

# RADIO electronica

15/16

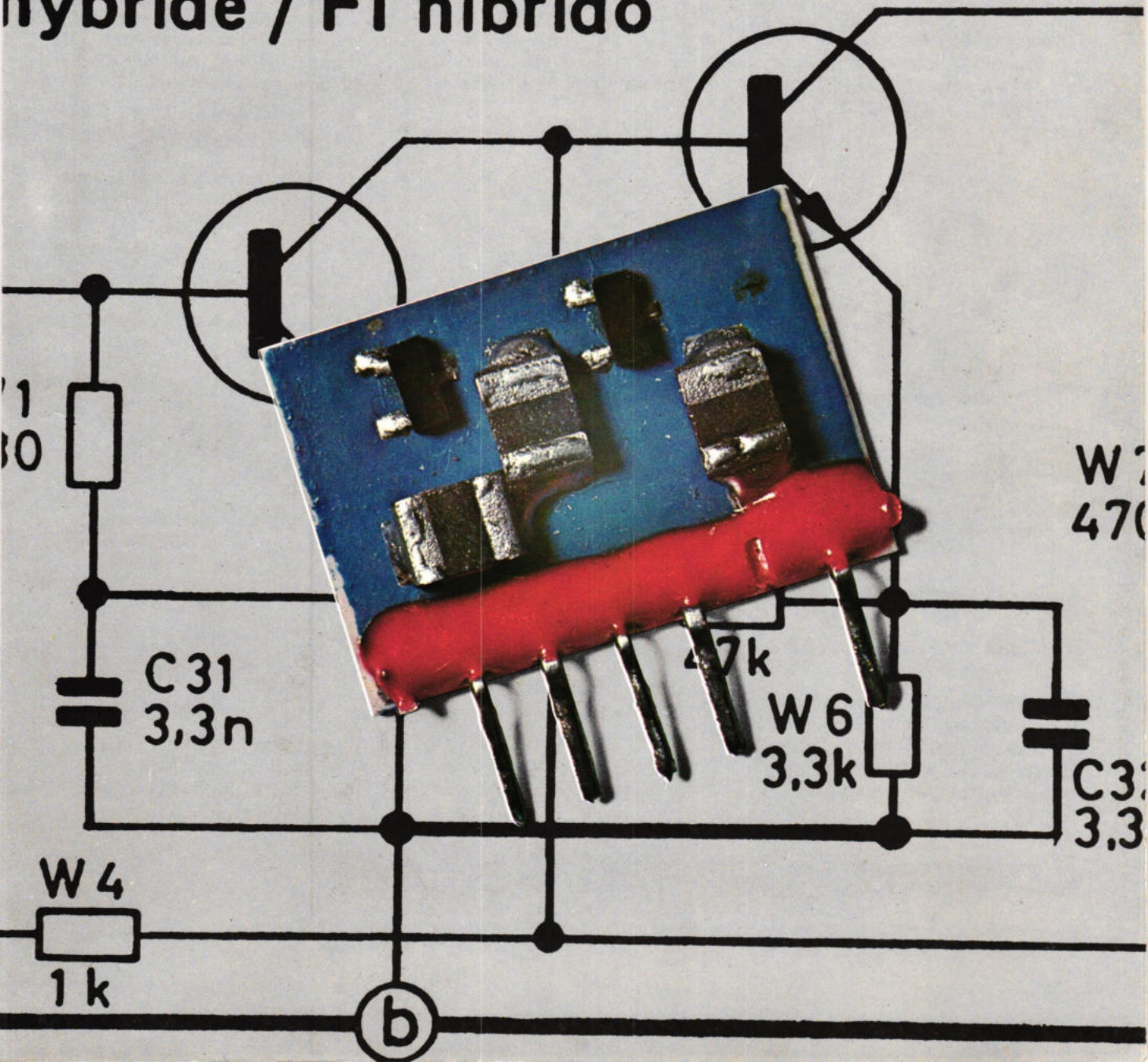
ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

23e jaargang

1 augustus 1975

(dubbelnummer) f 3,90

- Hybrid / IF - hybrid  
hybride / FI hibrido



# Misschien wel het breedste programma zenerdiodes ter wereld!

Dit is een gevolg van de overname begin dit jaar van Dickson Electronics Corporation, Scottsdale, Arizona, USA, door Siemens AG. We kunnen u nu van dienst zijn met praktisch elke gewenste zenerdiode en referentiediode.

**Van 150 mW tot 50 W.**

**Spanningen tot 200 V.**

In plastic, metaal of glas.

En als chip diodes voor filmschakelingen.

Zowel in Pro Electron als in Jedec codering leverbaar.

De referentiediodes hebben een zeer kleine temperatuurscoëfficiënt tot 0,0002%/°C.

Sinds 1 juli worden de elektronische componenten van Dickson verkocht door Siemens Nederland N.V.

De activiteiten van Dickson worden voortgezet onder de naam Siemens Corporation Components Group. Het programma omvat verder buiten de zenerdiodes ondermeer tantaliumcondensatoren, gelijkrichters, hybride schakelingen in standaard uitvoeringen (A/D en D/A convertors) en custom designed hybride schakelingen.

## Telefoonnummers voor componenten

Op het gebied van componenten heeft Siemens u nogal wat te bieden. Om het u makkelijk te maken geven we even een opsomming van de verschillende groepen, met daarboven het telefoonnummer voor het geval u over de betreffende groep iets wilt weten.

### 070 - 78 2752

ferrietmaterialen/passieve componenten/ elektronenbuizen en displays/ ontstoringscomponenten/ tantaliumcondensatoren

### 070 - 78 2745

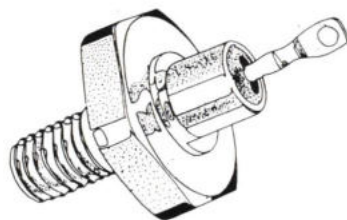
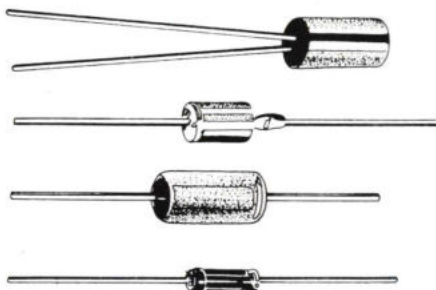
halfgeleiders/gelijkrichters/L.E.D.'s/ integrated circuits/sensorcomponenten/ dikke- en dunne filmschakelingen/ overspanningsbeveiligingen/ zenerdiodes hybrideschakelingen

### 070 - 78 2694

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

### 070 - 78 2748

printed circuits/ multilayers/ assemblies/ elektronische subunits



## Siemens Componenten ook te leveren door:

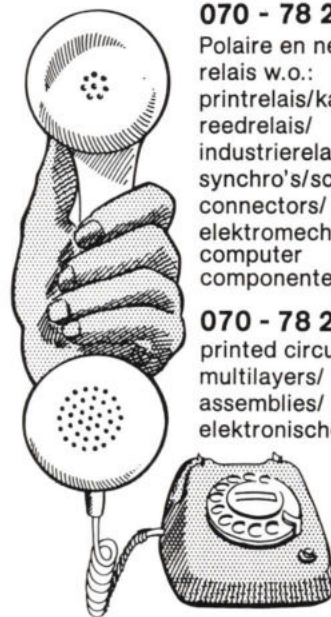
Elektronika 2000 Amsterdam  
tel.: 020-369321-27 5277  
volledige componenten assortiment;

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

Pasterkamp Electronics B.V.  
Wormerveer tel.: 075-81605 -  
82462 LSL IC's;

Vekano B.V. Eindhoven tel.:  
040-433584 zwakstroomrelais.

Toepassingen: stabiliseren en begrenzen van spanningen, het beschermen van belangrijke componenten en als referentiespanningsbron.



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

jaarabonnement	(incl. 4% O.B.) f 33,80
losse nummers	(incl. 4% O.B.) f 1,95
gecombineerd juli nummer,	
gecombineerd augustus nummer	(incl. 4% O.B.) f 3,90
België	(incl. 6% O.B.) 530 Fr
losse nummers	(incl. 6% O.B.) 40 Fr
buitenland	f 54,- 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 opgaaf 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.

© 1975

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



lid NOTU,  
Nederlandse Organisatie  
van Tijdschrift-Uitgevers

De omslagfoto:

De MF-versterker voor het FM-deel van de autoradio  
Köln-stereo, is uitgevoerd als een hybride-bouwsteen.  
Met de afmetingen van 12,5 x 17,5 mm, bevat deze hy-  
bride 2 transistoren, 3 condensatoren en 6 weerstan-  
den.

Tijdens de productie, in de Blaupunkt fabriek te Hildes-  
heim, worden de weerstanden, d.m.v. een laserstraal,  
exact ingesteld op de vereiste tolerantie.

(foto: Blaupunkt)

# 15/16

1 augustus 1975  
23e jaargang

In dit nummer:

## Tentoonstellingen

Internationale Funkausstellung 1975	519
Tentoonstellingskalender	549

## Halfgeleiders

Precisie mV-spanningsbron	520
Elektron-gat paren vormen zichtbare druppel	523
Laterale fotodioden voor bewegingsmeting	525
Schakelen in picoseconden met laserflitsen	532
Silicium fotodioden met geïntegreerde versterker	537
Schotky-FET versterkt tot 40 GHz	546

## Rekenmachines

Wetenschappelijke zakrekenapparaten (dl. 3)	528
Functionele aspecten	

## Elektro-akoestiek

Optimalisering van luidsprekerkarakteristieken	531
--	-----

## Voorlichting

Elektronica brengt ons veilig thuis	533
-------------------------------------	-----

## Bouwontwerpen

Zelfbouw mengpaneel in modulevorm	539
Voorkeurschakeling bij FM-tuner	544
Tweekringsmiddengolfontvanger	546
Reactietestertje	547
Peil- en communicatie-ontvanger (dl. 2)	549
Elektronische verkeerslichten op oefenbord	553

## Telecommunicatie techniek

TV-beelden over 4 km lichtleiding	543
-----------------------------------	-----

## Meet- en regeltechniek

Analoog naar digitaal conversie (dl. 3)	555
---	-----

## Spitsvondige schakelingen

Auto alarm	524
Belinstallatie	524

## Vaste rubrieken

Piekertermenrubriek	520
RE-Journaal	521
Nieuws in het kort	522
Astro-elektronica	522
Musicassettes	536
Informatie verwerking	560
Industriële producten	561
Boekbespreking	565
Brochures	566
Zakennieuws	567
Markt- en beursberichten	568

# heynen bv

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

## De nieuwe generatie sweepers van Telonic serie 1200

Model 1201A	2 kHz - 30 MHz
Model 1202A	0,1kHz - 120 MHz
Model 1204A	1 kHz - 500 MHz
Model 1205A	1 kHz - 1500 MHz
Model 1210	1 kHz - 1000 MHz



- alle apparaten zijn leverbaar in de 50 en 75 Ohm uitvoering
- zeer vlakke frequentie karakteristiek
- geringe harmonische inhoud
- relatief lage prijs
- vele accessoires leverbaar
- korte leveringstijden

## 'n goed produkt in 'n goed jasje...

Daar hebben wij zo onze eigen gedachten over. Uiteindelijk voeren wij zo'n 41 top-merken.

En hebben we vele tevreden klanten.

Daar moet je zuinig op zijn. Ze begeleiden met een prima service. Op een prettige manier.

Daarom hebben we technische adviseurs, die met een stevige dosis know-how al uw problemen helpen oplossen. Die daarbij krachtige steun krijgen van onze product-managers en de specialisten van de fabrieken.

Pure noodzaak vinden wij.  
Uit oogpunt van service.

als het op  
**service**  
aankomt...

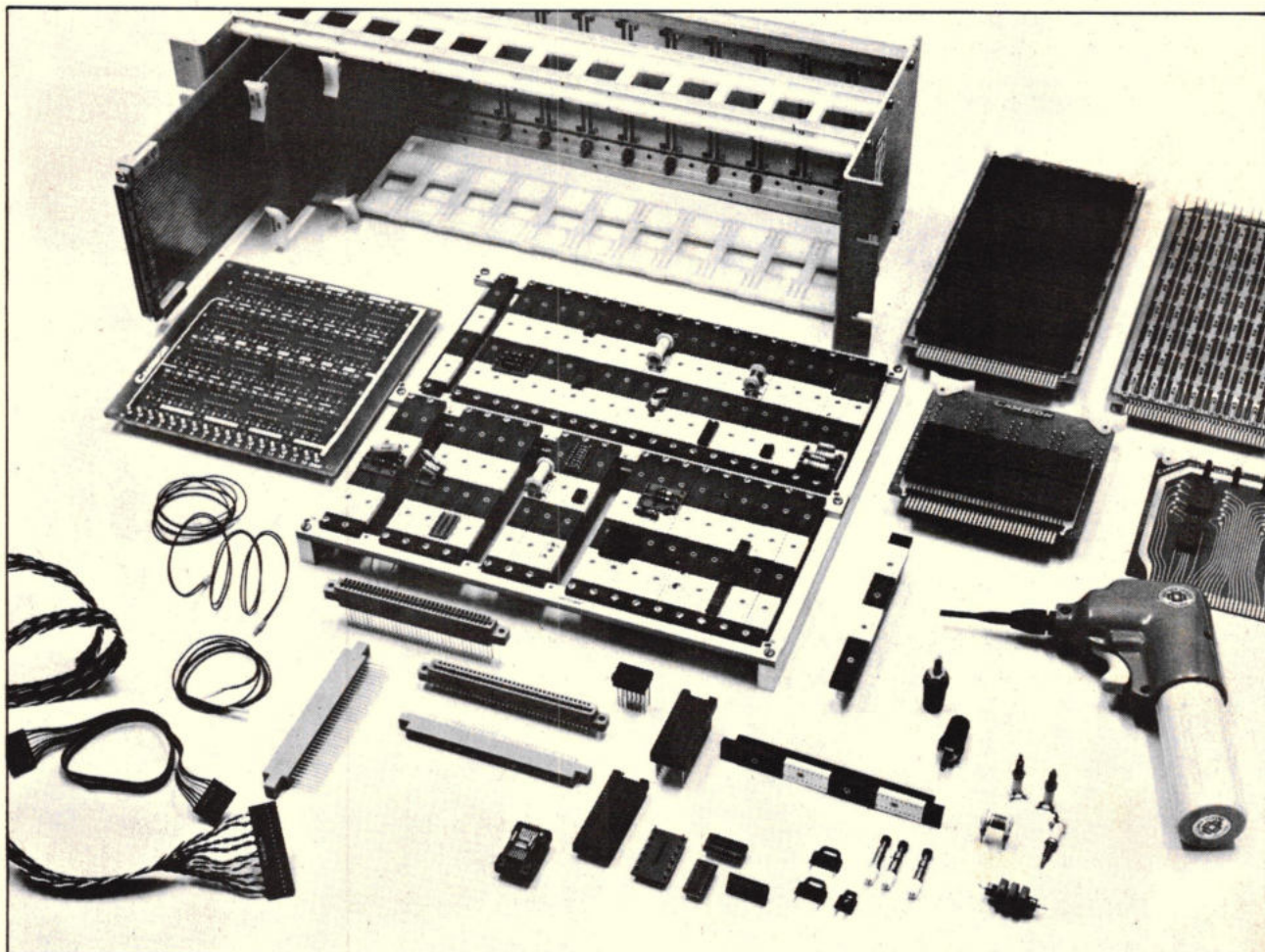
Postbus 296 Rijswijk Z.H. 2109 Verrijn Stuartlaan 29  
Tel. (070) 995750\* - Telex 32506\*

47 Rue Montoyer 1040 Brussel.  
Tel. 02-513-0698 - Telex 61415



RS15755

# Cambion daagt u uit!



## Stel gerust hoge eisen.

Het Cambionprogramma omvat 22.000 hoogwaardige elektronische componenten. Connectors en terminals in soldeer of wire-wrap uitvoering in teflon of nylon. Peltier elementen. Complexe „logic cards” en „interface cards” waarop TTL en DTL circuits en geheugens. 19” rekken, frames en experimenteerborden waarop behalve MSI en LSI ic's ook discrete componenten gemakkelijk met hoge dichtheid zijn te monteren. Verder spoelvormen en spoelen van 0.1 uH tot 100 mH, zowel vast als variabel voor hoogfrequenttoepassingen. Doorvoercapaciteiten van 1 pF tot 1500 pF.



Het is onmogelijk alles op te noemen en te tonen, vandaar dat van iedere productgroep uitgebreide documentatie op aanvraag verkrijgbaar is. U stelt toch ook hoge eisen? Waarom dan geen Cambion componenten.

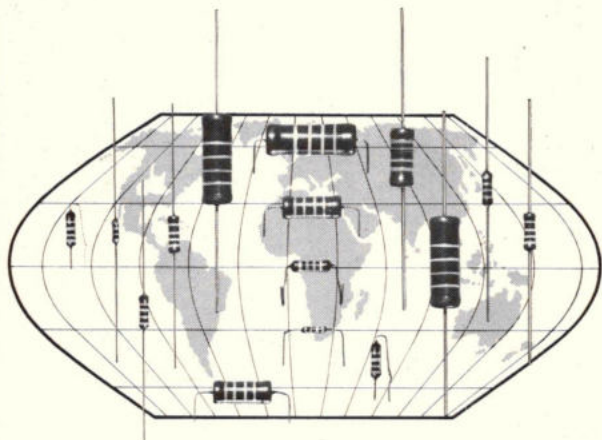
\* geregistreerd handelsmerk Gardner Denver.

CAMBRIDGE THERMIONIC CORPORATION  
**CAMBION**

**TECHMATION**

Gebouw 105-106  
Schiphol Oost.  
Telefoon 020 45 69 55

MEER DAN  
10 MILJARD PIHER  
KOOLFILM  
WEERSTANDEN SPREKEN  
VOOR ZICH ZELF



- Hoogkwalitatieve body
  - Zes maal gelakt
- Ruisarm (ver beneden din-norm)
  - Zeven maal per stuk getest
  - In vele uitvoeringen leverbaar
  - Optimale kwaliteits/prijsrelatie
    - uit voorraad Utrecht

 **PIHER**  
INTERNATIONAL B.V.  
UTRECHT, VAN ASCH VAN WUICKSKADE 24, TEL. 030-316858 TELEX 40461



**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

Resolutie  
Linearisering

21 segmenten, digitaal,  
typisch 0,15 °C

Bromonderdrukking  
Koudelas

CMR 140 db, NMR 40 dB  
automatische  
koudelascompensatie

Uitlezing  
Opties

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

\* PIONEERS IN PRECISION



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

# STUNT

**AKAI GX 260D**, hifi/stereo recorder-deck met automatic reverse systeem.

Relaisgestuurde aandrijving met 3 motoren, 4 glas-kristal/ferriet koppen voor opname en weergave in beide richtingen met mogelijkheid tot meeluisteren bij de opname.

Comfortabel gebruik d.m.v. auto-reverse systeem waar de band bij het einde d.m.v. schakelfolie automatisch omschakeld en de band weer in de opname of weergavestand gebruikt kan worden.

Automatische aandrukrol die symmetrisch op de toonas is geplaatst en een zeer gelijkmatige bandloop waarborgd.

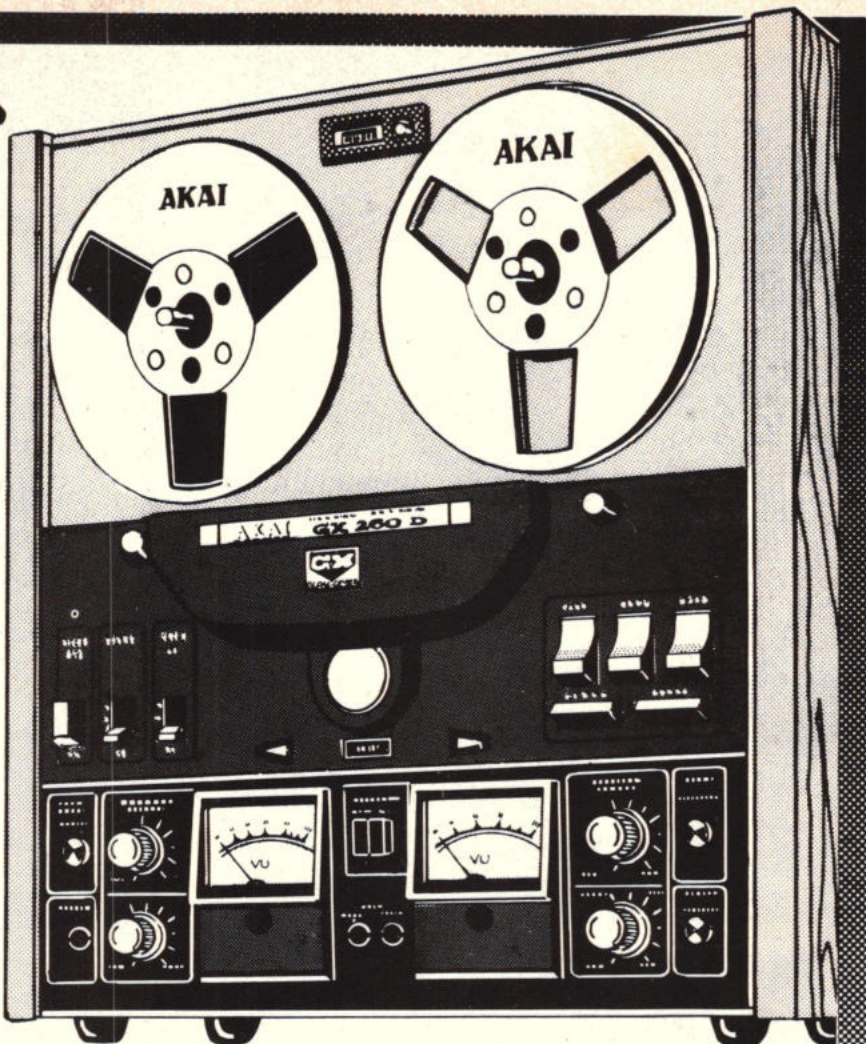
Keuzeschakelaar voor HiFi- of normaal tape en voor het auto-reverse systeem (3 mogelijkheden.)

Diverse mogelijkheden zoals multi-play duoplay en het mixen van 4 verschillende ingangen.

Automatische afslag, 4-cijferige teller, 2 bandsnelheden en 2 grote VU-meters.

**GRATIS** transparente stofkap.  
Catalogusprijs f. 1798.—

Nu met 700 gulden voordeel.....



## AKAI GX 260 D, HiFi/stereo auto-reverse recorder-deck

Technische specificaties:

Systeem: 4-sporen opname en weergave. Bandsnelheid: 9,5 en 19 cm/sec.  
Haspeldiameter: max. 18 cm. Frequentiebereik: bij 19 cm/sec 30-26.000 Hz, bij 9,5 cm/sec 30 - 20.000 Hz. Wisfrequentie: 100 Khz. Wow en flutter: 0,08 procent. Signaal/ruisverhouding: 54 dB. Ingangen: microfoon 0,3 mV/4,7 KOhm, lijn 50 mV/150 KOhm, DIN 0,5 mV/25 mV. Uitgangen: lijn 1,2V/100 Ohm, Hoofdtelefoon 8 Ohm.  
Afmetingen: 45x47x23cm.

# 1098,-

of f. 398.— aanbetaling en 24 maandelijkse termijnen van f. 38,71

Bel en bestel Tel. 010-135.110\*

Levering door geheel Nederland en België, uitsluitend onder rembours of na ontvangst van uw betaling op onze giro 2 30 73 93.

**KORTE LIJNBAAN 3  
ROTTERDAM-CENTRUM**

# Sound international

# Echo

HOOFDTELEFOONS



Type HS-1000 DT

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

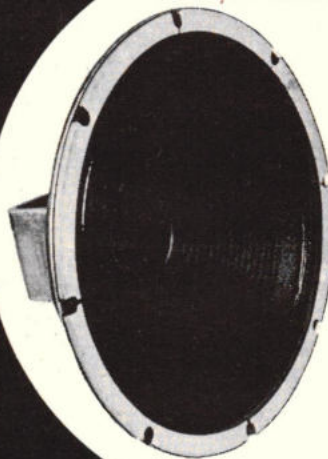


**Theal b.v.**

Keizersgracht 520 - Amsterdam  
Tel. 020-242011\*

# Spital

LUIDSPREKERS



Woofer L 305

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

Vraag brochure



**Theal b.v.**

Keizersgracht 520 - Amsterdam  
Tel. 020-242011\*



**Monolithic  
Memories**  
INCORPORATED

# P. ROMS

THE WORLD'S FIRST SOURCE

32 x 8	open collector tri-state
256 x 4	open collector tri-state
512 x 4	open collector tri-state
1024 x 4	open collector tri-state
256 x 8	open collector
512 x 8	open collector

**YOUR BEST CHOICE FOR:**

- \* QUALITY
- \* APPLICATION SUPPORT
- \* DELIVERY
- \* PRICE

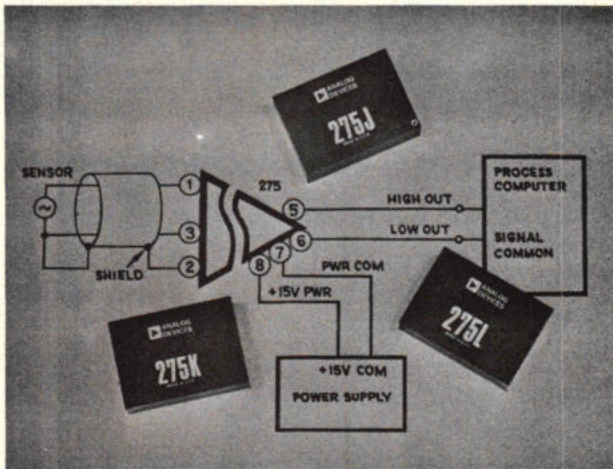
**FREE INSTANT  
PROGRAMMING  
SERVICE**

**famatra  
benelux**

P.O. Box 721 phone (01600) - 39100  
Breda telex 54521 Fatra nl  
Netherlands



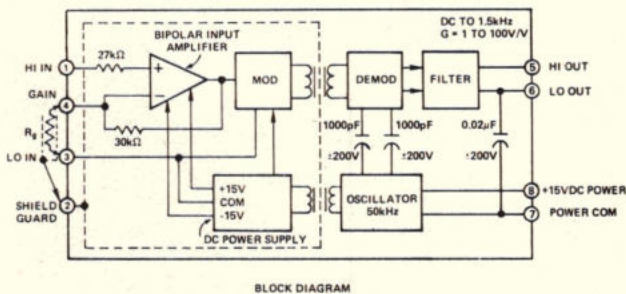
# INDUSTRIELE EN MEDISCHE ISOLATIEVERSTERKERS PRIJZEN VANAF HFL.290,- (275J)



ISOLATION AMP KEY SPEC SUMMARY

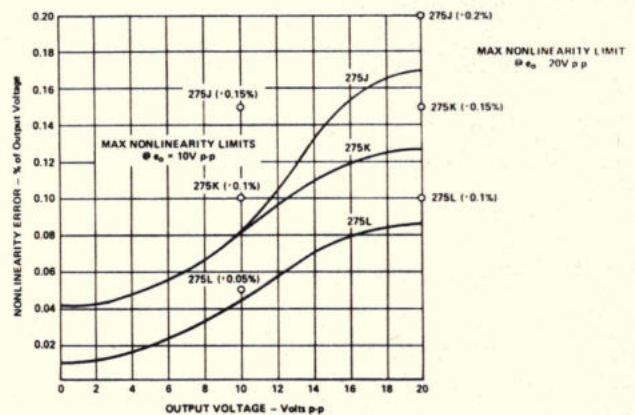
Model	CMV (V)	Linearity (%)	Noise ( $\mu$ V)	Input Range (V)	Output Range (V)	Gain	Number of Channels
272J	$\pm 7500$	0.2	35	$\pm 3$	$\pm 3$	1	1
273J	$\pm 5000$	0.2	10	$\pm 3$	$\pm 3$	1	1
273K	$\pm 7500$	0.2	14	$\pm 3$	$\pm 3$	1	1
274J	$\pm 5000$	0.25	10	$\pm 1$	$\pm 10$	1-100	1
275J	$\pm 2500$	0.2 max	8	$\pm 10$	$\pm 10$	1-100	1
275K	$\pm 2500$	0.15 max	8	$\pm 10$	$\pm 10$	1-100	1
275L	$\pm 2500$	0.1 max	8	$\pm 10$	$\pm 10$	1-100	1
276J	$\pm 5000$	0.2	8	$\pm 0.5$	$\pm 1.7$	3	1
279J	$\pm 7500$	0.15	14	$\pm 3$	$\pm 3$	1	200 Capability using 280 and 280-1
280							
280-1							
282J	$\pm 350$	0.2	4	$\pm 0.5$	$\pm 1.7$	1-100	2
283J	$\pm 350$	0.2	4	$\pm 0.5$	$\pm 1.7$	1-100	3
285J	$\pm 3000$	0.05 max	8	$\pm 10$	$\pm 10$	1-1000	1
285K	$\pm 3000$	0.04 max	8	$\pm 10$	$\pm 10$	1-1000	1
285L	$\pm 3000$	0.03 max	8	$\pm 10$	$\pm 10$	1-1000	1

MODEL 275



BLOCK DIAGRAM

MODEL 275



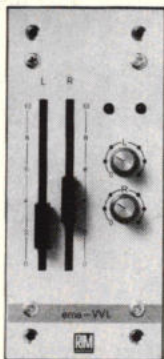
LINEARITY IS IMPROVED IF  $V_{OUT}$  IS LIMITED

VRAAGT OM UITVOERIGE DOCUMENTATIE EN PRIJZEN



**KLAASING  
REUVERS BV**

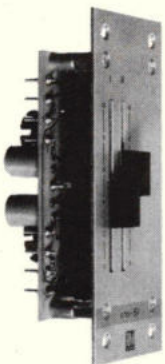
BREDA TRAMSINGEL 74  
POSTBUS 2148 TELEX 54598  
TELEFOON 01600-48457



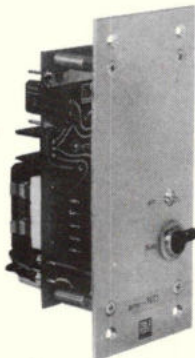
VVL stereo voorversterker met led oversturing-indicatie



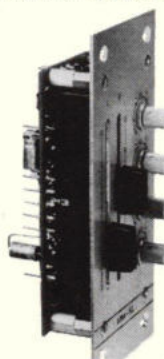
FMT stereo FM ontvanger



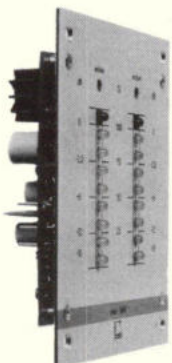
SV som en ingangsversterker



NT 1 netdeel



EMS-KL klankregel unit



AML uitsturingmeter met leds (programmapijk)

RIM elc mini mengpanelen!

'n greep uit het programma..

gebouwd en als bouwset leverbaar (zie R.E. aug. '75). prijzen en nadere documentatie zenden wij u gaarne toe.

Electro Voice Crown Spotmaster ELA-LJUD-AB SESCO



iemke roos import hogeweg 33/52 amsterdam-o tel 020-353555



## High power dioden thyristors....

Semikron voegt aan haar uitgebreide leveringsprogramma high power dioden en thyristoren, een nieuwe telg toe: de sandwich thyristor, met piekspanningen van 200 tot 1600 V. en stootstromen tot 7000 A. Tweezijdig elektrisch/thermisch contact maakt zeer compacte inbouw mogelijk.

UITVOERIGE DOKUMENTATIE BESCHIKBAAR.....  
BEL 075-83258

Fabriek van Gelijkrichterelementen B.V. **SEMİKRON**  
Industrieweg 17; Postbus 76 WORMERVEER Tel.: (075) 8 32 58, Telex: 13095

## Sinclair Pocket Calculators. Winstmakers in zakformaat.

Sinclair biedt u een uitgebreid programma pocket calculators. Zowel voor huis-houdelijk gebruik als voor de verkoper en ingenieur. Gemakkelijk te bedienen, duidelijk afleesbare cijfers en degelijk geconstrueerd. Door Europa's grootste calculator fabrikant. Tegen concurrerende prijzen en ruime winstmogelijkheden. Plus 1 jaar fabrieksgarantie.



**sinclair**

Importeur voor de Benelux: **Electronics Nederland B.V.** (onderdeel van de **Techno Holland Groep**). Van Hallstraat 683-687, Amsterdam (Brussel en Hamburg). Tel. 020-825405.



# KLAASING - REUVERS PRODUCTIE B.V.

ONTW., FABRICAGE EN ASSEMBLAGE  
VAN ELECTRONISCHE APPARATUUR



ONTWERPEN EN FABRICEREN VAN ELECTRONISCHE APPARATUUR  
EN SYSTEMEN NAAR SPECIFICATIE

FABRICAGE VAN STANDAARD PRODUCTEN O.A. GESTABILISEERDE  
VOEDINGSEENHEDEN, TEMPERATUURROMVORMERS ETC.

MONTAGE VAN ELECTRONISCHE SCHAKELINGEN, WIJ VERZORGEN  
EVENTUEEL OOK DE INKOOP VAN HET COMPONENTENPAKKET.



**KLAASING - REUVERS  
PRODUCTIE B.V.**

BREDA

GRAMSINGEL 74

POSTBUS 2148 TELEX 54598

TELEFOON 01600 - 48457



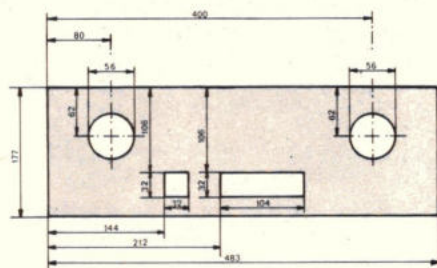
## Gaten in alle vormen

Gaten maken is een van onze specialiteiten. Rond of rechthoekig of welke vorm dan ook, we maken ze graag en nauwkeurig.

In onze moderne uitgeruste werkplaats met o.a. coördinaten pons- en knabbelmachines kunnen we panelen conform Uw opgaven bewerken.

De tarieven zullen U alles meevallen omdat wij door rationele produktiemethoden en ruime ervaring korte werktijden kunnen realiseren.

Uw aanvraag voorzien van schets en materiaalopgaaf zullen wij graag behandelen.



## VAN REIJSEN ELEKTRONIKA B.V. DELFT

„Specialisten in  
elektronika-onderdelen”  
postbus 5005

Schieweg 73  
telefoon 015-569216  
telex 32624

## 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

## Bekende adressen te:

### Enschede



Oldenzaalsest. 94-96-104  
Enschede

Telgen 11  
Hengelo

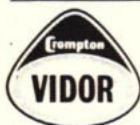
alles voor 27 Mc.

### Roosendaal

**JONGENELEN  
SERVICE CENTER**

Raadhuisstraat 38  
Tel. 01650 - 3 77 09

### AMSTERDAM



**Alkaline-  
en kwik  
BATTERIJEN.**

Importeur: B. H. v. d. Beke  
Callenfels B.V. Amsterdam  
tel. 020-245667

### 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.

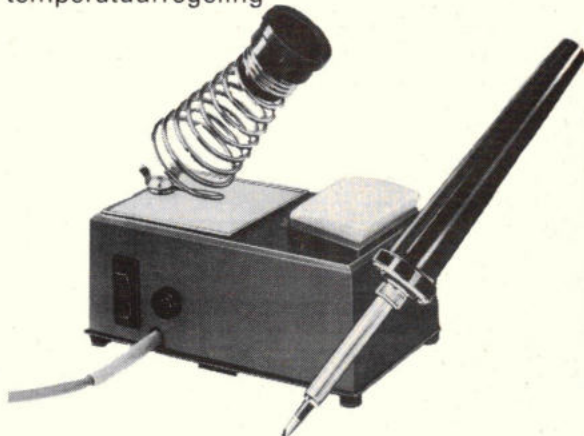
### Leeuwarden

**RADIO BOUWMAN**

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

# Weller

Professioneel solderen met automatische temperatuurregeling



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

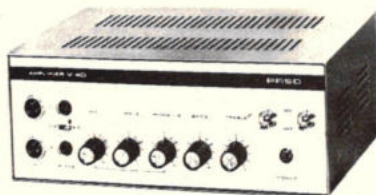


**TECHNICAL TOOLS B.V.**

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

# pasos

**Het nieuwe Italiaanse merk  
voor perfecte geluidsversterking**



krachtversterkers - microfoons - klankzuilen  
en nog vele andere artikelen.

# ELVOX

**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.**

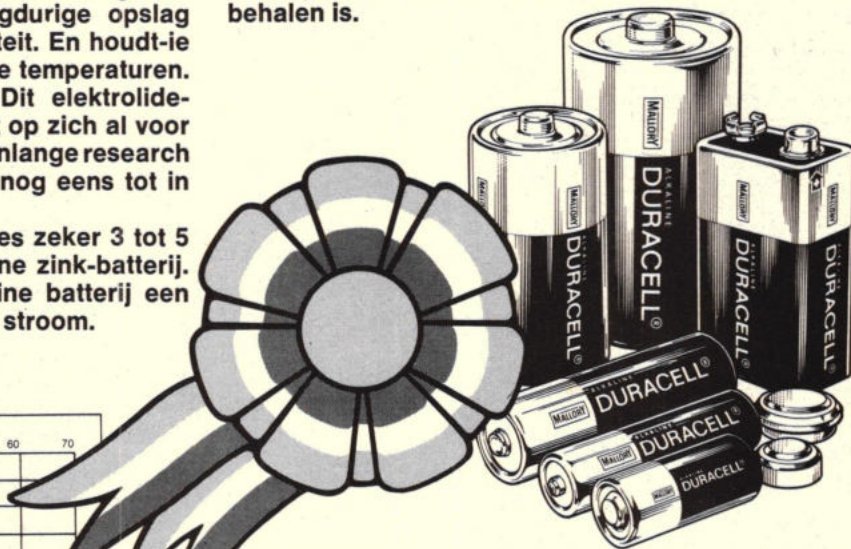
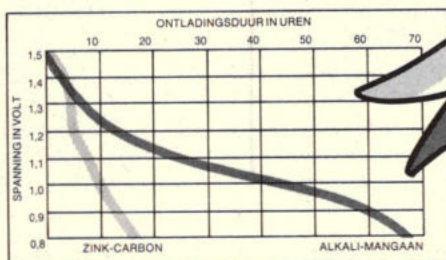
Van Galenstraat 5 - 's-Gravenhage  
telefoon 070 - 33 38 70

# Als al die andere batterijen het al lang hebben laten afweten dan gaat een Duracell alkaline batterij er zéker nog eens zo lang op volle kracht mee door.

Een Duracell alkaline batterij heeft een buitenmantel van staal en niet, zoals gewone batterijen, van zink. Deze mantel maakt geen deel uit van het elektrolide proces dat zich in de batterij afspeelt. Zodat-ie nooit door elektrolide aangetast kan worden. Ook geeft-ie bij langdurige opslag bijzonder weinig verlies van capaciteit. En houdt-ie zich goed, zowel bij hoge als bij lage temperaturen. Roestlekkage kan niet optreden. Dit elektrolide-proces dat met alkaline werkt, zorgt op zich al voor een aantal voordelen, maar door jarenlange research en ervaring zijn deze door Mallory nog eens tot in de perfectie uitgebouwd.

De levensduur is door dit alles zeker 3 tot 5 maal zo lang als die van een gewone zink-batterij. Al die tijd levert de Duracell alkaline batterij een grotere capaciteit en een konstante stroom.

Met zoveel voordelen in zich is het duidelijk dat de Duracell alkaline batterij zijn geld meer dan waard is. Jazeker, Mallory Duracell is een goedkope batterij. Dat ziet u aan de uurprijs. Kortom, een batterij waar ook voor u veel voordeel mee te behalen is.



**MALLORY DURACELL®**  
de bijzondere batterij

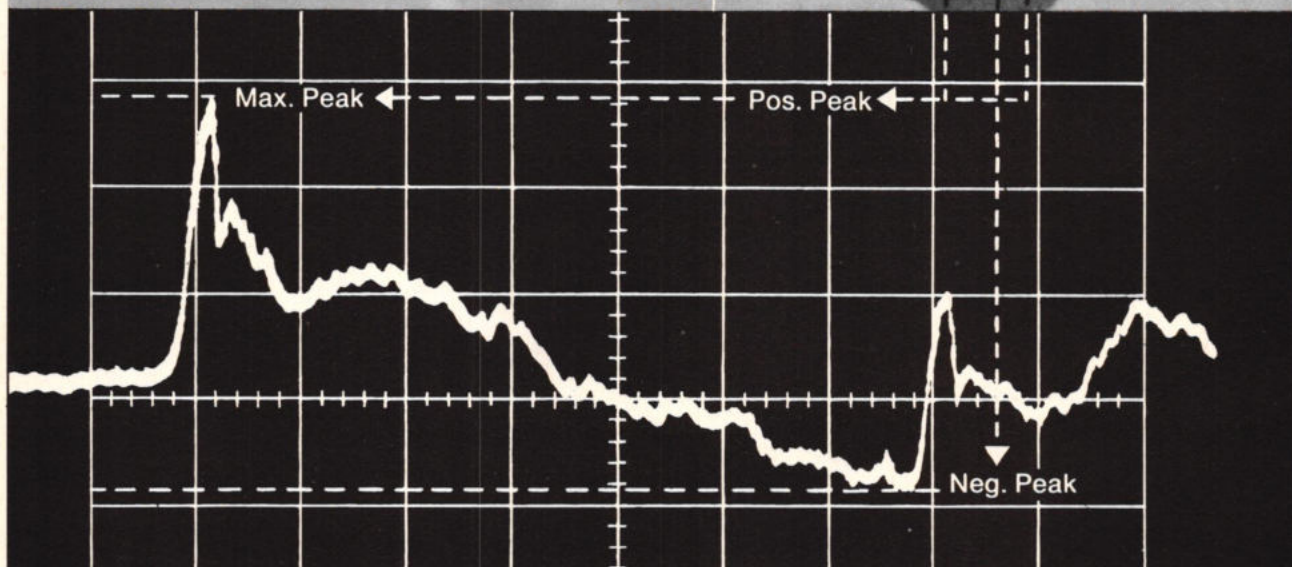
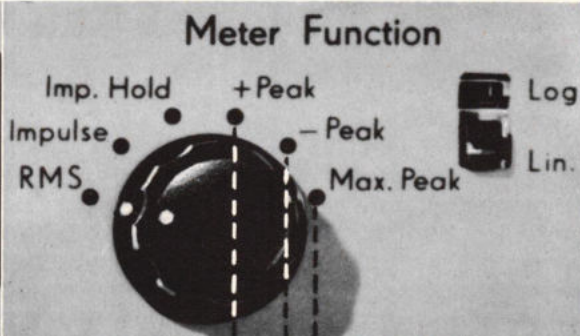
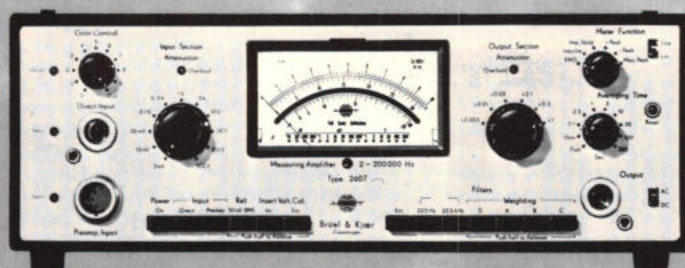
# Ongekende meetmogelijkheden

met de Brüel & Kjær meetversterker type 2607

- Effektieve – en topwaarde metingen met omschakelbare tijdconstante tot 300 s.
- Lineaire of logarithmische aanwijzing op de meter
- Wissel- en gelijkspanningsuitgang

Type 2607 bestrijkt een heel breed toepassingsgebied in de (elektro)-akoestiek. Het is het top-instrument uit een serie van vier B & K meetversterkers. Uitgebreide technische specificaties kunt U aanvragen bij:

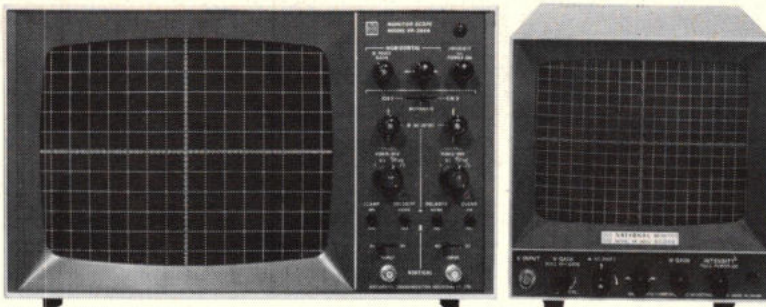
75-12



**BRÜEL & KJÆR NEDERLAND B.V.**

Postbus 3087, BENELUXLAAN 9, 2501 UTRECHT ☎ 030-938241\*-944549\* Telex.: 40351

**het  
betere  
beeldwerk.  
dat zie  
je zo!**



**National Matsushita grootbeeld scopes  
behoorlijk in prijs verlaagd  
en uit voorraad leverbaar.**

**Interessant . . .**

Is de mogelijkheid om aan de verticale signalen markeringen toe te voegen: als intensiteitsmodulatie of puls.

Bij afwezigheid van signaal wordt de kathodestraal automatisch onderdrukt.

Volledige documentatie ligt voor u klaar.  
't Is een kwestie van één telefoontje.

**KONING EN HARTMAN**

elektrotechniek b.v.



koperwerf 30 den haag  
tel. (070) 67 83 80\* telex 31528

**Professionele uitvoering met dito specificaties:**

	<b>VP 384A</b> dubbelstraals	<b>VP 383A/H</b> enkelstraals
scherm diameter	28 cm	23 cm
gevoeligheid		
vertikaal	1 mV/div.	5/1 mV/div.
horizontaal	100 mV/div.	100 mV/div.
bandbreedte		
vertikaal	10 kHz	10 kHz
horizontaal	1 kHz	1 kHz
prijs exkl. b.t.w.	f 1.856,—	vanaf f 769,—

## **DRIEVOUDIGE VOEDINGSEENHEDEN, MP REEKS, LEVEREN DIGITALE EN ANALOGUE SPANNINGEN**



Input - 220V ; 50 - 400 Hz.

Analoge Output

Line Regulation 0,01%

Load Regulation 0,05%

Digitale Output

Line Regulation 0,01%

Load Regulation 0,1%

Rimpel en Ruis: 1mV RMS.

TC: 0,02%/°C.

Bedrijfstemperatuur: -25°C - +71°C  
(no derating).

DIGITAL OUTPUT plus ANALOG OUTPUTS PRICE (1 - 9)

5Vdc ; 225mA	+12Vdc ; +40mA	f 168,-
5Vdc ; 300mA	+12Vdc ; +150mA	f 205,-
5Vdc ; 500mA	+12Vdc ; +100mA	f 205,-
5Vdc ; 750mA	+12Vdc ; +100mA	f 219,-

5Vdc ; 225mA	+15Vdc ; +40mA	f 168,-
5Vdc ; 300mA	+15Vdc ; +150mA	f 205,-
5Vdc ; 500mA	+15Vdc ; +100mA	f 205,-
5Vdc ; 750mA	+15Vdc ; +100mA	f 219,-



**KLAASING  
REUVERS BV**

Breda, Tramsingel 74  
Postbus 2148  
Telefoon 01600-48457  
Telex 54598  
Antwerpen-2020  
Jan van Rijswijcklaan 278  
Telefoon 031-382707  
Telex 32969

**nu  
lage prijzen  
voor handel en industrie**

dank zij groot aankopen  
van weerstanden, condensatoren  
en halfgeleiders door  
geannuleerde orders van bekende fabrikanten

Voor u met de productie  
begint vraag naar onze  
voorgebogen componenten.

*Wij hebben nu 900 m<sup>2</sup> oppervl.  
en kunnen u uit voorraad leveren.*

let op onze volgende advertenties

*let op onze speciale aanbiedingen*

bel of kom naar ons  
nieuwe adres

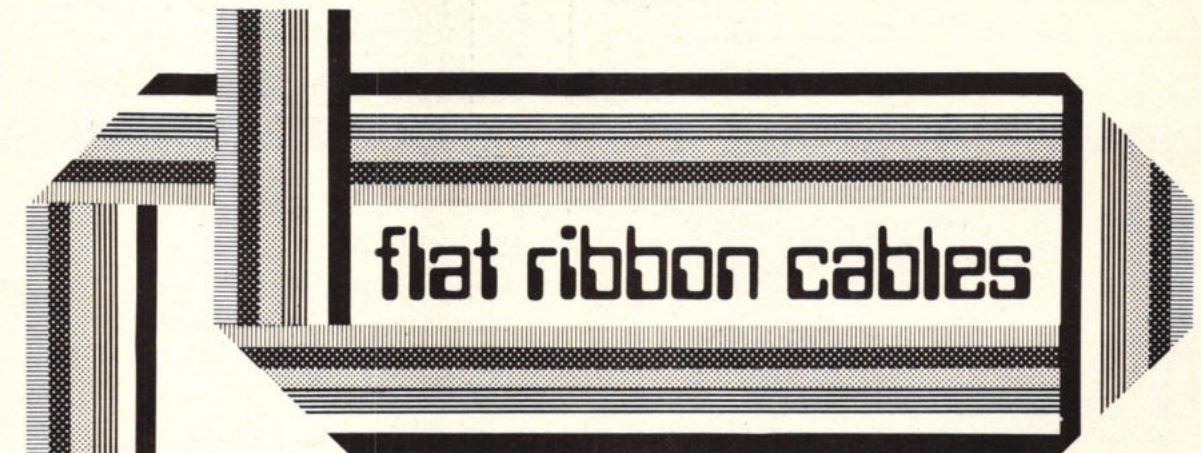
ZUIDEINDE 18

WORMERVEER

TELEFOON (075) 8 5565

TELEX: 14 657 ANYTO N.L.

# anytronics bv



## Nieuw in ons leveringsprogramma Spectra-Strip kabels

- **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



**U belt. En bestelt alle benodigde componenten in één keer. Ook de weinig voorkomende typen. Zo niet, dan belt u blijkbaar niet met Siemens.**



Zo is dat.  
Siemens staat er namelijk om bekend een componenten-programma te hebben waar je "u" tegen zegt.  
Zo uitgebreid.  
Zo veelzijdig.  
En dat zult u wel op prijs stellen, dachten wij.  
Want het lijkt ons wel zo handig als u uw gehele bestelling met één telefoontje kunt afdoen. Spaart ook tijd.

Bovendien bent u meteen verzekerd van componenten die kwalitatief tot de beste behoren. En daar zult u toch wel geen bezwaar tegen hebben.

Siemens Nederland N.V.  
Postbus 1068  
Den Haag  
Tel.: 070 - 782 782 (centrale)  
Telex: 31373

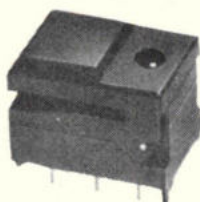
**Siemens componenten...  
...daar kunt u van op aan.**

RUDOLF SCHADOW GmbH-Berlijn W.

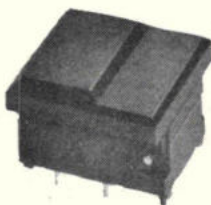
## DIGITAST

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

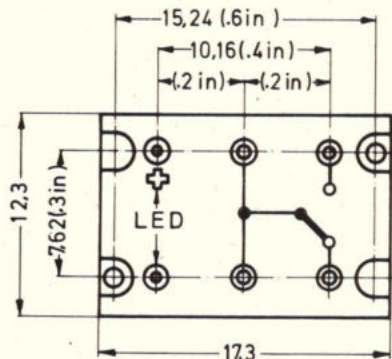
Type SR - SRL+  
afmetingen 17,1 × 11,3 mm



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.



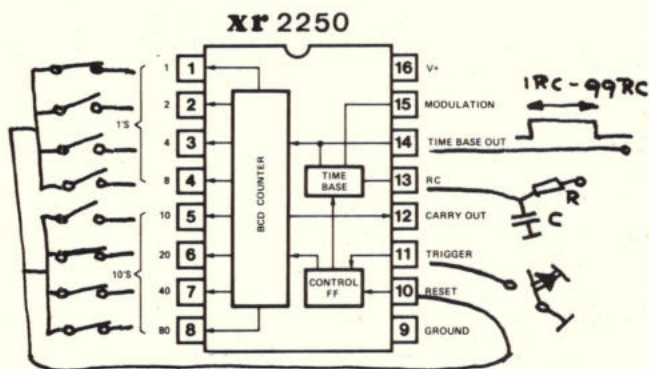
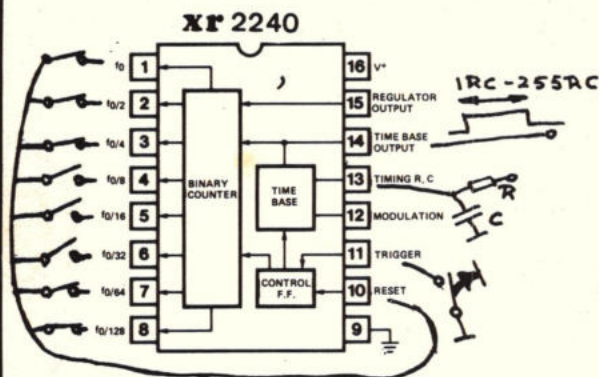
Technisch Bureau Uylenburg BV Haarlem.

Spaarnwouderstraat 26 Postbus 176 Tel. 023-315 709.



## EXAR familie weer uitgebreid !

De XR 2240, de binair programmable timer, heeft een BCD broer.....



Met dit circuit en een 8-voudige DIPswitch of 2-digit BCD schak. maakt U een programmeerbare timer !!

VRAAG DE DATASHEET  
INCL. APPLICATIONS

TEKELEC TA AIRTRONIC

AMSTERDAM, KRUISLAAN 235  
TELEFOON 020 - 92 87 66 - 92 87 67

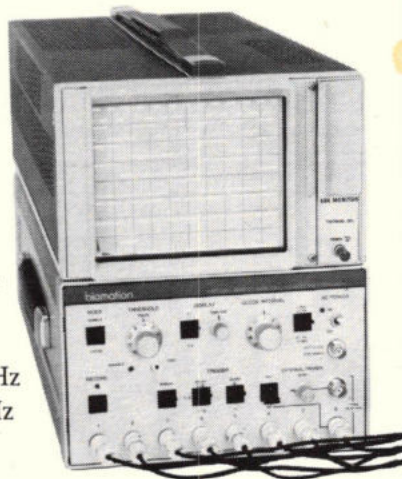
# de logic recorders van rood

een digitale benadering  
van uw logische problemen

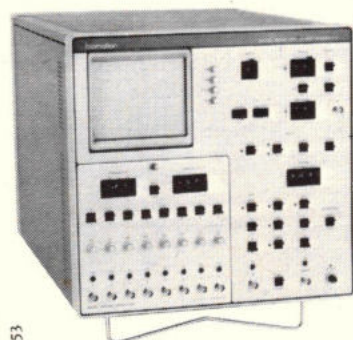
De logic recorders van Bimation bieden een oplossing  
waar andere instrumenten falen.  
Complexe, digitale signalen kunnen volledig worden  
onttrafeld en afzonderlijk worden onderzocht.

## BIOMATION 810-D

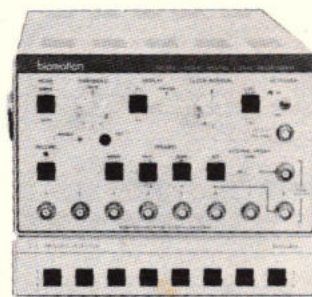
- 8 ingangen ( $1M\Omega$ , 25 pF)
- per ingang 250 bit geheugen
- instelbare drempelspanning
- sample en latch modes
- in latch mode impuls detectie tot typ. 10 nS
- pre-trigger mogelijkheden
- externe klok-ingang tot 10MHz
- interne klok van 20Hz-10MHz
- digitale output



## BIOMATION 8200-D



- 8 ingangen
- hoge snelheid: 5nS/bit
- latch mode voor pulse detectie tot typ. 1nS
- drempelwaarde instelbaar in 25mV stappen tot  $\pm 2,975V$
- toont 8 x 2048 bit data in tijd-volgorde diagram
- pre-trigger mogelijkheden
- display-vergroting tot x 100
- klok-ingang tot 200MHz
- interne klok van 0,2Hz-200MHz
- volledig programmeerbaar



## BIOMATION 8T, trigger selector

De 8T is een uitbreiding van de 810-D.  
Met deze option kan een trigger pulse  
worden gegeven als de ingangen aan een  
van te voren vastgestelde, logische  
combinatie voldoen. Tevens kan met  
behulp van de 8T elk kanaal als trigger-  
kanaal worden gekozen.

Verder hebben wij de exclusieve  
vertegenwoordiging voor Nederland van  
Wayne Kerr met o.a. TM 30. Gemakkelijk  
te programmeren, automatische tester  
TM62 60 Punts automatische tester met  
electronische aftasting  
A60 Dynamische circuit-tester met  
electronische aftasting

*Wilt u meer weten? Schrijf of bel even naar  
de DIG. TECHN./TESTSYSTEMEN DIV. van:*

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

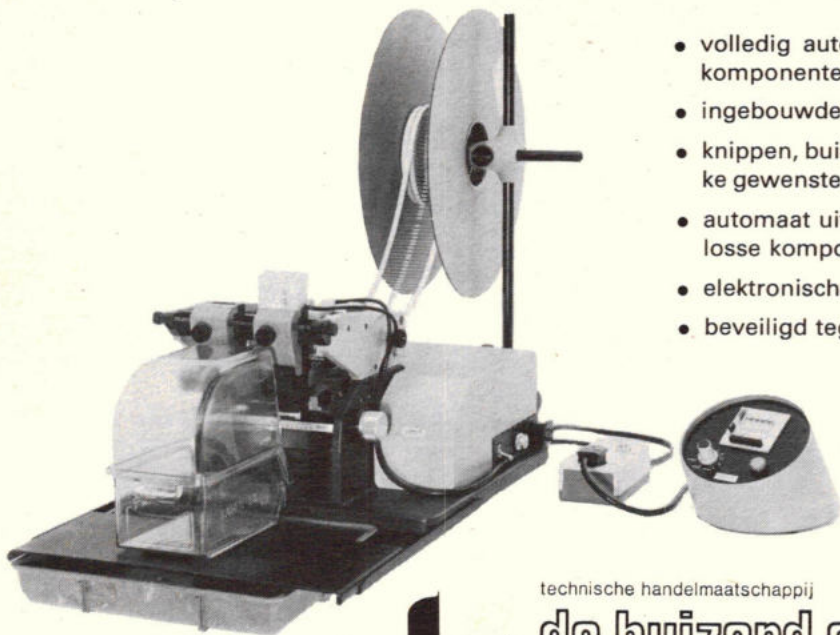
CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13  
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH-2100  
TELEF. 070-996360 - TELEX 31238



*P.S. Vraag onze uitvoerige catalogus*

# Daar is ie dan...

## DE VOLAUTOMATISCHE GÜBELIN RCD CUTTER



- volledig automatische bandaanvoer van alle componenten met axiale aansluitingen
- ingebouwde trekcontlasting
- knippen, buigen of combinatie van beide op elke gewenste lengte, respectievelijk rastermaat
- automatisch uitschakelbaar voor verwerking van losse componenten
- elektronische, regelbare sturing
- beveiligd tegen overbelasting

- uit voorraad leverbaar
- vrijblijvende demonstratie

technische handelmaatschappij



# de buizerd electronica bv

den Haag-2011 laan copes van cattenburch 76-78 postbus 1702  
telefoon (070) 469509

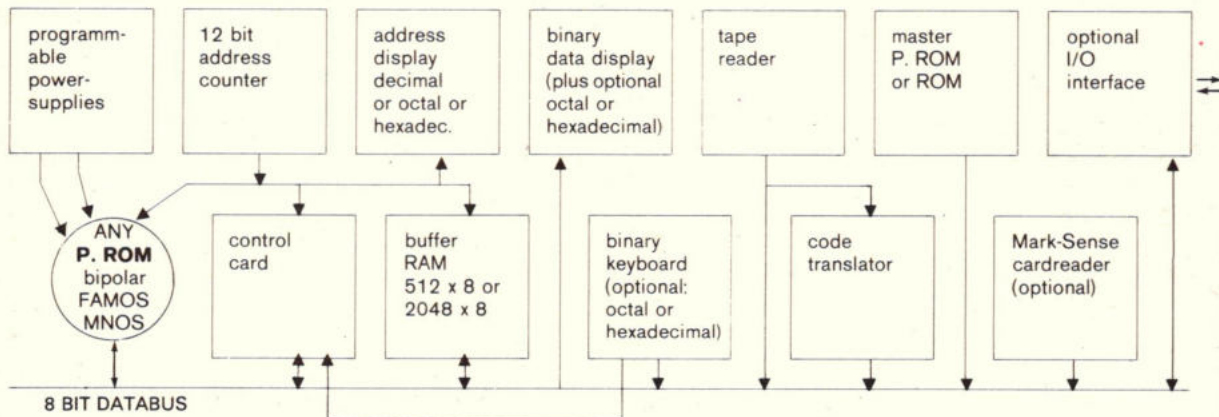


DATA I/O

# P. ROM

# FULLY AUTOMATIC TRULY UNIVERSAL

# PROGRAMMERS



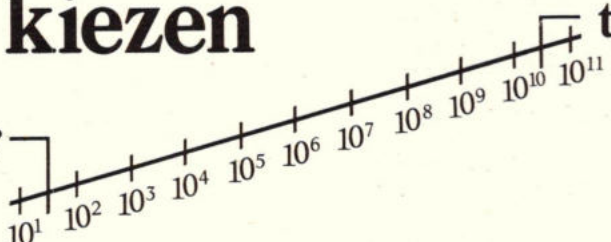
CHOOSE THE MOST COST EFFECTIVE SYSTEM FOR YOUR APPLICATION BY SIMPLY ADDING OR OMITTING P. C. BOARDS. PRICES RANGE FROM \$ 2000 TO \$ 6000.

**famatra  
benelux**

P.O. Box 721 phone (01600) - 39100  
Breda telex 54521 Fatra nl  
Netherlands

Absolute amplitude kalibratie, hoge resolutie, hoge gevoeligheid, groot dynamisch bereik..... dát zijn de eigenschappen van de HP Spectrum Analysers!

# U kunt een spectrum analyser van Hewlett-Packard kiezen

....van hier  tot hier

De 140 serie van Hewlett-Packard! Daarmee maakt u uitgebreide spectrum-analyses in het frequentiegebied tussen 20 Hz en 40 GHz.

Kies uit 3 CRT displays: standaard CRT, CRT met geheugen of CRT met groot scherm.

En dát gecombineerd met een middenfrequent- en afstemeenheid, in de vorm van een insteekeenheid,

levert een Analyser op die is aangepast aan úw meetbehoefes.

Of bereikt u daarmee nog niet die configuratie die u nodig hebt?

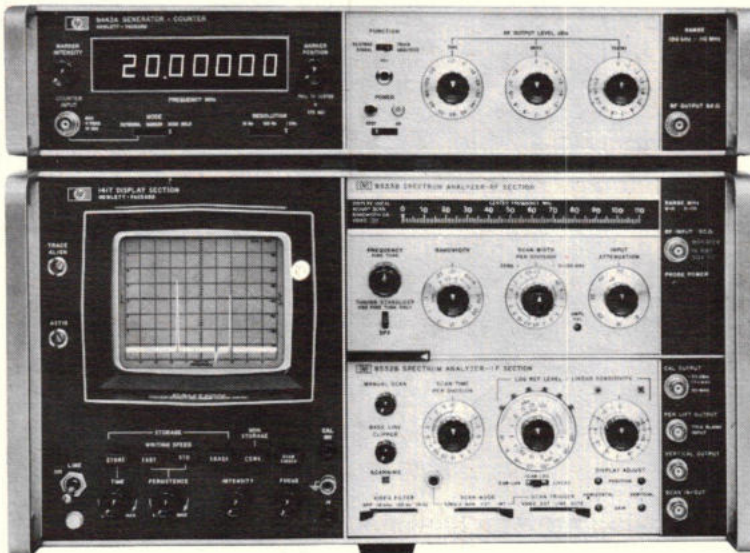
Dan kunt u tenslotte kiezen uit voldoende accessoires waaronder bijvoorbeeld een tracking-generator, een automatische pre-selector, een voorversterker...

Zodat u ook bij toekomstige veranderingen of uitbreiding van uw meetmogelijkheden alle kanten op kunt.

Grotere mogelijkheden dan de HP 140 serie biedt, en betere specificaties zijn gewoon niet te vinden.

Hebt u belangstelling voor Spectrum Analyse? Neem dan

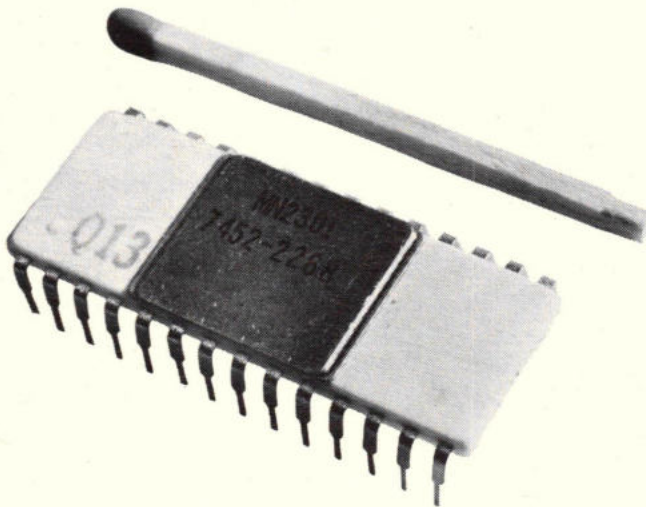
contact op met Hewlett-Packard. Want met de 140 serie wordt elk meetprobleem oplosbaar.



**HEWLETT  PACKARD**

Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen  
Van Heuven Goedhartlaan 121, P.b. 667, Amstelveen, Tel.: 020 - 472021

# Analogue 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> digit AD omzetter op één MOS-chip. Inklusief auto-zero!



De MN2301 wordt geleverd in een 28-pens DIP compatible en hermetisch afgesloten behuizing. Stukprijs, bij afname van 100 stuks f 67,— (exkl. btw). Uit voorraad leverbaar.

Als het aankomt op prestaties en gedrag, dan doet de nieuwe dual slope AD omzetter type MN2301 van Analogue de konventionele hybride en modulaire omzeters stilletjes verbleken.

**Dit zijn een paar van z'n belangrijkste eigenschappen:**

- analoge en digitale functies op één MOS-chip
- true dual slope AD omzetting ( $\pm 2000$  counts volle schaal)
- ingangsimpedantie 1000 Mohm
- lage biasstroom van 100 pA (30 pA typical)
- konversie-nauwkeurigheid  $\pm 0,05\%$   $\pm \frac{1}{2}$  digit
- auto-zero offset drift  $3 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$
- $\pm 15$  V, 300 mW voedingscondities
- BCD uitgang

Uitgebreide documentatie is op aanvraag beschikbaar.



**KONING EN HARTMAN**

koning en hartman elektrotechniek b.v.  
koperwerf 30 den haag tel. (070) 67 83 80\* telex 31528

## Hulpmiddelen voor elektronica



Draadsoldeer, printsoldeer, fluxen, chemicaliën, soldeercremes etc.



Professionele temperatuur gecontroleerde soldeergereedschappen.



23 soorten fijn-elektronica tangen en zijsnijders.



professioneel montagegereedschap.



Gereedschap voor montage en demontage en meten van I.C.'s



Tinzuigband en hard-soldeerapparatuur.

Vraagt ons uitgebreide leveringsprogramma.



**NIERSTRASZ NV**

Plantage Middenlaan 60-62 Amsterdam  
(020) 24 04 85 Postbus 4141 Telex. 12482

## Djie-Roederstein ELECTRONISCHE ONDERDELEN B.V.



**OKAB T-4  
VARYVAC  
helsäker tennsug**

- Veilige tinzuiger zonder uit-springende delen.
- Grote en VERSTELBARE zuigkracht.
- Gemakkelijke éénhandsbediening.
- Licht in gewicht ca 200 gram.
- Uitswisselbare onderdelen.
- Kwantumkorting voor de handel.

Verkrijgbaar door overmaking van f 39,78 (f 38,28 incl. f 5,28 BTW + f 1,50 porto) op postrekening 112339 t.n.v. DJIE - ROEDERSTEIN B.V., Postbus 19, Amstelveen Onder vermelding van T-4 VARYVAC.

# MEMORIES

van **signetics** • **NCR** • **AMI** • **TELEDYNE SEMICONDUCTOR**

## **NCR** **EA-ROMs** ELECTRICALLY ALTERABLE

**NIEUW!** Elektrisch uitwisbaar binnen 100 mS!  
**NON-VOLATILE!**  
Data blijven 10 JAAR spanningsloos opgeslagen!  
De Write-Time voor HERPROGRAMMEREN bedraagt slechts 10 mS/4-Bit Word!  
Access-Time: 2  $\mu$ S! Chip-Select Inputs! Nu leverbaar:

- 1105: 256  $\times$  4, Row-Erasable, 12 V CMOS-Compatible, 24-Pin Cerdip
- 2401: 1024  $\times$  4, Substrate-Erasable, TTL-Compatible, 24-Pin Cerdip

**ELEKTRISCH UITWISBAAR EN (HER-)PROGRAMMEERBAAR:** Vergelijkt U dat maar eens met een UV-Licht uitwisbaar Prom!

### **BIPOLAR : CAM • SAM • RAMs**

8220	CAM,	4 $\times$ 2	Content Adressable Memory
82S25	RAM,	16 $\times$ 4	Schottky- 7489/3101A
82S16/17	RAM,	256 $\times$ 1	Tri-State/OC, Schottky-74200/201/301
82S09	RAM,	64 $\times$ 9	9-Bit Parallel Separate Inputs/Outputs
82S10/11	RAM,	1024 $\times$ 1	OC/Tri-State, Schottky- 93415
82S12/112	SAM,	8 $\times$ 4	OC/Tri-State Simultaneous Address Memory
82S21	RAM,	32 $\times$ 2	Write-While-Read Memory, 25 nS

### **BIPOLAR : ROM • PROMs**

8228/CD 162	ROM,	4K-Bit,	USASCII Character Generator
82S23/123	PROM,	32 $\times$ 8	OC/Tri-State
82S126/129	PROM,	256 $\times$ 4	OC/Tri-State
82S114	PROM,	256 $\times$ 8	Tri-State
82S115	PROM,	512 $\times$ 8	Tri-State
82S130/131	PROM,	512 $\times$ 4	OC/Tri-State
82S226/229	ROM,	256 $\times$ 4	OC/Tri-State Equiv. 82S126/129
82S230/231	ROM,	512 $\times$ 4	OC/Tri-State Equiv. 82S130/131

} Do-It-Yourself PROMs : OEM 3,2 cent/Bit!

### **C-MOS : RAMs**

S 2222	RAM,	512 $\times$ 1,	350 nS, Static!
MM74C89	RAM,	16 $\times$ 4,	7489-Pin Compatible
MM74C200	RAM,	256 $\times$ 1,	74200-Pin Compatible

### **RITRO frist Uw geheugen op!**

Uitgebreide, up-to-date informatie over dit alles door telefoontje naar

## **RITRO** electronics b.v.

BARNEVELD  
POSTBUS 123  
TEL. 03420-5041\*  
TWX. 40553 ritro nl

### **MOS : RAMs**

2501	RAM,	256 $\times$ 1,	P-Ch., Low Standby Power
2602	RAM,	1024 $\times$ 1,	N-Ch., 1 $\mu$ S, + 5 V Only, Static
2602-2	RAM,	1024 $\times$ 1,	N-Ch., 650 nS, + 5 V Only, Static
2602-1	RAM,	1024 $\times$ 1,	N-Ch., 450 nS, + 5 V Only, Static
2604	RAM,	4096 $\times$ 1,	N-Ch., 300 nS, TTL-Input/Tri-State, 22-Pin
2606	RAM,	256 $\times$ 4,	N-Ch., 1 $\mu$ S, + 5 V Only, Static
2606-1	RAM,	256 $\times$ 4,	N-Ch., 500 nS, + 5 V Only, Static
S 1103	RAM,	1024 $\times$ 1,	P-Ch., 310/210/180/120 nS, Precharge
S 1103A	RAM,	1024 $\times$ 1,	P-Ch., 205/145 nS, No-Precharge Version!
S 4006/8/8-9	RAM,	1024 $\times$ 1,	P-Ch., Quasi-Static, TTL-Compatible
S 6605	RAM,	4096 $\times$ 1,	N-Ch., 210 nS max., TTL-Input/Tri-State, 22-Pin
S 4021	RAM,	4096 $\times$ 1,	N-Ch., 200 nS max., TTL-Comp./Tri-State, 22-Pin
S 4096	RAM,	4096 $\times$ 1,	N-Ch., 250 nS max., TTL-Comp./Tri-State, 16-Pin

AMI's S 4021 en S 4096 zijn Industrie Standards!  
Leverbaar in Plastic en Cerdip

### **MOS : ROMs**

2513/CM*	ROM,	64 $\times$ 8 $\times$ 5	} Customized ROMs; P-Ch., TTL-Compatible, * 12 Standard Off-The-Shelf Programms
2516/CM*	ROM,	64 $\times$ 6 $\times$ 8	
2526/CM*	ROM,	64 $\times$ 9 $\times$ 9	
2530/CM*	ROM,	512 $\times$ 8	
2580/CM	ROM,	2048 $\times$ 4	

S 3514	ROM,	512 $\times$ 8 / 1024 $\times$ 4	Sel., 600 nS max. (FSC equiv.)
S 5235	ROM,	512 $\times$ 8 / 1024 $\times$ 4	Sel., 600 nS max. (NSC equiv.)
S 8564A	ROM,	64 $\times$ 7 $\times$ 9	Standard ASCII Character Set, P-Ch.
S 8771A	ROM,	512 $\times$ 10	Sine-Cosine Generator, P-Ch.
S 8771B	ROM,	512 $\times$ 10	Arc-Tangent Look-Up Table, P-Ch.
S 8865	ROM,	2048 $\times$ 4	Dynamic, P-Ch.
S 8996	ROM,	4096 $\times$ 4	16.384-Bit, Customized, Low-Power
S 9996	ROM,	2048 $\times$ 8	

### **$\mu$ PROCESSORS: AMI S 6800-SYSTEM: + 5 V Only!**

S 6800	8-Bit Processor, N-Channel
S 6810	RAM, 128 $\times$ 8, N-Channel
S 6830	ROM, 1024 $\times$ 8, N-Channel
S 6820	Peripheral Interface Adapter
S 6850	Asynchronous Communications Interface
S 2350	Synchronous Receiver/Transmitter
S 9209	4-Bit Processor, P-Channel, -15 V
S 2299	Keyboard Buffer, P-Channel, -15 V

Alle Chips Los Leverbaar! Documentatie op aanvraag!  
AMI's S 6800 Is 100% MOTOROLA-Compatible

OFFICIAL REPRESENTATIVES & DISTRIBUTORS

2000 ANTWERPEN  
156 MECHELSESTEENWEG  
TEL. 031-372346/372268  
TWX. 33637 norics b

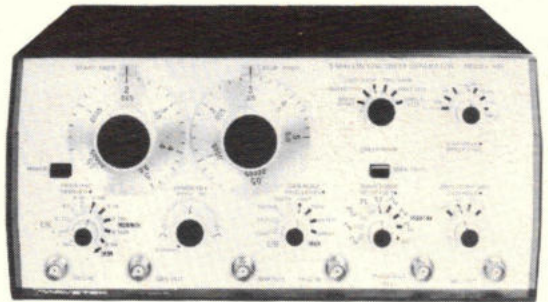
# WAVETEK®

## NIEUWE 180 SERIE FUNCTIE GENERATOREN

### WAARONDER DE BIJZONDERE XCG MODELLEN

- 5 modellen met interne zwaai
- kristal nauwkeurigheid
- kristal stabiliteit
- logaritmische zwaaiverhouding van max. 5 decaden
- dubbele frekwentieschalen voor nauwkeurige instellingen voor start- en stopfrequentie
- TTL pulsuitgang
- lage prijzen

model 185 f 1910,- exkl. BTW franko huis



**AIR-PARTS Int. b.v.**

HAAGWEG 149 RIJSWIJK 2101  
Telefoon: 070-994740

AVENUE HUART-HAMOIR 1-7b  
1030 BRUSSEL - BELGIE  
Telefoon: 02-2418130



## High power dioden thyristors....

Semikron dioden en thyristoren met piekspanningen van 200 tot 1600 V, stootstromen tot 9000 A, leverbaar in vlakbodem- en schroefuitvoering. Tevens hoogspanningsgelijkrichters met avalanchespanningen van 7,5 kV tot 200 kV. en stootstromen tot 120 A.

UITVOERIGE DOKUMENTATIE BESCHIKBAAR. ....  
BEL 075-83258

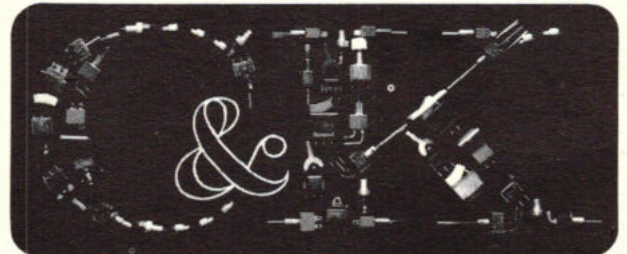
Fabriek van Gelijkrichterelementen B.V.

# SEMIKRON

Industrieweg 17; Postbus 76 WORMERVEER Tel.: (075) 8 32 58, Telex: 13095

## schakel nù over op C&K Benelux

de 'schakelvestiging' van C&K Components in Driebergen



alleenverkoop van C&K miniature switches in Nederland

- o toggle switches
- o printed circuit mounted switches
- o rocker and lever handle switches
- o snap acting pushbutton switches
- o subminiature pushbutton switches
- o microminiature pushbutton switches
- o illuminated rocker switches and indicator lights

vraag gratis monster en overzichtelijke catalogus en prijslijst

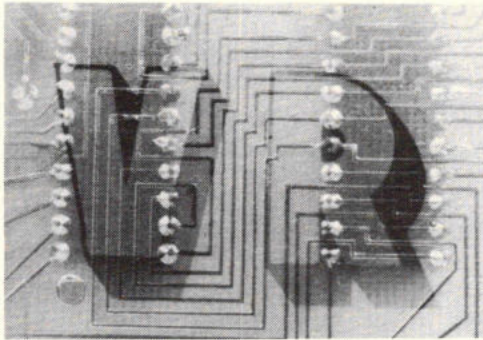
# C&K

C&K BENELUX

Arrhemsebovenweg 40, Driebergen,  
telefoon (03438) 2332, telex 40519



# u kunt natuurlijk al uw elektronica werk zelf doen



...ontwikkelingen  
...onderzoeken  
...ontwerpen

...dat kost veel tijd  
...en grote investeringen  
...voorop gesteld dat U po-  
sitief resultaat boekt

## u kunt ook uw labwerk uitbesteden aan:

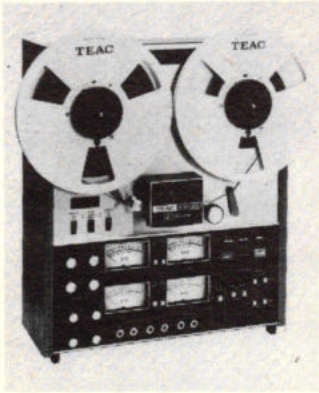
**VR VENEMIX RESEARCH BV**  
RESEARCH, DESIGN AND DEVELOPMENT OF ELECTRONIC  
ACOUSTIC-ELECTRONIC AND VIDEO EQUIPMENT

voor professionele elektronika met

- gespecialiseerd ontwikkelingswerk
- nauwgezette research
- zelfstandige ontwerpen
- productievoorbereiding
- productiebegeleiding
- calculaties
- octrooiverzorging
- juridische begeleiding op elk elektronikaterrein over de hele wereld
- geen fabrieksapplicaties
- geen kosten zonder positief resultaat
- volledige geheimhouding

**VR VENEMIX RESEARCH BV**  
RESEARCH, DESIGN AND DEVELOPMENT OF ELECTRONIC  
ACOUSTIC-ELECTRONIC AND VIDEO EQUIPMENT

AGNES PRINTHAGENSTRAAT 34 - POSTBUS 292 GELEEN  
TEL: 04494-45254  
TELEX (VEMIX) 56796



**D & R PA.677.IC.6.CLH.** De kleinste mixer die er is met dezelfde kwaliteit en mogelijkheden van de grote studio-mengtafels. 6 ingangskanalen voor laag-ohmig symmetrische microfoon of lijnsignaal Gain, treble, bass, presence, echo, panorama, fold back, cue/V.U. en fader-volume regelaars. 2 hoofduitgangen, fold-back en echo uitgang. Talk-back schakeling. Insertion points. Twee V.U. meters en phones.

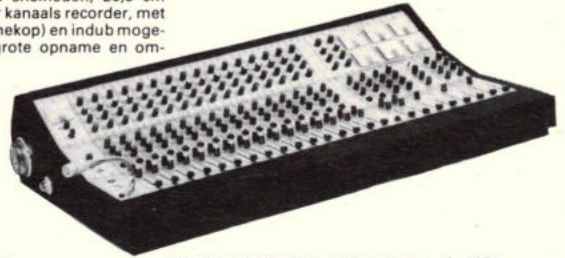
**D & R PA.677.IC.12-4.CLH.** 12 kanaals mengpaneel, speciaal ontworpen voor de TEAC A-3340S recorder. 12 ingangskanalen, zoals boven omschreven, echter met 4 hoofduitgangen, fold-back en echo uitgang. Vier V.U. meters voor de hoofduitgangen en een V.U. meter voor de ingangskanalen. Aansluiting voor afstandsbedieningskabel.

**TEAC A-3300S-2T.** Professionele 2 kanaals 2 sporen master-recorder met 19 en 38 cm/sec. snelheden, 26,5 cm haspels. Electrisch en mechanisch de beste recorder in deze prijsklasse. Zonder meer geschikt voor plaatopnames en omroepwerk.

**TEAC A-3340S.** Professionele 4 kanaals 4 sporen mix-recorder met 19 en 38 cm/sec snelheden, 26,5 cm haspels. De meest gebruikte vier kanaals recorder, met simul-sync (weergave via opnamekop) en indub mogelijkheden. Ideaal voor middel-grote opname en omroep studio's.



**A.K.G. microfoons.** De CMS condensator studio microfoon is de absolute top in de hedendaagse microfoon-techniek; geschikt voor vrijwel iedere opname; kaarsrechte frequentie karakteristiek van 20 tot 20.000 Hertz. De D202ES microfoon is in het bijzonder geschikt voor opname van koor, snaar-trom en bekkens. De D12 is de microfoon bij uitstek voor laag opname, zoals basdrum, bas(gitaar) en leslie-laag. De D190E microfoon heeft een bijzonder rechte frequentie karakteristiek en is universeel toepasbaar. De D707E microfoon is bijzonder geschikt voor zang, drumstel en instrument opname.



**2 KANAALS OPNAME BASIS-SET:** D & R PA.677.IC.6.CLH mengpaneel f 3350,-  
TEAC A-3300S-2T master-recorder f 2950,-  
Totaal f 6300,-

**4 KANAALS OPNAME BASIS-SET:** D & R PA.677.IC.12-4.CLH mengpaneel f 5745,-  
TEAC A-3340S mix/master-recorder f 4250,-  
Totaal f 9995,-

2 x A.K.G. CMS condensator microfoon f 1435,-  
1 x A.K.G. D202ES studio microfoon f 300,-  
1 x A.K.G. D12 basmicrofoon + plug f 304,-  
2 x A.K.G. D190E universeel microfoon f 315,-  
microfoonkabels en standaards f 596,-  
Totaal f 9250,-

TEAC A-3300S-2T master-recorder f 2950,-  
TEAC AN-300 4 kanaals Dolby f 2100,-  
2 x A.K.G. CMS condensator microfoon f 1435,-  
2 x A.K.G. D202ES studio microfoon f 600,-  
1 x A.K.G. D12 basmicrofoon + plug f 304,-  
2 x A.K.G. D190E universeel microfoon f 315,-  
3 x A.K.G. D707E universeel microfoon f 351,-  
2 x Shure 565SD zang microfoon f 800,-  
microfoonkabels en standaards f 1145,-  
Totaal f 19995,-

**COMPLETE 2 KANAALS STUDIO-SET:** D & R PA.677.IC.6CLH mengpaneel f 3350,-  
TEAC A-3300S-2T master-recorder f 2950,-

**COMPLETE 4 KANAALS STUDIO-SET:** D & R PA.677.IC.12-4.CLH mengpaneel f 5745,-  
TEAC A-3340S mix-recorder f 4250,-

U kunt deze en andere studio-apparatuur bekijken, proberen en beluisteren in de demonstratie studio in onze showroom. U bent van maandag tot en met zaterdag van 9 tot 18 uur van harte welkom. U kunt natuurlijk ook eerst onze gratis algemene catalogus aanvragen met alle technische gegevens en prijzen van geluidsapparatuur voor studio's, theaters, discotheken en popgroepen.



Rozenstraat 24 - Haarlem - telefoon: (023) 32 78 58.  
100 meter van station Haarlem (stadskant).

## VAN BUUREN & CO.

### GROOTHANDEL IN ELEKTROTECHNISCHE ARTIKELN EN ANTENNEMATERIALEN

vertegenwoordigingen van o.a.

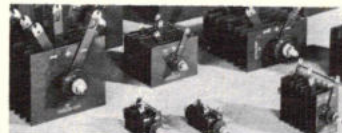
Philips: Antennes, versterkers, coaxiaalkabel etc.  
Pope: Radio- en televisie elektronenbuizen.  
Sonim: Antennes, versterkers, stekers, afspanmateriaal, filters etc.  
Stolle: Antennes, versterkers, rotoren, filters, kabels etc.  
Astro: Versterkers, filters etc.  
Schrader: Versterkers.  
Zehnder: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

fabrikant van:

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

Muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Zaandam: Westzijde 404-408. tel: 075-164519  
Amsterdam: Da Costaplein 20. tel: 020-163291  
Amsterdam: St. Willibrordusstr. 45-47 tel: 020-795544



## Selenium gelijkrichters met 20% verbeterd rendement.

Semikron heeft in haar leveringsprogramma een uitgebreide serie seleniumgelijkrichters met sterk verminderde doorlaatverliezen, waardoor een 20% hogere belasting per oppervlakte-eenheid mogelijk is geworden.

Dit programma is uit voorraad leverbaar en aantrekkelijk geprijsd.

UITVOERIGE DOKUMENTATIE BESCHIKBAAR.....  
BEL 075-83258

Fabriek van Gelijkrichterelementen B.V. **SEMIKRON**  
Industrieweg 17; Postbus 76 WORMERVEER Tel.: (075) 8 32 58. Telex: 13095

# Nu bij aankoop van de Digitest 200 multimeter 'n Sinclair pocket rekenmachine kadoo.

## Kunt u narekenen hoe prijsbewust u hebt ingekocht.



Schneider Electronique verbeterde de multimeter. En dat moet gevierd worden.

Vandaar ons feestelijk aanbod. Een Sinclair zak-rekenmachine gratis bij aankoop van de Digitest 200.

Dus als u nu bestelt meet u overmorgen niet alleen nauwkeuriger. Maar rekt u ook nog eens sneller. Altijd meegenomen zo'n introductie-aanbieding.



P.S. Nog even wat technische specificaties.  
- 100  $\mu$ V - 2A ac/dc - -55 tot +200° C temperatuur - LED - Batterij en netvoeding.

### Ja, ik hou wel van een feestje.

Stuurt u mij maar ..... Digitest 200 multimeter(s) + gratis Sinclair pocket rekenmachine(s).

Levering onder rembours. Bij retour binnen 5 dagen geld terug.

Nee, ik ben niet zo'n feestganger. Stuurt u mij eerst maar eens ..... Digitest 200 multimeter informatiesheet(s).

Naam .....

Adres .....

Woonplaats .....

Dit feestelijk aanbod geldt tot 30 september 1975. (Haastige spoed is altijd goed).



Automation Industries B.V.,  
Peekel Division. Industrieweg 161,  
Rotterdam-3008. Tel. 010-152722.

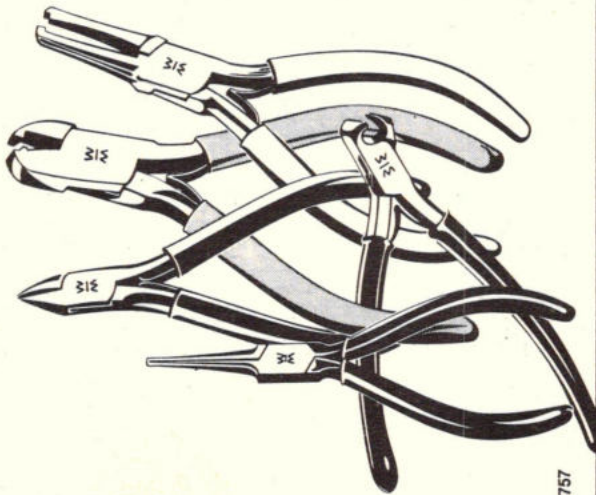
# Met de tangen van Werner Möller kunt u ook de kosten knippen

De aanschaf van gereedschap vergt steeds weer een forse investering. Maar het is toch een post waarop u gemakkelijk kunt besparen zonder de kwaliteit uit het oog te verliezen. Rodelco kan u daarbij helpen: met een serie print-, pers- en krimptangen: met een serie print-, pers- en krimptangen van uitstekende kwaliteit tegen gunstige prijzen. Dat zijn de Werner Möller tangen, speciaal ontwikkeld voor de verwerking van elektronische componenten.

Een nieuwe hardingsmethode garandeert een lange levensduur. De handgeslepen zijvlakken zijn inductief gehard.

De tangen zijn voorzien van twee bladveren tussen de handgrepen.

Werner Möller biedt een uitgebreid scala van mogelijkheden. Een catalogus, die op aanvraag verkrijgbaar is, geeft u een duidelijk beeld.



**Rodelco- groot in het kleine...**

RW-8757



*rodelco bv*

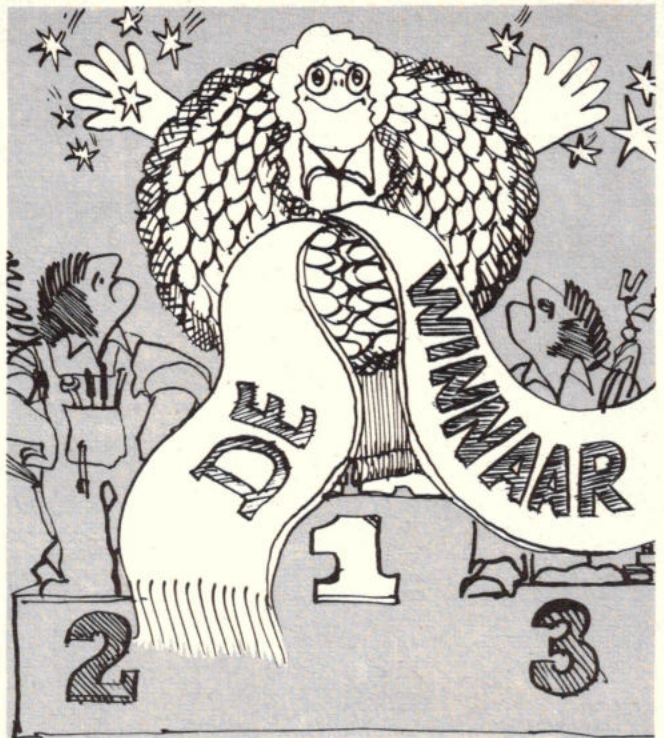
**ELECTRONICS**

Postbus 296 Rijswijk Z.H. 2109 Verrijn Stuartlaan 29

Tel. (070) 995750\* - Telex 32506\*

47 Rue Montoyer 1040 Brussel.

Tel. 02-513-0698 - Telex 61415



## Mijnheer L. was op het gebied van fouten zoeken veruit de snelste en betrouwbaarste. Zijn succes-recept: **Kälte Spray 75**

U als vakman bent natuurlijk al lang aan uw succes met Kälte Spray 75 gewend. Hoe zouden anders fouten bij halfgeleiders, condensatoren, weerstanden en diodes zo snel en betrouwbaar gelokaliseerd kunnen worden. U spuit er eenvoudig Kälte Spray 75 op en onmiddellijk reageren defekte onderdelen (bijv. in TV toestellen) door veranderingen op het beeldscherm. Urenlang naar fouten zoeken? Vergeet het maar! Kälte Spray 75 is niet meer weg te denken uit radio- en TV techniek, automatisering, computertechniek, research- en ontwikkelingscentra.

Terecht vertrouwen vakmensen over de gehele wereld op de kwaliteitsprodukten van KONTAKT-CHEMIE. Wilt u meer over ons programma weten? Even de bon invullen en in gefrankeerde enveloppe opzenden.



Gaarne meer informatie over:  
Kälte Spray 75

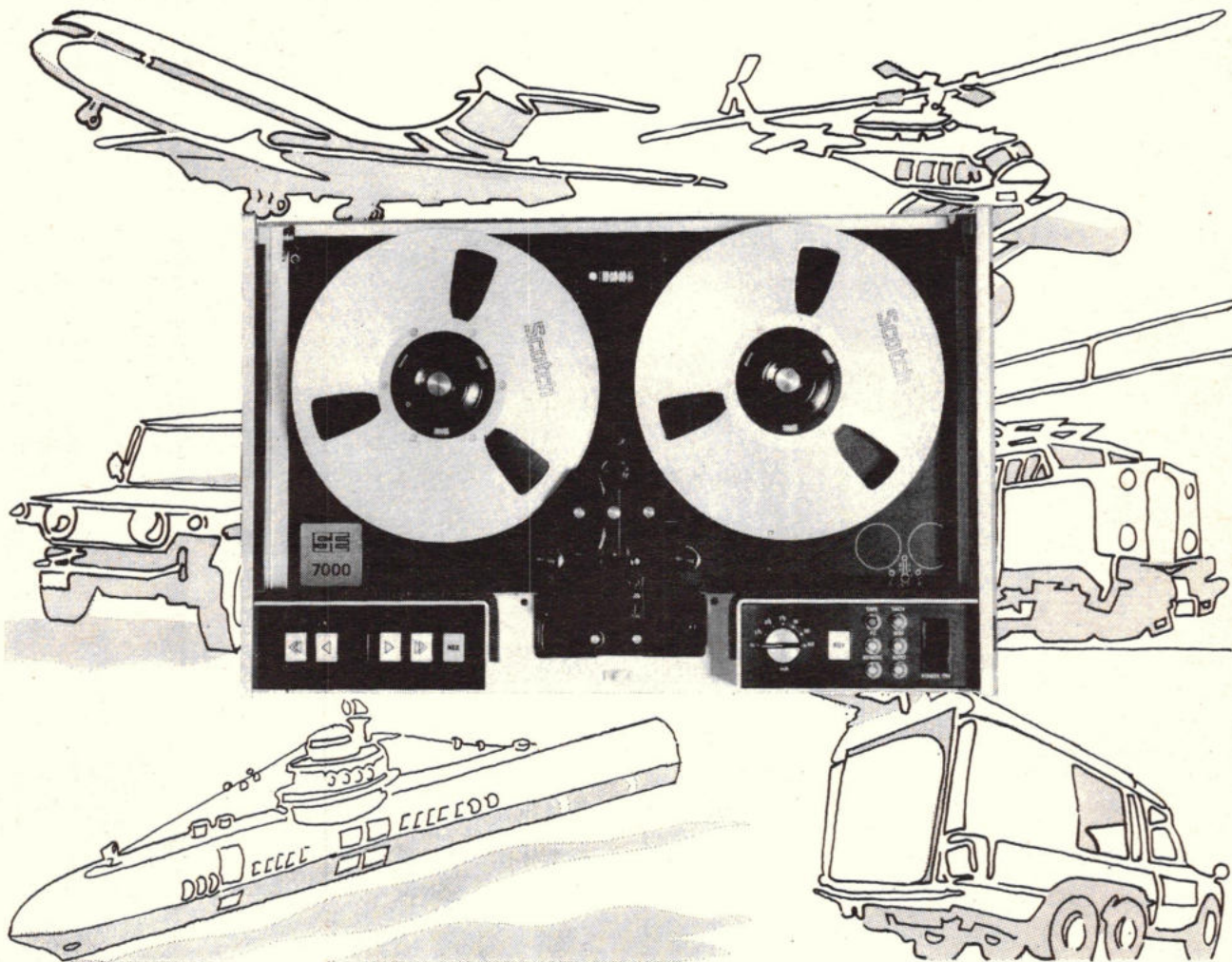
Firma \_\_\_\_\_  
Naam \_\_\_\_\_  
Adres \_\_\_\_\_  
Plaats \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

**Connector BV**

Prinsengracht 634 - Amsterdam

Telefoon 020 - 234088-235831

# SE 7000 Mobiele recorder met laboratorium kwaliteit



## Standaard voorzien van:

- Alle opname/weergave filters voor FM & DR.
- Kalibratie eenheid
- 7 magneetbandsnelheden 15/16-60 i.p.s.  
Plaatsbiedend aan:
  - 14 opname- en 14 weergave kanalen - SE 7000-A
  - of 28 opname- en 2 weergave kanalen - SE 7000-C
  - of 42 opname- en 2 weergave kanalen - SE 7000-C
- In iedere combinatie van FM-DR-PCM.

### Bandbreedte:

FM-0-40KHz (option 500 KHz-60 ips)  
DR-100Hz-300KHz (option 2MHz-60 ips)

### Schrijfdichtheid:

PCM IM.b.p.s. (option 40K bpi)  
Voeding AC 95-130V 48-420Hz  
190-250V 48- 62Hz  
Voeding DC 20- 39V

Afmetingen: 650x410x380 mm  
Gewicht : 43 Kg

**ANU**  
WIJNHANEN 80  
ROTTERDAM 1  
TEL. 010-1373 95



Over de SE 7000 is veel meer te vertellen.  
Wij informeren u graag.  
Belt of schrijft u nu direkt:

# academisch ziekenhuis der vrije universiteit amsterdam

Bij onze Instrumentele Dienst kan worden geplaatst een

## elektronicus

ten behoeve van het onderhoud van het instrumentarium. Hij zal met name worden belast met het onderhoud van (voornamelijk) elektronische apparatuur in gebruik bij de klinieken en laboratoria.

Verlangd:

Technische School of gelijkwaardige opleiding.

Enige jaren praktijkervaring in analoge en digitale technieken is vereist.

Salariëring volgens rijksregeling.

Belangstellenden wordt verzocht te schrijven naar de Personeelsdienst van het ziekenhuis, De Boelelaan 1117, Amsterdam.

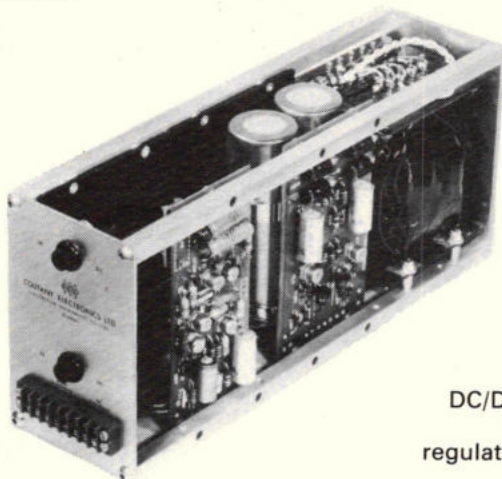
# AZVU

## COUTANT

voedingseenheden voor

LABORATORIUM

INBOUW



DC/DC  
regulator  
MODULES

**AIR-PARTS**Int.b.v. HAAGWEG 149 RIJSWIJK 2101  
Telefoon: 070-994740

## BOURBON

BOURBON heeft een uitgebreid programma, muziklessenaars, krukken, microfoonstandaards en bekkenhouders. Deze zijn alle verkrijgbaar in CHROOM, maar vele modellen ook in: WIT, GROEN, GEEL, ORANJE én (speciaal voor theater) ZWART.

201/N	lichte muziklessenaar, zwart	f 18,25
214/3	prof. muziklessenaar, zie afb.	f 92,50
114/1	drumkruk met ronde zitting	f 51,50
114/5	prof. stoel met leuning, zie afb.	f 117,50
90/2	microfoonstandaard met hengel	f 72,00
92	middel-grote standaard met hengel	f 42,25
237	bekkenstandaard, driepoot, zie afb.	f 53,00
236	bekkenstandaard, uitvouwbare poten	f 65,50

Dit is slechts een kleine greep uit het BOURBON programma. Een volledig overzicht kunt U aanvragen bij de importeur:



**HAARLEM ELECTRONICS HELIOS B.V.**

Rozenstraat 24 - Haarlem - telefoon: (023) 32 78 58.  
LEVERING VIA DE VAKHANDEL

ERIE ELEKTRONIK GMBH



June 1975

85 Nürnberg 20, Postfach 23

Unser Zeichen

Ihre Nachricht vom

Ihre Zeichen

Dear Sirs,

We are pleased to inform you that Messrs. Nijkerk Elektronika, Amsterdam have been assigned to be our Distributor for all Erie electronic components.

Messrs. Nijkerk have long experience in selling components in this area so that we have confidence in our co-operation and we are certain that we are now again improving our service to you.

Messrs. Erie and Nijkerk will always do the utmost to merit the confidence with which we hope you will kindly honour us.

Yours faithfully  
ERIE ELEKTRONIK GMBH

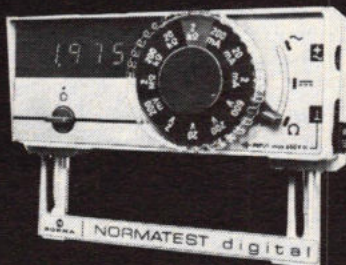
*W.O. Fürkert*  
W.O. Fürkert

*J. Pfeiffer*  
i.V. J. Pfeiffer

8900 NÜRNBERG, KREUZSTEINSTRASSE 1 TELEFON (0911) \* 6 60 65 FERNSCHREIBER 6 - 23763 ERIEV  
GESCHÄFTSFÜHRER: JOHN M. COCHRAN, WOLFGANG O. FÜRKERT REGISTERSICHERHEIT NÜRNBERG HPS 458  
BAYERISCHE VEREINSBANK 2.047.675 LANDESZENTRALBANK NÜRNBERG 760.08122 POSTSCHECK NÜRNBERG 44697-851

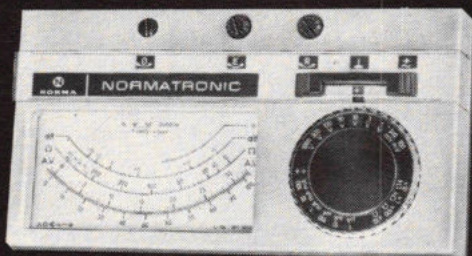
**NIJKERK ELEKTRONIKA**  
Drentsestraat 7a Amsterdam-Buitenveldert  
Tel.: 020-428933\* Telex : 11625 - Nesco

# Norma Universeelmeters: een produkt van theorie + praktijk.



**NORMATEST  
DIGITAAL**

Multimeter voor zowel net- als batterijvoeding. Digitale aflezing in 4 cijfers 0-1999, 7 mm LED.-3,5 decade. Automatisch digitale punt. Afmetingen inclusief NiCd-set 108x54x136 mm (b x h x d).  
21 meetbereiken: van 200 mV (oplossing 100  $\mu$ V) tot 600 V = en  $\sim$  in 5 bereiken onderverdeeld, van 20 nA (200 mV) (oplossing 10 pA) tot 200 mA = onderverdeeld in 4 bereiken en van 2 mA (oplossing 1  $\mu$ A) tot 200 mA  $\sim$ . Weerstand in 4 bereiken van 2 kOhm (oplossing 1 Ohm) tot 2 MOhm. Frequentiebereik 40 Hz tot 40 kHz, zonder extra meetfout. Beveiligd tegen overbelasting. Alle weerstands bereiken kunnen met 250 V eff worden belast. Uitgevoerd in MOS en C-MOS techniek. Ongevoelig voor vreemde velden. Zeer robuust uitgevoerd. Eenvoudige servicemogelijkheden. Lage prijs.



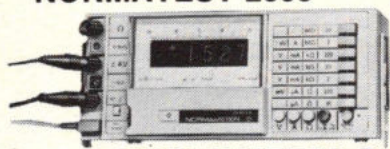
**NORMATRONIC**

Elektronische multimeter met FET-versterker. Continue ingangswaerstand 11,6 Mohm. 42 meetbereiken: 100 mV - 1000 V = en  $\sim$  1  $\mu$ A tot 100 mA = en  $\sim$  20 Ohm tot 1000 Mohm — 40... +52dB. Frequentiebereik tot 20 kHz. Nauwkeurigheid  $\pm 2,5\%$  van het meetbereik. Afschermd tegen hf velden.

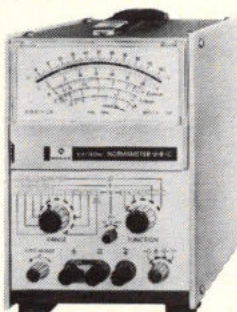
Het leveringsprogramma omvat verder:



**NORMATEST 2000**

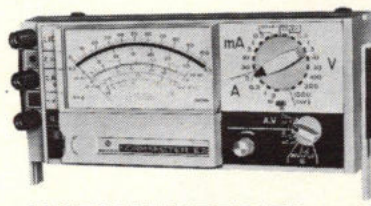
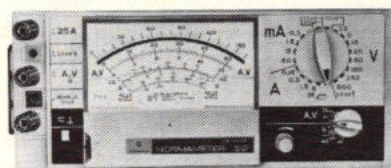


**NORMAMETER D**



**NORMAMETER  
U-R-C**

**NORMAMETER S2**



**NORMAMETER E2**



Lindeteves-Jacoberg Nederland bv

Afd. Meettechniek  
Joan Muyskenweg 14

Amsterdam

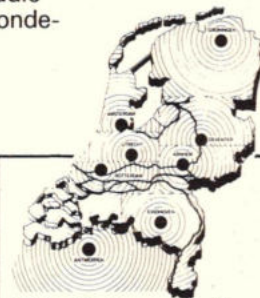
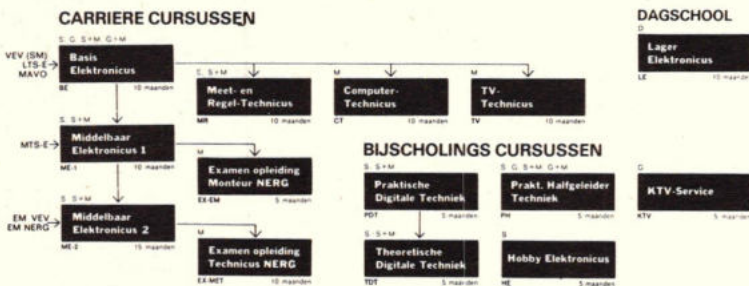
Tel. 020 - 92 89 55 Telex: 16089 **NORMA**





# Start in september...

Bij ons kunt u op verschillende manieren studeren, nl. schriftelijk(S); schriftelijk + mondeling(S+M); of mondeling(M). Kiest u een studie met mondelinge begeleiding, vraag dan om een studiegids, want de mondelinge begeleiding start in januari of september voor alle cursussen. Cursusplaatsen: Arnhem Amsterdam Rotterdam Eindhoven Deventer Groningen Utrecht



## 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

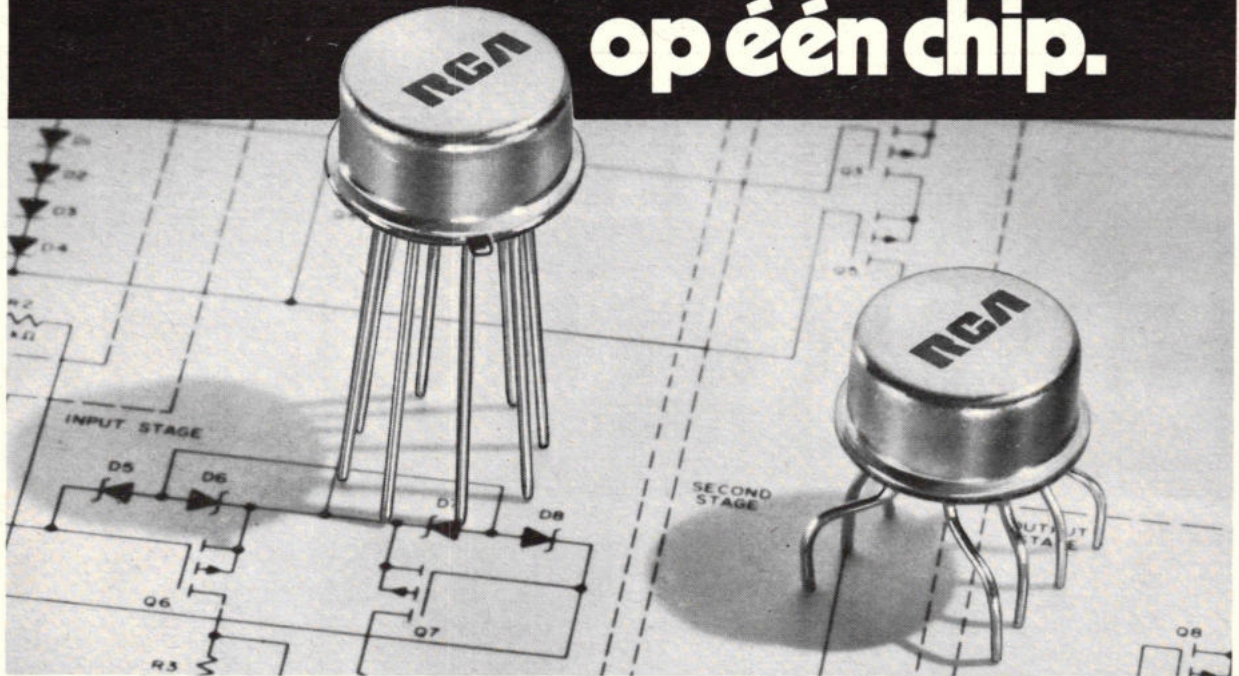
Naam: .....

Adres: .....

Vooropleiding: .....



# RCA zorgt voor doorbraak in de opamp wereld met: PMOS, bipolair en CMOS op één chip.



Dit is de goedkope nieuwe standaard opamp CA3130 met ideale eigenschappen, waarmee het ontwerpen van analoge schakelingen kinderspel wordt.

De CA3130 is geschikt voor vele toepassingen, omdat bij elk onderdeel van deze IC de meest ideale technologie is toegepast:

- **PMOS** ingangstrap om een extreem hoge ingangsimpedantie van 1.500.000.000.000  $\Omega$  (1,5T  $\Omega$ !) en een ingangsstroom van 2pA te bereiken.
- **bipolaire** versterker die een slew rate van 10 V/ $\mu$ s en een bandbreedte van 15 MHz geeft.
- **PMOS** stroombron schakeling waardoor de dissipatie wordt beperkt tot slechts 2,5 mW bij een voedingsspanning van 5 V.
- **CMOS** uitgangstrap, die 22 mA kan leveren, terwijl het uitgangssignaal praktisch gelijk is aan de aangelegde voedingsspanning.

Zelfs met drie technologieën op één chip en de daaruit resulterende ideale specificaties is de CA3130 de

eenvoud zelf. Dat blijkt uit de prijs: f 2,45 (1000 up, excl. BTW). Daarom wordt ook verwacht dat de CA3130 de 741 in velerlei nieuwe toepassingen zal gaan verdringen.

RCA biedt u echter nog veel meer op het gebied van lineaire IC's: OTA's, opamps, arrays, comparators, spanningsregelaars, audio versterkers, IC's voor vermogensregeling en interface schakelingen. Een aantal circuits is nu ook leverbaar in de populaire minidip behuizing.

Zie uw RCA databoek of vraag om de nieuwste lineaire IC catalogus CDL820.

Alle RCA voorkeurtypen zijn ook uit voorraad leverbaar door: Elektronika 2000, Amsterdam, tel. 020 - 27 52 77, telex 15271E en van Dam Elektronika, Rotterdam, tel. 010 - 24 08 02, telex 25336.

**RCA** Solid State  
A full house in Linear ICs

**INELCO**

afd. Elektronica

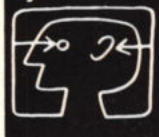
Inelco Nederland bv  
Inelco Belgium sa

Amsterdam 1011, postbus 7970, tel. (020) 93 48 24  
1160 Brussel, Hertoginnedal 3, tel. 02 - 66 000 12

## Internationale Funkausstellung 1975

Internationale  
Funkausstellung 1975  
Berlin 29.8.-7.9.

vip



Van 29 augustus tot 7 september vindt deze, om de twee jaar terugkerende, Duitse radiotentoonstelling in Berlijn plaats, de grootste ter wereld, zoals de organisatoren terecht opmerken. Uit de aard der zaak is dit al lang geen zaak meer van de radio alleen; televisie en geluidsinstallaties nemen een belangrijke zo niet de belangrijkste plaats in en de jongste spruit van de elektronica, de audiovisuele technieken zijn er rijkelijk vertegenwoordigd.

Vanzelfsprekend is deze tentoonstelling in de eerste plaats bedoeld voor de vakhandel, maar anders dan in Hannover wordt het publiek er graag en in grote getale verwacht. De handel vindt hier niet alleen de nieuwtjes, maar tevens de nodige informatie over service: hoe kan je die geven, zonder dat je er zelf arm bij wordt en zonder dat bij het publiek de haren overeind gaan staan? Ook in Duitsland bestaat er een duidelijk streven om de handel en de reparatie-inrichtingen van elkaar te scheiden. Er is een model-verkoopruimte, waarin de handel de nodige impulsen kan opdoen hoe zijn apparaten aan de man te brengen. En men verwacht, dat het publiek bij het zien van deze verkoopruimte gaat inzien, dat men bij de vakman terecht kan. Men hoopt tevens te tonen, dat behoorlijke informatie en betrouwbare service hoofdbestanddelen van de aankoop zijn... Of het helpen zal?

Speciaal voor het publiek heeft men een vip-actie ingesteld: een Verbruucher-Informationen Programm. Met behulp van een speciale pas, die in elke artikelengroep verkrijgbaar is krijgt de bezoeker een overzicht van de plaatsen, waar hij betreffende zijn wensen of klachten alle inlichtingen kan krijgen; op elke stand loopt iemand rond met het vip-speldje op en die man kan men dan doorzagen over zijn problemen. (Arme kerel.)

Bovendien worden er op 3 en 4 september discussiemiddagen gehouden onder het motto: „Verbraucher fragen, die Industrie antwortet.“ Achter de tafel vinden we dan vertegenwoordigers uit de industrie, de handel en de service, om vragen te beantwoorden uit het publiek. De Stichting Warentest, onder wier auspiciën deze happenings plaatsvinden, stelt het publiek op deze wijze in de gelegenheid zich kritisch te uiten over de toekomstige ontwikkeling van radio-, TV- en audio-apparaten, over opstellingsproblemen in de woning, prijsvorming, service en garantie. Beide zittingen worden op de TV uitgezonden.

Uit de aard der zaak verwacht men veel van deze tentoonstelling, want er hangt veel van af. De recessie in deze branche vertoonde tot nu toe weinig neiging om te verdwijnen en de onverkochte voorraden spreken boekdelen, evenals de werktijdverkortingen, die nog steeds niet zijn opgeheven. Men rekt op meer vakbezoekers dan in 1971 of 1973, en men maakt daarvoor grote reclame in binnen- en buitenland.

Voor het eerst werken er verschillende wetenschappelijke instituten mee zoals de Freie- en de Technische Universiteit Berlin, het instituut voor Musik- und Kommunikations-Wissenschaft, alsmede het Heinrich Hertz Instituut; er is een programma ontwikkeld, in samenhang met het tentoongestelde, dat zowel in een aantal voordrachten als in een aantal demonstraties zal worden gepresenteerd, dus: theorie naast de praktijk. Verschillende interessante experimenten vinden plaats, zoals: fouten in kleuren-TV op het gebied van kleur en beeld, „Raumakustische Untersuchungen mit Kopfbezogener Stereophonie“, het testen van zangstemmen enz. enz. En naast deze demonstraties kunnen er op verschillende dagen bezoeken worden gebracht aan de betrokken Forschungsinstituten in Berlijn, waar proefopstellingen kunnen worden bezichtigd en waar men met de wetenschappelijke onderzoekers van gedachte kan wisselen.

Verder worden er van 29...6 september in de voordrachtzaal van de Messeclub (Paviljoen A Marshallhaus) twaalf voor iedereen toegankelijke Fachreferate gehouden, sommige specifiek voor vakmensen. En dan is er nog het Rundfunk-museum, aan de voet van de Funkturm, op het machtig mooie tentoonstellingsterrein.

Hoe komen we in Berlijn? De meeste grote reisbureaus hebben gunstige arrangementen, zowel voor het weekend als voor bezoeken van meerdere dagen, per trein, touringcar of vliegtuig. En dan kunnen we natuurlijk ook zelf met de auto via de oostzone naar Berlijn rijden. Denkt u in dit geval aan een geldig paspoort, dus niet een dat is verlopen doch voor de meeste landen nog 5 jaar geldig blijft.

Men zegt, dat er in hotels 16 000 bedden beschikbaar zijn, met daarnaast nog ca. 6000 bij particulieren. Maar spoedige aanmelding is wel gewenst (Verkehrsamt Berlin, D-1000 Berlin 12, Fasanenstr. 7-8 Tel. 030-24 01 11. Telex 01 83356 vaber d.) En dan is er natuurlijk ook nog het nodige te beleven in de stad Berlijn zelf, een wereldstad die toch even anders is.

Ru.



## piekertermenbaak

### slew[ing] rate

(Eng.) (operationele verst.) – *volg[stijg]snelheid*: spanningstoename per tijdseenheid aan de uitgang bij een spanningsstop [met verwaarloosbare stijgtijd] aan de ingang; omgekeerde van de volg[stijg]-tijd (Eng.: → *settling time*)

### settling time

(Eng.) (operationele verst.) – *volg[stijg]tijd*: tijdsverloop na het optreden van een spanningsstop [met verwaarloosbare stijgtijd] aan de ingang tot het moment dat de uitgangsspanning 1 V is toegenomen; omgekeerde van de volg[stijg]-snelheid (Eng.: → *slew[ing] rate*) II (kort voor: *settling time to % of full scale*) (Eng.) A → D omzetters: [minimum]-tijd waarin de uitgangsspanning van zijn rustwaarde toeneemt met een bedrag, gelijk aan een bepaald percentage van zijn bereikwaarde

### AC

(Eng.; afk.: alternating current) – *wisselstroom*: elektronenstroom met wisselende stroomrichting [en variërende sterkte]; (periodieke wisselstroom): → *wisselstroom* met een per stroomrichting zich regelmatig herhalend waardeverloop; (zuivere wisselstroom): → *[wissel]-stroom* met een gemiddelde waarde, gelijk aan nul II (bijv. gebruikt) (v. el./eltron. toestellen) – *wisselstroom- en/of wisselspanning*: ingericht voor → *wisselstroomvoeding* c.q. het verwerken/meten van → *wisselstroom* en/of wisselspanning; (v. el. signalen) – *wisselspannings-, wisselstroom-; (oneig.)* (v. el. spanning of stroom) – *wissel-*

### DC

(Eng.; afk.: direct current) – *gelijkstroom*: elektronenstroom die al of niet in sterkte varieert, maar steeds dezelfde richting behoudt; bij een zich regelmatig herhalend waardeverloop spreekt men van een → *pulserende gelijkstroom* II (bijv. gebruikt) (v. el./eltron. toestellen) – *gelijkstroom- en/of gelijkspanning*: ingericht voor → *gelijkstroomvoeding* c.q. het verwerken/meten van → *gelijkstroom* en/of gelijkspanning; (v. el. signalen) – *gelijkspannings-, gelijkstroom-; (oneig.)* (v. el. spanning of stroom) – *gelijk-*

### droop rate

(Eng.) (bemonster/aanhoudschakeling) – *terugloop-[factor]*: mate waarin de spanning over de opslag- of aanhoudcondensator terugloopt tussen twee opeenvolgende bemonsterstappen

### f.s.d.

(Eng.; afk.: full-scale deflection) (aanwijsinstr.) – *volle[schaal]-juitslag*: uitslag, waarbij de *schaaleindwaarde* (zie hierna) wordt aangewezen II (in ruimere zin) – *schaaleindwaarde*: waarde, behorend bij het eindpunt van een gegeven meter-schaal; (oneig.) (v. meetinstr.) – *bereikwaarde*: maximum-waarde van de betrokken grootte in een gegeven meetbereik

### moduul

(in apparaten/instrumenten) – *bouwsteen, functie-eenheid*: samenstel van onderdelen dat mechanisch en functioneel een geheel vormt; bestemd om in combinatie met andere functie-eenheden te werken en gewoonlijk voorzien van steekcontacten die door vorm en opstelling een snelle en eenvoudige vervanging of uitwisseling mogelijk maken (Eng.: *module*) II (computerprogramma's) – *opdrachtenblok, functieblok, blok*: groep opdrachten of programmadeel die c.q. dat functioneel een zelfstandig geheel vormt; is als zodanig te herkennen en wordt gewoonlijk ook als een geheel behandeld (Eng.: *module*) Opm.: *modulus* = standaard-mateenheid. Zie ook: *modulair*

### modulair

(bijv. naamw.) (v. apparaten/instrumenten) – *bouwstenen* –, *opgebouwd volgens het bouwdoos-systeem*: merendeels samengesteld uit afzonderlijke functie-eenheden (→ *modulen*); deze zijn – doorgaans via steekverbindingen – gekoppeld met het basisgedeelte, door middel waarvan ze worden gevoed en onderling in verbinding staan. *Modulaire* apparaten/instrumenten kunnen met eenvoudige ingrepen en betrekkelijk geringe kosten worden aangepast aan een veelheid van specifieke gebruiksdoelen II (v.e. computerprogramma) – *bloksgewijs opgebouwd, blokken* – : samengesteld uit opdrachten/functieblokken (→ *modulen*). Wijzigingen en uitbreidingen zijn daardoor met een minimum aan extra (te schrijven) programmastappen – dus snel – te verwezenlijken II (v.e. programmapakket) – *samengesteld uit programmablokken* (→ *modulen*), *blokken* – . Daardoor kan, op basis van een *modulair* programmapakket van beperkte omvang, met een minimum aan extra (te schrijven) programmastappen – dus snel – een grote verscheidenheid worden samengesteld van specifiek gebruiksdoelgerichte programma's.

### moduultechniek

– *bouwsteentechniek*: ontwerp- en bouwwijze van apparaten/instrumenten die wordt gekenmerkt door het gebruik van afzonderlijke, snel uitwisselbare functie-eenheden (→ *modulen*)

### wis- en herprogrammeerbaar uitleesgeheugen

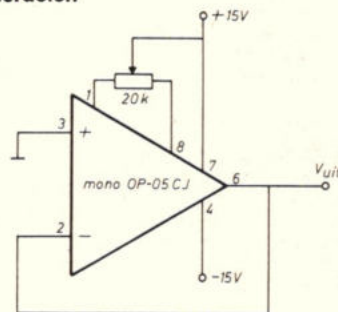
: [halfgeleider]-uitleesgeheugen (→ *ROM*) – doorgaans in de vorm van een geïntegreerde schakeling – dat kan worden gewist en opnieuw geprogrammeerd d.m.v. elektrische [im]puls, gewoonlijk afwijkend van die, welke in gebruik zijn voor programma-opdrachten. (Eng.: *erasable/reprogrammable ROM, electrically alterable ROM (EAROM)*)

# stereo hifi '75

tentoonstelling van hifi stereo apparatuur

arnhem-rijnhil:  
11 t/m 15 september  
zuidlaren-prins bernhardhoeve:  
25 t/m 29 september

## Presisie-mV-spanningsbron met twee onderdelen



—zenerless precision millivolt source—

Voor testinstallaties bestaat dikwijls behoefte aan een nauwkeurige millivolt-spanningsbron met lage impedantie. De hier getoonde schakeling mag wel het toppunt van eenvoud heten: er zijn slechts twee onderdelen voor nodig, een operationele versterker voor instrumentatie toepassingen plus een potmeter.

De geïntegreerde versterker is geschakeld als bufferversterker met x1-versterking. De uitgangsspanning wordt op de gewenste waarde ingesteld met behulp van de potmeter. Deze is opgenomen tussen de aansluitingen voor het compenseren van de verzetspanning (Eng.: *offset voltage*). De versterkerbouwsteen moet overigens aan speciale eisen voldoen m.b.t. langeduurverkoop, afwezigheid van „chopper“-stoorsignalen en hagelruis, een grote mate van ongevoeligheid voor voedingsspanningsvariaties en een gering temperatuurverloop van de verzetspanning. Om de vereiste lage bronimpedantie te bereiken dient de bouwsteen een grote versterking te bezitten voor uitgangsspanningen omstreeks nul volt, alsmede een verwaarloosbaar temperatuurverloop op dit punt. Bij gebruik van een operationele versterker van uitstekende kwaliteit en met een tweepolige ingang. b.v. het type „mono OP-05 IC“ van Precision Monolithics is men van genoemde eigenschappen verzekerd. Bij een gemiddelde aanvangsverzetspanning van 0,3 mV zijn uitgangsspanningen te verkrijgen van ongeveer –3,5 mV tot +3,5 mV.

## elementair deeltje ontdekt

Geleerden in de Sovjet-Unie en van de Europese organisatie voor atoomonderzoek CERN hebben een elementair deeltje ontdekt, dat slechts uiterst kort bestaat. Dit deeltje, een neutraal h-meson, is ontdekt tijdens experimenten met de grote protonenversneller in Serpoechov bij Moskou. Het heeft een twee maal zo grote massa als het proton, het positief geladen bouwsteentje van atoomkernen. Het h-meson ontstond bij het beschieten van protonen met pi-mesonen (pionen) en het bestaat slechts tien tot de min drieëntwintigste seconde.

## optische golfgeleiders voor oogchirurgie

Niettegenstaande het omen van behoudendheid, was de medische wetenschap één der eerste die iets nuttiger met een laser wist te doen dan gaatjes „branden“ in diamant. Ook in ons land gebruikt men al enige tijd lasers voor het „aaneenlassen“ van een gescheurd netvlies of het weer op zijn plaats tegen de binnenachterkant van het oog aanbrengen van een losgelaten netvlies. Gesprongen bloedvaten kunnen eveneens door plaatselijke verwarming m.b.v. een laserstraal worden afgedicht. Het grote voordeel van de laser-methode is, dat het oog niet uit de kas behoeft te worden gehaald. Daar staat tegenover, dat het slagen van de behandeling — van een ingreep in medische zin is hier geen sprake — afhangt van de uitermate kritische instelling van een reeks spiegels, die het geheel bovendien nogal omvangrijk en daardoor weinig handelbaar maken.

Aanvankelijk dacht men dit probleem op te lossen met behulp van een vezeloptiek. Maar onzuiverheden in de daarvoor gebruikelijke optische materialen bleken teveel van de laserenergie op te nemen. Het gevolg is, dat de vezels ter plaatse warm worden, uitzetten en tenslotte

breken. Optische golfgeleiders missen dit bezwaar, omdat ze van uitzonderlijke zuivere materialen worden gemaakt, ook al past men daarbij dezelfde produktieprocessen toe als voor vezeloptieken.

De firma Coherent Radiation fabriceert thans een compact en eenvoudig te gebruiken laserinstrument voor oogchirurgie. De zuiverheid van de verliesarme optische golfgeleiders van Dow Corning heeft in belangrijke mate bijgedragen tot de ontwikkeling van deze, System 900 gedoopte, laserphotocoagulator. De optische golfgeleider brengt het licht van een argon-laser gemakkelijker op de juiste plaats in het oog, dan een spiegelstelsel. Bovendien maakt de golfgeleider een meer rechtstreekse observatie van het binnenste van het oog mogelijk tijdens de behandeling. De golfgeleider bestaat uit één enkel vezeldraadje, met een gepantserde isolerende kabelmantel.

## holofilmvertoner en -projector

Het aantal audiovisuele middelen is weer met twee uitgebreid. Een gezamenlijk project van de universiteit van Michigan en het Instituut voor Milieu-onderzoek in die stad heeft nl. een hologrammenvertoner plus een -projector opgeleverd. De vertoner heeft het formaat van een gewoon televisietoestel en een soortgelijk beeldscherm. De holofilm zit gewikkeld op een spoel die binnenin het toestel wordt geplaatst. Het transportmechanisme omvat verder, zoals gebruikelijk, een tweede spoel, waarop de film weer wordt opgewikkeld. Het toestel is voorzien van speciale knoppen door middel waarvan de kijker de film om zijn langsas kan v draaien, hetgeen de indruk geeft, dat het beeld ronddraait zoals een blikvanger in een etalage. Als lichtbron fungeert een argonionenlaser van gering vermogen.

De projector verschilt in zoverre van de verto-

ner dat de laserbundel hier door twee lenzen wordt geleid en twee-dimensionale beelden geeft op een fluorescerend scherm.

## nucleaire elektronica

nucleaire elektronica was het onderwerp van een, van 20 tot 23 mei in Stresa (Italië) gehouden symposium; dat was georganiseerd door het Gemeenschappelijk centrum voor onderzoek van de Commissie van de Europese Gemeenschappen. De studie was gewijd aan de aanwending van de elektronica voor de uitrusting van nucleaire installaties, alsmede de uitbreiding van de technieken van de nucleaire elektronica tot andere gebieden, zoals de ecologie en het biomedische terrein. Het accent was o.a. gelegd op de impact van nieuwe computercomponenten. De meer dan 350 deelnemers waren afkomstig uit 25 landen met inbegrip van de Ver. Staten, Sowjet-Unie, Roemenië, Hongarije, Polen en Israël.

## veldefect-vloeibaarkristal-indicator vraagt weinig vermogen

Shinshu Seiko Co. (fabrikant van klokken en drukkers) ontwikkelde voor digitale multi- en paneelmeters een veldefect-vloeibaarkristal-indicator, die is voorzien van gelijkstroom-timeshared multiplexsturing. Seiko heeft rond de jaarwisseling de verkoop ter hand genomen en hoopt een stuk markt te veroveren dat nu nog wordt ingenomen door indicatoren met lichtgevende dioden en fluorescentiebuisjes. Dit nieuwe dynamische display vraagt een factor minder energie!

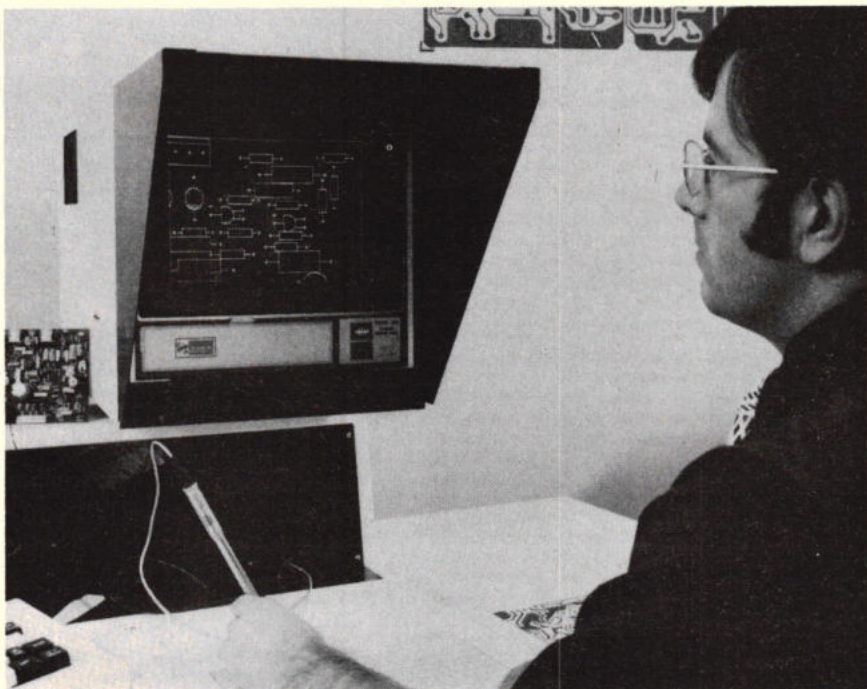
## bussen krijgen mobilfoon

Het streekvervoerbedrijf Westnederland heeft opdracht gegeven al haar 420 bussen met mobilfoons uit te rusten én in de zes vestigingen vaste radioposten te installeren, waarvan 1 dubbel uitgevoerd. Deze zeven vaste posten krijgen in totaal 19 bedieningstoestellen. Op de bussen past men zgn. hanekam-antennes toe omdat in de automatische wasstraten dakborstels worden gebruikt.

Voor het oproepen van een vaste post zijn de bussen met een dubbeltoongever uitgerust. Hiermee kunnen met behulp van toontoetsen op elk kanaal 3 tooncombinaties voor 3 verschillende vaste posten worden ingesteld. Dat is ruim voldoende om alle vaste posten over de toegewezen 3 kanalen op te roepen. Alle bussen zullen standaard met alle drie kanalen worden uitgerust en kunnen zodoende met alle vaste posten in verbinding komen. Daardoor wordt een grote mate van flexibiliteit bereikt — niet alleen wanneer de bus op een andere route wordt ingedeeld, maar ook als men de eigen post niet meer kan bereiken en over moet schakelen naar een andere, dichterbij gelegen vaste post.

## cssor levert secundair radarstation

Eurocontrol gaf Cossor Electronics in Harlow (VK) opdracht tot inrichting van een dubbel uitgevoerd secundair radarstation op Mount Gabriel in de buurt van Cork (Ierland). Dit station bewaakt de hoogst gelegen luchtwegen voor vluchten vanuit het zuidwesten van de Atlantische Oceaan naar Europa. In deze luchtvaart ruimte zullen in de toekomst met name ultrason vliegende verkeers- en militaire toestellen verkeren. Mount Gabriel vult hiermee het Eurocontrol-station Shannon aan.



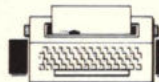
Een elektronisch circuit, is het idee dat achter deze tekening op de monitor schuilt. De tekening is gemaakt met behulp van een computer van Eastman Kodak Company, Operators Division te Rochester. Deze methode van werken bespaart kosten en tijd omdat de constructeurs de mogelijkheid hebben te tekenen en te corrigeren met de „computer pen“, of zoals hier, het ontwerp aan te passen aan een geprint circuit van een Kodak geluids filmcamera.

- De ECL-logische familie F100K van Fairchild hebben een typische poortvertragingstijd van 0,75 en 0,5 ns.

- Texas Instrument is erin geslaagd om met poortbeschermingsdioden de N-kanaal MOS-FET tetrode BF905 tot een probleemloos component te maken. De BF905 kan worden gebruikt in voor- en mengtrappen in kruismodulatievaste UHF-TV-afstemmers.

- Van Sperry-Beckman zijn er nu ook 7 segment-gasontladingsindicatoren met 25 mm hoge cijfers.

- De nieuwe tweevoudige en viervoudige operationele versterkers SN 72LO 022P en SN72LO 44N van Texas Instruments vragen voedingsspanningen tussen  $\pm 1,5$  V en  $\pm 18$  V.



## nieuws in het kort

- Motorola's spanningstabilisator MPC 9000 kan negatieve spanningen tot 30 V bij een stroombelasting tot 10 A afgeven, waarbij de constante 0,6% bedraagt bij belastingsvariaties tussen 0,1 en 5 A.

- Drie nieuwe dikkefilmweerstandspasta's (9477, 9478 en 9479) van Du Pont hebben een oppervlakteweerstand van 100  $\Omega/\text{cm}^2$  tot 10  $\text{M}\Omega/\text{cm}^2$

- De AM687A van AMD, een dubbele vergelijkingsschakeling, zou volgens deze fabrikant met een vertragingstijd van 8 ns bij 5 mV de snelste ter wereld zijn

- Sinds maart wordt de Uni-Line-KTV-beeldbuis van GTE-Sylvania geleverd

- Voor tijdrelais en vertragingsschakelingen ontwikkelde Siemens de frequentiedeler SAJ 141, die drie discrete deeltallen kent, namelijk 1000:1, 100:1 en 10:1

- Messerschmitt-Bölkow-Blohm heeft samen met het Institut für Wildforschung een telemetriesysteem ontwikkeld waarmee de activiteit en de actieradius van maximaal twaalf dieren in een vrije wildbaan kunnen worden geregistreerd

- Door bestraling met neutronen in een kernreactor kan silicium in fosfor worden omgezet, zodat het op deze wijze mogelijk is om in silicium een extreem gelijkmatige verdeling van fosforatomen te verkrijgen. Dit door AEG-Telefunken neutronengedoteerd silicium is bij uitstek geschikt voor halfgeleidercomponenten die aan hoge spanningen zullen worden blootgesteld

- Siemens ontwikkelde samen met Agfa-Gevaert een MOS-component S181 voor sturing van filmtransport, lensopening en diverse andere besturingshandelingen voor filmcamera's

- Op het internationale film- en TV-festival te New York werd een zilveren medaille toegekend aan de diaprojectie „Antenne und guter Kontakt“ van Hirschmann

- Voor de 5e Europese microgolfconferentie, die van 1 tot 4 september te Hamburg wordt gehouden zijn inmiddels 325 voordrachten uit 29 landen ingezonden. Voor de gelijktijdig te houden tentoonstelling hebben reeds meer dan 100 deelnemers ruimte gereserveerd.



# ASTRO elektronica



## Eerste opstralend grondstation voor OTS in de 14/11 GHz-band te Fucino

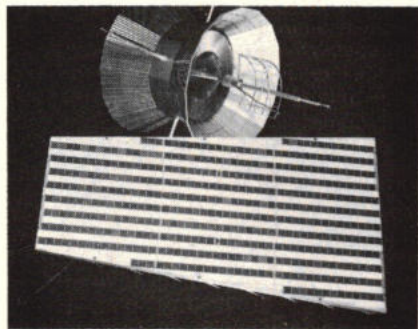
AEG-Telefunken zal de bouw van een opstralend grondstation verzorgen, dat is bedoeld voor een toekomstig Europees communicatiesatellietsysteem. De totale opdracht belooft een bedrag van 21 miljoen mark en werd door de ESRO en de Italiaanse firma TELESPIAZIO samen aanvaard. Behalve het vakgebied „Ruimtevaart“ te Backnang nemen ook de AEG-Telefunken nederzettingen te Ulm en Wedel met hun produkten deel aan dit grondstation voor de OTS. Bovendien zullen nog diverse industrieën in vijf Europese landen aan dit project deelnemen met toeleveranties. Het grondstation zal voor het eerst het verkeer verzorgen in de 14/11 GHz-band.

Met de OTS, welke als technische voorloper van een verbindingssatelliet voor Europa (de ECS, European Communications Satellite), moet worden beschouwd, zullen transmissieproeven op het gebied van telefonie en televisie voor een Europees communicatienetwerk worden doorgevoerd. Daartoe wordt in de omgeving van Rome (Fucino) het grondstation gebouwd, dat wordt voorzien van een paraboolantenne met een diameter van 17 m en werkt in de banden 11 en 14 GHz.

Een belangrijk deel van de vereiste experimenten betreft de dubbele toepassing van frequenties, welke door orthogonale polarisatie mogelijk wordt gemaakt. Signalen voor afstandsbesturing en telemetrie worden eveneens via de grote antenne overgebracht. Een kleinere paraboolantenne met 3 m diameter bewaakt de bakensignalen van de satelliet. Het station van Fucino zal ook worden verbonden met het Europees Satelliet-Controle-centrum ESOC te Darmstadt.

AEG-Telefunken heeft inmiddels reeds blijk gegeven zijn partij in het internationale gevecht om hoofddopdrachten mee te kunnen blazen: het SYMPHONIE-station te Raisting kan qua antenne-afmetingen worden vergeleken met het onderhavige OTS-station. Het frequentie-

gebied van 11 en 14 GHz, dat voor het verkeer met de Europese ECS is toegewezen, wordt sinds 1973 ook door het station van Leeheim/Hessen in technisch-wetenschappelijke zin onderzocht. Onder verantwoord van het vakgebied „Ruimtevaart“ te Backnang werd het gehele communicatiesysteem voor de OTS ontwikkeld, met name de transponder die door ESRO nu in nauwe samenwerking met andere Europese firma's voor zijn opdracht in de wereldruimte wordt voorbereid.



Opdrachtgevers voor de Duits/Franse experimentele verbindingssatelliet zijn het Centre National d'Etudes Spatiales en de Gesellschaft für Weltraumforschung (CNES/GFW). AEG-Telefunken ontwikkelde en vervaardigde gedeelten van het transpondersysteem en de volledige energieverzorging. Het subsysteem bestaat uit de volgende functionele eenheden: redundante batterijen (nikkelcadmium, 3,5 Ah) inclusief de laad/ontlaadregelaars, welke de satelliet tijdens de equinox-periode voorzien van energie. Verschillende omzetters voor het opwekken van geregelde gelijkspanning voor de boordapparatuur en het satellietsysteem. Deze omzetters zijn in opdracht van AEG-Telefunken gerealiseerd door de Belgische firma ETCA. Eenheden voor het automatisch bewaken en besturen van het gehele subsysteem.

## Philatronica

micropiëren van informatie

In de wereld van informatieverwerking is de mechanische traagheid van regel-drukkers en dergelijke altijd de flessehals geweest. Daarbij komt nog de stortvloed aan papier, die moet worden uitgezocht, afgesneden, gebonden, gedistribueerd en ten leste moet worden gearchiveerd. Deze twee problemen zouden kunnen worden opgelost, als er een methode kon worden gevonden

om met de snelheid van de elektronische verwerking (300 000 km/s) de uitvoergegevens vast te leggen en tegelijkertijd het volume documenten drastisch te verminderen.

Microverfilming van computeruitdraaien is één van de mogelijkheden, en zelfs is het mogelijk om digitale informatie op magneetband rechtstreeks in de vorm van leestekens op microfilm over te brengen. Op deze wijze wordt bespaard op papier, opslagruimte, op arbeidskosten en op handling in het algemeen.

De verschillende technieken heten „microfilm“, waarbij gebruik wordt gemaakt van 16 of 35 mm film; er is het „jacket“-systeem waarin complete rollen film of losse negatieven worden bewaard; en men kent de „microfiche“, waarbij een aantal microkopiëen tot een set is gegroepeerd en waarbij afhankelijk van het formaat ongeveer veertig tot enkele honderden gedrukte pagina's zijn vevat.

De eerste praktische toepassing van microfilm staat op naam van de Fransman René Dragon, die tijdens de oorlog 1870...1871 belast was met de organisatie van een duivenpostdienst in en uit de hoofdstad Parijs. De berichten werden gefotografeerd en tot een klein stukje celluloid teruggebracht, welke de duif met zich voerde. De duif is daarmee in feite de eerste overbrenger van micro-informatie.

Op de foto hierbij staat de eerstedag-enveloppe van 12 januari 1957, met de enige „duivenzegel“, die Frankrijk ooit heeft uitgegeven.

foto. M. Landrieu, Honeywell Bull



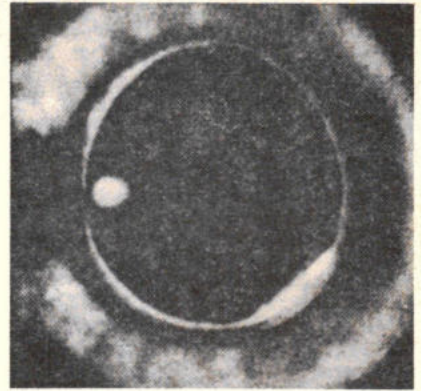
## Elektron-gat paren vormen zichtbare druppel

In halfgeleiders kunnen op verschillende manieren zgn. excitonen worden gevormd; deze zijn te beschouwen als onderling gebonden, maar vrij-beweeglijke elektron-gat paren. De voor hun ontstaan benodigde energie kan bijv. worden geleverd door injectie van gaten of bestraling met een laserbundel. Bij het terugvallen van het elektron in een dergelijk paar naar zijn oorspronkelijke energieniveau — men zegt dan, dat elektron en gat zich weer verenigen of recombineren — wordt er straling uitgezonden. De golflengte van die straling is karakteristiek voor de energie-afstand tussen het betrokken aanslag-niveau en het oorspronkelijke. Op dit effect berust de werking van lichtgevendende dioden en een naast familielid van hen, de halfgeleider-laser.

Bij hoge concentraties en temperaturen in de buurt van het absolute nulpunt verdichten (condenseren) excitonen in germanium zich tot elektron-gat druppels. De elektronen en gaten in zo'n druppel gedragen zich als een plasma. De natuurkundige en Nobelprijswinnaar Bugen Wigner voorspelde het bestaan van dergelijke druppels reeds in 1934; ze worden dan ook naar hem Wigner-lichamen genoemd. Zeven jaar geleden werden ze, in de Sowjet-Unie, voor het eerst waargenomen. Tot voor kort waren de gevormde druppels echter te klein (enkele tientallen  $\mu$  in diameter) om zichtbaar te worden gemaakt.

De laatste tijd hebben verschillende onderzoekers melding gemaakt van het optreden van grote elektron-gat druppels in germanium. Medewerkers van de universiteit van Californië zijn er kortgeleden als eersten in geslaagd een grote druppel te fotograferen. Deze had een diameter van 0,16 mm en een vervaltijd — duur van de herenigingsstraling na uitschakelen van de laser waarmee het germanium optisch werd aangeslagen — van omstreeks 0,5 ms. Een ongelijkmatig verdeelde mechanische spanning langs een bepaalde kristal in het schijfje zuiver germanium was verantwoordelijk voor de grote afmetingen en levensduur. De spanning werd teweeggebracht met een nylon schroefje dat op de houder van het germanium-schijfje drukte. Ongeveer ter plaatse van het punt met maximale spanning ontstond een druppel-energie-minimum waar de druppel de genoemde, tot nog toe ongekende afmetingen kon aannemen. Een dergelijke mechanische spanning leidt tot een verminderde bezetting van de diverse elektronenbanen in valentie- en geleidingsbanden van het germanium. De elektron-gat dichtheid neemt daardoor af, terwijl de levensduur van de druppel met eenzelfde bedrag wordt vergroot.

Het germanium-schijfje was in een licht-doorlatend koelvat ondergedompeld in vloeibaar helium van 1,8 °K. Verhoogde men de temperatuur, dan nam de levensduur van de druppel geleidelijk af. Dit wordt toegeschreven aan een proces dat veel gelijkenis vertoont met het verdampen van een vloeistofdruppel. Anderzijds manifesteren zich bij de vorming van een elektron-gat druppel sterke overeenkomsten met de condensatie van een vloeistofdamp; vandaar de term „druppel”. Waar de laserbundel het germanium-schijfje treft, worden atomen aangeslagen, zodat het geleidingsvermogen ter plaatse sterk toeneemt. De spanning op het schijfje heeft daarentegen, zoals eerder opgemerkt, een achteruitgang tot gevolg in de bezettingsgraad van o.m. de elektronenbanen in de geleidingsband. Het geleidingsvermogen van een elektron-gat druppel neemt dus af met de mechanische spanning op het kristal waarin de druppel optreedt. Op grond van het grote geleidingsvermogen spreekt men m.b.t. Wigner-lichamen ook wel van elektriciteitsdruppels. Plaatst men het germanium-schijfje met koelvat en al in een microgolf-trilholte dan kan men bij aanwezigheid van een elektron-gat druppel bepaalde resonanties waarnemen. Deze blijken afkomstig te zijn van de plasma-druppel zelf die zich als een kleine resonator gedraagt. Grootte en grootte-veranderingen van de drup-



Eerste (infrarood) foto van een elektron-gat druppel (heldere stip midden-links). De donkere vlek links van de druppel is de schaduw van het nylon-schroefje. De grijze ring rond het germanium-schijfje ( $\phi$  4 mm) is de houder. De heldere streep rechtsonder is afkomstig van een merkteken dat de richting van een belangrijke kristal-as aangeeft.

pel zijn rechtstreeks af te leiden uit de verkregen spectrumlijnen.

Verder heeft men waargenomen, dat de druppel, zonder dat er mechanische spanning wordt aangelegd op het kristal, meebeweegt wanneer men de laserbundel over het germaniumschijfje verplaatst. In het experiment, waarbij gebruik werd gemaakt van het nylon-schroefje, bleef de druppel evenwel bij verplaatsen van de laserbundel ongeveer op de plaats van minimum-druppelenergie. Is het al te speculatief te veronderstellen, dat ladings-transport d.m.v. elektron-gat druppels kan worden verwezenlijkt door gebruik te maken van bovengenoemde (oppervlakte) golven?

Bronnen: Physical Review Letters, 17 juni '74  
Review Letters, 3 febr. '75  
Review Letters, 19 mei '75

## Eerste 16 k – CCD – geheugenbouwsteen

Intel heeft het eerste 16 kbit-geheugen op basis van ladinggekoppelde elementen (CCD) op de markt gebracht. Het betreft een serieel geheugen in bouwsteenvorm en met typenummer 2416. Het is nu mogelijk geworden massageheugens met een totaalcapaciteit van ruim 1 M bit (1.048.576 bit) op één (standaard)montagekaart op te zetten tegen verhoudingsgewijs geringe kosten.

De „2416” bevat 64 gescheiden schuifregisters van ieder 256 bit. Als een bepaald schuifregister is geadresseerd, worden er 256 bits verschoven om de geheugenplaats van de bedoelde bit te bereiken.

De komst van deze geheugenbouwsteen met grote capaciteit kan verstrekkende gevolgen hebben. Zo bestaat de mogelijkheid, dat fabrikanten van digitale invoerwerkingsapparatuur gaan overwegen om hun trommelgeheugens en schijvennevengeheugens te vervangen door halfgeleidermassageheugens. De gemiddelde wachttijd (tijdsduur van het moment dat een opdracht tot overdracht van ge-

gevens is verwerkt tot het moment dat de overdracht begint) ligt voor het Intel-geheugen onder de 100  $\mu$ s. De overdrachtsnelheid van seriële informatie bedraagt 2 M bit per seconde. Adresregisters maken deel uit van de schakeling op het halfgeleiderplaatje. De schakeling werkt op de geijkte MOS voedingsspanningen van +12 en -5 volt, met een 4-fasen klok.

Bij gebruik als op zich zelf staande geheugeneenheid, is de „2416” geschikt voor de meeste toepassingen voor kleine seriële geheugens, zoals opfrisgeheugen bij een beeldstation, signaalanalyse, digitale vertragingslijn en klein buffergeheugen. Er zijn twee uitvoeringen leverbaar die verschillen, wat betreft de behuizing. De ene heeft een kunststof-huisje met 9-contactenrij ter weerszijden, de andere telt 22 contacten en zit in een kermamische omhulling. Deze keuzemogelijkheid wordt geboden, opdat fabrikanten de bouwstenen met hun bestaande apparatuur kunnen verwerken in hun producten.

Bron: Electronics Weekly, 26 maart 1975

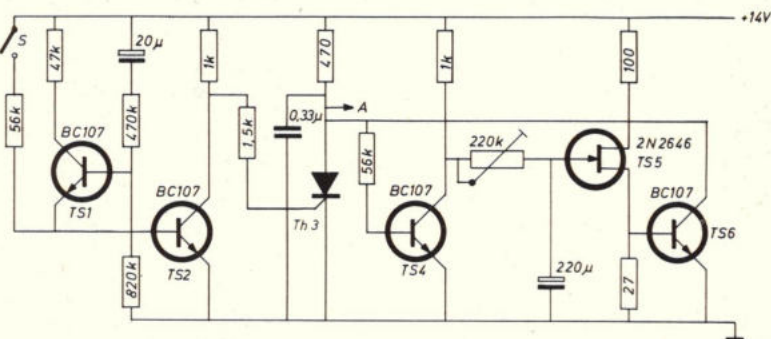


## Auto alarm

H. P. J. L. Lemmen  
Eindhoven

Schakelaar S verbreekt als één van de portieren wordt geopend. Er kunnen meerdere contacten in serie worden geschakeld en daarmee in serie zelfs een kwikschakelaar, die bij een overmatige beweging verbreekt en het alarm in werking stelt. Schakelt men de voedingspanning in, dan zal er de eerste 50 s niets gebeuren als men een alarm teweegbrengt. Dit komt, omdat TS1 de functie van S overneemt, totdat de condensator in de basisleiding is opgeladen. Na 50 s staat het alarm op „stand-by” – men heeft dan tijd genoeg om uit de auto te stappen. Wordt nu contact S verbroken, dan spert TS2 en komt de thyristor in geleiding waardoor het alarm aanspreekt. Het signaal van punt A kan men gebruiken om een A.M.V. in te schakelen die de lichten laat knipperen en/of de claxon in werking zet.

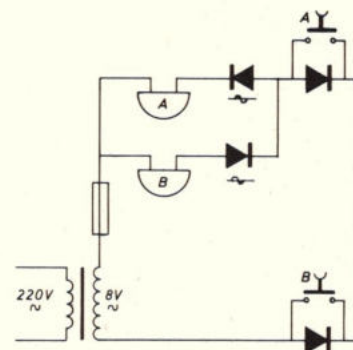
Doordat TS3 in geleiding is, spert TS4 en de elco van  $220 \mu\text{F}$  wordt opgeladen totdat TS5 doorslaat, daardoor geleidt TS6 even, waardoor de anodespanning van de thyristor wordt weggenomen. Is het ingangsalarm nog aanwezig, dan ontsteekt de thyristor onmiddellijk weer. Is de alarmvoorwaarde verdwenen (S is weer gesloten) dan reset TS3 zich, waardoor het alarm afslaat. De tijd tussen het starten van het alarm en de reset kan men met de instelpotmeter regelen tot ca. 3 min. Dit heeft als voordeel, dat men 's nachts bij een „loos” alarm niet persé uit bed hoeft om het alarm af te zetten. De condensator over de thyristor voorkomt doorslaan hiervan bij het inschakelen van de voedingspanning, zodat de alarmering dan niet aanspreekt.



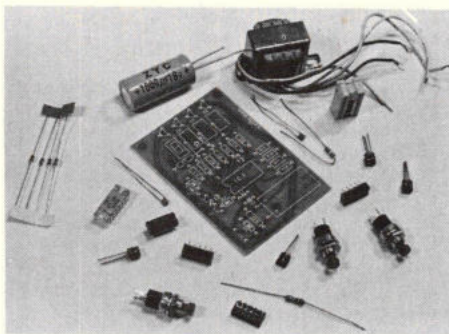
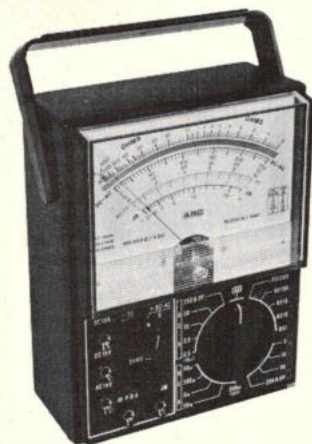
A. Rouwkema  
Oosterwolde (Fr.)

## Belinstallatie

Voor het aansluiten van twee bellen op één trafo op bijv. meerdere verdiepingen, kan men gebruik maken van nevenstaande schakeling, waarbij een soort ringleiding is gevormd. Het voordeel is, dat de bekabeling naar de voordeur beperkt blijft tot één 2-aderig snoer. Om te voorkomen, dat beide bellen gelijktijdig overgaan, wordt de trafospinning enkelzijdig gelijkgericht en de stroom zodoende in de gewenste richting gestuurd. De toegepaste dioden zijn niet kritisch, ze dienen de inschakelstroom, die de trafo kan leveren, te kunnen verwerken – neem daarvoor 1...3A typen.



Voor een, in deze rubriek, geplaatste schakeling ontvangt de inzender f 35,-. Voor de beste schakeling van dit jaar, heeft de firma Ritro te Barneveld de hieronder afgebeelde attractieve prijzen in het vooruitzicht gesteld. n.l. een universele meter (100 000  $\Omega/V$ ) met 28 meetbereiken type ARP 1000, plus een bouwdoosje voor een elektronisch klokje met MOS-circuit en LED-uitleiding voor uren en minuten.



Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen!

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

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

Redactie Radio Electronica  
Postbus 23 – Deventer



## Laterale fotodioden voor bewegingsmeting

Een relatief onbekend type fotodetector wordt beschreven waarmee de positie van een geprojecteerde lichtvlek nauwkeurig en eenvoudig kan worden vastgesteld; vervolgens wordt aangegeven hoe een aantal ruimtelijke lichtpunten vrijwel simultaan kan worden gemeten voor bijv. biomechanische en industriële toepassingen.

### Contactloze positiemeting

Het contactloos en elektronisch meten van posities en verplaatsingen komt in vele gebieden voor. Voorbeelden zijn: biomechanische metingen, trillingsonderzoek bij machines en automatische navigatie van voertuigen of projectielen. Dergelijke metingen kunnen in principe met TV-apparatuur worden uitgevoerd, doch TV-beelden bevatten veel meer informatie dan voor deze metingen is vereist; dit brengt een soms ingewikkeld datareductieproces met zich mee, terwijl bovendien de bereikbare meetfrequentie en het oplossend vermogen beperkende factoren kunnen zijn. Met laser-stralen kunnen vooral 1-dimensionale verplaatsingen met hoge nauwkeurigheid worden gemeten, door middel van het faseverschil tussen een meet- en een referentiestraal; de meetopstelling is echter vrij ingewikkeld.

Een weinig bekende, positiegevoelige detector waarvan de bereikbare bandbreedte, oplossend vermogen en eenvoud van toepassing tussen de met voorname methoden haalbare inliggen, is gebaseerd op het laterale of longitudinale foto-effect. De uitgangssignalen van een dergelijke fotodiode geven niet alleen de sterkte doch ook het „zwaarte“punt van een lichtvlek op het gevoelige oppervlak weer. De detector integreert de totale invallende lichtverdeling en behoeft derhalve niet over zijn gehele oppervlak te worden „afgetast“ zoals bij een TV-camera het geval is; dit verklaart de veel hogere meetsnelheid bij meting van een enkel lichtpunt. Meerdere punten kunnen simultaan via multiplextechnieken worden gemeten.

### Geschiedenis: duits-zweedse ontdekking

Het laterale foto-effect werd reeds in 1930 door de Duitser Schottky beschreven. Bij zijn onderzoekingen van Cu-CuO<sub>2</sub> fotodioden stelde hij vast, dat de fotostroom, gemeten tussen een smal contact op het CuO<sub>2</sub> halfgeleidermateriaal en het metalen Cu-contact, afnam bij toenemende afstand tussen een lichtstreep en het smalle contact. Hij gaf de juiste fysische verklaring voor dit verschijnsel en paste

het toe voor de berekening van sommige materiaalconstanten. Schottky was vooral geïnteresseerd in opto-elektrische energie-omzetting en noemde geen verdere toepassingen waarin het laterale effect zou kunnen worden gebruikt; het raakte in vergetelheid totdat de Zweed J. Torkel Wallmark, toendertijd bij RCA, het in 1957 opnieuw beschreef. Deze begreep het nut van het laterale effect zeer goed en zijn werk heeft veel onderzoek op gang gebracht.

Wallmark hield zich destijds bezig met oppervlakteverschijnselen in halfgeleiders. Hij mat een fotospanning bij belichting met een lichtvlek tussen twee meetcontacten aan één zijde van een onbelaste PN-junctie; deze spanning bleek te variëren met de positie van de lichtvlek. Ter onderscheiding van de transversale spanning over de junctie sprak hij van een langs de junctie gemeten, laterale spanning, waarvoor later in de Russische literatuur de term „longitudinaal“ in zwang kwam.

In Schottky's en Wallmark's onderzoek en vele jaren nadien, werd de fotodiode in al dan niet belaste toestand gebruikt en zonder een externe sperspanning; de alineaire eigenschappen van de diode-overgang onder dergelijke omstandigheden hebben praktische toepassing lang in de weg gestaan. Eerst in recenter onderzoek werd dit nadeel voldoende onderkend en is door toepassing van een sperspanning en kortsluitimpedanties een bruikbare detector verkregen.

### Lateraleffect: 1-dimensionaal model

In een gewone fotodiode zijn ohmse contacten aangebracht over het gehele junctie-oppervlak; ook kan een der junctiezijden voldoende laagohmig zijn om zelf als elektrode te dienen (fig. 1). Het licht moet tot in de omgeving van de PN-overgang doordringen en zal daar gaten en elektronen vrijmaken. Deze worden in de junctie-overgang gescheiden en geven aanleiding tot een fotostroom of -spanning, afhankelijk van de externe belasting; deze uitgangssignalen hangen slechts van de lichtsterkte en niet van de positie van een lichtvlek af.

Door een van de, langs de junctie uitgestrekte, elektroden te vervangen door twee zijdelingse of laterale contacten verandert deze situatie echter. De betrokken junctiehelpt gaat buiten de feitelijke PN-overgang als een (dunne) weerstands-laag fungeren en de opgewekte fotostroom verdeelt zich in ohmse zin naar de zijcontacten; deze kunnen enkele mm tot enkele dm gescheiden zijn. Ter verbetering van de homogeniteit wordt ook wel gebruik gemaakt van speciale, door diffusie of ionenimplantatie aangebrachte weerstandlagen (fig. 2.). Indien de fotodiode onder sperspanning wordt bedreven, is de opgewekte fotostroom in zijn geheel aan de laterale contacten beschikbaar; onder andere omstandigheden zal de fotostroom ten dele of geheel binnen de detector wegglekken.

Een 1-dimensionaal model van de diode onder sperspanning is in fig. 3 weergegeven; de weerstandsbaan gedraagt zich als een potmeter met weerstand R en een gedistribueerde capaciteit C. De lichtvlekpositie komt overeen met de loper en de stroombron geeft de opgewekte fotostroom aan. Bij deling van het verschil der laterale fotostromen door hun som wordt de afhankelijkheid van de lichtsterkte opgeheven en resteert een grootte die lineair samenhangt met het „zwaarte“punt van de invallende lichtverdeling tussen de twee contacten. Deze normalisatie kan men door middel van AD-omzetters met variabele, externe referentiespanning uitvoeren, na compensatie voor lekstromen en fotostromen ten gevolge van achtergrondlicht. De som van de laterale stromen dient hier als referentie en de waarde van het verschil wordt gedigitaliseerd.

Het laterale effect is het grootst bij kortsluitimpedanties aan de zijcontacten; de genormaliseerde positiegrootte varieert dan tussen -1 en +1. De staprespons is plaatsafhankelijk en duurt onder deze omstandigheden maximaal 0.5 RC, voor een afwijking van ongeveer 0.2% van de eindwaarde. Het oplossend vermogen wordt vooral door de signaalruisverhouding bepaald; de laterale ruisstromen zijn grotendeels het gevolg van de thermische ruis in de weerstandslaag. Eerst bij sterke (achtergrond) verlichting zal ook de junctieruis een rol gaan spelen, afhankelijk van de waarde van R.

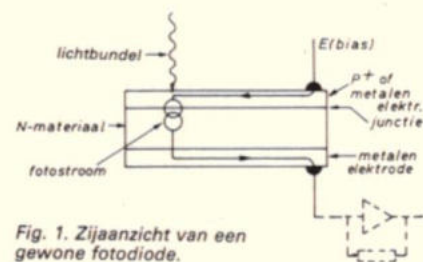


Fig. 1. Zijaanzicht van een gewone fotodiode.

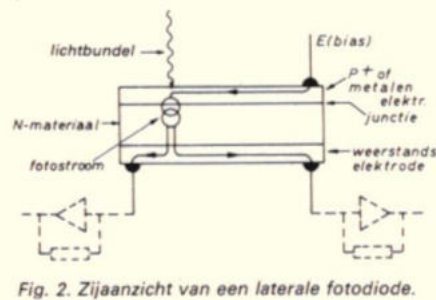


Fig. 2. Zijaanzicht van een laterale fotodiode.

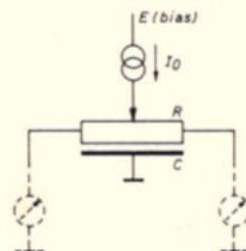


Fig. 3. Analog model van de 1-dimensionale detector.

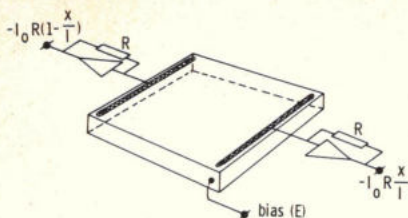


Fig. 4. Een-assige, duolaterale fotodiode.

Het gedrag van langwerpige, laterale dioden kan goed met dit 1-dimensionale model worden beschreven; uitvoeringen van 2" tot 9" lengte en 0.1" breedte zijn commercieel verkrijgbaar, met een gevoeligheid van 0.25 A/W bij 900 nm golflengte (IR GaAs LEDs); de RC-waarde hangt af van de lengte en sperspanning, en varieert bij 10 V tussen 67  $\mu$ s (2" versie) en 1,5 ms (9" versie).

### Twee-dimensionale uitvoeringen en metingen

Dezelfde eigenschappen qua lineariteit, dynamische gedrag en ruis blijken te gelden voor een 2-dimensionale (dus niet noodzakelijk langwerpige) detector volgens fig. 4 indien de laterale contacten zijn kortgesloten en de detector onder sperspanning wordt bedreven. Verplaatsingen van een lichtstip parallel aan de laterale contacten hebben geen invloed op de uitgangstromen.

Bij ruimtelijke lichtbronpositiemeting zal men vaak in 2-dimensionale metingen zijn geïnteresseerd; de 2-dimensionale uitvoering in fig. 4 suggereert dat uitbreiding met nog twee contacten dergelijke metingen mogelijk maakt. Een vorm hiervoor is in fig. 5 weergegeven; de contacten worden verondersteld elkaar nog niet niet te raken. Ook hier geldt weer de voorwaarde van kortsluitimpedanties en bedrijf onder sperspanning.

Evenals bij de een-assige detector is het verschil van de fotostromen uit tegenoverliggende contacten een functie van de lichtvlekpositie en -intensiteit en men kan zich afvragen hoe voor de laatste te compenseren. Deling voor de totale fotostroom, door sommering van de vier laterale stromen, is een niet erg gunstige keuze, zoals uit de krommen in fig. 6 blijkt. Deze karakteristieken geven die lichtpuntbanen aan waarvoor het genormaliseerde signaalverschil constant is; dit verschil neemt een aantal equidistante waarden aan tussen  $-const$  en  $+const$ . Het blijkt een betere keuze om te delen door de som van de fotostromen die ook voor het verschil worden gebruikt. Omdat teller en noemer naar 0 gaan bij lichtvlekverplaatsing naar een van de resterende laterale contacten (dit verklaart ook de krommingen in fig. 6), zal het oplossend vermogen in de waargenomen coördinaat afnemen: de laterale ruisstromen van de detector blijven immers constant. Indien we ons derhalve beperken tot niet te kleine afstanden van lichtpunt tot de diverse zijcontacten, blijkt een nog iets betere lineariteit te kunnen worden verkregen door de logarithme van de verhouding van tegenoverliggende uitgangstromen als genormaliseerde

meetgrootheid te kiezen (fig. 7). In tegenstelling tot de slechts in 1 dimensie metende configuraties van de figuren 2 en 4 blijft de resolutie hier plaatsafhankelijk. De snelheid van deze detector is ongeveer een factor 2 hoger, voor gelijke RC-waarde.

Laterale detectoren van dit type zijn commercieel verkrijgbaar, met afstanden tussen tegenoverliggende zijcontacten van 15 tot 50 mm en daarmee variërende RC-waarden van 9 tot 150  $\mu$ s, bij 10 V sperspanning. De gevoeligheid is weer 0,25 A/W bij 900 nm golflengte, evenals bij de een-assige uitvoeringen.

### Twee weerstandslagen:

#### een lineaire, twee-assige detector

De alineaire positiekarakteristieken en inhomogene resolutie van de „tetralaterale" detector in fig. 5 kunnen worden vermeden door toepassing van twee weerstandslagen. In de tot nu toe behandelde uitvoeringen was een junctiezijde over haar gehele oppervlak van een laagohmige elektrode voorzien; door echter ook hier twee laterale contacten op een hoogohmiger elektrode aan te brengen verkrijgen we een 2-dimensionale detector met strikt lineaire positiekarakteristieken in 2 dimensies en een uniform oplossend vermogen over het gehele lichtgevoelige oppervlak (fig. 8); intensiteitscompensatie kan op gelijksoortige wijze geschieden als bij de een-assige configuraties. De dynamische eigenschappen van deze uitvoering zijn minder gemakkelijk af te leiden dan het geval is voor de twee vorige configuraties. Bij benadering kan worden gesteld dat de stapresponse maximaal tweemaal zo

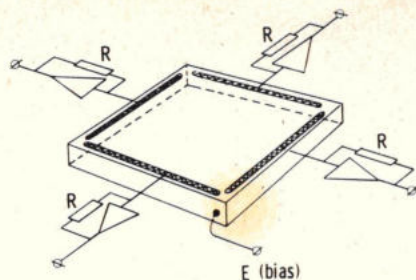


Fig. 5. Twee-assige, tetralaterale detector.

traag is als geldt voor de een-assige detector van fig. 4, voor gelijke R (nu voor beide junctiehelften) en C.

Dergelijke detectoren, evenals de een-assige in fig. 4, worden sinds enkele jaren in de kernfysica gebruikt voor energie- en positiebepaling van invallende nucleaire deeltjes. Zeer onlangs zijn echter ook voor lichtmeting bruikbare uitvoeringen geconstrueerd, en wel aan het Instituut voor Electronenfysica III van de Technische Hogeschool Chalmers in Gotenburg, Zweden, waaraan prof. Wallmark tegenwoordig is verbonden.

In de commerciële detector volgens fig. 5 functioneert het halfgeleidermateriaal buiten de feitelijke junctie-overgang als weerstandslag; de inhomogeniteit hiervan brengt vrij grote afwijkingen (5 tot 10% van de volle schaal) tussen praktische en theoretische krommen met zich mee. De weerstandslag van de in Gotenburg geconstrueerde detector is daarentegen speciaal aangebracht door middel van ionenimplantatie en dermate homogeen dat lineariteitsafwijkingen binnen maximaal ca. 0.1% (volle schaal) zijn gerapporteerd, voor een lichtgevoelig op-

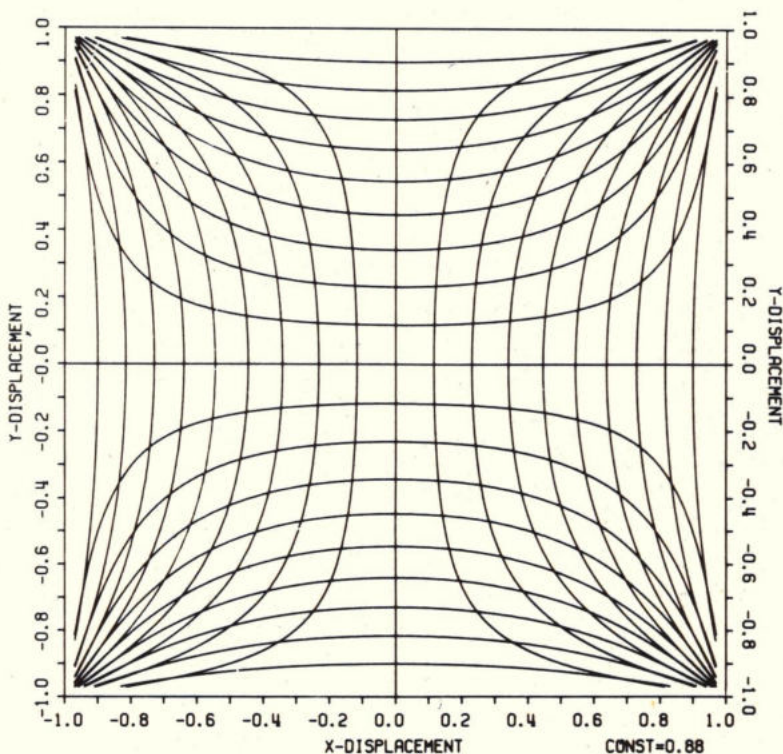


Fig. 6. meetkundige plaatsen van de lichtpuntposities voor constante  $(X^+ - X^-)/(X^+ + X^- + Y^+ + Y^-)$  of  $(Y^+ - Y^-)/(X^+ + X^- + Y^+ + Y^-)$ .

pervlak van  $24 \times 24 \text{ mm}^2$ . De stijgtijd bij 10 V sperspanning bedraagt ca. 500 ns; de lekstroom bij deze sperspanning bedraagt 100 nA, en de gevoeligheid ongeveer 0,7 A/W bij 900 nm golflengte.

### Toepassingen

De lineariteit van deze laatste fotodiode kan, voor een fundamenteel analoge positie-omzetter, als zeer goed worden gekenmerkt, hetgeen haar geschikt maakt voor allerlei precisie metingen. De eenvoudigste toepassing is positiemeting van een enkele (laser) bundel, bijv. voor trillingsonderzoek van bruggen en voor navigatie van landbouwwerktuigen. Door een laterale detector van een optisch systeem te voorzien kan ook de richting van een rondstralende lichtbron worden gemeten. Storende invloeden van achtergrondlicht kunnen worden geminimaliseerd door middel van optische filters of door modulatie van de lichtbron en elektronische filtertechnieken aan ontvangzijde. Bij contactloos trillingsonderzoek van machines kan een goed belichte verfstip of krijtstreep op een donkere achtergrond een voldoende groot meet-signaal opleveren.

### Meerpuntsmeting

Het integrerende karakter van de laterale detector maakt simultane metingen van meer dan één lichtpunt niet zonder meer mogelijk; door toepassing van tijds- of frequentiemultiplexing kan men dit bezwaar ondervangen. Zo kan men bij biomechanisch onderzoek een reeks lichtbronnen op het lichaam van een proefpersoon of patiënt bevestigen en deze lichtbronnen beurtelings in- en uitschakelen. Nu bedraagt de bij dergelijk onderzoek vereiste bemonsteringsfrequentie bv. minstens 100 Hz; voor 10 lichtpunten impliceert dit een meettijd van ten hoogste 1 ms per lichtpunt. Kleine gloeilampen zijn hiervoor veel te traag, maar we kunnen gebruik maken van sinds enkele jaren verkrijgbare infrarood licht emitterende dioden (IR LED's met de volgende voordelen:

- korte schakeltijden ( $\ll 1 \mu\text{s}$ ); de bereikbare meettijd wordt vooral door de RC-tijd van de laterale detector bepaald.
- naar keuze grote of kleine openingshoek, hetgeen van invloed is op de maximale meetafstand voor gegeven resolutie, optiek, vermogen en bandbreedte
- onzichtbaar licht dat proefpersonen niet kan storen
- het spectrum valt (vrijwel) samen met de piekgevoeligheid van typische laterale silicium-dioden

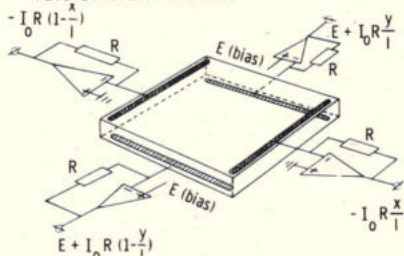


Fig. 8. Twee-assige, duolaterale fotodiode.

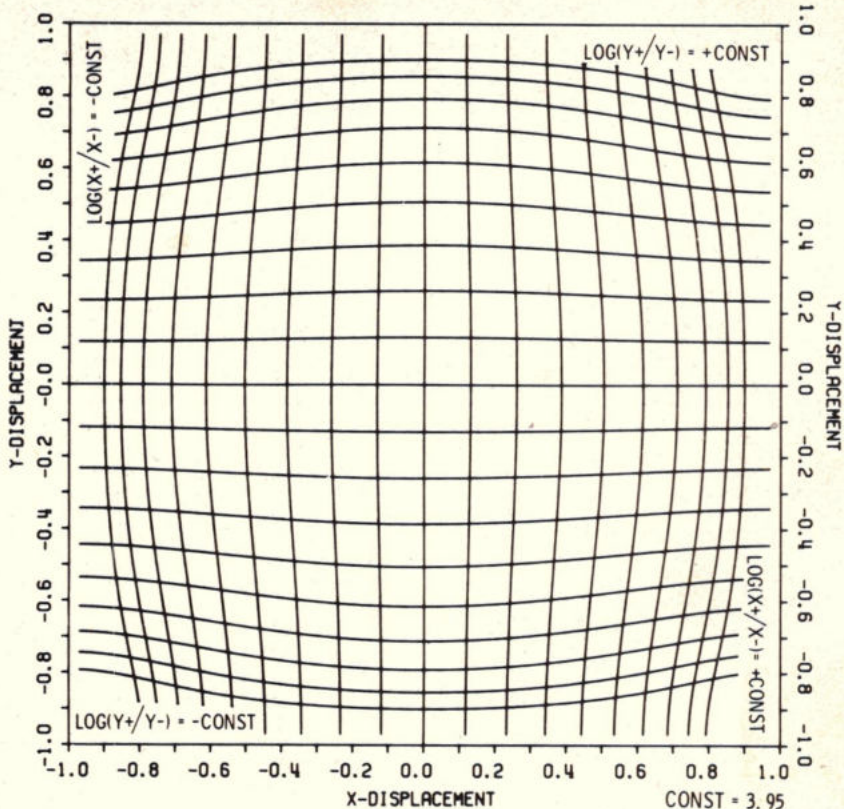


Fig. 7. Tetralaterale detector; meetkundige plaatsen van de lichtpuntposities voor constante  $\log(X+/X-)$  of  $\log(Y+/Y-)$ .

- het spectrum wordt niet door TL-licht overlapt, wel door gloei- en zonlicht. Bij onderzoek binnenskamers is TL-licht derhalve geschikt voor achtergrondverlichting, in combinatie met een infrarood laagdoorlaatfilter voor de detector.

Ter verduidelijking zij herhaald, dat achtergrondeffecten weliswaar door elektronische filtertechnieken kunnen worden opgeheven, maar dat de eigenruis van de detector bij achtergrondverlichting zal toenemen.

Enkele nadelen zijn vooralsnog echter:

- laag optisch vermogen (30 mW continu, 300 mW piek)
- laag rendement, waardoor koelproblemen en bij tijdsmultiplexing hoge piekstromen van bijv. 10 A.

Aldus kan men meetsystemen construeren die voor een lichtpuntmeting, inclusief de intensiteitscompensatie bijv. 100  $\mu\text{s}$  nodig hebben; bij 30 lichtbronnen impliceert dit een herhalingsfrequentie van 333 Hz. Afhankelijk van de beschikbare optiek en LED's kan men bijv. een oplossend vermogen van 1:1000 op 7 m afstand bereiken.

Met name voor biomechanische metingen beloven dergelijke systemen mogelijkheden tot onderzoek dat voorheen als te hoog gegrepen moest worden opgegeven; men maakte toen veelal gebruik van snelle fotografie waarbij de banen van gemarkeerde lichaams punten in een moeizaam datareductieproces achteraf moesten worden vastgesteld. Een mogelijk nadeel is echter de noodzaak

van draden naar de lichtbronnen op het lichaam; in veel gevallen zal men echter toch al draden nodig hebben voor elektromyografische metingen.

Synchronisatie tussen lichtbronnen en detectieapparatuur wordt wel langs optische weg verzorgd; door de proefpersoon van een „LED besturings eenheid” te voorzien en de eerste lichtbron van een cyclus langer te laten stralen dan de overige, kan de ontvangstapparatuur worden gesynchroniseerd, terwijl de proefpersoon zich ongehinderd kan bewegen binnen de openingshoek van de laterale camera.

### 3-Dimensionale metingen

3-Dimensionale metingen van bijv. menselijke bewegingen kunnen met behulp van twee camera's worden uitgevoerd; de berekening van de positedata moet dan wel in een (mini)computer of microprocessor plaatsvinden. Bij dergelijke metingen is nauwkeurige kennis van de cameraposities en -orientaties vereist; de ijkprocedure kan met voordeel in een rekenmachine plaatsvinden door de camera's een aantal bekende ijklichtpunten te laten meten. Op deze wijze kan men de camera's opstellen in overeenstemming met andere meeteisen zoals het voorkomen van schaduw effecten, zonder veel problemen met herhaaldelijk ijken van de opstelling.

### Bronnen:

- „New possibilities for human motion studies by real-time light spot position measurement”, Biotelemetry 1(1974)3, 132-146 (Karger, Basel)
- „Single- and dual-axis, lateral photodetectors of rectangular shape”, IEEE Trans. Electron Devices, vol. ED-22(1975) nr. 8 (verschijnt aug. 1975)

### Rekenmethoden

Alle rekenapparaten hebben tenminste twee werkregisters, die als X-register en Y-register worden aangeduid. De inhoud van het X-register is altijd op het afleespaneel zichtbaar. Met behulp van toetsen wordt de inhoud van de registers bepaald. De verwerking van de inhoud van de registers kan volgens drie rekenmethoden plaatsvinden.

#### Rekenkundige rekenmethode (RR)

Rekenapparaten met deze methode zijn altijd te herkennen aan de beide dubbel-functietoetsen  $\square$  en  $\square$ . Men vindt deze rekenmethode echter niet in wetenschappelijke rekenapparaten.

Het inbrengen van gegevens gebeurt overeenkomstig de schrijfwijze en de berekeningen worden ook in deze volgorde uitgevoerd. Wil men in bepaalde gevallen geen foutieve uitkomst verkrijgen, dan zal met behulp van de resultaattoets  $\square$  een tussenuitkomst moeten worden berekend, of men zal een andere volgorde moeten kiezen. Met enkele voorbeelden wordt het werken met deze methode toegelicht.

#### Voorbeeld 1: $2 + 3 \times 4$

Wanneer het werkgeheugen groot genoeg is en de bewerkingen achter elkaar worden uitgevoerd, zal de uitkomst zijn:  $2 + 3 (= 5) \times 4 = 20$ . De werkelijke uitkomst moet echter zijn:  $3 \times 4 (= 12) + 2 = 14$ . Wil men dus het juiste antwoord hebben, dan moet eerst de vermenigvuldiging worden uitgevoerd.

#### Voorbeeld 2: $(7 - 2) \times 4$

Doordat de eerste getallen bij elkaar moeten worden gehouden, treden hier geen problemen op. De inbrengmethode is wel aan een regel gebonden. Deze is:

$\boxed{7} \boxed{+} \boxed{2} \boxed{-} \boxed{\times} \boxed{4} \boxed{+} \boxed{20}$

Na het inbrengen van het cijfer twee wordt de resultaattoets  $\square$  ingedrukt voor het beëindigen van de bewerking tussen haakjes. De voor de hand liggende methode.

$\boxed{7} \boxed{-} \boxed{2} \boxed{+} \boxed{\times} \boxed{4} \boxed{+} \boxed{-20}$

geeft een foutief antwoord.

Door achter de 7 de  $\square$  toets te gebruiken, wordt het teken van 7 veranderd en wordt bij  $-7$  het getal  $+2$  opgeteld. Het resultaat  $-5$  wordt daarna met 4 vermenigvuldigd.

#### Algebraïsche rekenmethode (AR)

Rekenapparaten die volgens de algebraïsche rekenmethode werken, zijn altijd te herkennen aan het aanwezig zijn van een  $\square$  toets. De meeste zakrekenapparaten werken volgens dit principe. Bij eenvoudige vergelijkingen gebeurt het programmeren (het inbrengen van de cijfers) op de wijze zoals men deze opschrijft.

De  $\square$ ,  $\square$ ,  $\square$ ,  $\square$  toetsen kunnen zelf als resultaattoets dienen bij kettingberekeningen, zoals in een volgende paragraaf wordt behandeld. De  $\square$  toets is nodig om een berekening af te ronden. Bij een aantal apparaten is dit de enige rekenmethode. Door het ontbreken van verfijnde interne organisatie (zie verder) zal de  $\square$  toets ook voor tussenuitkomsten moeten worden ingevoegd. Bij apparaten met alleen deze rekenmethode is hier veel gelijkenis met de rekenkundige methode.

In de vergelijking  $7 + 3 \times 4$  zal voor het indrukken van de  $\square$  toets, de resultaattoets  $\square$  moeten worden gebruikt. Een andere oplossing kan worden gevonden door de berekening in de volgorde  $3 \times 4 + 7$  uit te voeren.

In de vergelijking  $7 + 3 \times 4$  zal voor het indrukken van de  $\square$  toets, de resultaattoets  $\square$  moeten worden gebruikt. Een andere oplossing kan worden gevonden door de berekening in de volgorde  $3 \times 4 + 7$  uit te voeren.

#### Omgekeerde Poolse Notatie (RPN)

Rekenapparaten, die volgens de RPN (Reverse Polish Notation) werken, hebben geen  $\square$  toets en zijn dan ook hieraan te onderscheiden. Deze rekenwijze is door de Pool Luckasiewicz ontwikkeld. In de Poolse notatie wordt de uit te voeren bewerking eerst aangegeven, gevolgd door de beide getallen die de bewerking moeten ondergaan. Bij de RPN wordt de bewerkingsoverdracht achter deze getallen geplaatst. De beide getallen worden door een getallenscheider gescheiden gehouden.

#### Enkele voorbeelden:

Opgave:  $5 + 3$

Poolse Notatie:  $+5,3$

Omgekeerde Poolse Notatie:  $5,3+$

Opgave:  $(5 + 3) \times (4 - 2)$

Poolse Notatie:  $\times+5,3-4,2$

Omgekeerde Poolse Notatie:  $5,3+4,2-\times$

Als getallenscheider wordt bij zakrekenapparaten meestal een toets met  $\square$  gebruikt. Met  $\square$  wordt in werkelijkheid het reeds in het X-register ingeschreven getal doorsgeschoven naar het Y-register. Direct nadat de gewenste bewerkingstoets is ingedrukt, verschijnt het antwoord.

Het is duidelijk dat deze methode nogal afwijkt van de beide vorige. Men behoudt echter de logische programmeerwijze, die gelijk is aan de opschrijfwijze. De RPN-methode wordt in professionele programmeertalen als FORTRAN en ALGOL gebruikt. Tot eind 1974 was Hewlett-Packard de enige firma die de RPN in wetenschappelijke zakrekenapparaten toepast. Kortgeleden zijn nog enkele typen op de markt gekomen die RPN gebruiken. Hoewel de notatievorm afwijkend is, went men snel aan deze methode.

de. De voordelen liggen vooral in zogenaamde kettingberekeningen, mits een adequaat werkregister beschikbaar is. In de volgende paragraaf komen wij hierop terug.

In tabel 1 zijn de drie rekenmethoden voor een opgave uitgewerkt, waarbij ook de inhoud van de X- en Y-registers is aangegeven.

Opgave:  $(6 - 3) \times 2$

Rekenkundige rekenmethode							
Y-reg	0	6	6	0	3	3	0
X-reg	6	6	3	3	3	2	6
Toets	$\boxed{6}$	$\boxed{+}$	$\boxed{3}$	$\boxed{-}$	$\boxed{\times}$	$\boxed{2}$	$\boxed{+}$
Algebraïsche rekenmethode							
Y-reg	0	6	6	0	3	0	
X-reg	6	6	3	3	2	6	
Toets	$\boxed{6}$	$\boxed{-}$	$\boxed{3}$	$\boxed{\times}$	$\boxed{2}$	$\boxed{=}$	
Omgekeerde Poolse Notatie							
Y-reg	0	6	6	0	3	0	
X-reg	6	6	3	3	2	6	
Toets	$\boxed{6}$	$\boxed{\uparrow}$	$\boxed{3}$	$\boxed{-}$	$\boxed{2}$	$\boxed{\times}$	
Met	$\boxed{\uparrow}$	wordt	$\boxed{ENTER}$		bedoeld		

Tabel 1

#### Interne organisatie

Om complexe vergelijkingen gemakkelijker te kunnen bewerken, zijn enkele interne organisatievormen ontwikkeld. Deze worden echter niet in alle apparaten opgenomen. De eenvoudige rekenkundige apparaten zijn vrijwel nooit met een dergelijke faciliteit uitgerust. Wetenschappelijke zakrekenapparaten daarentegen met het minimale vereiste tot zeer uitgebreide vormen. Voor alle vormen is tenminste een derde werkregister nodig, dat als Z-register wordt aangeduid. Dit register is bij twee van de drie organisatievormen niet door de gebruiker te bespelen, doch wordt intern gebruikt om tussentijdse resultaten gedurende de bewerking te bewaren.

#### Haakjesvorm (HK)

Bij deze vorm van interne organisatie kan men de cijfers en haakjes op gelijke wijze programmeren als men deze opschrijft. Voor de uitwerking van enkele vergelijkingen verwijzen wij naar tabel 2, waarin de drie organisatievormen bij elkaar zijn geplaatst.

# REKENAPPARATEN

In de eenvoudigste versie is één stel haakjes beschikbaar. Wanneer het resultaat van een vermenigvuldiging in het X-register staat en men wenst hier een getal bij op te tellen, dat eveneens uit een samengestelde bewerking bestaat, wordt met behulp van de  $\square$  toets de informatie uit het X-register via het Y-register naar het Z-register geschoven. Na het uitvoeren van de tweede bewerking wordt met behulp van de  $\square$  toets het gegeven uit het Z-register verwerkt met het resultaat in het X-register. De toets  $\square$  kan dus worden beschouwd als: „opdracht om informatie tijdelijk in Z-register op te slaan”, en de toets  $\square$  om die informatie weer terug te halen. Men kan het getal in het Z-register echter niet veranderen. Dit in tegenstelling met de informatie in een adresseerbaar geheugen. Hierop komen wij nog terug.

Bij enkele apparaten kunnen twee paren haakjes worden toegepast, bijvoorbeeld in  $x = a(b + (c + d))$ . Bij de nieuwste ontwikkelingen zien wij apparaten die met zeven paren haakjes kunnen werken. Met deze mogelijkheden kunnen zeer lange kettingvergelijkingen worden berekend, zonder dat tussennotities op papier behoeven te worden gemaakt. Deze methode lijkt erg veel op die welke ook in geïllustreerde programmeertalen ALGOL en FORTRAN worden gebruikt.

Wij moeten bedenken dat een groter aantal paren haakjes een ingewikkelder interne organisatie vraagt. Mede hierdoor zijn de prijzen van dergelijke apparaten hoger, dan die met één of twee paren haakjes. Ieder zal voor zijn toepassing moeten beslissen of hij deze vorm van interne organisatie laat prevaleren boven andere eigenschappen van een

apparaat. Bovendien moeten wij bedenken, dat lange kettingvergelijkingen ook kunnen worden opgelost door vooraf de vergelijking in enkele delen te splitsen. Dit kost uiteraard iets meer nadenken vooraf.

Eén van de nadelen van dit systeem is, dat de uitkomsten van tussenresultaten niet op het afleespaneel zichtbaar worden, maar bij de haakjesopdracht meteen naar een hoger register worden geschoven.

## Hiërarchisch Algebraïsch (HA)

Bij deze vorm van interne organisatie wordt een logische uitbreiding gegeven aan de algebraïsche rekenmethode. Hier worden vermenigvuldigen en delen automatisch voor optellen en aftrekken uitgevoerd. Bij het uitvoeren van de som van twee produkten (1e voorbeeld uit tabel 2) heeft dit duidelijk voordelen ten opzichte van de haakjesvorm. In het tweede voorbeeld, het quotient van twee optellingen, is duidelijk meer programmeerwerk nodig. Hier moet een tussennotitie worden gemaakt, weliswaar niet op papier maar in het aanwezige adresseerbare geheugen.

Opslag in het Z-register is niet mogelijk, daar delen voor optellen gaat. De mogelijkheid voor het berekenen van kettingvergelijkingen met deze methode moet dan ook worden gevonden in een uitbreiding van het aantal adresseerbare geheugenplaatsen. Dit biedt bovendien weer nieuwe mogelijkheden, waar wij nog op terug komen.

## Stapelregisters (SR) in combinatie met RPN

In een stapelregister, dat ook in grote

computersystemen wordt toegepast, wordt het laatst ingebrachte getal als eerste weer vrijgegeven. Wanneer deze interne organisatievorm samengaat met de Omgekerde Poolse Notatie, wordt een rekenmethode verkregen, waarmee grote kettingvergelijkingen kunnen worden berekend. Doordat de tussenuitkomsten op het afleespaneel verschijnen, worden met deze methode de minste vergissingen gemaakt. Een stapelregister met RPN biedt bovendien de mogelijkheid om de informatie van elk van de registers gemakkelijk te kunnen verwisselen, waarmee de rekenmogelijkheden worden uitgebreid. Volledigheidshalve vermelden wij hier, dat bij de HA-vorm met meerdere adresseerbare geheugens dit ook het geval kan zijn.

Rekenapparaten volgens de RPN en met stapelregisters hebben meestal vier van dergelijke registers, die met X-, Y-, Z- en T-register worden aangeduid. Voor een toelichting op de werking met deze stapelregisters verwijzen wij weer naar tabel 2. Het werken met RPN en stapelregisters wordt tot nu toe algemeen beschouwd als de meest efficiënte methode om complexe vergelijkingen te berekenen. De methode met paren haakjes vervult in principe een zelfde functie. Zeker wanneer het aantal paren haakjes even groot of groter is dan het aantal plaatsen in een stapelregister.

## Programmeren

Vrijwel alle wetenschappelijke zakrekenapparaten hebben voorgeprogrammeerde functies en een vaste interne organisatie. Een grotere flexibiliteit wordt verkregen, wanneer een apparaat programmeerbaar is. De gebruiker kan

Haakjesvorm												
Z-reg	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20	0	0
Y-reg	0	0	5	5	0	20	0	0	3	3	20	26
X-reg	0	5	5	4	20	20	0	3	3	2	6	26
Toets	(	5	x	4	)	+	(	3	x	2	)	=

Hiërarchisch algebraïsche vorm												
Z-reg	0	0	0	0	0	20	20	0				
Y-reg	0	5	5	20	20	3	3	26				
X-reg	5	5	4	20	3	3	2	26				
Toets	5	x	4	+	3	x	2	=				

Stapelregister met RPN												
Z-reg	0	0	0	0	5	20	20	20	20			
Y-reg	0	5	5	5	20	3	3	20	20			
X-reg	5	5	4	20	3	3	2	6	26			
Toets	5	↑	4	x	3	↑	2	x	+			

Tabel 2a

Haakjesvorm												
Z-reg	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	0	
Y-reg	0	0	5	5	0	9	0	0	3	3	9	
X-reg	0	5	5	4	9	9	0	3	3	2	5	1,8
Toets	(	5	+	4	)	-	(	3	+	2	)	=

Hiërarchisch algebraïsche vorm												
M-geh	0	0	0	0	9	9	9	9	9	9	9	9
Z-reg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y-reg	0	5	5	9	0	9	3	3	3	3	0,2	0,2
X-reg	5	5	4	9	9	3	3	2	5	0,2	0,2	9
Toets	5	+	5	=	STO	3	+	2	=	1/x	x	RCL

Stapelregister met RPN												
Z-reg	0	0	0	0	0	9	9	9	9			
Y-reg	0	5	5	5	9	3	3	9	9			
X-reg	5	5	4	9	3	3	2	5	1,8			
Toets	5	↑	4	+	3	↑	2	+	-			

Tabel 2b

dan zelf de volgorde van bewerkingen, het opslaan van gegevens en dergelijke bepalen. Voor een serie gelijksoortige berekeningen heeft dit grote voordelen. In de groep zakrekenapparaten brengt alleen Hewlett-Packard dergelijke apparaten op de markt, namelijk de HP55 en HP65. In een iets grotere klasse qua afmetingen, vinden wij nog de apparaten: Monroe 326, CompuCorp 325/326 en Sharp PC1001.

*Vergelijking interne organisatievormen*  
Voorbeeld: som van producten ( $5 \times 4$ ) + ( $3 \times 2$ ). Zie tabel 2a.

#### Opmerkingen

1. De onderstreepte getallen in de registers bij RPN zijn inhaerent aan het systeem. Voor de overzichtelijkheid kan men deze op 0 stellen.
2.  $\square$  bij RPN betekent een duplicieeropdracht van de inhoud van het X-register in het Y-register.
3. Bij de HA-vorm zien wij op de zesde positie, dat niet de optelling van  $20 + 3$  wordt uitgevoerd. Het x-teken krijgt voorrang en de inhoud van X en Y wordt doorgeschoven naar Y en Z.
4. Een  $\square$  schuift de inhoud van Y naar Z.

Voorbeeld: quotiënt van optellingen ( $5 + 4$ ) : ( $3 + 2$ ). Zie tabel 2b.

#### Opmerking

Bij HA moet het resultaat van de eerste optelling via een  $\square$  opdracht in een adresseerbaar geheugen M worden gebracht. Op de tiende positie wordt de deling vervangen door een vermenigvuldiging met de reciproke waarde van de inhoud van het geheugen. Voor een rechtstreekse deling is de volgorde van de getallen niet geschikt. Omdraaien van deze volgorde was mogelijk geweest door de  $x \geq y$  toets te gebruiken. Hierdoor was de bewerking echter niet korter geworden. Het terughalen van de inhoud van het M-geheugen gebeurt met de toets.  $\square$

#### Geheugen

Bij wetenschappelijk rekenen met zakrekenapparaten zijn adresseerbare geheugens vrijwel onmisbaar. De inhoud van het X-register kan door de opdracht  $\square$  of  $\square$  in een geheugen worden gekopieerd. Is meer dan één adresseerbaar geheugen aanwezig, dan is het gewenste geheugen aanroepbaar door  $\square$  of  $\square$  te programmeren.

In een aantal gevallen kunnen rekenkundige bewerkingen met de inhoud van het geheugen worden uitgevoerd. Als in M de inhoud p is opgeslagen, en in het X-register bevindt zich de waarde a, dan kan door bijvoorbeeld de toets  $\square$  in te drukken, p worden gedeeld door a. Het nu verkregen quotiënt wordt in het geheugen opgenomen.

Veel apparaten hebben een  $\square$  toets, soms ook aangegeven door  $\square$ . Een kleiner aantal apparaten heeft tevens een  $\square$  toets en slechts enkele hebben alle vier rekenkundige bewerkingen in het geheugen.

Belangrijk is, dat na terugroepen van de geheugeninhoud, de waarde in het geheugen behouden blijft. Afhankelijk van de organisatie van het apparaat, kan de inhoud van het geheugen op drie manieren op nul gebracht worden:

- door een nul via het X-register in het geheugen te brengen
- door de toets C in te drukken
- door de toets CM in te drukken

In de meeste gevallen is één van deze drie gevallen toegepast, maar een aantal apparaten heeft twee of drie van bovenbedoelde mogelijkheden. Wanneer verwisselen van de inhoud van het geheugen met de inhoud van het X-register mogelijk is, ontstaan weer nieuwe rekenmogelijkheden.

Door een slim gebruik van het rekenapparaat komen van twee uitkomsten de ene in het geheugen en de andere in het X-register. Door de genoemde verwisselingsmogelijkheid kunnen beide getallen achtereenvolgens worden afgelezen, zonder dat de waarde verloren gaat.

#### Wetenschappelijke notatie

Wanneer grote of kleine getallen in berekeningen voorkomen, biedt het voordelen om deze met de zogenaamde wetenschappelijke notatie te verwerken. Het rekenapparaat moet dan de mogelijkheid bezitten om deze getallen met mantisse en een macht van 10 te kunnen verwerken en te kunnen weergeven. Rekenapparaten met wetenschappelijke notatie hebben dan ook een toets die met  $\square$  of  $\square$  of  $\square$  is gekenmerkt. Met name in de elektronica komen dit soort getallen regelmatig voor. Denk hierbij aan GHz, pF en M $\Omega$ . Doch ook in de natuurkunde en fysica wordt met deze getallennotatie gewerkt.

Bij enkele apparaten kan men met getallen, die liggen tussen  $10^{-8}$  en  $10^9$  volgens de normale notatie werken. Als na een bewerking de uitkomst buiten de hier genoemde grenzen komt, schakelt het rekenapparaat automatisch over op wetenschappelijke notatie. Komt men in de loop van de berekening weer binnen deze grenzen, dan blijft de wetenschappelijke notatie gehandhaafd, maar men kan naar wens weer op de normale notatie omschakelen. Voor een aantal toepassingsgebieden zal het beschikbaar zijn van de wetenschappelijke notatie doorslaggevend zijn voor de keuze van een apparaat.

#### Reken nauwkeurigheid

De interne rekenbewerkingen gebeuren veelal met een nauwkeurigheid van 10 of 12 cijfers, terwijl toch maar 8 cijfers op het afleespaneel zichtbaar worden. De goniometrische functies worden in de meeste gevallen volgens een reeks met e-machten berekend. Het kan daarom voorkomen, dat door zich steeds optellende foutjes, de uitkomst in de derde of vierde decimaal afwijkt van de theoretische waarde. Toch is deze fout meestal kleiner dan met een rekenlineaal kan worden berekend.

Veel goniometrische tabellen gaan ook niet verder dan vier cijfers achter de komma. De meeste apparaten geven de uitkomsten echter tot 8 decimalen goed.



#### Schuivende en vaste komma

Voor wetenschappelijk werk is een schuivende komma te prefereren. Rekenapparaten hiervoor zijn er dan ook mee uitgerust.

Voor het maken van afrondingen en voor financiële toepassingen kan het aanwezig zijn van een vaste komma welkom zijn. Op de goedkopere rekenkundige apparaten is relatief vaak een vaste komma aanwezig.

#### Omrekeningsconstanten

Bij duurdere wetenschappelijke apparaten worden dikwijls omrekeningsconstanten ingebouwd. Gezien het grote aantal mogelijkheden, die vanuit het Amerikaans-Engelse stelsel naar het metrieke stelsel kunnen worden vertaald, is het voor de fabrikant niet altijd gemakkelijk een juiste keuze te doen. Hoewel het aanwezig zijn van enkele omrekeningsconstanten prettig kan zijn, moet men zich door deze mogelijkheden niet al te snel laten verleiden, om juist dat apparaat te kiezen. Wanneer de beschikbare

plaatsen (toetsen) worden gebruikt voor manipulaties met getallen, heeft men hier meer aan. Het omrekenen van constanten met behulp van codes, die door middel van toetsen worden gekozen, legt geen beslag op een functie per toets en is daarom een fraaie oplossing. Uiteraard moeten hiervoor op een IC de nodige voorzieningen worden getroffen. Hierdoor wordt de IC duurder.

### Hoeken-radialen

Alle wetenschappelijke zakrekenapparaten kunnen de goniometrische verhoudingen van hoeken, die uitgedrukt zijn in graden, berekenen. Bij een beperkt aantal apparaten kan vooraf een keuze worden gemaakt voor rekenen met hoeken of radialen. Deze keuze wordt met behulp van een schuifschakelaar ingesteld. Bij een nog kleiner aantal apparaten kan soms ook met de zogenaamde „nieuwe graden” worden gewerkt, die in het Engels vaak met „grads” worden aangeduid. Hierbij is de omtrek van de cirkel in  $400^\circ$  verdeeld. Een rechte hoek heeft dan  $100^\circ$ . Het voordeel van werken met nieuwe graden is een gemakkelijker aanpassing aan het decimale stelsel. Het vindt toepassing vooral in de landmeetkunde maar ook in de bouwkunde en de werktuigbouwkunde. Bij een toenemend aan-

*In nevenstaande tabel staan een aantal begrippen en afkortingen op het gebied van hoeken en radialen vermeld.*

Nederlandse benaming	Engelse benaming	Duitse benaming	Aanduiding op apparaten	
			1	2
graden radialen	degrees radians	altgrad radianten	D R	$\alpha^\circ$ rad
nieuwe graden	grads	neugrad	grad	$\alpha^g$

1. op Engelstalige apparaten
2. op Duitstalige apparaten.

tal apparaten is een toets of code aanwezig voor het omrekenen van graden naar radialen en omgekeerd.

Omdat gemakkelijk verwarring ontstaat over doel en functie van schuifschakelaar en omrekeningstoets voor graden en radialen, wijzen wij er hier nogmaals op, dat er twee mogelijkheden op een apparaat aanwezig kunnen zijn:

- keuzeschakelaar voor werken in graden, radialen of grads

Wanneer de keuze is gedaan, worden alle daarvoor in aanmerking komende berekeningen overeenkomstig die keuze uitgevoerd.

- omrekeningsconstante van graden naar radialen en omgekeerd

Als een apparaat met deze voorziening is uitgerust, kan men alle be-

rekeningen uitvoeren overeenkomstig de ingestelde keuzeschakelaar. Het antwoord kan dan naar wens door een toets worden omgezet naar een andere hoeknotatie.

### Sexagesimaal en decimale graden

Verder vermelden wij hier nog de mogelijkheid voor het omrekenen van hoeken, uitgedrukt in graden, minuten en seconden in decimale graden, en omgekeerd. Uiteraard kan men hier ook uren, minuten en seconden in decimale uren vertalen.

Bij enkele apparaten wordt dit aangeduid met de onbekende, doch rekenkundig acceptabele naam: sexagesimaal.

*(wordt vervolgd)*

## Optimalisering van luidsprekerkarakteristieken

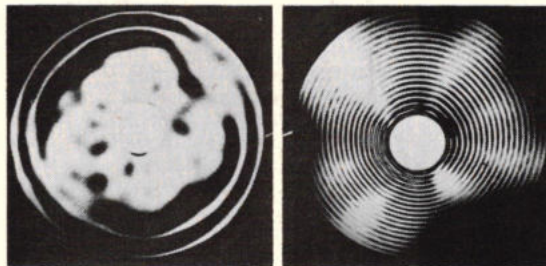
Hoewel de kwaliteit van luidsprekers de laatste decennia aanzienlijk is verbeterd, is het ontwerpen ervan tot dusver vaak meer een kwestie van intuïtie en praktische ervaring geweest dan van inzicht in de verschijnselen die in luidsprekerconussen optreden, vooral in het gebied van de hogere audiofrequenties. In het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven is nu een computermodel uitgewerkt waardoor het mogelijk is geworden om bij het ontwerpen van een luidspreker de conusgeometrie en het conusmateriaal zó te kiezen dat een gewenste frequentiekarakteristiek wordt verkregen.

De theoretische analyse van het luidsprekergedrag werd verricht door F. J. M. Frankort, medewerker van het genoemde laboratorium. Hij ging hierbij uit van twaalf simultane differentiaalvergelijkingen, die dit gedrag beschrijven en loste dit vergelijkingstelsel met behulp van een computer numeriek op voor een groot aantal frequenties en verschillende conustypen. Zodoende konden bijvoorbeeld de frequentiekarakteristieken van geluiddruk en uitgestraald geluidvermogen als functie van de conusgeometrie en de eigenschappen van het conusmateriaal worden berekend.

Om de theoretische resultaten experi-

menteel te verifiëren werden de mechanische trillingen van de conus langs holografische weg zichtbaar gemaakt (afb. 1 en 2). Bovendien werden onder andere de snelheid van de spreekspoel, het geluidrukniveau  $L_p$  en het geluidvermogniveau van de luidspreker geregistreerd als de functie van de frequentie.

De experimentele gegevens stemmen goed overeen met de theoretische waarden. De verwachting is gerechtvaardigd, dat de nieuwe aanpak de methodiek voor het ontwerpen zowel als de kwaliteit van luidsprekers verder zal kunnen verbeteren.



*Bij lage frequenties trilt de conus als één, star geheel. Boven een bepaalde frequentie verschijnen er staande golven op het conusoppervlak. Deze zijn in de afbeeldingen 1 en 2 duidelijk te zien. Afb. 1 is een holografisch verkregen foto van een conus die wordt aangedreven met een frequentie van 2000 Hz; hierbij beginnen aan de buitenomtrek van de conus knopen en buiken op te treden. In afb. 2 is de aandrijffrequentie 9000 Hz; hierbij treden over de gehele conus knopen en buiken op; de conus straalt dan maar weinig geluid uit. Fig. 3 illustreert de bevredigende overeenstemming tussen de gemeten en de bereken-*

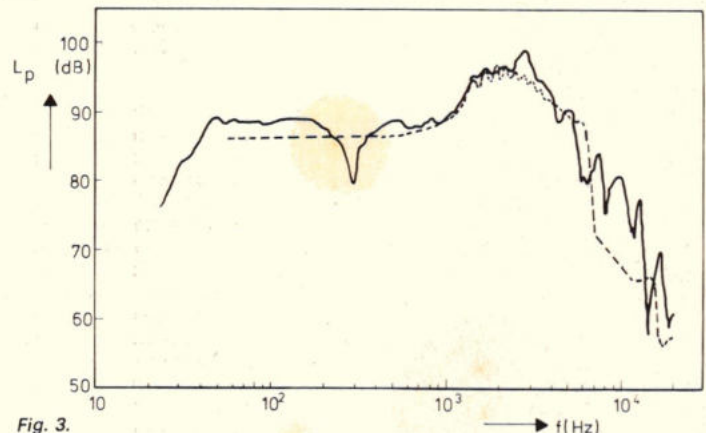
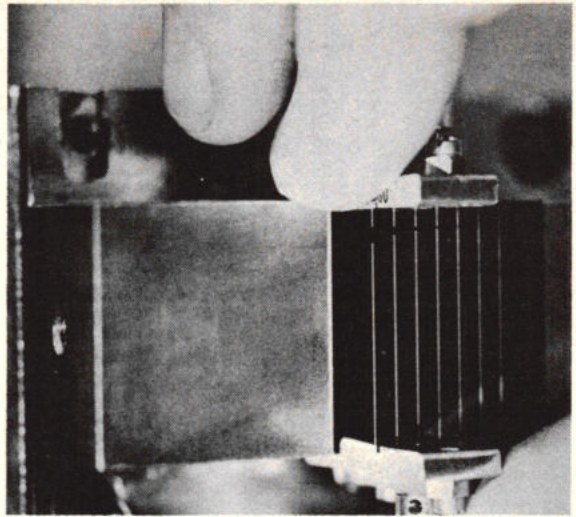


Fig. 3.

*de frequentiekarakteristiek van het geluidrukniveau  $L_p$  op de as van een 8" luidspreker in een box (getrokken lijn: experimenteel; stippellijn: theoretisch).*

# Schakelen in picoseconden met laserflitsen



Op het stuk van schakelsnelheid was de zgn. Josephson-schakelaar tot voor kort onbedreigd kampioen. Met de komst van de onlangs in de VS gepatenteerde Josephson-tunnel-schakelaar werd het snelheids-record nog scherper gesteld, nl. op enige picoseconden of biljoensten van een seconde. De halfgeleider-techniek heeft nu echter een ultrasnel schakel-element opgeleverd, dat met een schakeltijd van slechts 10 picoseconde tot dezelfde snelheidsklasse moet worden gerekend.

Het tunnel-effect, waarop de werking van de jongste Josephson schakelaar berust, treedt op in een isolerend laagje ter dikte van enkele tientallen atomen. Dit is vele malen dunner dan de allerfijnste laagjes in een microscheming. Er is een techniek ontwikkeld die het mogelijk maakt dergelijke hyperdunne laagjes te vervaardigen. Daartoe maakt men gebruik van een glimontlading, waarbij de laagdikte o.a. is te beïnvloeden door de druk van het gas te regelen.

Het isolerende laagje bevindt zich tussen twee dunne metaallagen, die zich bij de werkt temperatuur van een Josephson-schakelaar – enkele graden boven het absolute nulpunt – gedragen als supergeleiders. Overschrijdt de spanning tussen de supergeleidende lagen een bepaalde waarde, dan kunnen er elektronen door het isolerende laagje „tunnelen“. Door de spanning met behulp van een uitwendig magnetisch veld te laten wisselen, kan men het element van de AAN-

in de UIT-toestand brengen en omgekeerd.

Voorzover dit uit de beschrijving valt op te maken, is het fabricageproces voor het nieuwe halfgeleiderschakelement aanzienlijk eenvoudiger. Het schakelen zelf daarentegen, gebeurt met behulp van laserpulsen, hetgeen tot nu toe een nogal onhandzame opstelling van optische elementen vereist. Volgens de ontwerper, D. H. Auston van Bell laboratories, worden hier voor het eerste picoseconde – optische-pulsen gebruikt voor het manipuleren van elektrische stromen.

Het eigenlijke schakelement, wordt gevormd door een dun siliciumplaatje met van achteren een laagje aluminium en van voren dicht naast elkaar aangebrachte banen aluminium; de onderlinge afstand tussen twee banen bedraagt maar een fractie van een millimeter. De voor het in- en uitschakelen benodigde energie wordt geleverd door laserpulsen van verschillende golflengte. De infraroodpuls die de laser in kwestie afgeeft, wordt in twee delen gesplitst. Het ene wordt in een frequentieverdubbeld kristal omgezet in een groenlicht flits die via één van de spleten in het aluminiumpatroon aan de voorkant van het schakelement wordt gefocuseerd op het elektrisch geladen silicium. Daardoor wordt het oppervlak van het silicium sterk geleidend, zodat de spleet tussen de twee betrokken aluminiumbanen elektrisch wordt geslo-

ten en de schakelaar in de AAN-toestand komt.

Het andere deel van de oorspronkelijke infraroodpuls bereikt, langs een optische omweg, enkele picoseconden later het siliciumplaatje. Het dringt daarin door en vormt onder het oppervlak een geleidingsgebied dat de stroom tussen de twee aluminiumbanen kortsluit en zo het schakelement in de UIT-toestand brengt. Elektrische signalen tot enkele honderden volt toe kunnen op deze wijze worden geschakeld; de benodigde hoeveelheid laserenergie is verhoudingsgewijs klein.

De tijdsduur tussen AAN- en UIT-pulsen is tot op enige picoseconde te regelen door de optische omweg met een stel spiegels en lenzen langer of korter te maken. Een weglengte verschil van slechts 0,3 mm vertraagt daarbij de infraroodpuls niet meer dan 1 picoseconde t.o.v. de groene flits! In een praktisch bruikbare uitvoering zou voor de optische omweg een stukje glasvezelleiding kunnen worden gekozen. De optische weglengte is dan te variëren door de brekingsindex van het optisch-geleidend materiaal te beïnvloeden, dan wel de zigzaghoek waarmee de infraroodpuls zich door het materiaal voortplant. Veranderingen in brekingsindex kunnen d.m.v. intensiteitsverschillen tussen de infraroodpulsen zelf worden teweeggebracht. Het focuseren van de laserpulsen op het silicium en het variëren van de hoek waaronder de infraroodpuls in de optische geleider wordt gestraald is mogelijk met behulp van lenzen en prisma's die worden uitgevoerd in dunnelaagtechniek (zie RE 1975 nr. 9, blz. 322, 323). Zou men erin slagen ook de stralingsbron – in dat geval waarschijnlijk een halfgeleider-element – als onderdeel van een microcomplex te verwezenlijken, dan beschikt men over een handzame opto-elektronische bouwsteen, die ongetwijfeld toepassing zal vinden in de microgolftchniek, bij het bestuderen van kortdurende verschijnselen, voor ultrasnelle signaalmultiplexing en het ijken van meetinstrumenten.

Om ten volle profijt te kunnen trekken van de ongekende snelheid van de hier besproken schakelementen – bijv. t.b.v.

(Vervolg blz. 535)



Afb. boven: Ultrasnel schakelement van Bell van voren gezien. Het patroon van aluminiumbanen is duidelijk te onderscheiden. De laserflitsen, die de schakelacties teweegbrengen, bereiken via de smalle spleten tussen de banen het silicium.

Afb. links: De ontwerper, D. H. Auston, bezig met zijn schepping. Links op de voorgrond het stelsel van lenzen en spiegels dat als „optische omweg“ fungeert.



# Elektronica brengt ons veilig thuis

Een nieuw systeem van „bewegwijze- ring” maakt het mogelijk dat de autorij- der sneller en zonder problemen zijn doel bereikt. Blaupunkt presenteerde onlangs aan de pers een volkomen nieuw sys- teem waarbij de autorijder kan „varen” op informaties, die volledig zijn afge- stemd op zijn individuele reisdoel. En naast deze route-markering ontvangt hij tevens informatie over de toestand van de weg, weersomstandigheden, weg- stremmingen en eventuele omleidingen. Tot nu toe verkrijgt de automobilist deze informatie via een aantal wegwijzers, verkeersborden, lichtsignalen en niet te vergeten de wegenkaarten of route be- schrijvingen, terwijl in Duitsland nog daarbijkomen de weersinformaties. Het thans gepresenteerde systeem is ontwik- keld door de tot de Bosch-groep behoren- de firma Blaupunkt, in samenwerking met het Institut für Nachrichtengeräte und Datenverarbeitung van de TH in Aken; de naam ALI staat voor: Autofah- rer-Lenkungs- und Informations-system. Het enige dat we van dit systeem in de auto zien is een vrij klein kastje, gemon- teerd in ons blikveld, dus bij het dashboard, het indicatiepaneel (afb. 1), plus een toetsenbordje (afb. 2).

### Werking van het systeem

De gang van zaken is nu deze: Een land als Duitsland is verdeeld in 16 rechthoei- ge blokken; elk blok weer in 16 blokken; deze óók weer in 16 blokken en elk dezer blokjes weer in 9 vakjes (fig. 3). In feite is het land verdeeld in  $16 \times 16 \times 16 \times 9 =$

36 864 blokjes, die  $2,7 \times 2,7$  km groot zijn. Op deze manier kunnen ca. 65 000 reis- doelen worden vastgelegd met een 4- voudige codering, b.v. A.F.P.J.3. In feite gebruikt men 3 letters en een cijfer. De grote blokken worden dus links in de co- de genoemd, en naar rechts toe wordt het gebied steeds kleiner.

Deze code moet men, vóórdat de reis be- gint, op het toetsenbord na elkaar „inge- ven”. Dan rijden we naar de buitenkant van ons dorp en daar komt het systeem in actie: op het indicatiekastje licht een rechtopstaand streepje groen op en een pieptoonje maakt ons daarop attent. Moeten we afslaan dan piept de zaak weer even en dan wijst het groene licht- streepje naar links of naar rechts. Als we eindelijk ons doel hebben bereikt komt – onder begeleiding van het piepje – het signaal „doel bereikt”.

Tot zover de werking onder normale omstandigheden. Is de weg ergens opge- broken of is er een ongeluk gebeurd, dan worden we omgeleid; we hebben niets anders te doen dan links of rechts te rij- den, geleid door het groene streepje. En wanneer er mist is op ons wegvak, of als 't glad is, ook dan wordt dat in groen oplichtende tekst medegedeeld. En wan- neer er een opstopping ontstaat en we niet meer omgeleid kunnen worden, dan maar wat kalmer rijden zodra we het woordje „STAU” lezen. In gebieden met een „groene golf”, krijgen we eveneens een signaaltje, hetzij het cijfer 40, 60 of 80. Kort en goed, het systeem vormt een betrouwbare begeleiding, nog wel niet van de wieg tot het graf, maar toch wel van huis tot einddoel (die andere be- geleiding komt vermoedelijk ook nog wel).

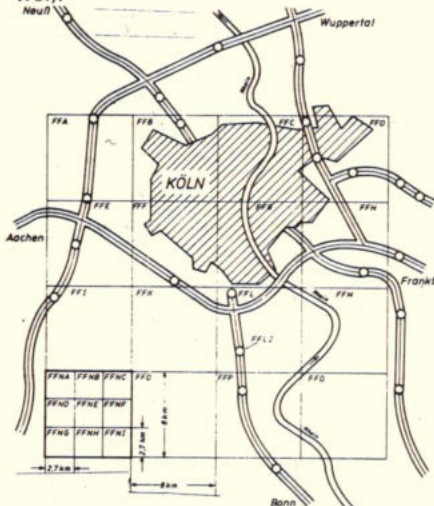
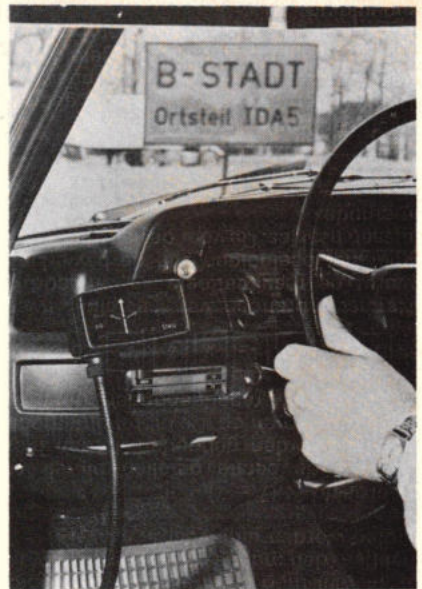


Fig. 3a Het gedeelte FF (fig. 3b) is weer onder- verdeeld in 16 blokjes en deze elk in 9 blokjes.



Afb. 1

De vraag is nu: hoe werkt dat systeem? Om te beginnen zullen we als deelnemer een dragelijk bedrag moeten betalen voor het apparaat in de auto, maar dat zijn de grootste kosten niet; het kost- baarste is het aanbrengen van de voor- zieningen in en om het wegnnet. Want in elk wegdek wordt op bepaalde afstan- den een „lus” ingebouwd ter breedte van het gehele wegdek-in-één-richting en on- geveer 3 m in lengte; een rechthoekige lus van enkele windingen (fig. 6). In ieder geval komen deze lussen 1 km vóór elke afslag, dus op behoorlijke afstand ervoor zodat we ons kunnen voorbereiden.

### Apparaten in de wegen en langs de weg

Het apparaat in onze wagen bevat: een

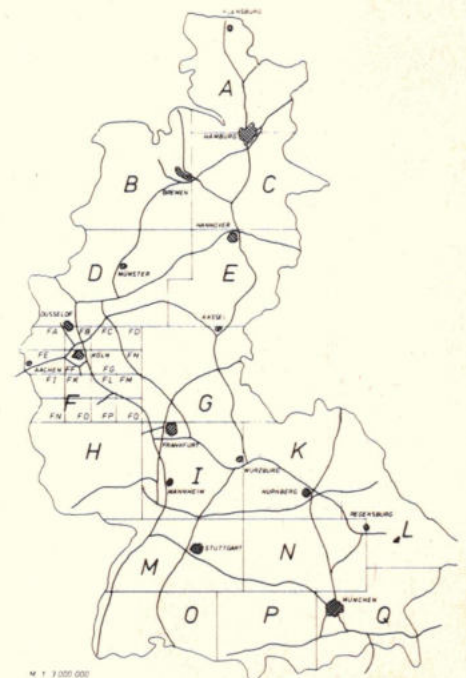


Fig. 3b



Afb. 2.

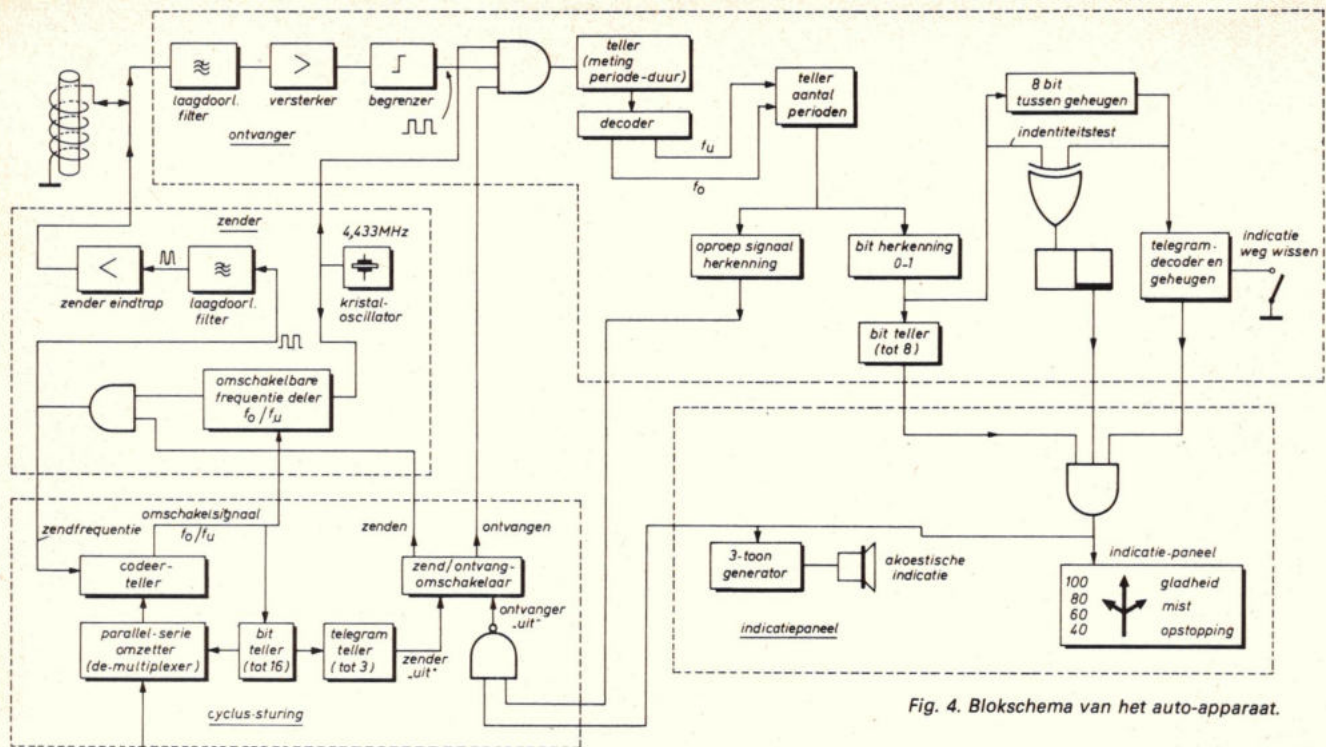


Fig. 4. Blokschema van het auto-apparaat.

zender, een ontvanger, cyclussturing, adresseerschakelaar, tableau met lichtsignalen, luidspreker en ferrietstaaf (fig. 4). En het wegapparaat, de tegenspeler, bevat eveneens een zender, een ontvanger, cyclussturing, adressengeheugen, een lus in de weg en verbinding met de centrale, hetzij per kabel, hetzij draadloos (fig. 6). Het vereenvoudigd systeem geeft fig. 5.

Het weg-apparaat meldt zich met zeer korte tussenpozen. Zodra een auto, uitgerust met een apparaat over een lus rijdt wordt de zender geactiveerd en de oproep beantwoord met het kenteken van de auto en het gecodeerde reisdoel, dat uit 16 bits bestaat. Driemaal wordt deze code herhaald, waarbij aan de ontvangerkant minstens twee van deze uitzendingen op gelijkvormige inhoud worden

Fig. 6. Blokschema van het weg-apparaat.

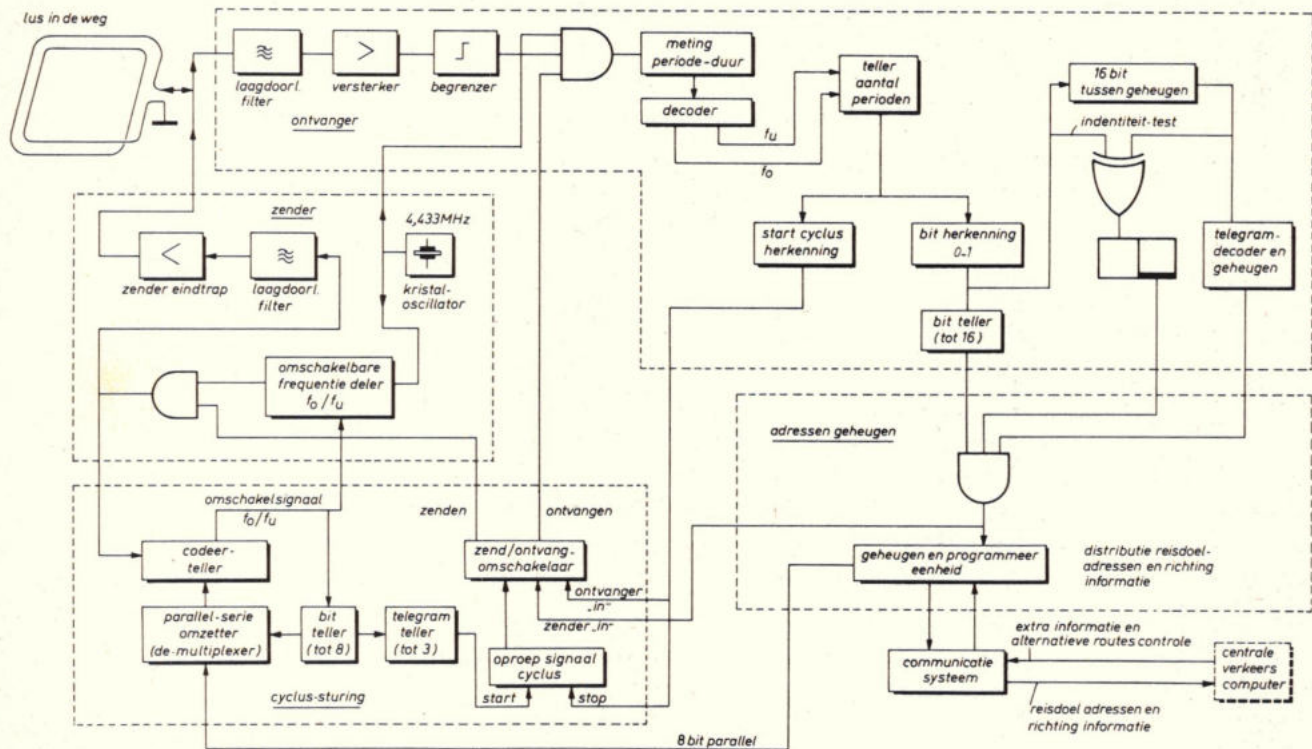
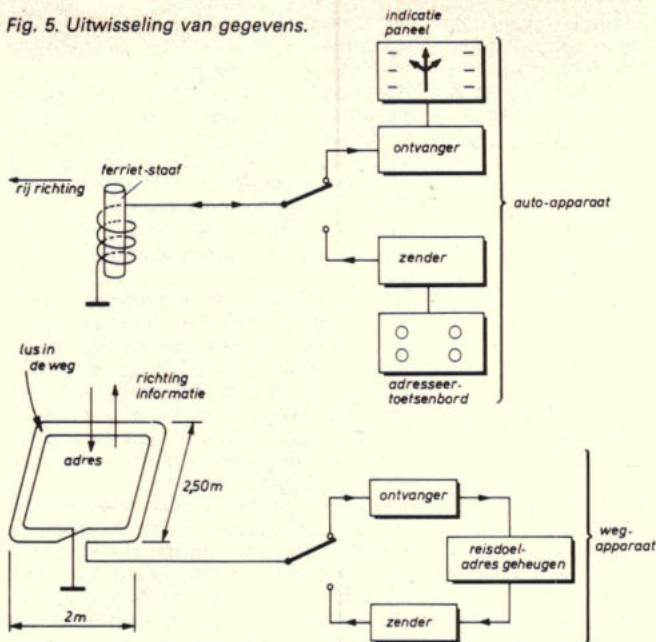


Fig. 5. Uitwisseling van gegevens.



getest. Deze informatie komt in het geheugen en een uit 8 bits bestaand signaal wordt aan de auto teruggegeven, om op het indicatiekastje zichtbaar te worden gemaakt. En zoals gezegd, met een pieptoonpje.

De lus in de weg is met zijn  $2\frac{1}{2}$  m „diepte” in de rijrichting betrekkelijk klein, maar het systeem reageert zo snel, dat een rijnsnelheid van 300 km geen belemmering vormt. In feite wordt de informatie binnen 1/100 s uitgewisseld. Rekent u het nu zelf maar uit...

#### Systeem reeds 2 jaren in beproeving

Tussen het Dernbacher Kreuz en de afrit Keulen, Königsforst is het systeem in beproeving, uit de aard der zaak nog maar slechts voor passieve ontvangst van data. En op het terrein van de Blaupunkt-fabriek had men een proeftraject aangelegd met 13 lussen in de weg, waarbij de weg naar de wensen van de aanwezige journalisten van pseudo-obstakels kon worden voorzien. Inderdaad werden wij aldus veilig door het (kleine) stratennet geloodst.

Het grootste deel van de schakelingen is digitaal, in TTL-uitvoering, die uit de aard der zaak later in MOS-techniek kan worden omgezet. Om verschillende kandidaten kennis te laten maken met het systeem heeft men het (voorlopig) draagbaar uitgevoerd (afb. 7).

Uit de aard van de zaak zal de vraag opkomen: hoeveel wegdeelnemers kunnen er nu tegelijkertijd van dit systeem gebruik maken? In feite rekent men op een verkeersdichtheid die  $4 \text{ à } 5 \times$  zo groot kan zijn als de huidige en in een land als Duitsland denkt men aan  $5 \text{ à } 6$  regionale computers, die een „overloop” naar elkaar kunnen hebben.

#### Heeft dit systeem zin?

Ja, maar alleen dan, wanneer een geheel land, zoals b.v. Duitsland hiermee is uitgerust. En dan komen de kosten aan het woord: het apparaat in de wagen gaat

ongeveer net zoveel als een autoradio kosten en die voor het weggedeelte met computers en onderlinge koppeling zou tussen de 100 miljoen en 1 miljard gaan kosten. En wanneer we het zo bezien blijkt dit maar een luttel bedrag te zijn in verhouding tot de kosten van het totale wegennet.

Natuurlijk is de aansluiting niet verplicht voor alle verkeersdeelnemers; men denkt er aan de niet-aangeslotenen in de gelegenheid te stellen passief deel te nemen, zodat zij alleen waarschuwingen binnenkrijgen t.a.v. opstoppingen, gladde weg, mist of groene golf.

#### Schakelen in picoseconden

(Vervolg van blz. 532)

informatie-overdracht — dient het schakeltempo in dezelfde orde van grootte te liggen als de schakeltijd. Aan de schakel-elementen zelf, maar meer nog aan de sturingselementen en -schakelingen, zullen in dat verband bijzondere eisen worden gesteld. De ontwerper van de halfgeleiderschakelaar neemt aan dat de schakeltijd nog is te verkleinen tot ca. 1 picoseconde. Om dat te bereiken is het evenwel nodig laserpulsen van kortere duur op te wekken:

Er zullen zich nog meer fundamentele problemen voordoen in schakelingen die met picoseconde-pulsen moeten werken. Zo dient men rekening te houden met het tijdsverloop tussen het moment van beschikbaar komen van een inzetpuls en het tijdstip dat de bedoelde schakelactie ook werkelijk inzet. Verder lijkt enigerlei vorm van terugkoppeling niet mogelijk zonder het signaal in kwestie te vertragen.

Het is wonderlijk te bedenken, dat de lichtsnelheid, die tot voor kort uitsluitend een rol van betekenis speelde op astronomische schaal, bij het opvoeren van de snelheid in microschemelingen uiteindelijk de beperkende factor vormt.

Bron: Bell laboratories, Record, febr. 1975.



Afb. 7.

De Duitse regering onderzoekt thans het gehele project en probeert andere landen ervoor te interesseren. Frankrijk zal wel met een afwijkend systeem komen, waarbij er maar één reisdoel wordt erkend: Parijs. En Engeland, ach dat zit al zo in de ellende, dat er wel andere dingen zijn die voorrang hebben. En in ons land zal eerst wel onderzocht worden of er geen milieutechnische bezwaren aan dit systeem kleven, of discriminatie. Zo zijn wij. Maar we krijgen zeker last met de handelaren in landkaarten en richtingborden. Want die halen we uit hun brood. Dank zij de elektronica.

#### Kwikkapsules voor gasontladings-indicatoren

Minuscule, buisvormige glazen capsules met kwik maken een aanzienlijk betere beheersing mogelijk van bepaalde procesgangen bij de vervaardiging van gasontladingsindicatoren. De kwikkapsules van Corning bieden een veel nauwkeurigere dosering van de hoeveelheid kwik in elke indicator en maken de weg vrij voor anders opgezette ontwerpen en opbouwwijzen. De capsules hebben een diameter van 0,33 mm. Ze kunnen, aldus de fabrikant, worden geplaatst tussen de indicatieplaten, of, zoals gebruikelijk, in de afzuigopening, aan de achterzijde.

Zitten ze op hun plaats, dan wordt het kwik vrijgemaakt door een gaatje te „branden” in de capsules met een gefocuseerde, zeer intense infrarood- of laserbundel. Het kwik stabiliseert de gasatmosfeer in de indicatoren, hetgeen een gunstige invloed heeft op kwaliteit en levensduur. De hoeveelheid kwik die nodig is om dit te bereiken hangt af van het formaat van de betrokken indicator.



### Polydor bv Rijswijk Zh

Opnieuw heeft Polydor een aantrekkelijke aanbieding gedaan in de vorm van 14 gedolbyseerde musicassettes in het klassieke – en semi klassieke genre, onder de titel: „Resonance“, tegen een wel zeer populaire prijs van f 16,50!

De uitvoeringen behoren stuk voor stuk tot de beste en mooiste; de klankkwaliteit varieert van beeldschon, uitmuntend, goed tot een enkele onvoldoende. De cassettes worden hieronder en in de volgende nummers van RE nader besproken.

### Johannes Brahms: 7.5.1833...3.4.1897

Symfonie Nr. 1 in c, opus 68  
Berliner Philharmoniker olv. Karl Böhm  
f 16,50

DGG 3335 102 stereo/dolby

Deze eerste symfonie is Brahms' Pathétique en staat, als veel van Beethovens werken in deze sfeer, in c kleine terts. Ook in andere opzichten blijkt de invloed van die grote voorganger: de etiek van strijd en overwinning, doch lyrischer behandeld. Dat Beethoven voor Brahms niet alleen een voorbeeld maar ook een belasting, een druk betekende, blijkt wel uit zijn ontboezeming tegenover zijn vriend Hermann Levi: „Du hast keinen Begriff davon, wie es unser einem zumute ist, wenn er immer so einen Riesen hinter sich marschieren hört“.

Hoewel de opname van 1960 dateert, is de klankkwaliteit verbazingwekkend goed! Zo fraai, dat de opname even goed van dit jaar zou kunnen zijn! De cassette kan dan ook zowel mét dolby als zonder dolby maar dan met het CrO<sub>2</sub> filter worden afgespeeld. In het eerste geval is van ruis geen sprake meer, maar de dynamiek vergroot tot bijna realistische afmetingen, die misschien in sommige huiskamers niet acceptabel zijn en tot burengerucht aanleiding zouden kunnen geven. Is men daaraan niet onderhevig, bijvoorbeeld doordat de woonkamers van twee huizen niet aan elkaar grenzen of dat er sprake is van een alleenstaande woning, dan valt afspelen mét dolby beslist te prefereren! In het tweede geval is afspelen zonder dolby, maar met het CrO<sub>2</sub> filter minder dynamisch; het gehele beeld ligt wat meer opgesloten en de verschillen in de dynamiek zijn niet zo wijd. De klankkleur blijft zeker even mooi en rijk van toon; de toename van de ruis is niet noemenswaardig, want cassette, zowel als de moederband zijn prachtig ruisvrij. Men kan met deze cassette alle kanten uit! Lage tonen correctie op nul, of op + 2 decibel (hangt samen met de

installatie en de kamer) hoog ook op nul, of iets hoog-af; moet men zelf proberen. N.B.: het laatste, vierde deel vraagt om iets meer laag, ± 2 à 3 decibel. Het is werkelijk een juweel van een cassette; beeldschon! Bovendien prachtige muziek en fantastisch gespeeld!

### Ludwig van Beethoven: 16.12.1770...26.3.1827

Symfonie Nr. 3 in Es, opus 55 „Eroica“  
Ouverture „Coriolan“, opus 62  
Berliner Philharmoniker olv. Karl Böhm  
f 16,50

DGG 3335 101 stereo/dolby

In het voorjaar van 1804 was het netschrift van de derde symfonie gereed. Schindler vertelt, dat de toenmalige Franse gezant te Wenen, generaal Bernadotte, het eerst op de idee is gekomen, Beethoven een symfonie op Napoleon te laten schrijven. Toen deze zich tot keizer had laten uitroepen ontstak Beethoven hierover zo in woede, dat hij het titelblad verscheurde en op de grond wierp. De eerste bladzijde werd opnieuw geschreven en nu kreeg de symfonie de titel „Sinfonia Eroica“. De treurmars slaat niet op Napoleon, maar werd geïnspireerd door de dood van generaal Abercrombie in de slag bij Alexandria (21 maart 1801), een bewijs dat Beethoven toch van het begin af minder een muzikaal portret van Napoleon en meer een algemeen heldendicht bedoelde met zijn Derde.

De opnamen dateren van 1962. Uitstekende, ruime dynamiek (deel III en IV!); mede terwille van het ruimtelijk effect géén dolby toepassen teneinde de dynamische verhoudingen in de huiskamer niet te overdrijven. De band is goed uitgemoduleerd en er is met gebruikmaking van het CrO<sub>2</sub> filter dan ook heel weinig ruis. De opnamen bevatten véél laag en zijn vrij „droog“ (daarom ook geen dolby), dus basregelbaar op nul (is mede afhankelijk van uw luidsprekers); goede vioolklank, ook minder indirect. Bij forti wat geforceerd, daarom veel hoog-af! Ouverture „Coriolan“ zeker zo goed, zo niet nog beter. Nog beter uitgemoduleerd zonder evenwel in de vervorming terecht te komen. Heldere, krachtige klank, doorzichtig met uitstekende onderlinge verhoudingen van de orkestgroepen. Mooie, bewogen uitvoering en grote spanningen. Een beslist goede en alleszins acceptabele cassette!

### Franz Schubert: 31.1.1797...19.11.1828

Symfonie Nr. 8 in b, D.759 „Onvoltooid“  
Ludwig van Beethoven:

Symfonie Nr. 5 in c, opus 67  
Johannes Brahms:  
Tragische Ouverture, opus 81  
Berliner Philharmoniker olv. Lorin Maazel  
f 16,50

DGG 3335 103 stereo/dolby

Een prachtige cassette, dat is zeker, al dragen de drie vermelde werken wel de tekenen van verschillende opneemtechnieken, die overigens weinig voor elkaar onder doen. De werken I en III komen er het beste af en het is bijna niet te geloven,

dat hieraan een opneemtechniek uit het jaar 1961 ten grondslag ligt. Wat was men toen al ver gevorderd!

Het tweede werk, de Vijfde Symfonie van Beethoven heeft soms iets mechanisch, maar is over het algemeen ook van goede tot uitstekende kwaliteit. De uitvoeringen zijn fenomenaal! Of het nu Schubert, Beethoven of Brahms betreft, het is allemaal grandioos gespeeld, breed, bewogen, prachtig genuanceerd en hoogst muzikaal!

Een vergelijking met de onlangs vermelde cassette nr. 3300375 met twee symfonieën van Schubert, waaronder eveneens de „Onvoltooid“ dringt zich onwillekeurig op en natuurlijk zijn er verschillen. Maar het heeft weinig zin ons daarin te verdiepen; we komen daarmee op het terrein van de persoonlijke smaak en over smaak valt niet te twisten.

Voor mijzelf sprekende kan ik slechts zeggen, dat ik Maazel zelden zo goed op dreef heb gehoord en dat zijn vertolkingen grote indruk op mij hebben gemaakt. Kwalitatief verschillen de twee cassettes nauwelijks; misschien is die met Maazel nog iets grootser, iets dieper en breder, met uitzondering dan van de Vijfde van Beethoven. Bij het afspelen met voorkeur dolby gebruiken; hoog op nul en laag iets opgehaald. Klankkwaliteit en uitvoering zijn overrompend goed. Zeer aanbevelen!

### Ludwig van Beethoven:

Concert Nr. 3 voor piano en orkest,  
in c, opus 37

Svjatoslav Richter en de Wiener Symphoniker  
olv. Kurt Sanderling  
f 16,50

DGG 3335 107 stereo/dolby

Met het Derde Pianoconcert in c klein opus 37 (1800) wijzigde Beethoven voor zichzelf de artistieke betekenis van het concert; het meer of minder virtuoze spelstuk werd tot een persoonlijke biecht gelijk Mozart al in KV 466 en 491 had gedaan. Deel I heeft de Atlas-stemming die de rijpe Beethoven vaker aan de toonaard c klein gaf. Het verstilde Largo heeft in het middendeel, met het duet voor fluit en fagot zelfs een pastoraal karakter. Het geestige Rondo krijgt in het midden een nieuw thema voor klarinet, waarna het refrein als fugato wordt behandeld.

De opname dateert van 1963 en is zonder meer behoorlijk, al is ook hier sprake van een nu eenmaal andere microfoontechniek en regie dan vandaag de dag. (Hoewel daarin soms twijfelachtige elementen kunnen zitten!) De toonkwaliteit van de strijkers is soms hier en daar (derde deel) iets aan de ruwe kant. De verhouding tussen solist en orkest is uitstekend; vleugelklank kant, goed, wat aan de droge kant; onderlinge balans in het orkest prima. Band is goed uitgemoduleerd; bij voorkeur af te spelen mét dolby, ten behoeve van een variërende dynamiek en is dan zonder ruis. Alles bij elkaar een aanwinst voor uw verzameling.

(Wordt vervolgd)

# Silicium fotodioden met geïntegreerde versterker

De fotodetector OSI 5 van Centronic is speciaal ontworpen om de moeilijkheden, die zich normaal voordoen bij optoelektronische interfaces, te vereenvoudigen. Ze bieden een eenvoudige oplossing voor veel problemen, samenhangend met het meten en regelen met behulp van licht.

## Basisspecificatie.

De benodigdheden voor een zeer eenvoudig lichtmeetstelsel zijn een OSI 5, een batterij, twee weerstanden en een voltmeter. Wanneer deze op de wijze van figuur 1a met elkaar worden verbonden, dan zal de uitslag van de voltmeter (verminderd met een „donker“ niveau-spanning van ongeveer 20 mV) evenredig zijn met de lichtintensiteit. Een andere schakeling, die gebruik maakt van twee voedingsspanningsbronnen, is getoond in figuur 1b. Deze heeft het voordeel dat de uitgangsspanning uitgaat van het aardniveau. Een bruikbare indicatie voor de gevoeligheid van het element is, dat een uitgangsspanning van ongeveer 12 V moet worden verkregen in een normaal verlichte kamer.

Een OSI 5 reageert ook op veranderingen van de lichtintensiteit, die te snel optreden voor het menselijk oog. Als de uitgangsspanning van een volgens figuur 1 geschakelde OSI 5 wordt toegevoerd aan de ingang van een oscilloscoop, dan worden deze variaties zichtbaar. Wanneer een OSI 5 wordt bestraald met licht, afkomstig van een door het net gevoede lamp, dan blijkt dat de lichtintensiteit in geringe mate fluctueert met een frequentie van 100 Hz. Het zal eveneens blijken, dat wanneer de lichtintensiteit voldoende wordt vergroot, dat dan de detector in verzadiging komt en de uitgangsspanning ervan in de buurt komt van de negatieve voedingspanning. Daarna treden geen reacties op op intensiteitsveranderingen totdat de omgevingsintensiteit wordt gereduceerd. Als een fluorescentielamp voor deze test wordt gebruikt dan zullen de intensiteitsveranderingen een soortgelijke spanningsvorm vertonen als de spanning, die wordt geproduceerd door een tweeweg-gelijkrichter. Voor nauwkeurige optische metingen zal dus een door gelijkstroom gevoede lichtbron essentieel zijn.

## Spectrale gevoeligheid

De spectrale gevoeligheid van de twee standaard OSI 5 elementen is getoond in figuur 2. De normale gevoeligheid van

een silicium fotodetector vertoont een piek in het nabije infrarood-gebied. Voor de OSI 5L is deze gevoeligheid geoptimaliseerd voor toepassingen, waarbij infrarode en rode belichting wordt gebruikt. Het fabricageproces voor de OSI 5K is geoptimaliseerd voor een goede blauwe gevoeligheid. Daardoor ontstaat een ideaal element voor detectie van zichtbaar licht en voor toepassingen, waarbij het ultraviolette einde van het spectrum wordt gebruikt.

De gevoeligheid van een element kan, door het gebruik van een geschikt filter, bij iedere golflengte worden gereduceerd. De meest gevraagde modificatie is een reductie van de infrarood-gevoeligheid van de OSI 5K. Dit wordt verkregen door het glazen venstertje in de TO5-behuizing te vervangen door een infraroodsperfilter. Op een dergelijke wijze kan het element worden omgevormd tot een smallebanddetector, waarmee niet van belang zijnde lichtfrequenties worden geblokkeerd, hetgeen bijvoorbeeld wordt gebruikt bij monochromatisch laserlicht. Een dergelijke gevoeligheidskromme wordt verkregen door de combinatie van een smalle-banddoorlatend filter en een geschikte anti-reflectie-bekleding op het optisch gevoelige oppervlak. Wanneer echter de kostprijs een belangrijke factor is moet erop worden gelet, dat hoe groter de vereiste modificatie van de spectrale gevoeligheid, hoe hoger de kosten.

## Prestaties

De voeding voor de OSI 5 is niet kritisch. Een enkelvoudige voedingsspanningsbron met een spanning tussen 5 V en 36 V is voor de OSI 5 voldoende. Om een aan de aardpotentiaal gerefereerde uitgangsspanning te verkrijgen kunnen twee verschillende voedingsspanningen worden gebruikt. De enige beperking hierbij is, dat geen van deze spanningen kleiner mag zijn dan 2,5 V en dat het totaal van de positieve en negatieve voedingspanning niet uitkomt boven 36 V. De kenmerkende ruststroom van 300  $\mu$ A van het element maakt dit ideaal voor batterijvoeding.

Figuur 4 toont het inwendige blokschema van een OSI 5. De aardaansluiting (pen 1) is verbonden met de niet-inverterende ingang van de versterker, waardoor de spanning op deze pen de uitgangsspanning in rusttoestand bepaalt. Bij gebruik van twee voedingsspanningen is pen 1 over het algemeen verbonden met de echte aarde. Omdat de ingangsimpedan-

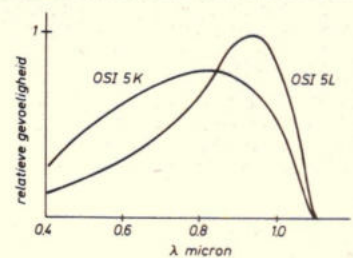


Fig. 2. Spectrale gevoeligheid.

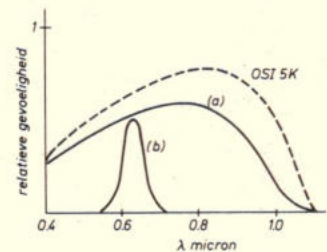


Fig. 3. Invloed van filters

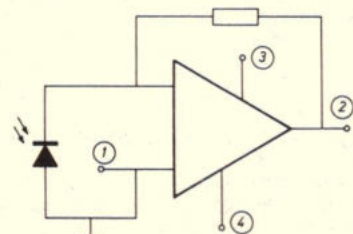


Fig. 4. Inwendig schema

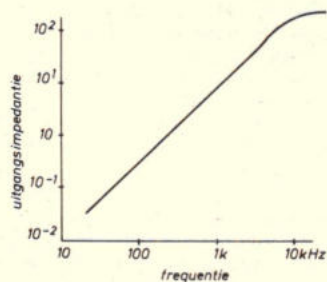


Fig. 5. Uitgangsimpedantie als functie van de frequentie.

tie van pen 1 groter is dan 10 M $\Omega$  is een laagimpedante spanningsbron niet noodzakelijk. De enige eis die aan deze spanningsbron wordt gesteld, gebruik makend van de configuratie volgens figuur 1a, is dat ze de uitgangsstroom moet kunnen leveren, zelfs bij sturing in verzadiging, zonder dat de uitgangsspanning merkbaar varieert. De nauwkeurigheid van het element is onafhankelijk van de spanning op pen 1, voorop gesteld dat deze binnen de specificatiegrenzen blijft. De uitgang van de OSI 5 is beschermd tegen kortsluiting met enige andere pen door een stroombezend element. De uitgangsimpedantie is laag, totdat deze stroombeziging in werking treedt,

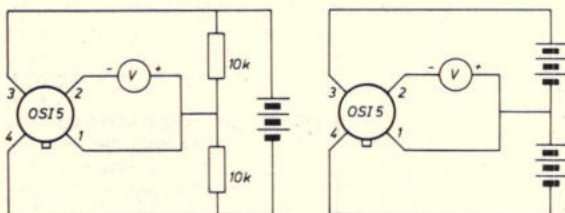


Fig. 1. Basisschakelingen

waardoor de meeste daarop aangesloten schakelingen direct kunnen worden gestuurd. Als een grotere uitgangsstroom nodig is, dan kan de OSI 5 worden gevolgd door een geschikte buffer, zoals bijvoorbeeld de LH0021C van National Semiconductor. De schakeling volgens figuur 6 is in staat om 1 A af te geven aan een belasting, zonder dat het signaal wordt beïnvloed.

Als een lichtbron zeer snel wordt geschakeld, dan zal de OSI 5 op deze intensiteitsverandering reageren in minder dan 50  $\mu$ s. Als een gemoduleerde licht-

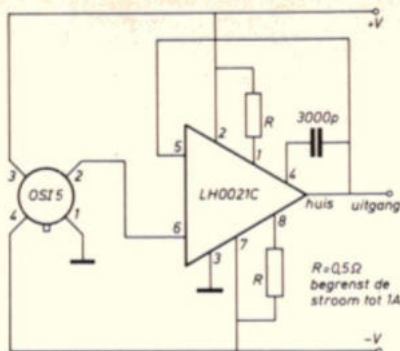


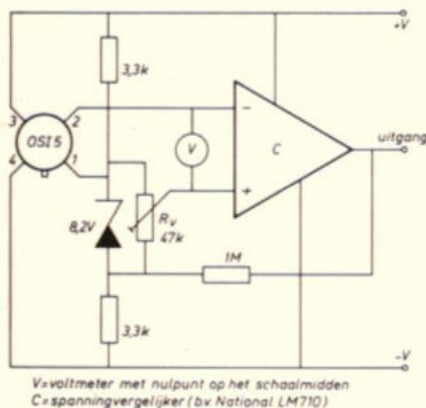
Fig. 6. Schakeling, geschikt voor 1A uitgangsstroom

worden gesteld, is het niet nodig om speciale maatregelen te treffen met betrekking tot de temperatuur. De door de OSI 5 gegenereerde ruisspanning is voldoende laag om het mogelijk te maken lichtmetingen nauwkeurig uit te voeren over drie decaden, zodat zeer kleine lichtniveaus kunnen worden gemeten. Bij metingen van extreem lage lichtniveaus kan zo nodig het ruissignaal door begrenzing van de uitgangsbreedte worden gereduceerd. Wanneer met betrekking tot de ruis zeer strenge eisen worden gesteld moet een pulserende lichtbron worden gebruikt in combinatie met fase-lus-detectie, waardoor intensiteitsveranderingen over 5 decaden kunnen worden gemeten.

#### Lichtgevoelige schakelaar.

In de schakeling volgens figuur 7 zal de uitgangstoestand van de comparator (bijvoorbeeld type LM 710 C van NS) veranderen, wanneer de lichtintensiteit stijgt tot boven een vooraf ingesteld niveau, bepaald door  $R_v$ . De voltmeter, die zijn nulpunt op het schaal midden heeft, registreert het verschil tussen de intensiteit van de schakeldrempel en de werkelijke, door de OSI 5 ontvangen intensiteit. Omdat de drempel wordt bepaald met referentie aan pen 1 van de OSI 5 zullen voedingsspanningsvariaties geen invloed hebben op de werking van de schakeling.

Inl.: Laser-Optronic, Bertha von Suttnerweg 2  
8 München 60.



V = voltmeter met nulpunt op het schaal midden  
C = spanningvergelijker (bv National LM710)

Fig. 7. Lichtgevoelige schakelaar.

straal zorgt voor belichting van het element, dan zal de uitgangsspanning tot minstens 1 kHz de modulatie nauwkeurig volgen. Bij 5 kHz zal de spanning 3 dB gezakt zijn. De OSI 5 is ideaal geschikt voor detectie van lichtimpulsen. Een voorbeeld daarvan is de detectie van lichtimpulsen, die worden opgewekt met behulp van een draaiende schijf, voor snelheids- of positiebesturing.

De zeer lage temperatuur afhankelijke offsetverschuiving van de OSI 5 is aanzienlijk beter dan die van de tot nu toe gebruikelijke elementen, namelijk 150  $\mu$ V per °C. Ook de temperatuurafhankelijke gevoeligheidsverandering is erg klein. Behalve wanneer er zeer strenge eisen

## Carrièreprogramma van elektronica opleidingen Dirksen

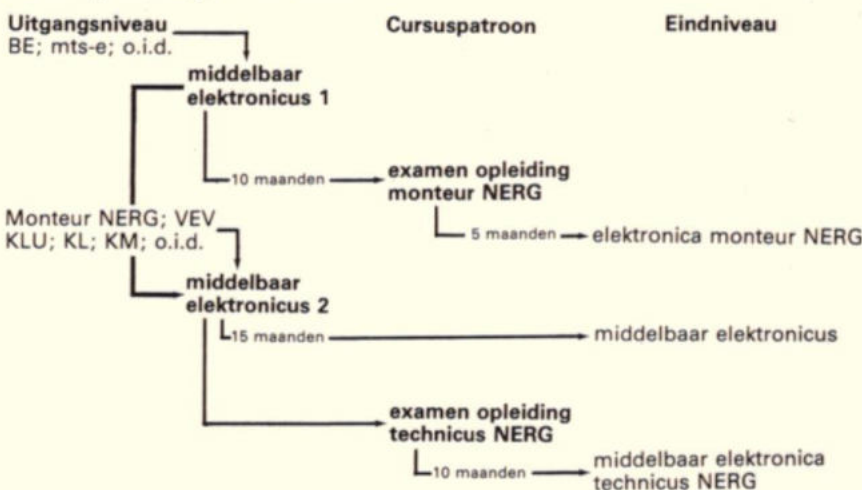
In Nederland kan men op verschillende manieren een diploma in de elektronica behalen:

- Aan gesubsidieerde scholen wordt men opgeleid voor schoolexamens of examens van het VEV.
- Bij particuliere instituten voor dagonderwijs en instituten voor schriftelijk onderwijs wordt men opgeleid voor schoolexamens, examens van het VEV of voor examens van het NERG (Nederlands elektronica en radio genootschap).

De diploma's van het NERG worden door overheid en bedrijfsleven hoog aangeslagen, omdat de examens onafhankelijk van de opleidingen zijn. De exameneisen van elektronica monteur en elektronica technicus zijn herzien. De benaming elektronica technicus NERG is daarbij vervangen door middelbaar elektronica technicus NERG. De benaming elektronica monteur NERG blijft ook bij het nieuwe programma gehandhaafd.

De nieuwe exameneisen kan men bij het NERG bestellen door f 6,- te storten op girorekeningnr.: 6322 t.n.v. Examencommissie NERG te Den Haag.

Elektronica opleidingen Dirksen heeft een carrièreprogramma, dat is gericht op de nieuwe diploma's van het NERG met een tussenstap in de vorm van het schooldiploma middelbaar elektronicus. In het blokschema is aangegeven welke cursusedelen men moet doorwerken om,



uitgaande van een bepaalde vooropleiding, het gestelde niveau te bereiken. Bij een vooropleiding lts-e, mavo o.i.d. dient men eerst de cursus basis elektronicus of de dagopleiding lager elektronicus te volgen.

Bij Elektronica opleidingen Dirksen kent men verschillende studievormen, nl.:

- Dagonderwijs (1 dag per week).
- Schriftelijk onderwijs + mondelinge begeleiding (ca. 1 x per 3 weken 1 lesdag of 1 lesavond).
- Schriftelijk onderwijs.

Bovendien worden ook de volgende specialisatiecursussen gegeven: TV-technicus, meet- en regeltechnicus, computer-technicus en de bijscholingscursussen praktische digitale techniek, theoretische digitale techniek, praktische halfgeleiderstechniek.

Al deze cursussen starten m.i.v. september.

Informatie over cursusplaatsen enz. vindt u in de uitgebreide studiegids, die kan worden aangevraagd bij Elektronica opleidingen Dirksen, Parkstraat 25, Arnhem. Tel.: 085 - 451641

# Zelfbouw mengpaneel in modulevorm

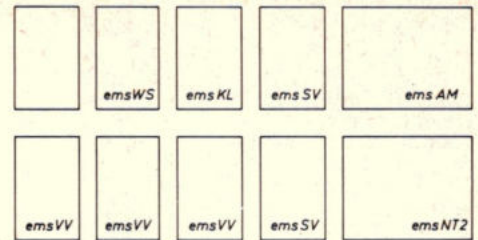


Fig. 1. Modulair mengpaneel.

Het ontwerpen van een mengpaneel is, in het algemeen gesteld, geen eenvoudige zaak door het grote aantal factoren waarmee rekening dient te worden gehouden. Ook de wensen van iedere gebruiker kunnen zeer verschillend zijn. Om met dit laatste te beginnen: de disc-jockey heeft meestal een (stereo)microfoon, 1 à 2 draaitafels en een recorder onder zijn beheer. Deze geluidverwekkende bronnen worden naar behoefte op een versterker „losgelaten”, waarbij meestal de plaat of de band als achtergrondmuziek dóór de microfoonstem klinkt. Met wat schuifregelaars wordt het praatje onderdrukt, ofwel het microfoonkanaal dichtgezet en gelijktijdig het achtergrondgeluid opgevoerd tot de normale sterkte. Een andere groep gebruikers zit heel rustig thuis met mike, plaat en recorder en verzorgt achtergrondmuziek bij filmbeelden of diasceries. Het is nu niet alleen zaak om muziek te laten klinken, maar om het nog goed vast te leggen ook! De eisen worden al wat zwaarder, want: de stem moet nu in verhouding staan tot de muziek, het geheel mag een bepaald niveau niet overschrijden, want dan mislukt de opname door de te grote uitsturing met vaak als gevolg vervorming. Wat dacht u van een VU-meter?

En dan uiteindelijk dat speciale bandje, dat u wilde maken met geluidseffecten.

achterklankbeeld scheppen, bijv. ritsele bladeren, watervalletje, enz. Een klankregeling is hierbij nuttig.

**Kortom:** deze moeizame inleiding heeft alleen maar tot doel om wat probleempjes op te werpen, die wellicht moeten worden overwonnen. De technisch te stellen eisen zijn in het algemeen: geen brom, zo weinig mogelijk ruis, een behoorlijk frequentiebereik (tot 20 kHz), geen hoorbare vervorming en dus een grote uitstuurbaarheid van de verschillende versterkers.

Men kan zich een groot deel van de technische problemen besparen en eveneens het tijdrovende ontwerpen van printjes door zijn toevlucht te nemen tot een compleet mengpaneel in bouwdoosvorm, maar hieraan kleef vaak het nadeel, dat men niet vrij is in de opstelling van de verschillende in- en uitgangskanalen met dito regelaars, terwijl uitbreiden vaak niet mogelijk is. Om de genoemde bezwaren het hoofd te bieden, kan men beter overgaan naar een modulair opgebouwd mengpaneel, zoals dat o.a. door Radio-Rim, München – jarenlang beproefd en steeds verbeterd – op de markt wordt gebracht. De filosofie achter dit systeem is vrij eenvoudig:

- elke module heeft gestandaardiseerde aansluitpunten

- hoogohmige in- en laagohmige uitgangen
- aparte regelorganen voor links en rechts, zodat nauwkeurige balansinstelling mogelijk is bij stereobedrijf
- hoofdfuncties d.m.v. schuifregelaars, nevenfuncties met mini-draaipotmeters
- versterkers en regelorganen zijn per module ondergebracht
- meerdere gelijke eenheden en gemeenschappelijke (bijv. klankcorrectie) zijn welhaast onbeperkt te koppelen
- verschillende voedingsmodulen mogelijk (ruimte- en capaciteitsbesparend, meegroeimogelijkheid met uitbreidingen)

### Blokschema

Om één en ander praktisch te verwezenlijken, is een soort „standaard” stereomengpaneel bedacht met de componenten volgens fig. 1.

- Voorversterker (VV) voor twee microfoons, dus links en rechts
- voorversterker (VV) voor dynamische pu
- voorversterker (VV) voor een radioafstemmer
- voorversterker (VV) voor een recorder

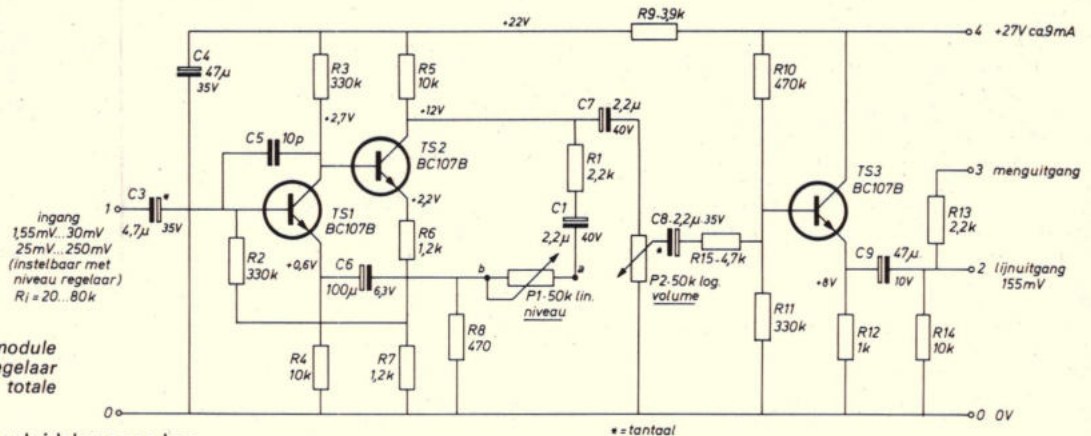
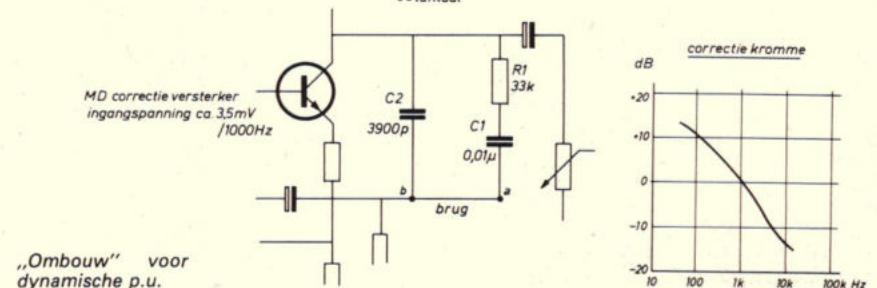


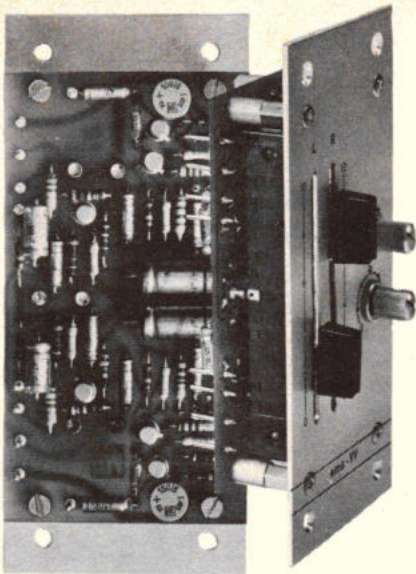
Fig. 2. Voorversterkermodule VV met extra niveauregelaar voor instelling van de totale versterking.

Naast het mixen van geluidsbronnen kan het, vooral bij stereowerk, nuttig zijn om een continu regelbare hoog- of laagcorrectie voor beide kanalen bij de hand te hebben, terwijl ook nog kan worden geluisterd naar het niet-beïnvloede signaal om de invloed van de klankcorrectie vast te kunnen stellen...

Hoe staat het met de nacorrectie van uw buitenopnamen? Het „zware” verkeer als begeleiding bij die zangvogel slaat nergens op! Opname overzetten met laagaf op een andere band, daarna een ander



„Ombouw” voor dynamische p.u.



Afb. 1. Voorversterker VV afgemonteerd

### Voorversterker VV

Deze eenheid is werkelijk universeel opgezet, fig. 2. Hij kan dienst doen als lineaire versterker met regelbare versterkingsfactor (door de tegenkoppeling) of als correctieversterker voor een MD-element. De versterking is in het eerste geval instelbaar met P1 (nevenfunctie, dus mini-draaipotmeter), waarbij, afhankelijk van deze potmeterstand, ook de ingangsimpedantie verandert. De ruststroominstelling van TS1 en TS2 verloopt als volgt: Stel, dat door een temperatuurverandering de stroom door TS1 stijgt. Hierdoor daalt de collectorspanning, zodat TS2 minder basisstroom krijgt. De collectorstroom van TS2 daalt, zodat ook de emitterspanning vermindert. Het aan TS1 via R2 teruggevoerde deel zal eveneens dalen, waardoor de basisstroom

ter (bijv. 100 kΩ) het niveau vooraf op een acceptabele waarde brengen, ofwel gebruik maken van module SV.

### Somversterker SV

Deze eenheid, fig. 3, is geschikt voor het verwerken van grote ingangsignalen. Op deze module kan bijv. een recorder en/of afstemeenheid worden aangesloten. De eerste transistor dient alleen als scheidingstrap/impedantie omvormer met een hoge in- en een lage uitgangsimpedantie. Om hinderlijk kraken van de schuifregelaars tegen te gaan zijn deze geheel ontkoppeld voor gelijkspanning: dit geldt voor alle versterkeenheden! Deze module kan tevens worden gebruikt als somversterker voor het totale mengsignaal, waarbij voornamelijk TS2 de versterking verzorgt: emittervolger TS 3

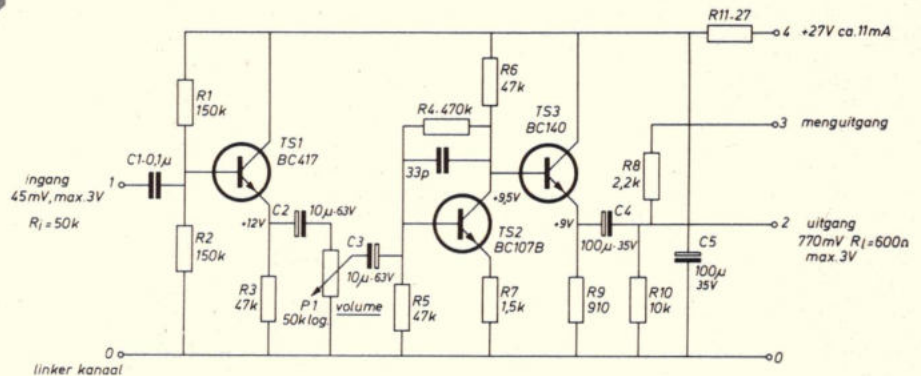


Fig. 3. Somversterker SV.

- somversterker (SV) om het geluidniveau van het totale mengsignaal wat op te halen voor de eindversterker met totale volumeregeling
- versterker met klankregeling (KL) voor dat „speciale bandje” en ander correctiewerk
- stereo keuzeschakelaar (WS) en niveaumeter (AM), zodat het niveau voor elk kanaal afzonderlijk kan worden bekeken, evenals de uitgangsignalen naar versterker en recorder. (Op het blokschema zijn de cijfers 1 t/m 6 dus stereo kanalen, evenals de keuzeschakelaar)
- voedingseenheid (NT), die een gestabiliseerde spanning verzorgt. Achtereenvolgens zullen de verschillende modulen kort worden toegelicht.

van TS1 afneemt, maar hierdoor stijgt de collectorspanning van TS1 weer, zodat TS 2 verder wordt opengestuurd, enz. Op deze manier wordt het werkpunt gestabiliseerd.

Bij de tweede toepassing als MD-versterker vervalt de potmeter en wordt over de combinatie R1/C1 een extra condensator C2 geplaatst. Hiermee verloopt de frequentie/spanningkarakteristiek volgens de grafiek. Aan de uitgang bevindt zich een emittervolger voor het verkrijgen van een lage uitgangsimpedantie, voorafgegaan door de sterkteregelaar (hoofd-functie, dus schuifregelaar). Er is voorzien in zowel een „menguitgang” en een „lijnitgang” – hierop komen we later terug. Wanneer het ingangsignaal te groot is, kan men met een stereo potme-

geeft een voldoende lage uitgangsimpedantie om zelfs over een onafgeschermdede leiding een (of meerdere) eindversterker(s) bromvrij te sturen. Door het grote uitgangsignaal mogen de eindtrappen gerust via een lange lijn worden gestuurd: er is genoeg signaalreserve om 25 m te overbruggen.

### Versterker met klankregeling KL

Deze module, fig. 4, is zowel geschikt als lineaire voorversterker of als somversterker van het totale gemengde signaal. Bij gebruik als voorversterker kan door het juist kiezen van Rx de versterking worden ingesteld, zodat rechtstreeks een „sterke” signaalbron (kristal- of keramisch element, afstemeenheid of recorder) kunnen worden aangesloten. Dit bete-

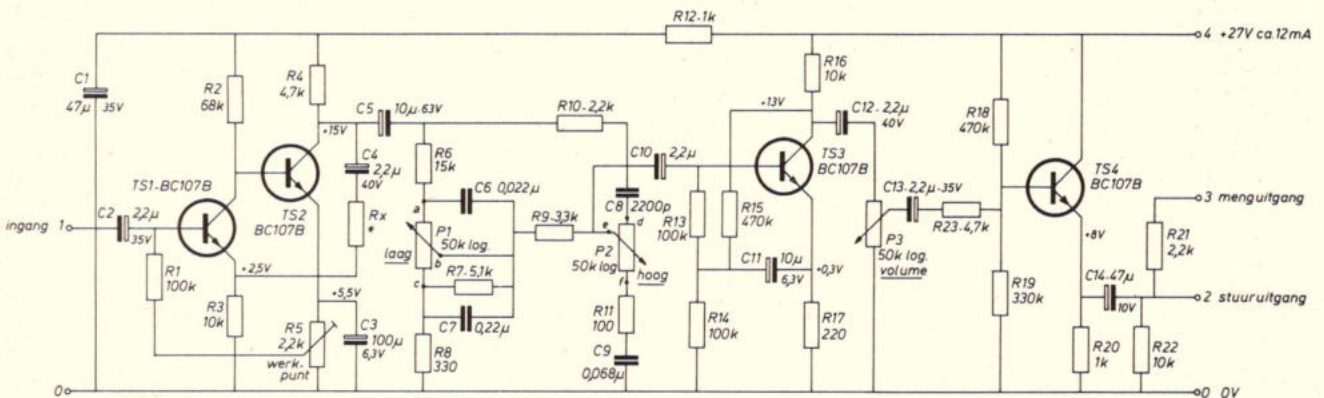
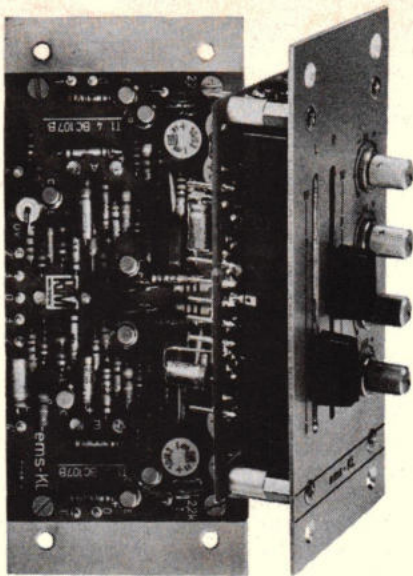
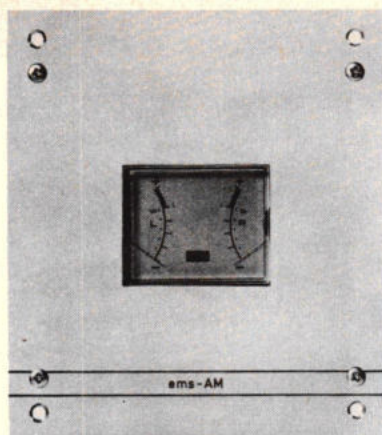


Fig. 4. Universele versterkerbouwsteen met klankregeling (KL).





Afb. 2. Klankregeleenheid KL



Afb. 3. Niveau-indicatie voor beide kanalen

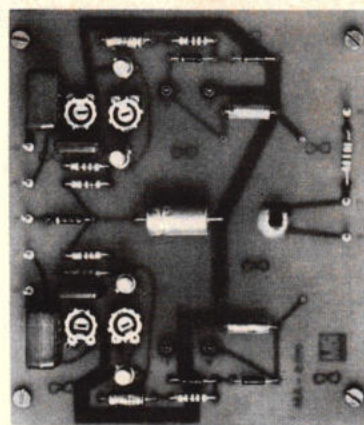
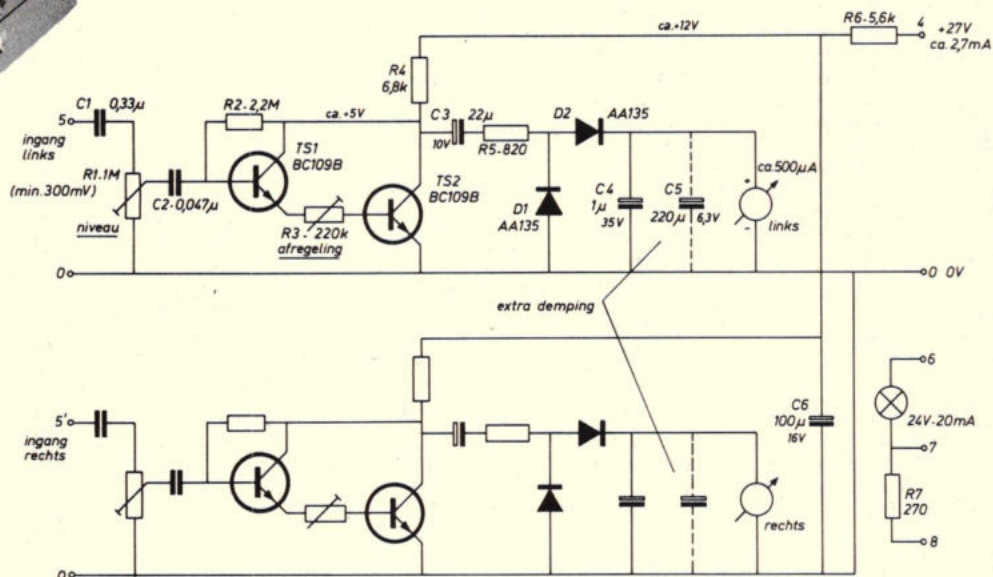
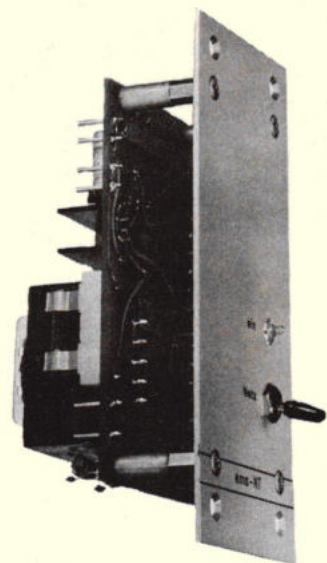


Fig. 5. Schakeling van de niveaumeters.



kent tevens, dat bij een mengpaneel elk kanaal kan worden voorzien van een eigen (stereo) klankregeling. Met R5 wordt het werkpunt ingesteld voor het verkrijgen van een symmetrisch uitgangssignaal. Ook bij gebruik als somversterker geldt het bovenstaande: uiteindelijke oversturing van de eindversterkers kan hiermee worden tegengegaan. In een tabel zijn enkele richtwaarden voor Rx opgenomen, waarbij de inganggevoeligheid bekend is. Omdat de uitgangsimpedantie van TS2 vrij hoog is, kon geen baxandall-klankregeling worden toegepast. Dit is echter geen bezwaar, want met deze klankregeling is ook altijd nog 12 dB versterking of verzwakking te ver-

wezenlijken. Om de versterkingangtrap stabiel te houden is de voeding extra ontkoppeld, zodat spanningvariaties geen invloed hebben. Ook terugkoppeling via de voeding van het signaal van TS3 naar de ingangtrap („motorboten”), dat zou kunnen optreden door de hoge impedanties en grote versterking, wordt hierdoor vermeden. TS3 verzorgt de juiste hoogohmige aanpassing aan de klankregeling, terwijl de sterkteregelaar zich aan de hoogohmige collectoruitgang bevindt. Hierachter is TS4 weer als emittervolger geschakeld, waardoor een lage uitgangsimpedantie voor mengen en sturen ontstaat.



Afb. 4. Netvoeding NT1

Fig. 6. Principe van de netvoeding NT1.

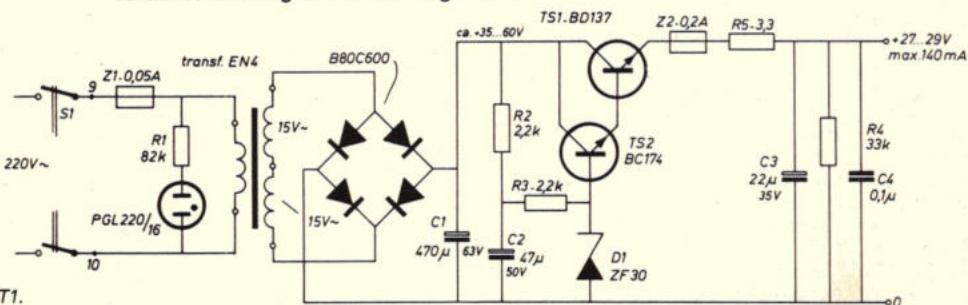
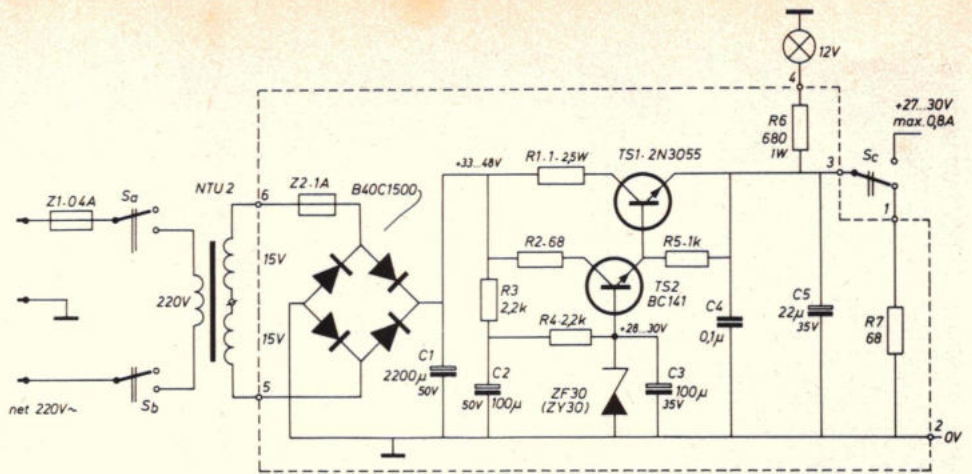


Fig. 7. De in dit mengpaneel toegepaste zwaardere voeding NT2.



**Niveaumeter AM**

Om de niveau-indicatie op een willekeurig punt te kunnen inzetten, is de ingang van deze module hoogohmig, fig. 5. TS1 en TS2 vormen een darlington-versterker met instelbare versterking. Hierachter wordt het wisselspanningsignaal gelijkgericht en aan het meetinstrument toegevoerd. De afregeling is eenvoudig. R1 wordt zodanig ingesteld, dat de meteruitslag nul is, waarbij R3 in de middenstand staat. Vervolgens wordt het maximale uitsturingsniveau bepaald, waarbij nog geen vervorming optreedt voor opneem- of eindversterkers, afhankelijk van de toepassing. Hierna wordt R1 opgeregeld, totdat de meters 100% aanwijzen. Met R3 als fijnregeling kan men vanaf de voorzijde de uitslag van de beide meters exact gelijk maken. De instrumenten kunnen worden gedempt door een extra condensator aan te brengen (5...220µF), zodat de momentele piekwaarde even wordt vastgehouden.

**Voedingen (NT)**

Afhankelijk van de uitgebreidheid van het systeem kunnen verschillende voeding-modulen worden toegepast. Fig. 6 geeft de eenvoudigste uitvoering NT1, die is berekend voor een maximale stroomafname van 140 mA, terwijl fig. 7 een wat zwaardere uitvoering, bedoeld voor 800 mA, geeft (NT2). De gestabiliseerde uitgangspanning is ca. 27 V bij belasting. Omdat deze eenheden niet kortsluitvast zijn, zijn secundair zekeringen opgenomen. NT2 is tevens voorzien van een zgn. „bleeder” weerstand, die parallel aan de uitgang komt bij het uitschakelen van de voeding. Hierdoor wordt de restlading van de voedingselco's afgevoerd, zodat het gehele mengpaneel spanningloos is.

**Samenbouw der modules**

Het is belangrijk om de netvoeding zo ver mogelijk van de gevoelige voorversterkers te houden i.v.m. het induceren van brom. Dit geldt tevens voor het netsnoer, dat zo kort mogelijk dient te zijn en liefst tegen het chassis wordt geklemd aan de zijkant van het frame. Hieruit volgt, dat de enig juiste plaats van de voeding rechts-onder is. Om brom en oscillaties te voorkomen, dienen aardslussen te worden voorkomen.

Het best kan de gehele bedrading d.m.v. een draadboom worden samengevoegd.

Deze draadboom kan over de hele breedte midden tussen de versterkers, of geheel onder worden gelegd.

Fig. 8 geeft de minleidingen, die vanuit de voeding worden gelegd; er zijn drie aftakkingen: een aparte voor de uitsturing-meters, de somversterker en klankregeltrap en een gezamenlijke voor de voorversterkers – de laatste is per module doorgelust. Op deze manier zijn de vóóren somversterkers volledig gescheiden en worden aardslussen voorkomen. In fig. 9 zijn de positieve leidingen ge-

tekend. Ook hier is de voeding zoveel mogelijk gescheiden. Het geheel wordt over elkaar gelegd en samengevoegd tot één draadboom.

Omdat de SV-recorderversterker naast de voedingstrafo staat kan hierin brom worden geïnduceerd. Het is dus belangrijk om de trafo zodanig te monteren, dat het krachtlijnenveld niet door de versterker loopt. Wordt de trafo t.o.v. de schets een kwartslag gedraaid, dan is dit onmiddellijk te horen door een stevige brom. Het verdient aanbeveling om een gaard

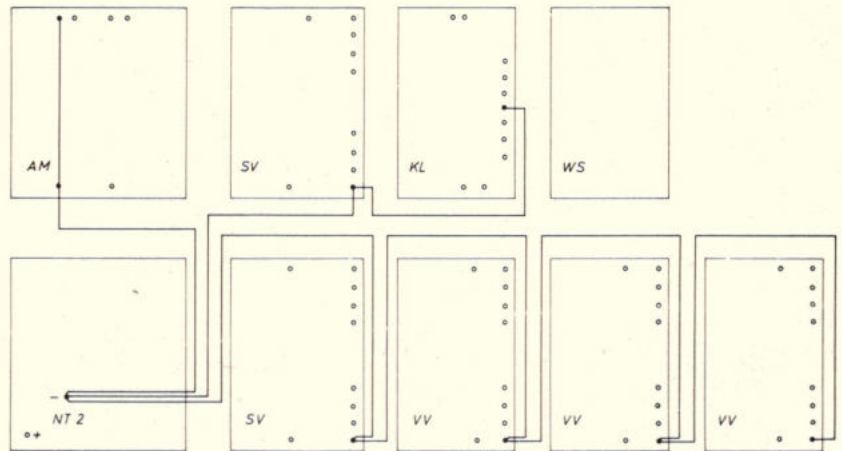


Fig. 8. Wijze van bedrading; hier de negatieve voedingslijn.

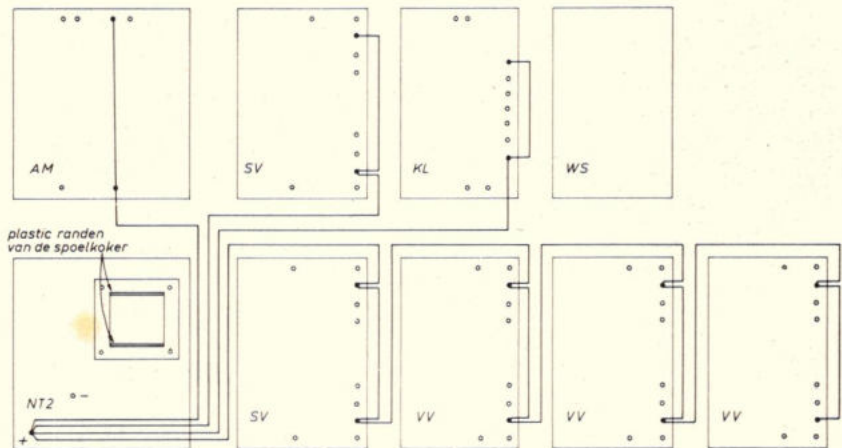


Fig. 9. Aanbrengen van de positieve voedingslijn.

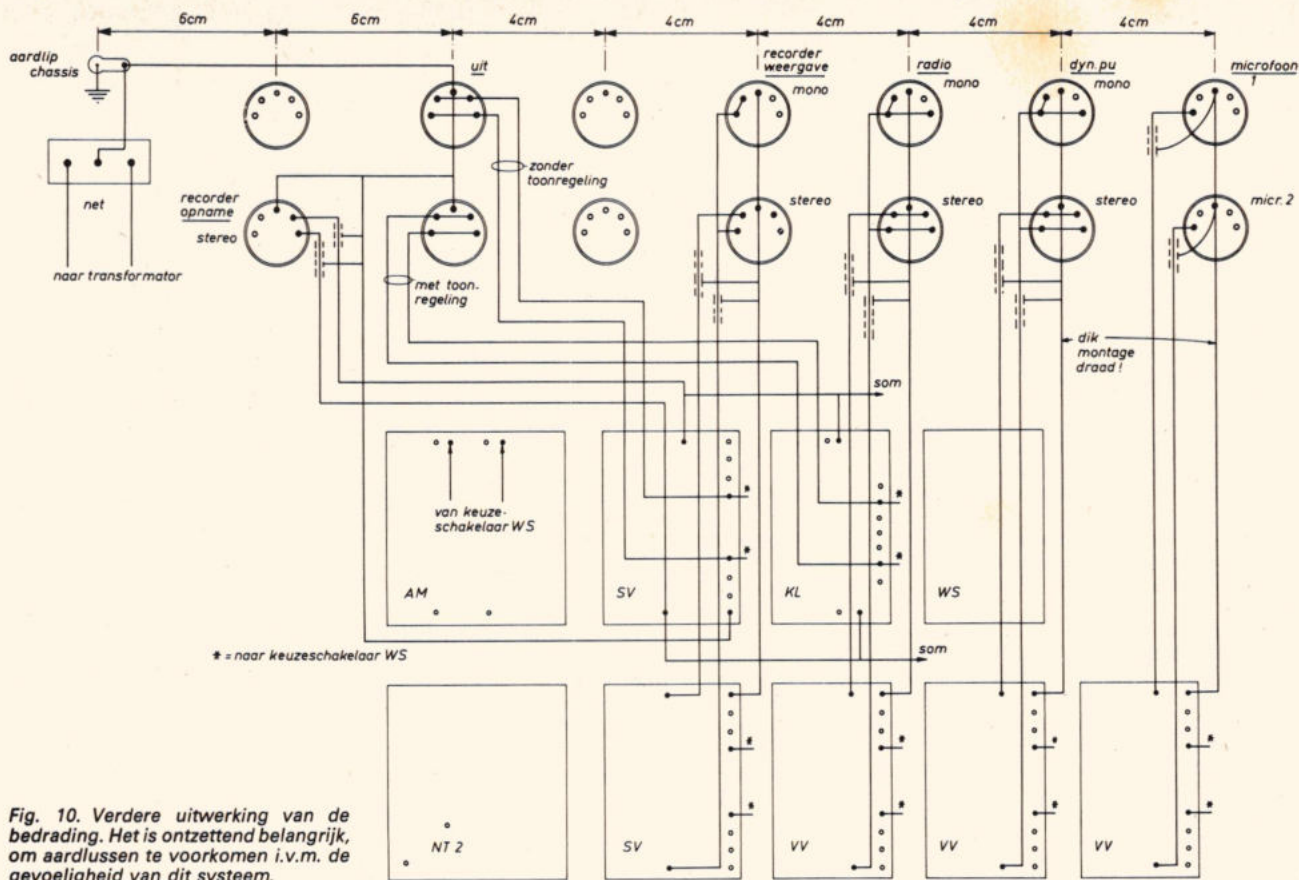


Fig. 10. Verdere uitwerking van de bedrading. Het is ontzettend belangrijk, om aardslussen te voorkomen i.v.m. de gevoeligheid van dit systeem.

metalen schotje te plaatsen tussen NT 2 en SV.

De ingangen kunnen worden aangesloten volgens fig. 10. Gebruik een goede kwaliteit afgeschermd snoer, anders ontstaat brom of oscilleren! Elke ader wordt apart afgeschermd en alleen geaard op de ingangbus. Het middencontact van de ingangbussen wordt per kanaal onderling doorverbonden en via een aparte, dikke montagedraad geaard op elke voorversterker. De uitgangsbussen-aarde wordt verbonden met de minaansluiting

van de voeding, op een somversterker. Op deze manier is er geen contact tussen de aardverbindingen van voor- en somversterkers en worden aardslussen voorkomen. Het chassis wordt tenslotte op één punt, nl. op de uitgangbus, geaard. Voor niveau-indicatie per kanaal kunnen de stuuruitgangen worden benut. Omdat deze laagohmig zijn, evenals de uitgangsignalen van de somversterkers, is hiervoor geen afgeschermd snoer nodig. Via een keuzeschakelaar worden de uitgangsignalen op hun beurt aan de niveaume-

ters toegevoerd. Ook deze bedrading wordt bij de reeds bestaande kabelboom gevoegd en het geheel strak getrokken. Het is ook mogelijk, om het somsignaal van de menguitgangen op de niveaumeeters te bekijken, maar dit signaal is beduidend zwakker dan de stuuruitgangsignalen door de demping van de parallel geschakelde menguitgangen. De niveaus achter de somversterker SV en vooral van de klankregeltrap kunnen de niveaumeeters oversturen bij volledige uitsturing. Inl.: Iemke Roos, Amsterdam.

## TV-beelden over 4 km lichtleiding

Kortgeleden zijn in W-Duitsland voor het eerst televisiebeelden-in-digitale-vorm overgebracht via een 4 km lange lichtgolfleiding; de beeldsignalen voldeden aan de televisienorm die 625 lijnen en 5 MHz bandbreedte voorschrijft. Deze demonstratie rechtvaardigt de verwachting, dat optische golfgeleiders in de naaste toekomst serieuze mededingers worden voor de overdrachtsmedia die thans in gebruik zijn. We denken in dit verband m.n. aan de kabel die nu nog het toekomstbeeld bepaalt in plannen betreffende systemen voor totale communicatie, d.w.z. systemen die het totale informatieverkeer van en naar iedere woon- en werkeenheid verzorgen.

Een lichtgolfleiding bestaat uit een haarfijne kern, omgeven door een mantel van een ander materiaal. Doordat de kern een

grotere brekingsindex heeft dan de mantel, worden lichtgolven - d.m.v. totale reflectie - vrijwel volkomen door de kern voortgeleid. De omhullende laag fungeert niet alleen als reflectie-medium, maar geeft de leiding ook de nodige mechanische sterkte, zodat deze hanteerbaar wordt. Een draadje van enkele microns zou anders immers zelfs in een laboratorium onhandelbaar zijn. De voor de demonstratie gebruikte glasvezelleiding is van het meergolven-type (d.w.z. de kern kan verscheidene lichtgolven tegelijk en onafhankelijk van elkaar voortgeleiden); de dempingsfactor bedraagt ongeveer 6...8 dB per kilometer. Er werd gewerkt met een impulsmodulatiemethode, gebaseerd op helderheidsverschillen tussen opeenvolgende beeldpunten, met als resultaat een aanzienlijke bandbreedte-besparing. De informatie-

stroom van 24 Mbit/s komt overeen met 320 000 overgedragen beeldpunten per beeld (25 beelden per sec) en 3 bit per beeldpunt.

Aan zenderzijde fungeerde een speciaal voor dit doel ontwikkelde lichtgevende diode met lange levensduur als lichtinstraler voor de glasvezelleiding. De diode was via een analoog -> digitaal omzetter verbonden met een televisiecamera. De ontvanger bestond uit een lawine-lichtelektronendiode (ook wel avalanche-fotodiode genoemd), gevolgd door een decoderende eenheid die was aangesloten op een monitor. Opmerkelijk is het gebruik van een lichtgevende diode, waar tot nu toe in de meeste gevallen een halfgeleiderlaser werd toegepast; de beperkte levensduur vormde bij deze laatste juist een moeilijk probleem dat men kennelijk zo heeft willen omzeilen.

# Voorkeurschakeling bij FM-tuner

De schakeling voorziet in een voorkeur- of vaste instelling van 3 FM-stations, terwijl als vierde mogelijkheid een manuele afstemming kan worden gekozen. De bediening van het geheel geschiedt door middel van tiptoetsen, waarbij een zeven-segments display het gekozen station aangeeft. De schakeling bestaat uit een codeerschakeling welke de decimale ingangsignalen bewaart in binaire vorm; een binair naar zeven-segments decoder, geschikt om een LED-display te sturen; een binair naar decimaal decoder welke d.m.v. FET's een instelbare spanning doorverbindt met de uitgang van de schakeling, welke spanning geschikt is om als afstemspanning voor een varicap-tuner te dienen (FD 1a).

## Ingangscoder

De coder bestaat uit twee set-reset flip-flop's, opgebouwd uit CMOS NAND's volgens fig. 1. Bij aanraking van één van de punten 0 t/m 3 zorgen de bijbehorende dioden ervoor, dat de beide flip-flop's in de toestand gaan staan welke in tabel 1 is gedefinieerd. Deze toestand is de binaire representatie van de aangeraakte toets. De tiptoets werking kan, indien nodig, worden verbeterd door in de voedingsleiding van de CD 4011 AE een weerstand op te nemen van ca 1 kΩ.

## Zeven-segmentdecoder

Uit overwegingen van eenvoud is gekozen voor een indicatie volgens fig. 2, waarbij tabel 2 vermeld, welke segmenten dienen te branden bij de aangegeven indicatie. Zoals we in fig. 1 kunnen zien geschiedt de aansturing van een LED bij een logische nul op de uitgangen van de NANDpoorten. Schakelalgebraïsch gezien toont tabel 3 de uiteindelijke schakel-codering per segment. De LED's worden spanning-gestuurd vanuit de NANDpoorten via de decoder-dioden en emittervolgers TS3...TS7, waarbij als spanningsbron TS1 en TS2 dienen, zodat een gelijkmatige lichtintensiteit van de segmenten wordt bereikt, welke bovendien instelbaar is met P1. Dioden D1 en D2 kunnen eventueel worden vervangen door weerstanden van een zodanige waarde dat de intensiteit van segment e en a gelijk is aan die van de overige segmenten.

## Binair naar decimaal-decoder

Deze bestaat uit acht dioden, welke zodanig zijn geschakeld, dat steeds één van de transistoren TS8...TS11 spert en wel bij die toestand van de flip-flop's, die volgens tabel 1 overeenkomt met de resp. indicaties 0 t/m 3. De sperrende transistor zorgt ervoor, dat de bijbehorende FET-schakeling gaat geleiden en de drain-spanning van de betreffende FET wordt doorverbonden met punt AS (= afstemspanning). De drainspanning van de vier FET's kunnen we naar believen instellen met

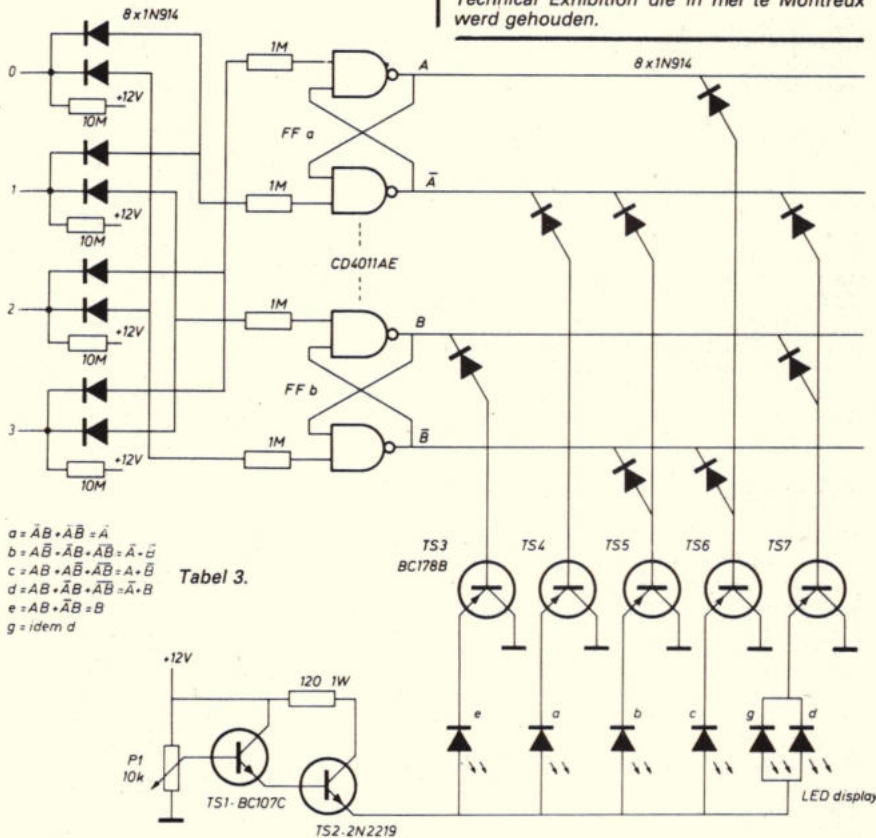
bijv. drie instelpotmeters voor de vaste stations en een potmeter waarmee we met de hand stations kunnen opzoeken. Verder lijkt het niet onmogelijk een regelbare zaagandspanning aan te wenden voor het scannen van golflengtegebieden.

De dioden D3 t/m D6 voorkomen wederzijdse beïnvloeding van de FET-schakelaars. Tengevolge van de pinch-off spanning van een FET komt de spanning op punt AS niet lager dan ± 3,5 V. In dit verband is het aan te raden om, wanneer men gebruik maakt van de afstemmer FD 1a, een max. afstemspanning van 30 V te gebruiken waarbij in stand a van schakelaar S1 de afstemspanning varieert van 30...3,5 V ofwel een frequentiebereik van 108...87 MHz, terwijl in stand b een bereik van ± 88...65 MHz mogelijk is.

Opm.: Wanneer de relatief hoogohmige schakeling brom oppikt welke in het audiosignaal hoorbaar is dan kan een condensator van 0,5 μF worden aangebracht van de aansluiting voor de afstemspanning van de afstemmer naar aarde.



Voor de TV-verslaggeving van optochten of andere buitenevenementen is er nu de draagbare KTV-camera type TKP-45 van RCA, die voor de cameraman het voordeel heeft dat hij een grote camerahoek paart aan beelden van studio-kwaliteit. Deze camera, die reeds aan omroeporganisaties wordt geleverd weegt slechts 10 kg en is leverbaar met een nieuw batterij-stuureenheden die op de rug kan worden gedragen, waardoor de mobiliteit in het veld groter is. De TKP-45 was een belangrijke trekpleister op de International Television Symposium and Technical Exhibition die in mei te Montreux werd gehouden.



$a = \bar{A}B + A\bar{B} = \bar{A}$   
 $b = A\bar{B} + \bar{A}B + AB = \bar{A} + \bar{B}$   
 $c = AB + A\bar{B} + \bar{A}B = A + \bar{B}$   
 $d = AB + \bar{A}B + \bar{A}\bar{B} = \bar{A} + B$   
 $e = AB + \bar{A}B = B$   
 $g = \text{idem } d$

Tabel 3.

	A	$\bar{A}$	B	$\bar{B}$
0	0	1	0	1
1	0	1	1	0
2	1	0	0	1
3	1	0	1	1

Tabel 1.

cijfer	oplichtende segmenten	stand flipflops
0	g,c,d,e	AB
1	b,c	$\bar{A}\bar{B}$
2	a,b,g,e,d	$\bar{A}B$
3	a,b,c,d,g	$\bar{A}\bar{B}$

Tabel 2.



Fig. 2.

## Officiële opening van het nieuwe Inelco pand

Op 30 mei jl. vond de receptie plaats ter gelegenheid van de officiële opening, waarbij bijna 500 genodigden werden verwelkomd tijdens dit feestelijk gebeuren in een kantoorruimte van ca. 4000 m<sup>2</sup>. In deze ruimte zijn alle Inelco faciliteiten ondergebracht die voorheen waren verdeeld over drie verschillende panden. Men beschikt nu over moderne bedrijfsmiddelen, waaronder twee IBM systeem 3 computers, welke bijdragen tot een hoge servicegraad.

Van een tiental medewerkers en één grammofoonplatenlabel groeide Inelco in achttien jaar naar een bedrijf met meer dan 150 medewerkers en 100 vertegenwoordigingen, verdeeld over drie afzonderlijk opererende afdelingen: Records & Tapes, HiFi/Radio/TV en Elektronica.

In 1957 betekende een contract met RCA het begin van Inelco. Enkele jaren na de start werd gezocht naar een bredere basis. Het lag voor de hand dat mogelijkheden werden gezocht in de geluidssector en zo ontstond de afdeling HiFi/Radio/TV en bijna gelijktijdig de afdeling Elektronica. Evenals bij de grammofoonplaten was RCA het eerste merk, maar dan wel met buizen en halfgeleiders. Nu nog is RCA een van de belangrijkste lijnen in het elektronica programma.



Er is altijd gestreefd naar een zo compleet mogelijk leveringsprogramma in deze elektronische componentensector, aangepast aan de snel groeiende markt. Op het ogenblik kunnen afnemers in deze

sector voor vrijwel alles bij Inelco terecht. Enkele andere belangrijke lijnen zijn: Fairchild (halfgeleiders), Intel (geheugens microprocessoren), Kings (connectoren), Cornell Dubilier (condensatoren), TRW (weerstanden, trimpotentiometers, halfgeleiders), Burroughs (uitleseenheden), Reticon (fotodiode eenheden, halfgeleider camera's en besturing).

Eind 1968 werd een begin gemaakt met professionele televisie, met als belangrijkste merk IVC. Deze marktgroep CCTV streeft naar een optimale begeleiding en service, waarbij deze systemen voor elke toepassing geschikt kunnen worden gemaakt, zoals voor research, verbeteringen van arbeidsprocessen, voor observatie en analyses. Deze afdeling kan op het ogenblik een complete TV-reportagelein aanbieden, in huur of in verkoop en er werd een goed uitgeruste studio in het nieuwe Inelco pand gecreëerd waar werkelijk alles met en op eigen apparatuur kan worden opgenomen.

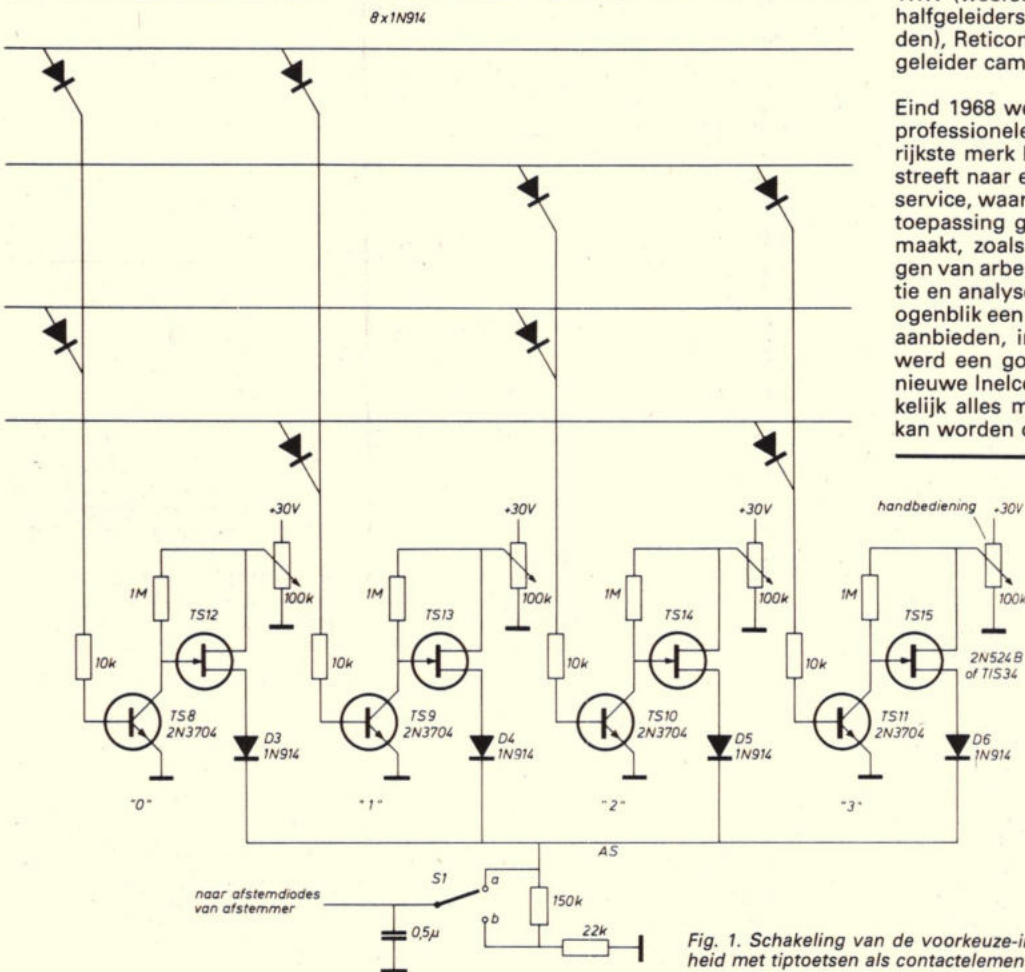
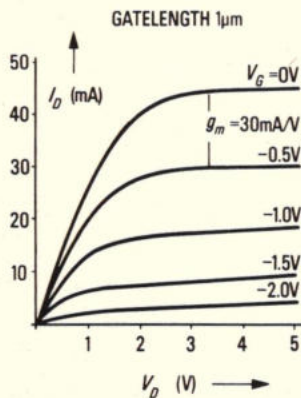


Fig. 1. Schakeling van de voorkeuze-instelling bij een FM-afstemmeheid met tiptoetsen als contactelement.

# Schottky-FET versterkt tot 40 GHz

Met een afsnijfrequentie van 40 GHz heeft de schottky-FET zich meteen verzekerd van een plaats in de eredivisie onder de halfgeleider-versterker-elementen voor het microgolf-gebied. Het gaat weliswaar nog maar om een handvol laboratorium-exemplaren, waarmee bij Siemens dit opmerkelijke resultaat is behaald, het feit alleen, dat er gedetailleerde gegevens over worden verstrekt, wijst al op een redelijke levensverwachting bij de onderzoekers.

De werking van deze jonge telg uit de langzamerhand niet meer te overziene halfgeleiderfamilie wordt als volgt verklaard: tussen toevoer- en afvoercontact (resp. „source” en „drain” in het Engels) vloeit een stroom langs een dun halfgeleiderlaagje. Door aan de stuur-elektrode (Eng.: „gate”) t.o.v. de toevoerelektrode een sperspanning aan te leggen kan men het geleidingskanaal in het dunne laagje ter plaatse van de stuur-elektrode vernauwen. Dit wordt veroorzaakt door de ruimteladingszone onder de stuur-elektrode die meer of minder ver doordringt in het halfgeleiderlaagje, naar gelang de grootte van de stuurspanning.



De karakteristieken laten zien, dat de schottky-FET, bij een stuur-elektrodelengte van  $1 \mu$ , vanaf ongeveer 2,5 V te gebruiken is als versterker-element.  $I_D$  = afvoerstrom;  $V_D$  = afvoerspanning;  $V_G$  = instelspanning (aan stuur-elektrode);  $g_m$  = stijfheid.  
GATELENGTH = stuur-elektrode lengte

Tot zover lijkt de beschrijving in niets af te wijken van die voor een doorsnee-FET. De uitzonderlijk hoge afsnijfrequentie – welke door geen enkele bipolaire transistor ook maar wordt benaderd – is echter toe te schrijven aan meer subtiele verschijnselen. Volgens de klassieke FET-theorie, opgesteld door Schottky, is de afsnijfrequentie evenredig met het quotiënt van ladingdragersbeweeglijkheid en het kwadraat van de stuur-elektrodelengte. Dit gaat echter niet meer op, wanneer de stuur-elektrode-lengte onder de  $4 \mu$  ligt. De veldsterkte in de vernauwingszone van het geleidingskanaal neemt dan zodanig toe, dat de ladingdragers hun verzadigingssnelheid bereiken. De afsnijfrequentie wordt nu bepaald

door de tijd die de ladingdragers erover doen om de vernauwingszone te passeren. Hetgeen betekent, dat de verzadigingssnelheid zo groot en de stuur-elektrode-lengte zo klein mogelijk dient te zijn. Eerstgenoemde eis verschafft een goed uitgangspunt bij het kiezen van het meest geschikte halfgeleidermateriaal; de tweede levert een criterium voor de te gebruiken vervaardigingstechniek. De verzadigingssnelheid van elektronen in galliumarsenide is tweemaal zo groot als die in silicium. De grotere ladingdragers-beweeglijkheid in GaAs en het feit, dat het gefabriceerd kan worden in een vorm, waarbij het een hoge soortelijke weerstand bezit, maken dit halfgeleidermateriaal nog meer geschikt voor de beoogde toepassing.

Verder is een in diffusietechniek uitgevoerde stuur-elektrode langer dan een in schottky-techniek vervaardigde. De reden is, dat bij de minimum-lengte, welke met fotografische middelen haalbaar is, nog eens een verbreding van het elektrodegebied komt die eigen is aan het diffusieproces.

Bij de fabricage van GaAs-schottky-FET's gaat men uit van een halfisolierend grondplaatje van GaAs. Daarop worden enkele vliedunne laagjes GaAs neergeslagen vanuit dampvorm. De aldus verkregen epitaxiale laagjes zijn enkelkristallijn en bevatten sporen van andere elementen welke eraan zijn toegevoegd om het geleidingsvermogen te beïnvloeden. De laagdikten liggen in het sub-microngebied en bedragen gemiddeld zo'n  $0,2 \mu$ . Metaallaagjes en andere structuren worden langs fotolithografische weg verkregen.

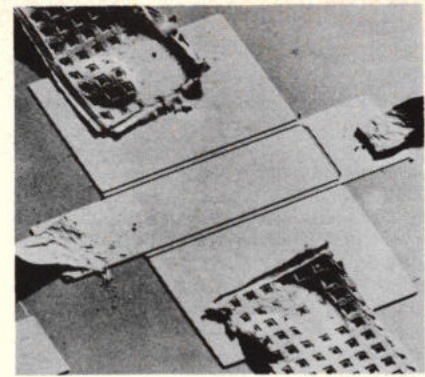
Bron: Electronics Weekky, 26 maart, 1975.

Arnhem H. Th. Cornelissen

## Tweekrings middengolfontvanger

Voor de in RE 12-75 (blz. 448) beschreven „middengolfontvanger”, heb ik enkele veranderingen waarmee de selectiviteit en gevoeligheid worden verbeterd en de afregeling wordt vereenvoudigd.

Inplaats van een ferrietstaaf, wordt voor de spoel L1, L2 een antennespoel gebruikt, op dezelfde wijze vervaardigd als de spoel L3, L4, L5. Voor L1 wikkelt men op het kerntje 98 windingen emaille-draad, 0,1 mm dik, hierover komt L2, (2 à 3 windingen). Het bewikkelde kerntje wordt weer op het voetje gemonteerd,



Opname van een GaAs-schottky-FET, gemaakt met een aftastelektronenmicroscop. De sturen afvoerelektroden (rechts en links) bevinden zich tussen de toevoercontacten (boven en onder).

De NERG-examens in najaar 1975 worden als volgt gehouden:

### Schriftelijk

1 oktober:

Elektronica monteur

Elektronica technicus

Middelbaar Elektronica technicus

### Mondeling\*)

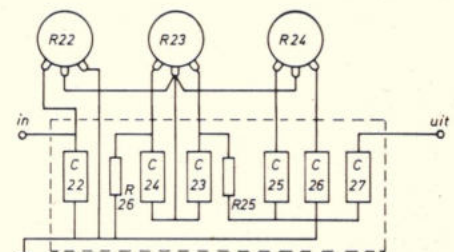
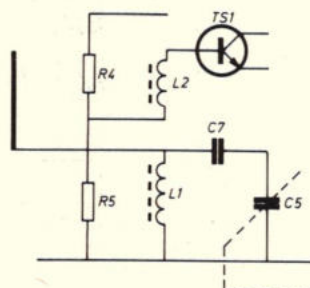
Hiervoor zijn de volgende data vastgesteld:

24 en 25 november

1, 2, 8, 9, 15 en 16 december

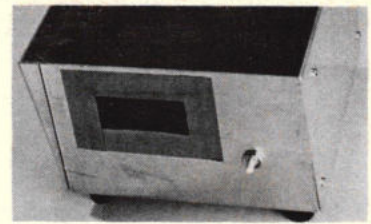
Aanmelding uiterlijk 1 september 1975 bij Examencommissie NERG.: Genemuidenstr. 279 Den Haag

\*) Wijzigingen voorbehouden.



# Reactietestertje

Met dit apparaatje is het mogelijk om de tijdsduur van oog-vinger reflexen te bepalen, waarbij het belangrijk is, dat de drukknop goed gedefinieerd schakelt en tevens snel (korte contactafstand) omdat de tijd, die nodig is voor het bewegen van de drukknop in de totale reactietijd is opgenomen.



## Teller

Deze is volgens fig. 1 opgebouwd uit de bekende decadetellers met hierachter buffers en decodeercircuits met stroom-begrenzingweerstanden voor de cijferindicatoren. Aan de telleringang wordt 100 Hz toegevoerd, waarmee de reactietijd in honderdsten van seconden nauwkeurig kan worden bepaald. De 1-seconde „overflow” impuls wordt doorgegeven door een flipflop op de klokingang aan te sturen vanaf de tweede D-uitgang van de teller. De BC 108 stuurt de MAN 73 indicator. Voor het zichtbaar maken van een „1” dienen twee segmenten parallel te worden aangestuurd.

Scheiding tussen seconden en honderdste seconden gebeurt met een continu op de voedingspanning aangesloten punt van de middelse indicator. De drie indicatoren zijn op een apart printje uitgevoerd (fig. 2a en b), dat haaks op de tellerprint (fig. 3a en b) staat. Het is mogelijk, om de 2 1/2 decadeteller voor andere doeleinden te gebruiken. Men zou met de hand kunnen resetten met een enkelpolige omschakelaar, waarbij het normaal gesloten contact naar R0 gaat en het losse contact naar pen 2 van de 7472. Bij drukken springt alles dan op nul. Als de bufferingang hoog is, worden de telleruit-

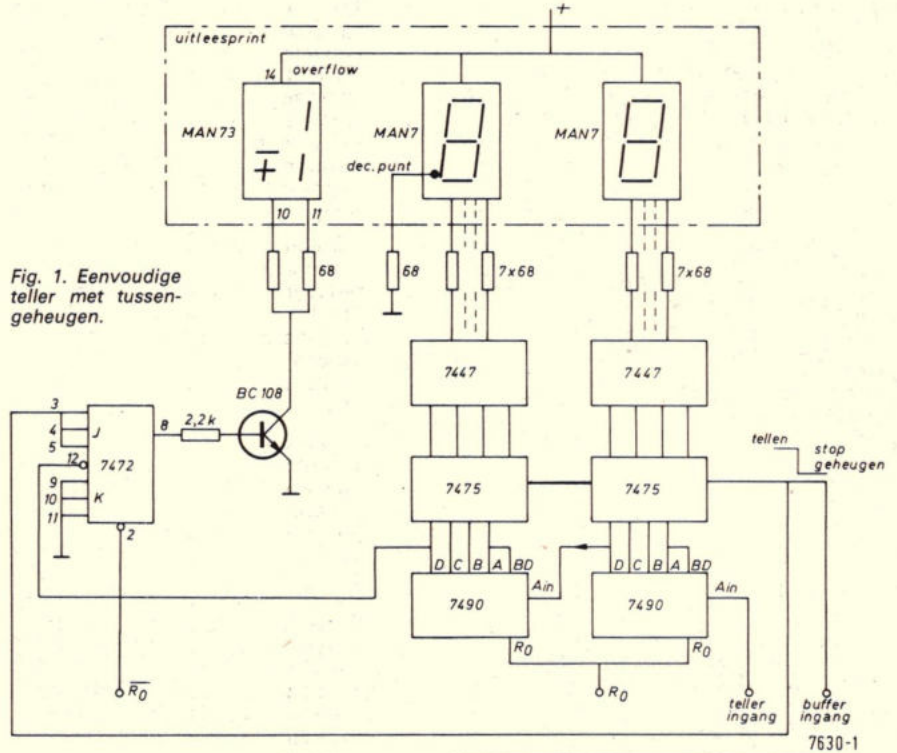


Fig. 1. Eenvoudige teller met tussen-geheugen.

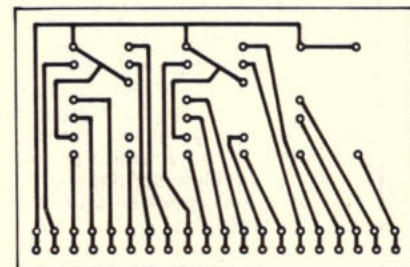
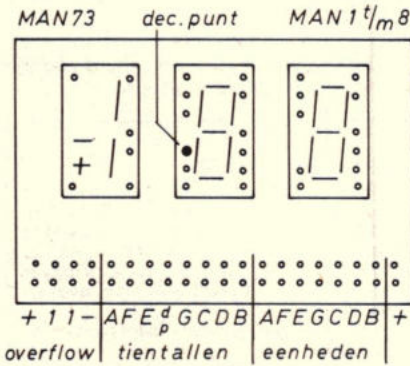


Fig. 2 a en b. Uitleesprintje.

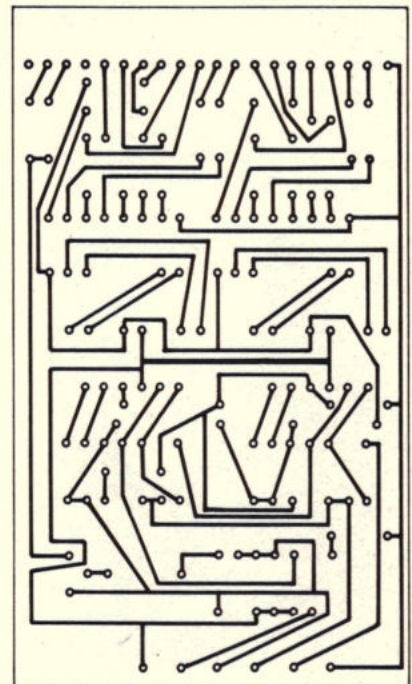
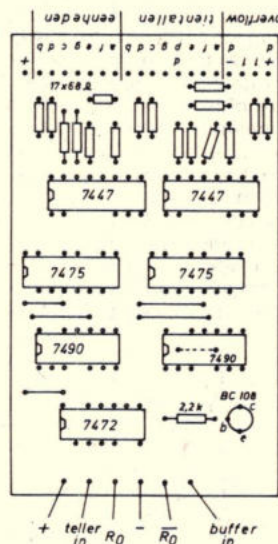


Fig. 3a en b. Tellerprintje, waarop het uitleesprintje, wordt gestoken.

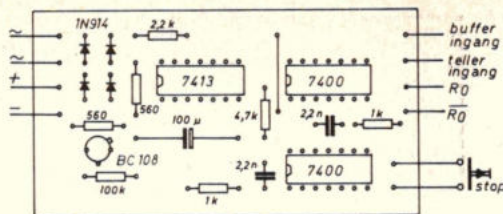


Fig. 5a.

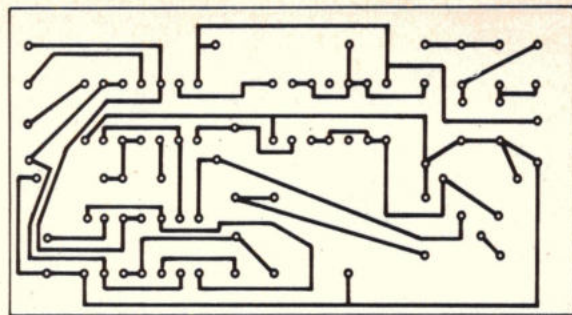


Fig. 5b.

Fig. 5a en b. Besturingsprintje voor de teller.

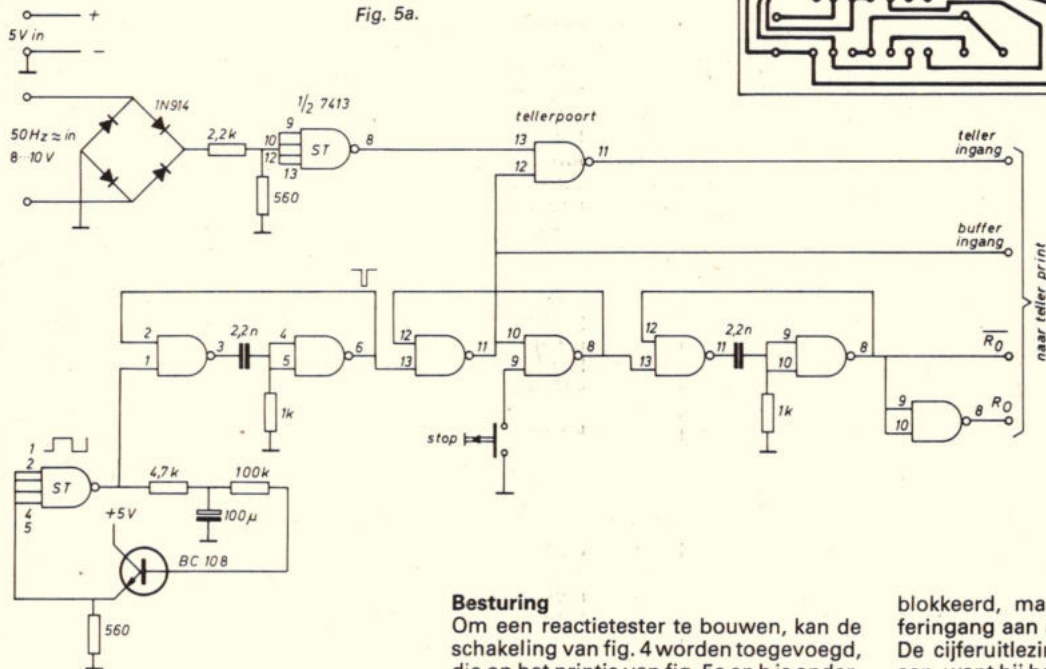
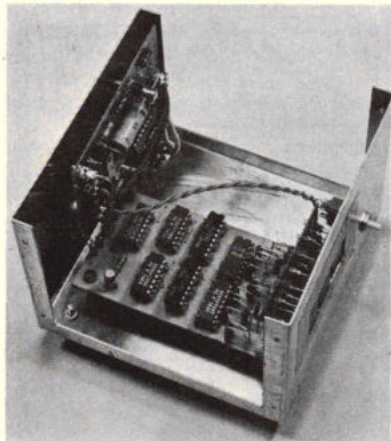


Fig. 4. Besturing van de teller als reactietester.

gangen doorverbonden met de decodeer-  
ingangen, zodat de cijfers meehuppelen  
met de snelheid van het aangeboden  
ingangssignaal aan de teller. Wordt de  
bufferingang geaard, dan blokkeren de  
decodeerinputen en blijft de uitlezing  
stilstaan. De teller kan echter gewoon  
dóórgaan.

Opgemerkt dient te worden, dat voor de-  
ze toepassing de + en - niet op de print  
zijn uitgevoerd; mocht u ze willen gebrui-  
ken, dan kan het tellerprintje aan de  
rechterzijde wat breder worden gemaakt.  
Sturing kan plaatsvinden als de andere  
segmenten.



Idee voor de opbouw.  
De displays rusten op de haaks naar binnen  
omgezette uitsparing voor de uitlezing.

#### Besturing

Om een reactietester te bouwen, kan de  
schakeling van fig. 4 worden toegevoegd,  
die op het printje van fig. 5a en b is onder-  
gebracht. De 50 Hz wisselspanning wordt  
verdubdeld tot 100 Hz. Om een mooie  
rechthoekimpuls te verkrijgen, is een  
schmitt-trigger achtergeschakeld. Via  
een poort gaat het 100 Hz signaal dan  
naar de tellerinput. De kunst is nu om  
de poort op tijd los te zetten.  
Om het simpel te houden is gekozen voor  
een vaste intervalltijd (eigenlijk zou deze  
starttijd variabel moeten zijn om het  
gokelement te vermijden). De tweede  
schmitt-trigger vormt een langzame  
multivibrator. Om toch een relatief kleine  
condensator toe te passen voor een lange  
tijd, is een BC 108 toegevoegd. Als uit-  
gang 6 van de schmitt-trigger hoog  
wordt, zal deze condensator langzaam  
worden opgeladen. Op een zeker mo-  
ment gaat dan de BC 108 geleiden, waar-  
door de schmitt-trigger inputen aan de  
voedingsspanning komen. Hierdoor klapt  
zijn output om, waardoor de elco weer  
wordt ontladen.

De basisstroom voor de BC 108 neemt af,  
zodat de triggerinputen via 560 Ω worden  
geaard - dit is een logisch „0” sig-  
naal, enz. Op deze manier wordt de one-  
shot generator ergens tussen de 4 en 6  
sec. getriggerd, deze tijd is te veranderen  
door de waarde van de elco aan te pas-  
sen. De one-shot geeft een impulsje af  
aan de input van de flipflop, die wordt  
geset en de tellerpoort vrijgeeft. Op het-  
zelfde moment als de teller impulsjes  
krijgt, wordt de bufferingang hoog: de  
teller „gaat van huis”, de uitlezing begint  
wild te knippen. Dit is het moment, om  
zo snel mogelijk de stop-toets in te druk-  
ken. Hierdoor wordt de teller weer ge-

blokkeerd, maar tevens wordt de buf-  
feringang aan aarde gelegd.

De cijferuitlezing geeft nu de reactietijd  
aan, want bij het setten van de flipflop ge-  
beurt er nog iets. Uitgang 8 wordt laag,  
zodat ook de rechter one-shot generator  
een impulsje afgeeft. Dit betekent een  
resetsignaal voor de teller en de overflow  
flipflop: alles staat nu op nul. Pas als deze  
impuls „weg” zijn, is de ruststand be-  
reikt en kan de teller de impulsjes tellen.  
Op deze manier zijn we verzekerd van een  
scherp gedefinieerd startpunt.

#### Opsporing verzocht

Aan de fabrikanten/importeurs van kristal-  
len, kristal-oscillatoren en delers in MOS en  
CMOS verzoeken we ons te informeren  
over een tijdbasis, die op 50 of 60 Hz eindigt  
voor sturing van een digitale klok uitge-  
voerd in MOS of CMOS voor auto, boot en  
caravan.  
De kostprijs van dit geheel dient aantrekke-  
lijk te zijn.

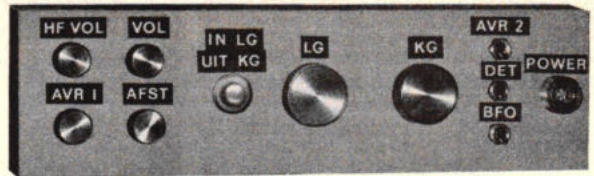
Redactie Radio Electronica

Als de stopknop vóór zijn tijd wordt inge-  
drukt of vastgehouden, kan niet worden  
gereset en blijft de teller de laatste stand  
aanwijzen. Door de condensator van 2,2  
nF van de eerste one-shot generator te  
vergroten, kunnen er zelfs extra impulsjes  
worden toegevoegd: leuk om even te  
proberen, maar het op tijd stoppen gaat  
wel „de mist” in. Wie ontwerpt er eens  
een eenvoudig oscillatortje, dat een on-  
gedefinieerd aantal impulsjes afgeeft in  
een bepaalde tijd?

MAN7, MAN 73- Monsanto; Techmation, Schiphol-O.  
Haakse connector aan strip-ITT: Gully, Loosdrecht.



# Peil- en communicatie-ontvanger met voorkeuze voor zes stations



(deel 2)

## 4. Oscillatoren.

### 4.1 Oscillator theorie

We beschouwen alleen sinusvormig oscillerende systemen. Als eerste zullen we de algemene opbouw van de oscillator bezien. In het algemeen bestaat een oscillator uit twee delen, te weten:

- Een versterkend element
- Een fasedraaiend netwerk

Het versterkende element kan bestaan uit een buis, bipolaire transistoren, FETs, MOSFETs en OpAmps. Een fasedraaiend netwerk kan bestaan uit condensatoren en/of spoelen in combinatie met veel of weinig weerstanden. (Soms ook nog versterkende delen).

### 4.2 LC-oscillatoren

In de radiotechniek worden bijna uitsluitend LC-oscillatoren toegepast. We nemen de oscillatieformule:

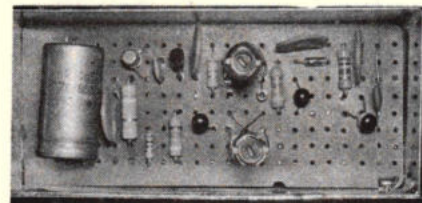
$$-SZ_1Z_3 = Z_1 + Z_2 + Z_3 \quad (\text{fig. 4.1}).$$

Denken we dat de ingangweerstand  $R_1$  in  $Z_1$  is opgenomen en dat  $Z_2$  en  $Z_3$  volledig imaginaire impedanties zijn, dan krijgen we:

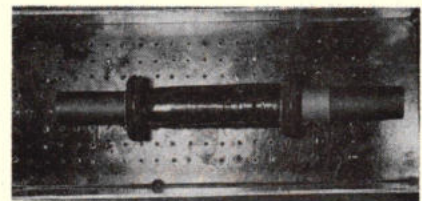
$$\begin{aligned} SR'_1X_3 + X'_1 + X_2 + X_3 &= 0 & (1) \\ SX'_1X_3 &= R'_1 & (2) \\ Z_1 = R_1 // jX_1 = R'_1 + jX'_1 & & (3) \\ Z_2 &= jX_2 & Z_3 = jX_3 \end{aligned}$$

Nu zien we dat  $X'_1$  en  $X_3$  gelijke tekens moeten hebben. Dus:  $X'_1$  en  $X_3$  zijn capacitief of  $X'_1$  en  $X_3$  zijn inductief (volgt uit verg. 2). Als  $X_1$  en  $X_3$  gelijke tekens hebben dan moet  $X_2$  tegengesteld teken bezitten. We onderscheiden nu:

$X_1$ en $X_3$	$X_2$	oscillatortype
capacitief	inductief	clapp of colpitts
inductief	capacitief	TPTG-hartley



Afb 1 Ontvangtrap.



Afb 2 HF-ontvangspoel.

Bovendien kunnen we tot de veel gebruikte schakelingen ook nog rekenen: indirecte koppeling-oscillatoren, kristal-oscillatoren, tweepuntsoscillatoren. Eerst zullen we alle typen doornemen om daarna de uiteindelijk gebruikte oscillator verder uit te werken. De vergelijkingen (1), (2) en (3) worden in deze beschouwingen steeds meegenomen.

### 1. Colpittsoscillator

Bij de colpittsoscillator (fig. 4.2) wordt parallel aan de basis-emitter een capaciteit geplaatst, evenals parallel aan de collector-emitter. Tussen collector en basis plaatsen we een spoel. Vullen we dit in de vergelijkingen in dan vinden we:

$$C_v = \frac{C1C3}{C1 + C3} \omega^2_0 = \frac{1}{LC_v} \rightarrow f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_v}}$$

Doordat  $C1$  en  $C3$  samen de frequentie bepalen is de invloed van parasitaire capaciteiten gering. De ingangweerstand blijkt bij het uitwerken van de formules te verdwijnen. Daardoor heeft deze ook geen aandeel meer in de oscillatiewaarde.

### 2. Clapposcillator

De clapposcillator (fig. 4.3) is een variant op de colpittsoscillator. In de spoelleiding wordt nu echter een kleine condensator opgenomen. Totaal leveren spoel en condensator een geringe inductie op. We verwaarlozen nu de grote  $C1$  en  $C3$  t.o.v. de kleine  $C2$ :

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC_2}} \quad f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}}$$

Doordat  $C1$  en  $C3$  wegvallen tegen  $C2$  is de transistorinvloed bijna geheel nul. De stabiliteit van de schakeling is alleen nog afhankelijk van  $C2$  en  $L$ , waarbij de temperatuursgevoeligheid van de spoel het zwaarst weegt.

### 3. Hartleyoscillator

De hartleyoscillator (fig. 4.4) is in zekere zin de inverse van de colpittsoscillator. We gebruiken één spoel met een tap (aftakking) of twee losse spoelen. Bij de

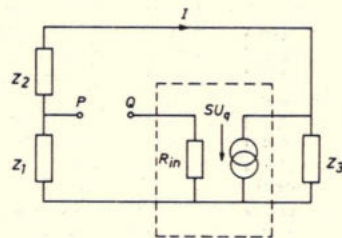


Fig. 4.1. Vervangingschema van sinusvormige oscillatoren.

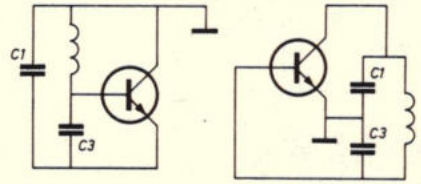


Fig. 4.2.a. Een drietakt vorm van een colpittsoscillator.

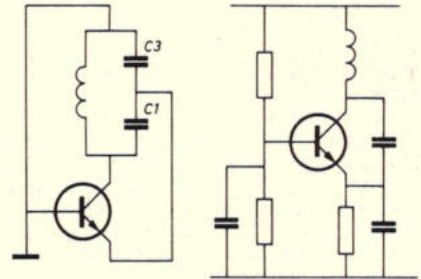


Fig. 4.2.b. Colpittsoscillator met gearde basis.

spoel met aftakking moet bij de berekening rekening worden gehouden met allerlei wederkerige koppelingen. Na berekening voor de oscillator zonder aftakking blijkt:  $L_v = L1 + L3$

$$\omega^2_0 = \frac{1}{C(L1 + L3)} \quad f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Voor een spoel met aftakking en wederkerige zelfinductie (= M) wordt de oscillatiefrequentie:  $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_v C}}$

$$\text{met } L_v = L1 + L3 + 2M.$$

De hartleyoscillator bezit ook spoelen en is net zo gevoelig voor temperatuurvariatie als de colpittsoscillator. Het nadeel bij de hartleyoscillator is, dat bij gebruik in niet professionele apparatuur, gauw uitstraling van de spoelen plaatsvindt. Bovendien kunnen via ongewenste koppeling tussen de spoelen hogere resonanties ontstaan.

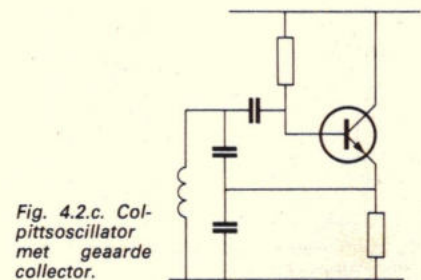


Fig. 4.2.c. Colpittsoscillator met gearde collector.

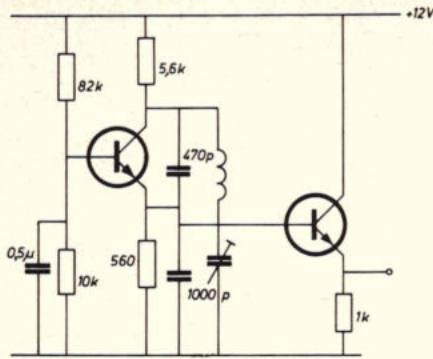


Fig. 4.3. Clapposcillator met principe-schema.

#### 4. Tuned plate - tuned grid oscillator of huth - kühn oscillator

Deze oscillator (fig. 4.5) maakt gebruik van twee afgestemde kringen en wel één in de collector en één in de basis. Verder worden deze gekoppeld via een kleine condensator tussen collector en basis. In enkele gevallen kan men hiervoor ook de beruchte terugwerkingscapaciteit  $C_{bc}$  gebruiken. (Bij buizen bekend onder de naam: millercapaciteit). De kringen worden gebruikt als grote spoelen doordat de oscillatiefrequentie iets naast de afstemfrequentie ligt.

#### 5. Oscillatoren met indirecte koppeling

We onderscheiden twee typen (fig. 4.6):  
 a. Afgestemde collector- of drainkring  
 b. Afgestemde basis- of gatekring  
 Deze oscillatoren bezitten een inductief element in de collector- of drainleiding.

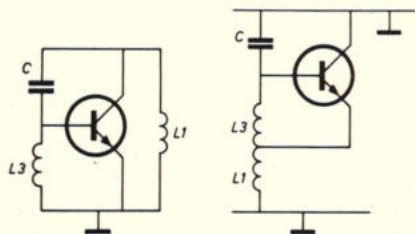


Fig. 4.4.a. Principes van hartleyoscillatoren.

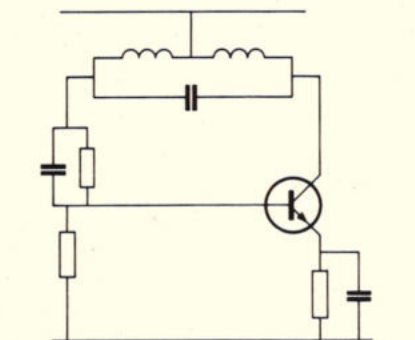


Fig. 4.4.b. Hartleyoscillator met spoelen in de collectorleiding.

Dit element is gekoppeld met een spoel in de basis- of gateleiding. Een van beide is afgestemd met een condensator. Na berekening blijkt:

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

Voor een afstemcondensator in de basis- of gateleiding geldt hetzelfde.

#### 6. Tweepuntsoscillatoren

Bij tweepuntsoscillatoren (fig. 4.7) wordt meestal gebruik gemaakt van long tail pair-schakelingen. De opbouw is in eenvoud bijna niet te overtreffen. Bovendien bestaat een grote „oscillatiewil”. De voedingspanning kan zeer laag worden voordat afslaan optreedt (ca. 2 V). De amplitudestabiliteit is ook vrij goed. De vorm van de sinus alsmede de neiging tot „hikken”, bij licht capacatieve invloeden, zijn erg storend. De basiscollectorcapaciteit staat bij de parallelkring volledig parallel aan de frequentiebepalende condensator. De gevolgen hiervan zijn dat er een groot frequentieverloop optreedt. Vereiste bij deze schakelingen is wel dat de transistoren minstens gepaard moeten zijn. De resonantiefrequentie bij de parallelkring is uiteraard:

$$f_{op} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Bij de seriekring:

$$f_{os} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

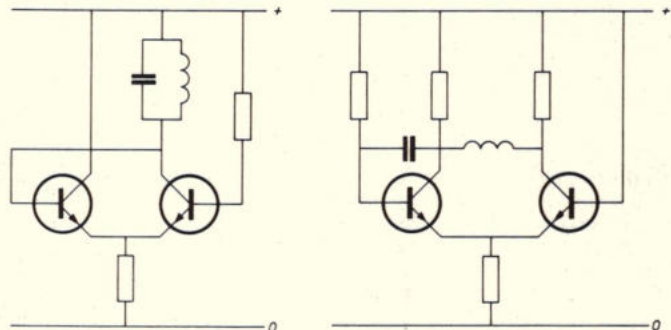


Fig. 4.7.a en b. Twee punts oscillatoren.

#### 7. Kristaloscillator

Voor zeer goede frequentiestabiliteit gebruikt men kristaloscillatoren (fig. 4.8). Een kristal is meestal gemaakt van kwarts of een ferrietverbinding en heeft twee resonantiepunten. Uit het vervangingschema blijkt, dat we het kristal als serie- of als parallelelement kunnen gebruiken. Uit de grafieken zien we, dat de punten, waarop het kristal als serie- of als parallelelement werkt, slechts enkele kHz uit elkaar liggen. Kwartskristallen kunnen, als parallelelement gebruikt, een zeer hoge frequentienauwkeurigheid bereiken. (In een oven zelfs tot  $10^{-6}$ .) Ferrietachtige resonatoren worden hoofdzakelijk als serie-element gebruikt. Vaak komen ze te tegen in bandfilters voor MF. Er bestaan verschillende soorten oscillatoren met kristallen. De bekendste is wel de „pierce-oscillator”. Bij kristallen en resonatoren dient men altijd vlak voor het

Fig. 4.5. Principe van een TPTG-oscillator.

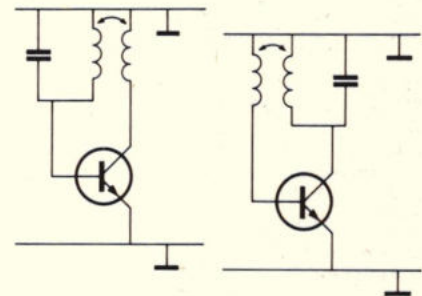


Fig. 4.6. Principe van een oscillator met afgestemd rooster (hier basis, gate) en afgestemde anode (hier collector, drain) met indirecte koppeling.

kristal een ontkoppelcondensator op te nemen. Kristallen kunnen nl. slecht tegen grotere gelijkspanningen. Bij resonator-schakelingen moet men ook een kleine ontkoppelcondensator opnemen. Deze heeft echter ook nog tot taak de frequentiewaarde goed in te stellen. Een nadeel van kristallen is, dat de schakeling zeer nauwkeurig moet worden ingesteld. In vele gevallen kan „overtone” oscilleren optreden. Dit kan ook in de oorspronkelijk

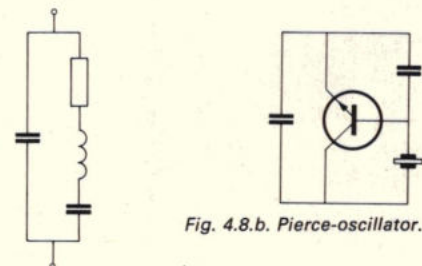
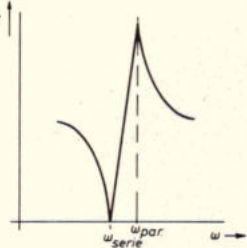


Fig. 4.8.b. Pierce-oscillator.

Fig. 4.8.a. Vervangingschema van een kristal.

Fig. 4.8.c. Impedantie karakteristiek van een kristal.



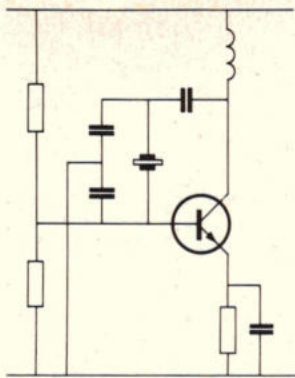


Fig. 4.8.b. Praktische Pierce-oscillator.

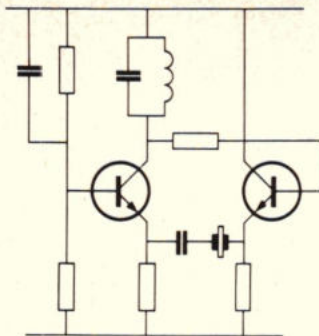


Fig. 4.9. Serieresonantie oscillator met zuigkring om overtonen te voorkomen, Butleroscillator.

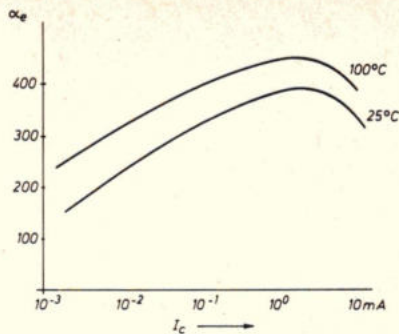


Fig. 4.10. Afhankelijkheid van  $\alpha_e$  en  $I_c$ .

ke oscillatiefrequentie ontstaan. Meestal worden zoals in fig. 4.9 extra zuigfilters opgenomen die er voor zorgdragen, dat overtonen frequenties niet voldoende worden versterkt. Daar wij resonatoren ter beschikking hadden, besloten we met deze resonatoren een stabiele beat-frequency-oscillator op te bouwen om hiermee het SSB-signaal te kunnen detecteren.

In principe is de opbouw van de oscillator gelijk aan de clapposcillator. Het geheel is afgeregeld op ca. 470 kHz. Door nu de resonator in de spoelleiding te plaatsen wordt de oscillator netjes naar de juiste frequentie getrokken. Afwijking bij verhoging: per 20 °C ca. 100 Hz.

Algemeen kunnen we van LC-oscillatoren stellen:

- frequenties te genereren tussen 10 kHz en 0,5 GHz
- gevaar van uitstraling
- slechte amplitudebegrenzingen
- temperatuurstabilisatie beter dan bij RC-oscillatoren.

#### 4.5 Variabele frequentie-oscillator

De VFO of ook wel genoemd de afstem-oscillator is, zoals al eerder werd opgemerkt, één van de belangrijkste onderdelen in een radio-ontvanger. Omdat we een grote frequentiestabiliteit eisen bij hogere frequenties is de keus gevallen op de clapposcillator. Met behulp van twee spoelen en zes condensatoren kunnen frequenties tussen 750 kHz en 3400 kHz worden gegenereerd. Daar bij de verschillende frequenties de amplitude een redelijke constantheid moet bezitten en omdat er voldoende versterking op alle frequenties moet zijn om te kunnen oscilleren werd een speciale terugregelkring ingebouwd. Met TS1 wordt de oscillatiefrequentie opgewekt. Via TS2 wordt deze frequentie versterkt en gelijkgericht. De gelijkrichtspanning stuurt TS3, welke uit de gearde basis van TS1 stroom trekt

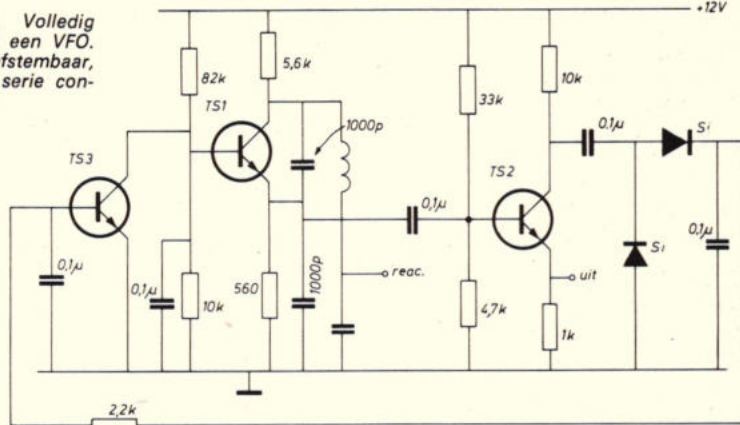
(fig. 4.12a). Omdat  $\alpha' = \beta = \alpha_e = h_{fe}$  een functie is van  $I_b$  (fig. 4.10) zal de versterking afnemen en ook de signaalamplitude. Het geheel stelt zich nu in op een vaste waarde van ca. 700 mV top-top. Over het gehele bereik verandert deze waarde ca. 20%. De zo ingestelde regellus moet van voldoende demping worden voorzien, omdat anders via de lus LF-oscillatie optreedt in een zaagtandachtige vorm. Er is nog een voordeel van deze methode en wel: De eventueel verloopende parame-

ten, waarover we kunnen beschikken. We bespreken:

- de capaciteitsdiode
- de reactantieschakeling

a. Capaciteitsdiode  
Een veel gebruikt middel om oscillatoren te verstemen is de capaciteitsdiode. Deze diode werkt volgens het volgende principe: Bij een diode, die in sperrichting is gesteld is de depletion layer (= laag waarin zich geen vrije elektronen bevinden; grofweg isolator) een functie van de

Fig. 4.12.a. Volledig schema van een VFO. De spoel is afstembaar, evenals de serie condensator.



ters van spoel en transistor zullen in het algemeen een amplitudewijzigend\* effect uitoefenen op de schakeling. Dit effect zal ook door de regeling worden gecompenseerd. Desondanks kan bij sterke temperatuurvariaties toch verloop worden geconstateerd.

#### 4.6 Frequentievariatie

Vanuit onze LC-oscillator bezien we welke elementen ons ten dienste staan om de frequentie bij te regelen. In hoofdzaak zijn we hierbij aangewezen op enkele parasitaire verschijnselen in de elemen-

aangelegde spanning. De twee gedoteerde gebieden aan weerszijden van de depletion layer zijn nu te gebruiken als condensatorplaten. Aldus kunnen we condensatorwaarden bereiken tussen 3 en 40 pF en hiermee vooral in het HF-gebied een enorme frequentievaai verkrijgen. Eis is wel dat de frequentie-afhankelijke condensator niet groot is t.o.v. de maximale en minimale diodecapaciteit.

b. Reactantieschakeling  
De reactantieschakeling maakt gebruik van de niet-lineaire eigenschappen van onder andere FET's (Fig. 4.11). De FET kunnen we, vanuit de drain gezien, als condensator met serieweerstand gebruiken:

$$Z = \frac{1}{j\omega C} \times \frac{1}{1 + SR} + \frac{R}{1 + SR}$$

De impedantie gezien vanuit de drain is dus afhankelijk van de term  $\frac{1}{1 + SR}$ .

\* eigenlijk frequentiewijzigend effect, doch deze heeft invloed op de amplitude.

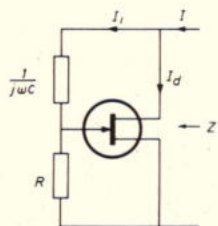
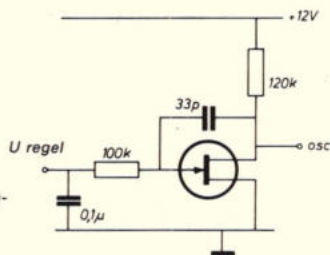


Fig. 4.11. Reactantieschakeling.



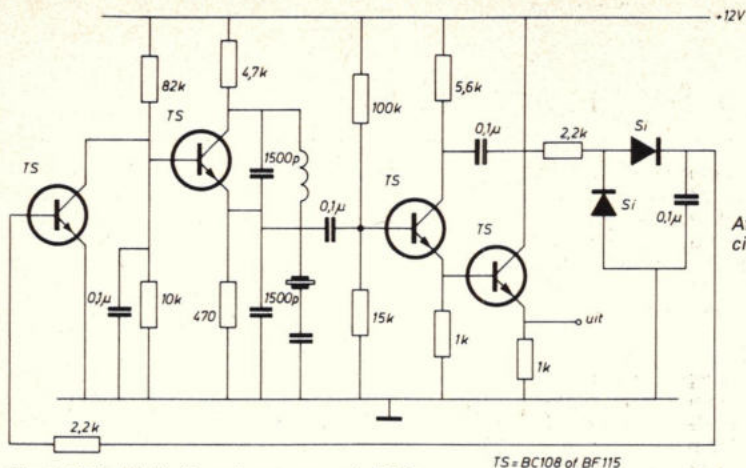
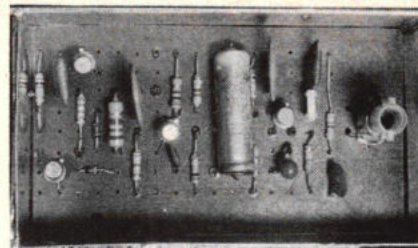


Fig. 4.12.b. Volledig schema van de BFO.



Afb 3 BFO oscillator.

Doordat de FET een variabele steilheid bezit over een groot gebied, zal bij aanleggen van een wisselende gatespanning

een wisselende impedantie worden ondervonden. Men moet er wel voor zorgdragen, dat in de sourceleiding noch voor

het oscillatorsignaal noch voor het stuur-sig-naal een impedantie aanwezig is. Deze zou leiden tot tegenkoppeling en dus tot opheffen van de niet-lineairiteit van de steilheid. R zullen we nu groot kiezen om een zo laag mogelijke serieweerstand te krijgen en om  $1 + SR \approx SR$  te maken. Deze capaciteit parallel aan de oscillatorcapaciteit levert een variabele oscillator op. In fig. 4.12 zien we het totale schema van de oscillatoren. Gelet moet nog worden op een stabiele voedingspanning en een goede afscherming om „uitstraling” te voorkomen. (wordt vervolgd)

## RE-printjes: bouw ook mee!

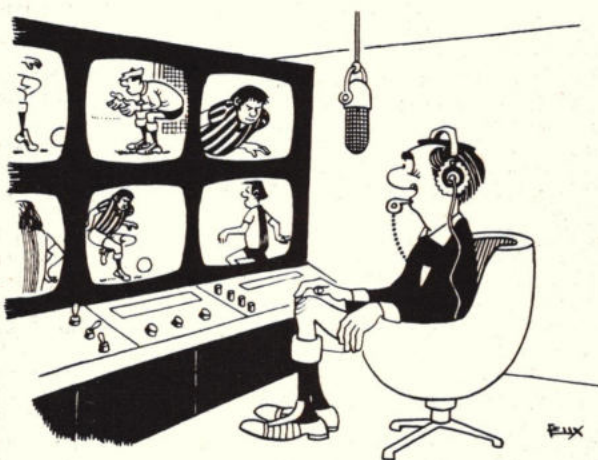
### Meetapparatuur

7003	Transistor en diode tester	2,00/ 2,50	35,-/ 45,-	70/23
7004	Oscilloscoop met 3 cm scherm	23,00/29,00	345,-/420,-	70/21
7005	Sinus-vierkantsgolf generator	23,00/29,00	345,-/420,-	70/05
7006	Universeel netvoedingsdeel	4,80/ 6,00	80,-/ 90,-	70/04
7007	Elektronen schakelaar	17,00/21,00	265,-/320,-	70/07
7010	Vierkantsgolfgenerator met IC	5,00/ 6,00	80,-/ 90,-	69/24
7011	frontplaat voor 7005	17,00	250,-	70/05
7012	frontplaat voor 7006	17,00	250,-	70/04
7014	frontplaat voor 7010	5,00	80,-	69/24
7021	front/achterplaat voor 7004	18,00	265,-	70/21
7023	frontplaat voor 7003	17,00	250,-	70/23
7025	Frontplaat voor 7007	17,00	250,-	70/07
7028	Y-versterker van 7004	6,50/ 8,00	100,-/120,-	70/21
7029	X-versterker van 7004	6,50/ 8,00	100,-/120,-	70/21
7030	KSB-voeding van 7004	6,50/ 8,00	100,-/120,-	70/21
7031	X/Y-voeding van 7004	6,50/ 8,00	100,-/120,-	70/21
7116	Meetversterker voor scoop/BVM	2,00/ 2,50	35,-/ 45,-	71/16
7205	frontplaat voor 7206	12,00	180,-	72/06
7206	Frequentiemeter, LF	6,50/ 8,50	100,-/120,-	72/06
7207/1	Enkeltoonoscillator	2,00/ 2,50	35,-/ 45,-	72/07
7207/2	Dubbeltoonoscillator	3,50/ 4,50	60,-/ 70,-	72/07
7214	Harmonische vervormingsmeter	6,50/ 8,00	100,-/120,-	72/02
7225	Vierkantsgolfvormer met IC	2,50/ 3,00	45,-/ 50,-	72/08
7230	Getransistoriseerde universele meter	5,00/ 6,00	60,-/ 70,-	72/10
7411	Universeel service-meetapp met IC's	11,00/14,00	180,-/215,-	75/03
7412	Signaalvolger van 7411	5,00/ 6,50	80,-/100,-	75/03
7413	Multivibrator van 7411	4,50/ 5,50	70,-/ 85,-	75/03
7414	Elektronische foutindicator v. 7411	3,00/ 4,00	50,-/ 65,-	75/03
7510	Vier kanalen adapter v. oscilloscoop	6,50/ 8,00	100,-/120,-	75/08

### Ontvangers/zenders

7307	Vossejachtzender	7,50/ 9,50	115,-/140,-	73/11
7320	Tweekringer voor de middengolf	6,00/ 7,50	90,-/115,-	74/01
7415	LG/MG-ontvanger zonder spelen	8,50/10,00	125,-/150,-	-/-

- Bestelnummer, indien epoxyuitvoering gewenst, toevoeging van de letter „-e”.
  - Ontwerp
  - Prijs in Ned. gulden (1e bedrag voor pertinax; 2e bedrag voor epoxy-uitv.)
  - Prijs in Belgische frank (zie bij 3)
  - RE-nr. waarin ontwerp is gepubliceerd.
- PRIJZEN INCLUSIEF VERZENDKOSTEN te bestellen bij:**  
 F. A. H. Tergau, postbus 78, Huizen (NH)  
 Nederland: postrek. 2.307.553  
 België: postrek. 10831.28 (Belgische posterijen).



### Tentoonstellingskalender 1975

aug. 7...14	Uitrusting voor kristallografie	Amsterdam
27... 1 sept.	Radio en televisie	Zürich
29... 7 sept.	Funkausstellung	Berlijn
31... 4 sept.	Najaarsbeurs	Utrecht
31... 7 sept.	Herbstmesse	Leipzig
sept. 1... 4	Microwave '75	Hamburg
2... 4	Meet- en regeltechniek	Londen
5...14	Radio en TV '75	Kopenha- gen
6...20	Micro-elektronica	München
9...13	Elektronica en elektrotechniek	Basel
11...15	Stereo HiFi	Arnhem.
18...26	SICOB	Parijs
24... 2 okt.	Het Instrument	Amsterdam
25...29	Stereo HiFi	Zuid- laren (Dr.)
26... 5 okt.	HiFi-apparatuur	Stockholm
okt. 6... 8	Telecom. '75	Genève
3... 9	Elektronica '75	Kopenha- gen
8...12	HiFi stereo '75	Wenen
11...19	Beeld en geluid	Barcelona
20...26	Audio festival and fair	Londen
22...25	Industriële elektronica	Wenen
nov. 11...14	Computer-systemen	München

Hoewel wij de gegevens voor deze rubriek uit door ons betrouwbaar geachte bronnen putten, kunnen we voor eventuele onjuiste vermelding geen verantwoordelijkheid accepteren.

# Elektronische verkeerslichten op het oefenproefbord

Een probleem in het technisch onderwijs is het opstellen van oefeningen die de werkelijkheid zo dicht mogelijk benaderen, met eenvoudige en gemakkelijk verkrijgbare onderdelen. De moderne elektronica laat het bouwen van fantastische besturingen toe, maar niet altijd is het toestel of de machine die men wenst te besturen beschikbaar.

Een lift, een mechanisch of pneumatisch aangedreven deur of garagepoort, een werktuigmachine, een verwarming- of koelinstallatie zijn interessante objecten om een elektronische besturing voor te ontwerpen en tot realisatie te brengen. Helaas zijn deze toestellen meestal niet beschikbaar en zeker niet in de hoeveelheid dat iedere student, of groep studenten, ze ter beschikking kan krijgen.

Dit is wel het geval bij verkeerslichten, waar gewone, liefst gekleurde, lampen het gestuurde object kunnen zijn. Ook de gevorderde modelspoorliefhebber kan met deze realistische verkeerslichten zijn miniatuurstad verrijken. Een miniatuurverkeerspark, waar de jeugd spelenderwijs met de verkeersreglementen vertrouwd wordt gemaakt, kan zeker geen verkeerslichten missen. Daar kan de veel goedkopere en kleinere elektronische besturing de klassieke elektromechanische verkeerslichtenbesturing vervangen. Niet alleen op gebied van kostprijs en afmetingen is de elektronische besturing in het voordeel, want door het ontbreken van mechanische contacten en mechanismen vervalt ieder mechanisch onderhoud (reinigen, smeren enz.), wat bij de elektromechanische besturing maandelijks moet gebeuren.

De brandtijd van iedere lamp is afzonderlijk en onbegrensd regelbaar met grote nauwkeurigheid, zonder dat daarbij de brandtijd van de andere lampen wordt beïnvloed, wat bij de meeste elektromechanische besturingen niet mogelijk is. De besturing wordt trapsgewijs opgebouwd en verklaard, zodat met een basiskennis aan digitale techniek de werking kan worden gevolgd. Daarbij is het

dan ook mogelijk de schakeling op het oefen-proefbord (RE 21/73 - 10/74 - 20/74) uit te voeren en aan de theorie te testen. Wie de besturing in de praktijk wil gaan toepassen kan nadien de schakeling printen. Een e.v. fout zal dank zij de voorstudie dan ook vlug worden ontdekt.

## Kruispunt

Op het eenvoudige kruispunt van de wegen A en B branden de lampen met dezelfde kleur en van dezelfde weg samen, (fig. 1). Ze kunnen eenvoudig parallel worden geschakeld en hebben daarom ook dezelfde naam gekregen. Bij de eenvoudigste uitvoering komen slechts de vier volgende standen voor: Groen A (GA) brandt samen met Rood B (RB), Oranje A (OA) samen met RB, Groen B (GB) samen met Rood A (RA) en Oranje B (OB) samen met RA.

Met een mechanische vierstandenschakelaar kunnen de verschillende mogelijkheden één voor één worden ingeschakeld. Voor verdere automatisatie is een elektronische vierstandenschakelaar nodig.

## Elektronische vierstandenschakelaar

Deze is opgebouwd uit twee JK flipflops (fig. 2a), die worden gestuurd door de drukknop D1, waarachter een SR flipflop is geplaatst (fig. 2b). Telkens wanneer de knop wordt ingedrukt komt de elektronische vierstandenschakelaar in zijn volgende stand. Na de vierde stand komt hij terug in zijn eerste stand, natuurlijk na het bedienen van D1. De SR flipflop zorgt ervoor dat de rafelige impuls van de drukknop als een behoorlijke en telbare impuls aan de JK flipflops wordt doorgegeven. In de tabel is naast iedere stand aangegeven welke lampen moeten branden en ook hoe de uitgangen van de JK flipflops zijn. De logische vergelijking voor iedere lamp is afgeleid uit de tabel en kan als basis voor het decoderen dienst doen.

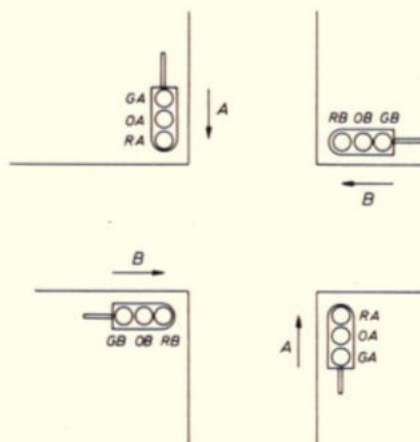


Fig. 1. Eenvoudig kruispunt.

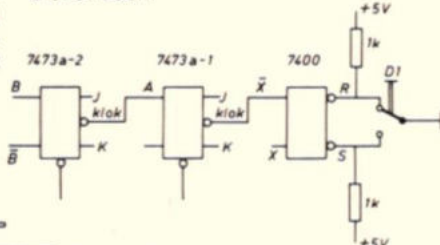


Fig. 2a. Elektronische vierstanden schakelaar.

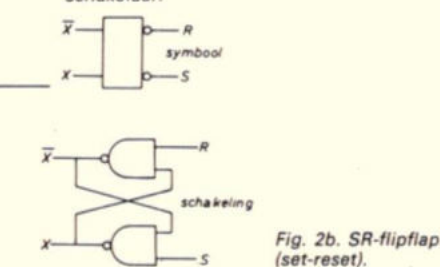


Fig. 2b. SR-flipflap. (set-reset).

## Decoderen

In de proefschakeling worden voorlopig voor de verkeerslichten lampjes van 6 V-50 mA gebruikt. De mogelijkheid om lampen van groter vermogen op 220 V te schakelen wordt verder in het artikel belicht. Daar de TTL-poorten niet rechtstreeks een lampje van 50 mA kunnen schakelen moet een lamp-driver, samengesteld uit twee transistoren worden voorgeschakeld (zie oefen-proefbord RE 21/73). Net zoals de TTL-poorten, wordt ook de lamp-driver verder altijd voorgesteld door zijn symbool, (fig. 3b). In de logische vergelijking voor de groene en oranje lampen valt het onmiddellijk op dat hier voor het decoderen een AND-poort nodig is. Worden in de plaats NAND's gebruikt, dan moet achter iedere NAND een inverter worden geschakeld. Volgens deze werkwijze zou een volledige 7400 en 4/6 7404 nodig zijn. Worden echter de logische vergelijkingen volgens de wetten van de Morgan omgevormd  $OA = \bar{B} \cdot A = B + \bar{A}$ , dan volgt uit het resultaat, dat ook met NOR's kan worden gedecodeerd. In dit geval is slechts één 7402 nodig, (fig. 3c).

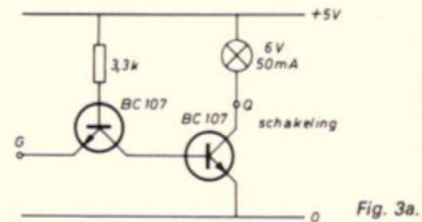


Fig. 3a.



Fig. 3b.

Fig. 3. Lampjessturing. Ook LED's met losse of ingebouwde voorschakelweerstand zijn mogelijk.

Tabel (1) waarin het oplichten van de lampen, afhankelijk van de vierstandenschakelaar, wordt voorgesteld.

Stan- den	RA	OA	GA	RB	OB	GB	B	$\bar{B}$	$\bar{A}$	$\bar{A}$
1			1	1			0	1	0	1
2		1		1			0	1	1	0
3	1					1	1	0	0	1
4	1			1			1	0	1	0

$$GA = \bar{B} \cdot \bar{A}$$

$$OA = \bar{B} \cdot A$$

$$RA = (B \cdot \bar{A}) + (B \cdot A) \\ = B (\bar{A} + A) \\ = B$$

$$GB = B \cdot \bar{A}$$

$$OB = B \cdot A$$

$$RB = (\bar{B} \cdot \bar{A}) + (\bar{B} \cdot A) \\ = \bar{B} (\bar{A} + A) \\ = \bar{B}$$

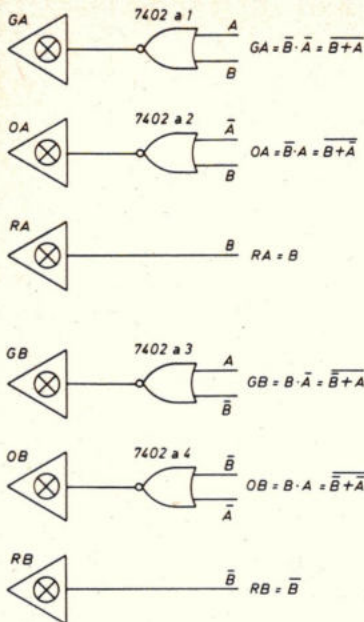


Fig. 3c. Uitgewerkt decodeercircuit.

**Automatisch omschakelen**

De schmitt-trigger (7413a1) levert per s 50 impulsen aan de tellers, (fig. 4). Na 128 impulsen wordt uitgang H hoog, met als gevolg dat de 7493b zichzelf en de 7493a reset. De uitgang H wordt weer laag, maar triggert daarmee de 7473a1, zodat de vierstandenschakelaar in zijn volgende stand komt. Dit alles gebeurt weer na 128 volgende impulsen, zodat de vierstandenschakelaar iedere 2,56 s één stand verder schakelt. Doordat iedere stand van de vierstandenschakelaar even lang behouden blijft, zullen de oranje lampen dezelfde brandtijd hebben als de groene lampen. Iets wat niet in overeenstemming is met de werkelijkheid en waaraan hierna dan ook de nodige aandacht wordt besteed.

**Ongelijke brandtijden**

Als één van de groene lampen brandt, zijn de signalen OA en OB beide laag. De twee AND-poorten zijn dan geblokkeerd, waardoor de reset-triggerimpuls weer zal optreden na 2,56 s, (fig. 5). Brandt daarentegen één van de oranje lampen waar-

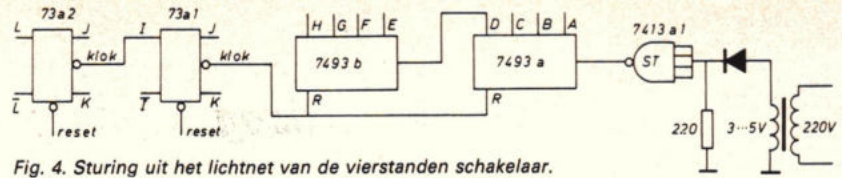


Fig. 4. Sturing uit het lichtnet van de vierstanden schakelaar.

Fig. 6. Vereenvoudiging van fig. 5.

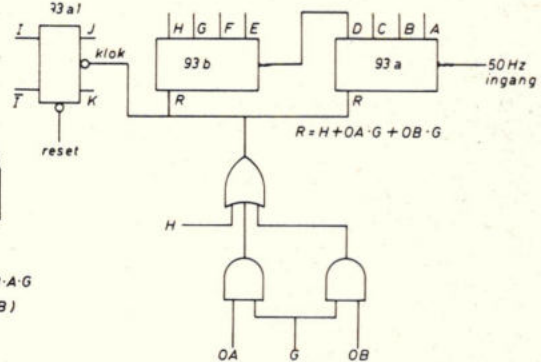
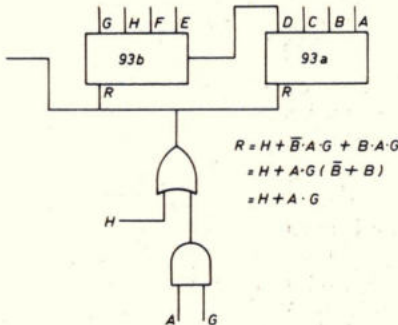


Fig. 5. Schakeling voor het genereren van ongelijke brandtijden voor de lampen.

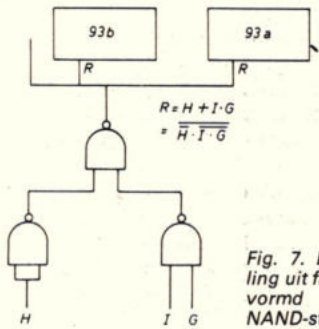


Fig. 7. De schakeling uit fig. 6 omgevormd tot een NAND-sturing.

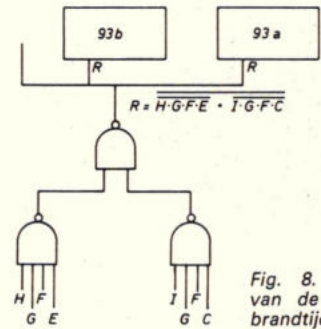


Fig. 8. Realisatie van de instelbare brandtijden.

bij OA of OB hoog is, dan zal er worden gereset en getriggerd op het ogenblik dat uitgang G van 7493b hoog wordt (fig. 5). Dit is na 64 impulsen, die worden geleverd in 1,28 s. Groen brandt bij deze schakeling 2,68 s en oranje 1,28 s. Let op de logische vergelijking voor punt R (Reset 93a en 93b).

**Vereenvoudigen**

In de logische vergelijking bij fig. 6 zijn OA en OB vervangen. Daardoor kan de

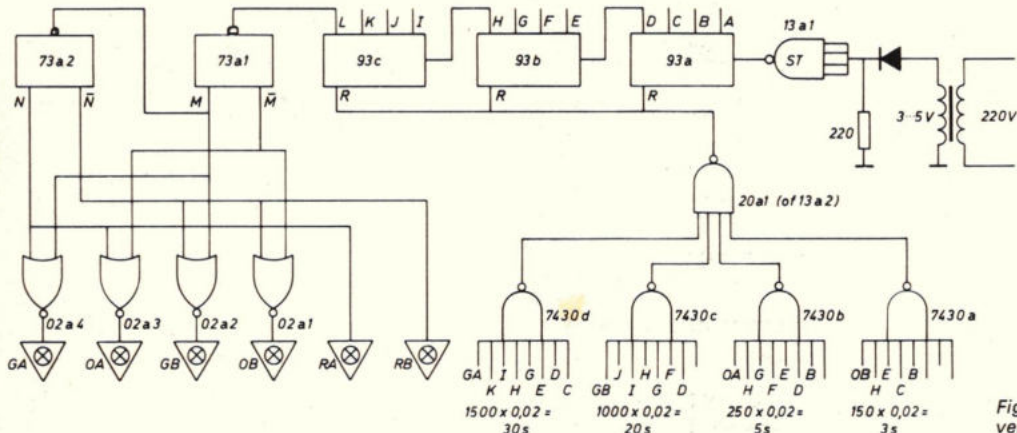
vergelijking worden bewerkt, zodat een eenvoudigere vergelijking en schema wordt verkregen.

N.B.: De signalen A en B van de vergelijking volgen uit fig. 2a en 3c. Ze zijn gelijk aan de signalen I en L uit fig. 4.

**Aanpassen**

De logische vergelijking wordt volgens de Morgan omgevormd. De vergelijking in zijn nieuwe vorm vraagt enkel NAND's voor de uitvoering, (fig. 7).

(Vervolg blz. 558)



Opmerking: de uitgangen van 73a1 en 73a2 zijn in fig. 2a resp. A en B, in fig. 4 resp. I en L en in fig. 9 resp. M en N.

Fig. 9. Volledige schakeling van de verkeerslichten.

# Analoog naar digitaal conversie

(deel 3, DATACONVERSIE)

## SAMPLE - HOLD CIRCUITS

In deel II werd de analoog naar digitaal conversie behandeld. Alhoewel de meest gebruikte conversietechniek van de „opeenvolgende benaderingen” zeer kleine conversietijden toelaat (tot 100 ns per bit) bezit deze methode een minder aangename eigenschap. Snelle veranderingen van de ingangsspanning veroorzaken vlug foutieve uitgangscodes. Het begrip conversietijd is geen maat voor de maximale frequentie die kan worden omgezet in digitale code. Om dit te verduidelijken beschouwen we nog even een 4-bits conversie van een veranderende ingangsspanning, fig. 1. Men ziet dat zelfs bij trage variaties van de ingangsspanning gemakkelijk foutieve conversies kunnen ontstaan. De maximale frequentie waarmee een signaal mag veranderen, opdat de nauwkeurigheid van de conversie beter zou zijn dan de resolutie van het systeem (fig. 2), bepalen we als volgt. Een sinusfunctie met frequentie  $f$  en amplitude gelijk aan de volle schaal waarde  $V$  van de converter wordt gegeven door:

$$v = V \sin 2\pi ft$$

Deze functie verandert het snelst van waarde bij de nul-doorgangen, immers:

$$\frac{dv}{dt} = 2\pi fV \cos 2\pi ft \text{ is maximaal voor } 2\pi ft = 0.$$

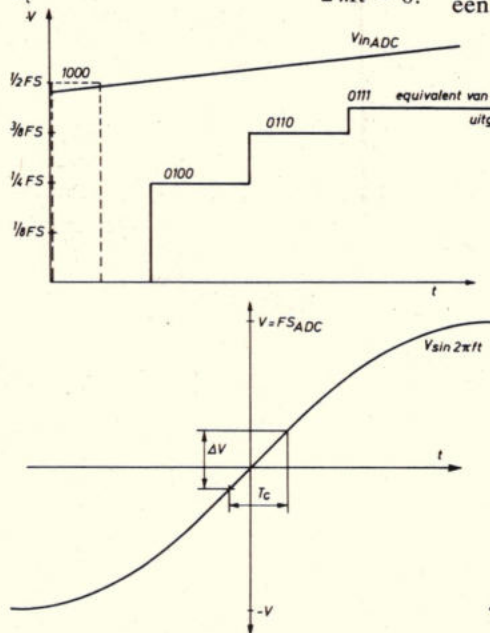


Fig. 2. Verandering van de ingangsspanning gedurende  $t_c$  moet kleiner zijn dan  $2V/2^n$ .

Stellen we nu dat gedurende de conversietijd  $T_c$  de verandering van de ingang kleiner moet zijn dan 1 LSB. (1 LSB =  $2V/2^n$  voor bipolaire ADC's)

$$\frac{dv}{dt_{\max}} < \frac{2V}{2^n T_c}$$

Hierdoor wordt een limiet vastgelegd voor de maximale frequentie van de ingangsspanning:

$$2\pi fV < \frac{2V}{2^n T_c} \text{ of } f_{\max} = 1/\pi 2^n T_c$$

Zo vindt men voor een 10-bit converter met  $T_c = 10 \mu s$ :  $f_{\max} \approx 30 \text{ Hz}$ . Men merkt dus, dat een converter, die een conversieritme van 100 kHz kan aanhouden, slechts een F.S. sinus van 30 Hz foutloos kan vertalen (F.S. = full scale). Wil men in dergelijke gevallen toch het hoge conversieritme van de ADC aanhouden, dan is men verplicht gebruik te maken van „sample-hold circuits” (S/H's) ook „track-holds” genoemd.

Bij een logisch commando „1” volgen deze schakelingen zeer snel de ingangsspanning (sample), bij een commando „0” kan de uitgangsspanning van dat ogenblik gedurende langere tijd behouden blijven (hold).

Keren we nu terug naar de sinusvormige ingangsspanning van de ADC (fig. 3). De ADC is nu voorafgegaan door een S/H. Wil men op een precies tijdstip

Fig. 1. Foutieve analoog naar digitaal conversie door variërende ingangsspanning.

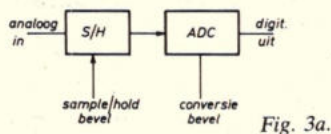


Fig. 3a.

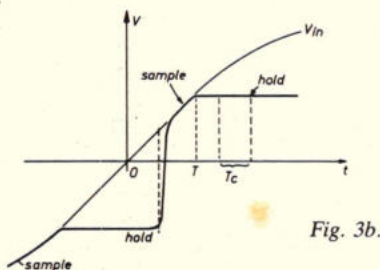


Fig. 3b.

Fig. 3. ADC en S/H meten veranderende ingangsspanning.

de ingangsspanning bepalen, dan plaatst men op dit ogenblik de S/H in „hold” en voert ogenblikkelijk daarna de conversie uit.

De S/H heeft natuurlijk ook geen oneindig korte schakeltijden, toch kan men, mits een goede keuze van de S/H, het conversieritme opdrijven tot in de buurt van  $1/T_c$ , hiervoor is het echter nodig dat men de invloed van de S/H parameters volledig doorziet.

## Schakelingen voor S/H's

De basisschema's voor niet-inverterende en inverterende sample-holds zijn weergegeven in figuren 4a en 4b. De versterkers zijn FET versterkers met zeer kleine ingangstroom; de geheugencondensatoren zijn typen met kleine verliezen zoals Teflon, polystyreen, polycarbonaat; de schakelaars zijn gewoonlijk FET-switches met kleine lekstromen in open toestand. Beide schakelingen hebben echter enkele tekortkomingen:

- 1e: de ingangsspanning wordt belast
  - 2e: de snelheid waarmee het circuit de ingangsspanning kan volgen, wordt beperkt door de tijdsconstante RC.
- Beschouwen we schakeling 4a: het eerste bezwaar wordt verholpen door een niet-inverterende bufferversterker te plaatsen vóór de schakelaar (fig. 5). De laadstroom van de condensator wordt nu hoofdzakelijk beperkt door de „on”-weerstand van de FET (20 à 200  $\Omega$ ). Deze weerstand voorkomt onstabieleit van A1 door de capacatieve belas-

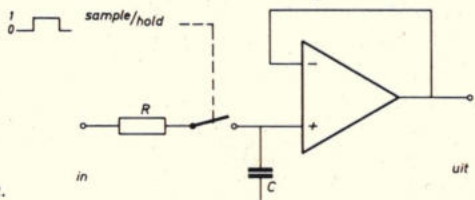


Fig. 4a. Basisschema van niet-inverterende sample-hold.

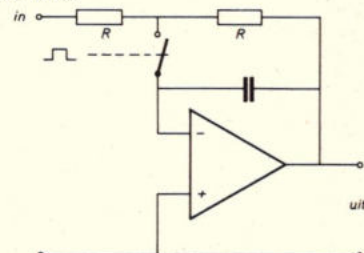


Fig. 4b. Basisschema van inverterende S/H.

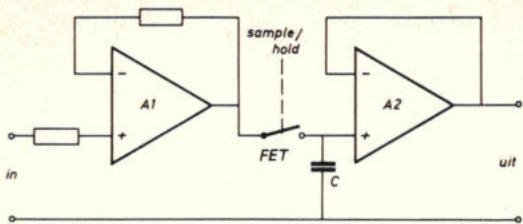


Fig. 5. S/H met ingangsbuffer in de „hold” stand.

ting. Hij begrenst eveneens de laadstroom tot een veilige waarde voor A1. Een voordeel van deze schakeling is, dat de snelheid van A2 niet beperkend is voor de maximale toelaatbare verandering van deingangsspanning. Voor zeer snelle S/H's is de opbouw van fig. 5 niet toepasselijk. Vervangt men A1 door een constante stroombron met hoge ingangsimpedantie, dan neemt de laadstroom niet af naargelang de condensatorspanning toeneemt; de condensator zal dus snel en lineair tot de waarde van deingangsspanning worden opgeladen.

Alle tot nu toe besproken opstellingen zijn open lus systemen, in de opstelling van fig. 6 maakt men gebruik van een terugkoppeling om enkele parameters van de S/H te verbeteren:

- De offset en „common mode” fouten van A2 spelen in deze schakeling geen noemenswaardige rol. De grote open lus versterking van A1 zorgt er immers voor dat zijn beide ingangen op hetzelfde potentiaal zijn onafgezien van de foutspanning van A2. De uitgangsspanning van A2 volgt zodoende getrouw de ingang, terwijl dit niet noodzakelijk een identieke condensatorspanning vereist.

- De hoge versterking van A1 is er ook de oorzaak van dat de laadstroom maximaal blijft zolang de uitgang niet gelijk is aan deingangsspanning.

- Daar tegenover staat dat de snelheid van A2 mede bepalend is voor de maximale spanningsvariaties die kunnen worden gevolgd.

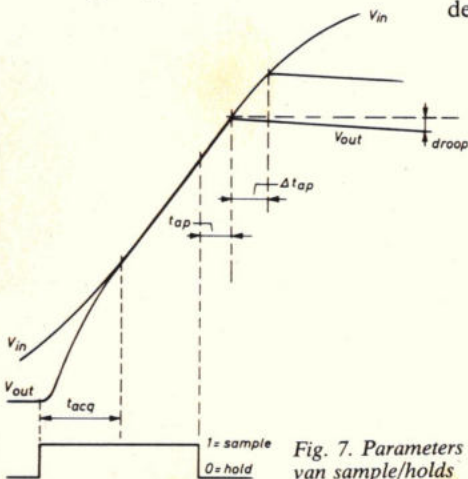


Fig. 7. Parameters van sample/holds

### Parameters van de sample-hold

#### Acquisition time

Dit is de minimum tijd dat deingangsspanning verbonden dient te zijn met de S/H om de condensator volledig te laden (fig. 7). Deze parameter wordt vooral beïnvloed door de snelheid van de versterkers en door de beschikbare laadstroom voor de condensator.

#### Aperture time

Dit is de tijd  $t_{ap}$  tussen het „hold” bevel en het werkelijk onthouden van deingangsspanning. Wil men op een bepaald ogenblik  $t_0$  de waarde van deingangsspanning vastleggen, dan kan men een „hold” bevel geven op  $t_0 - t_{ap}$ . Gewoonlijk bevatten de specificaties echter ook een aanduiding voor de spreiding op  $t_{ap}$ ,  $\Delta t_{ap}$  (aperture jitter of aperture uncertainty). Deze laatste parameter werkt eveneens beperkend op de toelaatbare variaties van deingangsspanning (tenminste indien het tijdstip van de meting nauwkeurig bepaald dient te zijn). De grens die hierdoor aan de frequentie wordt gesteld, vindt men door  $T_c$  te vervangen door  $\Delta t_{ap}$  in formule (1). Deze tijd kan kleiner zijn dan 1 ns.

#### Droop (Drift)

Dit is de verandering van de uitgangsspanning in functie van de tijd in de „hold” toestand. Deze drift is voornamelijk te wijten aan lekstromen in de geheugencondensator, lekstromen van de schakelaars en de ingangsstroom van de bufferversterker (fig. 7).

\*Bij sample is S1 gesloten en S2 open.

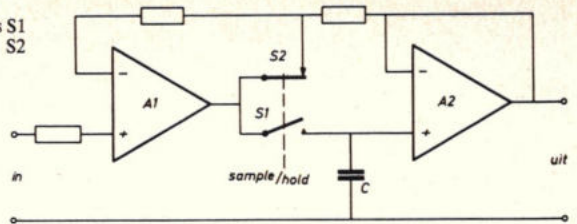


Fig. 6. S/H met terugkoppeling in „hold” stand.

### Toepassingen met sample-holds

#### 1 S/H zonder drift

Gebruikt men de integrerende werking van een digitaal register om een signaal te onthouden, dan kan men hiermee een S/H opbouwen zoals in fig. 8, zie ook data conversie, deel II, methode 7. Bij een hold bevel wordt de kloklijn gesperd zodat de registerinhoud oneindig lang kan worden behouden. Daar tegenover staat de hoge kostprijs en een lange „acquisition time”.

#### 2 Snelle S/H met kleine drift

De constructie van een S/H is vaak een compromisoplossing tussen lage drift en een kleine „acquisition time”. Een grotere geheugencondensator kan een lading langer behouden (kleine „droop”) maar vergt een langere tijd om te worden opgeladen (langere „acquisition time”). Door twee S/H's te schakelen zoals in fig. 9 kunnen beide parameters optimum zijn: de eerste S/H moet een zeer kleine „acquisition time” hebben, de tweede een zeer kleine „droop”.

#### 3 Syncrone demodulatie

Met een S/H kan een synchrone demodulator worden opgebouwd die bruikbaar is voor AM detectie of analoog naar digitaal converters, (fig. 10). Het „sample” bevel wordt gegeven bij het maximum van deingangsspanning.

#### 4 Deglitcher voor ADC

„Glitches” kunnen optreden bij DAC's op het ogenblik dat de ingangscodes

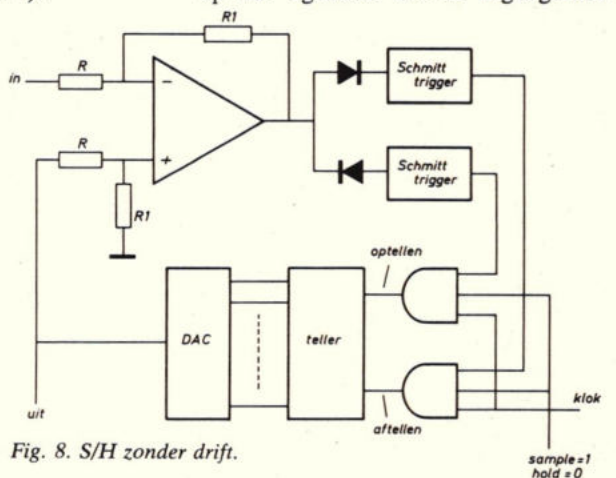


Fig. 8. S/H zonder drift.



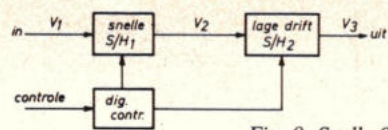
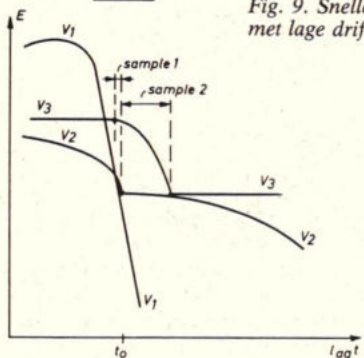


Fig. 9. Snelle S/H met lage drift.



verandert, zie deel I. In bepaalde toepassingen waar dergelijke pieken zeer storend kunnen zijn worden daarom deglitchers toegepast. Men zorgt er voor dat de ingangscodes slechts op bepaalde tijdstippen kan veranderen door gebruik te maken van een ingangsregister (fig. 11). De uitgang van de DAC is verbonden met een S/H die steeds in „hold” is op het ogenblik dat een nieuwe code wordt aangeboden en de deglitchers kunnen optreden. De uitgang van de S/H is dus steeds de waarde die overeenstemt met de voorgaande digitale code. Daar de frequentie van de klok zeer hoog kan zijn, is dit veelal geen bezwaar.

### CONVERSIE VAN HOEKVERPLAATSINGEN

Analoog naar digitaal conversie en digitaal naar analoog conversie zijn zeker de meest toegepaste technieken voor het conditioneren van gegevens.

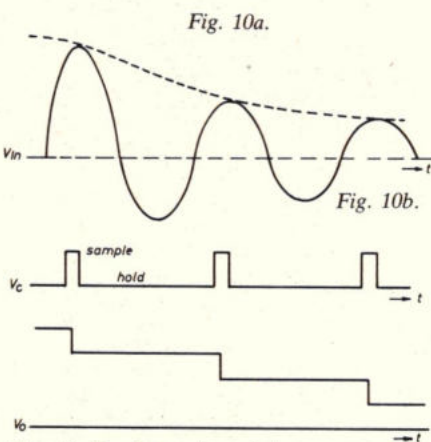


Fig. 10. Synchrone demodulator.

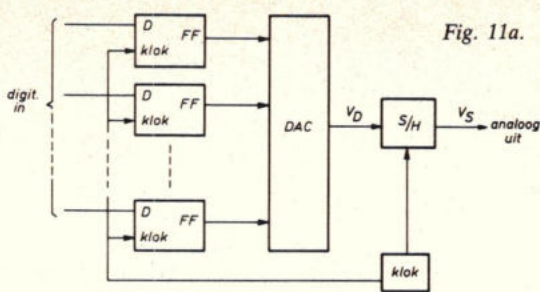


Fig. 11. DAC met „deglitcher”.

Tot hertoe hebben we met „analoog” steeds een analoge stroom of spanning bedoeld. Er bestaan immers vele fysieke grootheden die direct in een stroom of spanning kunnen worden omgezet (temperatuur, weerstand, lichtsterkte enz). Indien men echter een hoekverplaatsing van een mechanisme nauwkeurig wil instellen of meten, maakt men veelal gebruik van specifieke methoden die enige nadere uitleg vereisen.

Dergelijke toepassingen komen veelvuldig voor in navigatie- en militaire apparatuur (richten van kanonnen, zoeklichten enz).

### Optische encoders

Deze encoders zijn transparante schijven waarvan bepaalde sectoren zwart zijn gemaakt, (fig. 12). Langs één zijde is een rij puntvormige lichtbronnen geplaatst (bv LED's), recht daar tegenover bevinden zich optische detectoren (fotodiodes). De voordelen van dit systeem zijn

- grote eenvoud: een digitale code is rechtstreeks aan de uitgang beschikbaar
- vormt geen noemenswaardige mechanische belasting

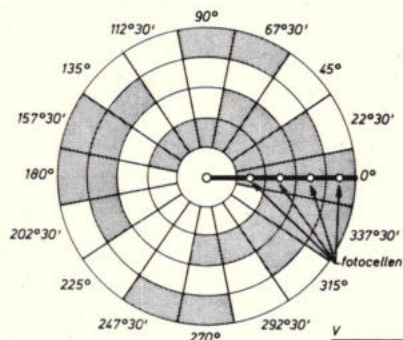


Fig. 12. Vier-bit optische encoder met Gray code.

Fig. 13. Sinus/cosinus potmeter met vier uitgangen.

Fig. 11a.

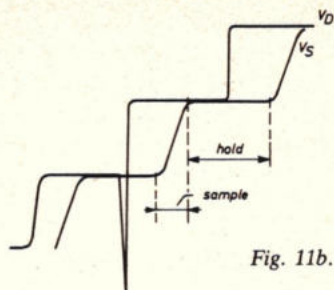


Fig. 11b.

– geen slijtage

Het nadeel van optische encoders is het feit, dat nauwe toleranties moeten worden aangehouden voor het verkrijgen van een hoge resolutie; voor een 10-bits encoder moet de buitenste ring in een duizendtal sectoren worden verdeeld. De afmetingen en de plaatsing van detectoren en lichtbronnen worden dan zeer kritisch.

### Sin-cos potentiometers

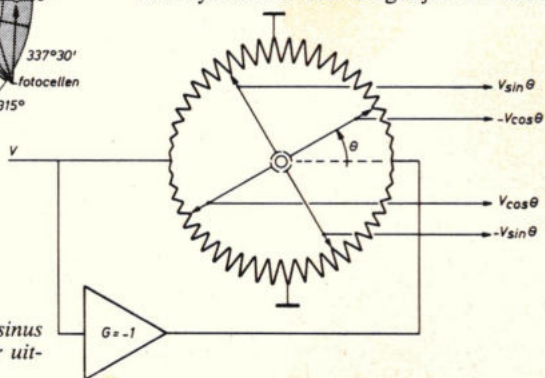
Dit zijn potmeters die op een speciale manier zijn gewikkeld, (fig. 13). De ingangsgrootheden van een dergelijk systeem zijn polaire coördinaten: de mechanische hoek en de elektrische vectorlengte  $V$  (veelal constant). De uitgangen zijn de projecties op een rechthoekig referentieassenkruis en hun inversen:  $V_{\sin\theta}$ ,  $V_{\cos\theta}$ ,  $-V_{\sin\theta}$ ,  $-V_{\cos\theta}$ . Deze signalen kunnen worden omgezet met speciale ADC's die aan hun uitgang een digitale waarde voor  $\theta$  geven.

Alhoewel met deze potmeters een nauwkeurigheid van 1/1000 mogelijk is, worden ze weinig gebruikt omdat ze sterk onderhevig zijn aan slijtage.

### Inductieve encoders

Inductieve encoders zijn in feite variabele transformatoren. De primaire spanning is een referentiesignaal en wordt met slepringen aan een rotor toegevoerd. De grootte van de spanning die in de stator wordt geïnduceerd is afhankelijk van de positie van de rotor.

Een synchro is een dergelijke encoder



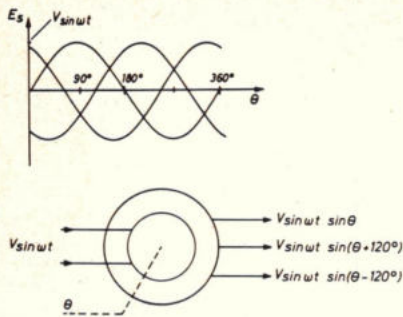


Fig. 14a. Uitgangsspanning als functie van de mechanische hoek en schematische voorstelling van een synchro.

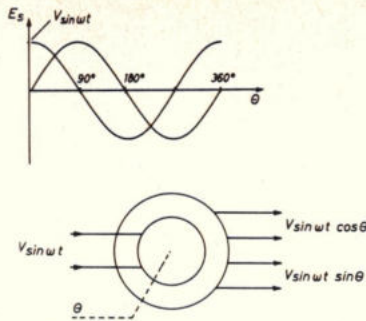


Fig. 14b. Uitgangsspanning en voorstelling van een resolver.

met drie uitgangsklemmen waarvan het spanningsverloop is zoals in fig. 14a. Een resolver is een ander type encoder met uitgangsspanningen zoals in fig. 14b.

Dergelijke encoders hebben een optimale werking bij één bepaalde frequentie van de referentiespanning (400 Hz, 50 Hz, 60Hz). De nauwkeurigheid kan 1/10 000 zijn. De slijtage en mechanische belasting zijn gering, de resolutie is in principe onbegrensd.

Daar tegenover staat dat voor het digitaliseren van de hoek hoge eisen worden gesteld voor een correcte demodulatie en dat het geheel van de apparatuur tamelijk complex wordt. We merken nog op dat we van de uitgangssignalen van een resolver kunnen overgaan naar synchro signalen door middel van een speciale „Scott T transformator”.

### Resolver naar digitaal converter

Deze converter heeft tot doel de uitgangssignalen van een resolver om te zetten naar een digitale code voor de hoek. In grote lijnen kan de werking van dit complex instrument als volgt worden verklaard (fig. 15): De referen-

tie en het resolver- (of synchro-) signaal worden toegevoerd aan een isolatietransformator en gedemoduleerd zodat men twee spanningen  $E_{\sin\theta}$  en  $E_{\cos\theta}$  verkrijgt. Het teken van deze spanningen laat toe het kwadrant van de hoek te bepalen, dit dient vooraf te geschieden omdat de terugkoppeling in het systeem steeds negatief moet zijn. De code voor het kwadrant vult de twee MSB's van het uitgangsregister (00 = 1e; 01 = 2e; 10 = 3e en 11 = 4e kwadrant). De lagere bits van het register bevatten de (foutieve) hoek  $\theta'$  die wordt toegevoerd aan functiegeneratoren  $\sin\theta'$  en  $\cos\theta'$  ( $0 \leq \theta' < \pi/2$ ). De uitgangen hiervan worden vermenigvuldigd met  $\cos\theta$  en  $\sin\theta$ . Daarna vormt men het signaal  $\sin\theta\cos\theta' - \cos\theta\sin\theta'$  wat niets anders is dan het foutsignaal  $\sin(\theta - \theta')$ . Dit signaal kan worden toegevoerd aan een VFC (voltage to frequency converter) die impulsen stuurt in het register zodanig dat de waarde van  $\sin(\theta - \theta')$  afneemt. Op het ogenblik dat het foutsignaal nul wordt, is de frequentie van de VFC nul en geeft de volledige registerinhoud een beeld van de hoek  $\theta$  tussen 0 en 360°.

Ook hier is een conversiesnelheid ge-

specificeerd waaruit, op dezelfde manier als bij ADC's, een maximale hoekverplaatsing volgt.

### Digitaal naar synchro converter

Deze converter wordt gebruikt om een digitale hoek om te zetten in spanningen van de vorm:  $\sin\omega t \sin\theta$  en  $\sin\omega t \cos\theta$  ( $\omega/2\pi =$  werkfrequentie). Deze spanningen kunnen rechtstreeks worden aangewend om een servomotor te sturen. In de meeste gevallen zullen wel vermogenversterkers toegevoegd moeten worden alhoewel er ook modules met hoge uitgangstroom op de markt zijn. Een dergelijke opbouw is in feite een open lus systeem waarbij geen enkele controle bestaat over de juiste werking van het systeem. Een gesloten lus systeem voor het instellen van een hoek is weergegeven in fig. 16. Hier wordt gebruik gemaakt van een module waarvan de uitgang evenredig is met het verschil van het synchrosignaal en de digitale ingangscodes. De uitgang is dus een foutsignaal dat aanduidt of de mechanische belasting al dan niet zijn eindstand heeft bereikt.

### Synchro naar DC converter

Er bestaan ook modules die met hoge nauwkeurigheid (beter dan 1/1000) het synchrosignaal omzetten in een DC spanning die evenredig is met de hoekverplaatsing. Dergelijke modules worden soms gebruikt voor visualisatie of in gegevensverwerkende systemen waar men de hoek digitaliseert met een gewone ADC.

(Slot volgt)

### Elektronische verkeerslichten

(Vervolg van blz. 554)

### Instelbare brandtijden

Als een oranje lamp brandt is I hoog. Op het ogenblik, dat dan de uitgangen G, F en C samen hoog zijn, ontstaat een reset-triggerimpuls en dooft oranje, (fig. 8). Deze toestand wordt bereikt na  $(64 + 32 + 4) \cdot 100$  impulsen of 2 s. Met I laag wordt doorgelicht tot de uitgangen H, G, F en E allen hoog zijn. Dan, na  $(128 + 64 + 32 + 16) \cdot 240$  impulsen of 4,8 s ontstaat een trigger-resetimpuls en dooft de groene lamp. Door de poorten met andere uitgangssignalen te combineren worden andere brandtijden verkregen.

### Volledige schakeling

Om langere brandtijden te verkrijgen is de 7493c bijgeschakeld, (fig. 9). De brandtijd van iedere lamp is nu afzonderlijk instelbaar, zodat de schakeling ook bruikbaar is voor een kruispunt van een hoofdweg met een secundaire weg. Het toepassen van poorten met 8 ingangen (7430) maakt het instelbereik en de nauwkeurigheid van de brandtijden groter.

(Wordt vervolgd)

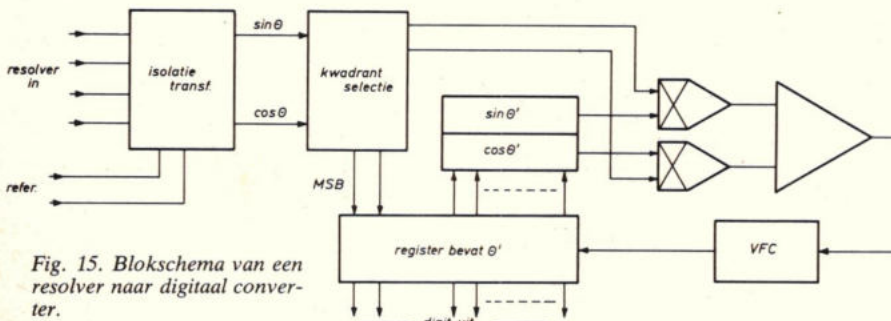


Fig. 15. Blokschema van een resolver naar digitaal converter.

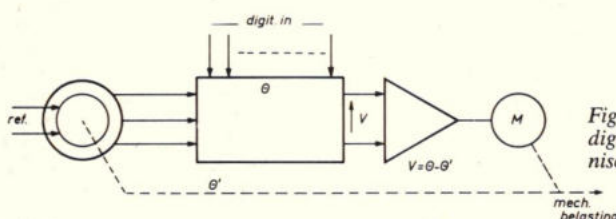
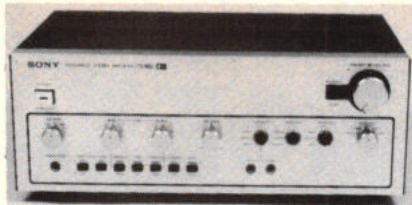


Fig. 16. Conversie van een digitale code naar een mechanische hoek.

## De „betaalbare“ V-FET versterker TA-4650.



Brandsteder Electronics is er in geslaagd, als eerste firma in Europa, deze Sony FET-versterker op de Nederlandse markt te brengen.

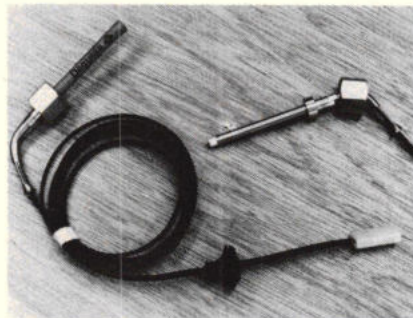
De belangrijke eigenschappen zijn: – 12 FET's van het nieuwste type  
– 2 x 45 watt continuvermogen aan 8Ω; beide kanalen gelijktijdig uitgestuurd bij onmeetbare vervorming.  
– toepassing van LEC transistoren, waardoor een zeer laag ruisniveau  
– dempingsfactor constant over gehele frequentiegebied.  
– onvoorwaardelijk stabiel en een zeer snelle stijgtijd.

De versterker wordt uit voorraad geleverd en de bruto adviesprijs bedraagt f 1168 (incl. BTW).

## Overtemperatuur-waarschuwing-systeem voor uitlaatgaskatalysatoren.

Het voorschrift in de VS om schadelijke uitlaatgassen beter te verbranden door naverbrandingskatalysatoren toe te passen leidt tot de probleemstelling, dat de katalysatoren niet warmer dan 900 °C

mogen worden, wil hun levensduur niet te kort worden. Degussa, die (op basis van een drie jaar durend verdrag met VW) de uitlaatgaskatalysatoren voor de helft van de voor export naar de VS te bouwen Volkswagens levert, heeft onlangs een overtemperatuurwaarschuwingssysteem voor deze katalysatoren ontwikkeld. Het bestaat uit een thermo-element met vast aangesloten leiding, waarbij de meetpunt in de heetste zone van uitlaatgassen na het passeren van de katalysator is geplaatst en een met het thermo-element verbonden elektronische schakelaar, die bij het overschrijden van de ingestelde temperatuurgrens een knippersignaal op het instrumentenpaneel in werking stelt. In het kader van een additioneel leveringsverdrag met de Volkswagenwerk AG is Degussa inmiddels met de levering van de thermo-elementen begonnen.



Thermo-element: links met beschermkap voor verzending en rechts zonder beschermkap gereed voor inbouw.

## VHF-UHF zwart/wit testgenerator



Philips introduceert de VHF-UHF zwart/wit testgenerator PM 5504, die elektronisch op alle TV-kanalen kan worden afgestemd. Het instrument levert 5 testsignalen, heeft een audio-uitgang en een video-modulatiesignaal voor nauwkeurige afregeling van zwart/wit TV-ontvangers, videorecorders en TV-camera's en -monitoren. Daarnaast kan dit service-instrument worden toegepast voor metingen aan gesloten TV-circuits en in zwart/wit TV-studio's. De PM 5504 omvat de TV-banden I, III, IV en V plus IF (38...85 MHz, 170...250 MHz en 470...790 MHz). De testsignalen bestaan uit een dambord-, cirkel-, ruit- en 100% witpatroon, terwijl het vijfde patroon is samengesteld uit een grijschaalpatroon, gecombineerd met definitielijnen van 500 kHz...5 MHz. Op het instrument is elektronische vóórinstelling van vijf kanalen mogelijk, die via drukknoppen af te stemmen zijn. Kanaalfrequentie en TV-band worden weergegeven op twee afzonderlijke meters.

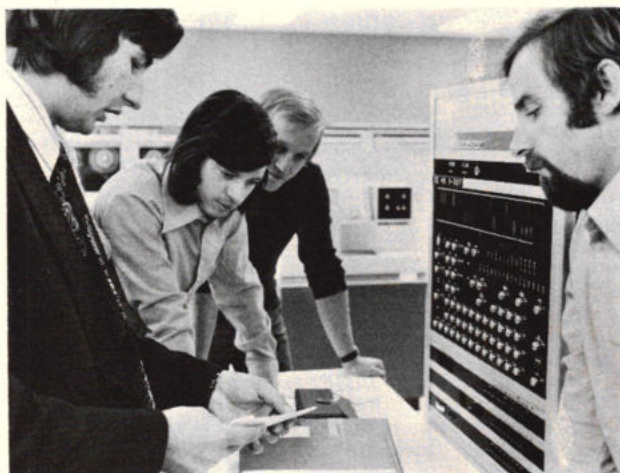


Van de polissen van de 1,8 miljoen verzekeringnemers van de Hamburgse Iduna Versicherungen zijn steeds zo'n 20 000 in bewerking. Iduna wilde dit proces rationaliseren en bestelde bij Siemens informatieverwerkende apparatuur met het communicatiesysteem „Modacom“.

De opdracht heeft betrekking op een telefoonhuiscentrale ESK 3000E met honderd netlijnen en 1200 interne toestellen. De centrale is voorzien van het datagedeelte „Modacom 101“ voor geheugengeprogrammeerd dataverkeer. Dit gedeelte beschikt over 24 simultaan aan te spreken ingangen en een kernengeheugen met een capaciteit van 32 K-woorden.

In de praktijk komen alle brieven van klanten en vertegenwoordigers binnen op een dispositie-afdeling, die de te wijzigen gegevens vastlegt op ponskaarten. Met de invoering van het „Modacom“-systeem echter vervalt die handeling omdat de

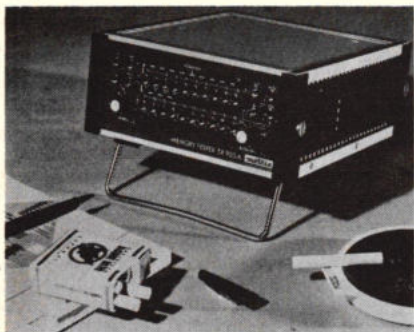
afdeling middels 18 datafoons van het type comset 101/102 direct toegang heeft tot de magnetische bandgeheugens. Ook de verwerking van polissen is gerationaliseerd, doordat de begeleidende ponskaart met polisgegevens via 35 enkelponskartlezers comset 1011 middels druktoets telefoons masterst 111 direct kunnen worden verwerkt. Mocht de begeleidende ponskaart ontbreken, dan kunnen de kenmerkende gegevens via de druktoetsen worden ingevoerd.



In de Siemens-school voor informatieverwerking te München worden jaarlijks honderd docenten en ongeveer 15 000 leerlingen onderwezen. Als onderwijsmiddelen zijn er ondermeer dertien computers met meer dan 130 randapparaten ter waarde van meer dan dertig miljoen gulden. (foto: Siemens)

## Testinstrument voor ferrietkerngeheugens

Met de geheugentester TX 923 A rondt ITT Metrix haar programma testapparatuur voor industriële gebruikers af. Dit programma omvat o.a. analysatoren voor IC's, transistormeetapparaten en digitale testautomaten. Het apparaat kan worden toegepast voor het testen en analyseren van fouten in ferrietkerngeheugens van 2...16 K woorden resp. 1...20 bit/woord. De tester is TTL-compatibel.



De TX 923 A heeft bij compacte afmetingen de mogelijkheid adresseerfouten vast te stellen en te localiseren. Het defecte adres en de foutieve geheugenplaats worden aangegeven. Aangesloten aan het testobject en van hieruit van spanning voorzien, laadt de TX 923 A zich met binaire informatie op, leest aansluitend de opgeslagen gegevens uit, vergelijkt ze met het vooraf ingevoerde programma en wijst eventuele fouten aan. Door deze speciale testmethode wordt elke geheugenplaats op elk adres op fouten onderzocht. Toepassing daardoor zowel in de fabricage, als in het lab en de servicedienst.

Inl.: Gerlach, Rijswijk (Z.H.).

## Computer zorgt voor betere verbindingen tussen schip en wal

Een computergestuurd telex-communicatiesysteem tussen schepen en vaste wal zorgt voor aanzienlijk verbeterde communicatie mogelijkheden tussen de reder en zijn schip. Dit door het Zweedse telegraafbedrijf Televerket ontwikkelde *MARITEX*-systeem kan ongeveer 80% van alle ontvangen berichten binnen 2 uur hebben verwerkt.

Dit, in eerste instantie ter beschikking van de Zweedse rederijen gestelde *MARITEX*-systeem wekt nu, vooral door de grote snelheid waarmee het berichten naar alle delen van de wereld kan verzenden, grote belangstelling in andere landen. De economie van de huidige koopvaardij is in hoge mate afhankelijk van grote, technisch zeer gecompliceerde vaartuigen. De gecompliceerde installaties aan boord van de schepen maken, dat gezagvoerder en scheepswerktuigkundigen over een mogelijkheid moeten beschikken om in het geval van defecten of machinestoringen, snel en gemakkelijk contact te kunnen opnemen met specia-

listen aan de wal. Vertragingen kunnen de rederijen grote bedragen kosten. Het *MARITEX*-systeem bestaat uit speciaal door Televerket ontwikkelde telecommunicatie apparatuur die is gekoppeld aan een PDP-11/20 computer van DEC. De computer beschikt over 20 K geheugen-capaciteit en verder schijven- en magneetbandgeheugens.

Het systeem kan tussen abonnees die over een eigen telexnummer beschikken, 12 verbindingen tegelijk onderhouden. Een bericht van een rederij wordt over de telex naar het kuststation en vandaar naar het schip doorgegeven. Alle uitgaande berichten worden in zowel het schijfgeheugen van de computer als op *DEC*tape opgeslagen. Ook gegevens omtrent atmosferische radiocondities en scheepsposities worden in de computer gevoerd, die vervolgens de frequentie, het nummer van de afzender en de ontvanger en de antenne kiest.



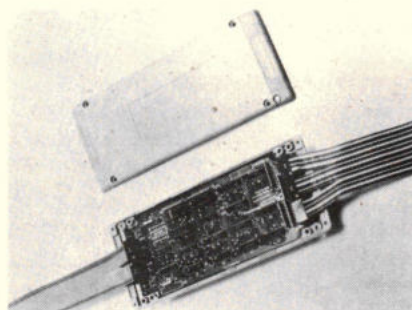
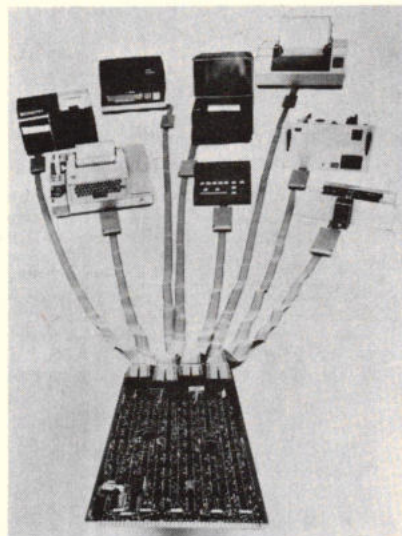
Een bericht dat van een schip binnenkomt wordt, totdat het helemaal volledig is, in de computer opgeslagen. Kan niet onmiddellijk een verbinding met de rederij tot stand worden gebracht, dan houdt de computer het bericht vast en blijft het gewenste nummer oproepen tot het bericht kan worden afgeleverd. Het *MARITEX*-systeem kan ook worden gebruikt voor het ontvangen van nieuwsberichten, het aanvragen van lange-afstands telefoongesprekken en het verzenden van telegrammen. Daarnaast biedt het de mogelijkheid van een directe verbinding tussen het schip en de abonnee aan de wal.

Inl.: DEC, Utrecht/Overvecht.

## Interface systeem DIOS

Dios, het distributed invoer/uitvoer systeem van Computer Automation wordt gevormd door één basis interface (afmetingen  $7\frac{1}{2} \times 15$ ) die met maximaal 8 peripherals kan worden verbonden door middel van „intelligente” kabels. Elk van deze kabels bevat een „Pico Processor”, een heel kleine micro-gecodeerde computer in een doosje ( $1 \times 3 \times 8$ ), die in detail de datastroom en foutdetectie controleert.

Er zijn intelligente kabels voor veel gebruikte peripherals, zoals: teletypes, video terminals, toetsenborden, modems, kaartlezers, lijn printers, ponsband ap-



paratuur, A/D omzeters enz. Al deze peripherals kunnen in willekeurige combinaties met een bijbehorende kabel op de basis interface worden aangesloten, waarbij de software besturing in principe voor al die verschillende kanalen identiek is. De serie interfaces verwerken snelheden van 75...19 200 baud via direct memory channels en voorzien in end of block characterdetectie. De gebruiker profiteert van de grote flexibiliteit, de grote betrouwbaarheid en eenvoud van programmering van dit systeem.

Inl.: Geveke, Amsterdam.

## Papierbandlezer

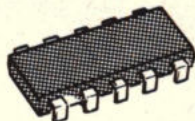
Het nieuwste op het gebied van Electrographic's papierbandlezers is de „Custom styled fan-fold paper tape reader”, welke kan lezen met een snelheid van 150, 300 of 500 karakters per s. synchroon of asynchroon.

De „lezer” is gemonteerd op een standaard rekpaneel van  $19" \times 8\frac{3}{4}"$  met een geanodiseerde afwerking volgens specificaties van de klant. De lezer zelf is bi-directioneel tot aan zijn maximale snelheid, stopt op een karakter en kan een lengte tot 60 meter tape verwerken. De stappenmotor hoeft niet te worden gesmeerd en alle elektronica is „solid state”. De fototransistoren worden verlicht door een gloeilamp, die op 50% onderspanning werkt, waardoor een levensduur van meer dan 50 000 uur wordt bereikt.

Inl.: Klaasing, Breda-Antwerpen.



# INDUSTRIELE PRODUCTEN



## 1 CMOS A/D converter

Analog Devices heeft een CMOS analoog-naar-digitaal omzetter, type AD7520 geïntroduceerd. De eenheid is „microprocessor compatible“ en neemt een vermogen van slechts 20 mW op. Hij is van het type „successive approximation“ en speciaal ontworpen voor koppeling met microprocessoren; de resolutie is 10 bits. De AD7520 is zonder aanpassing te gebruiken in combinatie met TTL/DTL/CMOS circuits en biedt een conversietijd van 20  $\mu$ s, overeenkomende met een verwerkingsnelheid van 50 kHz, snel genoeg voor multikanalaal data acquisitie zoals het scannen en digitaliseren van analoge gegevens van meerdere kanalen. De CMOS ADC heeft zijn eigen klok en „three state“ status en uitgangssignalen, die zowel in serie als parallel vorm aanwezig zijn. Voor de werking zijn enkele externe componenten nodig, namelijk een comparator zoals de AD311 (LM311), een  $\pm 10$  V referentie, een +15 V voeding en indien met TTL niveau's moet worden gewerkt ook een +5 V voeding. Een weerstand en een condensator zijn nodig om de klokfrequentie tot max. 0,6 MHz te programmeren. De differentieële lineariteit van de AD7520 garandeert geen gemiste codes over het bereik van 0...+70°, de gain tc. is 10 ppm van de volle schaal per graad celcius max. Ratiometrische werking is standaard, daar een vernieuwde D/A converter in de tegenkoppeling wordt toegepast. De AD7520 is verpakt in een keramische 28-pens behuizing, de 8-bit nauwkeurigheid kost f 208,- en de 10-bit uitvoering f 276,- in aantallen van 1-49 stuks.

Inl.: Klaasing-Reuvers, Breda-Antwerpen, tel. 01600-48457.

## 2 Computerelement op één chip

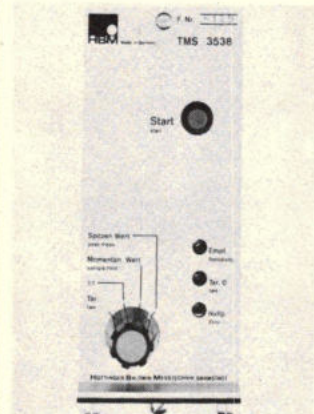
De U 107 M IC in MOS-techniek van AEG-Telefunken is een computerelement op één chip voor toepassing in tafelcomputers voor de vier basisrekenwijzen, procentrekening en rekenen met een constante. In de schakeling worden de volgende factoren gerealiseerd: 13-cijferige in- en uitvoer met instelbare vaste en drijvende kommaweergave met naar keuze afronding van de laatste plaats; invoer via tastatuur of serie-ingang, uitgang naar keuze via

drukker of indicator of via serie-uitgang; aansluit- en stuurmogelijkheid voor extra MOS-chips ter uitbreiding van het geheugen. De toegepaste fabricagetechniek is een P-kanal-MOS-proces met tweevoudige ionenimplantatie voor de gelijktijdige vervaardiging van „enhancement“- en „depletion“-transistoren met -1,7 V resp. +5,0 V drempelspanning. De chip bevat op een oppervlakte van 30 mm<sup>2</sup> 1400 logische functies met totaal 11.300 MOS-transistoren (de niet bezette plaatsen in de ROM's meegeteld).

Inl.: AEG, postbus 1816, Amsterdam, tel. 020-5 11 63 33.

## 3 Tarreer- en geheugeneenheid

HBM, Darmstadt heeft haar systeem 3000 uitgebreid met de tarreer- en geheugeneenheid TMS 3538. Deze inschuifeenheid kan in een meetinrichting worden gebruikt als tarreerautomatiek, geheugen voor momentele waarde of geheugen voor topwaarde. Het intern uitgangsspanningsbereik is -10 V...+10 V. Intern werkt deze eenheid digitaal. Het oplopend vermogen van de ingangsspanning in 56 000 digitale stappen is zeer hoog, zodat een goede nauwkeurigheid kan worden bereikt. Door de digitale werking is slijtagevrij bedrijf mogelijk en kan de ingangsspanning zonder verliezen continu worden opgeslagen. De tarreertijd is slechts 10 ms; de oplaadtijd van het geheugen loopt van 1 ms op 98% resp max. 10 ms op 99,9% van de meetwaarde. Deze waarden gelden bij toepassing als geheugen



voor de momentele of de topwaarde. De opgeslagen meetwaarde blijft door de ingebouwde batterij ook bij uitvallen van de netspanning gedurende meerdere dagen behouden. Bovendien bestaat de mogelijkheid tussenwaarden op te slaan.

Inl.: Bienfait, postbus 24, Aerdenhout, tel. 023-24 80 21.

## 4 Dubbele inbouwvoedingen

De 2 x 40 W Stabpac vervangt de 2 x 30 W en heeft dezelfde afmetingen. Het is ook mogelijk geworden, door verbetering van het rendement, om de kleine 2 x 3,5 W binnen dezelfde afmetingen als de vroegere 5 W te houden. De circuits zijn opnieuw bewerkt en voor iedere hoofdfunctie, zoals spanningsregeling, stroombegrenzing en overspanningsbeveiliging, zijn geïntegreerde versterkers gebruikt. Deze oplossing geeft veel voordelen bij het onderhoud maar vooral een tienvoudige verbetering van spanningsregeling, nauwkeurigheid en brom.

De Stabpac 2 x 40 W levert  $\pm 12$  V bij 3 A of  $\pm 15$  V bij 2,5 A; de kleine Stabpac 2 x 3,5 W levert 0... $\pm 15$  V bij 200 mA.

Inl.: Oltronix, Euroweg 15, Leek (Gr.), tel. 05949-2700

## 5 Contactloos ultra sonoor sturen

Een nieuwe dimensie in het contactloos sturen/regelen is verkregen met ultrasone technieken met als voordelen de ongevoeligheid voor licht, stof, vervuiling, trilling, enz. Door o.a. toepassing van teflon en ontwikkeld volgens de laatste technieken heeft Grieshaber Elektronik AG, Glattbrugg, de Varison ultrasone zend/ontvanger ontwikkeld, die werkt van 1 cm...6 m. Daar waar extreme temperaturen, hoge relatieve vochtigheden, agressieve atmosferen en hoge schakelsnelheden een rol spelen is deze eenheid de oplossing voor sturen/regelen of tellen. De versterker, waarop tevens een schakelfunctie-controlelamp is aangebracht, kan trappenloos worden geregeld. Tevens kunnen insteekeenheden voor aanspraak- en afvalvertragingen zowel als instelbare tijdcircuits separaat worden geleverd.

Inl.: Teleson, postbus 510, Utrecht, tel. 030-31 58 34.



## 6 Digitale thermometer

Fluke heeft een serie digitale thermometers ontworpen voor het meten van thermokoppelspanningen. Enkele bijzondere kenmerken van deze 2100A serie zijn:

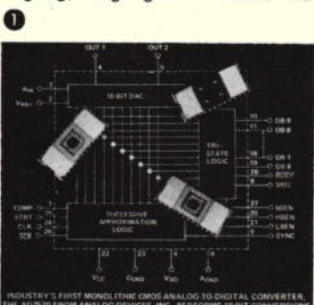
- geschikt voor alle typen thermokoppels (J, K, E, T, R, S)
- bereik: -320 °F...+3200 °F of -200 °C...+1760 °C
- meetwaarde aanduiding d.m.v. 1/2 inch gasontladingsbuisjes
- ingebouwde koudelascompensatie
- linearisering voor alle typen thermokoppels d.m.v. een 4K bits ROM
- kan ook worden gevoed met 12 V gelijkspanning.

Inl.: C. N. Rood, Postbus 42, Rijswijk (ZH), tel. 070-99 63 60.

## 7 Audio spectrum weergave

De Amber 4550 is een direct-aanwijzende splitser, bedoeld voor het visueel weergeven van o.a. snelverlopende geluidsprocessen. Aanwijzing vindt plaats met een matrix van lichtgevende dioden. De horizontale as splitst het geluidsspectrum uit in 10 octaven, van 20 Hz...20 kHz. De verticale as is omschakelbaar van 1 dB per stap tot 2 dB en bevat eveneens 10 dioden per octaaf. Het is zowel mogelijk een enkel geluidsmonster te nemen en dat zowel uitgesplitst te vertonen als op te slaan in een der beide geheugens, als om de in een bepaald tijdsinterval optredende maxima te verzamelen in zo'n geheugen. De inhoud der beide geheugens kan op elk gewenst moment worden vergeleken. De Amber 4550 bezit 4 afzonderlijke signaalingsangen, die naar willekeur kunnen worden gesommeerd of beurtelings opgeroepen. Diverse in- en uitgangsfuncties zijn naar buiten uitgevoerd voor programmering of verwerking door hulpapparatuur.

Inl.: TransTec/Quad Benelux, Schiedamsevest 67, Rotterdam-3002, tel. 010 - 14 70 55.



## 1 Weller soldeer-opstelling

Voor soldeertoepassingen waar de temperatuur kritisch is voor de betrouwbaarheid en de lange levensduur van het gesoldeerde bestanddeel brengt The Cooper Group, de Weller Temtronik WECP soldeeropstelling. De stift-temperatuur bij deze installaties is traploos regelbaar tussen 40° en 400° met een afgeven vermogen van 50 W bij 24 V. Een eenmaal gekozen temperatuur wordt snel bereikt en aangegeven door een lichtgevende diode. Als de bout evenwel in de houder is geplaatst, treedt een temperatuurverlaging op om de stift te beschermen, wordt de bout uit de houder getild om mee te solderen dan stelt hij zich weer in op de vooraf ingestelde temperatuur.

Het Weller verwarmingselement, in combinatie met de nieuwste halfgeleider technieken, maakt het mogelijk de temperatuur van de stift te handhaven binnen zeer nauwe toleranties.

De opstelling is zodanig dat de bout, zonder aarding, vrij is van inductieve of capacatieve piekspanningen. Doordat er een spannings-evenwicht tussen de stift en het werkstuk bestaat is het mogelijk uiterst gevoelige componenten, zoals MOSFETS aan te sluiten, zonder dat dit enig probleem oplevert. In de Weller serie zijn ook de soldeermondstukken voor DIL geïntegreerde schakelingen opgenomen. Voor gebruik met de Weller Magnastat soldeerbout type TCP zijn mondstukken in TO omhulsels leverbaar.

Inl.: The Cooper Group, postbus 600, Den Bosch, tel. 073-21 90 01

## 2 Nauwkeurige decadetellers

Plessey garandeert haar decadetellers wat de nauwkeurigheid betreft voor het temperatuurbereik van 0...70 °C. De tellers zijn geschikt voor toepassingen in instrumentatie en telecommunicatiesystemen. Ze hebben een groot dynamisch ingangsbereik, een klokingang en diverse andere mogelijkheden. De tellers hebben een mogelijkheid van zelfoscilleren bij afwezigheid van een ingangssignaal. Hiervan kan gebruik worden gemaakt bij het testen van systemen. Door toevoeging van een 10 Ω weerstand aan de ingang verdwijnt deze zelfoscillatie. De klokingang is door een condensator met de signaalbron verbonden. De weg voor het ingangssignaal wordt compleet door een referentie-ontkoppelingscondensator die met massa

is verbonden. De verkregen uitgangssignalen zijn compatibel met standaard ECL II schakelingen; indien twee externe weerstanden worden toegevoegd, kan ECL uit de 10 000 serie worden gestuurd. De decadetellers worden geleverd in keramische DIL behuizing met veertien aansluitingen.

Inl.: Plessey, Postbus 46, Noordwijk.

## 3 Intercom systeem

De VL-206 serie van National is een superselectief systeem dat geschikt is voor 12 of 24 aansluitingen. Dit is de vervanger van de VL-204/205 serie. Het intercom-systeem kenmerkt zich door een eenvoudige installatie en bediening, waardoor een hoge mate van efficiëntie wordt verkregen. De toestellen, welke zijn uitgevoerd met een telefoon-hoorn, kunnen zowel voor plaatsing op een bureau als voor bevestiging aan de muur worden geleverd. Bij 12 aansluitingen zijn 6 gesprekslijnen mogelijk, terwijl men bij 24 aansluitingen 12 gesprekslijnen tot zijn beschikking heeft. Een accessoire voor een extern oproepsignaal is verkrijgbaar. Het gehele systeem kan worden gevoerd door batterijen of een los verkrijgbare netspanningadapter.

Inl.: Haagtechno-Kalorik, postbus 236, 's-Hertogenbosch, tel. 073-14 60 52.

## 4 Isolerende stabilisator voor 5V-voeding

Onder type-aanduiding UPM-5/500-D5 introduceert Datel Systems Inc. een dc/dc-omzetter met een isolatiewaarde van 100 MΩ en een capacatieve koppeling tussen in- en uitgang van slechts 250 pF. Deze isolerende stabilisator werd ontworpen voor toepassing op gedrukte bedragskaarten waar een „vuile” voedingsspanning tussen 4,5 en 5,5 V moet worden verwerkt tot een schone, goed gestabiliseerde en geïsoleerde spanning van 5 V. De hoge isolatiewaarde maakt het mogelijk om schakelingen achter deze isolator/stabilisator als het ware „zwe-

vend” te laten werken. Naast deze toepassing kan deze module worden gebruikt om een -5V-voeding uit een +5V-systeem te creëren. In de isolator/stabilisator geschiedt de scheiding tussen in- en uitgang door hoogfrequent chopping met een transformator als isolerend medium. De uitgangsspanning bedraagt 5 V = ± 1% bij een temperatuurcoëfficiënt van 200.10<sup>-6</sup>/°C. De uitgang is tegen kortsluiting beveiligd door middel van een stroombegrenzer. De uitgangsimpedantie bedraagt minder dan 1 mV<sub>eff</sub>. De module is ondergebracht in een huis van fenolhars, meet 5 × 5 × 1 cm en weegt maar 70 g. De aansluitpunten zijn goudgeplateerd, zijn 0,02 inch dik en geplaatst op DIL-compatibel 0,1 inch raster. De toelaatbare bedrijfstemperatuur ligt tussen -25 en +70 °C.

Inl.: Techmation, gebouw 105, Schiphol-O, tel. 020-45 69 55.

## 5 Microrekenorganen

Door General Instrument zijn drie microrekenorganen ontwikkeld, die alle in samenwerking met fabrikanten van computers zijn ontstaan. De tot nog toe ontwikkelde systemen zijn: een 2-chip eenheid voor bijvoorbeeld kassa's, weegschalen en tafelrekenmachines; een 8-bits universele rekeneenheid voor een ruim toepassingsbereik en een 16-bits rekeneenheid voor middelgrote gegevenverwerkende systemen en procesregelingen. Het CP3-F systeem ontstond in samenwerking met Olympia, die het systeem voor het eerst in tafelrekenapparaten wil toepassen. Het bijzondere aan dit systeem zijn de op elke chip aanwezige periferiekanaalen, zodat met elke uitbreiding met een ROM of RAM ook het aantal ter beschikking staande in- en uitvoerkanalen overeenkomstig toeneemt.

Inl.: Curijn Hasselaar, Postbus 37, Geldermalsen, Tel. 03455-3150.

## 6 Noodstroomvoorzieningen voor huishoudelijk gebruik

Deze noodstroomvoorziening, wordt aangeboden in twee uitvoeringen voor 12 V en 24 V dc. De kleinste uitvoering is geschikt voor belastingen tot max. 150 W en de andere voor twee maal dit vermogen. Ze zijn bedoeld voor automatische overname van de voeding van

KTV-apparaten, CV-ketels, verlichting en andere huishoudelijke toepassingen in geval van uitvallen van het net. Elke eenheid bestaat uit een transformator, versterker, gelijkrichter, batterij met batterijlader en automatische overschakeling. Bij uitvallen van de netspanning verzorgt de apparatuur de voedingspanning gedurende gemiddeld drie uur, uiteraard afhankelijk van de aangeloten verbruikers. Nadat het net zich heeft hersteld schakelt de eenheid zich automatisch uit, waarna de lader de batterij weer oplaadt. Beveiligingen tegen overbelasting en kortsluiting zijn aanwezig. De buitenafmetingen zijn 255 × 195 × 205 mm. Inl.: Jermyn Home Electronics, Vestry Estate, Sevenoaks, Kent, Engeland.

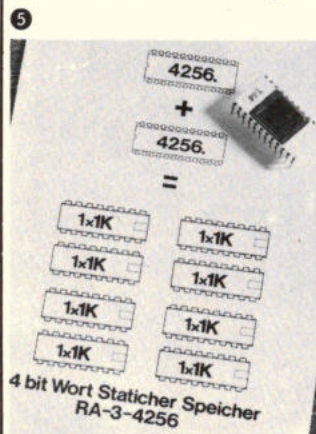
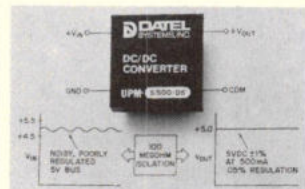
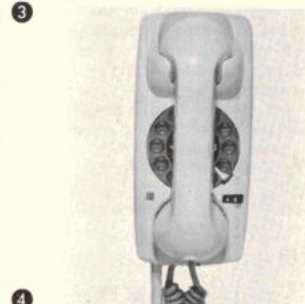
## 7 VHF PNP transistoren

De BF 506 en BF 509 van SGS-Ates maken deel uit van een serie silicium transistoren voor VHF/UHF. De BF 506 is speciaal bedoeld voor meng- of oscillatortrappen, terwijl de BF 509 is ontworpen als VHF versterker met lage ruis. Deze twee typen vormen niet alleen een verbetering ten opzichte van germanium PNP en silicium NPN typen, ze kunnen zelfs direct germanium uitvoeringen in bestaande schakelingen vervangen. Vergeleken met silicium NPN alternatieven hebben deze transistoren een lagere ruis en ten opzichte van germanium transistoren zijn ze betrouwbaarder door de verbeterde thermische eigenschappen en de hogere doorslagspanning. Ook hier minder ruis, die niet afhankelijk is van de temperatuur.

Inl.: Nijkerk Elektronika, Drentestraat 7, Amsterdam - Bvt, Tel. 020-428933.

## 8 Piekspanning onderdrukking

De JEDEC-geregistreerde Trans-Zorbs (transient voltage suppressors) van General Semiconductor Ind. zijn bedoeld voor de beveiliging van logische systemen, die met 5 V voedingspanning werken. De 1N5907 heeft een hermetisch gesloten glas-metaal constructie voor militaire toepassingen. De 1N5908 is een geperste versie voor commercieel gebruik. Beide typen hebben een hoge energie absorptie capaciteit - 15 kW gedurende een 10 μs impuls en 1500 W gedurende een 1 ms impuls. De hersteltijd is minder dan 10<sup>-12</sup> s. Inl.: AD Auriema Europe, Vestdijk 32, Eindhoven, tel. 040-69244.



### 1 Weerstandsbrug met gelijkstroomnuldetector

De weerstandsbrug type KB3 van Croydon heeft vier aansluitklemmen en een gelijkstroomnuldetector. Onjuiste instelling van de draaiknoppen of de bereikschakelaar kan geen beschadiging ten gevolge van overbelasting veroorzaken. De brug werkt op een 1,5 V droge batterij en heeft zes bereiken, die met behulp van een schakelaar kunnen worden gekozen, tot totaal 1110  $\Omega$ . Over de contacten van de batterijschakelaar is een vonkbluscondensator aangebracht, terwijl een diode in de ontvangerschakeling als ontladingsweerstand dient ter beveiliging van de brug, indien inductieve componenten worden gemeten. De nuldetector geeft zelfs nulstabiliteit bij variaties van temperatuur en batterijspanning. Het nulverloop met de temperatuur is slechts  $1 \mu V$  per  $^{\circ}C$  en de ruis is minder dan  $2 \mu V$ . De afmetingen zijn  $330 \times 240 \times 200$  mm; het gewicht bedraagt 6,5 kg. Het instrument wordt geleverd in een kunststof doos met handvat. De toepassingen liggen hoofdzakelijk op het gebied van meting van lage weerstanden.

Inl.: Croydon Precision Instruments Company, Hampton Road, Croydon, Surrey, CR9 2RU, Engeland.

### 2 Koppelinrichting voor röntgenspectrometer

De door Siemens ontwikkelde koppelinrichting voor röntgenspectrometers is bedoeld voor gebruik tussen spectrometer en procescomputer. Hierdoor kan men willekeurige afzonderlijke metingen via de procescomputer automatisch voorprogrammeren, terwijl dezelfde computer de meetresultaten ook automatisch uitwerkt. Ook indien zonder computer moet worden gewerkt kan de koppelinrichting worden gebruikt. Deze wordt dan direct met de telexmachine verbonden. Men kan de programmegevens dan met de hand via de telex invoeren of deze in een band ponsen en via de ponsbandlezer van de telexmachine invoeren. De koppelinrichting is als 19" schuiflade geconstrueerd. De universeel toepasbare techniek werd reeds bij enkele verschillende soorten röntgenspectrometers gebruikt en is ook geschikt voor de automatisering van diffractometermeetplaatsen.

Inl.: Siemens Nederland, Postbus 1068, Den Haag, Tel. 070-782782.

### 3 Draagbare temperatuurmeter

De Duitse firma AMR (Ahlborn Mess- und Regelungstechnik), heeft een draagbare temperatuurmeter op de markt gebracht in de 2100-serie. Deze THERM 2140 omvat het temperatuurbereik van

$-30...+90^{\circ}C$  in 6 lineaire schalen van ieder  $20^{\circ}C$ . Het instrument heeft een nauwkeurigheid van  $\pm 0,2^{\circ}C$  en werkt met speciale lineaire NTC-voelers. Naast het draagbare gebruik met 9 V batterijen, kan het instrument ook extern worden gevoed via een netadapter vanuit 220 V, 50 Hz of rechtstreeks vanuit een gelijkspanningsbron van 15...30 V. Toepassingsgebieden voor dit meetinstrument zijn o.a. luchttemperatuurmetingen bij airconditioningsinstallaties, bladeren bodemtemperatuurmetingen bij botanisch onderzoek, lichaams- en huidtemperatuurmetingen en temperatuurmetingen in oppervlaktewater.

Inl.: Chronomat, Postbus 377, Enschede, tel. 05420-26767.

### 4 Streeflichtschakelaar

De monolithische IC UAA 1001, bedoeld voor het sturen van schakelcomponenten in wisselstroomketens met name voor het aansturen van triacs - bijvoorbeeld in „streeflicht“-schakelaars voor lichtdimmers. Streeflichtschakelaars en schakelaars voor afstandsbediening kunnen zonder extra bedrading worden gebruikt in bestaande wissel- of hotelschakelingen. Het circuit bevat een zeer gevoelige ingang met schmitt-trigger, een toestandsgeheugen en een eindtrap. De schakeling is ondergebracht in een acht-pens mini DIL-omhulling van kunststof (TO-116).

Inl.: ITT Standard Nederland, Postbus 118, Rijswijk (ZH), tel. 070-949305.

### 5 Temperatuurgevoelige weerstanden

Door Corning Electronics Europe zijn temperatuurgevoelige weerstanden geïntroduceerd, waarvan de weerstand praktisch lineair met de temperatuur varieert. In het algemeen zullen de nikkel-film weerstanden worden gebruikt in elektronische systemen voor regeling van temperatuur of voor temperatuurcompensatie. Enkele specifieke toepassingsvoorbeelden

zijn: brandalarmsystemen, huishoudelijke apparatuur zoals koelkasten, wasdrogers, verwarmings-toestellen en verbrandingsmotoren, in het bijzonder die met brandstofinjectie. Het werkteemperatuurbereik ligt tussen  $-55$  en  $+250^{\circ}C$ . De temperatuurcoëfficiënt van de weerstand is  $+5900$  ppm per  $^{\circ}C$ . Bij  $25^{\circ}C$  is de weerstand  $1 k\Omega$ . Tussen  $0$  en  $+100^{\circ}C$  neemt de weerstand praktisch lineair toe van  $880$  tot meer dan  $1,4 k\Omega$ . Deze temperatuurgevoelige weerstanden zijn onderling uitwisselbaar. De toleranties zijn  $\pm 1\%$  of  $\pm 5\%$ . De weerstanden kunnen maximaal  $0,5 W$  dissiperen.

Inl.: Sovcor, SA, boîte postale 31, 78110 Le Vesinet, Frankrijk.

### 6 350 MHz spectrum analyzer

Bij het ontwerpen van dit instrument is de nadruk gelegd op eenvoudige bediening en grote betrouwbaarheid. Toepassingsmogelijkheden variëren van fieldservice tot gebruik in het productieproces. Wat nauwkeurigheid betreft beantwoordt het instrument aan de meeste laboratoriumeisen. Een frequentieresponse van  $\pm 0,75$  dB kan gemakkelijk worden gehaald, terwijl de nauwkeurigheid van absolute amplitudemetingen  $\pm 2,25$  dB is. De frequentie aflezings zijn juist op  $\pm 3$  MHz en het dynamisch bereik van het beeldscherm overschrijdt de 70 dB. Model HP 8557A is een insteekeenheid voor een oscilloscoop mainframe uit de 180-serie. Uitmakend geschikt is het grootbeeld mainframe, model 182T. Bedieningsfouten zijn bijna onmogelijk, omdat voor de meeste metingen slechts drie knoppen behoeven te worden gebruikt. Met de knop tuning wordt zowel de centerfrequentie als de startfrequentie ingesteld, aangegeven door een digitale uitlezing. Met de knop frequency span wordt de gewenste breedte van het venster ingesteld. De spectrum analyzer kiest nu automatisch de optimale resolutie ( $1 kHz...3$  MHz) en zwaaitijd; deze keuzes kunnen wanneer gewenst ongedaan worden gemaakt. De knop reference level calibreert het beeldscherm direct in absolute vermogens-eenheden. Hiervan is de in-

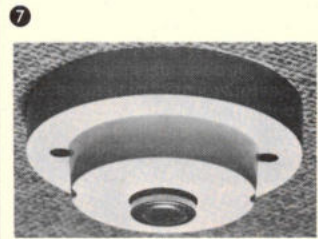
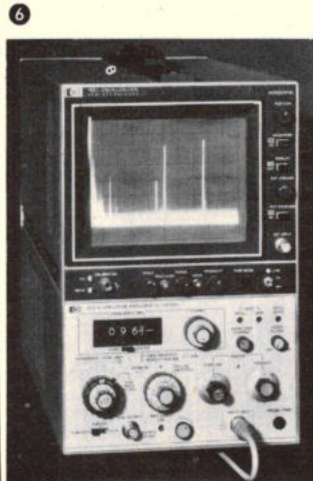
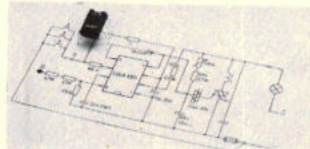
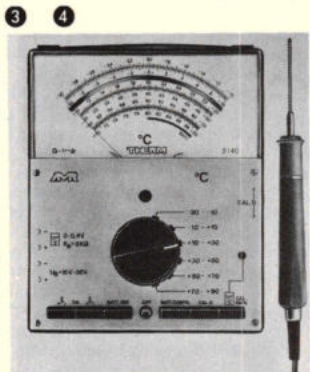
stelling het absolute vermogensniveau van een signaal dat de top van het beeldscherm bereikt. Het bereik is  $-110$  dBm... $+20$  dBm. Om de mogelijkheid van oversturing hierbij zo klein mogelijk te houden wordt het optimale en maximale in te voeren vermogensniveau van de gekozen amplitude-instelling aangegeven.

Inl.: Hewlett-Packard Benelux, postbus 7825, Amsterdam 1011, tel. 020 - 5411522.

### 7 „Alles in één“ brandmeldsysteem

De engelse fabriek Gent heeft een klein brandalarmsysteem uitgebracht, waarbij handmelders, alarmbel en noodvoeding in een compacte behuizing zijn ondergebracht. Het systeem kan eventueel worden uitgebreid met max. 3 extra alarmbellen en een aantal handmelders en hitte-detectoren. De eenheid wordt aangesloten op 220 V/50 Hz. Een rode lamp aan de voorzijde geeft aan dat het systeem in bedrijf is. De noodvoeding, bestaande uit een nikkel-cadmium batterij en een gelijkrichter, staat onder continu-lading. Bij wegvallen van de spanning is de batterij in staat om gedurende 5 uur de ingebouwde alarmbel te laten rinkelen. Bij 3 op het systeem aangesloten externe bellen wordt deze tijd gereduceerd tot 1 uur. Het systeem is bijzonder geschikt voor toepassing in bejaardentehuizen, pensions, villa's en kleine kantoren. Door het inslaan van het ruitje van de hoofdmelder of van een extra handmelder, of door activering van de hitte-detector, wordt het alarm in werking gesteld. Na het vervangen van het ingeslagen ruitje kan het alarm d.m.v. de reset/testknop worden opgeheven. Voor de bekabeling zijn slechts 2 draden  $1,5$  mm<sup>2</sup> benodigd. Alle melders worden parallel geschakeld. Een andere noviteit is de door Gent uitgebrachte hitte-detector met afmeting van 7 cm  $\varnothing$ , max. hoogte 3 cm. Deze kan als uitbreiding van het bovenomschreven brandalarmsysteem worden toegepast.

Inl.: Geveke Elektronica, Postbus 652, Amsterdam, tel. 020-802802, tst 2192.



### 1 Voedingseenheid voor hoge spanningen

De reeks Philips voedingseenheden is uitgebreid met de PE 1534. Deze eenheid kan nauwkeurig ingestelde en gestabiliseerde gelijkspanningen leveren tussen 350 en 3500 V, bij een stroomsterkte tot 10 mA. De uitgangsspanning kan met een fijnregelaar met een resolutie van  $\pm 5$  V worden ingesteld en de stroom kan worden begrensd op alle waarden tussen 1 en 10 mA. De PE 1534 kan niet alleen worden gebruikt in ontwikkelings- en researchlaboratoria, bijv. voor het beproeven van elektronische schakelingen, maar ook als voedingsbron voor fotomultiplicatorbuizen, opneembuizen enz. Het instrument is op alle mogelijke manieren beveiligd. Het dubbele achterpaneel kan bijvoorbeeld niet worden geopend zonder de netspanning te onderbreken. Een speciale hoogspanningskabel (lengte 3 meter) wordt meegeleverd.

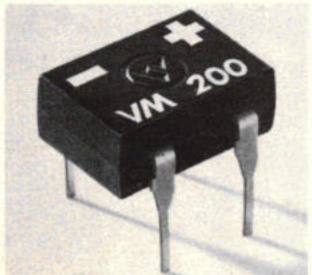
Inl.: Philips Nederland, Eindhoven, tel. 040 - 782543.

### 2 Geïntegreerde bruggelijkrichter

Door Varo Semiconductor Inc. is een serie gelijkrichtbruggen in een 4 pins DIB behuizing op de markt gebracht, de afkorting is afgeleid van Dual In line Bridge. Aansluitpennen zijn standaard uitgevoerd op 0,1" (2,54 mm). De DIB kan volledig automatisch worden verwerkt voor testen en insteken. Voor vereenvoudiging van de print lay-out zijn de positieve en negatieve aansluiting aan dezelfde kant van de behuizing gehouden. Waar nodig kunnen 2 DIBs in een standaard 14 pins IC socket worden geplaatst. Alle DIBs zijn getest op een piekbelasting van 25 A en zijn overeenkomstig de vochtbestendigheidseisen van MIL-STD2021, methode 106 C. De 1 A ( $I_o$  bij 40 °C) is leverbaar in: 50 - 100 - 200 - 400 - 600 - 800 en 1000 V.

Inl.: Mulder-Hardenberg, postbus 3059, Haarlem, tel. 023-319184. Hoogeind 63, Stabroek/Antwerpen.

1 2



### 3 3 1/2 digit A/D omzetter

Analogic brengt de A/D omzetter MN 2301, die werkt volgens het principe van de dubbele flank integratie. De belangrijkste eigenschappen zijn:

- analoge en digitale functies op één MOS chip
- true dual slope AD omzetting ( $\pm 2000$  counts volle schaal)
- ingangsimpedantie 1000 M $\Omega$
- lage biasstroom van 100 pA (30 pA typical)
- conversie-nauwkeurigheid  $\pm 0,05\% \pm 1/2$  digit
- auto-zero offset drift 3  $\mu$ V/°C
- $\pm 15$  V, 300 mW voedingscondities
- BCD uitgang

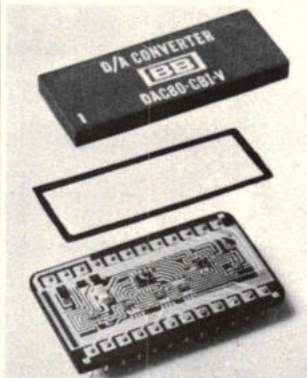
De MN 2301 wordt geleverd in een 28-pins DIL compatible en hermetisch afgesloten behuizing.

Inl.: Koning & Hartman, postbus 8220, Den Haag 2040, tel. 070-678380.

### 4 Geïntegreerde 12-bit D/A omzetter

Deze D/A omzetter uit de DAC80 serie van Burr Brown is ontworpen om de totale installatiekosten van D/A omzeters te reduceren, want men heeft maar 3 voeding-ontkoppeling condensatoren nodig, en, indien de gebruiker de „offset” en versterking wil bijregelen, heeft hij nog 5 passieve componenten nodig om dit uit te voeren. Omdat de DAC80 een interne referentie- en facultatieve uitgangsversterker heeft, kan de gebruiker hierdoor op z'n onderdelenkosten besparen. De eenheid is hermetisch afgesloten in een compacte 24-pen „DIL” keramische behuizing. De dunne film (lage drift) weerstanden zijn met een laser afgeregeld tot een max. lineariteitsmarge van  $\pm 0,012\%$  ( $\pm 1/2$  LSB) bij een operationeel temperatuurgebied van 0°...+70 °C. Een max. versterkings „drift” van  $\pm 30$  ppm/°C en „monotonicity” worden gegarandeerd over het he-

3 4



le temperatuurgebied. De DAC80 kan worden besteld met DTL/TTL aangepaste 12-bits tweetallen (CBI), of 3-digitale BCD (CCD) ingangscodes. De modellen zijn verkrijgbaar met spanning- (V) of stroom (I) uitgangen. De door de gebruiker te selecteren spanningsreeksen zijn  $\pm 2,5$ ,  $\pm 5$ ,  $\pm 10$ , 0...+5 en 0...+10 V, de stroomuitgangmodellen zijn voorzien van reeksen van  $\pm 1$  mA of  $-2$  mA. Een 10 V spanningverandering wordt in 3  $\mu$ s omgezet met een nauwkeurigheid van  $\pm 0,01\%$ , terwijl de „stroom” modellen slechts 300 ns nodig hebben. Toepassingen voor mini-microcomputer fabrikanten en instrumentatie-/processtechniek. Inl.: Datron, Postbus 484, Breda, tel. 01600-41152.

### 5 Frequentie-fout-vermenigvuldiger

Model 4110 van Adret Electronique heeft als functie om de afregeling van kristal oscillatoren van tellers e.d. te versnellen en te vergemakkelijken. Als referentie kan elke frequentie standaard worden gebruikt (een combinatie van de 4101 en 4110 is mogelijk). De ingangsfrequentie kan 1; 2; 2,5; 5; 10 MHz zijn. Het apparaat geeft een directe aflezing van het frequentie verschil met een instelbare resolutie van  $10^{-8}$  t/m  $10^{-12}$ . Een analoge uitgang maakt het mogelijk om de drift tussen standaard en piloot frequentie weer te geven. Een derde uitgang geeft een signaal van 10 MHz  $\pm 10$  nF, waarbij n is in te stellen van 0...4. Dit signaal maakt het mogelijk de fout direct op een teller weer te geven. Inl.: Sait Electronics Nederland, Strevelsweg 700, Rotterdam 3021, tel. 010-814644.

### 6 Veldsterktemeter voor radio metingen

Door Rohde & Schwarz is de VHF-veldsterktemeter nu ook als VHF-meetontvanger voor meetproblemen in het bereik van het VHF-radioverkeer van 25...300 MHz uitgebracht. Deze uitvoering onderscheidt zich van de beide andere vooral door de kleinere bandbreedte van 36 kHz, extra oscillatoruitgang, uitschakelbare squelch en een automatische frequentiecorrectie. De vermindering van de 6 dB-bandbreedte van 120 naar 36 kHz maakt veel selectiever meten mogelijk waardoor het apparaat vooral geschikt is voor meetproblemen met dicht bij elkaar liggende kanalen. Via de oscillatoruitgang kan met een frequentieteller de ingangsfrequentie worden gemeten en direct afgelezen. Ook is er een uitgang voor oscillografische waarnemingen aanwezig. Bovendien is deze variant van de HFV als selectieve microvoltmeter met afgestemde voorselectie en

5



50  $\Omega$  ingangweerstand te gebruiken.

Inl.: C. N. Rood, Postbus 42, Rijswijk (ZH) 2100, Tel. 070-996360.

### 7 Digitale multimeter

De Normatest Digital is zowel voor net- als batterijvoeding geschikt. De aflezing van dit robuuste, compacte instrument (afmetingen 108(b) x 54(h) x 136(d), incl. oplaadbare accuset) geschiedt met 7 mm LED displays, 4 cijfers van 0-1999. Onder behoud van de nauwkeurigheid is gebruik tot 2999 mogelijk. Het instrument heeft 21 meetbereiken, welke als volgt zijn onderverdeeld:

5 gelijk- en wisselspanningsbereiken 200 mV (oplossing 100  $\mu$ V) tot 600 V.

4 gelijkstroombereiken van 20 nA (200 mV) oplossing 10 pA tot 200 mV en

3 wisselstroombereiken van 2 mA (oplossing 1  $\mu$ A) tot 200 mA.

4 weerstandsbereiken van 2 k $\Omega$  (oplossing 1  $\Omega$ ) tot 2 M $\Omega$ .

Frequentiebereik 40 Hz...40 kHz zonder dat een extra meetfout optreedt.

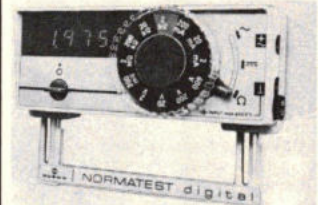
Alle spanningsbereiken kunnen tot 600 V worden belast, de weerstandsbereiken tot 250 V<sub>eff</sub> continu. Alle stroombereiken zijn door middel van dioden en een glaszekering (0,8 A) beveiligd. Het instrument is afgeschermd tegen HF-velden. Desgewenst kunnen accessoires worden meegeleverd voor het meten van hogere spanningen, frequenties en stromen.

Inl.: Lindeteves-Jacoberg, postbus 7388, Amsterdam-O, tel. 020-928955.

### 8 Contactmateriaal

Bij de Cho-nector wordt een verticaal geleidend elastomeer toegepast met een weerstand over de geleidende vlakken van 1  $\Omega$ . De weerstand in horizontale richting is bijzonder hoog, t.w.  $10^9 \Omega$ . Aantrekkelijk bij de toepassing van elastomeren is dat geen investeringen in montageapparatuur nodig zijn en dat de montage zelf snel kan worden uitgevoerd. Daarnaast is dit geleidend elastomeer schokabsorberend, oxydatiebestendig en gasdicht. Een van de vele toepassingsmogelijkheden van dit Chomerics product is het tot stand brengen van de verbinding van een liquid crystal display met het PC-board. Inl.: Rodelco, postbus 296, Rijswijk (Zh), Tel. 070-995750.

Rodelco, Brussel.





## Boekbespreking

John Markus  
**Guidebook of electronic circuits.**  
Uitg. McGraw-Hill Book Company  
Londen (1974)  
1100 p., 3600 fig. Prijs £ 13,95

Dit indrukwekkende boek van bijna 1100 pagina's kan worden gezien als opvolger van twee eerdere compilatiewerken van dezelfde auteur. Het is een panorama van interessante schema's uit de elektronica literatuur (uitsluitend de Engelstalige) van de laatste 5 jaar. Elk schema wordt afgedrukt zoals het oorspronkelijk werd gepubliceerd, inclusief de volledige waarden van de componenten en een korte beschrijving van de werking en eventuele afregeling.

De schakelingen – meer dan 3600 in totaal – zijn overzichtelijk gerangschikt naar toepassing in 131 hoofdstukken: van „alarm circuits” tot „zero voltage switching circuits”. Bovendien zijn er twee indexen: een naar auteur en een naar onderwerp. Bij elk schema wordt een volledige bronvermelding verstrekt, de adressen van de bronnen staan voorin vermeld.

Door deze opzet is het boek een ideaal naslagwerk voor amateur en professional, niet alleen om in een concreet geval een oplossing te vinden maar vooral als bron van inspiratie.

Naast auto-elektronica en toepassingen op het gebied van computers, regeltechniek, TV en bewaking zijn er hoofdstukken over audio, fotografie, beveiliging, getriggerde tijdbases, een zeer grote hoeveelheid schema's over meetapparatuur (capaciteit, stroom, frequentie, temperatuur, spanning) en testapparatuur en tot slot een groot aantal schakelingen op het gebied van HF- en VHF radio (converters, AVR, demodulatie, oscillatoren, squelch, synthesizers). Hoewel degene die de literatuur zeer grondig bijhoudt bekende schakelingen zal tegenkomen is het voor de meesten een ondoenlijke zaak de 30 meter publicaties op de plank die de basis voor dit boek vormden door te werken! De naam van de uitgever staat borg voor kwaliteit en goede uitvoering.

FASS

### KTV-Service Documentatie,

deel 1.  
Uitg. De Muiderkring N.V., Bussum.  
Bestelnr. 1042. Prijs f 25,-  
Losbladig systeem, formaat 295 x 275 mm.

Onlangs verscheen deze editie van De Muiderkring, opgebouwd uit de schematuur van bekende kleurenontvangers van de volgende fabrikanten:

Aristona – Beovision – Blaupunkt – Erres – Graetz – Grundig – Körting – Kuba – Loewe Opta – Metz – Nordmende – Philips – Saba – Schaub-Lorenz – Siemens – Sony – Telefunken – Wega en Zanussi.

Vanzelfsprekend zijn niet alle ontvangers van deze fabrikaten in deze documentatie opgenomen, dat zou ondoenlijk zijn, doch 30 stuks van de meest gangbare typen. Elk vel is aan de ene zijde met het prinseschema bedrukt; aan de andere kant vindt men de print-lay-out en de meest belangrijke oscillogrammen. Het geheel is in zwart/wit op goed papier gedrukt en zal zeker in bepaalde behoeften voldoen. De prijs per schema komt neer op f 0,83, hetgeen alleszins attractief mag worden genoemd.

Als ik nochtans enkele kritiek mag laten horen, dan zou ik de volgende opmerkingen willen plaatsen:

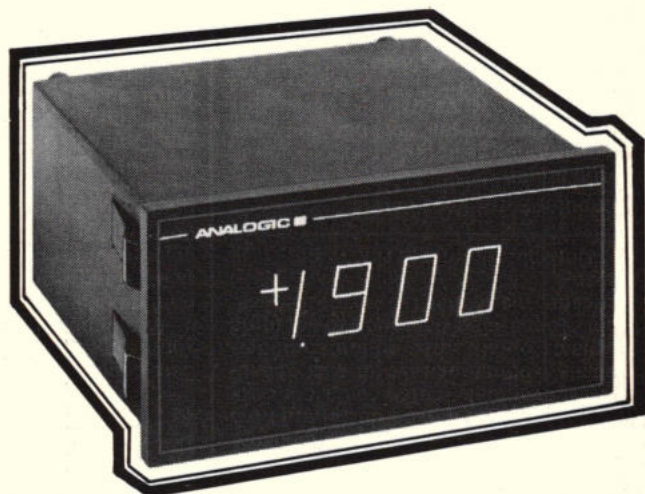
1. de letter- en cijferhoogten, die in de originele schema's al niet bijzonder groot zijn, werden bij deze verkleiningen dusdanig gereduceerd, dat de nummers en waarden op zeer vele plaatsen helaas onleesbaar zijn, althans met het normale blote oog, dan wel voorzien zijnde van een normale leesbril. Vergeefs heb ik in de fraai uitgevoerde map dan ook gezocht naar een eenvoudige, in plastic uitgevoerde loop, zonder welke het mij niet mogelijk is gebleken het schema te volgen. Het is moeilijk in dit opzicht een voorbeeld te noemen, maar de Metz 671 zou er een kunnen zijn.

2. de schema's en de prints kunnen worden beschouwd als de meest elementaire informatie die men bij storingen nodig heeft en zijn als zodanig dan ook bestial waardevol. Nochtans meen ik dat men tenminste ook de instelprocedure voor de witbalans, voor de RGB-waarden en voor de kleurdekking (statische en dynamische convergentie) had moeten vermelden. Ik wil niet zo ver gaan dat ook de HF- en MF-trimvoorschriften node ontbreken, doch de kleurinstelling weegt m.i. vrij zwaar.

Tenslotte viel het mij op, dat bij de Japanse SONY-KV 1810 E het type-nummer van de beeldbuis ontbreekt, hetgeen jammer is, omdat men daar toch de Trinitron verwacht (het is natuurlijk mogelijk dat dit gegeven mij is ontgaan in de kleine druk, men weet maar nooit...)

Resumerend kan worden gesteld, dat het initiatief van de uitgever voor het verstrekken van de basisgegevens van een aantal gangbare KTV-ontvangers moet worden begroet als een goede leidraad voor hen die met reparaties te maken hebben. Het gemis aan kleurinstellingen zou als een nadeel mogen worden aangemerkt en de extreem kleine druk zal stellig hier en daar problemen geven, tenzij men zich wapent met een sterk vergrootglas.  
v.j.z.

# Analogic maakte al meer dan 200.000 dpm's..... alleen al daardoor zijn ze aanzienlijk beter èn veel goedkoper.



Analogic is één van de meest vooraanstaande fabrikanten ter wereld van digitale paneelmeters. Het bewijs ligt duidelijk op tafel met de nieuwe systeempaneelmeters model AN 2533 en AN 2553. Beide instrumenten, in DIN behuizing 96 x 48 mm, zijn zonder meer uitwisselbaar met analoge meters van die maat, ook elektrisch. Ze zijn standaard voorzien van een 220 volt voeding en bieden eveneens ruimte aan een digitale circuitkaart, die is aan te passen aan uw wensen, bijvoorbeeld met een geïsoleerde parallel BCD-uitgangsschakeling, een digitale linearisator of set-point control. Model AN 2553 kan ook worden geleverd met een universele analoge circuitkaart, waarop u uw eigen interface-schakelingen kunt bouwen voor wisselen gelijkspanningsmetingen, temperatuurmetingen e.d.

Analogic dpm's kunnen moeiteloos in elk systeem worden geïntegreerd. Ook in uw systeem. Vandaag nog, want ze worden uit voorraad geleverd. Enkele voorbeelden

type	volle schaal	voeding	prijs exkl. btw
AN 2530	99,8 mV	5 V gelijksp.	f 295
AN 2532	1,999 V of 199,9 mV	220 V 50 Hz	f 485
AN 2533	1,999 V of 199,9 mV	220 V 50 Hz	f 380
AN 2534	3,998 V of 399,8 mV	220 V 50 Hz	f 710
AN 2536	1,999 V of 199,9 mV	5 V 50 Hz	f 445
AN 2544	3,9999 V	220 V 50 Hz	f 1580
AN 2553	1,999 V of 199,9 mV	220 V 50 Hz	f 415

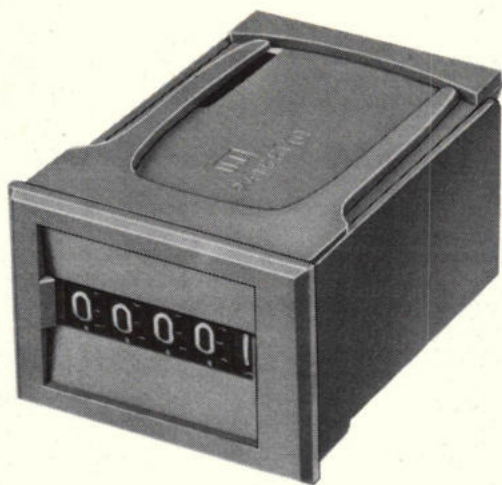


## KONING EN HARTMAN

koning en hartman elektrotechniek b.v.

koperwerf 30 den haag tel. (070) 67 83 80\* telex 31528

# Teller RSA 211



## Technische gegevens:

Spanningen: 6, 12, 24, 36 of 48V D.C.

Spiegelweerstand: 100, 200, 500, 1000 en 1500 Ohm.

Testspanning: 500V effectief, 50Hz, tussen spoel en frame.

Vermogen: 1,1 - 1,8W.

Snelheid met diode 18 Hz.  
zonder diode 28Hz.

Gewicht: 47 gram (zonder huis).

Levensduur: ongeveer 10<sup>7</sup> stappen.

Ericsson staat voor telefoon  
en voor 99 andere systemen



**Ericsson**

Ericsson Telefoonmaatschappij bv  
Haansbergseweg 1 Rijen  
Postbus 8  
Telefoon (01612) 31 31

## Brochures

**CN Rood**, Rijswijk: info nr. 9, signaaloverdracht via lichtgeleider, functiegenerator van 0,2 Hz..2 MHz, module voor het middelen van signalen, XT schrijvers, video beeldenheid, instrumentatie recorder, stralingmeters, teller tot 80 MHz, draagbare calibrator, digitale thermometer, teller/timer tot max. 1250 MHz, functionele modulen (D/A omzetters, delers), vibratiemetingen, frequentie synthesizer van 300 Hz..60 MHz, meting van verhoudingen, psfomometer (meten van stoor- en ruisspanning in mobilfoonkanalen), modulen voor elektro-fysiologie, nucleaire spectrometers.

**Mentor**, Nieuwkoop: Kathrein Haus + Antenne 1-'75, kamer TV antenne, huideurcommunicatie over de antenne installatie, afgeschermde antennedozen, antenne-meetapparatuur, antenne-versterkerserie voor 75  $\Omega$ , professionele antennes.

**Arcofel**, Vianen: statische 1k MOS-RAM's van AMD in 92 verschillende versies.

**Radio Rotor**, Amsterdam: Rotor-nieuws 111 geeft meetapparatuur, zend/ontvangapparatuur, HiFi, alarmering, bouwdozen, gereedschap, montage materialen en componenten voor de elektronicus.

**Hewlett Packard**, Amsterdam: Journal april '75, draagbare 1100 MHz frequentieteller, universele 75 MHz timer/teller heeft acht functies, schakelende voeding geeft 100 A bij 5 V en heeft een rendement van 70%, fourier analyse.

**AMP-Holland**, 's-Hertogenbosch: aktueel no. 32, 20- en 40-polige koppelstekker, mini-jump zekeringen van 16 en 20 A, mini faston in TV camera's.

**Texas Instruments**, Schiphol: de eerste serie info's van dit jaar. Ze beschrijven pos. en neg. spanningstabilisatoren, spanningvergelijker, NPN silicium vermogen transistoren voor hoge spanningen, RAM- ROM- PROM's in TTL, MOS geheugens van 4k 1k (RAM) en statische ROM's introductie CMOS:

**Tekelec Airtronic**, Amsterdam: bulletin mei '75, MOD 8 modulaire microprocessor, analoge meter met digitale uitlezing, CMOS ingangbeveiliging, Altair 800 microcomputer, microprocessor debugging eenheden, analoge filters, voedingmodulen.

**Brüel & Kjaer**, Utrecht: draagbare batterijgevoede niveauschrijver registreert lineair of logaritmisch op standaard 50 mm papier (fiberpenen of saffiernaald) voor het neerzetten, vastleggen van spectrogrammen op frequentie-gecalibreerd papier, tevens geschikt voor nagalmtijd metingen.

**Techmation**, Schiphol-Oost: snelvel 75-2, weerstandsbank, A/D omzetters, hoekverdraaiings meetwaardegevers, bemonstering versterker, twee intern gecompenseerde OpAmps op één chip met hoge slew rate en hoge frequentie response, 80 MHz universele teller/timer.

**Klaasing**, Breda: LED's voor printmontage in 4 kleuren worden gemaakt door *Data Display Products* en maken gebruik van GaP materiaal in diffuus of helder groen, geel, amber en rood. De lichtintensiteit bij 20 mA bedraagt 5 mcd. Verder is het programma uitgebreid met DIL voetjes. De contacten van wirewrap en soldeervoetjes hebben isolatiemateriaal van „glass filled” nylon en zijn met een dun goudlaagje bedekt. Er zijn 4 typen voor 14 en 16 pennen.

**AEG**, Amsterdam: technische Mitteilungen 1/2-75, vermogen/sterkstroomtechniek.

**3M**, Leiden: nieuws april '75, safety-folie, dozensluitmachine, nopjesverbinding, afschermtape, ontwikkelautomaat voor röntgenfilms, microfilmprojector, audiovisueel systeem, overhead projectoren, zelfklevende schuurschijven.

**Bayer AG**, Leverkusen: uitgebreid overzicht van ca. 6000 grondstoffen, halfabrikaten, hulpmaterialen en eindprodukten in het boekje: Bayer Produkte von A bis Z, 95 pag., met alfabetisch trefwoordenregister. De brochure kan worden aangevraagd bij Bayer AG, VS-öA, 509 Leverkusen, Bayerwerk, bestelnr. D151-725/64464.

**Rood**, Rijswijk: *Kepeco* catalogus bipolaire, vermogen- en programmeerbare voedingen in de Engelse, Franse en Duitse taal. Aan te vragen bij de OEM-afdeling van CN Rood, postbus 44, Rijswijk.

**AEG**, Amsterdam: Telefunken Sprecher 66/75, technische informatie voor de radio-TV-vakhandel, Telefunken heute geeft actuele informatie over HiFi apparatuur voor de vakhandel.

**International Music Service Holland**, Vlaardingen: de krant IMS sound review geeft een overzicht van de groothandelsactiviteiten binnen de Benelux over popversterkers, toebehoren en muziekinstrumenten. De inhoud is gelijk aan de uitgave van Saris Musical Instruments, Rotterdam.

**Bourns**, Den Haag: de silicium gelijkrichtdioden van *Semtech* zijn samengevat in een 20-pag. tellende brochure. Het programma is uitgebreid met een serie zeer snelle dioden ( $t_{rr} = 15ns$ ) met uiterst lage voorwaartsspanning.

**Sait Electronics**, Rotterdam: professionele elektronenbuizen 1975/6 van *EEV* zijn ondergebracht in een catalogus en gegroepeerd volgens omroep en communicatie, radar, elektro/optisch-TV, industrie en wetenschap, vervangingslijst.

## Brochures

**Hapé**, Amsterdam: nieuwsbrief 75/2, audio-apparatuur en aanverwante artikelen.

**Klaasing**, Breda: Analog Productlog is een nieuwe uitgave van *Analog Devices*, het eerste nummer is in april '75 verschenen en geeft functionele beschrijvingen van recent ontwikkelde producten.

**NHK**, Tokio, Japan: Laboratories note no. 181 beschrijft de besturing van een KTV-camera door een microcomputer.

**AMP-Holland**, Den Bosch: aktueel no. 31, termi-point verbindingstechniek, ampact kabelschoenen, termi-twist connectoren, kabelschoenen voor kleine draadmaten, batterijklemmen voor de accu met klemtechniek-bevestiging.

**Munzig International**, Engeland: microcontroller en microprogrammer van *Scientific Micro Systems*.

**Tektronix**, Voorschoten: television products '75 is de catalogus TV-instrumenten voor timing, testen, meten, corrigeren en weergeven van het TV signaal, zoals automatische video correctoren, kleuren monitoren, vectoroscilloscopen, signaalgeneratoren en golfvormmonitoren. De uitgave 7000-series instruments geeft een volledig overzicht van dit oscilloscopen-programma met uitleeseenheden zoals verticale versterkers/tijdbases, digitale eenheden, bemonstering-, TDR-, spectrum analyzator-eenheden. Ook de digitale processing oscilloscoop en digitale golfvormverwerking worden beschreven. New Products no. 2 is een aanvulling op de catalogus. Tekscope vol. 7, no. 1, behandelt model 213 oscilloscoop/digitale multimeter combinatie, twee digitale vertragingseenheden, enkele insteek-eenheden voor de TM 500 en 7000-serie, vertragingseenheid met tijdbasis voor de 5400 serie.

**Arcobel**, Vianen: 256 bit PROM en 1k PROM van AMD, die getest zijn door de fabriek op programmeerbaarheid d.m.v. twee extra woorden plus extra bit per woord in te bouwen, die door de fabriek worden geprogrammeerd.

**La Radiophonie Belge**, Brussel: algemene catalogus 1975, deel 1 audio-apparatuur en huishoudelijke apparaten, deel 2 elektronische rekenmachines, meetinstrumenten, gereedschap en installatiemateriaal. De Belgische lezers van *RE* kunnen een exemplaar krijgen door telefonische of schriftelijke aanvraag.

**Hewlett Packard**, Amsterdam: component news, maart '75, LED polariteit en overflow  $\pm 1$  indicatoren met 11 mm cijferhoogte; 0,43 inch zeven-segment display met gemeenschappelijke kathode, beam lead Schottky diode met extreem lage capaciteit (0,1 pF

## Zakennieuws

**Philips Nederland**, Eindhoven komt op de Nederlandse markt met produkten en technieken voor elektrische afscherming en storingsonderdrukking. Daartoe behoren ondermeer afgeschermd kamers in projectvorm ten behoeve van bijvoorbeeld computerruimten, afgeschermd kamers en cabines in moduulvorm, volgens het principe van de kooi van Faraday en een uitgebreid programma filters voor het ontstoren van elektrische leidingen. Ook het opsporen van storingen en het vervolgens verstrekken van ontstoringsadviezen, evenals het onderzoeken en het meten van storingsbronnen behoren tot de activiteiten.

**Heynen**, Gennep: toevoeging van het *Telonic* meetapparatuurprogramma, per eind april overgenomen van *Inelco*, Amsterdam.

**Geveke Elektronica en Automatie**, Amsterdam en **Diablo Systems Inc.** te Hayworth, VS zijn overeengekomen, dat Geveke de distributie en service voor de Diablo serie 1550 terminals op zich zal nemen in de Benelux, Duitsland, Engeland, Frankrijk, Oostenrijk, Zwitserland en de Scandinavische landen met uitzondering van Finland.

**ITT Creed** in Engeland heeft de Europese vertegenwoordiging verworven van de General Electric Terminat 30 matrix-printer. Het apparaat, dat in Europa op de markt wordt gebracht als de ITT 3330 dataprinter, heeft een printsnelheid van 30 tekens per s. De voornaamste toepassingen liggen op het gebied van datacommunicatie en dataprocessing. Inl.: Data Systems Group van de Nederlandse Standard Electric Mij, Den Haag.

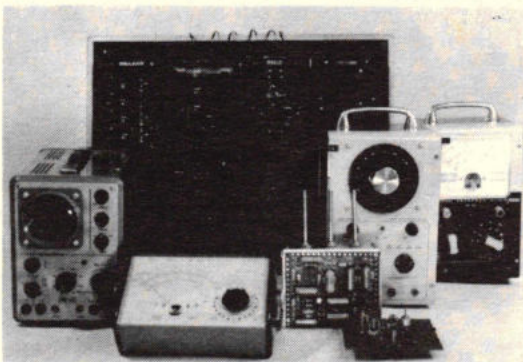
Het adres van het **Internationaal Handelskantoor** is per 1 juli '75: Prins Hendrikplein 3, postbus 1675, Den Haag, tel. 070-644835, telex 34129, Telegramadres Intervelde. Het leveringsprogramma omvat Kyoritsu (KEW) meetapparatuur, Aiphone intercomsystemen, Leader oscilloscopen, Central meetinstrumenten, Westron draadloze intercoms en Goot soldeerbouten.

**Hewlett Packard** is verhuisd naar de van Heuven Goedhartlaan 121, 1134-Amstelveen, tel. 020-472021, postbus 667, telex 13216 hepa nl.

max), stripline Schottky dioden voor mixers tot 18 GHz, PIN-diode chips, snelle dubbele optische isolatoren, Impatt applicaties, Schottky diode kwartetten in hermetische afgesloten behuizing.

**Tektronix**, Voorschoten: eenvoudig digitaal foutzoeken is mogelijk met de transition counter/oscilloscoop combinatie.

# HIER MOET U MEER VAN WETEN



**25 LOI-opleidingen op het gebied van de elektrotechniek, radiotechniek en elektronica zoals:**

## ELEKTRONICAMONTEUR (N.E.R.G.)

Gericht op het officiële examen. Schriftelijke lessen met instructieve tekeningen, doorsneden, schakelingen en schema's. Praktische oefeningen door middel van thuis te maken werkstukken die ter beoordeling kunnen worden ingezonden. Praktijkdagen ter voorbereiding op het examen.

## MIDDELBAAR ELEKTRONICATECHNICUS (N.E.R.G.) - opleiding in voorbereiding.

## SCHAKELTECHNIEK

Bij-de-tijdse opleiding waarin onder meer worden behandeld: beginselen van de computertechniek (digitale techniek), schakelalgebra en schakelingen met behulp van IC's.

Voor het volgen van deze opleiding is een vooropleiding vereist op het niveau van radio/elektromonteur of M T S -elektrotechniek.

## VERSTERKERTECHNIEK

Vooraf gericht op de nieuwste ontwikkelingen op dit gebied.

Vraag vandaag nog een studiegids.

## Instituut voor technisch onderwijs van de Leidse onderwijsinstellingen



Erkend door de Minister van Onderwijs en Wetenschappen, bij beschikking BVO/SFO-129.718, d.d. 5-3-1975

Leiderdorp/Leidsedreef 575b

overdag, maar óók 's avonds en in het weekend, kunt u telefonisch een studiegids aanvragen: bel (071) 9 92 55\* (In het 3de kwartaal 1975 wordt ons abonneenummer 89 92 55\*)

Stuur mij zonder enige verplichting alle informatie

over de cursus \_\_\_\_\_  
mevr. \_\_\_\_\_  
mej. \_\_\_\_\_  
dhr. \_\_\_\_\_  
straat \_\_\_\_\_

woonplaats \_\_\_\_\_

575b

Deze bon in ongefrankeerde envelop zenden aan: Leidse Onderwijsinstellingen, antwoordnummer 1, Leiden

# INELCO

importeur van HiFi-apparatuur o.a. van de merken Kenwood, KLH, Visonik en Pickering, vraagt voor spoedige indiensttreding voor haar afdeling technische dienst een

## TECHNICUS

van plm. 23 jaar.

Hij dient op de hoogte te zijn met laag frequentversterkers, afstemmeenheden etc. en in het bezit te zijn van het N.E.R.G.-diploma.

Geboden wordt een prettige werkkring met een aantrekkelijk salaris en flinke kortingen op onze artikelen. Hebt U interesse voor deze functie, schrijf dan een sollicitatiebrief naar Inelco Nederland BV, Joan Muyskenweg 22, Amsterdam (Amstel-Industrieterrein). U kunt ook telefonisch een afspraak maken met de heer K. C. Goudswaard, tel. 020 - 934 824.

## SERVICE TECHNIKUS

Voor het installeren van nieuwe apparatuur, het verichten van preventief onderhoud en het oplossen van storingen aan onze computersystemen en optische lezers.

Wij vinden zelfstandigheid, evenals goede omgangsvormen en begrip voor service erg belangrijk, en zijn bereid deze eigenschappen uitstekend te honoreren.

Als U HTS E, ETS of een vergelijkbare opleiding heeft, kunnen wij U een vrije, ambulante job aanbieden, en een eigen rayon.

Belangstelling? Bel even 020-235 959 en vraag naar de heer de Vries. Of schrijf naar:

**DATAMARC NEDERLAND B.V.**  
postbus 250 te Amsterdam.

## Markt- en beursberichten

### Ampex in de ICL markt

Ampex ontving kort geleden een order voor add-on kerngeheugen-systemen voor ICL1900 computers. De ARM190X geheugens verschaffen extra main frame geheugen voor de ICL1900 serie computers, zijn geheel hardware en software uitwisselbaar met het ICL geheugen en bieden de gebruiker 16 k...128 k in 16 k modulen. De systemen worden geleverd met een geheugentester om snelle en juiste fout-diagnose te stellen. De cyclustijd van de geheugen module s 850 ns, waardoor de gegevensopslag-tijd gelijk wordt aan die van het ICL geheugen.

### Computer-contact

De Vereniging voor Beroepsonderwijs te Haarlem organiseert voor hts-ingenieurs een avondcursus over computers en haar toepassingen. De basiscursus is inmiddels door het ministerie van Onderwijs en Wetenschappen erkend, waardoor het cursusgeld een niet onaanzienlijke vermindering kon ondergaan. Ook een aantal vervolgcursussen is inmiddels voor subsidiëring in aanmerking gekomen.

Bij voldoende deelname zullen de volgende cursussen worden gegeven: computer-contact; opbouw en gebruik van computersystemen voor de technicus (minicomputers); technisch wetenschappelijke computergerichte toepassingen, numerieke methoden in de technische mechanica.

De aanmelding dient te geschieden voor 1 augustus bij Vereniging voor Beroepsonderwijs, Verspronckweg 148 in Haarlem, tel. 023-26.15.89.

### Audiovisuele cursus

De Stichting Technisch Film Centrum (TFC) in Velp heeft een nieuw audiovisueel trainingsprogramma beschikbaar waarin vaardigheden en technieken worden behandeld die iedere manager moet kennen om personeel juist en objectief te kunnen beoordelen. De cursus kan zowel worden gebruikt binnen het kader van bestaande beoordelingsprocedures als ter introductie van nieuwe systemen.

Bij het TFC verscheen al eerder het programma „Werving en selectie“ dat de hele procedure van werving en selectie behandelt. Dit programma is speciaal bestemd voor chefs en managers die steeds bij deze procedure zijn betrokken wanneer zij op hun afdeling nieuwe medewerkers nodig hebben.

Beide programma's kunnen uitstekend tot één cursus van langere duur worden gecombineerd waarin zowel werving en selectie als beoordeling van personeel aan de orde komen.

Nadere inlichtingen zijn te verkrijgen bij het Technisch Film Centrum, afdeling Audiovisuele Opleidingsmedia, Arnhemsestraatweg 17 te Velp (Gld.), tel. 08302-6541.

### HiFi tentoonstellingen 1975

Dat de interesse voor HiFi-stereo apparatuur in ons land sterk toeneemt, is gebleken toen in 1973 voor de eerste keer een dergelijke tentoonstelling in Amsterdam plaats vond. Deze expositie trok nl. niet minder dan .93 000 bezoekers. Ook in 1974 werden twee tentoonstellingen gehouden:

de Firato in Amsterdam, waar naast andere apparatuur eveneens HiFi-stereo werd getoond en vlak erna HiFi '74 in Zuidlaren, welke laatste door ruim 31 000 bezoekers werd bezocht.

De FIAR-vereniging van importeurs, fabrikanten en agenten op radio gebied, heeft onlangs samenwerking gezocht met de organisatie van HiFi '74, Objekt b.v. te Groningen. Dit adviesbureau zal in 1975, onder auspiciën van de FIAR twee tentoonstellingen organiseren voor HiFi-stereo apparatuur, waaraan vrijwel alle importeurs zullen deelnemen.

Arnhem (Rijnhal)  
11...15 september  
Zuidlaren (Prins Bernhardhoeve)  
25...29 september

Om tot een optimaal vergelijk te kunnen komen tussen de in de cabines te demonstreren apparatuur, zal er evenals vorig jaar gebruik worden gemaakt van een speciale demonstratieplaat, die in een beperkte oplage zal worden uitgebracht.

### Elektrotechniek 1976

Van maandag 27 september tot en met zaterdag 2 oktober 1976 zal voor de 3e maal te Utrecht de vakbeurs Elektrotechniek worden gehouden. Voor Elektrotechniek '76 is de vergrote Bernhardhal (14 000 m<sup>2</sup> netto expositieruimte) gereserveerd. Het uitgebreide expositieprogramma omvat ondermeer: aggregaten, besturingsinstallaties, compressoren, draagbare zend/ontvanginstallaties, elektromotoren, generatoren, installatiemateriaal, meetapparatuur, noodstroomvoorzieningen, relais, schakelmateriaal en vakliteratuur.

### Omzet en winst DCC blijven stijgen

Digital Computer Control heeft het fiscale jaar 1975 weer gunstig afgesloten. De omzet steeg met 56% tot even onder de 10 miljoen dollar. De winst steeg met ruim 100% tot \$ 230 000,-. Deze resultaten zijn een gevolg van het succes van de ECR 810, een elektronisch kasregister. Het onlangs afgesloten contract voor levering van grote aantallen D116 computers aan Nixdorf benadrukt nog eens dat de groei nog niet ten einde is. Inmiddels is de software voor eindgebruikers ook veel beter geworden zodat mag worden verwacht, dat ook deze markt zich snel zal uitbreiden. Inl.: Techmation, Schiphol-Oost.

# Dramatische prijsverlaging!

# R.C.A. C-MOS

type	1-9	10-24	25-99	100-999	type	1-9	10-24	25-99	100-999
CD4000AE	1,20	0,95	0,80	0,68	CD4069BE	1,25	1,00	0,85	0,72
CD4001AE	1,20	0,95	0,80	0,68	CD4070BE	1,25	1,00	0,85	0,72
CD4002AE	1,20	0,95	0,80	0,68	CD4071BE	1,25	1,00	0,85	0,72
CD4004AD	14,65	11,60	9,95	8,70	CD4072BE	1,25	1,00	0,85	0,72
CD4006AE	6,60	5,35	4,50	3,85	CD4073BE	1,25	1,00	0,85	0,72
CD4007AE	1,20	0,95	0,80	0,68	CD4074BE	1,25	1,00	0,85	0,72
CD4008AE	5,40	4,40	3,65	3,15	CD4075BE	1,25	1,00	0,85	0,72
CD4009AE	3,15	2,55	2,15	1,85	CD4076BE	8,65	7,00	5,90	5,05
CD4010AE	3,15	2,55	2,15	1,85	CD4077BE	1,25	1,00	0,85	0,72
CD4011AE	1,20	0,95	0,80	0,68	CD4078BE	1,25	1,00	0,85	0,72
CD4012AE	1,20	0,95	0,80	0,68	CD4081BE	1,25	1,00	0,85	0,72
CD4013AE	3,15	2,55	2,15	1,85	CD4082BE	1,25	1,00	0,85	0,72
CD4014AE	5,65	4,60	3,85	3,30	CD4085BE	4,00	3,25	2,75	2,35
CD4015AE	5,65	4,60	3,85	3,30	CD4086BE	4,00	3,25	2,75	2,35
CD4016AE	3,15	2,55	2,15	1,85	CD4093BE	4,50	3,65	3,05	2,65
CD4017AE	5,65	4,60	3,85	3,30	CD4094BE	10,45	8,45	7,10	6,10
CD4018AE	5,65	4,60	3,85	3,30	CD4095BE	5,85	4,75	4,00	3,45
CD4019AE	3,15	2,55	2,15	1,85	CD4097BD	78,75	62,15	53,35	46,60
CD4020AE	6,25	5,05	4,25	3,65	CD4098BE	7,00	5,65	4,75	4,10
CD4021AE	5,65	4,60	3,85	3,30	CD4099BE	10,25	8,30	6,95	6,00
CD4022AE	5,40	4,35	3,65	3,15	CD4502BE	6,95	5,65	4,70	4,05
CD4023AE	1,20	0,95	0,80	0,68	CD4510BE	7,65	6,20	5,20	4,45
CD4024AE	4,35	3,55	2,95	2,55	CD4511BE	8,75	7,10	5,95	5,10
CD4025AE	1,20	0,95	0,80	0,68	CD4514BD	65,60	51,80	44,45	38,85
CD4026AE	9,65	7,85	6,55	5,70	CD4515BD	65,60	51,80	44,45	38,85
CD4027AE	3,15	2,55	2,15	1,85	CD4516BE	7,65	6,20	5,20	4,45
CD4028AE	5,00	4,05	3,40	2,95	CD4518BE	6,95	5,65	4,75	4,10
CD4029AE	6,40	5,20	4,35	3,75	CD4520BE	7,00	5,65	4,75	4,10
CD4030AE	3,15	2,55	2,15	1,85	CD4527BE	8,85	7,20	6,05	5,20
CD4031AD	26,30	20,80	17,80	15,60	CD4532BE	8,05	6,55	5,45	4,70
CD4032AE	12,35	10,05	8,40	7,25	CD4555BE	5,10	4,10	3,45	2,95
CD4033AE	5,60	4,85	4,05	3,50	CD4556BE	5,10	4,10	3,45	2,95
CD4034AD	71,75	56,65	48,60	42,50					
CD4035AE	6,60	5,35	4,45	3,85					
CD4036AD	68,55	54,10	46,45	40,60					
CD4037AE	5,35	4,30	3,65	3,10					
CD4038AE	6,00	4,90	4,10	3,50					
CD4039AD	68,55	54,10	46,45	40,60					
CD4040AE	6,00	4,85	4,05	3,50					
CD4041AE	4,70	3,80	3,20	2,75					
CD4042AE	4,70	3,80	3,20	2,75					
CD4043AE	5,65	4,60	3,85	3,30					
CD4044AE	5,25	4,25	3,55	3,05					
CD4045AE	7,85	6,35	5,35	4,60					
CD4046AE	7,45	6,05	5,10	4,40					
CD4047AE	5,10	4,10	3,45	2,95					
CD4048AE	3,15	2,55	2,15	1,85					
CD4049AE	3,15	2,55	2,15	1,85					
CD4050AE	3,15	2,55	2,15	1,85					
CD4051AE	5,25	4,25	3,55	3,05					
CD4052AE	5,25	4,25	3,55	3,05					
CD4053AE	5,25	4,25	3,55	3,05					
CD4054AE	6,50	5,25	4,40	3,80					
CD4055AE	7,40	6,00	5,00	4,30					
CD4056AE	7,40	6,00	5,00	4,30					
CD4057AD	166,75	131,65	113,00	98,75					
CD4059AD	113,35	89,50	76,80	67,10					
CD4060AE	6,25	5,05	4,25	3,65					
CD4061AD	136,80	108,00	92,70	81,00					
CD4062AD	50,00	39,50	33,90	29,60					
CD4063AE	6,10	4,95	4,15	3,60					
CD4066AE	3,95	3,20	2,70	2,30					
CD4067BD	78,75	62,15	53,35	46,60					
CD4068BE	1,25	1,00	0,85	0,72					

**Alle AE en BE typen uit voorraad.**

B.V. Technische Handelmaatschappij

**VON OLOM  
ELEKTRONIKA**

Spoorringel 49, Postbus 450, Rotterdam-3004. Telefoon: 010-67 00 22\* Telex: 25336 damel nl. Geopend van maandag tot en met vrijdag van 9.00 uur tot 12.30 uur en van 13.15 uur tot 18.00 uur. 's Zaterdags gesloten! Verkooppunt Amsterdam continue geopend.

Vermelde prijzen excl. 16% B.T.W.

# GATELY

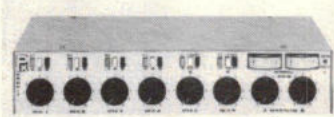
**meng- en  
regel tafels  
voor studio's  
muziekgroepen,  
geluidsjagers en  
zelfbouwers.**

De Amerikaanse fabriek van studio-mengtafels heeft sinds enige jaren veel amateurs en muziekliefhebbers aan zich verplicht door het uitbrengen van eenvoudiger mixers, die de gebruiker naar behoefte kan samenstellen en uitbreiden.

Bovendien zijn de beide eenvoudigste (maar in alle wezenlijke kenmerken vol-professionele) stereo-mixers voor 6 microfoons en 6 lijnen nu ook leverbaar als bouwdoos voor de meer gevorderde zelfbouwer.

Mechanisch is Gately degelijk (zeer degelijk), elektronisch zijn alle waarborgen getroffen voor een royaal overbelastingsgedrag, enorme dynamiek, lage vervorming en ruime lijnversterking.

Wij demonstreren u graag de weelde aan extra's, die in dit slimme, compacte en goedkope kastje nog verder zijn ondergebracht.



## GATELY

TransTec bv Schiedamsevest 67,  
Rotterdam - 3002, tel. 010 - 14.70.55\*

# AMBER 4550

**Signaalsplitser met  
geheugensteuntjes**

Tobt u wel eens met het geheugen? AMBER herinnert het zich wel. De AMBER 4550 heeft trouwens twee geheugens, zodat u kunt vergelijken. Digitale geheugens, zo permanent als het lichtnet. En afleesbaar op een schakelaar.

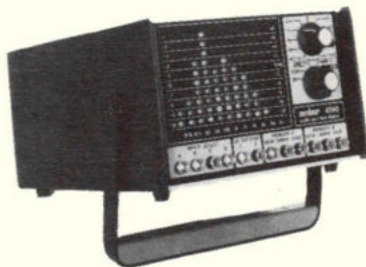
En wat u dan afleest, zijn de topwaarden die uw signaal (muziek of ruis) ooit in het verleden heeft bereikt. Uitgesplitst in 10 octaven en over 10 niveaus, vanuit 4 mengbare (additieve) ingangen. De matrix van 10 x 10 lichtgevende diodes kan stappen van 1 of 2 dB aangeven.

En terwijl het tewerkgestelde geheugen naarstig zijn maxima verzamelt, gebruikt u intussen de diode-matrix als flitsende, splitsende VU-meter (real-time-analyzer) met een opkomsttijd van 2 msec en een trage terugval (2,3 sec). Met een extra, lineaire, uitgang naar de scoop.

Niet onbelangrijke bijkomstigheid: AMBER komt uit Canada, tegen een prijs die 6 dB onder de norm ligt. Dat zou wel eens tot een warm onthaal kunnen leiden in studio's, ingenieursbureaus, fabrieken. Overal waar geluids- of stoorniveaus, acoustiek, apparatuur of de productie nauwlettend bewaakt moeten worden.

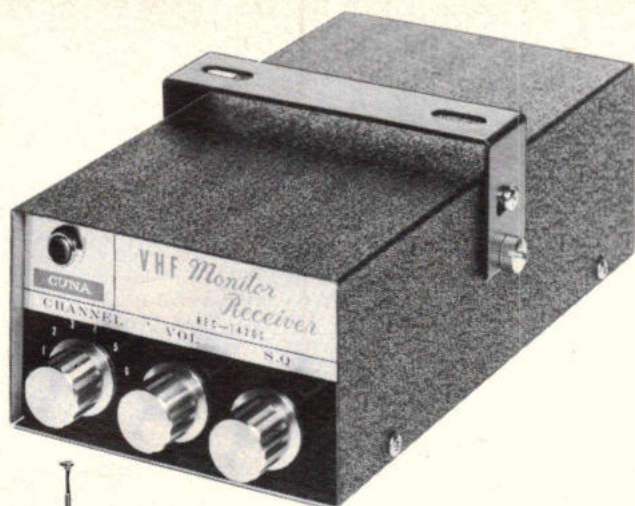
Mogen we u de doopceel van deze veelbelovende boring eens toesturen?

Een kaartje met AMBER, NIET VERGETEN is al voldoende.



## AMBER

TransTec bv Schiedamsevest 67,  
Rotterdam - 3002, tel. 010 - 14.70.55\*



Cuna 6 Kanaals politie ontvanger met vaste kanaalkiezer.

Kristalgestuurde dubbelsuper ontvanger met een zeer grote gevoeligheid. Ingebouwde luidspreker en aansluiting voor 12 Volt accu.

**Prijs f 225,—**

Ook leverbaar in 220 Volt uitvoering meerprijs f 50,—.

CUNA dubbelbands politie scanner met zowel hoge als lage politiebant. Automatische aftasting van maximaal 16 kanalen. Kristalgestuurde dubbelsuper ontvanger met een zeer grote ingangsgevoeligheid, 0,5 uv/20 dB. 1e Mf. 10,7 MHz, 2e Mf. 455 kHz.

**Kristallen uit voorraad leverbaar.**

Freq. UHF 450 - 512 MHz

VHF 75 - 88 MHz

**Prijs f 539,—**

Deze ontvanger is tevens leverbaar in de volgende frequentiecombinaties:

A.) 144 - 174 en 75 - 88 MHz,

B.) 144 - 174 en 450 - 512 MHz.



Midland 4 kanaals Micro pocket-scanner

Uiterst gevoelige dubbelsuperontvanger, kristalgestuurd. Werkt op 4 penlite batterijen of externe lichtnet-adapter. Ingebouwde luidspreker en aansluiting voor oortelefoon. Regelbare ruis-onderdrukker (squelch). Leverbaar in 3 uitvoeringen:

A. freq. 150 - 170 MHz (brandweer, taxi, GGD, marifoon, mobilfoon etc.

B. freq. 450 - 512 MHz. Hoge politiebant

C. freq. 70 - 90 MHz. Lage politiebant.

**Politie en brandweer kristallen zijn uit voorraad leverbaar.**

Afm.: 13,5 x 6,5 x 3,5 cm.

**Prijs f 398,—**

(excl. kristallen)

Extra leverbaar: verkorte rubber antenne.

## COMMUNICATIE UNIE NEDERLAND

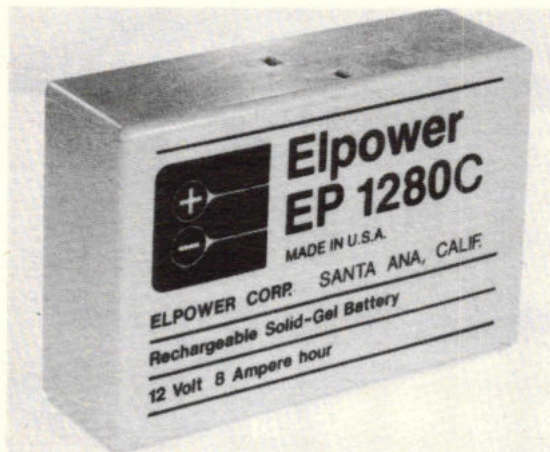
Rotterdamsedijk 2A, Schiedam. Tel. 010-151604

('s Maandags gesloten).

Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling op giro no: 2078008



Reeds vanaf f 98,- (excl. B.T.W.)  
 een gasdichte oplaadbare  
**ACCU - 12 V - 8 Ah.**

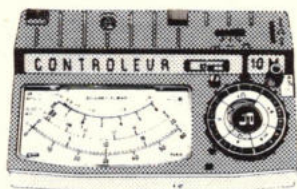


- 212 x 139 x 69,8 mm - 3540 gram
- vereist geen onderhoud
- functioneert in elke positie
- zeer betrouwbaar - lange levensduur
- veelzijdige toepassing
- reeds miljoenen in gebruik
- half jaar garantie

**Hofland Electronica B.V.**  
 ROTTERDAM-3022  
 Gorzenpad 8 - Tel. 010-29 65 32

## Bij de CdA meetinstrumenten gaat de beveiliging tegen oversturing buiten het metergedeelte om

Daardoor is het meetsysteem eenvoudig,  
 dus goedkoop. Zonder verlies van betrouwbare  
 eigenschappen. Keuze uit vele uitvoeringen  
 (ook transportabel) voor diverse toepassingen.  
 Vraag de speciale brochure.



Reageer/bel/vraag:  
 070-909590



b.v. electrotechnisch bedrijf  
**ROTSCHIED**  
 Cort van der Lindenstraat 18  
 Rijswijk Z-H

50 jaar leveranciers  
 van kwaliteit



R757

## TELEKOMMUNIKATIE P.E.

AMSTELVEENSEWEG 156 -  
 AMSTERDAM TELEFOON 020 - 73 67 69

### Ontvangers (professionele)

Racal RA-117-E, Racal RA-17-L, Racal RA-17-MK2. 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 RA-218 en RA-121. Preselection and protection unit MA-197-C freq. range van 2-30 Mc, LF, converter Unit RA-137. En nog vele andere units. Eddystone 940 freq. range van 0,5-30 Mc in 5 banden, (nieuw model) Eddystone 730/4 freq. range van 0,48-30 Mc in 5 banden. Eddystone 770/U 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. Ontvangers/zenders/mobilofoons lineaire eindversterker van 2-18 Mc, output van 400-1000 W. Pye mobilofoons 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. Murphy HF/MF ontvanger freq. range van 60 kc-30 Mc ongetest zonder voeding. Hallycrafters freq. range van 28-144 Mc AM/FM/BFO. NATO walky-talky freq. range van 2-10 Mc in 2 banden. AM/CW, 88 set freq. range van 40-48 Mc FM. Eindtrap met 2 stuks 4 x 150 A freq. range van 2-18 Mc/s, KW-1 amateurband ontvanger (de Engelse Collins). **Oscilloscopen en testmateriaal** 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) Marconi TF1331 dubbelstraal bandbreedte 10 Mc. Tektronix 524AD enkelstraal bandbreedte 10 Mc, met veel mogelijkheden.

Prijzen op aanvraag. Inlichtingen alleen per telefoon van 10-18 uur.

**MAANDAGS GESLOTEN**

### Capaciteit over

Productiebedrijf van elektronische artikelen heeft capaciteit over voor montage c.q. bewerking van elektronische producten.

Brieven onder no. RE 2167.

### IMPORT EXPORT ELEKTRONIKA

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

Postbus 184  
 Wassenaar



## Antenne versterkers

Sonim ant. verst. met ingebouwde voeding.  
(2e toestel versterker)  
Breedband kan. 2-68  
ing. imp. 60/75 Ohm  
uitg. imp. 2 x 60/75 Ohm  
versterking bij 1 uitg. 18 dB  
2 uitg. 12 dB **f 45,00**  
TRA3550, Stolle 2 trans. verst. met koppelfil-  
ter.  
1 ingang kan. 2-65  
of 2 ingangen kan. 2-12 en 21-65  
in- en uitg. imp. 60 Ohm  
verst. 14 dB **f 42,00**  
voeding via coaxkabel.  
Voeding voor TRA3500 **f 29,00**  
TRA3146, Stolle 3 trans. UHF-verst.  
Kan. 21-62, verst. 24 dB  
ing. imp. 75/300 Ohm  
uitg. imp. 75 Ohm  
voeding via coaxkabel.  
Inclusief voeding **f 93,00**  
HSU 3 trans. UHF-verst.  
Kan. 21-62 met sperkring op kan. 27.  
Verst. 28-32 dB  
In- en uitg. imp. 60/75 Ohm  
Voeding via coaxkabel of separaat.  
Inclusief voeding **f 95,00**  
Schwaiger K62 België  
Verst. 24 dB  
In- en uitg. imp. 60/75 Ohm  
Inclusief voeding **f 74,00**  
TRA3652 Stolle 87-104 MHz.  
FM versterker met ingebouwde  
voeding.  
Verst. 14 dB  
In- en uitg. imp. 60/240 Ohm **f 47,75**  
Sonim FM versterker 85-110 MHz.  
Verst. 28 dB, ruisgetal 2,5 kTo  
Met LMK doorvoer.  
In- en uitg. imp. 60 Ohm  
Voeding door coaxkabel  
of extern. **f 71,00**  
Inclusief voeding  
5596 Schaiger 3 trans. VHF/UHF verst.  
In- en uitg. imp. 60 Ohm  
Verst. kan. 2-12 : 26 dB  
kan. 21-65 : 24-18 dB  
Voeding via coaxkabel  
Inclusief voeding **f 82,00**  
B2, Schrader 1 trans. FM verst.  
87,5-108 MHz. verst. 22 dB  
Imp. ing. 75/300 uitg. 75 Ohm  
Zeer laag ruisgetal, 1,5 dB  
Voeding via coaxkabel  
Inclusief voeding **f 151,00**  
SBB345 Schrader 3 trans.verst.  
K21-65 met sperkring op K27  
verst. ca. 26 dB  
Imp. ing. 75/300 uitg. 75 Ohm  
Voeding via coaxkabel of extern  
Inclusief voeding **f 67,00**  
KB45 K62, Schrader 2 trans. kan. 62 verst.  
Verst. 26/30 dB  
Ruisfactor 3,5 dB  
Imp. ing. 75/300 uitg. 75 Ohm  
Inclusief voeding **f 151,00**  
RB45 Schrader, elektronisch op afstand af-  
stembare UHF versterker.  
Kan. 21-65 verst. 22-30 dB  
Ruisfactor 3,5 dB  
2 trans. en 5 varikaps  
Imp. ing. 75/300 uitg. 75 Ohm  
Inclusief voeding **f 182,00**  
SBB268-V Schrader UHF/VHF volgverst.  
Verst. 12-15 dB  
In- en uitg. imp. 60/75 Ohm  
Voeding via coaxkabel **f 75,00**  
**VHF-antennes**  
Kan. 4, 3 elementen, imp. 300  
Ohm **f 21,00**

Kan. 4, 3 elem.  
zware uitvoering, imp. 75/300  
Ohm **f 24,00**  
Kan. 4, 4 elem.  
zware uitvoering, imp. 300 Ohm **f 42,50**  
Kan. 4, 5 elem. imp. 300 Ohm **f 35,00**  
Kan. 4, 7 elem. imp. 300 Ohm **f 49,00**  
FM-antennes  
Dipool imp. 300 Ohm **f 8,00**  
Rondgebogen dipool imp. 300  
Ohm **f 10,50**  
Kruisdipool imp. 300 Ohm  
2 elem. verst. 2-3,5 dB imp.  
75/300 Ohm **f 12,00**  
FM-Stereo antennes  
3 elem. verst. 5,5 dB, imp. 75/300  
Ohm **f 16,50**  
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 2 m (144 MHz)  
9 elem. imp. 300 Ohm **f 31,00**  
Band 3 antennes  
Kan. 5-11, 10 elem. imp. 300 Ohm **f 22,00**  
Kan. 5-12, 12 elem. H-refl. imp.  
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. 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, verst. 16 dB  
imp. 75/300 Ohm **f 55,00**  
Rasterant. kan. 21-60, imp. 300  
Ohm **f 19,00**  
Philips 19A, kan. 21-35, verst.  
11,5-14,5 dB, imp. 60/75 Ohm  
Longwing kan. 33-53, verst. 14-18  
dB, imp. 60/75 Ohm **f 100,00**  
Sonim-Condor „L“ kan. 21-68  
verst. 12-21,5 dB, imp. 60/240  
Ohm **f 72,50**  
Füba XC391 C kan. 21-48 verst.  
12-17,5 dB, imp. 75/300 Ohm **f 85,00**  
Füba XC391 D kan. 21-60 verst.  
11,5-17 dB, imp. 75/300 Ohm **f 85,00**  
Füba XC391 E kan. 38-68 verst.  
13-17 dB, imp. 75/300 Ohm **f 85,00**  
Stolle LC91 D kan. 21-65 verst.  
11,5-18 dB, imp. 60/240 Ohm **f 85,00**  
Combinatie antennes  
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 300  
Ohm zijn d.m.v. een inbouwtrafo geschikt  
te maken voor aansluiting van 60/75 Ohm  
coaxiale kabel.  
**Mastkoppelfilters**  
KF2202 Stolle sperfilter K27  
Demping ca. 20 dB  
In- en uitgangsimp. 75 Ohm **f 11,50**  
2 antennes  
KF 60 Stolle  
VHF-ant., 60/240 Ohm  
UHF-ant., 60/240 Ohm  
Uitgangsimp. 60/75 Ohm **f 9,35**

2 antennes  
F2001 UG Schrader  
VHF-ant., 75/300 Ohm  
UHF-ant., 75 Ohm + gelijkstroom koppeling  
met uitgang.  
Uitgangsimp. 75 Ohm **f 24,50**  
2 antennes  
W2s Schwaiger  
UHF-ant. K21-65,60/240 Ohm + ge-  
lijkstr. kopp.  
UHF-ant. K21-65,60/240 Ohm + ge-  
lijkstr. kopp.  
Uitgangsimp. 60 Ohm **f 13,75**  
1 ant. + 1 combi-ant.  
KF 2188 Stolle  
Combi-ant. K2-4, 5-12 en 21-69, 300 Ohm  
FM-ant. FM-LMK, 300 Ohm  
Uitgangsimp. 75 Ohm **f 19,00**  
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 W Stolle  
VHF-ant. K2-4, 300 Ohm  
UHF-ant. K21-69, 300 Ohm  
FM-ant. FM-LMK, 300 Ohm  
Uitgangsimp. 75 Ohm **f 24,00**  
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**  
3 antennes  
KF 60 Y Stolle  
UHF-ant. K29-32, 75 Ohm  
UHF-ant. K43, 75 Ohm  
FM-ant. FM-LMK, 75 Ohm  
Uitgangsimp. 75 Ohm **f 22,75**  
4 antennes  
KF 2444 Stolle  
VHF-ant. K2-12, 75/300 Ohm  
UHF-ant. K27, 75/300 Ohm  
UHF-ant. K62, 75/300 Ohm  
UHF-ant. rest, 75/300 Ohm + gelijkstr. 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**  
RZ100, extra steunlager voor  
Stolle rotor **f 43,50**  
9523, extra steunlager voor  
Channel Master rotor **f 31,95**

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.

# "TWENTHE" N.V.

bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18, en circa 10 min. lopen van holl. en staatspoor.

## Luidsprekers

**AD4070Y4** 4 ohm 1 Watt  
 1 x . . . . . 3,95  
 10 x . . . . . 33,50  
 100 x . . . . . 295,00  
 Diameter 105 mm ø

**AD3729Am** 800 ohm 3 Watt  
 Diam. 166 mm achtkant  
 1 x . . . . . 5,95  
 10 x . . . . . 49,50  
 100 x . . . . . 395,00

**AD5080m4** 4 Watt 4 ohm  
 Diam. 119 mm achtkant  
 1 x . . . . . 6,95  
 10 x . . . . . 64,50  
 100 x . . . . . 595,00

**AD3890x800** 800 ohm 2 Watt  
 Afm. 82 x 197 mm  
 1 x . . . . . 5,95  
 10 x . . . . . 49,50  
 100 x . . . . . 395,00

**AD4080x4** 4 ohm 3 Watt  
 1 x . . . . . 5,95  
 100 x . . . . . 525,00

## POLYKIT PROFESSELE BOUWSETS

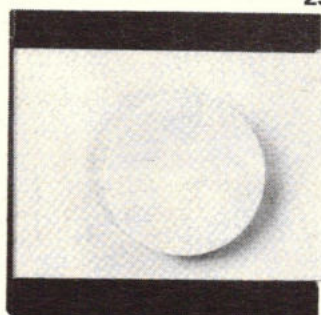
### FLITS ONDERDELEN

**C** ± 46 x 3,5 WS 30 . . . . . f 3,75  
 ± 53 x 4,5 WS 35 . . . . . f 3,75  
**K** Ontsteekspoel . . . . . f 3,75

### FLITSELCO'S

**No 116** 550 µF 330 V  
 Afm. 65 x 35 mm diam. . . . . f 3,75  
**No 117** 180 µF 510 V  
 Afm. 55 x 30 mm . . . . . f 3,75

Deze lichtregelaar laat zich op zeer eenvoudige wijze in elke bestaande inbouwdoos monteren. **Technische gegevens** vermogen: te belasten met gloeilampen van 60-400 watt. **29,95**



**Nieuw!**  
**V.H.F. kanaalkiezer**  
 met 3 transistoren  
 in Torvoet (o.a.  
 AF 139).

**Ekstra speciale  
 Twenthe aanbieding.**

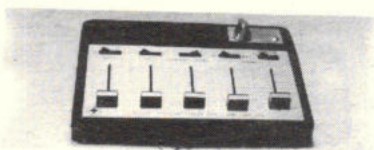
Nu voor de prijs van één goede H.F.-tor **3,95**

**„AD9026“** = 110-220 Volt  
 Sec. 2 x 280 Volt ± 100 mA  
 1 x 4 + 5 Volt 1 Amp  
 1 x 6,3 Volt 1,1 Amp  
 1 x 6,3 Volt 3,5 Amp f 13,95  
 10 stuks betalen 11 halen!

Idem AD9017  
 Prim. 110-220 Volt  
 Sec. 6 Volt 3 Amp f 4,50  
 11 halen 10 betalen

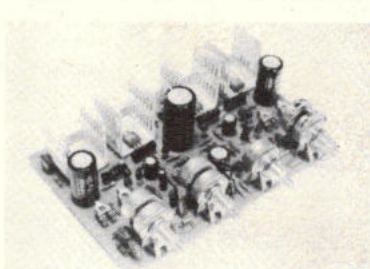


**PROF. LICHTORGEL**  
 3 x 1000 watt, schuifregelaars.  
 Sublieme kwaliteit in smaakvolle kast, geschikt voor elke versterker.  
 Voor discotheek of huiskamer **f 199,00**

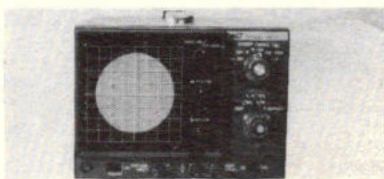


**MPX 2000**  
 Met hoofdtelefoon, keuzeschakelaar, Din-aansluitingen, 2 x micro-hoog-laag, Tuner + Tapes 2 x P.U. voor M.D. keus. **f 225,00**  
**MPX 1000**  
 Idem zonder afluisterversterker **f 175,00**

**Nieuw! Nieuw!**  
**Afstandbediening voor Nordmende K.T.V.**  
**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 695,00



**„Monacor“**  
 Stereo versterker 2 x 15 watt  
 Bodemprijs . . . . . f 69,50  
 Trafo hiervoor . . . . . f 22,50



**B. en K. TRANSISTOR Scope**  
 13,5 x 18 x 28 cm Freq. 2 mHz. AC-DC Ing.  
 Spanning max. 600 Volt **f 495,00**

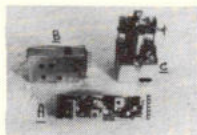
### Professionele „AMEC“ Relais

**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** 300024 4 x w. 24 V. D.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. oktaldoet **f 7,50**  
**A** 319024 6 x w. V. A.C. **f 5,50**  
**C** oktaldoet voor B **f 1,50**

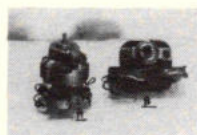
### JOSTY-kits programma

**A.** Philips Trafo  
 Prim. 110-220 V  
 Sec. 20-0-20 Volt . . . . . **f 9,50**  
**B.** Philips scheervoeding  
 Prim. 120-220 Volt  
 Sec. 6 Volt ± 100 mA wisselspanning **f 4,95**  
 11 halen 10 betalen

**A.** Euro decoder stereo 12 Volt **f 19,50**  
**B.** Transistordecoder voor buizen Radio **f 17,50**  
**C.** FM tuner met ecc85 **f 9,50**  
 11 halen 10 betalen



**A.** Collector motor 8000 toeren 220 Volt **f 2,95**  
 11 halen 10 betalen  
**B.** motor .220 Volt voor de knutselaar . . . . . **f 3,95**  
 10 stuks . . . . . **f 29,50**



# TWENTHE

stille veerkade 11-13 - telefoon 070-469200 - den haag - postbus 1415 - giro 201309 - telex 32358

TRANSISTORS		BY167		THYRISTOREN					
2N4404	1,80	AC151	1,20	BD700	8,-	BY176	12,50	2N4441	6,75
2N596	1,50	AC152	1,40	BDY17	6,50	TD718	6,50	2N4442	9,10
2N706	1,70	AC161	0,95	BF110	3,85	MJE521	11,-	2N4443	7,95
2N718	1,60	AC172	1,25	BF121	2,50	MJE205	10,30	2N4444	9,95
2N918	3,50	AC175	2,70	BF123	3,50	MJE3955	6,10	CS 1.4	
2N1304	1,50	AC176	2,-	BF125	2,50	MP500	36,-	400 V - 1 A	4,95
2N1613	1,50	AC187-01	1,50	BF127	2,50	MPS3394	1,80	300 V - 10 A	3,75
2N1711	1,50	AC188-01	1,60	BF167	2,50	MPS3707	1,90	100 V - 15 A	10,-
2N1893	3,50	ACY23	1,20	BF173	2,50	MPS6517	1,50	40379-40655	11,50
2N2102	2,55	AD131	3,75	BF177	3,-	MP6531	3,30	220 V - 6 A	
2N2219	1,80	AD133	5,50	BF179	4,-	MP6534	3,80	TN 10 N 300	
2N2221	1,80	AD136	2,75	BF180	4,-	ND7011	11,50	300 V - 10 A	3,75
2N2222	1,50	AD138	8,50	BF181	4,-	OA172	0,50	BT119	5,95
2N2904	1,65	AD152	1,95	BF182	4,-	OC44	1,50	BT120	5,95
2N2905	1,75	AD155	1,95	BF183	4,-	OC58	2,75		
2N2907	1,50	AD161	2,25	BF184	2,15	OC60	2,75		
2N2915	46,-	AD162	2,75	BF185	2,40	OC72	2,75		
2N2926 ar.	1,50	AD164	3,45	BF186	3,75	OC77	2,25		
2N3053	1,80	AD165	3,45	BF187	1,90	OC7A	1,20		
2N3054	5,75	AF106	2,95	BF195	1,90	OC75	1,50		
2N3055	3,50	AF109	2,95	BF196	1,90	OC76	1,20		
2N3405	3,10	AF118	2,50	BF197	1,90	OC79	1,20		
2N3417	2,75	AF121	2,50	BF198	1,85	OC304	1,50		
2N3553	8,95	AF124	2,50	BF199	1,85	OC305	1,50		
2N3638	1,90	AF125	1,90	BF200	3,50	OC40	1,50		
2N3702	1,-	AF126	1,90	BF223	2,20	OC615	1,50		
2N3703	1,-	AF127	1,70	BF224	2,25	GET105	1,25		
2N3704	1,-	AF129	2,95	BF225	2,25	GET113	1,50		
2N3707	1,-	AF180	5,-	BF227	3,35	GET116	1,25		
2N3819	2,30	AF186	2,95	BF228	2,35	TIP 29	4,35		
2N3866	15,-	AF239	2,95	BF230	2,10	TIP 30	4,75		
2N3903	2,80	ASV26	2,50	BF240	1,95	TIP 31	-		
2N3904	3,30	ASV27	1,60	BF241	1,90	BD241	4,40		
2N3905	3,30	BC107	1,-	BF245	2,70	TIP 32	-		
2N3906	3,30	BC108	1,-	BF247	3,30	BD242	4,80		
2N4036	5,50	BC109	1,-	BF254	1,55	TIP 33	-		
2N4037	4,50	BC112	2,85	BF255	1,65	BD 245	6,25		
2N4124	3,-	BC125	1,65	BF256	2,65	TIP 34	-		
2N4126	3,-	BC132	1,35	BF257	3,75	BD246	6,75		
2N4347	14,25	BC140	1,95	BF258	3,75	TIP 41	-		
2N4918	10,75	BC141	2,25	BF259	3,75	BD243	5,25		
2N4921	8,75	BC147	0,90	BF297	3,-	TIP 42	-		
2N4991	3,25	BC148	0,90	BF298	3,-	BD244	5,25		
2N5033	6,35	BC149	0,90	BF310	1,95	TIP 42A	5,25		
2N5036	6,90	BC157	0,90	BF314	2,55	TIP 3055	4,25		
2N5172	1,50	BC158	0,90	BF341	1,50	TIP 5530	4,95		
2N5219	1,50	BC159	0,90	BF357	4,95	2N6027	3,50		
2N5220	1,50	BC160	2,30	BF384	1,50				
2N5221	1,50	BC161	2,60	BF494	1,55				
2N5223	1,50	BC170	0,50	BFX40	5,50				
2N5224	1,50	BC172	0,50	BFX41	5,-				
2N5225	1,50	BC177	0,90	BFY39-2	2,50				
2N5226	1,50	BC178	0,90	BFY52	3,50				
2N5228	1,50	BC179	0,90	BFY64	2,25				
2N5293	4,75	BC182	0,95	BFY90	6,75				
2N5495	2,50	BC192	1,50	BSX29	2,70				
2N5496	5,70	BC212	1,25	BSX39	2,40				
40233	2,85	BC252	1,50	BSY44	2,50				
40310	4,80	BC253	1,50	BSV46	2,50				
40314	4,80	BC261	1,50	BSY52	2,60				
40316	4,80	BC413b	1,40	BSY53	2,85				
40317	3,80	BC414b	1,40	BSY55	3,50				
40319	4,50	BC415b	1,40	BSY56	5,75				
40350	4,20	BC416b	1,40	BSY75	2,50				
40361	4,65	BD106	2,75	BSY77	2,85				
40362	5,10	BD115	4,90	BSY79	2,50				
40363	11,25	BD121	5,-	BSY80	2,20				
40364	21,45	BD124	5,80	BSY81	3,-				
40406	6,70	BD127	4,75	BSY82	3,60				
40407	4,-	BD129	4,50	BSY83	3,80				
40408	5,30	BD135	2,75	BSY84	4,60				
40409	5,60	BD136	2,75	BSY85	5,50				
40410	5,90	BD137	3,70	BSY86	7,-				
40411	22,80	BD139	3,75	BSY87	3,75				
AC117	2,90	BD139	3,75	BSY88	4,50				
AC122	1,-	BD140	3,75	BSY90	2,85				
AC124	2,40	BD235	3,65	BSY127	3,50				
AC125	1,55	BD236	4,45	BU105	15,-				
AC126	1,70	BD237	3,95	BU107	21,50				
AC127-01	1,45	BD238	4,75	BU111	9,50				
AC128-01	1,85	BD677	4,70	BU126	27,50				
AC131	1,50	BD678	5,25	MJ2955	8,25				
AC132	1,60	BD699	6,40	MJE340	6,90				

## Ekstra Speciale Aanbieding

Win + Motor  
± 20 cm ø  
kleur blauw  
220 volt  
Koele lucht voor  
f 7,95



## 'TWENTHE' 'SPECIAL'

### TRAFO

Prim. 110-220 Volt, 1,5 Amp  
Sec. 10.0.10 Volt -  
30.0.30 Volt - 1,5 Amp ..... f 22,50

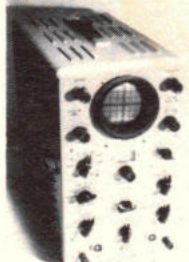
## JOSTY-kits het complete programma

Deze "Twenthe" sloopprint is eenvoudig om te bouwen tot een 1 kanaals lichtorgel. Natuurlijk met schema weggeefprijs ..... f 1,95



10 stuks f 15,00

## TRIAC SC40D 400 Volt 6 Amp. 6,95



## NIEUW Led geel groen rood

1,95  
1,95  
1,95

## 'TWENTHE' SCOPE

Nu een 10 MHz scope voor iedereen. Hoge kwaliteit en een populair 'Twenthe' prijsje ..... f 495,- Inclusief reserveset buizen.

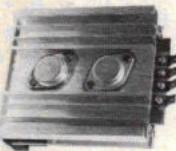
## Lijm. Cjanolit

Deze lijm leveren wij in pipetten van 2 gram.  
No. 201 Snelle uitharding . . . . . f 5,95  
No. 202 Langzame uitharding . . . . . f 5,95

70 graden afbuigspoel met magneer focusering voor slow Scan T.V. . . . . . f 9,50

## 'TWENTHE' EXCLUSIEF

Transistor onsteking compleet gemonteerd met uitvoerige Ned. gebruiksaanwijzing.  
f 69,50



## 'Twenthe' Foto-Print

Hardpapier negatief ± 265 x 290 mm f 13,50  
Hardpapier positief ± 265 x 290 mm f 13,50  
Epoxy positief ± 230 x 305 . . . . . 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	1,7 A	f 11,50
202	220	12-12	1,7 A	f 15,50
203	220	0.6-12-18-24-30	3 A	f 27,50
204	110+110	24-0-24	3 A	f 34,80
204 A	110+110	30-0-30	2,5 A	f 39,80
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	14-0-14	150 mA	f 7,25
211	110+110	14-0-14	2,6 A	f 23,10
220 *	220	0.6-0-6	1 Amp.	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	800 mA	f 9,90
301 *	220	1x170 2x4,5	20 mA	
302 *	110+110	1x170 5.5-0-5.5	800 mA	f 10,60
303	220	1x170 5.5-0-5.5	20 mA	
304 *	220	1x170 0.6-0.6	800 mA	f 8,50
305 *	220	1x170 2x6 2x15	800 mA	f 10,60
306	220	1x170 2x5,5	20 mA	
			100 mA	
			200 mA	f 23,25
			500 mA	f 14,15

\* = Printuitvoering

## 'TWENTHE' - LAAGSPANNINGS

### TRAFO's. Prim. 220 Volt.

Type	Sec-Spanning	Stroom	Prijs
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 17,25
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
6-30-1	6-8-10-12-14-16-18-24-30	1 Amp.	f 14,75
6-30-1.5	6-8-10-12-14-16-18-24-30	1,5 Amp.	f 19,25
6-30-3	6-8-10-12-14-16-18-24-30	3 Amp.	f 26,25
6-30-5	6-8-10-12-14-16-18-24-30	5 Amp.	f 34,75
6-30-8	6-8-10-12-14-16-18-24-30	8 Amp.	f 45,50
6-66-0.38	6-6-6-6	0,38 Amp.	f 14

**Bij het BUREAU INTERNE DIENST der  
GEMEENTESECRETARIE**

kan worden geplaatst een

## **technisch medewerker**

voor de sector audio-visuele apparatuur.

Deze functionaris zal belast worden met een zelfstandige taak welke o.m. bestaat uit:

- reparaties aan audio-visuele apparatuur (diaprojectoren, versterkers, bandrecorders, T.V.-toestellen, radio's, platenspelers en filmapparatuur);
- de zorg voor het goed functioneren van geluidsinstallaties en het opstellen en bedienen hiervan;
- het verstrekken van adviezen m.b.t. beeld- en geluidstechnieken.

Gegadigden dienen in het bezit te zijn van het diploma M.T.S. (elektronica) of het diploma van het N.E.R.G.

Het bezit van het rijbewijs B/E is vereist.

Afhankelijk van ervaring zal aanstelling plaats vinden in de rang van technisch controleur A of B.

Salarisgrenzen van f 1.275,— tot f 1.814,— per maand (exclusief de algemene toeslag).

Vakantietoelage  $7\frac{1}{2}\%$  van het jaarsalaris.

Welvaartsvaste pensioenvoorziening.

Gunstige regelingen met betrekking tot verlof, studiefaciliteiten, studie- en ziektekosten, alsmede kosten van het woon- en werkvervoer.

Inlichtingen omtrent deze functie worden gaarne verstrekt door de heer J. E. Boerkamp, telefoon 62.41.21, toestel 2123.

Sollicitaties met vermelding van volledige personalia, binnen 10 dagen onder **No. P.V. 282** te zenden aan de Directeur van het Gemeentelijk Bureau voor Personeelsvoorziening, Burgemeester de Monchyplein 10, 's-Gravenhage.



## **Gemeente 's-Gravenhage**

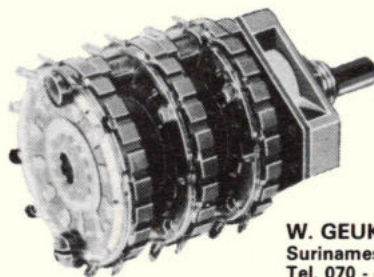
### **JESSE**

ELEKTRO APPARATEN- EN TRANSFORMATOREN-FABRIEK

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

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

### **SCHAKELAARS IN VELE UITVOERINGEN**



**W. GEUKEN - DEN HAAG**  
Surinamestr. 39 - Postbus 1839  
Tel. 070 - 46 29 14 en 46 38 39



**deltronix nuclear b.v.**

Voor een Amerikaans bedrijf, dat nauw met ons samenwerkt als toeleverancier van data verwerkende apparatuur voor nucleaire geneeskunde, zoeken wij op korte termijn een

## COMPUTER-ENGINEER

Zijn taak zal bestaan uit het persoonlijk ondersteunen van onze staf in heel Europa bij het uitvoeren van installaties, reparaties en onderhoudswerkzaamheden aan ons data processing systeem.

Hij ressorteert direkt onder de Europese manager, die in Zeist gestationeerd is. Specifieke opleiding zal in de Verenigde Staten verzorgd worden.

Voor deze functie zoeken wij iemand met:

- minimaal een M.T.S. elektronika opleiding
- ervaring op het gebied van minicomputers, bij voorkeur Data General en/of D.E.C. en het liefst ervaring met randapparatuur
- een uitstekende kennis van de Engelse taal, meerdere talen strekken tot aanbeveling.

Indien u geïnteresseerd bent in deze vakature, richt dan uw sollicitatie aan Deltronix Nuclear B.V., Thorbeckelaan 3, Zeist of maak een afspraak met Anita van den Berg, telefoon 03404 - 11854.

**medifo medifo medifo medifo =**

**LEVERTIJD EEN WEEK**

**PROEFPRINT 24 UUR**

**PRINTED CIRCUITS**



DUBBELZUIDIG  
KOPERGEËTST  
GALVANISCH LOOD-TIN  
GOUDCONTACTEN  
ONDERDELENMONTAGE

KORTE MARGARETHASTR. 5-7  
HAARLEM 023 310531



Rijksuniversiteit Utrecht

Bij het Sterrekundig Instituut  
bestaat een vakature voor een

## medewerker aan instrumentele projecten

(elektronisch of fysisch H.T.S.-er).

Deze projecten omvatten vele technieken: naast elektronische, wordt op ruime schaal gewerkt met optische en mechanische opstellingen, waarbij steeds hoge eisen worden gesteld aan precisie, stabiliteit en bedrijfszekerheid. Digitale technieken, regelsystemen en hoogfrequente schakelingen vormen bovendien een belangrijk deel van de instrumentatie.

Wij zoeken een medewerker die bij het specificeren van deze projecten kan assisteren en die in hoge mate zelfstandig voor de uitvoering kan zorgdragen. Hij zal worden opgenomen in een team van electronici, optici en mechanici. Werkplaatsfaciliteiten zijn in voldoende mate aanwezig.

Wij denken aan een jong H.T.S.-er met brede belangstelling voor de electronica. De nieuwe medewerker dient daarbij bereid te zijn zich te verdiepen in de problematiek van optische systemen en mechanische opstellingen.

De aanstelling geschiedt voorlopig voor een periode van twee jaar in de rang van technisch ambtenaar.

Bruto maandsalaris f 1601,- tot maximaal f 2284,-, afhankelijk van leeftijd en ervaring.

Sollicitaties te richten aan de heer C. G. Meijntjes, afdeling Personele Zaken van de Subfaculteit Natuur- en Sterrenkunde, Beneluxlaan 21, Utrecht (tel. 030 - 937 145).



NEDERLANDSE OMROEP STICHTING

Bij de afdeling ONTWERP van de hoofdafdeling Installatie van de Technische Dienst Televisie is plaatsingsmogelijkheid voor een

## HTS'er-elektronika

Hij zal een bijdrage moeten leveren aan projecten, die voorzien in het ontwerpen en samenstellen van nieuwe elektronische installaties of van adapties van de aanwezig apparatuur in de televisie productie-eenheden.

Bij het ontwerpen wordt veelvuldig uitgegaan van de in de handel verkrijgbare professionele apparatuur.

Een belangrijk aspect is een goed inzicht van de ontwerper in de toepassingen van de technische voorzieningen in het gecompliceerde televisiebedrijf. Regelmatig overleg, zowel in de eigen afdeling als met de overige afdelingen van de Technische Dienst Televisie, is noodzakelijk.

Enige jaren bedrijfservaring wordt op prijs gesteld.

U kunt uw sollicitatie richten aan de afd. Personeelvoorziening, Postbus 10 te Hilversum, onder vermelding van TT.14/77

**FRACARRO** **FR**  
RADIOINDUSTRIE

ANTENNE MATERIALEN

Imp. en verkoop:

**Fa. J. F. van Heelsbergen**

Mathenesserdijk 128, Rotterdam 3007 Telefoon: 010-152521

Belgieversterker kan. 62, 30 dB	f 56,40
Duitslandversterker kan. 46, 30 dB	f 56,40
Duitslandversterker kan. 35, 30 dB	f 56,40
Belgieversterker kan. 28, 30 dB	f 56,40
Voeding 12 Volt, type AL16	f 30,50

Alle overige kan. gepiekte versterkers verkrijgbaar in de volgende versterkingen:

VHF - 16 dB type AT1/..	UHF - 15 dB type AT/..
VHF - 30 dB type AT2/..	UHF - 30 dB type ATB/..

Tevens kleinsysteem versterkers in verschillende uitvoeringen. GAI versterkers en omzetteren in gunstige prijsklasse.

zoekt voor spoedige indiensttreding

- a. een **MEDEWERKER** voor het instellen, regelmatig controleren en onderhoud van **electronische testapparatuur**, gebruikt in de productieafdelingen voor het afregelen van converters voor kabeltelevisie.
- b. een **VOORMAN** voor de afdeling afregelen en testen van converters voor kabeltelevisie.

Voor beide functies wordt een opleidingsniveau van MTS-electronica, NERG-technicus of gelijkwaardig gevraagd. De minimale leeftijd voor beide functies is 30 jaar. Ervaring met elektronische meetinstrumenten (oscilloscope, sweep generator, etc.) is vereist.

De onder a) genoemde functionaris zal zelfstandig verantwoordelijk zijn voor de goede werking van de gebruikte testapparatuur. In voorkomende gevallen wordt van hem verwacht, dat hij ook buiten de normale werkuren zich hiervoor inzet.

De onder b) genoemde functionaris zal leiding en instructie dienen te geven aan ca. 20 (ongeschoolde) medewerkers.

Derhalve zijn goede contactuele eigenschappen noodzakelijk, terwijl organisatorisch inzicht onontbeerlijk is.

Huisvesting in de gemeente Emmen levert in het algemeen geen moeilijkheden op.

Sollicitaties gelieve u te richten aan de afdeling personeelszaken van OAK HOLLAND B.V., Postbus 58 te Emmen.

## Groepsleider HTS-E

Binnen het constructiebureau vliegtuig-ontwikkeling op Schiphol-Oost is het elektronisch laboratorium belast met de apparatuurontwikkeling en engineering-support ten behoeve van elektronische systemen voor de eigen vliegtuigen F27 en F28. Daarnaast wordt gewerkt aan een aantal elektronische projecten voor derden. Binnen deze afdeling is door reorganisaties en uitbreiding van werkzaamheden een vacature voor een groepsleider van een nieuw op te richten Internal Support groep.

Van de functionaris wordt verwacht dat hij leiding zal geven en mee zal werken aan de taken van deze groep, zoals:

- het verzorgen van korte technische beschrijvingen en eenvoudige schema- en constructietekeningen van nieuw ontworpen elektronische apparatuur.
- voorbereiding, coördinatie en supervisie bij het inbouwen en inbedrijfstellen van prototypes van deze apparaten, zowel binnen als buiten Fokker.
- het verstrekken van informatie aan andere afdelingen die deze apparaten in serieproductie gaan nemen.

Onze voorkeur gaat uit naar een HTS-er-E (informatie-techniek) met enige jaren ervaring op het gebied van apparatuurontwikkeling, die beschikt over de nodige commerciële eigenschappen en uitdringsvaardigheid (ook in het Engels) om deze nieuwe functie vorm te kunnen gaan geven.

Geïnteresseerden voor deze functie kunnen schriftelijk solliciteren onder vermelding van nummer 032 - B.102 aan onze afdeling personeelszaken, postbus 7600, Schiphol-Oost.

## FOKKER-VFW

een nederlandse onderneming  
binnen een internationaal concern -  
met tal van activiteiten  
in de vliegtuig- en  
ruimtevaartindustrie

## Ervaren MTS-ers – E

worden uitgenodigd te solliciteren naar de functie van:

### ELECTRONICA TEKENAAR

voor het projecten bureau.  
De werkzaamheden van het projecten bureau omvatten o.m. Systeem-, hardware- en produkt ontwikkeling.  
Hiermee verbandhoudende tekenwerkzaamheden zijn o.m. ontwerpen van printlayouts, tekenen van principe schema's en bedradingstekeningen, konstrueren van mechanische onderdelen en behuizingen.  
Gegadigden dienen kennis te hebben van symbolen, tekenmethodieken en moderne elektronische componenten.  
Enkele jaren tekenkamer ervaring op het gebied van de digitale electronica is gewenst.

### ELECTRONICA MONTEUR/INSTALLATEUR

voor de montage werkplaats en de technische buitendienst.  
Zijn werkzaamheden betreffen deels de bouw van elektronische apparatuur in de werkplaats, en deels de installering en inbedrijfstelling van elektronische apparatuur bij onze afnemers.  
De buitendienst werkzaamheden dienen in het algemeen zelfstandig te worden uitgevoerd.  
Gegadigden dienen zo mogelijk een veelzijdige ervaring in elektronische apparatuur en in de technische buitendienst te hebben.  
Zij dienen in principe bereid te zijn zich te zijner tijd in het Westen v.h. land te vestigen.

*Geïnteresseerden worden verzocht schriftelijk te solliciteren. Inlichtingen kunnen telefonisch worden ingewonnen.*

Etrometa ontwikkelt en vervaardigt digitale meet- en registratie-apparatuur voor o.m. procesindustrieën, openbare vervoer- en nutsbedrijven en overheidsdiensten in binnen- en buitenland.

**etrometa**

Kerkewal 49, Gorredijk. Telefoon 05133-1929.

Ter uitbreiding van ons lerarencorps zoeken wij

## PART-TIME LERAREN

### Taak:

Het verzorgen van de **mondelijke begeleiding** bij de lessen van onze cursussen in de verschillende cursusplaatsen.  
De lessen worden 's avonds of op zaterdag gegeven.

### Vooropleiding:

Hoger Elektronicus, HTS-E o.i.d.  
Gegadigden dienen tevens een leidinggevende functie in de Elektronica en/of voldoende ervaring in lesgeven te hebben.

### Informatie:

Bel 085-45 16 41.  
Vraag naar dhr Dirksen

**Elektronica  
opleidingen  
Dirksen**

Parkstraat 25, Arnhem, telefoon (085) 45 16 41



# NKF STAAL <sup>B</sup>V

NKF STAAL B.V. is gevestigd te Alblasterdam en heeft ca. 2000 mensen in dienst. Het bedrijf maakt deel uit van het Duitse Staalbedrijf August Thyssen-Hütte A.G., een concern met vele fabrieken in binnen- en buitenland.

Bij NKF STAAL B.V. wordt staal omgesmolten, gegoten en daarna verwalst, met als voornaamste produkten diverse soorten staaldraad en bandstaal van hoogwaardige kwaliteit.

Wegens vertrek van de huidige funktionaris zoeken wij voor de onderzoekafdeling van onze Elektro Technische Dienst een

## electrotechnicus

Deze afdeling omvat een groep meettechniek en een groep elektronica. De groep meettechniek verricht technisch-fysisch onderzoekwerk aan de produktie-installaties; de groep elektronica ontwikkelt en onderhoudt analoge en digitale apparatuur voor onderzoek en procesbeheersing.

Zij maken daarbij gebruik van moderne middelen, zoals opnemers, versterkers, analoge en digitale registratie-apparatuur, foto- en filmapparatuur.

Voor deze twee groepen zoeken wij een elektro-technicus, die als projekt-technicus zal worden belast met het zelfstandig voorbereiden en begeleiden van omvangrijke opdrachten.

Van de gezochte funktionaris wordt verwacht:

- HTS-E met vooropleiding HBS-B of Atheneum.
- Ervaring op het gebied van de elektronica en/of fysische meettechniek.
- Een brede belangstelling, die zich uitstrekt tot de natuurkunde, werktuigbouwkunde en procestechneek.
- Interesse om zich in de theoretische achtergronden van problemen te verdiepen.
- Een minimum leeftijd van 25 jaar.

Wij bieden naast de gebruikelijke arbeidsvoorwaarden in de Metaal CAO, een aanvangssalaris, dat afhankelijk van leeftijd en ervaring, ligt tussen f 2124,— en f 2781,— bruto per maand en een gratifikatieregeling, waarvan de uitkering de laatste jaren op grond van bovengenoemde bedragen, neerkomt op respectievelijk f 3186,— en f 4172,— bruto per jaar.

Belangstellenden wordt verzocht hun sollicitatie te richten aan de afdeling personeelszaken van NKF STAAL B.V., Ruigenhil 3 te Alblasterdam.  
Voor telefonische informatie kunt u zich in verbinding stellen met de heer De Jong, 01859 - 2444, toestel 378.



datacare b.v.

=

computer randapparatuur

+

18 man

+

een spiksplinternieuw royaal  
kantoor in zeist

+

een uitstekend geoutilleerde technische dienst  
waar plaats is voor nog

**twee goeie elektronici**

Wij vinden dat technici er net zo goed bij mogen zitten als kantoorpersoneel. In-royale, lichte ruimtes, waar techniek de plaats inneemt van schrijfmachines en dikteerapparaten.

Wij vinden dat service-technici in de buitendienst er net zo goed bij mogen rijden als vertegenwoordigers. In een 'auto-zonder-rugklachten', uitgerust met de nodige apparatuur voor bij de klant. Over privégebruik van die auto doen we trouwens ook niet kinderachtig.

Wij vinden dat er twee elektronici moeten bijkomen. In onze technische dienst, waar al 6 man bezig is met testen en repareren van computer-randapparatuur zoals magneetbandrecorders, terminals, schijven en data acquisitieapparatuur. Eén man krijgt typisch een functie binnen de deur, de ander typisch erbuiten.

Wat vragen wij van die twee ?

**Allereerst de binnenfunctie:** Een all-round elektronikus met enige jaren ervaring in digitale technieken, opdat hij na een ruime inwerkperiode en training alle voorkomende computer randapparatuur de baas kan.  
Opleiding: minimaal elektronika-technikus NERG  
Leeftijd: 25 - 30 jaar.

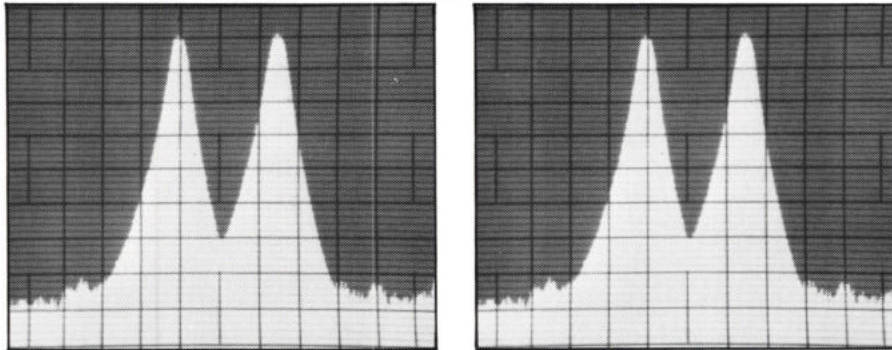
**En nu de buitenfunctie:** Een man die het aankan alleen op stap te gaan. In z'n auto naar onze klanten. Om ter plekke storingen aan dataprinters te verhelpen. Maar niet eerder voordat hij volledig op die dataprinters is ingespeeld.  
Opleiding: elektronika-monteur NERG  
Leeftijd: ca. 25 jaar.

Als u er wat voor voelt om te komen werken in een hecht team, met een prima salaris, 20 dagen vakantie per jaar, uitstekende sociale voorzieningen en met plezier, dan moet u eens bellen met Miel van Tilburg. Overdag kan dat op kantoor: 03404 - 21344.  
's Avonds na 8 uur bij hem thuis: 01731 - 9637.

# datacare bv

Laan van Vollenhove 2925 Zeist Telefoon 03404-21344

# vergelijkende digitale spektrum analyser van marconi



## vergelijk zelf!

Vergelijkt u de hierboven afgedrukte signaalpatronen. Ze zijn volkomen gelijk aan elkaar.

Zo op het oog althans, want als u beide signalen in de spektrum analyser stopt, zult u bemerken dat er wel degelijk verschillen zijn: in signaalvorm, dynamisch bereik, signaalzuiverheid, draaggolfvorm, zijbandhoogte, enz. Op zich zijn dit complexe metingen.

Met de digitale spektrum analyser model TF 2370 van Marconi echter, worden ze op een simpele, doch efficiënte wijze uitgevoerd. Met een resolutie van 5 Hz en 0,1 dB, een dynamisch bereik van meer dan 100 dB.

De eenvoud in bediening wordt verkregen door een digitaal programma dat automatisch de IF/RF versterkingsverhouding, de sweepsnelheid en de filterbandbreedte selekteert.

Het elektronisch raster van het beeldscherm is afgeleid van een 512 bits MOS-FET-geheugen, dat voor vergelijkende metingen in twee gelijke onafhankelijke geheugendelen van 256 bits kan worden gesplitst. Deze „dual store“-functie biedt de mogelijkheden twee signalen over elkaar heen te bewegen, ten opzichte van elkaar te verplaatsen en te vergelijken.

Dit maakt het apparaat uitermate geschikt voor afregelprocedures van selektieve componenten zoals filters, versterkers, enz.

Een instelbare oplichtende vertikale beeldlijn is aan een 9 digits meelopende frekwentieteller verbonden, waardoor center- en verschilfrekwenties tussen referentiepunt en beeldlijn op elke willekeurige plaats op het scherm kunnen worden gemeten.

### technische gegevens

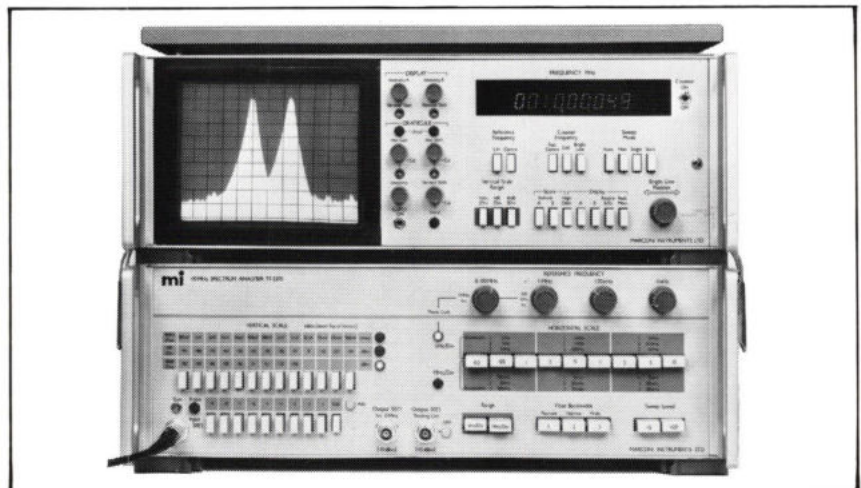
dynamisch bereik 100 dB

resolutie 0,1 dB en 5 Hz  
 frekwentiebereik 30 Hz--110 MHz

resolutie frekwentieteller 1 Hz  
 digitaal geheugen  
 ingebouwde tracking generator

Bent u van plan een spektrum analyser aan te schaffen, dan moet u beslist een demonstratie van de Marconi TF2370 aanvragen.

Dokumentatie met volledige specificaties sturen wij u even graag toe.



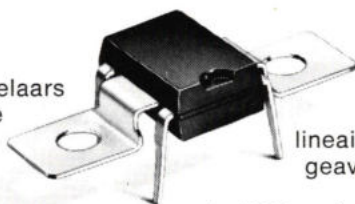
## KONING EN HARTMAN

koning en hartman elektrotechniek b.v.

koperwerf 30 den haag tel. (070) 67 83 80\* telex 31528

# Twée nieuwe series instelbare 0,5A spanningsregelaars.

Fairchild's nieuwe 0,5A spanningsregelaars zijn nu leverbaar voor zowel positieve (78MGT2C) als negatieve (79MGT2C) voedingsspanningen van 5-30 V.



Maar ook spanningsregelaars vormen slechts een onderdeel van het Fairchild lineaire IC programma, dat als het meest geavanceerde geldt in de industrie.

Beide series komen uit in de nieuwe unieke 4-pens vermogen minidip behuizing.

Zij zijn veelzijdig en toch eenvoudig toe te passen.

Met behulp van slechts 2 externe condensatoren en 2 weerstanden, maakt u een complete voeding. Bovendien zijn deze typen volledig thermisch en elektrisch beveiligd, terwijl de specificaties ver uitgaan boven die van o.a. de 723, LM304 en LM305.

Fairchild biedt u echter meer op het gebied van regelaars. Bij niemand anders vindt u een uitgebreidere selectie spanningsregelaars, **vast** en **variabel**, met uitgangsströmen van 100 mA tot 5 A. (o.a. 7800 series, 723, LM104, LM105).

In 1960 gestart met het uitbrengen van de eerste commercieel toepasbare lineaire versterker de  $\mu$ A709 nu nog steeds aan de top door technologie, betrouwbaarheid en prijs.

Het huidige programma omvat onder meer:

Operationele versterkers: 709, 741, 747, 748, 777, LM101, LM107, LM108.

Comparators : 710, 711, 734, 750, 760, LM111.

Computer/interface : 722, 9300/9600 serie, 75107 serie, 75452 serie.

Alle Fairchild voorkeurtypen zijn ook uit voorraad leverbaar door: Elektronika 2000, Amsterdam, tel. 020-27 52 77, telex 15271E en van Dam Elektronica, Rotterdam, tel. 010-24 08 02, telex 25336.

**MADE IN  
FAIRCHILD**

**inelo**