeft dezelfde afmetingen als de andere, maar is voor het goede begrip wat duidelijker opgezet.

• het is niet nodig, om zoals bij het in RE 15/16-'75, blz 539 besproken paneel een gemeenschappelijke draadboom op te zetten voor voeding- en signaalvoerende draden. Men kan hier normaal twee-aderig afgeschermd snoer nemen voor koppeling van in- en uitgangen. Het staat natuurlijk wel netjes, om de afgeschermd snoeren van de ingangsbussen toch te bundelen: ze zitten naast elkaar op het achterpaneel (rechts, van achteren gezien). De lijnuitgangen kan men dan gescheiden houden, evenals de aansluiting voor het lichtorgel (linker bussen, van achteren gezien). Op deze manier maakt men minder vergissingen tijdens het aansluiten van de apparatuur.

• de + en - draden worden doorgelust (vanaf de voeding bijv. een aansluiting naar de dichtstbijzijnde module van de onderste en bovenste rij, hier worden dan de + en - aansluitingen voor de volgende, naastgelegen module afgetakt, enz). Als alle voedingsdraden zijn gemonteerd, kunnen ze in elkaar worden geraaid door de stekers één voor één los te nemen: dit gaat handiger, dan eerst de draden in elkaar te draaien en (moeilijk) te solderen. Ook deze procedure is niet noodzakelijk voor de goede werking, maar het staat netter dan bungelende draden.

• door de symmetrische opbouw van de versterkerprintjes is het heel gemakkelijk om links en rechts uit elkaar te houden: wel even opletten met de menigheid. Bij toepassen van een panoramaregeling dienen de beide ingangsweerstanden van één kanaal hier te worden overbrugd, omdat die weerstanden al op de panoramaregelaar zelf zitten. Het is handig, om dit overbruggen achteraf te doen, zodat men in eerste instantie vrij is in de keuze van de betreffende ingang bij de opzet van de bedrading.

• een laatste opmerking geldt de frontplaatjes. Deze kunnen soms onder mechanische spanning staan, waardoor ze bij montage niet exact aansluiten tegen de opstaande randen van de hulpchassis. Het gevolg is, dat de knoppen van de schuifregelaars lichtelijk schuren (ondanks het glad maken van de onderkant van de knoppen). De remedie is, om de plaatjes iets hol te buigen. Na het aandraaien van de schroeven in de behuizing komen ze dan keurig recht te zitten. Tenslotte geeft fig. 2 een indruk van de onderlinge verbindingen en aansluiting van de in- en uitgangsbussen.

### ELPEC excursie naar NOS en PTT

Naar aanleiding van de ingebruikstelling van het AVVC van de omroep (AVVC staat voor audio-video verbindingen centrum, door de PTT speels omgedoopt tot „toren van babel“) en de officiële introductie hiervan aan de vakpers op 18 dec. jl, werd de „enige, echte, nederlandse“ elektronica pers club (ELPEC) uitgenodigd, zich op de hoogte te stellen van het NOS-gebeuren te Hilversum (bezichtigen van de studio's en het AVVC, dat door Siemens is ingericht), waarna de PTT de mogelijkheid bood om de straalverbindingstoren van het AVVC te bekijken en tevens het zenderbedrijfscentrum (ZBC) te Lopik te bezichtigen. De technische aspecten zullen in een drietal artikelen beknopt worden samengevat, resp. handelend over het AVVC, straalverbindingen in Nederland t.b.v. telefoon en omroep, tenslotte ZBC.

*De ELPEC is opgericht om het onderlinge contact te bevorderen tussen (al of niet free-lance) journalisten, de nederlandse elektronica industrie en de vakpers. De voornaamste doelstelling is wel, om de enorme informatiestroom in verantwoorde banen te leiden en u, als lezer, zo veelzijdig en zo goed mogelijk op de hoogte te stellen van het totale elektronica gebeuren in Nederland.*

*Journalisten en technici, die van het schrijven van technische artikelen een dagtaak hebben gemaakt, evenals personen die werkzaam zijn op de „public relation“ afdelingen van bedrijven, die dagelijks met elektronica te maken hebben in de ruimste zin van het woord (fabrikanten, ontwikkelingscentra, importeurs enz) en die nog (steeds) niet zijn aangesloten bij de ELPEC, worden hierbij verzocht inlichtingen in te winnen bij de propagandist van de ELPEC, hr Chr. M. van Bronkhorst, Haspelsstraat 11, Amsterdam (020) 131362.*

### Programmeerbaar deurorgel

(vervolg van blz. 309)

#### De onderdelen

Tot slot nog een overzichtje van de onderdelen en van wie ze zijn betrokken:	
XR-2307	Tekelec-Airtronic, Amsterdam.
XR-320	Tekelec-Airtronic, Amsterdam.
TBA-641-B	Diverse onderdelen-zaken
	Inl.: Nijkerk-Elektronika, Amsterdam.
TTL-circuits	Diverse onderdelen-zaken.
Kastje	Diverse onderdelen-zaken.

#### Enkele melodien:

1. Kom er in, zet je hoed af.  
e e e d c e c  
4 x
2. Im gonna knock on your door.  
c d c a a g f  
2 x
3. The Marching Saints.  
c e f g e c d c  
2 x
4. Daar wordt aan de deur geklopt.  
g a g f e c c  
2 x 2 x

De onderstreepte noten duren langer dan normaal.

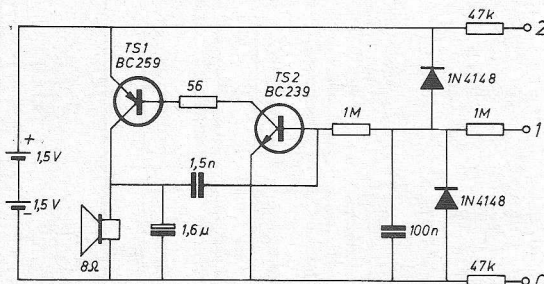
#### Programma-voorbeeld:

- Melodie 2:
- A. 1-c; 2-d; 3-c; 4-a; 5-a; 6-g; 7-f. (toonnr. - toonselectie)
  - B. poortnr. 1 - melodienr. 2  
poortnr. 2 - melodienr. 2
  - C. poortnr. 1 - toonnr. 5  
poortnr. 2 - toonnr. 7
  - D. poortuitgang 1 - toonlengte 2  
poortuitgang 2 - toonlengte 2

R. van Hest

## Handig testapparaatje

Voor enkele guldens kunt u een apparaatje bouwen, dat is te gebruiken om weerstanden van maximaal enkele MΩ op onderbreking te beproeven (dus ook spoelen, zekeringen enz.); om condensatoren te testen; om de aanwezigheid en polariteit van spanningen te bepalen. Het ding is bovendien elektrisch nauwelijks kapot te krijgen; zelfs verbinding met het lichtnet richt geen schade aan. De basis van de schakeling is het bekende oscillatortje met complementaire transistoren. Een voedingsspanning van 3 V (2 x penlight) is genoeg en een aan/uitschakelaar is overbodig. De twee dioden aan de ingang beveiligen TS2.



De opgewekte toon is binnen een bepaald bereik spanningsafhankelijk, zodat men aan de frequentie kan horen in welk gebied de „gemeten“ spanning zit. Bij ongeveer +1 V op punt 1 (t.o.v. 0) begint de oscillator te werken, zodat men tevens de polariteit van een spanning kan bepalen (punt 1 positief: toon klinkt; punt 1 negatief: niets).

Tussen punt 1 en 2 kan men R's en C's testen. Het luidsprekertje kan het goedkoopste en kleinste japanse ding zijn dat u kunt krijgen (8...16 Ω). Voor de batterijen kunt u het beste niet de goedkoopste nemen: goede batterijen gaan zeer lang mee en lekken bovendien niet; er zitten er toch maar twee in.

# NEDERLANDS ELEKTRONICA- EN RADIOGENOOTSCHAP

Examen eerste deel Middelbaar Elektronicatechnicus najaar 1975

## WISKUNDE EN NATUURKUNDE

tijd 1 1/2 uur

1. a) Vereenvoudig de volgende schakelfunctie zoveel mogelijk:

$$S = A \cdot \bar{C} + B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C \cdot D + A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{D}$$

b) Geef de functie die door arcering in fig. 1 is weergegeven.

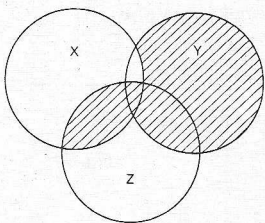


Fig. 1.

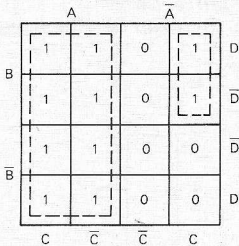


Fig. 2.

**Oplossing:**

a. Men kan deze opgave oplossen door het toepassen van de rekenregels uit de Boole-algebra, met een waarheidstabel, met een Venn-diagram, of met een Karnaugh-diagram. We passen hier de laatstgenoemde methode toe. Het Karnaugh-diagram van de gegeven functie is weergegeven in fig. 2. De beide met een stippellijn omgeven gedeelten zijn ieder door één term weer te geven, waardoor de vereenvoudigde functie wordt:

$$S = A + \bar{A}BC = A + BC.$$

b. Het gearceerde oppervlak kan men in twee gedeelten verdelen. Eén deel bestaat uit het gedeelte van Y dat buiten X ligt; dit wordt weergegeven door  $\bar{X}Y$ . Het andere deel bestaat uit het oppervlak dat X en Z gemeenschappelijk hebben; dit deel wordt aangeduid als XZ. De gevraagde functie kan dus worden weergegeven door:

$$S = \bar{X}Y + XZ.$$

N.B. Het is ook mogelijk het gearceerde oppervlak op andere manieren te verdelen. Hieruit volgen dan functies met een andere vorm, die echter altijd zijn te herleiden tot de hierboven aangegeven vorm.

2. In de schakeling van fig. 3 geldt:  $R_1 = R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ . De condensator C is aanvankelijk ongeladen. Op het tijdstip  $t = 0$  sluit men de schakelaar S. In de condensatorleiding vloeit daarna een stroom  $i$  die als functie van de tijd  $t$  verloopt volgens fig. 4.

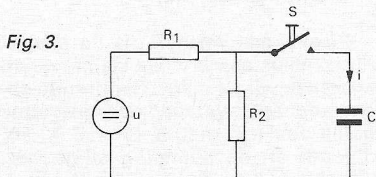
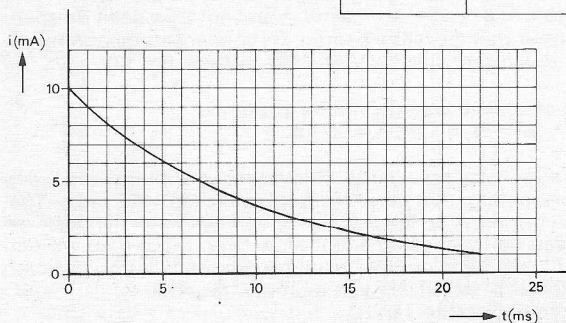


Fig. 4.



- Geef een formule voor de stroom  $i$  als functie van de tijd  $t$  (vanaf het schakelmoment), waarbij de aan fig. 4 te ontlezen constanten zijn ingevuld.
- Bepaal de capaciteit van de condensator.
- Bereken de eindwaarde van de lading van de condensator.

**Oplossing:**

a. De spanningsbron en de beide weerstanden vervangen wij volgens het theorema van Thévenin door een spanningsbron en één weerstand (fig. 5). Omdat  $R_1 = R_2$ , is  $U' = 1/2 U$  en  $R' = 1/2 R_1 = 5 \text{ k}\Omega$ . Bij het laden van een condensator uit een gelijkspanningsbron  $U'$  via een weerstand  $R'$  verloopt de stroom volgens de formule:

$$i = (U'/R')e^{-t/R'C}.$$

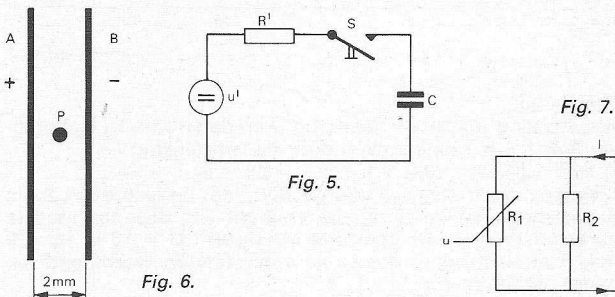
Ten tijde  $t = 0$ , is volgens fig. 4 de stroom  $i = 10 \text{ mA}$ , zodat uit de formule volgt  $U'/R' = 10 \text{ mA}$ .

Is  $t = R'C$ , dan is de stroom gedaald tot  $e^{-1}$  maal de beginwaarde. Dit is een daling met een factor  $1/2,71 = 0,37$ . Volgens fig. 4 is dit het geval bij  $t = 10 \text{ ms}$ . Wij vinden dus  $R'C = 10 \text{ ms}$ . De gevraagde formule luidt zodoende:

$$i = 10 e^{-t/10} \text{ (i in mA; t in ms)}.$$

b. Omdat  $R'C = 10 \text{ ms}$  en  $R' = 5 \text{ k}\Omega$ , is  $C = 10^{-2}/5000 = 2 \times 10^{-6} \text{ F} = 2 \mu\text{F}$ .

c. De eindwaarde van de condensatorspanning is gelijk aan  $U'$ . Deze spanning is te vinden uit  $U'/R' = 10 \text{ mA}$ , of  $U' = 10 \times 5 = 50 \text{ V}$ . De eindwaarde van de lading is dus  $Q = U' \times C = 50 \times 2 \times 10^{-6} = 10^{-4} \text{ coulomb} = 100 \mu\text{C}$ .



3. Twee vlakke cirkelvormige platen hebben een diameter van 10 cm en zijn geïsoleerd opgesteld op een afstand van 2 mm (zie fig. 6). De linkerplaat A is positief geladen met een lading  $Q_A = 20 \text{ nC}$ . De rechterplaat B is negatief geladen met een lading  $Q_B = -30 \text{ nC}$ . Randeffecten blijven buiten beschouwing.

$$\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \text{ nF/m}.$$

- Bepaal de fluxdichtheid in het punt P gelegen tussen A en B.
- Bereken de elektrische veldsterkte in P.
- Hoe groot is het spanningsverschil tussen de platen?

**Oplossing**

a. Het éénzijdig oppervlak van de platen is:  $A = 1/4 \pi \cdot 10^2 = 25 \pi \text{ cm}^2 = 2,5 \pi \times 10^{-3} \text{ m}^2$ . De lading van iedere plaat levert naar beide zijden een flux. Omdat randeffecten buiten beschouwing blijven, is de fluxdichtheid ten gevolge van plaat A gelijk aan:  $D_A = Q_A/2A = 20/5 \pi \times 10^{-3} = 4000/\pi \text{ nC/m}^2$ . In het punt P is deze flux naar rechts gericht. De fluxdichtheid ten gevolge van plaat B is:  $D_B = Q_B/2A = -30/5 \pi \times 10^{-3} = -6000/\pi \text{ nC/m}^2$ . Omdat in het punt P de richting van  $D_A$  en  $D_B$  dezelfde is, is de totale fluxdichtheid in dit punt  $D_p = (4000 + 6000)/\pi = 10\,000/\pi = 3180 \text{ nC/m}^2 = 3,18 \mu\text{C/m}^2$ .

# WISSELSTROOM- EN NETWERK-THEORIE

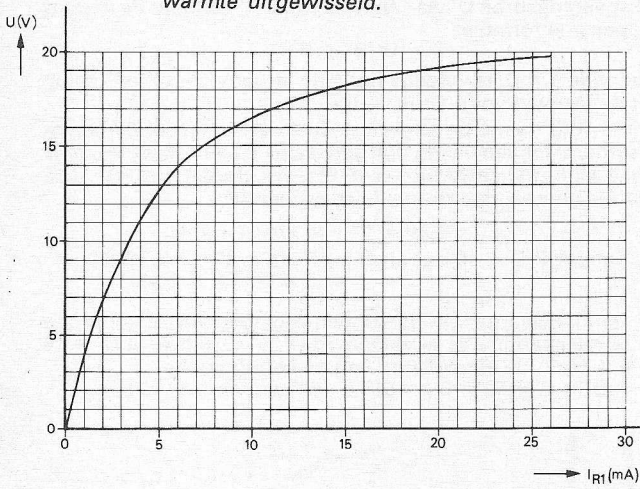
tijd 2 uur

b. De elektrische veldsterkte in P is:  
 $E = D/\epsilon_0 = (10\,000/\pi) \times 10^{-9} \times 36 \pi \times 10^9 = 36 \times 10^4 \text{ V/m}$ .  
 c. Het spanningsverschil tussen de platen is gelijk aan het produkt van de veldsterkte en de plaatafstand:  
 $U = E \times d = 36 \times 10^4 \times 2 \times 10^{-3} = 720 \text{ V}$ .

4. In de schakeling van fig. 7 is  $R_1$  een spanningsafhankelijke weerstand (VDR), waarvan de stroom-spannings-karakteristiek in fig. 8 is weergegeven.  $R_2$  is een constante weerstand van 1 k $\Omega$ . Door deze parallelschakeling vloeit een stroom  $I$  van 25 mA.

De warmteweerstand van  $R_1$  en van  $R_2$  naar de omgeving zijn beide 100 °C/W. De omgevingstemperatuur is 20 °C. Bepaal de temperatuur die elk van de weerstanden heeft bij temperatuurevenwicht.

*Tussen de weerstanden onderling wordt geen warmte uitgewisseld.*



**Oplissing**

Het verband tussen de spanning  $U$  en de stroom  $I_{R1}$  is, behalve door fig. 8, ook gegeven door de vergelijking:  
 $U = (I - I_{R1}) R_2 = (25 - I_{R1}) \times 1 = 25 - I_{R1}$ .

Dit verband kan worden voorgesteld door de rechte lijn, zoals is weergegeven in fig. 9. Het snijpunt van deze lijn met de karakteristiek van  $R_1$  geeft het instelpunt:  $U = 16 \text{ V}$ ,  $I_{R1} = 9 \text{ mA}$ . Het vermogen, dat in de weerstanden wordt gedissipeerd, is dus resp.:

$P_1 = 16 \times 9 = 144 \text{ mW} = 0,144 \text{ W}$

$P_2 = 16^2/R_2 = 256 \text{ mW} = 0,256 \text{ W}$ .

De temperatuurverhoging van de weerstanden is dus resp.  $0,144 \times 100 = 14,4 \text{ °C}$  en  $0,256 \times 100 = 25,6 \text{ °C}$ . Hun temperaturen zijn dus:

$t_1 = 20 + 14,4 = 34,4 \text{ °C}$

en  $t_2 = 20 + 25,6 = 45,6 \text{ °C}$ .

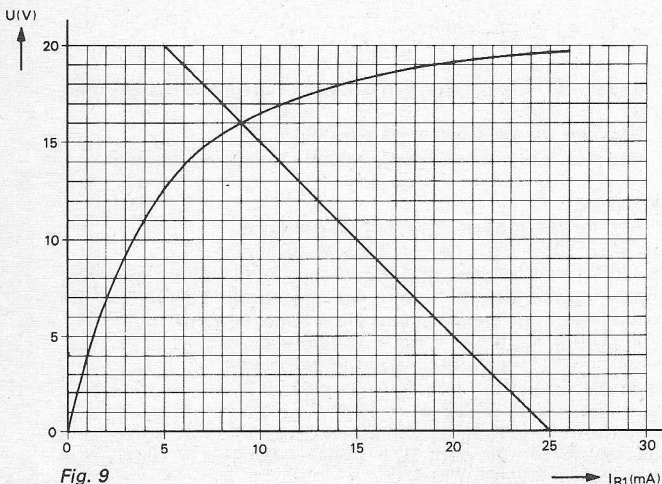


Fig. 9

1. De spanningsbron in fig. 10 levert een asymmetrische blokspanning volgens fig. 11. De schakeling is reeds lang in bedrijf.

a) Teken een goede benadering voor het verloop van de stroom door de schakeling als functie van de tijd.

b) Teken ook het verloop van de spanning op de condensator. Schalen:

$1 \text{ cm} \triangleq 1 \mu\text{s}$

$1 \text{ cm} \triangleq 1 \text{ mA}$

$1 \text{ cm} \triangleq 1 \text{ mV}$ .

c) Bereken de effectieve waarde van de stroom.

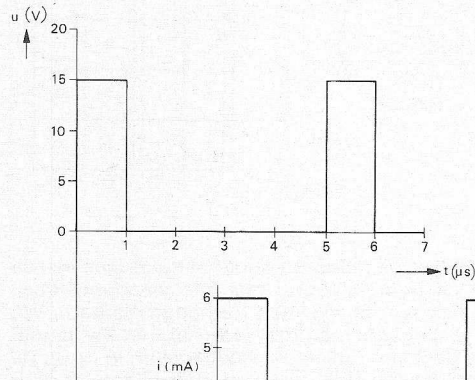


Fig. 11.

Fig. 8 (links).

Fig. 10.

Fig. 12.

**Oplissing**

a. De RC-tijd is  $2 \times 10^3 \times 10^{-6} = 2 \times 10^{-3} \text{ s} = 2 \text{ ms}$ . Omdat deze tijd groot is t.o.v. de periodetijd van het gegeven signaal, is de condensatorspanning vrijwel een gelijkspanning, die gelijk is aan de gemiddelde waarde van  $u$ . Deze bedraagt  $15/5 = 3 \text{ V}$ . De spanning op  $R$  varieert dus tussen  $12 \text{ V}$  en  $-3 \text{ V}$  en de stroom in de keten varieert tussen  $12/R = 6 \text{ mA}$  en  $-3/R = -1,5 \text{ mA}$  (zie fig. 12).

b. Zoals reeds vermeld, is de spanning op de condensator vrijwel gelijk aan 3 V. De kleine variaties die hierin optreden, berekenen wij als volgt. Gedurende de tijd van 0 tot 1  $\mu\text{s}$  wordt de condensator geladen door een stroom van 6 mA. De lading neemt dus toe met  $\Delta Q = 6 \times 10^{-3} \times 10^{-6} = 6 \times 10^{-9}$  coulomb en de spanning stijgt met  $\Delta V = \Delta Q/C = 6 \times 10^{-9}/10^{-6} = 6 \times 10^{-3} \text{ V} = 6 \text{ mV}$ . Van 1 tot 5  $\mu\text{s}$  daalt de spanning weer met dit zelfde bedrag. De condensatorspanning varieert dus tussen 3003 mV en 2997 mV (zie fig. 13).

c. De effectieve waarde van de stroom is:

$i_{\text{eff}} = \sqrt{(6^2 + 4 \times 1,5^2)/5} = 3 \text{ mA}$ .

2. In de schakeling van fig. 14 levert de spanningsbron  $u$  een wisselspanning met een cirkelfrequentie van 1000 rad/s. Tussen de punten A en B wordt een spanningsmeter aangesloten waarvan de ingangsimpedantie oneindig groot mag worden gesteld. Het blijkt nu dat, zowel bij geopende als bij gesloten schakelaar S, de uitslag van de meter dezelfde is. Bereken de waarde van  $R_2$ .

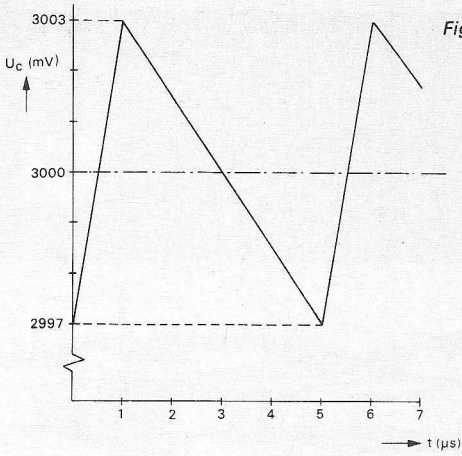


Fig. 13.

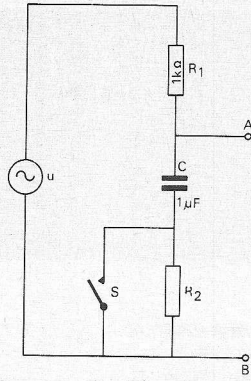


Fig. 14.

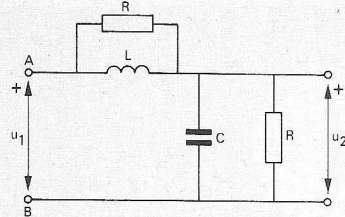


Fig. 15.

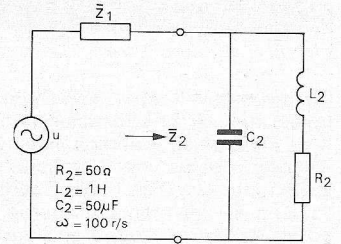


Fig. 16.

**Oplossing**

De complexe spanning tussen A en B is bij geopende schakelaar:

$$\begin{aligned} \bar{U}_{AB} &= \bar{U}(R_2 + 1/j\omega C) / (R_1 + R_2 + 1/j\omega C), \\ &= \bar{U}(1 + j\omega C R_2) / \{1 + j\omega C (R_1 + R_2)\}. \end{aligned}$$

Bij gesloten schakelaar is deze spanning:

$$\bar{U}_{AB} = \bar{U}(1/j\omega C) / (R_1 + 1/j\omega C) = \bar{U} / (1 + j\omega C R_1).$$

Als de uitslag van de meter in beide gevallen even groot is, moeten de moduli van deze uitdrukkingen gelijk zijn, dus ook de kwadraten hiervan:

$$(1 + \omega^2 C^2 R_2^2) / \{1 + \omega^2 C^2 (R_1 + R_2)^2\} = 1 / (1 + \omega^2 C^2 R_1^2).$$

Na enig omwerken volgt hieruit

$\omega^2 C^2 R_1^2 R_2^2 = 2 R_1 R_2$ . Hieruit volgt allereerst de triviale oplossing:  $R_2 = 0$ , en verder

$$R_2 = 2 / \omega^2 C^2 R_1 = 2 / (10^6 \times 10^{-12} \times 10^3) = 2000 \Omega = 2 \text{ k}\Omega.$$

3. In de schakeling van fig. 15 zijn de beide weerstanden R gelijk. De spoel en de condensator mogen als verliesvrij worden beschouwd. De ingangsimpedantie (tussen A en B) is reëel en onafhankelijk van de frequentie.

- a) Druk R uit in L en C.
- b) Druk de ingangsimpedantie uit in de gegeven grootheden.
- c) Stel de complexe uitdrukking op voor  $\bar{U}_2/\bar{U}_1$ .

(Met voordeel kan hierbij gebruik worden gemaakt van de in vraag b gevonden ingangsimpedantie).

**Oplossing**

a. De ingangsimpedantie is:

$$\begin{aligned} \bar{Z}_1 &= Rj\omega L / (R + j\omega L) + R/j\omega C / (R + 1/j\omega C) = \\ &= \frac{R^2(1 - \omega^2 LC) + 2 j\omega LR}{R(1 - \omega^2 LC) + j\omega(L + CR^2)} \end{aligned}$$

Deze impedantie is reëel als de argumenten van teller en noemer gelijk zijn, dus als voldaan is aan:

$$\frac{2 \omega LR}{R^2(1 - \omega^2 LC)} = \frac{\omega(L + CR^2)}{R(1 - \omega^2 LC)}, \text{ waaruit volgt } R = \sqrt{L/C}.$$

**Opmerking:** Voor een bepaalde waarde van  $\omega$ , nl. die welke volgt uit  $\omega^2 LC = 1$ , is  $\bar{Z}_1$  reëel bij alle waarden van R. Omdat dit alleen geldt bij één waarde van  $\omega$ , is hiermede niet aan het gevraagde voldaan.

b. De ingangsimpedantie vinden wij door de gevonden waarde van R in te vullen in de uitdrukking voor  $\bar{Z}_1$ . Na enig omwerken vinden wij dan:  $\bar{Z}_1 = R$ .

Deze impedantie is dus onafhankelijk van de frequentie.

c. De uitdrukking  $\bar{U}_2/\bar{U}_1$  is gelijk aan  $R / (1 + j\omega CR)$  gedeeld door de ingangsimpedantie R. Wij vinden dus:

$$\bar{U}_2/\bar{U}_1 = 1 / (1 + j\omega CR).$$

4. De spanningsbron in de schakeling van fig. 16 levert een sinusvormige wisselspanning met effectieve waarde U. Aan de gegeven impedantie  $\bar{Z}_2$  ( $R_2, L_2, C_2$ ) wordt het maximale vermogen geleverd.

Bepaal de aard en de grootte van  $\bar{Z}_1$ .

**Oplossing**

De impedantie  $\bar{Z}_2$  is:

$$\bar{Z}_2 = \frac{(R_2 + j\omega L_2) / j\omega C_2}{R_2 + j\omega L_2 + 1/j\omega C_2} = \frac{R_2 + j\omega L_2}{1 - \omega^2 L_2 C_2 + j\omega C_2 R_2}.$$

Invullen van de gegeven grootheden levert:

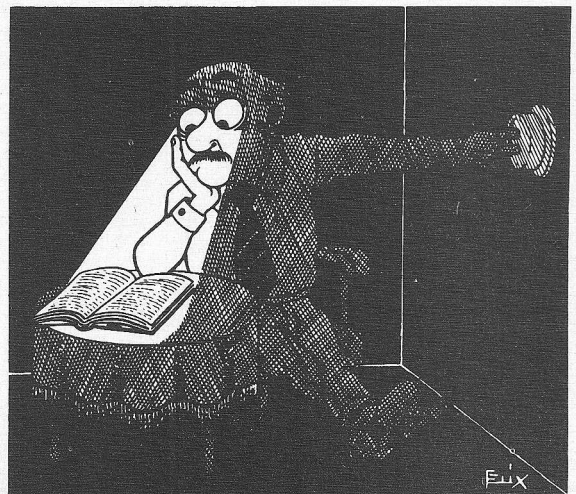
$$\bar{Z}_2 = \frac{50 + j 100}{1 - 0,5 + j \cdot 0,25} = 200 \frac{1 + 2j}{2 + j} = 160 + 120j.$$

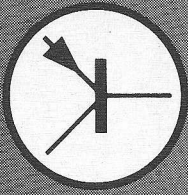
Het maximale vermogen wordt aan deze impedantie geleverd als  $\bar{Z}_1$  een zuivere reactantie is, tegengesteld aan het imaginair deel van  $\bar{Z}_2$ . We vinden dus:  $\bar{Z}_1 = -120j$ , en  $\bar{Z}_1$  wordt gevormd door een condensator met een capaciteit:

$$C_1 = 1/120\omega = 10^{-4}/1,2 \text{ F} = 83,3 \mu\text{F}.$$

N.B. De bekende regel dat een generator zijn maximum vermogen levert als de uitwendige impedantie toegevoegd complex is aan de inwendige impedantie, geldt alleen wanneer men de *uitwendige* impedantie vrij kan kiezen. Bij deze opgave is echter deze laatstgenoemde impedantie gegeven en moet men de *inwendige* impedantie bepalen. Men moet dan  $\bar{Z}_1$  zodanig kiezen dat de door de spanningsbron geleverde stroom maximaal is.

(Wordt vervolgd).





Dit feit vindt in de elektronische tellertechniek een interessante toepassing bij de zogenaamde digitaal/anaaloog-omvormers. In de elektronische of digitale tellertechniek stelt men de getalwaarden slechts voor met behulp van geopende of gesloten stroomkringen. Deze hebben achtereenvolgens de waarden 1, 2, 4 en 8. Wil men de waarde 6 vormen, dan moeten de schakelcontacten voor 2 en 4 worden gesloten. Met deze vier schakelaars kan men zodoende alle getalwaarden tussen 0 (alle schakelaars geopend) en 15 (= 1 + 2 + 4 + 8) vormen. Deze werkwijze, waarbij schakelaars geopend of gesloten zijn resp. spanning al of niet aanwezig is maakt zeer eenduidige en storingsongevoelige rekenprocessen en signaalverwerkingen mogelijk.

Het is echter dikwijls noodzakelijk om in deze vorm aanwezige informatie weer terug te vormen tot continue veranderlijke elektrische signalen, teneinde ze bijvoorbeeld zichtbaar te maken op een wijzerinstrument. De wijzeruitslag moet overeen komen met de getalwaarde. Ze moet *anaaloog* zijn met de getalwaarde. Figuur 61 toont het principe van een dergelijke digitaal/anaaloogomvormer. Door middel van weerstanden met verschillende waarden kan door ieder digitaal schakelcontact een stroom van dienovereenkomstige grootte lopen.

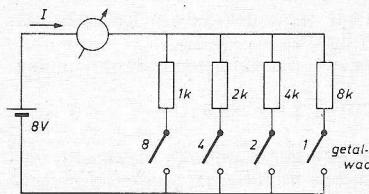


Fig. 61. Principe van een digitaal/anaaloog-omvormer. Door besturing van de schakelcontacten met de getalwaarden 1, 2, 4, 8 kunnen dienovereenkomstige stroomwaarden worden opgewekt.

Sluit men de contacten voor 2 + 4 = 6, dan loopt er bij de gekozen weerstandswaarden en spanning een stroom van 6 mA, voor 2 + 4 + 8 = 14 loopt er 14 mA enz.

In figuur 62 is deze trapsgewijze stroomtoename van 0 tot 15 mA grafisch getoond. Dit wordt dus bereikt met slechts vier schakelcontacten. Om het oplossend vermogen te verbeteren moeten meer contacten worden gebruikt. Voor indicatie op een wijzerinstrument met 100 schaaldelen moeten tenminste 250 waarden kunnen worden ingesteld. Daarvoor zijn dan acht schakelcontacten nodig met waarden 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 + 128 = 255

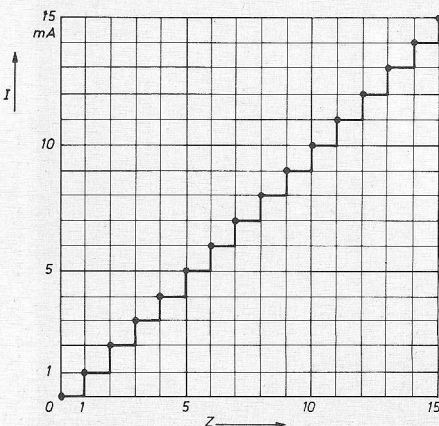


Fig. 62. Trapsgewijze stroomtoename afhankelijk van de getalwaarde Z.

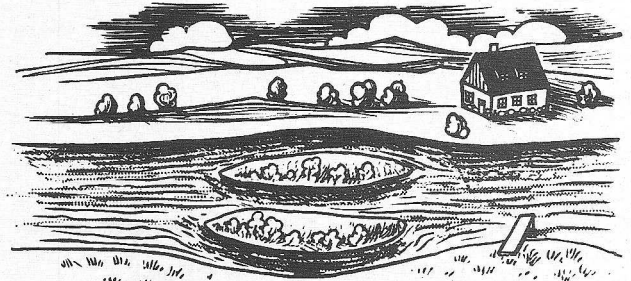


Fig. 63. Bij stroomvertakkingen wordt er evenveel stroom afgevoerd, als er wordt aangevoerd.

De digitale techniek gebruikt daarbij meestal een iets andere wijze van waardetoekenning, de zogenaamde BCD-code, om zinvoller op het gebruikelijke decimale stelsel te kunnen overgaan. Dat zal hier echter niet in detail worden behandeld. Belangrijk is: met weerstanden, waarvan de waarden op geschikte wijze toenemen, kunnen met enkele elektronisch gestuurde schakelcontacten continue veranderlijke getalwaarden worden voorgesteld.

Het gemakkelijk te begrijpen feit, dat de totale stroom gelijk is aan de som van de deelstromen, wordt in de elektrotechniek geformuleerd door de „eerste wet van Kirchhoff”. Deze komt op zijn beurt weer overeen met een algemeen geldende natuurwet. Als bijvoorbeeld in een rivier een paar eilandjes liggen, dan vertakt de totale stroom zich in deelstromen tussen de eilandjes. Daarachter komt de totale waterhoeveelheid weer bij elkaar (fig. 63).

## Spanningsdelers en weerstandsbruggen

We gaan ons nu bezighouden met in serie geschakelde weerstanden. Zijn volgens figuur 64 twee weerstanden in serie aangesloten op een spanning  $U_E$ , dan zorgt de door de aparte weerstanden lopende stroom  $I$  voor deelspanningen of spanningsvallen van

$$U_1 = I \cdot R_1$$

$$U_2 = I \cdot R_2$$

Deelt men deze vergelijkingen op elkaar, dan krijgt men

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

De deelspanningen verhouden zich als de weerstandswaarden. Takt men bij  $R_2$  een uitgangsspanning  $U_A = U_2$  af, dan verhoudt ook deze zich tot de totaalspanning  $U_E$  als de weerstand  $R_2$  tot de totale weerstand  $R_1 + R_2$ :

$$\frac{U_A}{U_E} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad U_A = U_E \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Deze uitgangsspanning  $U_A$  zou de voedingspanning kunnen vormen voor de schakelingstrap van een elektronisch apparaat, dat met een lagere spanning dan  $U_E$  moet werken. In

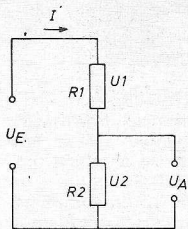


Fig. 64. Twee weerstanden in serie vormen een spanningsdeler.

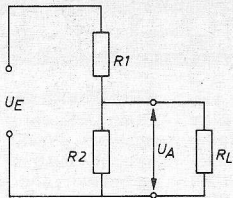


Fig. 65. Een verbruiksweerstand  $R_L$  belast een spanningsdeler.

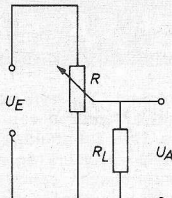


Fig. 66. Continue instelbare spanningsdeler.

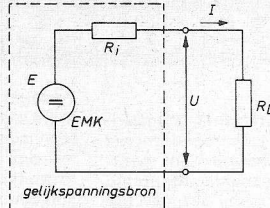


Fig. 67. De inwendige weerstand van spanningsbronnen vormt samen met de uitwendige belasting een spanningsdeler.

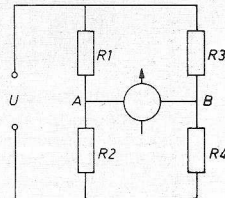


Fig. 68. Weerstandsbrug.

dit geval zou de uitgang van de spanningsdeler volgens figuur 65 worden belast met een verdere stroomverbruiker  $R_L$ . Men zou de geleidbaarheidswaarde van de parallelschakeling uit moeten rekenen om de werkelijke waarde van de zich nu instellende uitgangsspanning te bepalen. We zullen niet verder ingaan op getallenvoorbeelden. In het algemeen belast de elektronicus een spanningsdeler zo weinig mogelijk, in het bijzonder wanneer het gaat om een instelbare spanningsdeler, een potentiometer, bijvoorbeeld om het volume van een radio-ontvanger te variëren. De weerstandswaarde  $R$  van deze spanningsdeler (figuur 66) moet dan ten opzichte van de belastingsweerstand  $R_L$  een veel lagere ohmse waarde hebben om ervoor te zorgen dat de afgetakte deelspanning zich bij het verplaatsen van de aftakking zo gelijkmatig mogelijk verandert.

De spanningsdelerschakeling speelt indirect een rol bij alle belaste spanningsbronnen. Iedere spanningsbron bestaat namelijk volgens figuur 67 uit de bronspanning of elektromotorische kracht EMK genoemd, waarbij de bron zelf reeds een inwendige weerstand  $R_i$  bezit. Hoe meer stroom er aan de spanningsbron wordt onttrokken, des te groter wordt de deelspanning over de inwendige weerstand  $R_i$ . Als nuttige spanning  $U$  over de belastingsweerstand  $R_L$  blijft dan over

$$U = E - I \cdot R_i$$

Men kan echter ook werken met de spanningsdelerformule, waarbij geldt:

$$\frac{U}{E} = \frac{R_L}{R_i + R_L} \quad U = E \cdot \frac{R_L}{R_i + R_L}$$

Uit deze vergelijkingen blijkt: de nuttige spanning  $U$  over de uitwendige weerstand  $R_L$  is des te groter, naar mate de inwendige weerstand  $R_i$  kleiner is. Dat geldt ook voor wisselspanningsgeneratoren en voor versterkeruitgangen. De vervangingsschakeling voor de uitgangskring daarvan wordt eveneens gevormd door een spanningsbron en een inwendige weerstand.

Hoe kleiner de inwendige weerstand is ten opzichte van de belastingsweerstand, des te minder gaat er voor de netspanning  $U$  verloren en des te constanter is de nuttige spanning bij belastingvariaties. Bij versterkers gelden bijzondere omstandigheden. Hierbij moet men de belastingsweerstand „aanpassen” aan de inwendige weerstand, zoals later nog wordt beschreven.

Zeer belangrijk voor de elektrische meettechniek en voor de elektronica zijn configuraties met twee parallel geschakelde spanningsdelers volgens figuur 68. Dit zijn de zogenaamde weerstandsbruggen. De aparte weerstanden  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  en  $R_4$  vormen de brugtakken. De weg tussen de punten A en B heet de brugdiagonaal. In figuur 68 wordt een over de brugdiagonaal optredende spanning aangegeven met behulp van een meter.

In beide spanningsdelers verhouden de deelspanningen zich als de daarin opgenomen weerstandswaarden. Neemt men ter vereenvoudiging in eerste instantie aan, dat alle vier brugweerstand in figuur 68 even groot zijn en zijn aangesloten op een spanning  $U = 6 \text{ V}$ , dan wordt deze spanning verdeeld in even grote deelspanningen van  $3 \text{ V}$ . Over de brugdiagonaal, dus tussen de punten A en B, staat dan geen spanningsverschil, de voltmeter geeft geen uitslag. Men zegt nu, dat de brug op nul is afgeregeld.

Deze nulafregeling geldt, wanneer wordt voldaan aan

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$$

Voorbeeld: volgens de spanningsdelerformule

$$U_A = U_E \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

berekent men de deelspanningen op de punten A en B. Als aangenomen wordt dat  $U = 6 \text{ V}$ ,  $R_1 = 50 \Omega$  en  $R_2 = 250 \Omega$ , dan is de deelspanning over  $R_2$  resp. op het punt A gelijk aan

$$U_2 = 6 \cdot \frac{250}{50 + 250} = 6 \cdot \frac{250}{300} = 5 \text{ V}$$

Als verder  $R_3 = 100 \Omega$  en  $R_4 = 500 \Omega$  dan ontstaat op punt B een deelspanning van

$$U_4 = 6 \cdot \frac{500}{100 + 500} = 6 \cdot \frac{500}{600} = 5 \text{ V}$$

Tussen de punten A en B in de brugdiagonaal bestaat dus geen spanningsverschil, en de brug is inderdaad op nul afgeregeld. (Wordt vervolgd)

## RE-printjes: bouw ook mee!

### Digitale techniek

1)	2)	3)	4)	5)
7348	Vloeiabe kristallenuitlezing	17,00	255,-	73/15
7349	idem, segmentsturing	6,00	95,-	73/15
7350	idem, blanking	4,00	80,-	73/15
7351	idem, kloksturing	4,00	80,-	73/15
7352	idem, omvormer	5,50	85,-	73/15
7423	Uitleesdecadeschak., fig. 6	6,50	100,-	73/21
7424	Decimale puntselectie	7,00	105,-	73/21
7425	Tijdbasis met stemvorkresonator	7,00	105,-	74/21
7426	Tijdbasis met kristalosc.	10,00	150,-	74/17
7427	Schakelingen met TAA 775G	3,50	55,-	74/02
7428	Zelfbouw gas/rookdetector-fig. 2	4,50	70,-	74/06
7429	idem, fig. 4	5,50	85,-	74/06
7430	Nevenpost weekklok-fig. 3	9,50	145,-	73/22
7431	Nevenpost weekklok-fig. 4	5,00	75,-	73/22
7432	Nevenpost weekklok-fig. 5	1,50	25,-	73/22
7433	Experimenteervoeding voor TTL	4,00	60,-	74/03
7508	Stagwerk voor weekklok	8,00	120,-	75/04
7528	MOS-klok met alarm-klokprint	7,50	115,-	74/15-16
7529	idem -stuurcircuit	4,00	65,-	74/15-16
7530	Reactietester-uitleesprint	3,00	50,-	75/15-16
7531	idem -tellerprint	5,50	85,-	75/15-16
7532	idem -besturingsprint	4,50	70,-	75/15-16
7533	Datumklok met extra uitlezing-fig. 2	3,50	55,-	75/06
7534	idem-fig. 3	2,50	45,-	75/06
7535	idem-fig. 6	6,00	95,-	75/06
7536	idem-fig. 8	9,00	135,-	75/06

1. Bestelnummer, uitvoering epoxyglas  
 2. Ontwerp  
 3. Prijs in Ned. gulden  
 4. Prijs in Belgische franks  
 5. RE-nr. waarin ontwerp is gepubliceerd.  
 Prijzen inclusief verzendkosten te bestellen bij:  
 F. A. H. Tergast, postbus 78, Huizen (NH)  
 Nederland: postrek. 2.307.553 België: postrek. 10831.28 (Belgische postertijen).

### Compacte computer

De CompuCorp lijn, van handzame programmeerbare rekenmachines tot mini-compact computers met schijfgeheugen en eenvoudige randapparatuur, is onlangs uitgebreid met de compact Computer model 327, een uitbreiding van model 325, dat de volgende mogelijkheden heeft:

Programmageheugen voldoende voor 416 instructies. De adressering is indirect, waarvoor 13 labels ter beschikking staan.

Daarnaast 12 onafhankelijke datageheugens, welke ook kunnen worden gebruikt voor alfanumerieke opslag (bij gebruik met een terminal).

Een cassette-recorder om programma's en/of data vast te houden voor later gebruik en die ook kan worden gebruikt om meerdere programma's of gedeeltes daarvan achter elkaar af te werken. Er worden normale audiobanden gebruikt.

Aan te sluiten op een ASCII terminal (modem). Eenvoudig te programmeren, met behoud van mogelijkheden zoals: subroutines, conditionele beslissingen, loops, enz.

Display 13-cijferig en printer, die beiden ook actief zijn bij het programmeren om de gebruiker in staat te stellen optimaal te werken.

Meer dan 100 voorgeprogrammeerde functies om efficiënt te kunnen rekenen en programma's op te stellen.

Model 327 biedt naast al deze eigenschappen nog eens de volgende uitbreidingen:

44 onafhankelijke datageheugens, welke allen voor data en/of alfanumerieke informatie kunnen worden gebruikt.

De datageheugens zijn niet alleen op directe wijze, maar óók op indirecte wijze adresseerbaar.

De indirecte adressering in het programma-geheugen is t.o.v. model 325 uitgebreid van 13 tot 17 labels.

Model 325 kost f 5950,- incl. cassette recorder, excl. BTW en model 327 kost f 7650,- incl. cassette recorder, excl. BTW. Model 325 is na aanschaf uit te breiden tot model 327 tegen de verschilprijs + f 150,- aan installatiekosten.



Inl.: Simac Electronics, Eindhovenseweg 58, Steensel (04970) 2011.

systeem zal volgens CBS een belangrijk element zijn bij het ontwerpen van toekomstige televisiestations. ESS zet analoge videosignalen om in digitale vorm en registreert de informatie op magnetische schijven. Dia's en stilstandbeelden kunnen rondom worden geselecteerd uit een massageheugen met een toegangstijd van minder dan 100 ms. Het basis-systeem heeft een max. capaciteit van 1500 videoframes on-line voor direct random access. Uitbreiding is mogelijk. Naast de verschillende opneem- en weergeefmogelijkheden kan ESS geselecteerde stilstandbeelden met willekeurige tussenpozen in een programma inlassen. Twee onafhankelijke video uitgangen zorgen ervoor dat preview, beeldverandering, mixen en speciale effecten normaal via het studio schakelpaneel kunnen verlopen.

Inl.: Ampex, Zumenhofdreef 65A, Utrecht (030) 61 29 21.

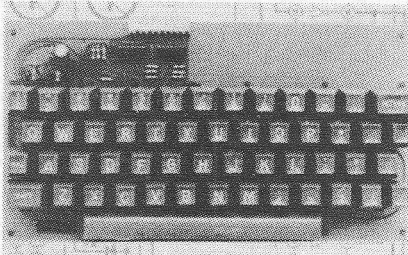
### Toetsenborden

Een compleet systeem van South West Technical Products Corp. heeft 53 toetsen met interne ASCII-encoder en schakelaar-contactdender onderdrukking. De schakelaars zijn van het goudcontacttype. De spatiebalk heeft een equalizer mechanisme. De uitgangscodes zijn standaard ASCII op TTL niveau, dat met bijna ieder computersysteem kan worden gebruikt. De keyboards worden in twee uitvoeringen geleverd:

type a: Voorziet in hoofdletters en de machinecommando's shift, control, line feed, escape en cancel. Twee toetsen zijn door de gebruiker te coderen en hebben uitgevoerde aansluitingen.

type b: MOS/LSI encoder. Voorziet in keuze tussen zowel hoofd- als kleine letters of beide. Machinecommando's return, escape, erase, repeat, shift en control plus twee door de gebruiker te coderen toetsen.

De toetsenborden worden zowel als bouwpakket als compleet gemonteerd en getest geleverd. Een engelstalige bouwbeschrijving wordt meegeleverd. Type a kost f 198,- of f 297,- (excl. BTW), type b komt op f 248,- of f 372,- (excl. BTW), resp. als bouwpakket of gebouwd/getest.



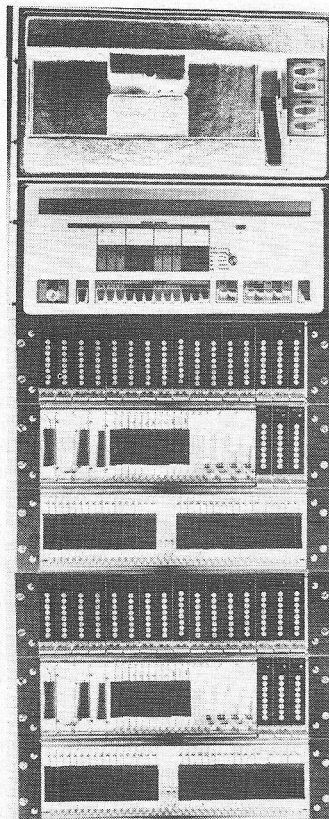
Inl.: MRL electronics, postbus 3051, Delft (015) 14 24 35.

### Individuele toegangscontrole

Door LIPS wordt een elektronisch bewakings-systeem PASS (programmable access and security system) op de markt gebracht, opgebouwd rond een DEC-PDP 8 computer en magnetische kaartlezers. Er wordt gebruik gemaakt van onzichtbaar magnetisch gecodeerde identiteitskaarten. De opbouw van de code en de behandeling door het computerprogramma sluiten misbruik uit.

Bij de toegangen die PASS bewaakt, worden kaartlezers aangebracht. De gebruiker behoeft slechts zijn kaart door een daartoe bestemde gleuf te halen (zie ook RE 6 blz. 216). De kaartlezer tast de kaart af en zendt de informatie naar de computer. Het computerprogramma vergelijkt de ontvangen code met de inhoud van het geheugen en beslist op grond daarvan of de kaarthouder gerechtigd is die toegang te gebruiken. Valt de computerbeslissing negatief uit, d.w.z. de kaartbezitter is — om welke reden dan ook — niet gerechtigd de toegang te gebruiken, dan vindt een melding op de teletype plaats. Doorlopend worden de op PASS aangesloten toegangen op misbruik bewaakt, bij optreden hiervan volgt ook weer een alarmbericht met bijzonderheden op de schrijfmachine. Een groot aantal gebruiker-commando's, te geven via het toetsenbord van de teletype, maken een uitermate flexibele werkwijze mogelijk.

Het systeem is met uitgebreidere software tevens geschikt voor registratie van variabele werktijden en verwerking van alle mogelijke bedrijfssignalen. Kleinere systemen, opgebouwd met microcomputer-componenten voor bewaking tot max. 8 deuren, zijn eveneens mogelijk.



Inl.: Lips Chubb Electronics, postbus 59, Dordrecht (078) 4 84 44.

### Digitaal geheugen voor video beelden

Ampex Corporation en CBS Inc. hebben de ontwikkeling aangekondigd van een digitaal opneem/weergeef systeem. Dit systeem kan duizenden dia's en stilstandbeelden registreren op computerschijven. Het „Electronic Still Store“ systeem (ESS) is een gezamenlijk ontwerp van Ampex en CBS, het eerste professionele TV-product dat gebruik maakt van digitale registratietechniek voor video beelden. ESS is ontworpen voor NTSC kleuren standaard. Het eerste model zal in juli 1976 aan CBS worden afgeleverd. CBS voorspelt dat het systeem een sterke verandering teweeg zal brengen in TV-techniek, wat betreft het presenteren van dia's en stilstandbeelden. Het

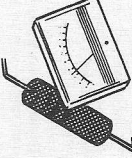
### Verwerkingseenheid

Voor het IBM systeem 370, model 168-3, kondigt IBM een toe te voegen verwerkingseenheid aan, waarmee de capaciteit van het centrale verwerkingsysteem voor deze computer belangrijk wordt opgevoerd. Deze eenheid beschikt zelf niet over een werkgeheugen en in een uitvoerfaciliteiten, maar gebruikt die van de computer waaraan zij is gekoppeld. Door deze combinatie van twee verwerkingseenheden wordt de computer vergelijkbaar met een multiprocessor. De toegenomen verwerkingscapaciteit die hiervan het gevolg is, maakt voor gebruikers van een 370/168-3 data base/data communications mogelijk.

Inl.: IBM, postbus 9999, Amsterdam (020) 5133276.



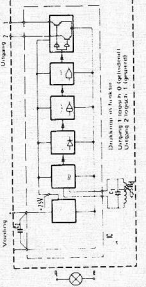
# INDUSTRIËLE PRODUCTEN



**Experimenteerprintjes**  
 Onder de naam „Printex“ zijn een aantal voorgedrukte printplaatjes in de handel, die zijn bedoeld voor het opzetten van proefopstellingen voor elektronische schakelingen. De platen hebben een diameter van 1,25 mm, zodat hierin ook „dikke“ aansluitdraden van elco's passen. De hoesgaten zijn 3 mm, waardoor de printjes omv. afstandsbuizen kunnen worden bevestigd, nadat de schakeling werkt. De afgebeelde Y10 uitvoering heeft vijf gaates per elilandje. De print heeft de afmetingen van 5 x 10 cm.

Er zijn een aantal printjes beschikbaar voor TO- en DIL behuizingen, eveneens bedoeld voor het opzetten van experimentele schakelingen, zowel analoog als digitaal. Over enkele maanden zal er in RE een compleet experimenteerbord worden besproken, dat gebruik maakt van DIL-experimenteerbodes en dat is bedoeld voor digitale experimenten met TTL circuits (met aanpassing van de voeding ook geschikt voor CMOS). Documentatie en prijzen zijn op aanvraag beschikbaar.

gen zijn complementair aan elkaar en zijn uitgevoerd in een open-collectortechniek. Hierdoor kunnen praktisch alle geïntegreerde schakelsystemen (TTL, HLL, MOS, CMOS, Simatic, Norbit, Logitakt enz.) op eenvoudige en rationale wijze worden bestuurd.



**Inl.: Figroen, postbus 66, Rotterdam (010) 65-46 00.**

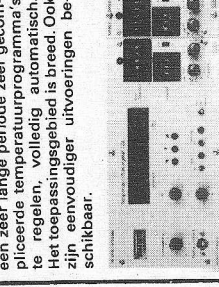
### Elektronische temperatuurregelaar

Door Netsch Gerätebau is een zeer universele P.I.-temperatuur-programmaregelaar uitgebracht. Ingesteld kunnen worden eindtemperaturen, opwarmseenheden, type thermostaat-element en tijden, programma-cyclus met combinatiethermostaten van opwarmen, constante temperatuurtijd en afkoelseenheden. Eveneens instelbaar is de vermogensturing. Digitale uitzeling van de werkelijke temperatuur en de tijd. Opwarmseenheden van 0,1...100 per minuut in 10 stappen. Een interessant perspectief biedt de uitbreidingsmogelijkheid tot max. 10 programma selectie-eenheden. Hierdoor wordt het mogelijk met deze P.I.-temp. programmaregelaar over een zeer lange periode zeer gecombineerde temperatuurprogramma's te regelen, volledig automatisch. Het toepassingsgebied is breed. Ook zijn eenvoudiger uitvoeringen beschikbaar.

**Inl.: Technowa, Henri Dunantstraat 54, Krommenie (075) 28 57 67.**

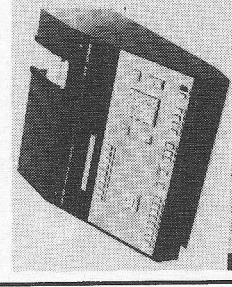
### Wetenschappelijke vloeistofchromatograaf

Philips Nederland heeft het programma wetenschappelijke- en analytische apparatuur uitgebreid met de



**Inl.: Philips, Postbus 118, Rijswijk (070) 94 93 05.**

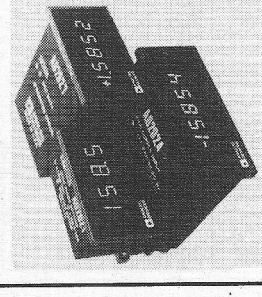
vloeistofchromatograaf model 20 van Pye Unicam. Model 20 is de „verzamelnaam“ voor een aantal modulaire eenheden, die samen een vloeistofchromatograaf vormen, geschikt voor zowel wetenschappelijke onderzoek als routine metingen. De modules zijn het scheidingselement LC 20 en de draaddetector UV 20 en de draaddetector LCM 2. Het scheidingselement bevat een 160 atmosferen lever, een instelbare drukbeveiliging, een drukmeter, een impulsdempingssysteem en een gemakkelijk toegankelijk kolommenrek. De dode ruimte is door een raffineerde constructie tot een minimum beperkt. Alle onderdelen, die in contact kunnen komen met het oplosmiddel, zijn vervaardigd van roestvrijstaal. Het kolommenrek biedt plaats aan vijf kolommen met een lengte van 60 cm, die snel en gemakkelijk kunnen worden verwisseld. Er is keuze uit stalen en glazen kolommen. De ultraviolet detector werkt op een vaste golflengte van 254 nm en heeft een gevoeligheid van 0,0002 A. Verder zijn vier golflengtefiltereenheden verkrijgbaar voor het golflengtegebied van 280...550 nm. De detector heeft een lineaire meetgebieden van 0,01...0,64 absorptie-eenheden, thermostatische regeling van het loopp middel, een celvolume van 8 μl bij een wglengte van 10 mm en een reeks accessoires die de gebruiksmogelijkheden nog aanzienlijk vergroten, zoals de „computing integrators“. De draaddetector LCM 2 verwijderd het eluens vóór de detector, waardoor dit geen invloed meer hebben op de werking van de detector. Toevoeging van de draad-detector maakt de combinatie dus bij uitstek geschikt voor gradient-elutie en looppdelingen van gemengde samenstelling. Uit deze drie modules kunnen verscheidene combinaties worden gemaakt, zoals een zeer gevoelig routine-instrument voor UV-detectie (LC 20 + UV 20), een universeel instrument dat onafhankelijk werkt van het gebruikte oplosmiddel (LC 20 + LCM 2) en een researchinstrument voor gevoelige UV-detectie en universele detectie (LC 20 + UV 20 + LCM 2). Het kwantitatieve rendement van de vloeistofchromatograaf kan worden verbeterd door toevoeging van een „computing integrator“. Ook de nauwkeurigheid ondergaat hierdoor een verbetering. Er zijn twee typen, de DP 88 en de DP 101, beide spe-



**Inl.: Philips, Eindhoven (040) 78 82 11.**

ciaal ontwikkeld voor gegevensverwerking in de chromatografie, bijv. voor het opsporen van pieken, het vastleggen van retentietijden en op-pervlakken, automatische correctie voor de juiste basislijn en normalisatie van de gevonden oppervlakoppervlakten naar bijvoorbeeld gewichtspersentages.

**DPM-serie**  
 Analog Devices heeft onlangs een complete reeks „tweede generatie“ digitale paneelmeters op de markt gebracht, waarbij gebruik wordt gemaakt van MOS-LSI schakelingen en grote LED displays. De eerste prototype LED reeks zijn een 5VDC gevoede 3 1/2-digit DPM, de AD2021; een uit het met gevoede 4 1/2-digit DPM, de AD2024; en een 5VDC gevoede 4 1/2-digit DPM, de AD2027. Door gebruik te maken van geavanceerde MOS-LSI technieken bieden deze digitale paneelmeters belangrijke kostenbesparingen en verbeteringen op het gebied van de betrouwbaarheid, doordat minder componenten worden gebruikt en de totale vermogensconsumptie werd vermindert. De AD2021 bezit 42% minder componenten dan zijn voorganger van de eerste generatie, waardoor het mogelijk werd deze digitale paneelmeter te construeren op 2 plaats van 3 printkaarten. Tevens werd het opgenomen vermogen met 42% vermindert.



**Inl.: Klaasing-Reuvers, Heerbaan 222, Breda (076) 12 25 55.**

### „Original-Bungard“ bedradingskaarten

Onder de handelsnaam „Original Bungard“ heeft Bungard Elektronik een type lichtgevoelig basismateriaal op de markt gebracht, waarmee probleemloos gedrukte bedradingskaarten kunnen worden vervaardigd. De kaarten worden vervaardigd in het actieve deel van een hoogfrequent, elektromagnetisch veld gebracht. De werelstroomverliezen bij hierdoor ontstaan in de metaalstrip, veroorzaken een sterke demping van de oscillator-amplitude, die door de trigger wordt gebruikt voor de sturing van de uitgangstransistoren. De beide uitgan-

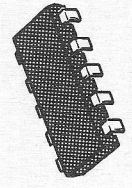
biliteit bij opslag. De fotolaag behoort na het etsen niet meer te worden verwijderd, want ze dient met een als geleider- en beschermiaak voor de solidersporen. Alle diep-sitief gecoatete materialen zijn getest volgens UL E 47629 en accoörd bevonden. Ook is het materiaal toegelaten volgens MIL-P-13949 D voor alle gangbare kwaliteiten; het materiaal voldoet voorts aan DIN-, NE-MA- en IEC-normen. Het basismateriaal kan worden gebruikt in de industriële elektronica, in de ontwikkelingsafdelingen van, de radio-, TV-toestellenindustrie, in de computer- en ruimtevaarttechniek, bij onderzoeksinstituten voor licht- en ruimtevaart, maar ook de amateur-elektronica kan er baat bij vinden. De bedradingskaarten, die van een fotogevoelige laag zijn voorzien, zijn verpakt in een beschermende folie. Voor de verwerking is geen donkere kamer vereist. **Inl.: Fabrik für elektronische Bauelemente, postfach 7107, D5227 Rosbach/Sieg (02292) 5036.**

### Laser-lichtbron

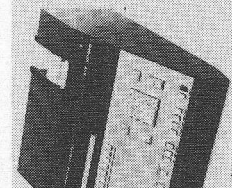
Deze futuristische zaklantaarn kan uitstekend worden gecombineerd met nachtzichtapparatuur. De ontwikkeling is daarom van bijzonder belang voor veiligheidsdiensten, de politie en voor militaire doeleinden. Met de beeldversterker van een nachtzichtapparaat kan bij sterrenlicht reeds een duidelijk beeld worden verkregen en met inschakeling van de laser-lichtbron kunnen ook nog in het duister gehulde hoeken en bijvoorbeeld portieken volledig worden verlicht. Het lenzenstelsel, dat tijdens gebruik kan worden ingesleut, geeft op een afstand van honderd meter een lichtvlek met een diameter van 1,5...8 m. De laser-lichtbron is 137 mm lang en 61 mm dik en is van een buitengewoon robuuste en weerbestendige constructie. Het apparaat is voorzien van twee bevestigingsclips, waarmee hij op ieder apparaat eenvoudig en stabiel te monteren is.



**Inl.: ITT Standard, postbus 118, Rijswijk (070) 94 93 05.**



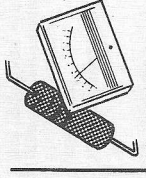
De elektronica van het monolithisch geïntegreerde schakelsysteem van de DAC-convertor is ontworpen voor een nauwkeurigheid van 0,1%.



**Inl.: DAC-convertor, postbus 118, Rijswijk (070) 94 93 05.**

### Modulaire A/D omzetter

Een 12-bits analoog-digitaal omzetter volgens het succesieve approximatie principe is door Datal Systems op de markt gebracht. Deze omzetter, die een complete 12-bits conversie doet in slechts 2 μs is kleiner en verbruikt minder vermogen dan overeenkomstige typen. Bovendien worden eigenschappen worden bereikt door het gebruik van enkele, bipolaire MSI successieve approximatie programmer/register IC's. Bovendien kost het IC minder. Moeder dan de logica die het vervangt. Model ADC-EH12B3 heeft een precisie R-ZR ladder netwerk met lage impedantie, 12 snelle stroomschakelaars, zeer snelle comparator, stabiele precisie referentie spanning en een klokgenerator. De 500 kHz conversiesnelheid maken de ADC een ideale keuze voor snelle acquisitie systemen. PCM systemen en snelle pulsanalyse. De ingangsimpedantie is 1,5 kΩ en door externe pin-programmering kan de ADC worden gevoed met 0...10 V (unipolair) of +/- 5 V (bipolair). Nauwkeurigheid en lineaire verter is monotoon over het gehele temperatuurgebied van 0...70 °C. **Prijs: f 860,- (1...9 stuks).**

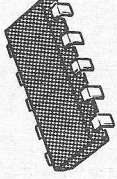


### O-schakelaar voor YAG-lasers

Van General Photonics is nu een modulator, model 151 beschikbaar voor intra-cavity Q-switching, modulatie of aan-uit schakeling van YAG-lasers. Als O-schakelaar in een 2 W, TEM<sub>00</sub>, CW YAG laser kan de model 151 modulator pulsen geven van 2,5 kW met een lengte van 200 ns en een repetitieve frequentie van 1 kHz. De eenheid bestaat uit een "optical assembly" en "solid-state" stuurapparaat. De eenheid is zelf in staat te moduleren met repetitieve frequenties tussen 20 Hz en 20 kHz. Online experimenten zijn mogelijk via externe sturing en een synchrone uitgangspuls.

*Intl.: Fairlight, postbus 9259, Amsterdam (020) 17 25 83*

## INDUSTRIËLE PRODUCTEN



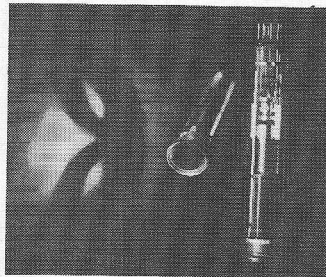
is ondergebracht in een hermetisch gesloten TO-99 behuizing. De eenheid is verkrijgbaar in 3 versies (J, K, L) met resp. 300 fA, 150 fA en 75 fA ingangsstroom, gemeten na volledige opwarming bij  $\pm 15$  V, 3 mV, 1 mV en 1 mV max. - offset-spanning en 50  $\mu$ V/°C, 15  $\mu$ V/°C en 25  $\mu$ V/°C max. offset-spanningdrift.

AD515J/K/L kosten f 68/Bfr. 986, f 69/Bfr. 1294, f 114/Bfr. 1684 bij 100 aantallen van 1...24 stuks. Bij 100 stuks worden de prijzen drastisch minder en zijn resp. f 42/Bfr. 610, f 60/Bfr. 863 en f 77/Bfr. 1109.

*Intl.: Klaasing-Reuvers, Heerbaan 222, Breda (076) 1 22 555.*

### Multidiode-widicon

Nadat er tot nu toe slechts proefseries van werden vervaardigd, heeft Siemens het multidiode-widicon XQ 1200 in serietabricage genomen. Daarmee wordt tegemoet gekomen aan de grote vraag naar deze buis. Door de grote bestendigheid tegen overbelichting en de grote gevoeligheid in het zichtbare deel van het spectrum levert deze beeldvoedingen ook bij slechte lichtverhoudingen zoals op persons, in autoniemen en parkeergarages, nog goede TV-beelden. Het multidiode-widicon XQ 1200 van Siemens wordt geleverd in twee kwaliteitsklassen met gloeiostromen van 95 of 300 mA. In beide gevallen bedraagt de gloei spanning 6,3 V. Ook is voor alle typen de 1<sup>o</sup> uitvoering standaard. De lichtgevoeligheid strekt zich over het hele spektrale bereik van 400 nm tot 1100 nm uit, met een max. bij rood licht. Goede modulatie diepte en geringe traagheid dragen bij tot een grote beeldscherpte en voorkomen de zogenaamde „vegen" in het beeld. De keuze van silicium, de eigenlijke lichtgevoelige laag met de multidiode, zorgt ervoor dat de buis goed bestand is tegen overbelichting. Juist bij slechte lichtverhoudingen is het namelijk mogelijk, dat bij flitslicht kortstondige overbelastingen weg brengt, waartegen conventionele opnamebuizen niet bestand bleken. Door deze eigenschappen is de XQ 1200 bijzonder geschikt voor de TV-bekijking van ondergrondse bouwwerken zoals tunnels en parkeergarages. Ook matig verlichte fabriekshallen of opslagruimten kunnen hiervoor in aanmerking komen. De foto-elektrische laag bestaat uit een matrix van in tegenwaarts ge-

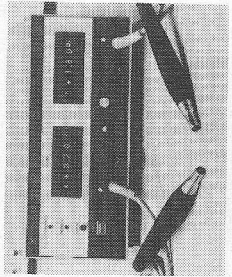


*Intl.: Siemens, postbus 1068, Den Haag (070) 78 27 82.*

### Tijdintervalmetingen met probes

De tijdsintervallprobes zijn een ver- lengstuk van elektronische tellers bij het verrichten van metingen zoals stijgtijd, looptijd, vertraging tussen 50% punten en golfvormanalyse. Nauwkeuriger bepaling van het triggerdstip, een groter dynamisch bereik en een lage belasting van het te testen circuit, zijn enkele van de eigenschappen van het instrument, welke bijdragen tot het oplossen van deze problemen. De 5363A bestaat uit twee actieve probes met ieder een ingangscapaciteit van 10 pF en bijbehorende elektronica in een aparte kast; iedere elektronische teller kan in principe worden gebruikt, maar om alle voordelen van het

schakelde silicium dioden. Op een oppervlakte dat overeenkomt met het gebruikelijke TV-raster, van bijvoorbeeld 9,6 mm x 12,8 mm bevinden zich 1.000.000 planaire dioden. Het N-substraat heeft ten opzichte van de vidicon-kathode een positieve voorspanning. De P-zones liggen op kathedodepotentiaal. Op deze wijze staan de PN-overgangen van de dioden in sperrichting. Licht dat de vidicon treft (fotonen) maken la- dingsdragers (elektronen) los, die het N-substraat doorlopen en de planaire dioden ontladen. De laad- stroom, die door de afstasende elek- tronestraal van het multidiode-widicon wordt geleverd, is recht-veer- dig met de intensiteit van het in- vallende licht van het op te nemen beeld en verschaft het video-signaal de wisselende amplitude.



*Intl.: Hewlett-Packard, postbus 667, Amstelveen (020) 47 20 21.*

### Krimpverbindingen

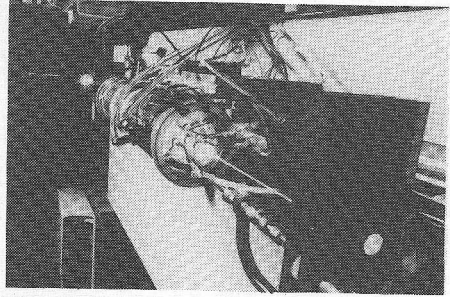
De toenemende populariteit van an- dere dan soldeerverbindingen heeft ertoe geleid, dat er de laatste jaren allerlei wurggereedschappen op de markt zijn gekomen, hetgeen nogal wat verwarring heeft gebracht over de walgveroorzaking van de gebruikte duidelijkheid in de bestaande situa- tie te scheppen, hebben militaire autoriteiten de specificatie C-22520 aangenomen, die het mogelijk maakt de gedraaide contacten vol- gens militaire specificaties tussen AWG 10 en AWG 32 met twee stan- daard wurggereedschappen te ver- werken, t.w. de ms. M22520/01 en M22520/201. Dit is verwezenlijkt door deze gereedschappen uit te voeren met een keuzeknop, waar- mee de vereiste wurgdiepte kan worden ingesteld. De wurgdiepte- instelling, die van kwaliteitsbepa- lende betekenis is voor een verbinding

ding, is in deze tang niet meer ge- koppeld aan de positie van wurg- plaats op het contact. Een wissel- baar hulpstuk dient als aanleg voor het contact tijdens het wurgen. Naast het wurgen van contacten zoals hierboven omschreven, waar- bij het contact op vier plaatsen wordt gevormd, wordt ook vaak ge- bruikt gemaakt van een wervormd met twee stampels, waarvan de vorm is aangepast op het te wurgen contact. Zo kennen we bijvoorbeeld de zeskante wurging voor de verbinding van de buitenmantel van een coaxiale kabel op een contact en een wervormde wurging van de draad hiervan op een contact en d. Ook hierin voorziet de MIL-C22520 sinds kort met de tang M22520/5-01. Deze tang is dusdanig uitgewerkt, dat de stampels kunnen worden verwis- seld voor het verwerken van ver- schillende contacten. Alle genoem- de tangen van Daniels zijn voorzien van een vergrendel-richting, die moet voorkomen, dat een contact tweemaal in verschillende posities kan worden verschuiven.

*Intl.: Technitron, postbus 7542, Schiphol-O (020) 45 87 55.*

### Laserprogramma

De afgelopen jaren is in veel landen hard gewerkt aan de verbetering van de laser-technologie. Het resultaat hiervan is, dat nu omvangrijke serie lasers van uiteenlopende con- structie voor zeer grote tot zeer klei- ne vermogens en gebaseerd op ver- schillende principes ter beschikking staan. Control Laser Corporation heeft zich vooral gericht op de ont- wikkeling van lasers met een plas- ma-buis van wolfram, een materiaal dat pas bij veel hogere temperatu- ren smelt en verdampt, dan de ande- re in aanmerking komende materia- len, zoals beryllium-oxide. Een voor- deel van wolfram is, dat het brew- stervenster minder neiging tot ver- vuiling heeft, zodat minder veront- terblijven. Daarbij komt nog, dat wolfram slechts weinig erodeert on- der invloed van ionenbombardementen en chemische processen. Control Laser produceert verschil- dene reeksen lasers, zoals ionengas- lasers (argon/krypton) voor vermogens tot 20 W en gepompte lasers tot 50 W. Lambda Physik heeft zich vooral ge- specialiseerd in kieurstof-enstikstof- lasers; deze zijn leverbaar met een piekvermogen van 337,1 nm en pulsheralingsfrequenties tot 50 Hz. Er is ook een kleiner model met een piekvermogen van 200 kW bij dezeif- de golflengte. Verder fabriceert Lambda Physik een kieurstoflaser, die als accessoire van de stikstof- laser kan worden gebruikt. Deze laser produceert laserpulsen met een



*Intl.: Koning & Hartman, Kopenwerf 310, Den Haag (070) 67 83 80.*

**Boekbespreking**

**Elektronica**

**Jaarboek 1976**, 29ste editie  
 Uitg.: De Muiderkring, Bussum, 1976.  
 224 p. (11 x 17 cm), rijk geïllustreerd. Prijs: f 8,50.

De 29ste uitgave van het populaire „Elektronica Jaarboekje 1976“ bevat 220 blz. waarvan meer dan twee/derde praktische informatie, die wordt geput uit de publicaties van bekende firma's voor elektronische componenten. Na de traditionele agenda met 7 dagen per pagina, volgen ca. 70 schema's waaronder een voeding met thyristorregeling, verschillende soorten filters, deelschakelingen, meng-, vóór- en 25 W eindversterkers met de nieuwste IC-schakelingen. Daarna volgen een reeks bijdragen waarvan de eerste handelt over de verschillende „Quadrofonesystemen“. De zendamateur kan misschien iets opsteken over de „Zendmachtigingen voor KG-amateurs“ voor Nederland en België of over de „Wet van Straatsburg“ voor radiozenders buiten het nationaal territoriaal gebied. Ook de telegrafie- en amateursafkortingen ontbreken niet.

Beginselen van de elektro-akoestiek met o.a. de genormaliseerde frequenties voor akoestische metingen (DIN 45401) en vooral de ingangs- en uitgangswaarden (DIN) van elektronische apparaten zullen de HiFi-liefhebber als belangrijk voorkomen. Tenslotte nog een bijdrage over het instellen van de bedieningsorganen van de TV-thuis door een doorsnee kijker. Alleen het hoofdstuk over de rekenliniaal lijkt ons nu wel achterhaald. Naast de bekende nomogrammen is er voor de „zelfbouwer“ een overzicht van alle mogelijke weerstandswaarden van 10 ... 100 kΩ door serie of parallelschakeling van standaardwaarden. Zoals u zelf merkt is ook dit jaar het „gele boekje“ een handige informatiebron in pocketformaat.

S. H.

**Elektronica-praktijk**

Tünker H.  
**Elektronica en Muziek.**  
 Uitg.: Kluwer technische boeken B.V., Deventer, 1975.  
 158 p. (14,5 x 21,5 cm), 189 fig. Prijs: f 16,50.

*Niveau: amateurs en doe-het-zelvers.*

Uit het Duits vertaald en bewerkt door J. H. M. Goddijn. De ondertitel van het werk luidt: Zelf bouwen van elektronisch slagwerk, „Sound“-orgel, klokkenspel en metronoom.

In dit werk heeft de auteur – televisietechnicus van beroep – al zijn ervaringen neergeschreven die hij zelf heeft opgedaan bij het beoefenen van zijn hobby, de elektronische muziek. Het is in hoofdzaak een doe-het-zelf boek geworden

dat de amateur, die handigheid bezit en die weet om te springen met een soldeerijzer, in staat moet stellen goede klank- en ritmeschakelingen te bouwen, met kwalitatieve eigenschappen, vergelijkbaar met deze van professionele toestellen. De gebruikte elementen zijn gemakkelijk te betrekken. De ontwerpen zijn uiterst eenvoudig na te bouwen aan de hand van meerdere printplaatjes, onderdelenopstellingen, foto's en theoretische schema's, zodat vergissen praktisch is uitgesloten.

De theoretische uiteenzettingen zijn uiterst bondig gehouden; ze bevatten slechts het allernoodzakelijkste om de praktische realisaties tot een goed einde te brengen. Diegenen die deze problemen meer theoretisch wensen uit te diepen, vinden op het einde van het boek een uitgebreide literatuurlijst. Uit de inhoud lichten wij de hoofdstukken:

Melodie en ritme, elektronisch slagwerk, sound-orgels, klokkenspellen en metronomen.

Dit pretentieloos werkje zal zonder twijfel goed worden onthaald bij alle liefhebbers van elektronische muziek, die over voldoende tijd en enthousiasme bezitten om zelf aan de slag te gaan en voor wie de veel te dure professionele apparatuur slechts wensdromen blijven.

Henri Saeyes.

**Telecommunicatie**

Schneider R./Redlich W.  
**Sendertabelle**  
 Uitg.: Franzis-Verlag, München, 1975.  
 80 p. (11,5 x 17,5 cm), 17 fig. Prijs: DM 3,80.

*Niveau: voor alle radioluisteraars.*

Dit is nr. 46 uit de bekende RPB-reeks. Het werkje bevat de radiozenders van het lange-, midden-, korte- en ultrakorte golfgebied die in Midden Europa kunnen worden ontvangen.

De auteurs, verbonden aan de radiostations in Beieren, zijn er in geslaagd om voor de liefhebbers van de radio een bruikbare gids samen te stellen die het hen moet mogelijk maken om iedere gewenste zender binnen te halen. Naast de opgave van de ligging van de zender (frequentie/golflengte), worden tevens het uitgestraalde vermogen, het land van herkomst, het zendstation en vaak ook de uitzendingen vermeld.

Verder vertelt dit boekje nog wat over golven en frequenties en wordt de lezer duidelijk gemaakt hoe hij deze gids moet gebruiken. Een kleine tabel vergelijkt onze uurregeling met deze van de belangrijkste landen uit de vijf werelddelen. Bijzonder interessant lijkt ons de adressenlijst van de belangrijkste wereldomroepen.

Een uitgave die de radio-enthousiast wegwijs moet maken in de vaak chaotische en overbevolkte golfbereiken.

Henri Saeyes

**MK - SERIE**

De metaalfilm en metaaloxxydefilm weerstanden uit de serie MK voldoen in elk opzicht aan de hoge eisen van de moderne professionele elektronica. Door de grootte van zijn waardebereik zijn zij veelzijdig toepasbaar. Zij voldoen aan de normen; MIL-R-10500, Char. C, E en F, MIL-R-55182, MIL-R-22684 en IEC-115, Type 1.

**MN - SERIE**

Het type MN is met epoxyhars omperst en voldoet eveneens aan de normen; MIL-R-10509, Char. C, E en F, en MIL-R-55182. Typische kenmerken van deze weerstanden zijn de hoge stabiliteit en nauwe toleranties ( $\leq 1\%$ ). Voor ruimtebesparende toepassingen kan het type MU worden geleverd (RM=2,5 of 5 mm).

**PROGRAMMA**

type	waarde- bereik (Ω)	P <sub>70</sub> (W)	tol. (%)	temp. koëff. x10 <sup>-6</sup> /°C.	stabiliteit Δ R/R
MK 2	1-1,0 M	0,4	≅2,0	50/100/200	0,5% na 1000 uur en P <sub>125</sub>
	10-1,0 M		≅0,5		
MK 3	1-1,5 M	0,5	≅2,0	50/100/200	
	10-1,5 M		≅0,5		
MK 4	1-2,5 M	0,7	≅2,0	50/100/200	
	10-2,5 M		≅0,5		
MN 2	10-1,0 M	0,25	≅1,0	50	0,5% na 2000 uur en P <sub>125</sub>
	47-1,0 M		≅0,25		
	100-1,0 M		≅0,10		
MN 3	10-1,5 M	0,33	≅1,0	50	
	47-1,5 M		≅0,25		
	100-1,5 M		≅0,10		
MN 4	10-2,5 M	0,50	≅1,0	50	
	47-2,5 M		≅0,25		
	100-2,5 M		≅0,10		
MU 2	1-1,0 M	0,25	≅2,0	50	0,5% na 2000 uur en P <sub>125</sub>
	10-1,0 M		≅1,0		
	47-1,0 M		≅0,25		
	100-1,0 M		≅0,10		

**DJIE-ROEDERSTEIN**

ELECTRONISCHE ONDERDELEN B.V.

ROEDERSTEIN-GROEP

BOVENKERKERWEG 37 · AMSTELVEEN · POSTBUS 19 · TEL.020-416222 · TELEX 13137



BEM 015 elektronische multimeter f 300,90

BEM 014 audio generator  
sinus-blokgolf 10Hz-1 MHz. - 343,10

BED 004 gestab. voeding 0-30V, - 335,35

BEM 016 - 930,-  
10 Mc-AC-DC scoop

prijzen excl. btw.

Bon informatie pakket met dealerlijst

Naam: .....

Straat: .....

Woonplaats: .....

Tel.: .....

Bedrijf of instelling: .....

In envelop gefrankeerd als brief te zenden aan:  
Vogel's-Import, turfvelDENstraat 31, eindhOVen

R.E. adt 568

## Als vakman-technicus bewondert u de professionele prestaties van de kitmeters van Polykit. Als hobbyist waardeert u de vernuftig eenvoudige montage.

Aan de technicus-vakman zijn de hoogwaardige kitmeters van Polykit wèlbesteed. De registratie- en regelmogelijkheden zijn legio. Volledig afgestemd op de elektronica-eisen van vandaag en morgen. Nauwkeurig en stabiel geven zij de bevindingen weer, die voor u als vaman van belang zijn. De kitmeters van Polykit vormen professioneel gereedschap voor de technicus die de meet- en regelmogelijkheden van deze kitmeters ten volle weet te gebruiken. Dankzij toepassing van de nieuwste vindingen kunt u met de kitmeters van Polykit dezelfde controle en handelingen uitvoeren, die normaal slechts met veel duurdere apparaten worden verricht. Polykit: een betrouwbare manier om voor weinig geld veel precisie-apparatuur in uw bezit te krijgen.



# POLYKIT

A DIVISION OF COBAR ELECTRONICS

Voor België:

# MBLE

twee Stationsstraat 80  
1070 Brussel België



turfvelDENstraat 31  
eindhOVen hOLLAND

## Boekbespreking

### Algemeen

Athen H./Bruhn J.

#### Elektronisch rekenen.

Uitg.: Kluwer technische boeken, Deventer, 1975.

112 p. (11,8 x 18,6 cm), ruim geïllustreerd. Prijs: f 9,75

*Niveau: voor kopers en bezitters van een elektronisch rekenapparaat.*

Uit het Duits vertaald en bewerkt door H. Oosthoek.

Dit werkje, in een handig zakformaat uitgegeven, bevat drie delen: In het eerste deel wordt de lezer diets gemaakt hoe met een elektronisch zakrekenapparaat moet worden omgesprongen. Hierbij beperkt de auteur zich niet enkel tot het vertellen hoe de basisbewerkingen moeten worden uitgevoerd (wat u trouwens in elke handleiding meekrijgt), maar verklaart hij tevens hoe meer ingewikkelde bewerkingen als kettingberekeningen en bijzondere rekentechnieken kunnen worden uitgevoerd.

In het tweede deel wordt het gebruik van rekenapparaten aan de hand van voorbeelden uit diverse vakgebieden, geïllustreerd. Wij denken hier aan rente en percentageberekeningen, BTW, statistiek, enz.

Het derde deel verschaft praktische raadgevingen voor de aankoop van het juiste apparaat voor het juiste werk. Hierin wordt o.a. het vakjargon in duidelijke termen verklaard en met praktijkvoorbeelden geïllustreerd.

Wij menen dat deze uitgave bijzonder geschikt is voor diegenen die een oordeelkundige keuze tussen de talrijke apparaten die de markt overspoelen, moeten doen. Ook de bezitters van een apparaat kunnen er heel wat nuttigs uithalen, al was het maar om de inoefening van de talrijke voorbeelden die het werkje rijk zijn.

Wel bestaat de moeilijkheid, dat de programma's van de diverse apparaten niet altijd dezelfde zijn. Dit houdt in dat de uit te voeren bewerkingen niet altijd verlopen zoals in het werkje worden beschreven en/of dat de resultaten soms langs een eenvoudiger weg zijn uit te voeren.

Henri Saeys.

### Elektronotechnologie

H. Hinlopen.

#### Uw auto en de elektronica.

Uitg.: Kluwer technische boeken B.V., Deventer, 1975.

322 p. (16 x 24 cm), 239 fig. Geïllustreerd. Prijs: f 42,50.

Tweede sterk uitgebreide en van de nieuwste ontwikkelingen voorziene druk van een boek dat iedere elektronicus en garagehouder zal willen bezitten, die geïnteresseerd is in wat er rond en in de auto aan elektronica apparatuur wordt gebezigd, wat er aan elektronische

toestellen in de handel verkrijgbaar is en wat eventueel zinvol in een auto kan worden ingebouwd. Zo wordt terecht het grote belang onderstreept van de specialia voor de auto ontwikkelde geïntegreerde kringen die zonder twijfel morgen spectaculaire veranderingen zullen teweegbrengen. Een belangrijke en gelukkige uitbreiding tegenover de eerste uitgave is het hoofdstuk over de elektronisch gestuurde brandstofinspuiting.

Het eerste hoofdstuk, bestaande uit een 25 pagina's, behandelt zeer bondig de halfgeleiderfysica, met studie van de diode, de transistor, de bijzondere halfgeleider en de geïntegreerde schakelingen.

In het tweede hoofdstuk worden in een tiental pagina's de basisschakelingen van de elektronica uit de doeken gedaan!

Dit zijn dan meteen de twee zwakste delen uit het gehele werk: wie van elektronica niets afweet, begrijpt van de behandelde stof geen jota, en slaat ontgoocheld het boek dicht; diegene die aan elektronica heeft gedaan weet er heel wat meer van, heeft bijgevolg de eerste 35 pagina's niet nodig, die dan nuttiger kunnen worden besteed aan de verdere uitdieping van meer toekomstgerichte elektronica-toepassingen.

De volgende hoofdstukken nemen dan op een enige wijze het gehele elektrisch systeem onder de loep, zowel de laagspanningsvoeding als het ontstekingsmechanisme. Hierin zijn allerlei recente schema's opgenomen, worden vele praktijktips gegeven en worden de meerdere testgegevens behandeld.

Aan de transistor- en tyristorontsteking worden 2 verschillende hoofdstukken gewijd, waarin de onderlinge verschillen van/en de vóór- en nadelen van beide systemen tegen elkaar worden afgewogen. Naast bestaande apparatuur worden er tevens meerdere schema's voor zelfbouw besproken.

Een uitgebreid hoofdstuk gaat over wat er zoal in de auto kan en moet worden gemeten en welke elektronische oplossingen mogelijk zijn. In het hoofdstuk automatisering in de auto worden heel wat verrijnde snuffjes aan de hand gedaan die het rijgenot moeten veraangenamen en/of beveiligen (zoals automatische dimming, ruitenwisser-intervalschakelaar, enz.).

Dat het plaatsen van autoradio's en het storingsvrij beluisteren van de ontvangst heel wat problemen schept, weet iedere autobezitter. Daarom twee hoofdstukken die het „hoe" en het „waarom" verklaren. Volgen dan nog het meten en controleren aan de auto, wordt even ingegaan op de nieuwste ontwikkelingen die de auto-elektronica kent, om te eindigen met enkele elektronische schakelingen die op de auto worden toegepast.

Dit voortreffelijk werk, aangenaam om te lezen, van duidelijke figuren voorzien en met talrijke foto's geïllustreerd, betekenen voor de elektronicus en de monteur die „bij willen blijven" een handleiding en documentatie, die zijn prijs ten volle waard is.

Henri Saeys

# ANALOGIC

# ADVISEUR

voor digitale paneelmeters (DIN), A/D/A omzeters, S en H versterkers, chopper versterkers, industriële data-acquisitiesystemen.

## Analogue DPM's worden niet heet

De meeste digitale paneelmeters dissiperen nogal wat warmte. Sommige worden zelfs heet, waardoor een lange levensduur nadelig wordt beïnvloed. Analogue DPM's echter dissiperen heel weinig warmte door hun lage energieverbruik. Zij worden niet heet. Als grootste leverancier heeft Analogue een DPM voor iedere industriële toepassing. Goed en goedkoop.

### AN 2538- 3 1/2 digit- f. 315.-

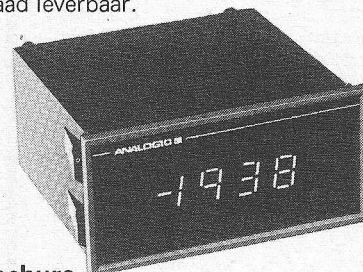
Bipolaire 3 1/2 digit DPM met auto-zero MOS chip. 220 volt LED-display.

### AN 2546- 4 1/2 digit- f. 795.-

4 1/2 digit, 220 volt Beckman display, met of zonder BCD, energieverbruik < 3,2 watt. CMOS een TTL/DTL interface compatibel. Eveneens in 5 volt uitvoering leverbaar.

### AN 2553- 3 1/2 digit- v.a. f. 415.-

Industriële systeem-DPM. Bipolair. Door een groot aantal verwisselbare interfacekaarten kan iedere meetwaarde zoals temperatuur, stroom, spanning, versnelling etc. gemeten worden. Prijzen zijn exkl. btw. Uit voorraad leverbaar.



### DPM brochure

Natuurlijk zijn er meer DPM's. Een brochure met het volledige Analogue programma sturen wij u op aanvraag graag toe.



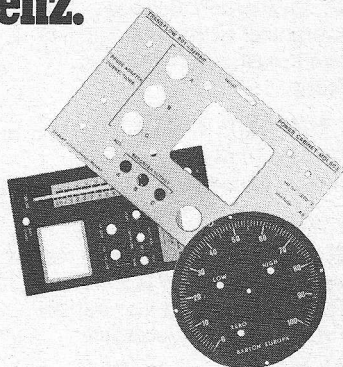
**KONING EN HARTMAN**

elektrotechniek b.v.

koperwerf 30, den haag, tel: 070-67 83 80\*, postbus 8220

# HIERVOOR MOET U BIJ POLYCHROMAL ZIJN!

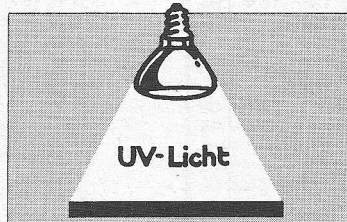
**kras- en  
slijtvaste  
indicatieplaten,  
frontplaten,  
wijzerschalen,  
tekstplaten,  
enz.**



Die maken we van geanodiseerde, lichtgevoelige aluminiumplaten (z.g. polychromalplaten) in onze fabriek. Speciaal voor de vervaardiging van enkele stuks voor prototypen en kleine series kunt u bij ons terecht. Technisch perfecte stansmachines leveren de platen tot op 0,02 mm nauwkeurig. We garanderen een snelle levering door fotografische overbrenging direkt vanaf tekening op aluminium. Er zijn 13 kleurmogelijkheden. Bel even om uitvoerige documentatie.

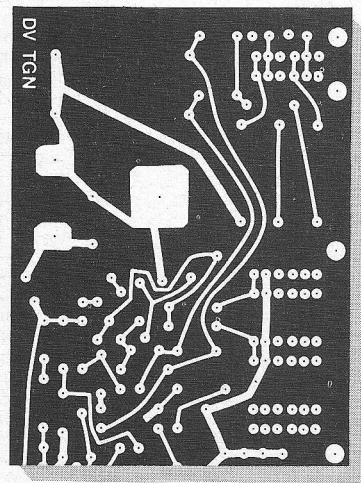
**levering van  
polychromal-  
platen.**

*Voor fotografische  
vervaardiging van  
indicatieplaten enz.  
in eigen bedrijf*



U kunt deze geanodiseerde, lichtgevoelige aluminiumplaten ook bij ons bestellen voor eigen verwerking. Ze zijn er in elke maat (tot 70 x 120 cm) en in elke gewenste dikte (tot 4 mm), volgens de normale normen. Ze zijn krasvast en oplosmiddelbestendig. Om de platen in eigen bedrijf te verwerken leveren wij eventueel ook alle apparatuur. Onze specialisten geven u gaarne uitvoerige details. Vraag even onze documentatie aan.

**foprint voor  
fotofabricage  
van 'Printed  
Circuits'**



Dit zijn epoxyglas/koperplaten met fotoresist. Ze zijn volkomen lichtdicht afgedekt met zwarte beschermingsfolie. U kunt ze in het volle daglicht snijden of zagen. De verwerking geschiedt zonder dure chemicaliën. Ze worden verpakt geleverd. Met het liefst 8 maanden garantie. Wij geven u van Foprint gaarne nadere bijzonderheden.

Een foldertje ligt  
voor u klaar.



Zwanenburgerdijk 279-281,  
Zwanenburg. Tel. (02907) 48 44.  
(voor België: Reprometal, Mercatorstraat 36,  
St. Niklaas. Tel. 0932 - 31762106)



**polychromal b.v.**

## Brochures

**Philips**, Eindhoven: Elenco bulletin, no. 86, schakelende voedingen, kwaliteit van dioden, opto-elektronica, ASZ-15 serie gaat uit productie, 1 W LF transistoren in kunststofomhulling, zinkdioden varistoren, dome-twetters voor groot vermogen (40 W), 14-traps fotovermenigvuldigers, schakeltransistoren voor groot vermogen, varicaps tot 860 MHz, overzicht zenerdioden programma.

Onderwijs informatie no. 47, multi-terminal minicomputer bij de Helmondse MTS, externe betrekkingen van Philips, pedagogisch instituut Rotterdam heeft uitgebreide mediatheek, ANS learning-resources centres, Philips onderwijs films, apparatuur voor onderwijsdoel-einden, fundamentele elektronica proeven met het EEE-lab.

**Inelco**, Amsterdam: Intel news no. 5, NMOS statische RAM heeft toegangstijd van 70 ns, circuit voor het sturen en verserven van 4 k RAM's, PROM programmeerapparaat voor de Intellec 80, niet uitwisbaar (non-volatile) RAM voor de 4040 microprocessor, MCS-80 systeem 4, software, literatuuroverzicht.

**MCA Tronix**, Den Haag: overzicht „varactron“ varicap dioden van *Crystalonics*, leveringsprogramma van *Novatronics*, Canada, waaronder synchro's, indicatoren, servo- en stappenmotoren. Het *Leecraft* programma bestaat uit indicatielampjes (neon met voorschakelweerstand of gloeilampjes 6...28 V), schakelaars (verlicht of niet, snap-in montage), groot assortiment kleuren, lenzen en aansluitcontacten.

**DEC**, Utrecht: ICS/ICR brochure, industriële computersystemen (data acquisitie, monitorsystemen, regel- en processtechniek).

**Heath Electronic Center**, Amsterdam: Heathkit catalogus, jan. '76, deurbel, alarm klok/radio, auto alarm, digitale toerenteller en autoklok, navigatie instrumenten, PA systeem, cassette recorders, teller/timer, voedingen, zend/ontvangers, SSB zend/ontvanger, lineaire versterker voor 1 kW, QRP zend/ontvanger, programmeerbare digitale stopwatch.

**Sprague**, Ronse, België, overzicht geïntegreerde lamp- en relais stuurtrappen, WR-166, vier circuits per 14 of 16-pen DIL behuizing, twee per mini-DIL behuizing. Het betreft hier AND/NAND/OR/NOR circuits, met achtergeschakelde buffer, al of niet met ingebouwde storingonderdrukking dioden. Overzicht klein-signaal transistoren in de BC 100/200/300/400-serie in een viertal behuizingen. Technical paper '75-1 geeft een verhandeling over elektrolitische condensatoren voor laagspanningsvoedingen (buffercondensatoren), TP 75-2 behandelt de constructie en eigenschappen van zgn. „stacked foil“ elco's, TP 75-3 bespreekt tantaal condensatoren voor gedrukte bedradingtoepassingen. Engineering bulletin 6200 B handelt over monolithische keramische condensatoren in chip-vorm voor dikke film hybride schakelingen.

**Koning & Hartman**, Den Haag: technisch bulletin 236, febr. '76, YEW procesinstrumentatie, UV-detectors zonder drift, DPM, alarmsysteem voor stormachtige streken, modems voor 2400...9600 bps, snelle D/A omzeters, spectrum analyzers, elektronisch/digitaal wegen, galvanisch gescheiden optisch gekoppelde isolatoren, optische grenswaardeschakelaars, gelijkstroommotor met regelbare snelheid.

**Oranjeberg**, Den Haag: warmte-overdrachtcoëfficiënt, elektrische verwarmingspanelen, verwarmingskabel voor temp. van 0...370 °C.

**Du Pont**, Dordrecht: magazine no. 1-76, Lego, elektroplating, fotopolymeer platen voor de drukkerij, coating met teflon, andere synthetische stoffen.

**Martinus Nijhoff**, Den Haag: EFTA bulletin, vol. 17 no. 1, experimenteel huis in Zweden gebruikt zonne-energie.

**Koning & Hartman**, Den Haag: the *Maconi* review, vol. 38, no. 199, polarisatie vervorming, techniek voor het plaatsen van discrete componenten op een gedrukte bedradingkaart, circulaire arrays van omni-directionele elementen bedekken 360°.

**Nijkerk Elektronica**, Amsterdam: parts no. 1-76, programmeer service, Scotchflex gereedschappen, zeer dichte wire-wrap panelen, connectoren voor gedrukte bedradingkaarten.

**Burdly Electra**, Brussel: overzicht interconnectietechnieken voor de telecommunicatie industrie.

**DEC**, Utrecht: beeldscherm eenheid, grafisch display en hard-copy voorziening, type VT 55.

**Klaasing-Reuvers**, Breda: analog dialoge vol. 9, no. 3, laserafregeling van lineaire IC's op de wafer, V/F omzeters, monolithische 10-bits CMOS vermenigvuldigende DAC, precisie weerstandnetwerken, tweede generatie DPM's, sample-hold voor 12-bit data, snelle 12-bit DAC, werkelijke waarde naar DC omzetter, *Serdex* subsystemen voor asynchrone gegevensoverdracht, middelen van de tijd over variërende perioden, weerstandverhouding naar digitaal omzetter, werkelijke waarde meten met minder rimpel en in een kortere tijd.

**Siemens**, Den Haag: informatie jan./febr. 1976, scanning elektronenmicroscop voor productie van IC's, UV-recorder met 44 kanalen, precisie stroomtrafo, brandmeldinstallatie, twee kleuren registratie met de oscillomink B, microfilm installatie, procescomputer 310 S, tera-ohmmeter, digitale tijdmeting voor relaismeting, uitbreiding Simatic programma, regelaar voor middelgrote regelkringen, autoscanner raster-elektronenmicroscop, numerieke besturing voor boor- en freesmachines.

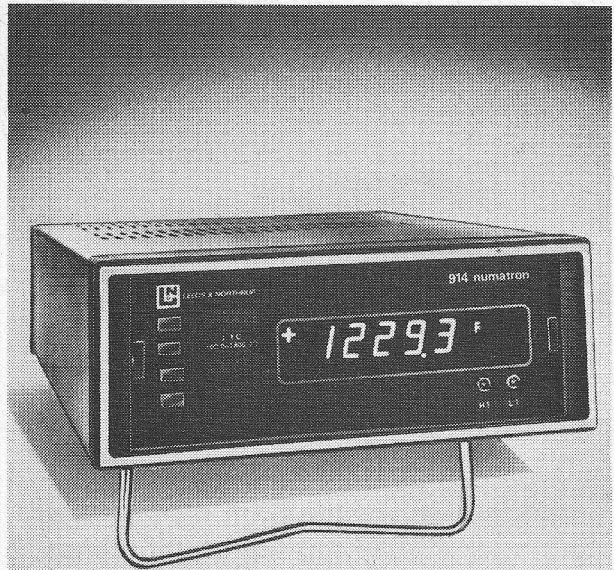
**MCA Tronix**, Den Haag: treffers no. 1, printconnectoren, MOS/LSI statische en dynamische registers, condensatoren en filters, dioden.

**AEG**, Amsterdam: Bauelemente-Überzicht 1976, in deze catalogus van 140 pag. zijn de belangrijkste gegevens opgenomen van de actieve en passieve componenten, zoals buizen, sterkstroomcondensatoren, halfgeleiders en IC's, bouwdeelen. Men kan een exemplaar aanvragen bij de afd. public relations (020) 5116333 tst. 245.

**Vitronic**, Den Haag: Overzichtsbroschure *Radiometer* producten, zoals LF vervormingsmeters, analyzers, recorders; HF stereogeneratoren, signaalgeneratoren en modulatie meters; componententesters, RCL bruggen en -meters, MΩ-meters. *Hans Knürr* heeft een 32 pag. tellende brochure over het aluminium 19" kasten programma uitgebracht. Er zijn een vijftal diepten, 20...44 hoogte-eenheden, vierkleuren, stof- en waterdichte uitvoeringen, inbouw pakket en gemonteerde uitvoering.

**Hirschmann**, Weesp: voor het opsporen van leidingen is de Oszillov 4 metaaldetector ontwikkeld. Voor de auto is een elektronisch bewakingsstelsel, de Colmac-auto-alarm tegen diefstal uitgebracht.

**Sprague**, Ronse, België: engineering bulletin 4003 B, pulstransformatoren voor triac sturing in allerlei uitvoeringen, bulletin 3910 behandelt Tanox beamleaded tantalum dunne film condensatoren, de W70C en W71C-serie zijn hoogspanning monolithische keramische condensatoren.



# precies!

dat is de nieuwe  
**Leeds & Northrup\* digitale  
temperatuuraanwijzer  
Numatron.**

**Meetgebieden**

1, 2 of 3 voor thermokoppels, weerstandsthermometers en mV  
1, 0.1 of 0.01 °C resp. 1 of 0.1 μV  
21 segmenten, digitaal, typisch 0,15 °C  
CMR 140 db, NMR 40 dB  
automatische koudelascensatie  
3½ of 4½ cijfer, 7 segmenten geïsoleerde BCD uitgang  
analoge uitgang  
2 alarms per meetgebied  
thermokoppelbreukindicatie  
handbediende meetpuntafaster  
Maakt deel uit van de DIGIMAX datalogging systemen

**Resolutie**

**Linearisering**

**Bromonderdrukking**

**Koudelascensatie**

**Uitlezing**

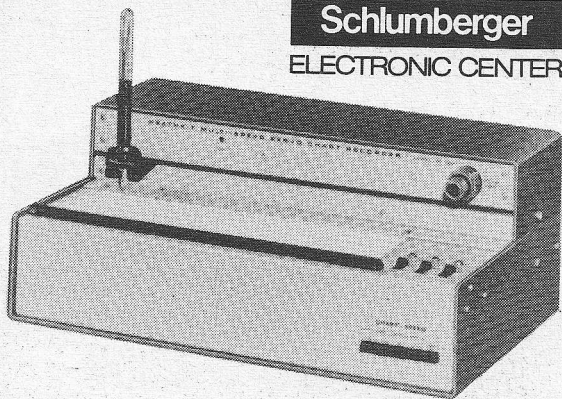
**Opties**

\* PIONEERS IN PRECISION



**INTEGRA S.A.**  
meet- en regelapparatuur  
ROTTERDAM - Goudsesingel 12  
Tel. 13 89 09 - 14 84 90

HEATH  
Schlumberger  
ELECTRONIC CENTER



Dit is een solid-state servo-chart recorder met waarschijnlijk de gunstigste prijs/kwaliteit-verhouding ter wereld. Oordeelt u zelf:!

Kitprijs f 737,- excl. B.T.W.  
Bedrijfsklare prijs f 1106,- excl. B.T.W.

### IR-18M SPECIFICATIONS

**Chart Paper:** Grid Width: 10". Length: 140-foot rolls. Markings: 0-100, right to left. **Chart Speed:** 12 speeds, pushbutton selected. 5, 10, 20, 50, 100, 200 sec/inch and 5, 10, 20, 50, 100, 200 min/inch. **Chart Span:** Two fixed ranges, 1 mV and 10 mV full scale. **Pen:** Standard cartridge-type fountain pen. **Balancing Time:** Approximately 0.1 seconds per inch, 1 second full scale (10"). **Input Circuit:** Self-balancing potentiometer. **Input Resistance:** Essentially infinite at null. **Line Frequency Rejection (input shorted):** 130 dB in common mode. **Floating Input:**  $\pm 100$  VDC maximum with respect to ground. **Overall Error:** Less than 1% full scale. Dead zone, less than 0.5% of full scale. **Non Linearity:** Less than 0.5% of full scale. **Maximum Recommended Source Resistance:** 100 k ohms. **Reference Source:** Zener regulated supply. **Power requirements:** 120/240 VAC, 60 Hz, 14 watts or 120/240 VAC, 50 Hz, 16 watts. **Fuse:** 3/16 amp slow-blow (120 VAC). 1/10 amp slow-blow (240 VAC). **Dimensions:** 15" W  $\times$  6" H  $\times$  9 1/8" D. **Net Weight:** 10 lbs., 4 ozs.

Dit en nog vele andere apparaten, (dig.) meters, testers, scopes, voedingen enz. enz. vindt u in onze nieuwste catalogus die gratis in onze showroom voor u klaarligt. Toegestuurd s.v.p. f 2,- overmaken op één onze rekeningen onder vermelding van „Catalogus RE”



Pieter Calandlaan 106-110  
Postbus 9300  
Amsterdam-Osdp (1018)  
Bank: A.B.N. No. 54.84.11.417  
Postrekening: 2315323

**Openingstijden:**  
maandag tot en met vrijdag  
09.00 - 18.00 uur  
zaterdag 10.00 - 14.00 uur  
Telefoon: 020 - 10 12 16 -  
10 12 17  
Telex: 16128

HEATH  
Schlumberger  
ELECTRONIC CENTER

### Brochures

**Diode, Utrecht:** Motorola CMOS met gebufferde uitgangen voor de 4000-serie wordt uitgebreid en is herkenbaar aan de B achter het typenummer. Er zijn nu een zestal viervoudige, gepaarde transistoren in plastic behuizing als standaardtypen verkrijgbaar, de UAA 1004 is een nulpenningschakelaar met ingebouwde hysteresis en spanningregelaar. De XC 3422 heeft een stroombegrenzing bij 225 mA - bij 125 °C wordt de stroom teruggebracht tot 15 mA. De 78 L 00 en 79 L 00 zijn spanningregelaars (pos. en neg.) voor 5...24 V in TO-92 plastic behuizing. **Fischer** fabriceert testclips voor 8...24 pens DIL behuizingen, de catalogus 4 D geeft een overzicht van koelprofielen en printmaterialen. **International Rectifier** heeft een 50 A triac en thyristoren voor grote stromen.

**Brandsteder, Badhoevedorp:** Sony platen-speler PS 2350, semi automatisch met dynamisch element en diamantnaald.

**Nira, Utrecht:** Thomson-CSF, Telonde no. 3-75, telecommunicatie technology, mobiele TV- eenheid, luchtverkeerscontrole.

**Hirschmann, Weesp:** super-spectral N antenne voor UHF in een aantal uitvoeringen.

**Bell Laboratories, N.J.:** Record, jan. 76, toestelefonie, geautomatiseerde orderverwerking, minicomputers in de procestechniek, optische koppelingen, elektronisch schakelsysteem no. 2B.

**Rodelco, Rijswijk:** mail, jan. 76, connectoren, triac's, DIL reedrelais, elektrolytische bedrijfsurenindicatoren, 3A gelijkrichtdioden, Pace microprocessor van National Semiconductor, IC's.

**CN Rood, Rijswijk:** neus van Rohde & Schwarz, no. 72, 1 kW universele kortegolfzender, draaibare log-periodische HF antenne, automatisch lineair testsysteem ICL wordt gestuurd door tafelenkepparaat, insteekenheden voor de SPZF signaalgenerator, meten aan smalbandige vierpolen, overdrachtvervorming en stoorsignalen van gemoduleerde sinusvormige draaggolven, meten van de effectieve waarde van wisselspanningen in het LF- en videobereik, VHF vermogenversterker voor een lineaire deeltjesversneller, absorptie meetvormer voor stoorvermogenmeting in het VHF en UHF bereik, actieve ontvangstdipool voor 20...200 MHz, IEC-bus.

**Arsycom, Amsterdam:** mogelijkheden van de Mixys 80 CPU en interrupt module.

**TH Twenthe, Enschede:** wetenschapsbulletin, publicaties gewijd aan het wetenschappelijk onderzoek, voor belangstellenden verkrijgbaar bij bureau pers en voorlichting, tel. 053-89 22 11.

**Philips, Eindhoven:** voorlopig overzicht en specificaties van de LOCMOS HEF-4000 familie.

**Chronomat, Enschede:** Grässlin catalogus in de Nederlandse taal, synchroon-schakelklokken, bedrijfsurentellers, klokthermostaten, schemeringschakelaars op aanvraag verkrijgbaar.

**Hewlett Packard, Amstelveen:** journal dec. 1975, 100 MHz analoge oscilloscoop voor digitale (bitpatronen) metingen, verticale scoopversterker combineert monolithische, dunne filmhybriden en discrete componenten, werkelijke tijd operationeel systeem voor de 2100-serie computers, software voor het besturen van grote geheugens.

**Euroelectron, Bilthoven:** UV-uitharding systeem, ovens en klimaatkasten, infra-

rood solder smeltsysteem van het fabriekat *Hedinair*.

**Ing. bureau Daniël, Amsterdam:** *Kathrein* haus + antenne 3-75, Telux huiskamerantenne, antenneversterker V2, GAL in Luxemburg, voorbeelden voor antenne-richtingen.

**Sieverding, Amsterdam:** *Grundig* technisch Jahrbuch '76, 400 pag. informatie voor de service technicus, met bekende agenda, Duits-Frans vakwoordenlijst, algemene ontvangstechniek, TV techniek, radiotechniek (HiFi-stereo), bandrecorders en dicteerapparaten, aansluitnormen, algemeen gedeelte, service meetapparatuur en meettechniek, super KTV apparatuur, mobilfoon FK 101, draagbare omroepmelder FE 10. Veel apparatuur, tabellen, schema's in meerkleurendruk, printplaten en modulen.

**European Space Agency, 114 avenue Ch. de Gaulle, 92522 Neuilly-sur-Seine:** newsletter no. 1-dec. '75, lanceringen, conferenties, voorspellingen.

**Radoma, Amsterdam:** gegevens van de *Aristona* HiFi-combinatie (stereo versterker, AM/FM afstemmer, aut. p.u. en boxen) en een HiFi-cassettedek met Dolby en DNL ruisonderdrukking.

**Vekano, Eindhoven:** NiCad batterijen van *General Electric*, tijddreilaas van *Tele*, germanium vermogentransistoren, opto-elektronica, overzichten condensatoren en actieve componenten van *Sprague*, beschikbare databoeken van *Texas Instruments* en *General Electric*.

**Diode, Utrecht:** rimpels, jrg. 6, no. 1, elco's van *Rifa*, miniatuur alpha-numerieke printer, CMOS circuit onderdrukt contactdrunder, gebufferde uitgangen voor CMOS.

**Corning Glass Works, New York:** product news, zomer '75, corgidue optische kabel, gasgevulde capsules voor uitleeseenheden, automatische bloedgasanalyse, vorgevormd glas voor LCD's, glaskeramiek economisch alternatief voor technisch keramiek.

**Ericsson, Rijen:** *RCF* geluids-distributiesystemen en accessoires catalogus 1976, geluidsystemen voor hotels, ziekenhuizen, warenhuizen, kantoren en fabrieken, buitenopstellingen op fabrieksterreinen, sportvelden en winkelstraten, de catalogus is voor belangstellenden verkrijgbaar.

**Koning & Hartman, Den Haag:** technisch bulletin no. 235 is gewijd aan lasers, daarnaast professionele meetinstrumenten.

**Hewlett Packard, Amstelveen:** measurement computation news, nov./dec. '75, on-line/off-line mini data station, calculator met verwisselbare printwielen, meervoudige zwaai-generator, draagbare DMM, synchronizer/teller, multi-programmeerapparaat is gebaseerd op een calculator, HP 25 programmeerbaar rekenapparaat, DC voedingen, coax en golfgeleider handboek en meetssystemen, time-share plotter, laag profiel LED's, microgolf varactordioden met grote Q factor, dubbele drift Impatt dioden, selectieve niveaumeter.

**Kodak, Odijk:** gegevens fiche leesapparaat model 321.

**Diode, Utrecht:** Industry vol. 2, no. 2, 4 1/2 digit DVM, sturing van gasontlading displays, microprocessor systeemontwikkeling, A/D conversie, schakelende voedingen.

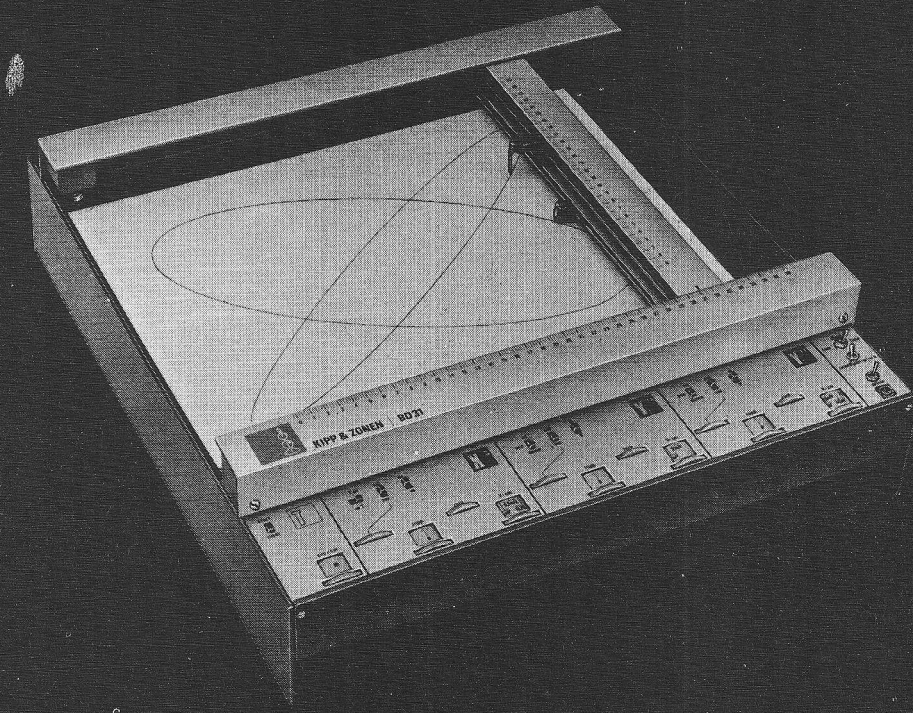
**AEG, Amsterdam:** *Telefunken* Sprecher 67/75, technische info voor de vakhandel, TED beeldplaatsysteem, wereldontvanger 101, radio-cassette recorder 201, HiFi platen-speler S 600, radio/draaitafel combinatie 6001, compact cassette recorder 6002.



# KIPP & ZONEN MODEL BD 30 EN BD 31

0057

## TWEE X-Y RECORDERS VAN FORMAAT REGISTRATIE VAN X-Y-t EN X-Y<sub>1</sub>-Y<sub>2</sub>-t



**MODEL BD 30** X-Y recorder, formaat A3 (250x380 mm) standaard uitgevoerd met timesweep en nulpuntsonderdrukkers op de X en Y-as. Gevoeligheid van 25  $\mu$ V/cm - 5V/cm in 17 stappen. Schrijfsysteem met fibertip wegwerppennen.

**MODEL BD 31** X-Y<sub>1</sub>-Y<sub>2</sub> recorder, formaat A3 (250x380 mm) standaard uitgevoerd als het model BD 30, maar met dubbele Y-as.

**BELT U ONS VOOR PRIJZEN, DOKUMENTATIE EN DEMONSTRATIE**



**KIPP & ZONEN**

Delft, Mercuriusweg 1, Tel. 015-561000, Postbus 507

# METEN IS WETEN

Ferroglyph test set RTS2/ATU1 meet:

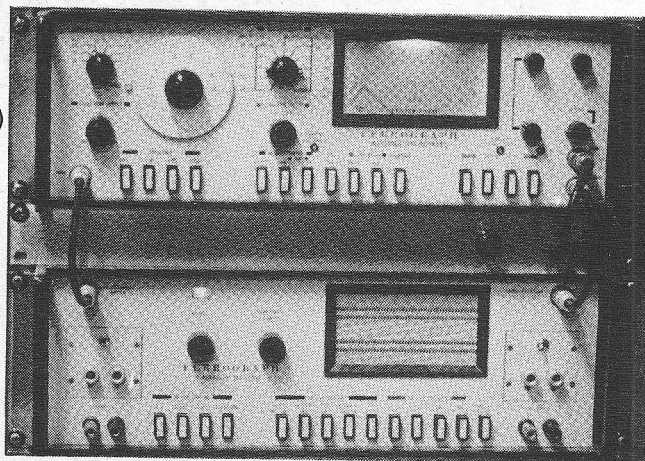
- frequentiebereik
- signaalruisverhouding (DIN, CCIR, NAB en lineair)
- vervorming (T.H.D.)
- overspraak
- wow en flutter
- drift
- ingangsgoedigheid
- totale versterking
- uitgangvermogen.

Verder in ons meetapparatuurprogramma:

RIM-stereowattmeter 2 x 150 Watt, 4, 8 en 16 Ω

CROWN-I.M. vervormingsmeter (SMPTE)

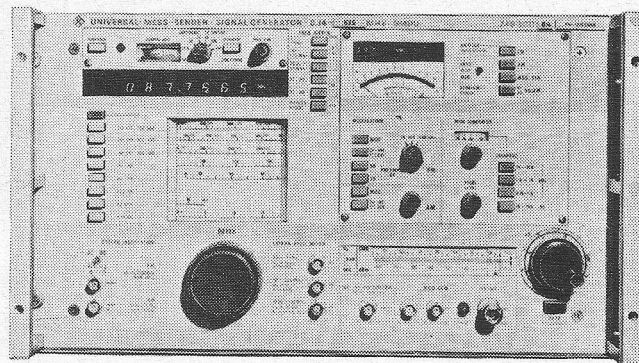
Wilt u meer weten vraag dan onze documentatie aan



Iemke roos import b.v., hogeweg 33 en 52, amsterdam-oost, telefoon 020 - 35 35 55

## de universele meetzender

De SMDU, 140kHz tot 525(1050)MHz, van Rohde & Schwarz is een werkelijk universele meetzender.



Om te beginnen is de SMDU in drie standaard-uitvoeringen leverbaar:

1. Standaard, met 145dB signaal/ruis-afstand, digitale HF- en LF frequentiemeting, AM- en FM moduleerbaar en synchroniseerbaar.
2. Universele uitvoering, stereo moduleerbaar, met autoranging LF Volt- en zwaaimeter en een vervormingsarme LF generator van 15Hz tot 150kHz.
3. Navigatie uitvoering, is gelijk aan de universele versie, echter met meetmogelijkheden voor vliegtuig navigatie-ontvangers.

Bovendien kunnen alle uitvoeringen met diverse options worden uitgebreid: o.a. synchronisatie, overspanningsbeveiliging, 1 GHz externe frequentiemeting en 1,05 GHz frequentieuitbreiding. De traploze uitgangsverzwakker en de mogelijkheid tot het verspringend synchroniseren op 6 verschillende kanaalafstanden verkorten de meettijd aanzienlijk.

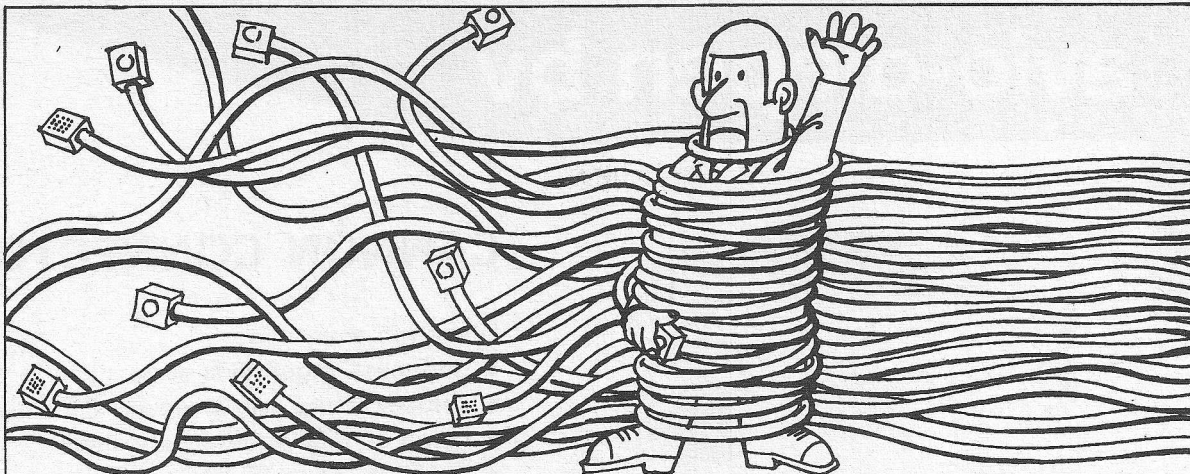
Wilt u meer informatie ?

Schrijf een briefje of bel even naar de HOOG-FREQUENT DIV. van :

**C.N. Rood B.V.**

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13  
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH-2100  
TELEF. 070-996360 - TELEX 31238





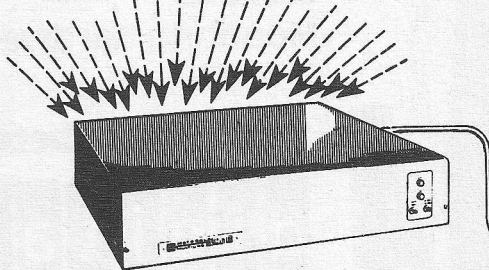
## meer afstandbediende meet-, regel- en signaalfuncties betekent nog niet dat er dan ook meer lijnverbindingen nodig zijn !

Electronische afstandbewaking (met o.a. ook brandalarmering) van bijv. ketelhuizen, pompstations, machine-installaties, pijplijnen en noemt u verder maar op, vereisten nogal veel kabelverbindingen met alle kosten en moeilijkheden van dien. Het is dan ook wél de moeite waard om zich eens te verdiepen in de mogelijkheden die Motorola ontwikkeld heeft.

Met Motorola-apparatuur kan het aantal kabeladers resoluut worden teruggebracht tot bijv. TWEE, waarbij toch tientallen functies over die twee aders of telefoonlijn gaan. Bovendien is er de geruststellende zekerheid van lijnbewaking tegen mogelijke breuk of kortsluiting.

De bekende Motorola fabrieken doen dus meer dan onderdelen en radio-communicatiesystemen fabriceren. Motorola verdient zeker net zo'n reputatie op het gebied van telemetriesystemen. De z.g. FSK-units en de "Multiline" zijn er sprekende voorbeelden van.

Een brochure en een richtprijzen-opgave liggen voor u klaar. Er is ook uitvoerige documentatie leverbaar bestaande uit een "systemplanner", een map met alle technische gegevens in teksten en schema's, die u in staat stelt zelf uw eigen systeem op te bouwen en tot in details uit te werken.

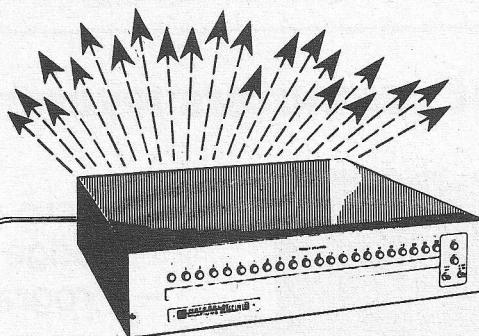


Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:

# RADIO-HOLLAND

Jan Rebelstraat 20, Amsterdam,  
tel. 020-101972 toestel 227.

Het Motorola Multiline systeem kan minimaal 22 en maximaal 24 x 40 ja/neen-functies op één twee-aderige kabel of 'n radioverbinding zetten. Aan het begin en aan het einde van de lijnverbinding zijn dan resp. een of meer zenders en een of meer ontvangers nodig.



## bon

- svp gratis en vrijblijvend brochure en prijsopgave toesturen over de Motorola tele-bewaking apparatuur.
- svp uw 'systemplanner' op zicht sturen. Wordt die behouden, dan zal f 10,- worden overgemaakt.

Gegevens toe te zenden aan:

t.a.v. ....

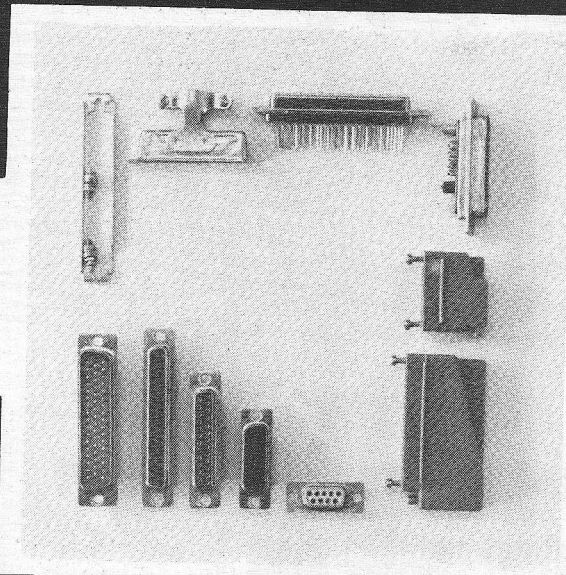
adres: .....

Uitknippen en ongefrankeerd toezenden aan  
Radio-Holland B.V., Antwoordnummer 241, Amsterdam.



87175

# avio-diepen bv



## CANNON CONNECTORS

D subminiatur serie

- de meest uitgebreide serie
- soldeer, krimp, wire wrap en PC kontakten
- nylon en diallyphthalate isolatie
- 9, 15, 25, 37 en 50 polig
- coax-HV-HP aansluitingen mogelijk.

**Gunstige prijzen en uit VOORRAAD.**

*Wilt u meer weten, een brochure en/of prijslijst ontvangen, materiaal bestellen? Bel even toestel 16 of 17*

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)  
tel 070-994540 telex 32030 gv

## Naast computers leveren wij ook: Logic Products.

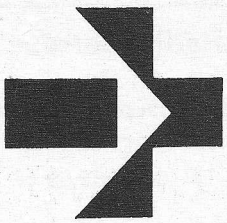


- Micro computers
- Badge readers
- Programmable data mover
- Low cost terminals
- Interface kits
- Modules
- Mounting hardware

**Samen gaat beter.**

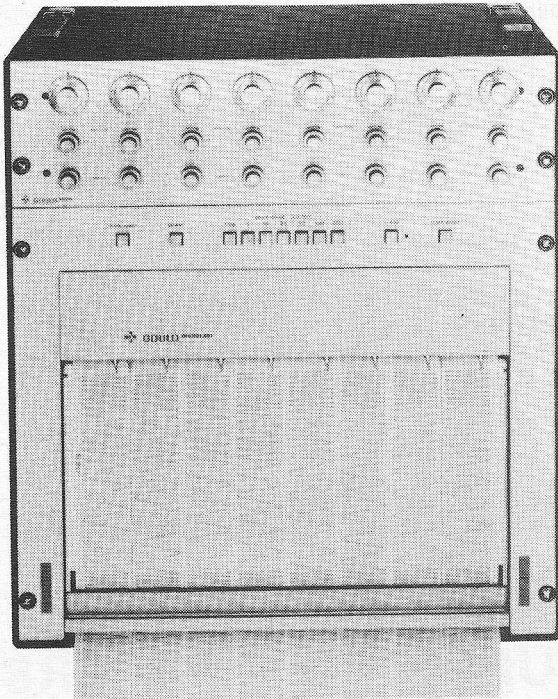
# digital

Digital Equipment B.V.  
Postbus 9064  
Utrecht  
Tel. (030) 63 12 22



# GOULD - Brush

Een begrip op recordergebied.



## GROTE GOULD

8 kanalen recorder type MK 481

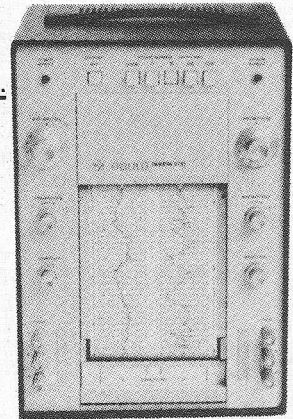
Als portable instrument of voor 19" rackmontage.  
Ook leverbaar zonder ingebouwde voorversterkers.

## KLEINE GOULD

2 kanalen recorder type MK 220.

Handige portable voor  
onderhouds- en service-  
werkzaamheden.

Ook leverbaar met batterij  
en ingebouwde oplaad-  
inrichting.



### Voor beide geldt:

- rechtlineaire schrijfwijze en een hoge incrementele lineariteit.
- volkomen gescheiden kanalen met een gelijke tijdrelatie.
- de haarscherpe inktregistratie is onmiddellijk na de pen droog.
- altijd dezelfde lijndikte, ongeacht de pensnelheid, dus ook voor de flanken van een blokgolf en de terugslaglijn van een zaagtand.
- ingebouwde voorversterkers, gevoeligheid is continu en in stappen regelbaar tussen 1 mV en 10 V per division.
- contactloze as-positiesensor voor de penmotor, geen wrijving, slijtage en vervuiling, maar wel een frequentie respons van 50 Hz f.s.
- papiersnelheden zijn snel omschakelbaar d.m.v. druktoetsen.
- „pressurized inksysteem” de recorder schrijft in elke stand terwijl de speciaal ontwikkelde blauwe inkt, penverstopping voorkomt, ook indien de recorder enige tijd niet wordt gebruikt.
- de robuuste uitvoering maakt de recorder uitermate geschikt voor mobiele opstellingen.

**KORTOM; ALS U DE AANSCHAF VAN EEN KWALITEITSRECORDER OVERWEEGT, DAN LOONT HET DE MOEITE OM EVEN DOCUMENTATIE AAN TE VRAGEN BIJ: GOULD Instrument Systems**  
Postbus 56 Hilversum tel. 02150-12451

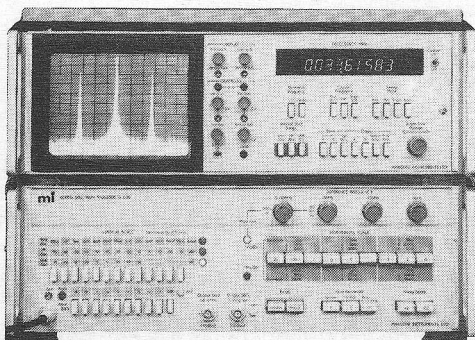
## dè vergelijkende digitale spektrum analyser van marconi

Met model TF 2370 van Marconi worden de IR/RF versterkingsverhouding, de sweepsnelheid en de filterbandbreedte snel geselecteerd. Het elektronisch raster van het beeldscherm is afgeleid van 512 bits MOS/FET- geheugen.

Dit "dual store" geheugen biedt de mogelijkheden twee signalen over elkaar heen te bewegen en ten opzichte van elkaar te vergelijken. Ideaal voor afregelprocedures van selectieve componenten zoals versterkers, filters enz. Een instelbare oplichtende verticale beeldlijn is aan een 9 digits meelopende frekwentieteller verbonden, waardoor center- en verschil-frekwenties op elke willekeurige plaats op het scherm kunnen worden gemeten.

### Technische gegevens

- \* dynamisch bereik 100 dB
- \* resolutie 0,1 dB en 5 Hz
- \* frekwentiebereik 30 Hz - 110 MHz
- \* resolutie frekwentieteller 1 Hz
- \* digitaal geheugen
- \* ingebouwde tracking generator



Een volledig testrapport wordt als garantiebewijs meegeleverd.



## KONING EN HARTMAN

elektrotechniek b.v.,

koperwerf 30, den haag, tel: 070-67 83 80\*

## Bekende adressen te:

Enschede



Oldenzaalsestr. 94-96-104  
Enschede

Telgen 11  
Hengelo

alles voor 2 M.

Roosendaal

**JONGENELEN  
SERVICE CENTER**  
Raadhuisstraat 38  
Tel. 01650 - 3 77 09

Den Haag

**„Radio Gerrése“**

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

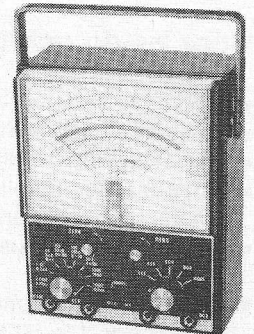
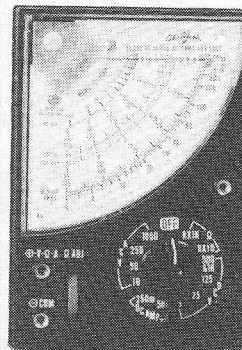
Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Leeuwarden

**RADIO BOUWMAN**

voor alle onderdelen  
Voorsteek 3  
Tel. 05100 - 2 82 14 -  
3 38 04

## NIEUW BIJ I.H.K. „CENTRAL“ UNIVERSEELMETERS



KEUZE VAN 20 000  $\Omega$ /Volt tot  
12 M  $\Omega$ /Volt

Prospecti zenden wij op aanvraag  
Importeurs voor de Benelux:

b.v. I.H.K. Pr. Hendrikplein 3 - Postbus 1675  
DEN HAAG - TEL. 070 - 64 48 35\*  
C.C.I. Frankrijklei 115 ANTWERPEN.  
TEL. 327864

MODEL 5600C MAGNETIC TAPE RECORDER

**Proved in the  
field a thousand  
times over.**



There has never been a more proven portable magnetic tape system in its class with as much built-in capability as the Honeywell 5600C.

Not when it was introduced.  
Not today.

40% lighter than most portable recorders, the compact 5600C has a full IRIG-compatible 14 channels of record/reproduce.

This lab quality take-along can be powered from 12, 24 or 28V dc or any 47-400 Hz ac source. So you can test anything, anywhere.

Wherever you use it, you'll appreciate its built-in electronic FM flutter compensation . . . one of the exclusive features that have made it the best-seller.

There are dozens of other good reasons why the 5600C has been the first choice of instrumentation tape recorder users.

Voor nadere inlichtingen: bel of schrijf HONEYWELL B.V.,  
afd. Proces en Laboratorium Instrumentatie, Postbus 9183,  
Amsterdam. Tel. 020 - 15 93 43, toestel 142.

# Honeywell

TEST INSTRUMENTS DIVISION

0064

## nieuwe PCB testers

Met de Fluke Trendar 3010A of 3020A worden programmerings- en foutzoektijd aanmerkelijk verkort, waardoor ook de testkosten drastisch worden verlaagd.

Het maken van testprogramma's m.b.v. software testers vergt soms weken. Met deze Trendar testers zijn daar slechts enkele uren tot maximaal een paar dagen mee gemoeid. Met behulp van een eenvoudig key-board worden de testers geprogrammeerd.

Het programma wordt hierbij vastgelegd op een klein kaartje (standaard ABA creditcard afmeting) voorzien van een magnetische strook.

## nieuwe "logic pen"

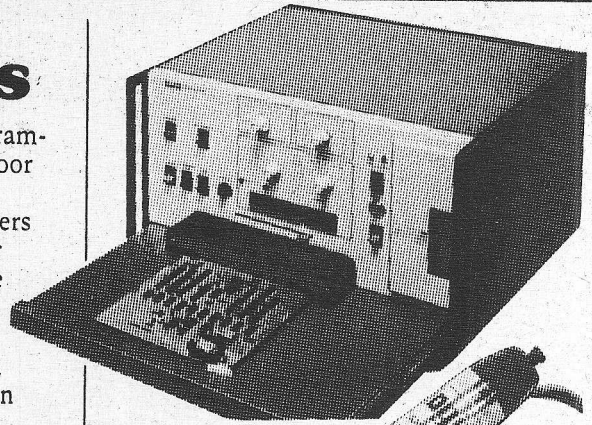
Voor metingen aan logische circuits waarbij het niveau belangrijk is, levert PE Consultants een probe met twee onafhankelijke precisie 'threshold' detectors.

Daarmee kan direct worden uitgelezen of het betreffende testpunt een logische 1; 0; of niet aangesloten is.

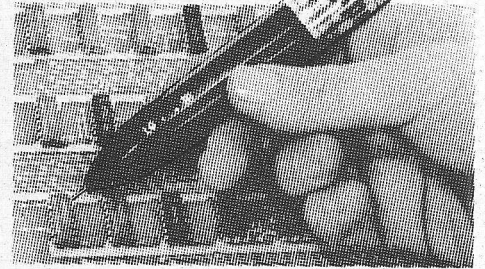
Daarnaast kan de aanwezigheid van een impuls tot 30nS en een pulse-trein worden gedetecteerd.

*Wilt u meer weten?*

*Schrijf of bel naar de DIG.TECHN./TEST.SYST. DIV. van:*



RF-267.62



## C.N. Rood B.V.

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13  
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH-2100  
TELEF 070-996360 - TELEX 31238



*P.S. Vraag onze uitvoering catalogus.*



# DL-703

Meetbereiken:  
DC: 2/20/200/1000 V  
AC: 2/20/200/350 Vac  
DC: 0-200 mADC  
 $\Omega$ : 200/2 K $\Omega$ /20 K $\Omega$ /  
200 K $\Omega$ /2 M $\Omega$ /20 M $\Omega$

Display: 7 segment LED  
Polariteit: Automatisch  
Netspanning: 100/117/230 VAC, 50/60 Hz.  
Accessoires: Meetkabel, Handboek.

**PRIJS: f 520,- exclusief BTW.**

# FA. J. SCHAAART

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR DE BENELUX.

CLEYNDUINPLEIN 12 Katwijk aan Zee Telefoon 01718 - 15708 Telex 34004 HAMRA NL



# 'n kwestie van kiezen,



## U KIEST EEN ELEKTRONICUS DIE NOG GEEN ABONNEE IS EN U KIEST EEN GRATIS BOEK

Iemand op de bon zetten die net als u geïnteresseerd is in de elektronica en haar randverschijnselen, is toch geen probleem. Hij mist zijn broodnodige informatie, zoals b.v. telecommunicatietechnieken, meettechnieken enz. Leen hem uw Radio Electronica eens, hij zal dan overtuigd zijn. Misschien is deze overtuiging voldoende om een abonnement op Radio Electronica te nemen. U krijgt voor het aanbrengen van een nieuwe abonnee een boek cadeau van plus minus twee tientjes. U het boek wij de nieuwe abonnee. Kies uw boek uit onderstaande boekenlijst.

**boek 1:** Meetapparaten en

meetmethoden in de elektronentechniek, t.w.v. f 19,75. **boek 2:** Computers aan het werk t.w.v. f 29,50. **boek 3:** Fotohalfgeleiders, t.w.v. f 20,25. **boek 4:** Logische schakelingen, t.w.v. f 20,50. **boek 5:** Elektronische rekenmachines t.w.v. f 9,75. **boek 6:** knutselen met mini-elektronica t.w.v. f 26,-. **boek 7:** Hobbyboek modelbesturing, t.w.v. f 19,75. **boek 8:** Elektronicaformules, t.w.v. f 17,50. **boek 9:** Componenten t.w.v. f 24,50. **boek 10:** Meetapparaten zelf bouwen, t.w.v. f 18,75. Vul nevenstaande bon in, of schrijf de bon over indien u RE niet wilt beschadigen. Stuur dit naar Radio Elec-

tronica, Antwoordnummer 7, Deventer (de postzegel is voor onze rekening). U ontvangt dan het gevraagde boek zo spoedig mogelijk.

ik geef als nieuwe abonnee op Radio Electronica op:

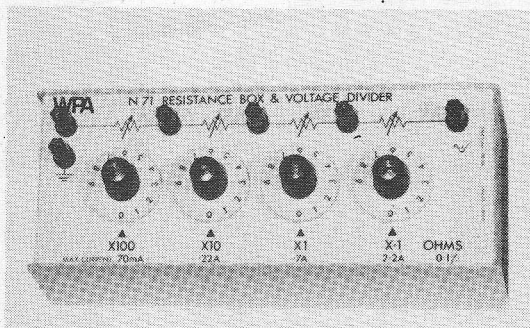
NAAM: \_\_\_\_\_  
 ADRES: \_\_\_\_\_  
 PLAATS: \_\_\_\_\_

deze abonnee betaalt het abonnementsgeld na ontvangst van uw acceptgirokaart.

het boek no: stuurt u gratis aan: 1576

NAAM: \_\_\_\_\_  
 ADRES: \_\_\_\_\_  
 PLAATS: \_\_\_\_\_

# Technowa dekade banken serie N70



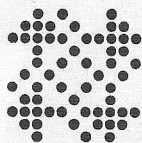
- vanaf 0,1% nauwkeurigheid
- metaalfilm weerstanden
- geschikt voor gelijk en wisselstroom
- per dekade aftakbaar

type N71 999,9 ohm in stappen van 0,1 ohm f 295

type N72 9999 ohm in stappen van 1 ohm f 295

type N73 99990 ohm in stappen van 10 ohm f 295

*Vraag ook informatie van onze condensator  
en onze weerstand-condensatorbanken. Bel of schrijf naar:*

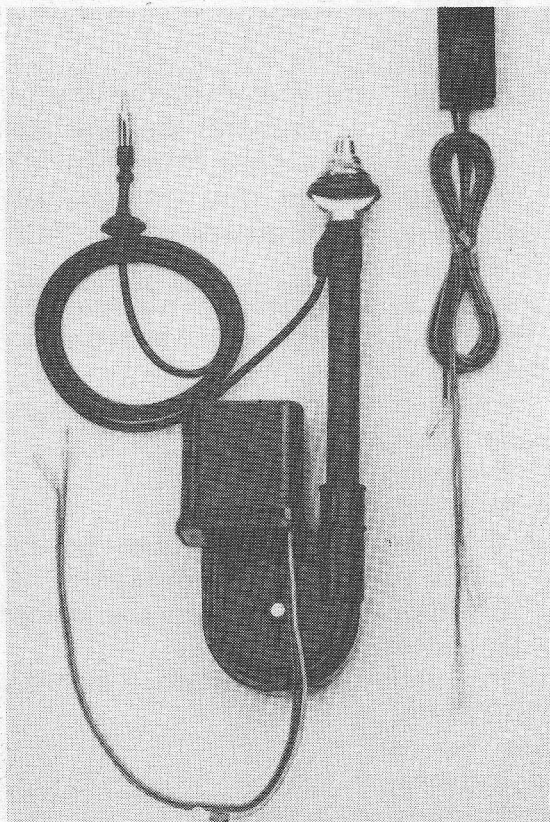


## TECHNOWA B.V.

Henri Dunantstraat 54, Krommenie. Telefoon: 075 - 28 57 67.  
Eugene Demolderlaan 80, 1030 Brussel. Telefoon: 02/2 67 79 26.

## unieke zomeraanbieding

### Elektrische Auto Antenne



Deze antenne is vanuit uw auto d.m.v. de bijgevoegde schakelaar te bedienen. Montage is zeer eenvoudig. Handleiding is bijgevoegd. De antenne werkt op 12 volt en is vijf delen lang met een totale lengte van 1 meter. De antenne-elementen zijn vervaardigd van roestvrij staal. Het geheel wordt geleverd met bedrading en schakelaar.

Op bijgaande bestelbon kunt u deze antenne verkrijgen. Levering 4 à 6 weken na ontvangst opdracht.

Gaarne ontvang ik van u de Elektrische Auto Antenne onder rembours voor de prijs van f 79,- inclusief verzendkosten.

naam:

adres:

woonplaats:

RE

Bestelbon in gefrankeerde envelop richten aan:

### Schrader Electronica BV

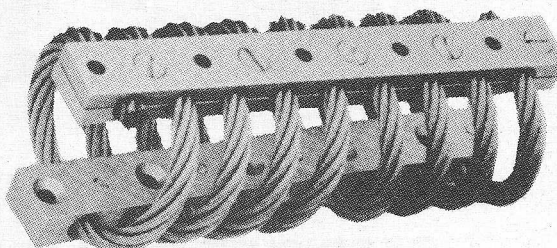
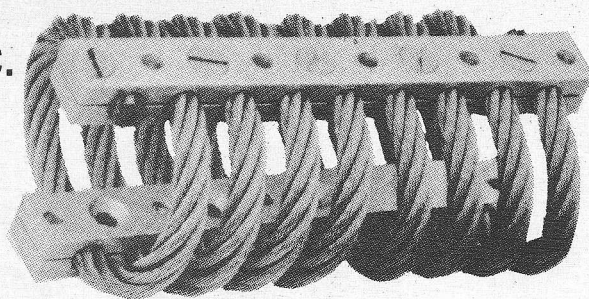
LIPPIJNSTRAAT 4B  
AMSTERDAM-W  
TEL. 020-124418/164818

## AEROFLEX LABORATORIES INC.

LAAT UW ELEKTRONISCHE-/PRECISIE  
APPARATUUR OP AEROFLEX STAAN.

TIJDENS TRANSPORT EN IN  
OPERATIONELE OPSTELLING  
BESCHERMEN AEROFLEX  
„VEREN” TEGEN SCHOKKEN EN  
VIBRATIE IN X-, Y- en Z-RICHTING

- BREED TEMPERATUURGEBIED
- GEEN ELASTOMEREN
- LANGE LEVENSDUUR



DOCUMENTATIE OP AANVRAAG



# SCHREINER ELECTRONICS

KEIZERSTRAAT 2 - DEN HAAG - TEL. (070) 51 47 51 - TELEX 31563

**Nieuw  
Super-Spectraal N,  
de elementstabiele, perfekt  
voorgemonteerde kwaliteitsantenne.**



## Hirschmann

Richard Hirschmann  
Electronica Nederland B.V.  
Pampuslaan 90,  
Postbus 92, Weesp  
tel. 02940 - 1 36 50 / 1 36 59



## „ELPOWER“

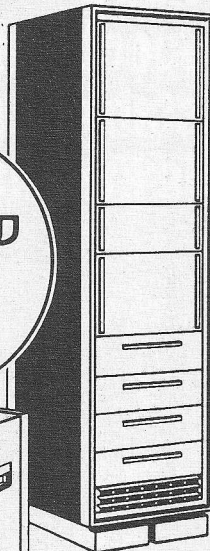
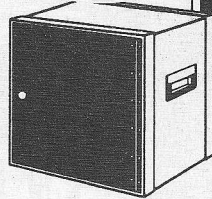
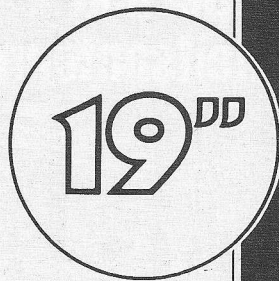
### GASDICHTE OPLAADBARE ACCU'S REEDS MILJOENEN TEVREDEN GEBRUIKERS!

Vereisen geen onderhoud  
Functioneren in elke positie  
Veelzijdige toepassing  
Zeer betrouwbaar- lange levensduur  
Half jaar garantie  
Levering uit voorraad

**Elpower**  
Couwenhovenstraat 64-72  
Schiedam  
tel.: 010-263061

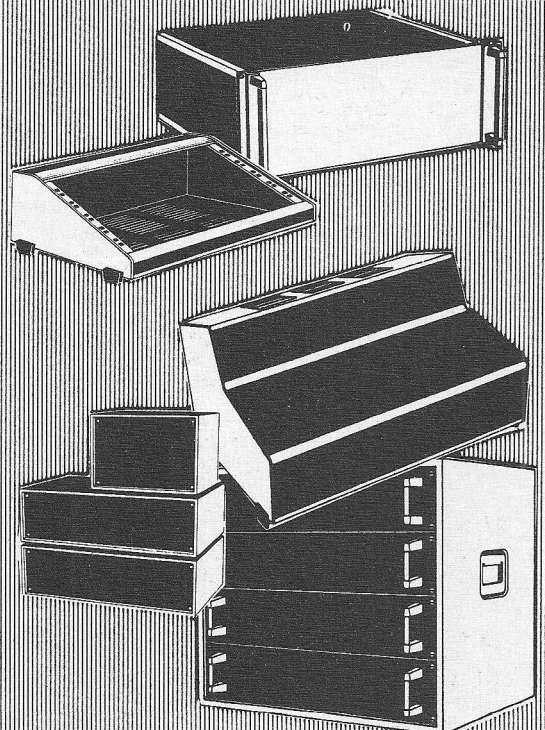
### programma van HANS KNURR

met stopcontactenrails,  
19" rekken in 7 hoogtes  
en 4 dieptes, tafelkasten  
in 10-tallen  
uitvoeringen,  
vloerlessenaars in 19",  
gekoppelde kasten,  
alle officieel  
gestandariseerde  
kassettesystemen,  
EUROPAKAART  
REKJES, ventilator  
units, ongenormde  
kastjes, geleiderails,  
laboratoriumwagens,  
een groot aantal  
elektrische en  
mechanische  
toebehoren en GRATIS  
KATALOGUS

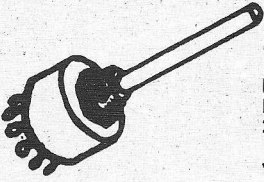


# vi tronic

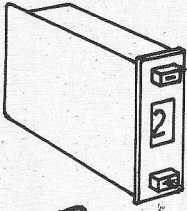
pr. mariannelaan 210-314, voorburg.  
tel. 070-994144 kantoor-verkoop  
986131 showroom-buitendienst  
belgische vestiging:  
britse lei 31, antwerpen.



**OVER ASSORTIMENT GESPROKEN...**



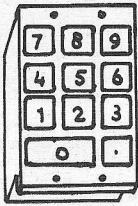
**DRAAISCHAKELAARS**  
keramische of pertinax dekken;  
2 t/m 30 standen;  
1 t/m 39 moedercontacten;  
vanaf 12,5 mm φ



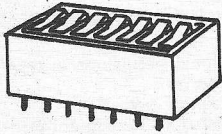
**KODEERSCHAKELAARS**  
de verfijnde uitvoering van duimwiel-schakelaars;  
duidelijke aflezing en uitstekende bescherming tegen stof;  
3 afmetingen - 2 kleuren;  
diverse codes



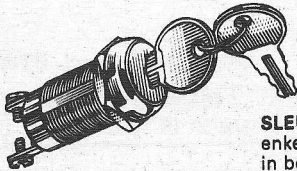
**TUIMELSCHAKELAARS**  
miniatuur en gewoon;  
1 t/m 4 polig;  
tot 20 ampère;  
ook voor lage spanningen;  
diverse aansluitingen



**KEYBOARDSCHAKELAARS**  
in complete units en in losse toetsen;  
konventionele of reedcontacten;  
tot 4-polig;  
ook druktoetsrijen



**PRINTSCHAKELAARS**  
in DIL-uitvoering 2 - 10 polig;  
in draaiuitvoering 10 standen in BCD of 1:10;  
in schuifuitvoering enkelpolig



**SLEUTELSCHAKELAARS**  
enkelpolig;  
in beide posities vergrendelbaar

deze en nog veel meer schakelaars veelal uit voorraad leverbaar

**NIEUW: DIVERSE DRAAI- EN TUIMELSCHAKELAARS MET VERGULDE KONTAKTEN UIT VOORRAAD**

**VAN REIJSSEN ELEKTRONIKA B.V. DELFT**

„Specialisten in elektronika-onderdelen“

postbus 5005  
Schieweg 73  
telefoon 015-569216  
telex 32624



**elincom**  
elektronische componenten

westerparallelstraat 80  
stadskanaal  
holland  
tel. 05990-4830  
telex 53378

**EXAR IC's**

**WAVEFORM GENERATORS**

XR-205	Waveform Generator	1-9
XR-2208	Monolithic Function Generator	24,00
XR-2207	Current Controlled Oscillator	13,00

**TIMERS**

XR-320	Timing Circuit	5,00
XR-555	Timing Circuit	3,00
XR-556	Dual Timing Circuit	6,00
XR-2240	Programmable Timer	13,87
XR-2250	BCD Programmable Timing Circuit	17,00
XR-2556	Dual Timing Circuit	12,37

**PHASE LOCKED LOOPS**

XR-210	FSK Modulator/Demodulator	22,25
XR-215	General Purpose Phase Locked Loop	26,12
XR-567	Tone Decoder	7,25
XR-2211	FSK Demodulator/Tone Decoder	25,37
XR-2567	Dual Tone Decoder	19,87

**STEREO DECODERS**

XR-1310	FM Stereo Demodulator	8,75
1310E	FM Stereo Demodulator	8,75
XR-1800P	FM Stereo Demodulator	8,75

**DISPLAY DRIVERS**

XR-2271	7-Digit Display Driver	5,25
XR-2272	7-Digit Display Driver	
XR-2273	8-Segment Display Driver	

**QUAD OP AMPS**

XR-324	Quad Op Amp	11,56
XR-3403	Quad Op Amp	11,56
XR-4136	Quad Op Amp	7,13
XR-4202	Programmable Quad Op Amp	12,00
XR-4212	Quad Op Amp	7,13

**DIV. EXAR IC's**

XR-742	Zero Crossing AC Trigger-Tri- gac	9,38
XR-1468/1568	Dual ± 15 Volt Tracking Regulator	10,00
XR-1488	Quad Line Driver	9,00
XR-1489	Quad Line Receiver	7,94
XR-2208	Four-Quadrant Operational Multiplier	13,00
XR-2216	Monolithic Compandor	16,00
XR-2261	Proportional Servo IC	11,00
XR-S200	Multifunction Communication Circuit	99,37

**TTL**

7400	0,78	7448	3,97
7401	0,78	7473	1,50
7402	0,78	7474	1,55
7403	0,78	7475	2,20
7404	0,78	7476	1,50
7405	0,78	7480	2,16
7406	2,03	7492	2,07
7408	0,81	7493	2,20
7410	0,78	7498	3,97
7413	1,85	74121	1,72
7420	0,78	74122	2,16
7430	0,78	74123	4,05
7440	0,78	74141	3,88
7442	2,50	74190	7,83
7446	3,97	74192	5,30
7447	3,97	74193	5,30

**RCA Linear IC's**

CA311	14,00	CA3080	3,90
CA324	11,30	CA3080E	3,25
CA748	2,75	CA3081	4,95
CA810	16,55	CA3082	4,95
CA1458	5,10	CA3083	5,45
CA3018	5,45	CA3084	11,90
CA3012	15,85	CA3085	4,25
CA3026	6,95	CA3086	2,90
CA3028	5,45	CA3089	22,30
CA3038	6,45	CA3093	8,45
CA3046	4,60	CA3094	5,75
CA3047	10,35	CA3095	7,80
CA3048	12,88	CA3096	7,85
CA3049	9,20	CA3097	7,30
CA3051	12,70	CA3099	6,45
CA3052	9,65	CA3100	9,15
CA3053	3,25	CA3102	10,85
CA3054	6,45	CA3127	8,45
CA3059	12,85	CA3130	4,80
CA3080	10,88	CA3131	10,38
CA3092	18,95	CA3146	8,45
CA3078	7,65	CA3401	7,10
CA3079	6,30	CA3800	4,10
		CA3724	8,65

**LOGMOS**

4001	1-24	4051	1-24
4002	1,05	4052	4,45
4011	1,05	4053	4,45
4012	1,05	4056	3,80
4013	2,60	4058	1,12
4014	4,80	4070	1,10
4015	4,80	4071	1,05
4016	2,80	4072	1,10
4017	4,80	4078	1,10
4018	4,80	4081	1,05
4019	2,70	4082	1,10
4020	5,30	4085	3,40
4021	4,80	4086	3,40
4022	4,80	4089	9,15
4023	1,05	4104	8,65
4024	3,70	4514	15,10
4025	1,05	4515	15,10
4027	2,70	4518	5,95
4028	4,15	4519	2,75
4028	5,45	4520	5,95
4030	2,70	4539	4,40
4031	10,50	4555	3,95
4035	5,90	4556	3,95
4040	5,20	40097	3,72
4042	4,00	40098	3,72
4043	4,30	40174	5,25
4044	4,45	40175	6,23
4046	6,35	40192	7,00
4046	2,45	40193	7,00
4050	2,45	40194	6,23
		40195	6,23

**LINEAIRE IC's**

L 129	5,40	TBA 800	6,90
L 130	5,40	SAS 570	6,90
L 131	5,40	703 to89	2,84
LM 307	2,40	709 to89	1,64
LM 340K-5V	5,90	709 to89	1,64
LM 340K-12V	6,30	711 to89	3,78
LM 340K-15V	6,30	723 to89	2,93
LM 3900	2,80	723 di	2,93
LM 3909	3,28	723 di	2,93
TAA 550	1,78	739 to89	5,80
TAA 861	2,93	741 to89	1,84
TBA 120	3,10	741 di *	1,64
TBA 120a	3,19	741 mini	1,64
TBA 825a	5,88	747 di	4,87
TBA 825b	5,88	78 mg2c	6,64
TBA 825c	5,88	78 mg2c	7,24

**UAA170**

UAA170	8,15
UAA180	8,15
M252	45,04
M253	49,63
ICM7038	21,21
ICM7045	146,21
KRISTAL 3,2768MHz	18,97
MM5314	17,16
MM5316	27,59
3817	23,79
TDA2020	17,11
95H90	51,38
(orig'n Fairchild)	

**SPECIALE AANBIEDINGEN**

**min. aantal**

25 2N3055	(Orig. RCA) à	f 2,93
25 NE 555	(Fairchild) à	f 1,94
250 1N4007	(Gen. Instr.) à	f 0,21
500 1N4148	(Fairchild) à	f 0,08

**LED DISPLAYS**

FND600	13 mm. c.c.	6,21
FND807	13 mm. c.c.	8,21
HA1081 = DL707	10 mm. c.c.	5,56
MAN 3	3 mm. c.c.	2,41

**TA MIN. INSTRUMENT- SCHAKELAARS 3A-250V**

1x om	1-9	10-99
2x om	2,76	1,95
(midstand)	3,79	2,70
1x om	3,23	2,30
2x om	4,27	3,05

**R-ohm METAALFILM WEERSTANDEN**

10 ohm t/m 1 Mohm E96 reeks			
1%-50 ppm - 1/4W			
aantal stuks per waarde	1-9	10-24	
	0,30	0,22	

**KOOLFILMWEERSTANDEN Tol. 5%**

10 ohm t/m 3,3 M-ohm E-12 Reeks			
aantal stuks per waarde 1-9	10-99	100up	
	0,06.5	0,06.5	
1/4 Watt	0,07	0,05.5	0,04.5
1/4 Watt	0,07	0,05.5	0,04.5

Prijzen excl. 16% B.T.W.  
Prijswijzigingen voorbehouden  
Leveringsvoorwaarden: Verzending onder rembours (min. verzendkosten f 6,30), of bij vooruitbetaling (verzendkosten min. f 2,10). Verpakkingskosten f 1,50.  
Orders boven f 200,- geen verzend- en verp. kosten. Min. order f 30,-  
Bestellen: Tel. 05990-4830. Per brief antwoordnr. 100 Stadskanaal.  
(geen postzegel plakken) of per telex 53378. Giro 2585412.

0070

# Geef Uw PROTOTYPE - Apparaten 'n PROFESSIONAL uiterlijk

Uw Indicatie-tekst-of instructieplaten volgens  
Uw ontwerp/lay-out worden in geanodiseerd  
alluminium plaat langs fotografische beeld-  
overdracht (geen silkscreen) gemaakt.

De kwalitatieve voordelen zijn:

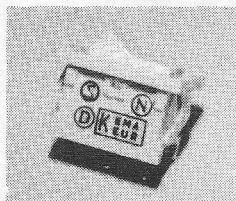
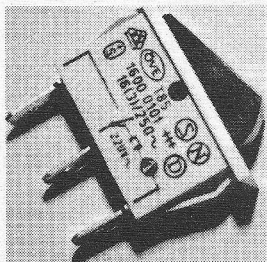
- Schuur- en krasvrij.
- Licht-, hitte- en corrosiebestendig.
- Uitgevoerd in de kleuren Zwart;  
Rood; Blauw; Groen enz.
- Dikte's leverbaar  
0,5, 0,8, 1, 1,6, 2, 3, of 4 mm.
- Zeer korte levertijden binnen  
1 week (spoedorders binnen 24 uren).
- Betaalbare prijzen.

Wij zijn gespecialiseerd in kleine series of prototype.  
Als U meer wilt weten, belt of schrijft U aan:

## DUTCH GRAPHIC SYSTEMS AMSTELVEEN BV.

Postbus 323 Amstelveen tel. 020-433405 of bedrijf 02968-5172

## SCHAKELAARS IN VELE UITVOERINGEN



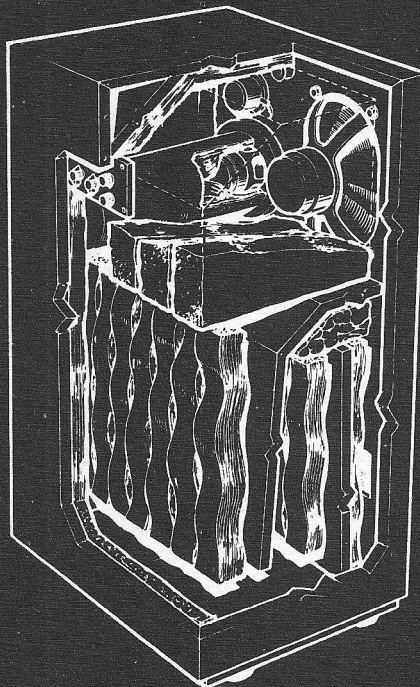
„MARQUARDT“

W. GEUKEN B.V. - DEN HAAG  
Surinamestr. 39 - Postbus 1839  
Tel. 070 - 46 29 14 en 46 38 39

PROF. MONITOR ★ SUP. COMPACT ★ ALS —40 ★ TLS—

# IMF

PROF. TRANSMISSION LINES



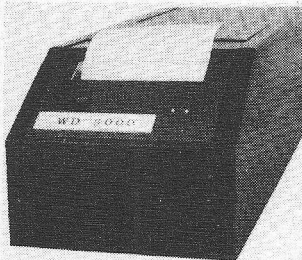
★ ALS —40 ★ TLS—50 ★ PROF. MONITOR ★ SUPER COMPACT ★ ALS —40 ★ TLS—50

—50 ★ PROF. MONITOR ★ SUP. COMPACT ★ ALS —40 ★ TLS—50 ★ PROF. MONITOR ★

Alleen importeur voor Nederland:

BAKKER EN DE HAAN B.V. - Tel. 02907-4192  
IJKweg 78 - Postbus 181 - Antwoordnummer 7  
Zwanenburg.

## EEN MINIPRIJS VOOR EEN MINI-PRINTER



type WD 3000

aansturing in BCD-code

- Geheel geruisloos in thermoprint
- 6 cijfers met +/-
- Afdruk in 7 segment-principe

prijs f 1490 (excl. BTW)

Techn. Handelsbur. THERMOTEX

Pr. Hendrickstr. 180-182 Tel. 070-39 18 70

## Kunt u solderen? Dan kunt u ook zélf uw WERSI ELEKTRONISCH ORGEL BOUWEN.

Bespaar tot 50% van de winkelprijs. Alleen nog solderen en afmonteren.  
Geen elektronische kennis vereist. Meer informatie? Doe de bon in een  
gefrankeerde envelop en stuur deze naar



Toonkabinetten \* ritme-apparaten  
\* versterkers \* boxen  
Zeemanlaan 4 Badhoevedorp. Tel. 02968 - 4823

# BON

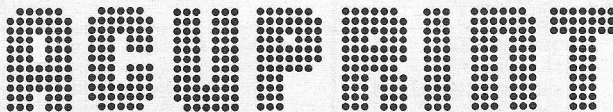
Ik ontvang gaarne uw 96 pag. kleurenbrochure  
+ een GRATIS abonnement op Wersi nieuws.

naam : \_\_\_\_\_ RE

adres : \_\_\_\_\_

plaats : \_\_\_\_\_ tel. : \_\_\_\_\_

korte  
levertijd



gedrukte  
bedradingen



## de hondsborg

observatiecentrum voor in hun ontwikkeling gestoorde kinderen te Oisterwijk

vraagt voor de op te richten audio-visuele dienst een

## technisch funktionaris(ml.)

Van hem verlangen wij dat hij:

- bekendheid heeft met radio- en televisietechniek;
- zelfstandig televisie-programma's kan opnemen, samenstellen en uitzenden in overleg met de multidisciplinaire teams en andere stafleden;
- creatief en inventief is;
- fotografie als hobby heeft (zelf ontwikkelen, etc.);
- rekreatieve programma's opneemt en uitzendt;
- in staat is in teamverband te werken;
- eventueel onregelmatige uren werkt.

Wij bieden hem:

- ruime gelegenheid tot inwerken;
- een interessante, zelfstandige job;
- salariering volgens de n.z.r. adviezen;
- pensioenregeling p.g.g.m.

Een psycho-technisch onderzoek kan deel uitmaken van de sollicitatie-procedure.

Inlichtingen worden tijdens de kantooruren verstrekt door de heer Van Dooren, hoofd civiele dienst, telefoon 04242 - 9000, toestel 210.

Sollicitaties te richten aan de directie van De Hondsborg, Hondsborg 5 te Oisterwijk.

## samivoz

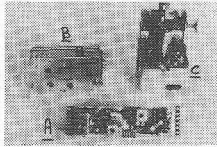
0072

STILLE VEERKADE 11-13  
 TELEFOON 070-469200  
 DEN HAAG  
 POSTBUS 1415 - GIRO 201309  
 TELEX 32358  
 's Maandags gesloten

# RADIO-SERVICE

## Stille Veerkade 11-13

Bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18. En ± 10 min. lopen van Holl. en Staatsspoor.



- A. Euro decoder stereo 12 Volt .... 19,50
- B. Transistordecoder voor buizen Radio 17,50
- C. FM tuner met ecc85..... 9,50

**Luidsprekers**

- AD4070Y4 4 ohm 1 Watt
  - 1 x ..... 3,95
  - 10 x ..... 33,50
  - 100 x ..... 295,-
- Diameter 105 mm φ

**AD3729Am 800 ohm 3 Watt**

- Diam. 166 mm achtkant
- 1 x ..... 5,95
- 10 x ..... 49,50
- 100 x ..... 395,-

**AD3890x800 800 ohm 2 Watt**

- Afm. 82 x 197 mm
- 1 x ..... 5,95
- 10 x ..... 49,50
- 100 x ..... 395,-

**AD4080x4 4 ohm 3 Watt**

- 1 x ..... 5,95
- 100 x ..... 525,-

**A Philips Trafo**

Prim. 110 - 220 V  
 Sec. 20 - 0 - 20 V **f 9,50**



11 halen, 10 betalen.

**Hirschmann pluggen met schroefkoppeling**

- O. Chassisdelen type mab en masei
- 3p 180° pen
- 3p 180° contra
- 5p 180° pen **à f 1,50**
- 5p 180° contra
- 6p 270° contra
- 6p 270° pen

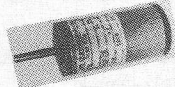
(6-polig = 5-p. + middenpen)

**A. Plug type mas en mak.**

- 3p 180°
- 3p 180° contra
- 5p 180°
- 5p 180° contra **à f 1,95**
- 6p 270°
- 6p 270° contra

(6-polig = 5-p. + middenpen)

**Prof. Dunker motor**



24 volt, 9 watt, 3000 toeren.  
 Huis: 98x32 mm  
 As: 29x5 mm  
 Type: Gr 32.0 **12,50**

**TWENTHE 'SPECIAAL' Gestabiliseerde voeding**

**Merk: FRAKO**

Werkelijk uniek in kwaliteit en prijs.  
 Een industriële prof. voeding, nu ook bereikbaar voor U

- a 10V-3 A
- b 10V-3 A
- c 30V-2 A
- d 30V-2 A
- e 3,6V-2 A

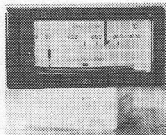


Een greep uit de gebruikte componenten:  
 4X 2N 3055  
 12X Power diode  
 3X elco 45.000 uF  
 Div. insteekprints - Thyristorbeveiliging  
 6X meerslag instelpotmeter  
 1X zeer zware voedingstrafo  
 2X 7200 uF  
 + Div.: 1e klas materiaal  
 totaalgewicht ± 17 kg

**f 199,-**

Beperkte voorraad.

**Norfa meter**



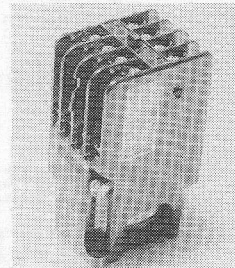
**f 25,-**

**110° lijnuitgang**

Type ZTR021/21  
 evt. voor het gebruik van de hoogspanningsspoel **4,95**

Wij zijn geopend  
 dinsdag t/m vrijdag  
 van 9.00-18.00 uur  
 zaterdag  
 van 8.30-17.00 uur  
 's maandags gesloten

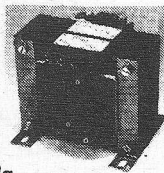
**'SIEMENS' Magneet-schakelaar**



Type: 3TA 61-10-oA- 220 volt spoel  
 Contacten:  
 AC 220-380 V- 6 Amp.  
 500 volt 4 Amp.  
 DC 24 V- 10 Amp.  
 600 V - 0.23 Amp.

**f 9,50**

**TWENTHE SPECIAAL**

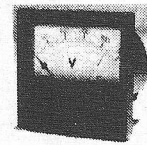


**Trafo's**

B. Prim. 220 V Sec. 40 volt  
 0,5 Amp. **f 7,50**  
 C. Prim. 115-220-240 V Sec.  
 19.1 volt 3 Amp. **f 9,50**

**ekstra speciale TIJDELIJKE aanbieding zolang de voorraad strekt**

- 2N 2219 A 10 Up **f 0,55**
- Led. display-CQT 84 = Valvo cijferhoogte 19,1 mm **common anode-rood f 12,50**
- µA 723 Teledyne spanningsstabilisator D.I.L. **f 1,95**
- LED.display-cijferhoogte 8 mm **common anode-rood f 6,95**
- NE555 Timer **f 2,90**



**Philips Dump-meter**

100 x 100 mm.  
 Verschillende schaalverdelingen

**7,50**

**Al onze prijzen zijn inclusief btw**



**Signaalvolggever**

Laag en hoog frequent  
 Type SE360

**139,-**

**Keramische Potmeters**

- A. Rosenthale 20-25-30K.Ohm - 100 watt **f 19,50**
- B. 6 K.Ohm - 10 watt **f 6,95**
- C. Philips 20 Ohm - 750 watt **f 37,50**

**'Twenthe' L.S. box**

**22,50**

2 stuks **39,50**

**"Twenthe" Ekstra Speciaal "Kuba Imperial" T.V. chassis, type 2123 zonder tuner **f 45,00****

**Cijferbuizen**



- O. Siemens 2M 1130 of 1132 a **f 9,50**
- P. Valvo (Philips) ZM 1000 **f 16,50**

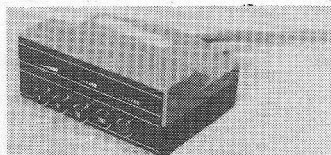
**'s MAANDAGS GESLOTEN**

**NIEUW! NIEUW!**

**Afstandbediening voor Nordmende KTV Incl. Schema en aansluitgegevens.**

Afstandbediening met 5 toets schakelaar potmeters. 7 meter 21 aderig kabel - meervoudige plug en contra plug, tevens print met C's, R3 en een Fet.

**1 x f 8,95/10 x f 79,50/100 x f 695,-**





# „TWENTHE” B.V.

STILLE VEERKADE 11-13  
TELEFOON 070-469200  
DEN HAAG  
POSTBUS 1415 · GIRO 201309  
TELEX 32358  
's Maandags gesloten

## Stille Veerkade 11-13

Bereikbaar met de buslijnen 19 · 5 · 25 · 18. En ± 10 min. lopen van Holl. en Staatsspoor.

### 'Twenthe'-laagspanningstrafo's. Prim. 220 Volt

6-24-1	6-8-10-12-14-16-18-24	1 Amp.	f 14,80
6-24-2	6-8-10-12-14-16-18-24	2 Amp.	f 18,50
6-24-4	6-8-10-12-14-16-18-24	4 Amp.	f 24,60
6-24-6	6-8-10-12-14-16-18-24	6 Amp.	f 33,10
6-24-10	6-8-10-12-14-16-18-24	10 Amp.	f 41,80
5-25-1	5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25	1 Amp.	f 17,35
5-25-2	5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25	2 Amp.	f 22,25
5-25-4	5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25	4 Amp.	f 29,25
5-25-6	5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25	6 Amp.	f 35,70
5-25-10	5-7-9-11-13-15-17-19-21-23-25	10 Amp.	f 46,15
6-30-0,75	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	0,75 Amp.	f 14,75
6-30-1,5	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	1,5 Amp.	f 19,25
6-30-3	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	3 Amp.	f 26,25
6-30-5	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	5 Amp.	f 34,75
6-30-8	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	8 Amp.	f 45,50
6-60-0,38	0-6-8-10-12-14-16-18-24-30	0,38 Amp.	f 14,75
6-60-0,75	0-6-12-18-24-30-36-42-60	0,75 Amp.	f 19,25
6-60-1,5	0-6-12-18-24-30-36-42-60	1,5 Amp.	f 26,25
6-60-2,5	0-6-12-18-24-30-36-42-60	2,5 Amp.	f 35,—
6-60-4	0-6-12-18-24-30-36-42-60	4 Amp.	f 45,50
6-66-6-6	6-6-6-6	6 Amp.	f 27,75
6-18-5	6-8-10-12-14-16-18	5 Amp.	f 23,80
24-2-4	0-15-20-24-0-15-20-24	2 Amp.	f 24,40
4x24-1,5	24-24-24-24	1,5 Amp.	f 34,80
2x12-2x15	0-12-0-12-0-15-0-15	3 Amp.	f 34,80
2x12-30VA	0-12-0-12	30 VA.	f 9,50
2x30-35-40	0-30-35-40-0-30-35-40	3 Amp.	f 45,25
30-35-40-2	0-30-35-40	2 Amp.	f 23,50

### Laagspanningstrafo's

Type	Prim.	Sec. Spanning	Stroom	Prijs
NTR 100*	220	0-6-0-6-18	4 VA	f 9,50
NTR 105*	220	0-6-0-18-36	4 VA	f 9,50
110*	220	24-0-24	100 mA	f 9,15
115*	220	12	1,2 VA	f 8,50
201	220	12-0-12	1 VA	f 11,50
202	220	12-12	1,7 A	f 15,50
203	220	0-6-12-18-24-30	3 A	f 26,50
204	110+110	24-0-24	3 A	f 34,80
204 A	110+110	33-0-33	2,5 A	f 35,80
205	110+110	0-6-12-18-24-30-36	2 A	f 24,85
206*	220	6	500 mA	f 5,25
207*	220	12	300 mA	f 5,90
208*	220	0-6-0-6	300 mA	f 6,50
209*	220	0-12-0-12	150 mA	f 7,25
211	110+110	14-0-14	2,6 A	f 23,10
220*	220	0-6-0-6	1 A	f 9,50
221	220	12-0-12	400 mA	f 9,25
258*	220	7,5-9-15	250 mA	f 8,25
300	220	1x170 2x4,5	20 mA	f 9,90
301*	220	1x170 2x4,5	800 mA	f 10,60
302*	110+110	1x170 5,5-0-5,5	20 mA	f 10,60
303	220	1x170 5,5-0-5,5	800 mA	f 8,60
304*	220	1x170 0-6+0-6	20 mA	f 10,60
305*	220	1x170 2x6 2x15	800 mA	f 10,60
306	220	1x170 2x5,5	10 mA	f 10,60
STR I	220	24	100 mA	f 23,25
			200 mA	f 14,15
			500 mA	

\* = Printuitvoering

### Hoorn luidspreker

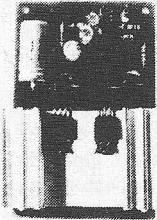


15 watt 8 ohm

f 37,50

### P.A. 15:

15 watt eindversterker DIN 45500



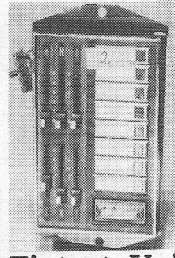
P.A. 4: 4 watt eindversterker 17,—

### Prof. Shadow-schakelaar



22 toets, waarvan: 8 toets 2 x wissel + 4 x niaak, en 18 toets 6 x maak.

f 7,95

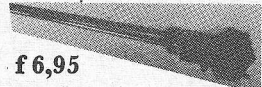


Tiptoets Unit met SAS560-570. Div. modellen, uitzoeken helaas niet mogelijk.

9,90

### Thermostaat

50-120° Cels.



f 6,95

### AANBIEDING:

Elektronenbuis

typenr. 807

f 7,50

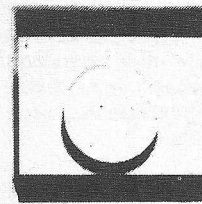
### Relais

A. 8400 ohm - 220 V-AC - 3x wissel

4,75

B. 435 ohm - 24 V-DC - 3x wissel

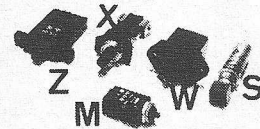
4,75



Deze lichtregelaar laat zich op zeer eenvoudige wijze in elke bestaande inbouwdoos monteren.

Techn. gegevens: vermogen te belasten met gloeilampen van 60-400 watt.

29,95



### Schakelaars

M. Schakelautomaat 250 V 0,7 A  
Z. Idem groter model  
X. Moment-schakelaar 2 x w.  
W. Philips Schuif.net schakelaar  
S. O.A.K. prof. bouton 1 x wissel - eventueel met verlichting Lampjes 6 V - 0,1 A

f 3,95

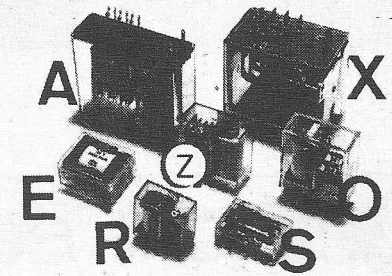
f 3,95

f 2,95

f 2,95

f 7,95

a f 1,95



### Relais

A. Siemens 6 x wissel 1380 ohm 24 V  
X. Siemens 3 x wissel 220 V  
Z. Kaco 2 x wissel 30 V  
O. Haller 4 x wissel 300 ohm  
R. Kaco 1 x maak 9 V  
E. I.T.T. print 4 x wissel 24 V type A 2610  
S. Siemens print V 23015-A0117 A 001 polair 12 V 2 x wissel 5,50

f 10,—

f 12,50

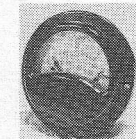
f 3,75

f 5,50

f 2,—

f 7,50

f 5,50



### Twenthe Speciaal

1 Amp. Weekijzer  
Ø 50 mm

2,95

### Professionele 'AMEC' Relais

A 309024 4 x wissel 24 Volt A.C. f 5,50  
A 309220 4 x w. 220 V. A.C. f 5,50  
A 500012 2 x w. 12 V. D.C. print f 5,50  
A 300012 4 x w. 12 V. D.C. print f 5,50  
B 280048 2 x w. 48 V. D.C. oktalfvoet f 7,50  
A 319024 6 x w. 24 V. A.C. f 5,50  
C oktalfvoet voor B f 1,50

### Twenthe Speciaal

Zwaar verzilverd draad.  
1,2 mm f 0,50 per meter  
Bijzonder geschikt voor spoelen.

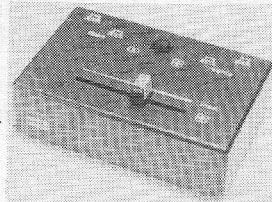
## 'QUADRO' ADAPTER

Nu 'SEMP'QUADRO voor iedereen!

## 'WIGO'

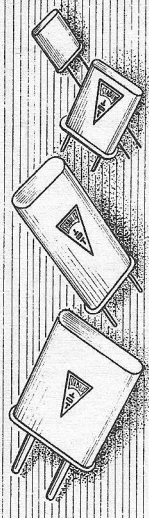
QUADRO VOOR

17,50



0074

## KWARTS TECHNIEK KWARTS ELEKTRONIKA



### KWARTS TECHNIEK

Kwarts kristallen voor telecommunicatie volgens MIL-C3098-E, DEF-5271 A of I.E.C.-122 specificaties. Kwarts kristallen voor tijd-, standaard- of laboratorium toepassingen. Kristal platen en staven voor Ultrason. Kristal voetjes en verloopvoetjes.

**KWARTS ELEKTRONIKA** Moduul kwarts oscillators. Kristal filters en discriminators. Kristal- en componenten ovens. Ontwerpen en vervaardigen van speciale kwarts oscillators.

**ELEKTRO-, GLAS- EN KWARTS OPTIEK** Lenzen, spiegels, prisma's e.d. Optische plan platen van alle optische materialen. Vacuüm coatings van hoog zuivere metalen, oxyden en fluoriden.



**STABILIX** b.v.

Kapelaan Meereboerweg 84 Den Haag / Loosduinen  
Telefoon: 25 68 60 Telegram: STABILIX Telex: 33 603

## RADIO LENSEN

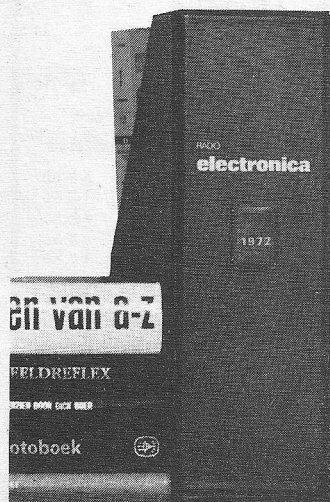
BILDERDIJKSTRAAT 84-86  
AMSTERDAM-W  
TELEFOON 16 41 48  
POSTGIRO 643 591

minimum postorder f 50,00 | DE PTT NIET MEER TE BETALEN  
een greep uit onze artikelen | KOM HET LIEVER ZELF HALEN

### Speciale aanbieding Philips luidsprekers

Philips tweeter AD 2070 T4	f 4,50
Dome tweeter AD 0160 T4/T8	f 20,00
Woofers AD 8060 W8	f 24,50
Woofers AD 5060 W8	f 12,50
Woofers AD 8066 W8	f 37,50
Woofers AD 1056 W8	f 49,50
Woofers AD 10.100 W8	f 59,50
Woofers AD 12.100 W8	f 69,50
AD 5060 SQ 4	f 35,00
AD 5080 X 8	f 6,50
AD 8080 X 8	f 12,50
AD 4471 Y 8	f 4,75
AD 6790 X 8	f 7,50
AD 6980 X 8	f 9,50
AD 7080 X 4	f 7,50
AD 1265 M 15	f 34,50
2-weg Philips filters	f 9,50
Houtpakket voor luidspr.boxes 40 x 25 x 9	f 9,50
Braun CD 4 demodulator	
voor quadro ontvangst	f 275,-
Braun 2-weg 30 watt luidsprekerkit	f 69,50
Recorderkoppen telefunken	
half spoor	f 3,50
vol spoor stereo	f 7,50
wiskop	f 3,50
Bogen quadrokop	f 12,50
Trafo 24 volt 3 amp	f 20,-
Trafo 40 volt 4 amp	f 9,50

# Gezocht: een opbergstelsel voor Radio Electronica Aangeboden: opbergmappen



in deze opbergmappen, met inschuifbare jaaropdrukken, kunt u uw hele jaargang Radio Electronica opbergen. Handig en overzichtelijk. De kosten zijn f 9,25 incl. portokosten en b.t.w. De opbergmappen zijn in voorraad van de jaren 1969 tot en met 1975. Een briefje of telefoontje naar: **Kluwer Technische Tijdschriften B.V., Postbus 23, Deventer. telefoon: 05700 - 75522 toestel 430**, en u krijgt uw opbergmap omgaand thuis gestuurd.

**RADIO „STER“**DEN HAAG  
HERDERINNESTRAAT 2aTELEF. 070-63 01 57  
Giro 19 97 28 4**VHF-ANTENNES**

Kan. 4, 3 elem. imp. 300 Ohm	f 21,00
Kan. 4, 3 elem. imp. 75/300 Ohm zware uitvoering	f 24,00
Kan. 4, 4 elem. imp. 300 Ohm zware uitvoering	f 42,50
Kan. 4, 5 elem. imp. 300 Ohm	f 35,00
Kan. 4, 5 elem. imp. 300 Ohm zware uitvoering	f 50,00
Kan. 4, 7 elem. imp. 300 Ohm	f 49,00

**FM-antennes**

Dipool imp. 300 Ohm	f 8,00
Dipool imp. 75/300 Ohm	f 9,00
Rondgebogen dipool imp. 300 Ohm	f 10,50
Kruisdipool imp. 300 Ohm	f 14,00
2 elem. verst. 2-3,5 dB imp. Ohm	f 12,00

**FM-STEREO antennes**

3 elem. verst. 5,5 dB, 75/300 Ohm	f 17,50
4 elem. imp. 300 Ohm	f 18,50
5 elem. H-refl. verst. 7 dB imp. 75/300 Ohm	f 27,50
8 elem. H-refl. verst. 8/9 dB imp. 75/300 Ohm	f 39,50

**2 METER antenne**

9 elementen imp. 300 Ohm	f 31,00
--------------------------	---------

**Antennes voor band 3**

Kan. 5-11, 4 elem. imp. 75/300 Ohm	f 9,25
Kan. 5-12, 12 elem. H-refl. 300 Ohm	f 43,50

**UHF-ANTENNES**

Kan. 21-37, 12 elem. imp. 300 Ohm	f 11,00
Kan. 21-37, 15 elem. imp. 300 Ohm	f 14,00
Kan. 21-65, 15 elem. imp. 300 Ohm	f 14,00
Kan. 27, gepiekt, 15 elem. imp. 300 Ohm	f 15,00
Kan. 21-37, 22 elem. imp. 300 Ohm	f 24,00
Kan. 21-65, 43 elem. imp. 300 Ohm	f 37,50
Kan. 21-65, 91 elem. imp. 75/300 Ohm verst. gem. 16 dB	f 55,00
Rasterant. kan. 21-60, imp. 300 Ohm Philips 9A, kan. 21-35	f 19,00
verst. 11,5-14,5 dB, imp. 60/75 Ohm Philips Longwing kan. 33-53	f 59,50
verst. 14-18 dB, imp. 60/75 Ohm Sonim Condor „L“ kan. 21-68	f 100,00
verst. 12-21,5 dB, imp. 60/240 Ohm Fuba XC391 C kan. 21-48	f 72,50
verst. 12-17,5 dB, imp. 75/300 Ohm Fuba XC391 D kan. 21-60	f 85,00
verst. 11,5-17 dB, imp. 75/300 Ohm Fuba XC391 E kan. 38-68	f 85,00
verst. 13-17 dB imp. 75/300 Ohm Fuba XC391 A kan. 21-28	f 85,00
verst. 15-17 dB imp. 75/300 Ohm Fuba XC391 B kan. 21-37	f 98,00
verst. 15-17 dB imp. 75/300 Ohm Stolle LC 91 D kan. 21-65	f 98,00
verst. 11,5-18 dB, imp. 60/240 Ohm	f 85,00
<b>Combinatie antennes</b>	
Kan. 4 + 27, 2/12 elem. imp. 300 Ohm	f 25,00
Kan. 4 + 27, 2/23 elem. imp. 300 Ohm	f 30,00
Kan. 5-12 en 21-60, 12 elem. imp. 300 Ohm	f 17,00

Alle antennes met een impedantie van 240/300 Ohm zijn d.m.v. een inbouwtrafo geschikt te maken voor aansluiting van 60/75 Ohm coaxiale kabel.

**ANTENNE VERSTERKERS**

ATV001, met ingebouwde voeding. (2e toestel versterker)	
Voor TV of FM-Stereo, K. 2-65.	
verst. ca. 15 dB	
in 60 Ohm, uit 2 x 60 Ohm	f 35,00
Sonim, ant. verst. met ingebouwde voeding	

kan. 2-68, in 60 Ohm uit 2 x 60 Ohm versterking bij 1 uitg.: 18 dB f 45,00

**Sonim EV100-311P**

ant. verst. met ingeb. voeding  
Geschikt voor kleine CA-systemen.  
Kan. 2-65  
Verst.: VHF-23 dB  
UHF-26 dB  
In- en uitg. 60/75 Ohm f 70,00

**Sonim EV100-211U, 2 trans.**

Kan. 21-69, verst. 20 dB  
Voeding via coaxkabel of extern.  
In- en uitg. 60/75 Ohm  
Inclusief voeding f 59,00

**KGB345 K21-65 Schrader 3 trans.**  
verst. 26 dB, ing. 75/300 uitg. 75 Ohm  
Leverbaar met of zonder sperkring op kan. 27.

Voeding via coaxkabel of extern.  
Inclusief voeding f 67,00

TRA3652 Stolle 87-104 MHz.  
FM verst. met ingebouwde voeding  
verst. 14 dB, in- en uitg. 60/240 Ohm f 47,75

RB45 Schrader, elektronisch op afstand afstembare UHF versterker.  
Kan. 21-65 verst. 20-26 dB

Ruisfactor 3,5 dB  
2 trans. en 5 varikap  
imp. ing. 75/300 Ohm uitg. 75 Ohm

Inclusief voeding f 182,00  
SBB268-V Schrader UHF/VHF volg-  
verst.

verst. 12-15 dB  
in- en uitg. 60/75 Ohm  
voeding via coaxkabel f 75,00

B2, Schrader 1 trans. FM verst.  
87,5-108 MHz. verst. 22-24 dB  
ing. 75/300 Ohm uitg. 75 Ohm

extreem laag ruisgetal: 1,5 dB  
voeding via coaxkabel  
inclusief voeding f 147,00

KB45 K62 Schrader 2 trans. kan. 62  
verst.

(België) verst. 26-30 dB  
Ruisfactor 3,5 dB  
ing. 75/300 Ohm uitg. 75 Ohm

inclusief voeding f 149,00  
KB45KX Schrader samengestelde kanaalverst. K35-K46/48 (Wesel/Kleef)

2 trans. per versterker (tot. 4 stuks)  
verst. 26-30 dB ruisf. 3,5 dB  
ing. 75/300 Ohm uitg. 60/75 Ohm

voeding via coaxkabel  
inclusief voeding f 182,00  
EV300-211FM Sonim 2 trans. FM

verst.  
85-110 MHz. verst. 28 dB  
in- en uitg. imp. 60 Ohm

voeding door coaxkabel of extern  
inclusief voeding f 65,00  
EV100-211DC Sonim UHF/VHF volg-  
verst.

verst. VHF 16 dB, UHF 18 dB  
18/24 V - 20 mA  
in- en uitg. imp. 60 Ohm f 30,00

Schwaiger K62 België 2 trans.  
verst. 24 dB  
in- en uitg. imp. 60/75 Ohm

inclusief voeding f 74,00  
5596 Schwaiger 3 trans. VHF/UHF  
verst.

in- en uitg. imp. 60/75 Ohm  
verst. kan. 2-12: 26 dB  
kan. 21-65: 24-18 dB

voeding via coaxkabel of extern  
inclusief voeding f 82,00  
TRA3146 Stolle 3 trans. UHF verst.

kan. 21-62, verst. 24 dB  
ing. 75/300 uitg. 75 Ohm  
voeding via coaxkabel

inclusief voeding f 93,00  
TRA3550 Stolle 2 trans. verst. met  
koppelfilter

1 ingang kan. 2-65 of  
2 ingangen kan. 2-12 en 21-65  
in- en uitg. imp. 60 Ohm

verst.: 17 dB  
voeding via coaxkabel  
inclusief voeding f 71,00

**MASTKOPPELFILTERS**

3 antennes  
**EF 17 Sonim**

VHF-ant. kan. 4, 60/240 Ohm  
FM-ant. 60/240 Ohm  
UHF-ant. kan. 27, 60/240 Ohm  
uitg. imp. 60 Ohm f 27,30

3 antennes  
**EF 19 Sonim**

VHF-ant. kan. 2-4, 60/240 Ohm  
VHF-ant. of kan. 5-11, 60/240 Ohm  
UHF-ant. kan. 21-65 + Volt, 60/240  
Ohm

uitg. imp. 60 Ohm f 30,25  
1 ant. + 1 combi-ant.  
**KF 2211 Stolle**

Combi-ant. K2-27, 75 Ohm  
UHF-ant. K35-60, 75 Ohm + gelijkstr.  
kopp.

Uitgangsimp. 75 Ohm f 14,00  
3 antennes  
**KF 60 G Stolle**

VHF-ant. K2-12, 75/300 Ohm  
UHF-ant. K27, 75/300 Ohm  
UHF-ant. rest, 75 Ohm + gelijkstr.  
kopp.

Uitgangsimp. 75 Ohm f 23,75  
4 antennes  
**KF 2444 Stolle**

VHF-ant. K2-12, 75/300 Ohm  
UHF-ant. K27, 5 75/300 Ohm  
UHF-ant. K62, 75/300 Ohm

UHF-ant. rest, 75/300 Ohm + ge-  
lijkstr. kopp.

Uitgangsimp. 75 Ohm  
Ook leverbaar met gelijkstroom  
doorgang naar uitgang op zowel K62  
als rest UHF. f 34,50

4 antennes  
**KF 60 H Stolle**

VHF-ant. K2-4, 75/300 Ohm  
FM-ant. FM of K5-12, 75/300 Ohm  
UHF-ant. K27, 75/300 Ohm

UHF-ant. rest, 75 Ohm + gelijkstr.  
kopp.

Uitgangsimp. 75 Ohm f 29,25  
Vol-automatische antenne rotoren  
Belastbaar tot 25 kg

Stolle type 2030 f 129,00  
Stolle type 2010 (elektronisch) f 152,50  
Channel Master type 9502 f 142,50

AR33, CDE-ROTOR met een draag-  
kracht tot 70 kg. 5 Antenne richtingen  
vast in te stellen. f 289,00

RZ100, extra steunlager voor  
Stolle rotor f 43,50

9523, extra steunlager voor  
Channel Master rotor f 31,95  
9523 Channel Master tuilager. f 16,50

Wij zijn geopend op maandag van  
12.00 - 18.00 uur dinsdag t/m vrijdag  
van 9.00 - 18.00 uur en zaterdag van  
9.00 - 17.30 uur.  
Tussentijdse prijswijzigingen voorbe-  
houden.

# Elektronika 2000

## De meeste kans van slagen voor vakman en hobbyist.

Op bijgaande telstrook presenteren wij u ons merkenassortiment. Een merkenassortiment waarmee wij het **grootste voorraadprogramma** in de Benelux hebben opgebouwd. Als u, hobbyist, of u, elektronikus, dus weer een waslijstje met benodigde onderdelen hebt kunt u het beste even bij ons bestellen in plaats van bij 3, 4 of meer andere firma's. Dat scheelt weer tijd, en tijd is geld, nietwaar? En, over geld gesproken: om de prijs hoeft u het zeker niet te laten - ook daarin zijn we alleszins redelijk.

## ELEKTRONIKA 2000

Elektronika 2000, Gentiaanplein 21-23, Amsterdam-Noord,  
Telefoon, alléén voor handel en industrie: (020) 275277,  
Telefoon, afd. winkel, kantoor en postorder:  
(020) 369321, Telex 15271 ENL. Giro 1561089.

△ Siemens Nederland nv  
volledig  
componenten-assortiment

△ Inelco BV  
RCA  
Fairchild

Mial  
TRW

Kings  
Corcom

CDE, Reticon

Nikkai

△ Manudax (Ned) BV  
A.B. (CTS Licentie)

△ Ritro BV  
Signetics

△ NV Diode  
Fischer Koelmateriaal

△ Tekelec Airtronic  
EXAR  
Opcoa

△ C & K Nederland BV  
compleet  
schakelaars-programma

△ Mulder Hardenberg  
Vero systemen  
Panduit  
VARO

△ Hirschmann  
Verbindingsmateriaal

△ Habia Benelux  
Teflon draad

△ Teflon draad  
Elektron Tools

△ Elektronika 2000  
Eigen componentselectie

o.a. Texas Instruments  
Motorola

S.G.S.  
UECL

Pey T.M.C.  
AUGAT

C.R.L.  
Amphenol

Kontakt (sprays)  
Weller

Cooper  
Chinaglia

Ena.

+ Elektronika 2000  
25.000 artikelen  
uit voorraad leverbaar !!

△ Elektronika 2000  
Printservice  
Prototypen ontwikkeling  
MARK III  
REMGON

+ Elektronika 2000  
Radiobesturing

\*Elektronika 2000  
Het meest complete  
leveringsprogramma in de  
verre omtrek !!!!

**Leveringsvoorwaarden:**  
verzending onder rembours;  
orders boven f 500,- franko;  
bij orders beneden f 150,-  
wordt f 5,- extra administratie-  
kosten berekend; voor orders  
beneden de f 50,- bedragen deze  
f 12,50

**EGEL ELECTRONICS-AMSTERDAM**

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

**TELEFOONMATERIAAL**

Telefoonstoel, zwart tafelmiddel	f 27,50
Telefoonstoel, hangmodel zwart	f 45,00
Telefoonstoelen wit	f 40,00
Telefoonstopcontact 4-polig	f 8,50
Telefoonstekker 4-polig	f 2,50
Telefoon omschakelaars	f 8,50
Telefoonomschakelaars automatisch	f 17,50
Extra telefoonbel	f 7,00
Extra telefoonbel zwaar model voor buiten	f 17,50
Telefoon terrein claxon 220 volt wisselspanning.	f 22,50
Wordt niet opgestuurd	
Telefoonkostenteller	f 17,50
Telefoonkiesschijven. Van f 2,50 tot	f 6,50
T 65 kiesschijf nieuw in doos	f 6,50
T65 druktoets kiesschijf	f 8,50
Meeluiser app. T 65. Zonder ophang beugeltek	f 5,00
Telrelais 5 cijfers 6 en 12 volt vanaf	f 1,75
Telefoonhoorn T 65	f 5,50
Telefoonhoorn zwart	f 3,50
Telefoonsoertjes	f 2,75
<b>Telefoonkabel</b>	
5 aderig grijs	f 0,80
4 aderig soepel grijs	f 1,10
20 aderig grijs	f 2,25
100 aderig grijs	f 5,50
3 x 0,75 afgeschermd soepel zwart	f 1,50
Modelbouwersdraad 5 x 0,02 mm	f 0,25
30-aderig vlakke kabel	f 3,75
2-aderig microfoonkabel	f 1,75
Transistor Voedingstrafo	
Prim. 0 - 10 - 200 - 220 - 240 - 260 Volt	
Sec. 0-115 volt 10 Amp 0-100 volt 12 Amp	
0-24 volt 2 Amp.	
Prima te gebruiken als scheidingstrafo.	
Gewicht ± 25 kilo.	
Deze trafo kost slechts	f 125,00
Draadloze telefoonversterker.	
<b>ITEM R 76</b>	
Kan naast de telefoon gezet worden en het telefoongesprek kan luid en duidelijk worden gevolgd.	
Compl. met batterij en gebruiksaanwijzing.	
Van f 75,00 voor	f 29,75
MOS digital klokmodel.	
<b>DC 8+</b>	
Met ingebouwde repeteerwaker en sluimertoets welke om de 5 min. repeteert. Dit alles voor slechts	f 127,00
DB. (VU)-meter 500 µA Ri 1500 ohm.	
Met verlichting 24-30 volt 30 Ma.	
Nieuw maar uit versterkers gehaald	f 5,-
<b>SPECIALE AANBIEDING:</b>	
<b>ZWARTE TAFEL TELEFOON</b>	
<b>TOESTELLEN. van f 27,50 voor f 17,50</b>	
T.T.I. 6103	
Electret Condenser Microfoon. freq. bereik 50 - 14.000 Hz. Compleet met batterij en windkap	f 70,00
T.T.I. 6103	
Electret Condenser Microfoon. freq. bereik 50 - 13.000 HZ. Compleet met batterij en windkap.	f 47,50
Electret Condenser Microfoon Model MC 139 L	
Compleet met batterij en windkap	f 37,50
HOSIDEN Dynamic Noise Cancelling Microphone	
imp. 250 ohm Met zend - ontvangschakelaar en kruisnoer	f 29,75
Weer ontvangen:	
EXPO Printboormachine	
Met drie boorhouders. Werkt op 12 volt gelijkspanning	f 42,50
TELEFUNKEN Afstemunit voor varicap-tuners	
5 pot. meters 100 Kohm 6 druktoetschakelaars	
1 afstemmeter 88-104 1 stereo-indicator	
1 meter 1 - 6 schaal met verlichting	
Dit alles voor slechts	f 19,75
<b>PAPST TURBINEVENTILATOR</b>	
<b>Type 2552</b>	
220 volt 2750 toeren luchtverplaatsing 240 m <sup>3</sup> /H afm. 115 x 115 x 50 mm	
Gebruikt maar in zeer goede staat.	
Per stuk	f 25,00
Per 2 stuks	f 40,00
Diverse ringkerngeheugens van af	f 50,00
Diverse computerprintjes met zeer veel onderdelen. Vanaf	f 1,00
Prof. miniatuurschakelaartjes. Komen uit computers.	
Enkelpolig om.	
Per stuk	f 2,00
Per 10 stuks	f 17,50
4 Channel Walking Sound Light.	
750 watt per kanaal.	f 127,50
Driekanaals lichtorgel ieder kanaal instelbaar.	
Maximale belasting 3 x 1000 watt 3 x 300 watt continue	f 62,50
Piezo draadloze electret condenser microphone model WE	
265 zeer goede geluidskwaliteit, is instelbaar tussen	
88 - 106 Mc, geheel compleet	f 82,50
Nuvistor 7586 Philips (6CW47)	
compleet met voetje	f 4,50

Wij zijn geopend van 10 - 14 en van 15 - 17,30 uur, zaterdag van 10 - 17 uur. 's Maandags de gehele dag gesloten. Postorders uitsluitend onder rembours en uitsluitend boven de f 25,-. Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden.

# leiden<sup>RU</sup>

De RIJKSUNIVERSITEIT te LEIDEN vraagt op korte termijn t.b.v. de F.O.M.-WERKGROEP MOLECUULFYSICA M II L-HL van het Huygens Laboratorium een

## hoger elektronicus

Deze krijgt vooral tot taak nieuwe apparatuur te ontwikkelen, waarvoor hij de specificaties vanuit de vraagstelling van de werkgroep zelf moet formuleren.

Voor een goede taakvervulling is een opleiding op MTS/HTS-niveau in de elektronica vereist. Kennis van computer-interfaces strekt tot aanbeveling.

De salariering geschiedt volgens de regeling van de Stichting F.O.M. Het bruto salaris bedraagt, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring, maximaal f 2582,- (volgens het BBRA) c.q. f 2817,- (volgens F.O.M. schalen) bruto per maand.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Algemeen Secretariaat van de Dienst Personeel en Welzijnszaken der Rijksuniversiteit, Stationsweg 46 te Leiden, onder vermelding van vakaturnummer 6 6217 op brief en enveloppe.

## TELEKOMMUNIKATIE P.E.

AMSTELVEENSEWEG 156 -  
AMSTERDAM TELEFOON 020-73 67 69

### Ontvangers (professionele)

Racal RA-117-E, Racal RA-17-L. Deze ontvangers hebben een freq. range van 0,5-30 Mc, in 30 banden van 1 Mc, en een bandbreedte regeling van 100 c/s - 13 kc/s in 6 stappen, verder leverbaar voor deze ontvanger zijn: SSB adapters. En nog vele andere units. Eddystone 940 freq. range van 0,5-30 Mc in banden, (nieuw model). Ex B.B.C. Cossor BRT 400 32 kc/s tot 30 Mc/s in 5 banden. Eddystone 770/R met panadapter freq. range van 19-165 Mc. Murphy B40 freq. range van 0,64-30,5 Mc in 5 banden. Deze ontvanger heeft de mogelijkheid van SSB, calibratie en bandbreedte regeling. Murphy B40 model A nog enkele stuks nieuw in kist. Redifon Loran ontvanger met dubbele straalscope ingebouwd goed werkend en goedkoop. zenders/mobilfoons Lineaire eindversterker van 2-18 Mc, output van 400-1000 W. Redifon GR 470 Marinefoon 100 chan solid state. Siemans/Storno SQL 613 solid state. H1 band FM. Bosch Marinefoon 10 chan solid state. Pye mobilfoons hoogband 140-174 Mc en laagband 70-104 Mc, B43 laagband mobilfoon 70-104 Mc hoog vermogen. R209 ontvanger freq. range van 2-20 Mc AM/FM/BFO, 6 Volt of 12 Volt. Hallycrafters freq. range van 28-144 Mc AM/FM/BFO. NATO walky-talky freq. van 2-10 Mc in 2 banden. AM/CW 88 set freq. range van 40-48 Mc FM. (Oscilloscopen en testmateriaal) Philips Standard Signal Gen 32 kc/s tot 32 Mc/s. Bonton Standard Signal Gen Type 202 E FM/AM 54 Mc/s tot 216 Mc/s. Solartron CD-1212 dubbelstraal met insteek unit van 24 Mc. Insteek unit van 40 Mc leverbaar. Solartron CD-523 enkelstraal bandbreedte 10 Mc. Solartron CD-436 dubbelstraal bandbreedte 6 Mc. (klein model). Tektronix 524AD enkelstraal bandbreedte 10 Mc, met veel mogelijkheden. Telex Machines & Converters Reuters Powquip geruisloos met ball kop Kleinschmidt TT271 Converters C.V.89 SGC 1.A.

Prijzen op aanvraag. Inlichtingen alleen per telefoon van 10-18 uur.

MAANDAGS GESLOTEN

**ATEL****STICHTING ADVIESBUREAU VOOR TELECOMMUNICATIE**  
't Hoogt 4-6 te Baarn

De Stichting is een onafhankelijk adviesbureau, dat aan gemeenten, woningcorporaties en anderen adviezen verstrekt met betrekking tot de aanleg, de exploitatie en het onderhoud van antenne-inrichtingen (kabeltelevisie).

Wegens uitbreiding van de werkzaamheden wordt op korte termijn contact gezocht met een

## MEETTECHNICUS

**Functie-inhoud:**

- het zelfstandig en in teamverband verrichten van metingen en het interpreteren van de resultaten
  - het doormeten van centrale antenne-inrichtingen
  - het opsporen van storingen
  - de controle op de montage van installaties.
- Bij deze werkzaamheden wordt o.m. gebruik gemaakt van veldsterktemeter, PAL-generator, spectrumanalyser en sweepgenerator.

**Functie-eisen:**

- ervaring met de bediening van bovenvermelde apparatuur
- ervaring met centrale antenne-inrichtingen
- kennis van PTT- en NEN-voorschriften
- bezit van diploma MTS-E
- rijbewijs BE en rijervaring.

Het aan deze functie verbonden maandsalaris bedraagt, afhankelijk van leeftijd en ervaring, maximaal f 3.293,— bruto per maand.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van de opgedane ervaring kunnen worden gericht aan de directeur van de stichting, Postbus 280, Baarn.

**DIODE**

heeft vestigingen in Nederland, België, Spanje en Frankrijk en legt zich toe op de import, marketing en fabricage van elektronische produkten.

De marketingafdeling Nederland is georganiseerd in kleine, gespecialiseerde teams met een in hoge mate gedelegeerde verantwoordelijkheid.

Voor de produktengroepen MOTOROLA en HEWLETT-PACKARD/INTERNATIONAL RECTIFIER/MOSTEK zoeken wij op korte termijn een

## product manager

Deze medewerker zal verantwoordelijk zijn voor het totale marketinggebeuren met betrekking tot de produkten in „zijn“ groep, zoals verkoop, voorraden, contact met leveranciers, publiciteit, etc.

De medewerker die wij zoeken heeft een opleiding op HTS-niveau met enige jaren ervaring in de halfgeleidermarkt. Voor de produkten van INTERNATIONAL RECTIFIER is een ervaring in vermogens-halfgeleiders gewenst.

Natuurlijk bieden wij een goed salaris en uitstekende secundaire arbeidsvoorwaarden. Een auto wordt door het bedrijf ter beschikking gesteld.

**U kunt telefonisch of schriftelijk contact opnemen met J. Abercrombie, tel. 030-884214, tst. 28.**

# soldeerbouten vergroeien met hun gebruikers,

maar maken zelden promotie! Zijn daarom zeker niet zo bij-de-tijd en misschien wel aan verjonging toe. Nieuwe soldeerapparatuur aanschaffen, met het oog op de toekomst, is een onherroepelijke zaak.

En waar het

**Litesold**

en

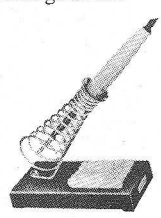
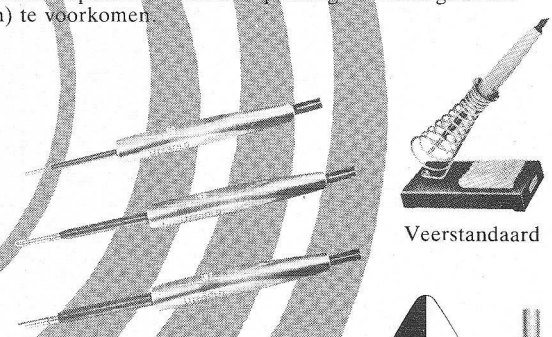
**Adamin**

betreft

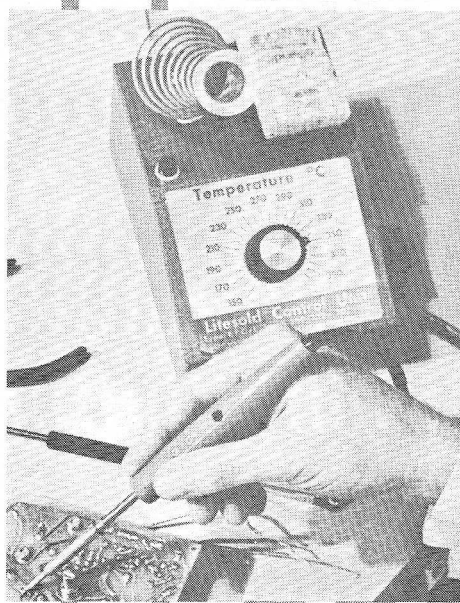
is dat maar goed ook. Steeds meer kwaliteitsbewuste Productie-Chefs, Laboranten, Service-Technici en Serieuze Amateurs profiteren van de voordelen van **Professioneel Solderen**. **RITRO** brengt U het meest uitgebalanceerde programma Soldeer Instrumenten van Light Soldering Developments Ltd.: Lichtgewicht. Miniatuur boutjes: 60 Watt in 160 gram; Elektronisch Graad-voor-Graad Regelbare Units; Een Range van meer dan 70 verschillende Ni/Cr-coated Copper en Fe-coated LongLife "Bits"; Vertin-, Tinzui- en De-Soldeer-apparatuur; Thermische Draadstrippers en Universele Veerstandaards. Alle producten zijn bestand tegen 3-ploegendienst, in een oogwenk aan andere situaties aanpasbaar en leverbaar door iedere elektronicaspecialzaak. In alle spanningen. Niet te geloven? Vraagt U even onze "Soldering Instruments"-katalogus aan - om erger(en) te voorkomen.

## The Right Tool For The Job

LITESOLD	NIEUW!	WATT	°C	GRAM	LENGTE MM	STAND. BIT: MM
	Model 90	12	340	20!	190	2,4
	142	20	380	35!	200	3,6
	187	24	380	50!	203	4,75
Standard	30	30	375	85	254	6,3
	35	35	375	107	260	7,9
	60	60	370	163	273	10,3



Veerstandaard



### ETC/1: Litesold's Highlight!

\* In °C geijkte, zeer nauwkeurig instelbare temperatuur van 150°-400 °C. SENSOR in de bout, d.m.v. Thermokoppel IN de stift, dus razendsnelle, directe Feedback. Temperatuurvariaties van 1 °C worden ogenblikkelijk gekorrigeerd! Ideaal voor productielijn, niet verwarmde werkruimtes en extreem wisselende toepassingen.

\* Absolute RF- en DC-storingsonderdrukking. Door speciale Transistor-Flank-Regeling vrij van "Spikes" op lichtnet en ... op de bout zelf! Door de 24 V werkspanning, de zeer goede isolatie van het net en de inductiespanningsvrijheid is de ETC/1 de veiligste C-MOS soldeerbout.

\* Laag gewicht: 35 gram! HiRel element in stainless-steel behuizing, geïsoleerd door fiberglas, mica en alu-oxide keramiek. NYLON handgreep uit één stuk. 5 speciale LongLife Bits, De-Soldeerhulpstuk voor IC's en Universele Tinzuijer.

### ADAMIN Models 15 & 18

Model 15: 15 watt, 380 °C en 15 gram licht: Hét boutje voor algemeen gebruik in de miniatuur elektronika, modelspoorwegbouw, radiobesturing en fijne meetinstrumenten. 6 verschillende Bits; 2,4 mm Standard Bit.

Model 18: 18 watt, 400 °C en 19 gram licht: voor zwaarder gebruik, snelle productie met hogere temperatuurreserve en soldeertin met hoger smeltpunt. 2 verschillende Bits; 3,2 mm Standard Bit.



\* De-Soldeerbout



\* Thermische Draadstripper



Uitgebreide up-to-date informatie over dit alles door telefoontje naar:

**RITRO electronics b.v.**

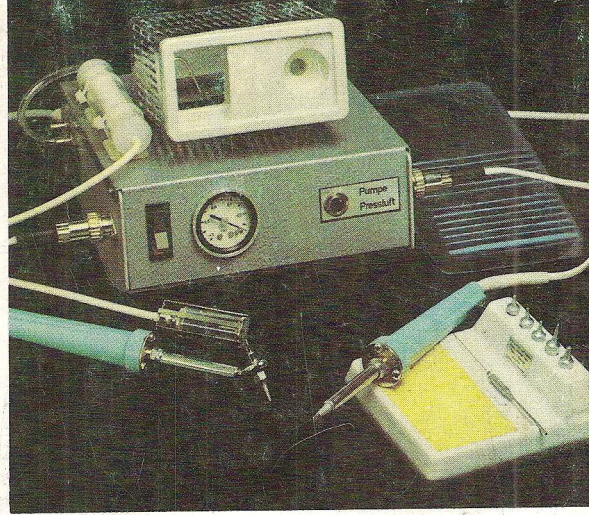
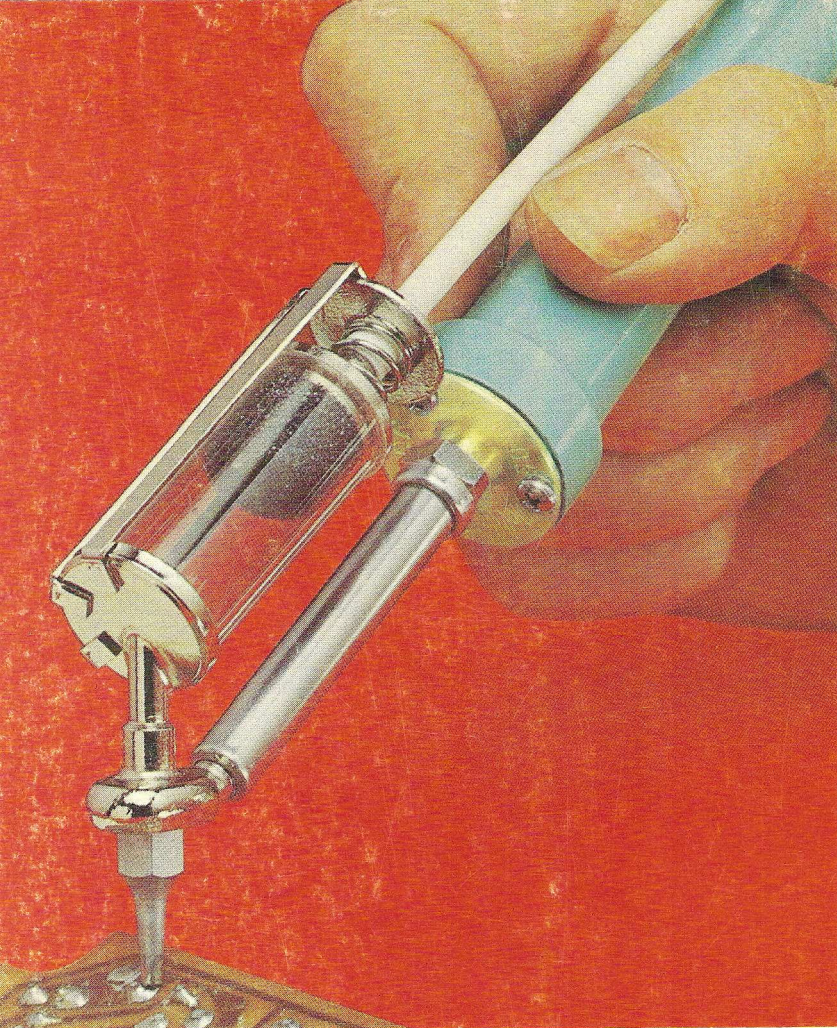
BARNEVELD  
POSTBUS 123  
TEL. 03420-5041\*  
TLX. 40553 ritro nl

2000 ANTWERPEN  
156 MECHELSESTEENWEG  
TEL. 031- 372346/372268  
TLX. 33637 norics b

OFFICIAL REPRESENTATIVES & DISTRIBUTORS

ook van

SIGNETICS • ARC • TELEDYNE • LITESOLD • AMI • LESA/NEOHM •  
ITT • APR • APEM • SANKEN • NCR • EAROMS



## Niet langer tobben over desoldeerproblemen... Weller heeft de oplossing!

De technische vooruitgang is vooral in de elektronica duidelijk merkbaar. Wie weet dit beter dan u.

Met onze nieuwe reeks soldeer- en desoldeergereedschappen lost u ook ingewikkelde vervaardigingsproblemen op. Voor gebruik bij seriereproductie en in laboratoria. Onze gereedschappen voldoen aan de modernste technische eisen en zijn nog economisch ook. Elk station werkt uiteraard met automatische temperatuurregeling. Door het Weller Magnastat systeem. Dus geen gevaar voor beschadiging van gevoelige elektronische onderdelen, zoals IC's en MOSFETS of van de print zelf. Plus laagspanning – plus galvanische scheiding – plus potentieel evenwicht.

De soldeer- en desoldeerstations DS100P en DS100PEC mogen er zijn! In elk opzicht! Efficiënte vormgeving gecombineerd met uitgekende techniek. Een niet te overtreffen synthese voor elke soldeerplaats. Het desoldeerstuurapparaat IG100 wordt bij produktielijnen gebruikt die over samengeperste lucht beschikken. De desoldeerbout VAC102 wordt direct op de vacuümleiding en laagspanning aangesloten.

### DS100P Soldeer- en desoldeerstation

- Ingebouwde transformator met 24V uitgangsspanning.
- Automatische temperatuurcontrole. Weller Magnastat systeem.
- Afzuigen van het tin door samengeperste lucht of met ingebouwde vacuümpomp.

## The Cooper Group

CRESCENT · LUFKIN · NICHOLSON · WELLER · XCELITE

The Cooper Group Deutschland GmbH 7122 Besigheim/Württ.

- Diverse afzuigstiften voor de meest uiteenlopende toepassingen verkrijgbaar.
- Ook met succes te gebruiken voor doorgeplaatte printplaat.
- Een handige voetschakelaar voor tinzuigregeling. Dus één hand altijd vrij.

### DS100PEC Soldeer- en desoldeerstation

- Elektronische traploze temperatuurregeling van 40°C tot 450°C van de soldeer- en desoldeerbouten.
- Potentieel evenwicht.

### IG100 Stuurapparaat voor de industrie

- Gebruik bij aanwezige 24V leiding en persluchtbron.
- Bijzonder economisch bij seriereproductie.
- Neemt weinig ruimte in.

### VAC102 Desoldeerbout

- Aansluiting op bestaande vacuümleiding en 24V lage spanning.
- Regeling van zuigkracht met een verende trekker aan de handgreep.

**Cooper heeft precisiegereedschappen.  
Voor de vakman.**

