

77/2

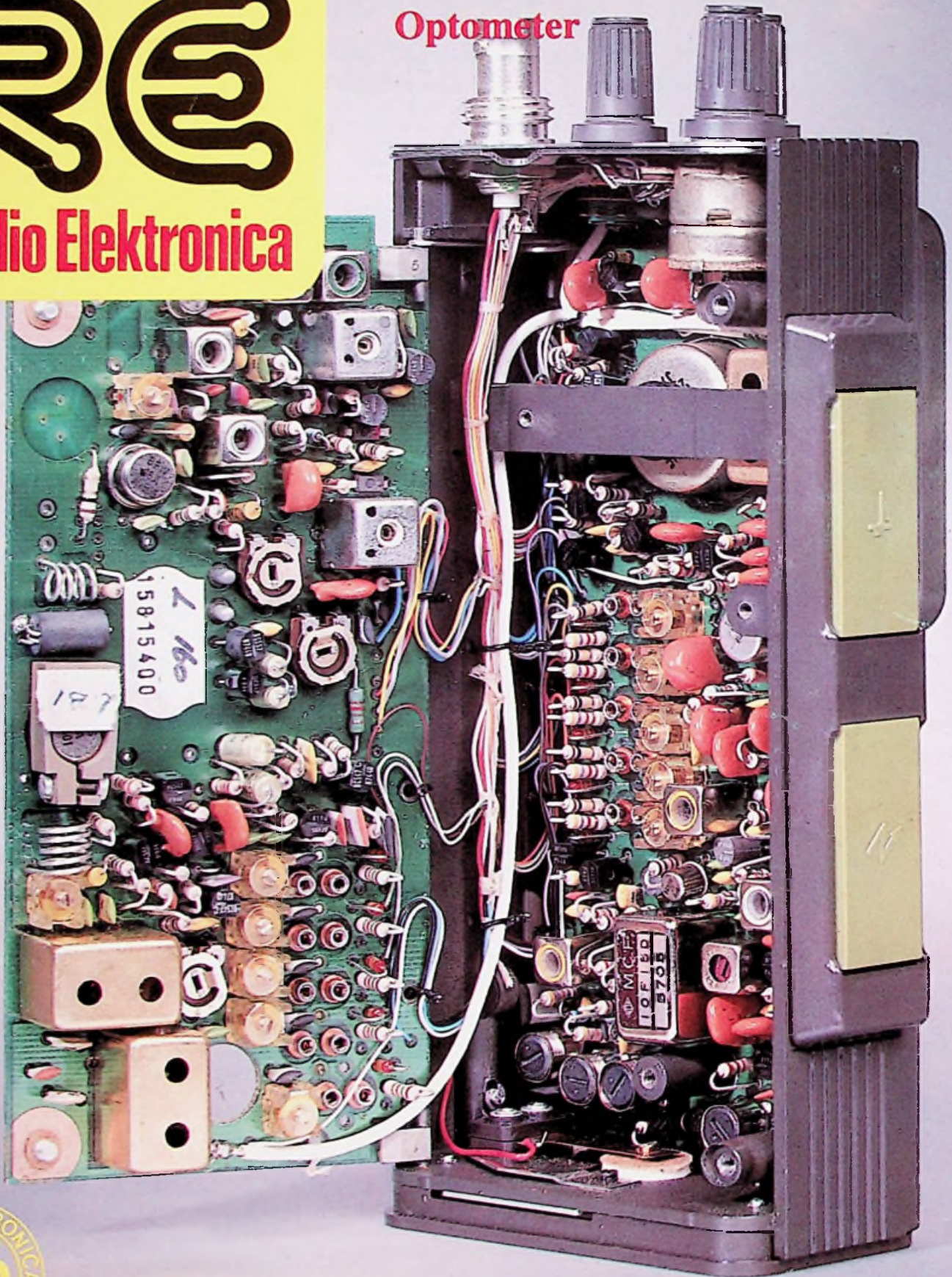
26 januari f 3,25

Onafhankelijk tijdschrift  
voor praktische elektronica  
verschijnt tweemaal per maand

RE

Radio Elektronica

Russisch ruimtestation  
bespioneerde de aarde  
IJzeroxyde maskerplaten  
Optometer



# Nieuw druk-toets systeem voor het opsporen van fouten in microprocessor systemen

De 1611A Logic State Analyzer van Hewlett-Packard

**Programma-overzicht in mnemonics.**  
Dataselectie in octaal of hexadecimaal. 8 Externe lijnen voor enen en nullen.

**Voortdurende controle.**  
De bewerkingsstatus wordt voortdurend aangegeven. De bewerkingsstadia kunt u bij normale snelheden volgen. Of: u stopt de microprocessor en laat deze door de 1611A besturen. Stap voor stap of met meerdere stappen tegelijk.

**Eenvoudige data invoer.**  
Het hexadecimale toetsenbord maakt de trigger en de qualifier data keuze even eenvoudig als het gebruik van een calculator.

**Uitlezing-keuze.**  
Mnemonics of absolute opcodes. Schuif de data in uw display omhoog of omlaag en u maakt alle 16 lijnen uit het 64 bytes geheugen zichtbaar.



**Iedere specifieke stap zichtbaar.**  
Trigger op het adres, de data, of op van buiten toegevoegde signalen. Of op de combinaties hiervan.

**Verschuifbaar display-venster.**  
Digitaal delay van 1 tot 65.472 gekwalificeerde klok-pulsen of verrichtingen van het geheugen. Of "pre-trigger" om tot 63 bytes terug te kunnen kijken.

**Display programma en timing data.**  
Kwalificeer het display met de "Trace Trigger" en u ziet alleen die bytes die overeenkomen met uw triggeringen.

De 1611A Logic State Analyzer is uitstekend geschikt voor alle 8080 en 6800 systemen. Want u hebt de keus uit twee "microprocessor personality modules", geschikt voor beide systemen.

Maar er is méér... Zelf-controle; trigger uitgangen om andere apparatuur te sturen; foutmeldingen om te waarschuwen voor onjuiste werking of opstelling en nieuwe microprocessor modulen in voorbereiding.

Reken eens uit hoeveel tijd u bespaart met een dynamisch overzicht van de werking van uw systeem. En dus met de druk-toetsbediening van de 1611A!

Dit is een opmerkelijke doorbraak in de ontwikkeling van microprocessor-systemen en hun testmogelijkheden. Daar kunt u niet omheen. Alle details? Bel of schrijft u meteen even! Tel.: 020 - 472021, toestel 173.

**De data domain onder controle**

HEWLETT  PACKARD

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

## 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, hoofdredacteur  
J. G. Smilde, redacteur

**Medewerkers:**  
N. Baaijens, R. Bakker, ing. J. O. de Betue,  
ir. W. van Bokhoven R. W. Budding, H. Busman,  
C. L. Doesburg, R. Y. Drost, C. A. J. van der Geer,  
ir. J. P. C. van Gennip, J. H. M. Goddijn, R. van Hest,  
ir. J. M. van Hofweegen, J. H. Jansen, ir. F. H. J. F. Janssen,  
drs. W. D. M. Janssen, M. Jungerling, J. van Keulen,  
Th. R. J. Koehoorn, R. F. Korst, J. Kosterman, M. Leeuwijn,  
H. Leydens, ing. Th. C. Lof, W. Olthoff, M. L. van Overeem,  
drs. C. F. Ruyter, drs. F. M. Schimmel, D. H. Schravendeel,  
H. Smits, F. A. S. Sterrenburg, J. J. Stevens, J. A. Weishaupt,  
B. van Wierst, D. Winia, N. E. de Wit, J. J. van Zeeland.

**Medewerkers buitenland:**  
dr. W. Baier, W. de Boeck, J. Cuppens, H. Denis,  
E. J. R. Engelen, R. Everaerts, dipl. ing. W. Exner,  
T. Laurence, W. Lefebvre, R. Lingier, R. Peeters, H. Saeys,  
P. E. M. van de Wijngaert.

**Abonnementen:**  
Jaarabonnement (incl. 4% O.B.) f 45,24  
Losse nummers (incl. 4% O.B.) f 3,25  
Buitenland f 99,- per jaar  
Luchtposttarieven op aanvraag

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortings-acceptirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken. Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar; 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 verlenen in de vorm van gehele of gedeeltelijke herplaatsing of reductie.

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

Advertentie orders worden afgesloten en uitgevoerd, overeenkomstig de Regelen voor het Advertentiewezen. De directie heeft het recht, zonder opgaaft van redenen, advertenties te weigeren.

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

Niets uit deze uitgave mag op enigerlei wijze worden gereproduceerd of vermenigvuldigd zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

© 1977

**Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren.**

**Verschijnt tweemaal per maand**

lid NOTU,  
Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers

## inhoud

*De omslagfoto:  
SXA-portofoon van Philips Telecommunicatie Industrie.  
Het zendgedeelte is gemonteerd in een scharnierend  
frame. De ontvanger bevindt zich aan de voorzijde van de  
behuizing.* (foto: Philips)

nummer 2  
26 januari 1977  
25e jaargang

<b>Intro</b>	
Conferentie voor de indeling van omroepsatellieten	5
<b>Telecommunicatietechniek</b>	
Robuuste portofoon	7
Glasvezels met maximale transmissiecapaciteit	38
<b>Astro-elektronica</b>	
Bodem-onderzoek vanuit de ruimte	9
<b>Fabricagetechnieken</b>	
IJzeroxyde-maskerplaten voor de fabricage van zeer complexe IC's	10
<b>Halfgeleiders</b>	
Informatie over halfgeleiders	13
Nieuwe generatie IC's voor KTV (dl. 2)	39
Researchresultaten bij halfgeleider geheugens	47
<b>Passieve componenten</b>	
Oranjekolommen als meetwaarde aanduiding	15
<b>Basisbegrippen</b>	
Piekertermen	7
Sleutel tot de elektronica (dl. 29)	35
<b>Rekenapparaten</b>	
Radio Shack EC 490	20
<b>Bouwontwerpen</b>	
TV-tennisimulator met analoge rekencircuits (dl. 1)	23
Opto-meter - een origineel meetinstrument	29
<b>Spitsvondige schakelingen</b>	
Logaritmische LED VU-meter	19
Klemspanning bewaking voor NiCd accu's	19
<b>Vaste rubrieken</b>	
Actueel	8
Journaal	17
Industriële produkten	43
Boekbespreking	48
Informatieverwerking	49
Brochures	50

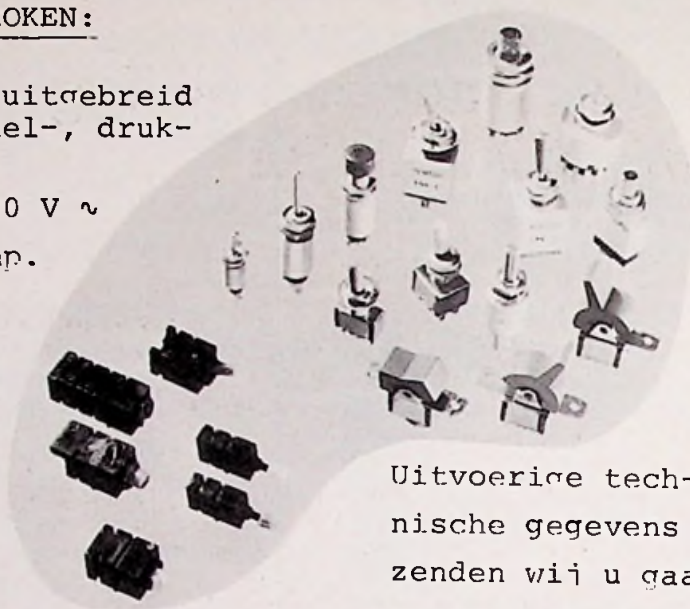
## MENTOR

### OVER SCHAKELAARS GESPROKEN:

Mentor biedt een zeer uitgebreid programma draai-, tuimel-, druk- en sleutelschakelaars.

Schakelspanning tot 220 V ~

Schakelstroom tot 2 Amp.



Uitvoerige technische gegevens zenden wij u gaarne op verzoek.

## flat ribbon cables

Voorraad

### SPECTRA BANDKABEL

- Spectra-Zip-3c  
– grijs met rode rand (455-240-xx)
- Spectra-strip-3C  
– grijs met rode rand (455-045-xx)  
– standaard kleuren (450-044-xx)
- xx = 10-14-16-20-26-34-40-50-60 aders
- uit voorraad per rol = 100 Ft/AWG 28 stranded/0.05".

Het Spectra programma omvat tevens:

- Twisted Pair
- Twist + Flat
- Bonded
- Ultra Flex
- Jumpers
- Specials
- Diverse AWG maten + steek

3C

Controlled  
Characteristic  
Cable

## avio-diepen b.v.

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



## Conferentie voor de indeling van omroepsatellieten

Van 10 januari af tot 12 februari 1977 wordt in Genève onder auspiciën van de International Telecommunication Union (ITU) een conferentie gehouden, waaraan alle landen ter wereld zullen deelnemen, de „World Administrative Radio Conference en Broadcasting Satellites in the 12 GHz-band”, kortweg aangeduid als WARC-BS-12 GHz.

Het doel van deze conferentie is de *planning* van de programmakanalen die de diverse landen wensen en de baanpositie van de satellieten. Uitgangspunt van die planning is, dat de verzorgingsgebieden zijn gebaseerd op *uitsluitend nationale verzorging*. Daar echter de bedekkende satellietbundel vaak de vorm zal hebben van een cirkel die meestal zal resulteren in een ellipsvormig gebied op aarde, ligt het voor de hand dat vaak grote gebieden buiten de individuele landsgrenzen mede zullen worden bestraald. Men noemt dit „onvermijdelijke en niet-opzettelijke overstraling of wel unavoidable spillover”.

De discussies over dit onderwerp in zowel de Verenigde Naties als binnen de ITU en nog lagere échelons zijn legio, waarbij allerlei argumenten worden aangevoerd tegen deze overstraling. Het sterkst hierin staan wel de zg. Oostbloklanden onder leiding van de USSR, welke stellen dat geen programma's over hun gebieden zullen mogen worden uitgestraald, welke in strijd zijn met hun landspolitiek, volksaard enz. Daarom zal de conferentie zeker niet uitsluitend en immer van technische aard zijn, doch zal „de politiek” van tijd tot tijd met de techniek worden gelardeerd.

Wat betreft het aanvaarde principe van „nationale verzorging”, daar komt onmiddellijk een ander aspect in extra vorm naar voren. Immers: veelal bezitten landen ook elders op de wereld nog gebieden die onder hun controle staan, ondanks de na-oorlogse dekolonisatiepolitiek. Frankrijk, met zijn zeer vele kleine eilandjes in het Caraïbische en Oceanische gebied, is hiervan wel een uiterst sprekend voorbeeld: Portugal met zijn Azoren, Madeira en Kaap Verdische eilanden (nu ook zelfstandig) „ligt” wat gemakkelijker, Spanje en de Canarische eilanden ook en zo zijn nog talrijke voorbeelden te noemen. Groot-Brittannië neemt, gelet op het Ge-

menebest-statuut, zelfstandig aan de planning deel en laat zijn overzeesche gebieden dan ook zelf hun verzorgingseisen indienen. Zo zal het onlangs onafhankelijk geworden Suriname ook zelfstandig participeren, zij het dat het niet onmogelijk is om hun belangen door Nederland te laten behartigen, bv. inzake de positie van hun satelliet en de bundelvorm. Hetzelfde is immers aan de orde met Denemarken: dit land zal niet alleen de nog steeds eigen gebieden als Groenland, Jan Mayen, Spitsbergen en de Faeröer-eilanden in zijn „requirements” moeten opnemen, doch heeft wél het verzoek van IJsland ontvangen om hun belangen te behartigen, een eiland dat reeds in 1944 onafhankelijk is geworden!

Het zou daarom ook nog mogelijk zijn (zeker is het niet), dat Nederland mede dient te zorgen voor de bedekking van de Antillen, waarbij men dient te bedenken dat de Boven- en Benedenwindse eilanden ca. 900 km van elkaar verwijderd liggen. Anderzijds wijst het Koninkrijksstatuut aan de Antillen eigen binnenlands bestuur toe en omdat het hier gaat om *nationale gebiedsverzorging*, hebben de Antillen het recht om eigen eisen in te dienen. De mogelijkheid om hun belangen door Nederland te laten verzorgen, uiteraard in nauw overleg, blijft nog steeds open.

De geplande omroepsatelliet zal met zijn ca. 700 kg ruimtegewicht in staat zijn om 4 KTV-programma's uit te zenden, alsook ca. 16 FM-geluidsprogramma's van hoge kwaliteit. Het blok van aparte geluidsprogramma's kan echter ook worden vervangen door een vijfde TV-programma. Op die gronden verlangen de meeste landen vijf kanalen in hun planningseisen, enkele uitzonderingen daargelaten die meer vragen op grond van bv. meertalige gebieden zoals Joegoslavië, dat 10 kanalen vraagt. Men kan zich zeer goed voorstellen dat vele landen met het probleem worstelen, hoe

straks al die extra transmissiefaciliteiten programmatisch te vullen. Dit echter is geen taak voor de planning-technici en bovendien weet niemand hoe de programma-verlangens zullen zijn als de omroepsatelliet omstreeks 1985 realiteit zou kunnen worden. De uitspraak die men hier en daar dan ook wel eens hoort, als zou de techniek ver vooruitlopen op de behoeften, is wellicht niet eens zo vreemd, maar „regeren is nog steeds vooruitzien”!

Daarom, zelfs als de planning-technici zich vaak niet eens meer in de „keuken” van de ontwikkeling voelen, maar meer en meer in „de moestuin”, heeft men bij de ITU toch besloten de conferentie reeds op dit vroege tijdstip te laten plaats hebben, want men dient zeer goed in het oog te houden dat het nog steeds en alleen maar gaat over „het plannen op langere termijn van kanaaltoewijzingen per land en de positie in de omloopbaan van die nationale satelliet”, niet meer en niet minder.

Geen mens zal verwachten dat na de conferentie enig land onmiddellijk zijn satelliet zal lanceren. Eerstens omdat die satelliet dan nog in ontwikkeling zal moeten worden genomen en ten tweede omdat op aarde ontvangers voor individuele ontvangst verkrijgbaar zullen moeten zijn. Vooral daarom is er nauw contact tussen de diverse industrieën en bv. de Europese Radio Unie (EBU) op dit vlak.

Hoe dan ook, de conferentie zal er zijn en verwacht mag worden dat 600...700 gedelegeerden de belangen van hun landen zullen verdedigen. Om bovenomschreven redenen zullen echter niet alle landen aanwezig zijn, waaronder vaak de zeer kleine staten die hun belangen elders hebben ondergebracht. Per 1 november hadden meer dan 50 staten zelfs hun eisen nog niet eens ingediend, maar ja: laatkomers zijn er altijd geweest!

Hoe de uitkomst voor Nederland zal zijn, kan momenteel nog niet worden gezegd; wel dat ook wij 5 kanalen voor nationale bedekking vragen. Na februari hopen wij u nader te informeren over de kanaalfrequenties en de baanpositie, die voor ons land zijn gereserveerd. Want: als wij het nu niet doen, zullen stellig anderen als kapers op de kust het ons later onmogelijk maken!

Maar nogmaals, onze delegatie gaat naar Genève om de faciliteiten *te claimen* (in een periode dat het daar flink koud kan zijn). De verhitte gemoederen ter conferentie zullen daar echter ruimschoots tegenwicht aan bieden! Bovendien zal men zijn uiterste best doen om niet „in de kou staande” terug te komen, m.a.w.: voor Nederland interferentievrije kanalen en een goede baanpositie te bemachtigen. Langs deze wegen zal worden getracht om in de tachtiger jaren, als de economie ons niet al te veel belemmeringen in de weg legt, een zinvol gebruik te maken voor omroepdoeleinden van de 12 GHz-band.

## NEFF serie 400

### System 620 Differentiële Multiplexer



- KENMERKEN:**
- solid state
  - 12 bereiken
  - 10 KHz snelheid
  - 12 dB/okt filters
  - 120 dB CMR
  - autozero
  - kompakt
  - max. 2048 kanalen
  - programmeerbaar
  - computerkoppeling
  - kanaalkeuze willekeurig of achter elkaar.

**Air-Parts** INT. B.V.  
Kalkovenweg 12 Alphen a/d Rijn

tel.: 01720-29300 Telex: 31672

Avenue  
Huart-Hemoir 1-7b  
1030 Brussel - België  
Tel 02 2418130

## De Digitale AC meettang PP1000

maakt nu het nauwkeurig meten van  
piekstroom mogelijk.



- Automatische keuze der meetbereiken:

0,1-1000 Ampère

0,1-1000 Volt

0,1-1000 Ohm.

• Naar keuze meting van  
nominale- en piekwaarde,  
b.v. aanloopstromen van motoren.  
Ingebouwd geheugen.

Uit voorraad leverbaar.

Binnenkort leverbaar een

unieke digitale D.C. meettang.

*Gerlach*

TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU  
POSTBUS 96 BANJOSTR. 58 RIJSWIJK  
TEL.: 070-94 88 44 \*

Features:	8080A	Z80-CPU
Power Supplies	+5, -5, +12	+5
Clock	2φ, +12 Volt	1φ, 5 Volt
Standard Clock Speed	500 ns	400 ns
Interface	Requires 8222, 8228 & 8224	Requires no other logic and includes dynamic RAM Refresh
Interrupt	1 mode	3 modes; up to 6X faster
Non-maskable Interrupt	No	Yes
Instructions	78	158*
OP Codes	244	696
Addressing Modes	7	11
Working Registers	8	17
Throughput	Up to 5 times greater than the 8080A	
Program Memory Space	Generally 50% less than the 8080A	

\*Including all of the 8080A's instructions.

Announcing Zilog Z-80  
microcomputer  
products.  
With the next generation,  
the battle is joined.

The Z-80: A new generation LSI component set including CPU and I/O Controllers

The Z-80: Full software support with emphasis on high-level languages.

The Z-80: A floppy disc-based development system with advanced real-time debug and in-circuit emulation capabilities.

The Z-80: Multiple sourcing available now.

Zilog  
MICROCOMPUTERS



# The Battle of the 80's



TEKELEC AIRTRONIC

Kruislaan 235 Amsterdam Tel.: 020-928766

**volgband, meeloopband** („houdgebied/-bereik“)

(synchronisatieschakelingen): grootste frequentieband waarover, na synchronisatie, onderlinge frequentie- en/of faseverschuivingen van oscillatorsignaal en synchronisatiesignaal nog zodanig kunnen worden bijge-regeld, dat regelschakeling resp. oscillator het synchronisatiesignaal in frequentie en/of fase blijft volgen.

Dit betekent, dat het frequentie- en/of fase-verschil tussen de genoemde signalen steeds zo klein mogelijk wordt gehouden, of dat een bepaalde frequentieverhouding tussen beide – doorgaans gelijk aan een klein geheel getal – zo goed mogelijk wordt gehandhaafd, gewoonlijk met minimaal faseverschil.

De breedte van de *volgband of meeloopband* wordt bepaald door de grootte van de beschikbare regelspanningszwaai. De *volgband of meeloopband* is in het algemeen breder dan de synchronisatieband. Het verschil is groter naarmate de regelschakeling een grotere tijdconstante heeft.

(Eng.: *hold range*)

Opn.: Deze frequentieband heeft bij sommige schakelingen dezelfde omvang als de grootste frequentieband waarover de oscillator verstembaar is onder invloed van het synchronisatiesignaal en valt daarmee dan vaak samen. Bij andere is de *volgband of meeloopband* groter dan wel kleiner dan bedoelde verstemband en ligt deze geheel of gedeeltelijk daarbuiten (b.v. als de frequentie van het toegevoerd signaal een harmonische is van de oscillatorfrequentie).

Bij regelschakelingen die zich in vrijlooptoestand instellen op een bepaalde ingangsfrequentie en een ten opzichte daarvan symmetrische regelkarakteristiek hebben, wordt i.p.v. de gehele frequentieband soms opgegeven de grootste frequentie-afstand (hetzij in positieve, hetzij in negatieve zin) tussen synchronisatiesignaal en bedoelde basisfrequentie, waarbij de synchronisatie nog net blijft gehandhaafd; de genoemde frequentie-afstand wordt ook wel gegeven als percentage van de basisfrequentie – in dat geval is de term *volgfactor of meeloopfactor* juister.

(Eng.: *hold-in range*)

**Verstemband** („houdgebied/-bereik“)

(automatische fijnafstemming) (technisch): grootste frequentieband waarover de oscillator kan worden verstemd onder invloed van een ontvangen signaal. II (in technische gegevens voor gebruikers): frequentieband, ter weerszijden van de frequentie waarop is afgestemd, waarbinnen bijregeling mogelijk is van verstemmingen, die na fijnafstemming optreden door onderlinge frequentiever-schuivingen van oscillatorsignaal en ontvangen signaal.

De breedte van de *verstemband* wordt bepaald door de grootte van de beschikbare regelspanningszwaai. De *verstemband* is in het algemeen breder dan de *bijstemband*. Het verschil is groter naarmate de regelschakeling een grotere tijdconstante heeft.

(Eng.: *hold range*)

## Robuuste portofoon

Bij het ontwerpen van de SXA-portofoon heeft Philips duidelijk gekozen voor eenvoud en degelijkheid. Het doel was kennelijk de operationele kosten, die zeker niet minder belangrijk zijn dan de aanschaf-prijs, zoveel mogelijk te drukken. Voor het eerst in de geschiedenis van de portofoon is geen prioriteit meer verleend aan een verdere verkleining van de afmetingen, maar aan de optimale betrouwbaarheid – ook bij ruw gebruik – en een onderhoud dat met de eenvoudigste mid-delen kan worden uitgevoerd.

„Onze afnemers“, aldus wordt van Philips' zijde verklaard, „zitten overal ter wereld; óók daar, waar men niet altijd de beschikking heeft over de volledigste en modernst ingerichte service-werkplaatsen met overeenkomstig opgeleid personeel. Bovendien mist men daar het geld om in plaats van reparaties steeds nieuwe, uitwisselbare eenheden aan te brengen.“ Als richtlijnen voor het ontwerp is daarom gekozen voor: robuuste constructie en eenvoudige service met handhaving van alle gebruikelijke faciliteiten. De afmetingen werden secun-dair gesteld. Desondanks wijkt de portofoon qua afmetingen (21,7 x 7,4 x 4,2 cm) en gewicht (925g) nauwelijks af van zijn huidige soortgenoten. De portofoon heeft een type goedkeuring verkregen van de Radio Controledienst van de PTT.

### Constructie

Er worden eenvoudige schakelingen toegepast volgens conventionele technieken. Daarvoor zijn uitsluitend discrete compo-nenten gebruikt en werden vervaagende miniaturiseringen vermeden. Bij de keuze van deze componenten heeft men zich beperkt tot de gangbaarste typen, die praktisch overal verkrijgbaar zullen zijn.

In de basisuitvoering zijn de schakelingen op twee printplaten ondergebracht, één voor het zend- en één voor het ontvang-gedeelte. Alleen bij toepassing van selectieve oproep-faciliteiten wordt er nog een derde printplaat met toonapparatuur tus-sen de beide anderen aangebracht. De printplaat van het ontvanggedeelte is aan de voorzijde, die voor het zendingedeelte aan de achterzijde in een aluminium spuit-giet-frame scharnierend gemonteerd. Dit frame is solide en onvervormbaar uitgevoerd en wordt met gegoten aluminium deksels afgesloten. De componenten be-



vinden zich daarbij aan de binnenkant en de printsporen met meetpunten aan de buitenkant, waardoor een in alle opzichten uitstekende toegankelijkheid is verkregen. De gehele constructie is trouwens ruim van opzet; er is niet in dicht op elkaar liggende lagen gebouwd, omdat geen extreme compactheid werd nagestreefd. Op de bovenkant van de printplaat voor het ontvanggedeelte vindt men de luidspreker en een kleine elektret microfoon. Door de scheiding tussen luidspreker- en microfoonfuncties is een zeer goede spraak-kwaliteit verkregen.

Aan de zijkant van het frame zijn twee forse druktoetsen aangebracht, die de hermetisch afgesloten „military type“ microschakelaars voor „zenden“ resp. „toonoproep“ bedienen. Op de bovenzijde bevinden zich de bedieningsorganen, te weten een aan/uit schakelaar met squelchinstelling, volumeregelaar, kanalen-schakelaar, eventueel een knop om de ontvanger te sluiten na ontvangst van een selectieve oproep en een BNC-antenneplug met verstevigingswartel. Het geheel is drui-pwaterdicht uitgevoerd. Aan de onderzijde wordt de batterijhouder met een stevige bajonetklem vastgehaakt. Er worden Ni Cd batterijen toegepast.

Inl.: PTT, postbus 32, Hilversum (035) 91 850.

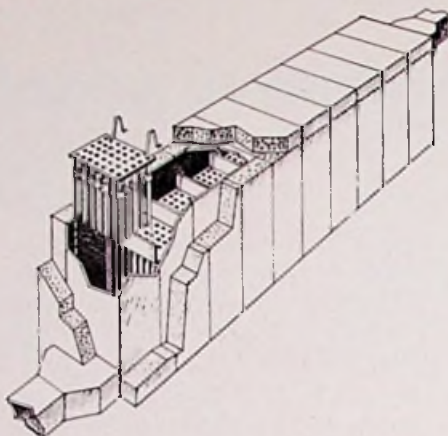
## GE ontwikkelt superbatterij

Het Electric Power Research Institute (EPRI), heeft het researchcentrum van General Electric opdracht gegeven voor de ontwikkeling van een superbatterij. Deze accubatterij moet door de elektriciteitsbedrijven kunnen worden gebruikt voor het opslaan van grote hoeveelheden elektrische energie. De opdracht – met een looptijd van 32 maanden – betekent een aanvulling op het eigen onderzoekprogramma „opslag van energie” van General Electric. Doel van dat programma is de ontwikkeling van een oplaadbare natrium-zwavel batterij, die in staat moet zijn vijf keer zoveel energie per gewichtseenheid op te slaan als een standaard loodaccu.

Het is nu de taak van General Electric om te proberen een natriumzwavel cel te ontwikkelen, die ongeveer even groot is als een lade in een archiefkast en een opslagcapaciteit heeft van circa 10 kWh. Ter vergelijking: een loodaccu van dezelfde afmetingen zou met moeite voor een opslagcapaciteit van 5 kWh kunnen zorgen. Verder is het de bedoeling een aantal van deze nieuwe cellen in één module onder te brengen, die dan een capaciteit van meer dan 100 kWh moet hebben.

In een natrium-zwavel cel worden vloeibaar natrium en vloeibaar zwavel gescheiden door een vaste keramische elektroliet, terwijl een standaard lood-zwavelzuur accu een vloeibare elektroliet heeft. Deze elektroliet van vaste stof, die in de afgelopen tien jaar werd ontwikkeld, is een keramisch composietmateriaal van natrium, aluminium en zuurstof, genaamd „beta alumina”. Om een maximaal rendement te verkrijgen en om de reagerende stoffen vloeibaar te houden, moet de natrium-zwavel accu een werktemperatuur van 300 tot 350 °C hebben. De materialen waaruit de accu is opgebouwd, zijn goedkoop, hetgeen tot de aantrekkelijkheid van het gehele systeem bijdraagt.

„Door het werk van General Electric in het afgelopen jaar is een belangrijke vooruitgang geboekt, zowel door kwalitatieve verbetering van



*Deze tekening toont een natrium-zwavel batterij voor het opslaan van grotere hoeveelheden energie zoals General Electric die thans ontwikkelt. Eén van de natrium-zwavel cellen is op de tekening uit de batterij gelicht. Tien van deze cellen vormen een batterij met een capaciteit van 100 kWh. Een dergelijke accubatterij kan in de toekomst het hart gaan vormen van een distributie-onderstation.*

het elektrolytische materiaal als door de verhoging van het rendement van natrium en zwavel,” aldus dr. James R. Birk, EPRI's project-manager voor geavanceerde accusystemen. „Een jaar geleden waren we nog niet in staat meer dan 50 procent van de maximale opslagcapaciteit van de cel te benutten; nu kunnen we doorlopend 85 procent bereiken.”

Hij merkte op, dat de levensduur van de cel is opgevoerd tot meer dan 8000 uur continu laden en ontladen bij snelheden, zoals die door de centrales voor energie-opslag worden vereist. Ook de kwaliteit van het elektrolytische materiaal is dusdanig verbeterd dat aan vrijwel alle gewenste specificaties wordt voldaan. EPRI heeft sinds 1973 medewerking verleend aan GE's accu-research project. Daarbij zijn reeds vele problemen aangepakt, met name wat betreft de kwalitatieve achteruitgang van de keramische scheidingwand tussen het vloeibare natrium en de vloeibare zwavel. Op het ogenblik wordt gewerkt met cellen op laboratoriumschaal, die een capaciteit hebben van 32 Wh. Elk van deze testcellen is ongeveer 20 cm lang en heeft een diameter van 2,5 cm.

Het nieuwe onderzoek ten behoeve van EPRI is erop gericht de levensduur van de accu's verder te verhogen door bepaalde onderdelen te verbeteren, in het bijzonder de afdichtingen van het systeem. Een en ander moet leiden tot de constructie van een 100 kWh accubatterij. Een dergelijke module zou in een distributie-onderstation kunnen fungeren als bouwsteen voor een accubatterijstelsel.

„We hopen dat General Electric in staat zal zijn tegen 1981 een accusysteem met een capaciteit van 5 MWh te bouwen en te beproeven in een nieuw onderzoekcentrum voor de opslag van energie in accubatterijen,” aldus dr. Birk. Dit testcentrum zal in 1979 gereedkomen en staat onder beheer van het EPRI en de Amerikaanse Energy Research and Development Administration (ERDA).

## Bouwpakket voor transistorontsteking

Siemens introduceerde een bouwpakket voor een transistorontsteking, bestemd voor auto-mobielen. Dit bouwpakket, trz 1, is de eerste van een geplande reeks bouwpakketten.

De trz 1 wordt compleet met onderdelen, behuizing, aansluitdraden en klemmen geleverd. Aan de hand van de duidelijke, nederlandse handleiding is iedereen, die de soldeertechniek meester is, in staat deze schakeling te bouwen.

De transistorontsteking heeft de volgende voordelen:

- exact ontstekingstijdstip
- minimale belasting van de onderbrekercontacten, waardoor langere levensduur
- gemakkelijke koude start
- hoge ontstekingsspanning door rechthoekige schakelflanken
- minder milieuvontreiniging (minder schadelijke uitlaatgassen)
- geen verandering van het optimale ontstekingstijdstip
- geen storingen in de radio door het onderbrekercontact: dit schakelt geen grote stromen meer
- betere acceleratie en benzinebesparing, gemiddeld 1/2 tot 3/4 liter op de 100 km.

## NERG-examens

In het voorjaar 1977 worden de schriftelijke examens Elektronica monteur en Middelbaar elektronicatechnicus gehouden op 5 april, en de mondelinge examens op 23 en 24 mei 1977 en 6, 7, 13 en 14 juni 1977\*.

Aanmelding uiterlijk 1 maart 1977.

\* Wijzigingen voorbehouden.

## Energie-prijsvraag bij PTT

In het kader van de landelijke campagne „Verstandig met energie”, is door de PTT een prijsvraag uitgeschreven voor ideeën en tips ter besparing op het energieverbruik bij het Staatsbedrijf. Voor de indieners van de beste ideeën zijn drie prijzen beschikbaar van 1000, 500 en 250 gulden.

Bovendien zullen zij eregasten zijn op een bijeenkomst die op 25 januari 1977 wordt gehouden t.g.v. het verschijnen van de bijzondere postzegel die aan energie wordt gewijd.

## Export samenwerking op het gebied van vliegveld elektronica

Nera A/S, Jotron Elektronikk en Gustav A. Ring A/S hebben gezamenlijk een export firma opgericht, die verantwoordelijk is voor de internationale afzet van de producten die deze firma's maken in de sector van elektronica producten voor vliegvelden. De firma Nerion A/S zal hele „pakketten” op de markt brengen die onder andere instrument-landingsinstallaties van Nera A/S, radiozenders en -ontvangers van A/S Jotron Elektronikk en Garex communicatie-besturingsapparatuur van Gustav A. Ring zullen omvatten. Installaties van dit type zijn de laatste jaren door de firma's individueel op de internationale markt gebracht. Nera A/S heeft o.a. al contracten verworven in Oostenrijk en Griekenland en Garex is geleverd aan onder meer de Amerikaanse luchtmacht, aan het Britse Ministerie van Binnenlandse Zaken en aan de luchthaven Schiphol. A/S Jotron heeft radio-apparatuur aan de SAS en aan SAFE van Braathens geleverd.





## Bodem-onderzoek vanuit de ruimte

De gegevens voor dit artikel werden ontleend aan VDI berichten nr 39/1 okt. 76.

**De vlucht van de astronauten Wolynow en Scholobow met het Russische ruimtestation Saljoet 5 en het ruimtevaartuig Sojoez 21 duurde 49 dagen. Van 275 km hoogte af onderzochten zij in juli en augustus 1976 objecten op aarde ten behoeve van geologische, geodetische, kartografische, oceanologische, land-, bos- en waterbouwkundige doeleinden en verschijnselen in de aardse atmosfeer in het belang van het milieubeheer en de meteorologie.**

Onderzoek van de atmosfeer gebeurde met behulp van de handspectrograaf RSS-2M, deze bevat tevens een IR- en UV-spectrometer voor het onderzoek van de absorptielijn van waterdamp en ozon. Het apparaat heeft veel weg van een smallfilmcamera. Doordat de patrijspoorren van het ruimtestation ten gevolge van kosmische straling en micrometeorieten minder helder blijven, werd de spectrograaf eerst in de ruimte geijkt. Het team maakte zeer scherpe opnamen van de atmosfeer tijdens zonsopkomst, zonsondergang en bij schemering. Dit laatste gebeurde boven Afrika gedurende twee minuten, in die tijd werden 24 opnamen van 5 s gemaakt. Met spleten van  $2 \times 0,05$  mm, die met behulp van het vizierkruis tot op één hoekminuut nauwkeurig op het midden van de zon waren gericht, werden verticale spectra op magneetband opgenomen. Zij geven bijv. de samenstelling van de atmosfeer tot op 180 km hoogte, aerosolstroken

tot 500 à 800 m nauwkeurig weer. De brede atmosferische lagen werden onderzocht op chemische samenstelling aan de hand van de spectraaleigenschappen, die een verdeling van de bestanddelen ozon, aerosollen, kooldioxyde, stikstofmonoxyde en waterdamp geeft.

Al deze componenten hebben belangrijke invloed op de situatie op aarde. Bijvoorbeeld: de ozonlaag op 16...22 km hoogte beschermt ons tegen de energierijke UV-straling van de zon. Met de RSS-2M werden ook multispectrale opnamen van het russische grondgebied (tot de 52° graad noorderbreedte!) gemaakt. Verschillende kleuren geven gesteenten, water, bos enz. afhankelijk van hun elektromagnetische straling en temperatuur weer. Dergelijke spectrogrammen kunnen worden gebruikt voor de bestudering van de waterhuishouding, aardplooien, aanwezigheid van bodemschatten, onderaardse zoetwatervoorraden, waterverontreiniging enz.

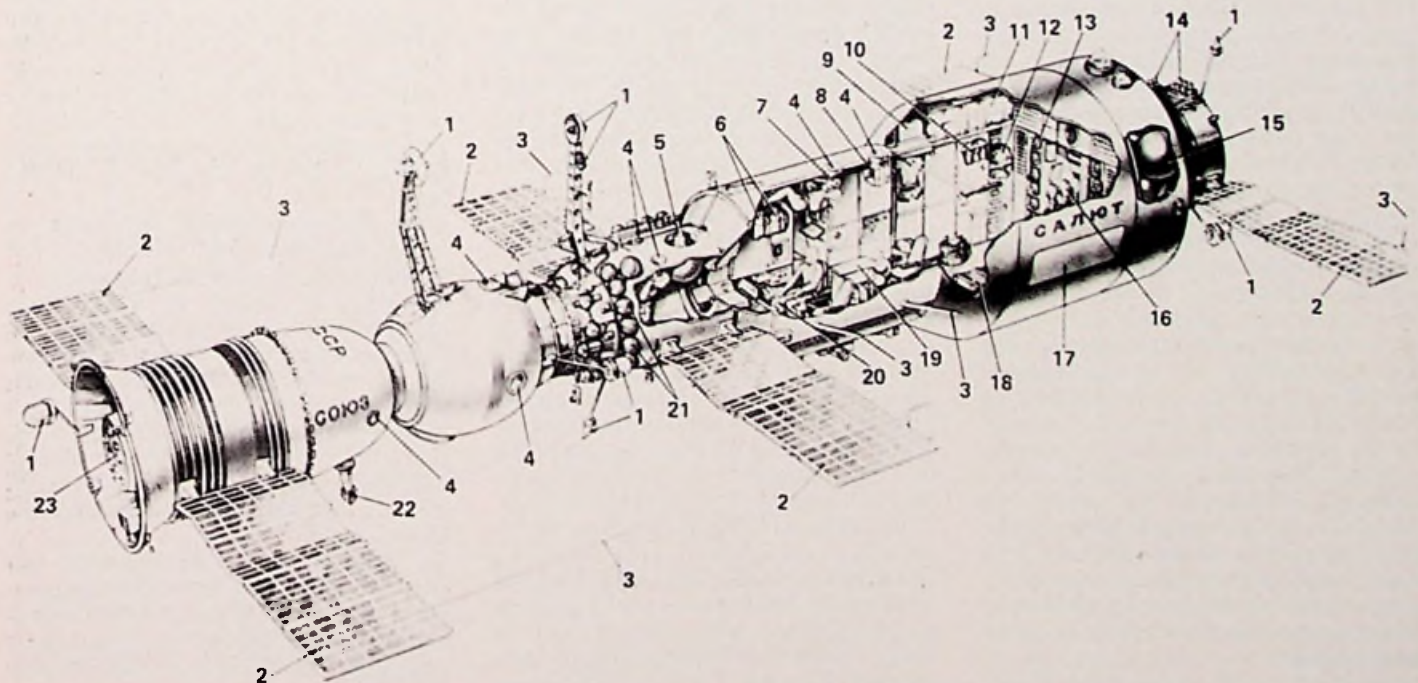
Aparte vermelding verdient nog het spectrum-analytisch onderzoek van de raadselachtige „zilverwolken” tijdens het Saljoet 5-Sojoez 21-project. Ten behoeve van spectraalmetingen in het IR-gebied van de atmosfeer heeft de Saljoet-5 nog extra aan de buitenzijde de IR-telescoop ITS-K met spectrometer.

Bij gebruik voor waarnemingen wordt de telescoop via radiosignalen van het vluchtleidingscentrum eerst globaal op de te onderzoeken warmtebron en daarna door de kosmonauten met het optisch vizier exact gericht. Het door een kryostat (thermostaat voor diepte-temperaturen) met vaste stikstof ( $-213$  °C) omgeven spiegelsysteem focuseert de straling, daarna wordt dit in een spectrum ontleed en op film vastgelegd. Later wordt dit dan weer op aarde geanalyseerd. Ook werden met het ITS-K apparaat spectraalopnamen van de zon en haar omgeving gemaakt ter bestudering van de corona en de fotosfeer.

*Technische opbouw van ruimtestationsysteem Sojoez 11-Saljoet 1 (Saljoet 5/Sojoez 21 heeft weinig verschillen!) in juni 1971. Gewicht 25,6 t, lengte 23 m, max diameter 4,15 m, spanbreedte van de zonnepanelen 11 m, woonruimte voor bemanning 109 m<sup>3</sup>.*

*De diverse onderdelen: 1 antennes van het radiotechnisch systeem, koppelingsradar en hulp-apparatuur; 2 zonnepanelen; 3 telemetrie-antennes; 4 patrijspoorren; 5 sterretelescoop „Orion”; 6 installatie voor de regeneratie van kabinelucht; 7 filmcamera voor aardopnamen; 8 multispectrale-fotocamera voor aardopnamen; 9 biologische onderzoekapparatuur; 10 koelkast met levensmiddelen; 11 slaapzak; 12 watertank; 13 afvalbak; 14 raketten voor positierегeling en stabilisatie; 15 brandstoftanks; 16 sanitair-inrichting; 17 meetplaat voor de registratie van micrometeorieten; 18 lopendeband voor lichamelijke oefening van de kosmonauten; 19 werktafel; 20 centrale besturingstafel; 21 ballonvormig drukgasvat; 22 periskop van de Sojoez pilootkabine; 23 Sojoez-raketten.*

*(foto: Rudolf Hofstatter, Salzburg).*



M. Patrick Risen - Corning Glass Works, New York bewerkt door Raymond Bakker

# Ijzeroxyde-maskerplaten voor de fabricage van zeer complexe IC's

**Hogere productie-opbrengsten en lagere -kosten bij de fabricage van complexe geïntegreerde schakelingen zijn te verwachten, wanneer gebruik wordt gemaakt van belichtingsmaskerplaten die bestaan uit een speciaal uitgezochte glazen drager, bedekt met een dun laagje ijzeroxyde. De detailleerbaarheid<sup>1)</sup> en duurzaamheid van ijzeroxyde-belichtingsmaskers<sup>2)</sup> liggen beduidend hoger dan voor lichtetsdrukken<sup>3)</sup> bij geïntegreerde schakelingen is vereist. Het ijzeroxydemasker blijkt beter te zijn dan het chroommasker wat betreft positioneerbaarheid, aantallen onvolkomenheden, patroondetailleerbaarheid, weerkaatsendheid en duurzaamheid.**

Het gebruik van hardelaagmaskers (platen met maskeerlaag met hard oppervlak voor de lichtets-structurering<sup>4)</sup>) van geïntegreerde schakelingen is de laatste jaren sterk toegenomen. Bewezen besparingen op produktiekosten en de uitstekende detailleerbaarheid die dit type maskers kenmerkt vormen de belangrijkste redenen voor deze toename.

De afgelopen paar jaar is men erin geslaagd de complexiteit van geïntegreerde schakelingen op te voeren door een betere benutting van de beschikbare foutvrije ruimte op de siliciumwafel. De daaruit voortgekomen grotere elementendichtheid<sup>5)</sup> is bereikt door de computer in te schakelen bij het ontwerpen van de meest doelmatige elementenschikking<sup>6)</sup> op het halfgeleiderplaatje; de oppervlakte van de plaatjes is eveneens toegenomen, zodat deze meer schakelingen kunnen bevatten. Wil de halfgeleiderfabrikant ten volle profiteren van de eerder genoemde kostenbesparingen, dan dient hij te beschikken over belichtingsmaskers met een gering potentieel aantal onvolkomenheden en de lijn- en vormdefinitie<sup>7)</sup> die wordt verlangd voor schikkingen volgens computer-ontwerp. De twee hoofdbestanddelen van een ijzeroxyde-masker - n.l. glazen drager en hardelaag - voldoen aan de huidige eisen met betrekking tot de genoemde punten en bieden bovendien een grote levensduur. Corning Glass heeft uitgebreide onderzoeken verricht op het gebied van materialen en fabricageprocessen voor fotografische platen. In dit artikel wordt de stand van de techniek beschreven voor deze materialen en wel met betrekking tot belichtingsmaskers en het functionele gebruik daarvan.

De kwaliteit van de glazen drager is voor

fotografische platen met hard oppervlak van veel groter belang dan voor platen met lichtgevoelige emulsie. Bij chroom, ijzer en andere dunnelaagmaterialen vullen de eigenschappen van glas, zoals vlakheid, oppervlaktekwaliteit, krasbestendigheid en ultravioletdoorlatendheid, de voordelen aan van de metaal- of metaaloxymaskeerlaag. Er zijn verscheidene essentiële drager-eigenschappen, die de kwaliteit van een belichtingsmasker sterk beïnvloeden. Wordt daarmee in voldoende mate rekening gehouden, dan kan dit een positief effect hebben op de wafelproductiviteit. In de eerste plaats is van belang de vlakheid van de glazen drager, zowel met het oog op de maskervervaardiging in de stappen-repeteercamera<sup>1)</sup> als voor het wafeldrukken in de produktie. De vlakheidseisen variëren momenteel van 2  $\mu$  per centimeter voor het contactdrukken van wafels tot 2,5  $\mu$  totale onvlakheid voor drukken met de repeteercamera.

Ten tweede kan de warmte-uitzetting van het dragermateriaal een ongunstige invloed hebben op de overdracht van patroondetails met kritische afmetingen in grotevlakmaskers en maskers, die tijdens de belichting worden blootgesteld aan warmte, hetzij bij contactdruk, hetzij bij projectiedruk. Door een drager te gebruiken met dezelfde warmte-uitzettingscoëfficiënt als silicium en ervoor te zorgen, dat de temperatuurcycli die ze onder bewerking doorlopen met elkaar overeenkomen, of het temperatuurverloop tijdens de bewerking te minimaliseren, kan het effect van deze eigenschap-onder-bedrijf worden verminderd. Het lineaire verschil in uitzettingscoëfficiënt tussen silicium en Corning's aluminium-natriumkalkglas bijv. bedraagt 0,4  $\mu$  per °C over de diameter van

een 3" (7,62 cm) - wafel, terwijl voor Corning's boorsilicaat-glas, nr. 7059 een waarde geldt van slechts 0,07  $\mu$ /°C.

Verder krijgt men - zeker nu er steeds grotere maskers worden toegepast - te maken met doorbuiging t.g.v. de zwaartekracht in lichtdrukapparatuur<sup>8)</sup> voor maskers of wafels. Deze is voldoende om bij veel drukprocédés problemen te veroorzaken bij het scherpstellen en positioneren. Dikkere glasplaten en verbeterde steunconstructies vormen hier de remedie. Een laatste punt dat van belang is, wil men hardelaagmaskers van optimale kwaliteit verkrijgen, vormt de eis, dat het glas vrij moet zijn van onvolkomenheden als zeer fijne splinters en microscopisch kleine krasjes. Dit vormt op zich al een probleem dat nog wordt verergerd door het feit, dat dergelijke onvolkomenheden zich soms pas manifesteren nadat de harde maskeerlaag op het glas is aangebracht. Het beste drageroppervlak voor een masker dat vrij moet zijn van onvolkomenheden wordt thans verkregen d.m.v. een nauwkeurig geregeld oppervlak-afwerkingsprocédé, waarbij de randen worden geslepen om te voorkomen, dat microscopisch kleine glas-splinters van de rand over de drager gaan zwerfen.

Samenvattend kan worden gezegd, dat de juiste keuze van dragerglas-uitzettingscoëfficiënt, vlakheid en oppervlakte-eigenschappen doorslaggevend is voor het optimaliseren van de kwaliteit van belichtingsmaskers en de resulterende wafelproductie.

De fotografische plaat met lichtgevoelige emulsie - het standaardbasisproduct voor 90% van de belichtingsmaskers die momenteel in gebruik zijn - en de lichtdrukapparatuur<sup>9)</sup>, die daarvoor is ontworpen, kan in de structuur van een schakeling sporen- en vlakkendetails<sup>9)</sup> tot 6 à 10  $\mu$  getrouw overbrengen. Rond de 5  $\mu$  echter veroorzaken lichtverstrooiing in de emulsie en verloop in de dichtheid van de emulsielaag aan de randen van de patronen, een onnauwkeurige lijnreproductie. Bedoelde dichtheidsvariaties ontstaan, doordat de scherptediepte van belichtingsapparatuur geringer is dan de dikte van de emulsielaag.

Toen chroom-fotoplatten in het midden van de jaren '60 werden ontwikkeld, verwachtte men, dat de verbeterde detailleerbaarheid en langere levensduur van chroommaskers ertoe zouden leiden, dat deze de emulsieplaten zouden verdringen. Dit is tot nog toe niet gebeurd, maar chroommaskers hebben wel met succes aangetoond, dat dunnelaagmaskers bij contactbelichting een sporen- en vlakken-definitie bieden van 1..2  $\mu$  - oftewel vijfmaal zo fijn als emulsie-belichtingsmaskers.

De praktijk heeft ook bewezen, dat chroommaskers zo'n tienmaal langer meegaan dan emulsiemaskers, behalve wanneer ze in aanraking komen met epitaxiale „naaldjes" op wafels met bipolaire halfgeleiders.



# fabricagetechnieken

lijk alle een rechtstreekse invloed op het voorkomen van „pitjes” in maskeerlagen. Corning heeft echter aangetoond, dat de juiste toestand van het drageroppervlak, in combinatie met een HF-reactief verstoven maskeerlaag dit euvel sterk vermindert. Bovendien hebben „pitjes” in ijzeroxyde niet de neiging open te gaan bij bovengeluidsreiniging, zoals dit het geval is bij chroom.

## Noten van de bewerker:

Op verschillende punten is bewust afgeweken van de gebruikelijke terminologie. De meest afwijkende termen zijn hieronder vermeld, met de Engelse term in de oorspronkelijke tekst en (waar bekend) de gebruikelijke vertaling in het Nederlands tussen haakjes.

1) detailleerbaarheid patroondetailleerbaarheid (evt. -definieerbaarheid)	resolution capability (resolutie, oplossend vermogen) pattern control
2) belichtingsmasker	photomask (fotomasker)
3) lichtetsdrukken	photolithography (fotolithografie)
4) lichtets-structurering	photofabrication (fotofabricage)
5) elementendichtheid	packing density (pakkingsdichtheid)
6) elementenschikking	circuit layout
7) lijn- en vormdefinitie	quality of line resolution and geometry
8) lichtdrukapparatuur	photographic equipment photolithography equipment
9) sporen- en vlakkendetails	line and space geometries
10) contactloze patroonoverbrenging	off-contact printing

(Het woord „drukken” wordt weliswaar in vele samenstellingen – bijv. „lichtdrukken” – oneigenlijk gebruikt. In combinatie met „contactloos” zou echter m.i. een term ontstaan die zo'n overduidelijke tegenstelling-in-zichzelf inhield, dat is gekozen voor het minder aan een techniek gebonden „patroonoverbrenging”)

## Conclusie

Als belichtingsmasker-materiaal met hard oppervlak heeft Dur-Cor ijzeroxyde bewezen duidelijke voordelen te bieden t.o.v. chroom wat betreft masker-positioneerbaarheid, aantal onvolkomenheden, patroon-detailleerbaarheid, weerkaatsing en duurzaamheid. Het nettoresultaat van al deze factoren is een grotere productie-opbrengst en geringere proceskosten voor de halfgeleiderfabrikant. De juiste keuze van drager-glassoort, in combinatie met het beste dunnelaagmateriaal heeft zowel detailleerbaarheid als duurzaamheid vergroot tot een niveau dat ver uitgaat boven de vereisten voor lichtetsdrukken van

geïntegreerde schakelingen bij de huidige stand van de techniek.

## Begripsverklaringen

(1) *stappen-repeteercamera* (ook *repeteercamera*): machine, die het zich telkens herhalende maskeerpatroon door belichting overbrengt op het masker en daarbij zelfstandig telkens van de ene naar de volgende positie gaat; men kan met minstens evenveel recht spreken van een „drukker”.

(2) „*pitjes*”: onvolkomenheden in de dunnelaag, die bestaan uit ingesloten stofdeeltjes of luchtbelletjes.

(3) *hoogfrequent-reactief verstuiven*: kathodeverstuiving in een sterk, hoogfrequent elektrisch veld, waarbij – naast het gas voor de glimontlading – nog een tweede gas in de vacuümkamer wordt gebracht; dit slaat neer op het door verstuiving gevormde laagje en gaat daarmee een scheikundige reactie aan (hier: oxideert het ijzerlaagje).

(4) *verstuivingsetsen*: etsmethode, waarbij het etsen voorwerp als kathode in een verstuivingsinrichting wordt geplaatst.



## ASTON draadlengte snijder

Voor draad, kabel of isolatiekous tot 9 mm dia.  
Instelbaar van 6 mm tot 7.2 meter  
kapaciteit 32.400 st/uur  
Automatische afslag



## ASTON knip buig automaat

Zowel voor lossen als voor componenten op band  
Tien verschillende buigvormen.  
Demonstratie op aanvraag.



RADIKOR

electronics

HILVERSUM/HOLLAND

POSTBUS 351 EMMASTRAAT 13A  
TEL. 14677\* (02150) TELEX 43366

# halfgeleiders

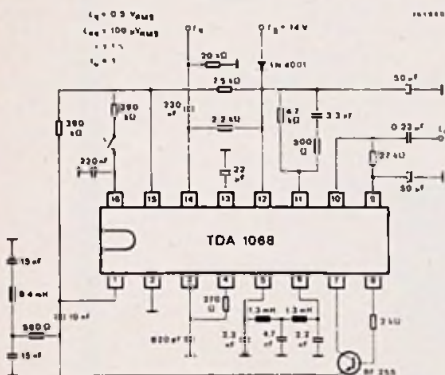
## IC's

**SAS 6600-6700:** voor programmeerbaar bij elektronisch afgestemde radio- en TV tuners d.m.v. aanraakschakelcontacten, voor vier zenders/kanal. De 6600 heeft een voorkeuze van het eerste programma bij het inschakelen van de voedingspanning. Er zijn gescheiden uitgangen voor de afstemspanning en bandkeuze-aanduiding voor TV.

**SAS 6610-6710:** grotendeels gelijk aan de voorgaande uitvoering. Op de chip zijn ingangs-beveiligingsdioden aangebracht.

**TBA 120 U:** FM-MF versterkerbouwsteen met demodulator, voorzien van onafhankelijke uitgangen voor de aansluiting van een video cassette recorder en een hoofdtelefoon, extra geluid-ingang voor het afspelen van video-apparatuur.

**TBA 570-570Q:** AM/FM ontvangerschakeling voor gebruik in draagbare radio's, radiocasset-combinaties, klokradio's. Ze zijn voorzien van een gestabiliseerde basisspanning voor de FM-tuner en bevatten een voorversterker en stuurttrap, zodat voor de versterker slechts drie externe transistoren nodig zijn.

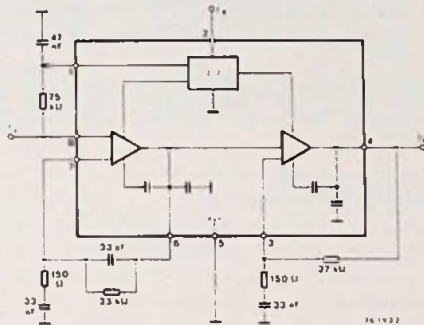


**TDA 1062:** FM-afstembouwsteen voor netgevoede ontvangers en autoradio's, verder toe te passen in mengtrappen, modulatoren en als fasegevoelige detector tot 200 MHz. Ingebouwde automatische versterkingsregeling voor een externe PIN diode; geschikt voor afstemming met varicap's, variometer of variabele (draai) condensator. In combinatie met een verbeterde diode afstemming is een afstemspanning van 2...7,5 V toereikend zonder verdere nastemming.

**TDA 1068:** circuit voor het onderdrukken van stoorimpulsen in autoradio's, te schakelen voor de LF-versterker.

**TDA 4400-4410:** beeld MF-versterker voor kleuren en Z/W TV ontvangers, de eerste voor PNP-, de tweede voor NPN afstemmers. Er is zowel een pos. als neg. videosignaal beschikbaar met laagohmige uitgangsimpedantie. Geïntegreerde temperatuurstabilisatie en een instelbaar wit en zwart niveau.

**TDA 4180:** ingangsversterker voor ultrasonice of infrarode afstandbediening. De versterking is met enkele weerstanden in te stellen, ook de banddoorlaatkarakteristiek is aan te passen. De schakeling is ongevoelig voor oversturing.



Inl.: AEG, postbus 1816, Amsterdam, (020)5116333.

**Communications Transistor Corp.** applicatiebericht 2.1.8.6B, 21 x 28 cm, 12 pag., brede band, UHF vermogen versterkers, ontwerp filosofie, constructie aanwijzingen, 10 W - 400...515 MHz, 35 W - 450...470 MHz, 70 W - 400...515

MHz. Schema's, print lay-outs en foto's zijn gegeven. Diverse applicatiebladen over HF transistoren en het samenstellen van lineaire vermogen versterkers hiermee zijn verkrijgbaar.

Inl.: Varian Benelux, postbus 9158, Amsterdam (020) 159410.

**Texas Instruments,** Frankrijk brengt op gezette tijden samenbundelingen van toepassingsberichten in boekvorm uit. RNA 5 (deel 5 dus) heeft het formaat 21 x 28 cm, 275 pag., onderverdeeld in de hoofdstukken TTL, MOS, analoge en algemene toepassingen, halfgeleiders. Van de 23 berichten zijn er een vijftal in de Franse taal, de rest is Engels. Enkele onderwerpen zijn: 16 x 4 RAM, monostabiele multivibrator, synchrone tellers, schmitt-trigger, gebruik van TTL in industriële storing gevoelige omgeving, decodeer/demultiplex circuit, snelle vermenigvuldiger gebruikt TTL ROM, MOS/LSI in beeldbuisstations, reductie van de vermogendisipatie van MOS statische schuifregisters, schakelende voeding voor TV, 2,2 kV transistor voor TV, chopper-geregelde voeding met hoogspanning transistoren, toepassing van hoogspanningbruggeleiders. MOSFET in FM, 20 W SSB versterker voor lage voedingspanning, PUT, MOSFET's in de TV.

Inl: Texas Instruments, kamer 223-227, schiphol-O (020)159293.

**Rockwell International** heeft een tweetal applicatieberichten over een parallel processing system (PPS) samengesteld. De eerste, PPS floppy disk controller (FDC) genaamd, 50 pag. A4, levert vrij vertaald alle noodzakelijke achtergrond gegevens, zowel hard- als software, om een flexibel schijfgeheugen te besturen. Het tweede toepassingsbericht met een iets grotere omvang beschrijft een besturingsstelsel voor beeldbuisenheid/flexibele schijf, eveneens met hard- en software deel. Men gaat uit van een vijftal standaard gedrukte bedradingskaarten met hierop de volgende functies: CPU, FDC, CRT/RS-232C interface, RAM, CRT besturing. Liefhebbers kunnen hieraan elk willekeurig beeldbuisstation, toetsenbord en flexibele schijf-eenheid koppelen.

Inl: Famatra, postbus 721, Breda (076)133457.

## PACE inc.

dé-soldeerstations

een eenvoudig mobiel station voor het vakkundig dé-soldeeren.

Speciaal voor multilayers  
Demonstratie op aanvraag.



## PACE INC.

PPF 30E

voor het repareren van beschadigde doorgemetalliseerde gaten in printplaten. Dit is slechts één van de vele mogelijkheden.



RADIKOR

electronics

HILVERSUM/HOLLAND

POSTBUS 351 EMMASTRAAT 13A  
TEL. 14677 \* (02150) TELEX 43366



# Philips+ Signetics

## Europa's grootste leverancier van geïntegreerde schakelingen

### Ook van professionele analoge IC's

operationele versterkers  
differentiaalversterkers  
comparators  
spanningsregulators  
timers  
interfaces voor randapparatuur  
stuurcircuits voor displays  
interfaces voor geheugens  
telecommunicatie-IC's  
D-MOS analoge schakel IC's  
phase locked loops  
stuurschakelingen voor thyristors, "switched mode" voedingen en stappenmotoren  
emmertjesgeheugen

Vele typen ook leverbaar in  
miniatuur omhullingen

**Alle courante typen uit voorraad  
leverbaar uit drie magazijnen:  
Philips, Malchus en Ritro**

Industriële distributeurs:

Ritro B.V.  
Gelreweg 22  
Barneveld

Malchus B.V.  
Schiedamsesingel 181  
Rotterdam

## PHILIPS

Voor België:

M.B.L.E. n.v., 80 Tweestationsstraat  
1070 Brussel, telefoon 02-523 0000

Vraag de "Buyers & engineers guide" aan. 80 pagina's boordevol informatie: een volledig overzicht van de professionele analoge IC's en hun

belangrijkste specificaties, leveranciers "cross-reference" lijst en selectie overzicht. Stuur de bon in een open enveloppe zonder postzegel aan afdeling Publiciteit VB 1-3 Antwoordnummer 500, Eindhoven.



Philips Nederland B.V.  
Afdeling Elonco  
Eindhoven

## BON

Zend mij gratis de  
"Buyers & engineers guide".

Bedrijf of instelling: .....

Afdeling: .....

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

Adres: .....

Plaats: .....

## signetics

R. van Hest

## Oranje kolommen als meetwaarde-aanduiding

Zijn er al enkele IC's in de handel, die een rijtje LED's kunnen besturen om zo een soort digitale schaal te vormen, bij Burroughs is men nog wat verder gegaan: een complete paneelmeter volgens dit principe, nu echter niet met LED's maar met neonelementen. De displays zijn in principe in iedere gewenste vorm te fabriceren, standaard zijn echter vier typen: een dubbele „thermometer” met 100 elementen (1%), idem met 200 elementen (0,5% – een variant is zowel boven- als onder aanstuurbaar) en een rond display met 120 elementen en ieder 5e element extra verlengd.

Omdat deze displays werken volgens het zgn. self-scan systeem, kan de besturing zeer goedkoop zijn, terwijl tevens het stroomverbruik laag is vanwege de neonelementen in plaats van LED's. De segmenten kunnen achtereenvolgens door de stuurschakeling worden aangestuurd. Bij het bereiken van een bepaalde hoogte, bepaald door de ingangsspanning, worden de resterende segmenten losgekoppeld van de voedingspanning en blijven dus donker. Zo ontstaat een kolom, waarvan de lengte evenredig is met de ingangsspanning. Nu kan men natuurlijk ieder element een eigen stuurtransistor geven, maar in de praktijk is dat een zeer kostbare en complexe oplossing. Burroughs heeft echter het self-scan-principe ontwikkeld, waardoor het mogelijk is, met slechts zes (!) transistoren een display te sturen dat bestaat uit twee schalen met ieder 200 elementen.

### Opbouw

De displays zelf bestaan uit een achterkant (substraat), een raampje en een glazen voorkant, fig. 1. Het gewenste patroon van segmenten wordt met een geleidende inkt op het substraat aangebracht. Verder wordt er een isolerende zwarte achtergrond aangebracht om een licht-absorberende achtergrond te vormen. Dit verbetert het contrast. De voorste glasplaat heeft resp. twee anoden en contacten voor de thermometer- en één voor de ronde schaal. Tussen beide platen wordt nu het raampje opgenomen; het geheel wordt gevuld met een gas-mengsel (vooral neon) en hermetisch afgedicht. De verbindingen worden gemaakt met een speciale connector, die aan de kant van de contacten nog een stukje tussen de glasplaten kan worden geschoven. Flexibele aansluitdraden zullen de connector in de toekomst vervangen.

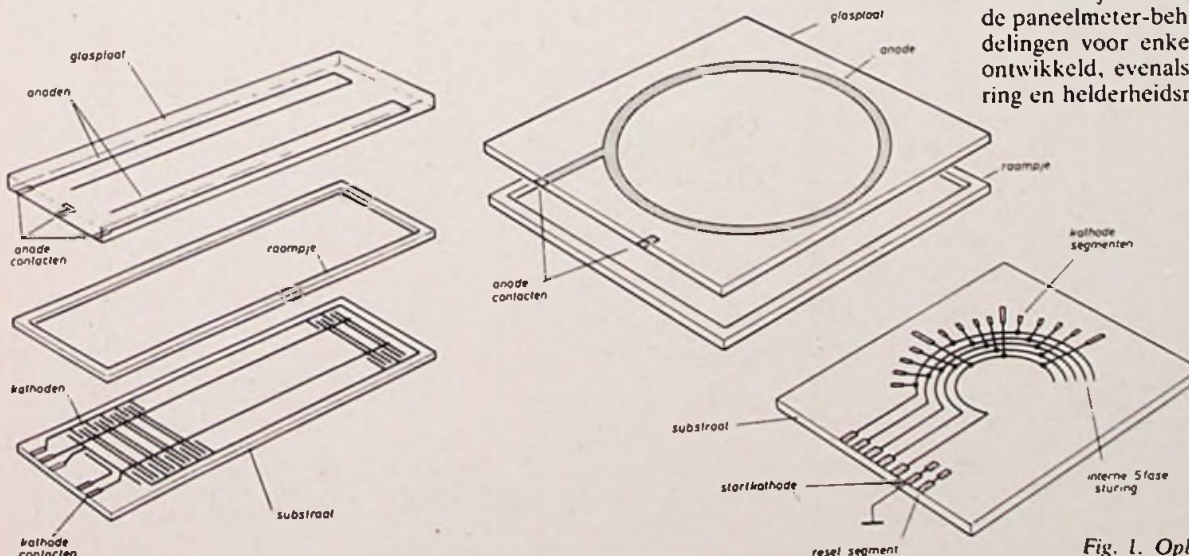


Fig. 1. Opbouw van de displays.



### Werking

Deze berust op het zich verplaatsen van een glim-ontlading langs de segmenten vanaf de reset kathode tot aan het gewenste hoogste segment. Dit gebeurt ongeveer  $70 \times$  per sec. Fig. 2 toont de sturing van de thermometer, fig. 3 van de ronde schaal. Bij aanbrengen van de +250 V ontstaat er een continue glimontlading tussen startanode en startkathode. Stel, dat TS 1 geleidt: op dat moment licht het reset-segment op. Nu spert TS 1 en gaat TS 2 open. De glimontlading op het reset-segment verplaatst zich naar de eerste kathode. Nu spert TS 2 en gaat TS 3 open: op dat moment licht het derde segment op, enz. Na TS 4 gaat steeds TS 2 weer open. Omdat iedere derde kathode door dezelfde transistor wordt gestuurd, kan de glimontlading zich alleen naar rechts (resp. naar boven) verplaatsen. Na het bereiken van de maximale hoogte wordt de reset-transistor TS 1 weer actief en begint het geheel van voren af aan. De transistoren TS 5 en TS 6 bepalen in samenwerking met de spanningvergelijkers de kolom-hoogte. Er wordt een lineaire zaagtand opgewekt, die na reset vanaf 0 V begint. Wordt de spanning op een ingang gelijk aan de waarde van deze zaagtandspanning, dan klappt de

De foto's zijn van Faget, Steenwijk, die zelf de paneelmeter-behuizingen en schaalverdelingen voor enkele toepassingen heeft ontwikkeld, evenals de elektronische sturing en helderheidsregeling.

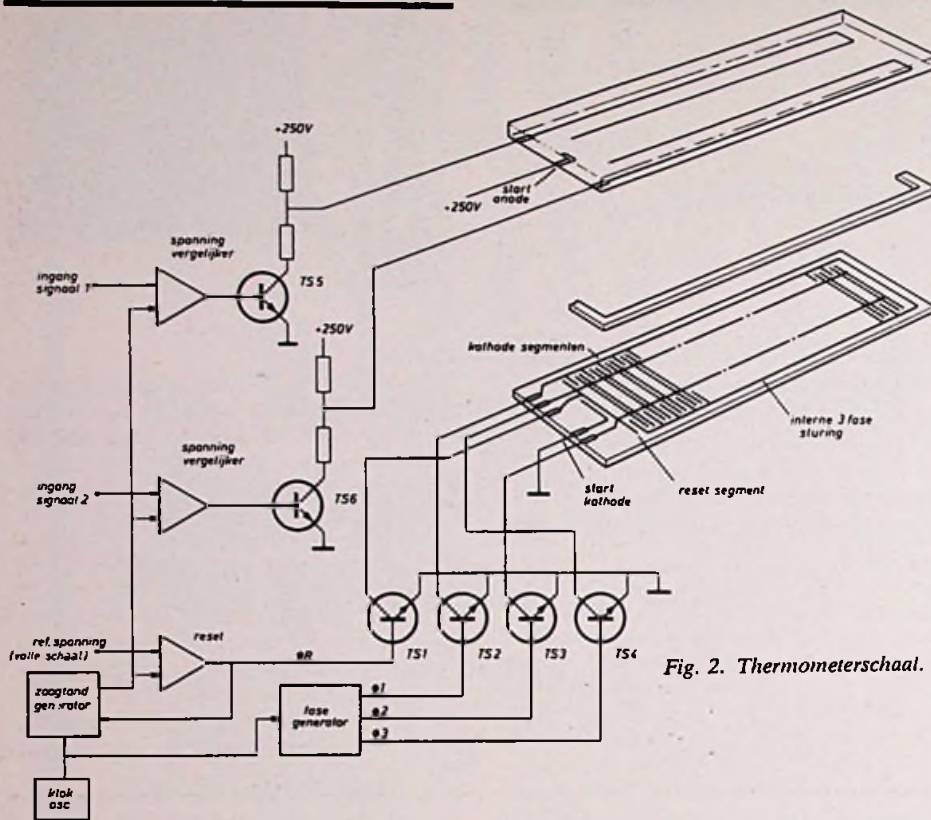


Fig. 2. Thermometerschaal.

betreffende spanningvergelijker om en gaat TS 5 of TS 6 (afhankelijk van de ingang) open. De collectorweerstand van deze transistor is tevens de begrenzerweerstand in de anode van de bijbehorende kolom. Deze anode krijgt dus geen spanning meer en de kolom dooft. Het aftasten van de kathoden gaat gewoon door, omdat de andere kolom niet noodzakelijk op hetzelfde punt moet doven. Na reset van het systeem gaan TS 5 en TS 6 weer dicht en begint het geheel van voren af aan. Nu klinkt dat allemaal erg eenvoudig, maar er zijn toch nog wel enkele problemen: Dezelfde transistor is verbonden met de kathode 1, 4, 7, enz. Wanneer kathode 1 actief is, kunnen de andere dat niet zijn (ontsteekspanning > brandspanning). Na drie klokpulsen gaat dezelfde transistor weer in geleiding. De ionisatie bij kathode 1 moet nu zo ver zijn afgebroken, dat er geen nieuwe ionisatie hier optreedt, omdat nu kathode 4 aan de beurt is. Iedere transistor moet dus een zekere tijd gesperd blijven voordat hij weer actief mag worden. Deze tijd moet 100...150  $\mu$ s bedragen, waardoor de maximale aftastfrequentie is bepaald. In de geleverde complete displays is de frequentie standaard 70 Hz, hetgeen nog wat onder dat maximum ligt, maar hoog genoeg om flikkeren te voorkomen. Het display met de ronde schaal werkt op dezelfde manier. Nu zijn er echter zes klokfases, waarvan er twee de lange segmenten bedienen (deze moeten immers wat langer oplichten). Er zijn nu vijf transistoren, die de kathoden sturen. De rest van het systeem is echter identiek aan de andere, wat werking betreft.

Inl.: Inelco, Amsterdam en Faget, Steenwijk.

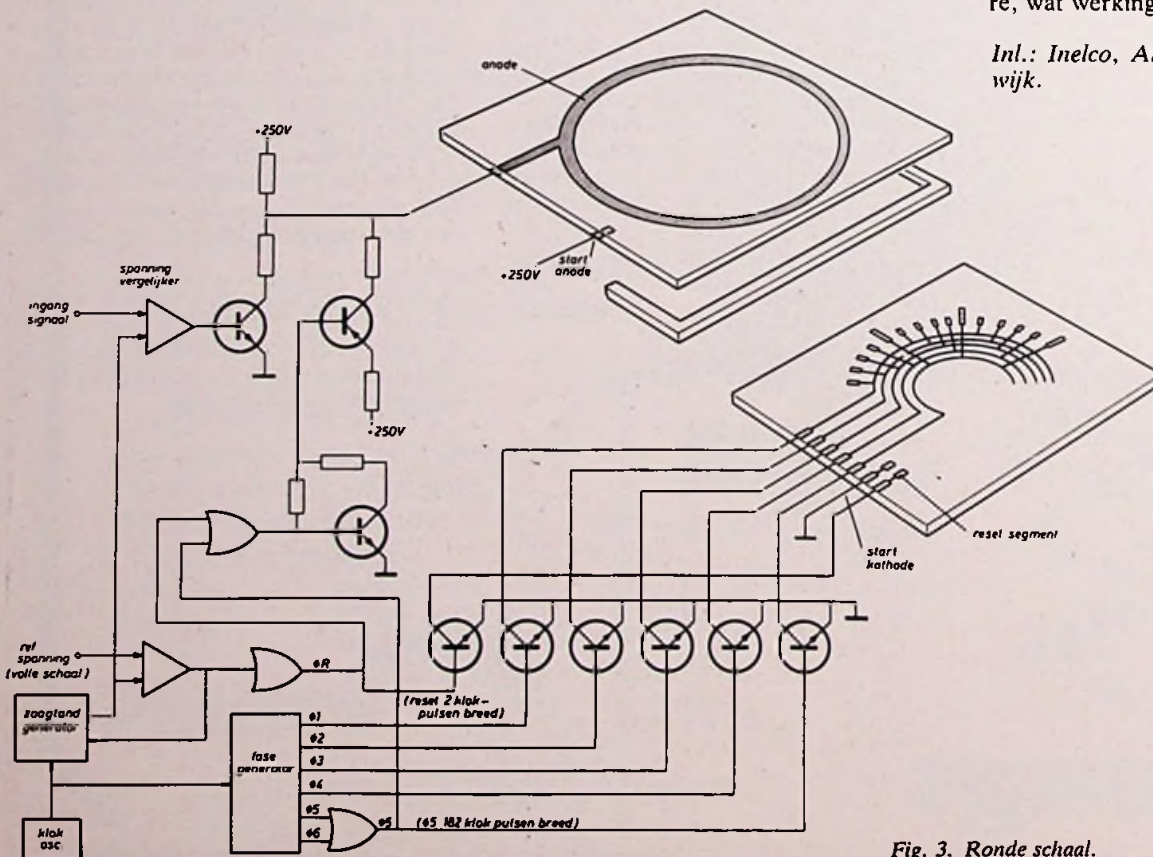


Fig. 3. Ronde schaal.



## Autoradar met microprocessor

Standard Elektrik Lorenz test momenteel een antibotsings-radar met microprocessor voor gebruik in auto's. Op de voorzijde van de auto is een straler met een openingshoek van 2° geplaatst, die de objecten in z'n gezichtsveld detecteert. Het hart van het systeem, een 8080 microprocessor, is zo geprogrammeerd dat bewegende objecten (mensen, voertuigen) worden onderscheiden van stilstaande (verkeersborden). Alleen potentieel gevaarlijke objecten initiëren het alarm, waardoor de chauffeur wordt gewaarschuwd over de richting van het gevaar. Het programma waarborgt dat alleen relevante echo's worden verwerkt en dat loze echo's worden onderdrukt.



*De kloktelefoon: Het gezegde „Tijd is geld“ gaat zondermeer op voor het telefoneren. Ongemerkt praat u zo een kwartier tot een half uur weg... vandaar dat Telefonbau und Normalzeit een telefoontoestel uitbracht, dat is voorzien van een uurwerk. Het uurwerk – met wijzers of cijfers naar keuze – wordt gestuurd door een netgevoede kwartskristaloscillator met een frequentie van 4,19 MHz. De constantheid is daardoor erg hoog ( $\pm 2.10^{-6}$ ), terwijl netspanningsvariaties geen rol spelen. Een gangreserve zorgt bij netspanningsonderbreking ervoor dat u bij de tijd blijft!*

## Monolitische 2,45 V referentiebron

Ferranti's Electronic Components Division heeft een goedkope, maar wel nauwkeurige 2,45 V referentiebron in een dubbelpens monolithische omhulling uitgebracht. Deze ZN458T heeft een temperatuurcoëfficiënt van 30 tot 100.10<sup>-6</sup> en is primair bedoeld voor de snel groeiende markt voor lineaire voedingen.

## 1 MHz spanning/frequentie-omzetter

Intech/Function Modules Inc. uit Santa Clara (Calif., V.S.) heeft de productie ter hand genomen van de eerste monolithische spanning/frequentie-omzetter voor de frequentie rond 1 MHz. Deze A8404 heeft een frequentiebereik dat tien- tot honderdmaal groter is dan van bestaande componenten. De gegarandeerde nauwkeurigheid wordt als 8 bit opgegeven. Het component, dat is ondergebracht in een keramische 14-pens DIP, zal \$ 12 kosten. Potentiële

toepassingen liggen in de sfeer van snelle procesbesturing, isolerende versterkers voor grote bandbreedte, data-acquisitie en FM-dateregistratie.

## TED-beeldplaat in Verenigde Staten gedemonstreerd

Tijdens de eerste conferentie over beeldplaten, die midden november 1976 te New York werd gehouden demonstreerde Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH een NTSC-uitvoering van het TED-beeldplaatstelsel, ook werd een platenwisselaar getoond. De deskundigen beoordeelden in het algemeen de kwaliteit als de gevorderdheid van de techniek positief. Bijzondere aandacht werd gegeven aan het feit dat de Japanse licentienemers in april 1977 de TED-beeldplaat in Japan zullen introduceren.

## Eerste dolby-IC

Signetics heeft aangekondigd dat zij een monolithisch geïntegreerde schakeling met dolby B circuit op de markt brengt onder het nummer NES45B. Eerder kwamen Fairchild, Hitachi en National al met prototypen. Volgens dolby zouden deze ondernemingen pas begin van dit jaar hun produkten commercieel gereed kunnen hebben. De chips komen overigens niet op de vrije markt, maar worden uitsluitend geleverd aan houders van het licentierecht voor het maken van dolby B processoren.



## Druppelparade

Ongeveer even groot als een luciferskop zijn de door AEG-Telefunken voor belichtingstijdbesturing in fototoestellen en filmcamera's ontwikkelde tantalumcondensatoren. Voor deze toepassingen moeten de condensatoren behalve klein ook een grote capaciteit hebben. Deze krachtige dwergen – die overigens ook voor gehoorapparaten worden gebruikt – worden geleverd met capaciteitswaarden van 0,01 tot 10  $\mu$ F.

(foto: AEG-Telefunken)

## philatronica

### Informatieverwerking en meteorologie

Nieuwsberichten zonder weersvoorspelling zijn welhaast ondenkbaar geworden. De geboorte van de meteorologie vond plaats in het begin van de 19e eeuw met het classificeren van wolken door de Engelsman Luke Howard (1772...1864). Sindsdien heeft deze tak van wetenschap een snel toenemend aantal mensen in de wereld geïnteresseerd. Nu worden nauwkeurige gegevens over langere perioden gevraagd, zodat het noodzakelijk is geworden om de verwerking van meteorologische informatie te automatiseren.

In 1950 pionierde de Amerikaan John van Neumann met een computer voor het samenstellen van de weersvoorspelling. In de praktijk van de meteorologie wordt de weg gevolgd van informatie-vergaring, informatieverwerking en verspreiding van de voorspelling. Natuurlijk hebben de weermannen niet de komst van de computer afgewacht om hun beroep uit te oefenen, maar het is wél de computer geweest, die de overgang van subjectieve naar objectieve voorspellingen markeerde. Daar de noodzakelijke gegevens snel verouderen moet de computer de informatie onmiddellijk verwerken, omdat anders de gegevens niet meer opgaan. Nadat de gegevens zijn vergaard, controleert het systeem de binnenkomende manueel afgelezen waarden van barometers, thermometers en dergelijke, alsook de gegevens van automatische bronnen, zoals meteoboeien en meteo-satellieten. De verwerking geschiedt pas na een zorgvuldige controle om fouten veroorzaakt door aflezing, behandeling of overdracht te voorkomen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt of de voorspelling van betekenis is voor de gehele wereld, voor landstroken of zeegebieden, voor handmatige analyse of voor algemene bestudering van de weersituatie.

Zodra de gegevens zijn verwerkt, moeten deze worden verspreid. De communicatieverbindingen, waarin de computer een belangrijke rol speelt, werken 24 uur per dag. Randapparatuur als verreschrijvers, printers, beeldschermtoestellen, satellieten en tracing tables zijn daarbij vereist. Zo'n tracing table, op afstand door de computer bestuurd, reproduceert precies de contouren en gegevens van een meteorologische kaart. Ghana wijdde er in 1973 een zegel aan, uitgegeven ter gelegenheid van het honderdjarig bestaan van de Wereld Meteorologische Organisatie.



M. Landrieu, Honeywell Bull.

# Elektronika bouwpakketten van



## voortaan bij Ormatu Electric

Ormatu Electric kent u als vertrouwde leverancier van: gloeilampen en armaturen, spots, spanningrails, fluoresciënelampen en armaturen, elektronikakomponenten.

In 1976 hebben wij aan ons programma

AMTRON Elektronika Bouwdozen toegevoegd.

Een befaamd merk bij vakman en hobbyist. Bekend om de hoge kwaliteit en het uitgebreide assortiment; o.a.: meetapparatuur, luidsprekerboxen, auto-ontstekingen, ontvangers, radiobesturing units, versterkers, alarm apparatuur, etc.

Zorg voortaan dat u het **beste** in huis hebt. Bel voor AMTRON, Ormatu Electric.

## Een vertrouwd merk bij een vertrouwde leverancier

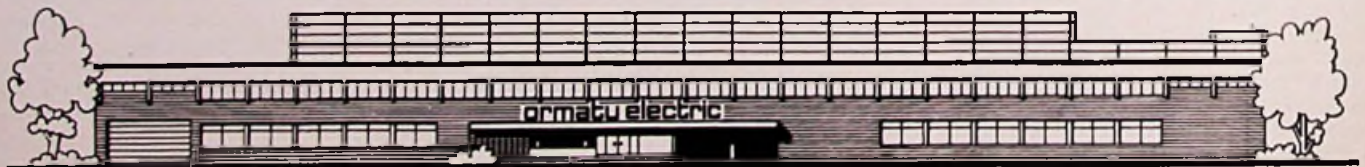
The logo for Ormatu Electric, consisting of the words "ormatu" and "electric" stacked vertically in a lowercase, sans-serif font, enclosed within a solid black square.

ormatu  
electric

Telefoon (04920) 3 68 98 (tijdelijk)  
Telex 59183 ORMAT NL

Lage Dijk 24 Industriegebied Zuid,  
Helmond 4700, Postbus 530,

**Helmond**



# spitsvondige schakelingen

A. J. Kool  
Soest

## Logaritmische LED VU-meter

Voor het nauwkeurig aflezen van spanningen die over meerdere decaden variëren wordt over het algemeen gebruik gemaakt van een logaritmische schaalverdeling (fig. 1). De wijzer geeft dan de logaritme van de spanning aan. Het voordeel van deze methode is, dat de afleesnauwkeurigheid op elk punt van de schaal gelijk is. Voor een logaritmische VU meter is nodig:

- een gelijkrichter
- een logaritmische versterker
- een aanwijs-instrument
- een goede schaal in dB

Voor het aanwijsinstrument wordt gebruik gemaakt van een LED-indicator met thermometerschaal. De logaritmische versterker en de gelijkrichter worden rond een OpAmp opgebouwd.

In fig. 2 is de schakeling gegeven. Achter de impedantieomvormer aan de ingang volgt een versterker/detector met in de tegenkoppeling twee dioden. Aangezien de spanning over een diode evenredig is met de logaritme van de stroom, is hier de

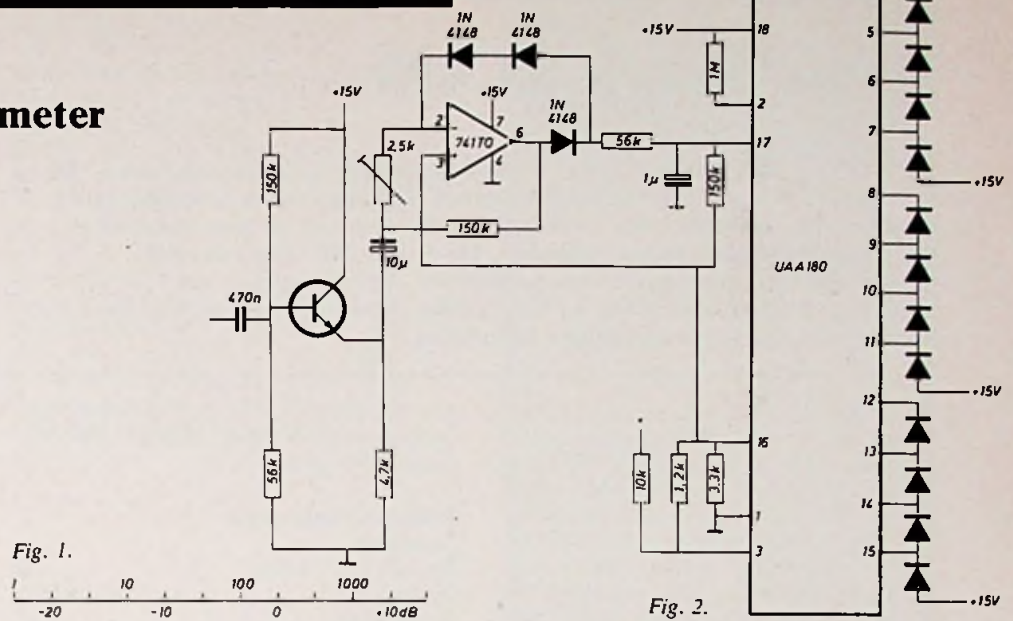


Fig. 1.

Fig. 2.

uitgangspanning evenredig met de logaritme van de ingangspanning. De afgevlakte spanning komt binnen op de ingang van de UAA180. Om met slechts één voedingspanning te kunnen volstaan is een „zwevend“ aardpunt geïntroduceerd (punt 16

van de UAA180). De voedingspanning bedraagt 15 V. Met de instelpotmeter wordt de meter geijkt. Wanneer er geen signaal aan de ingang staat, licht er geen LED op. De instelpotmeter doet dienst als volumeregelaar.

P. F. de Jong  
Delft

## Klemspanningbewaking voor NiCd accu's

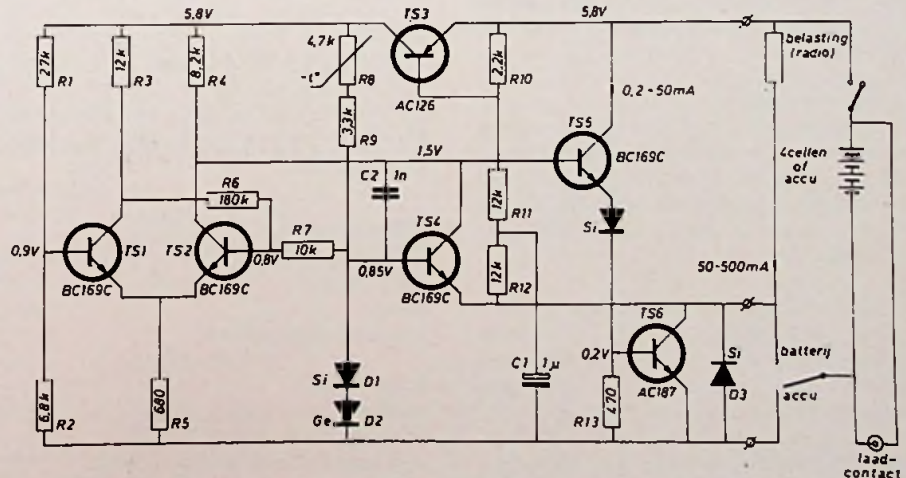
Het gebruik van nikkel-cadmium accu's kent naast vele voordelen het nadeel dat zij niet volledig mogen worden ontladen om beschadiging door bijv. ompoling van één der cellen in een batterij te voorkomen. Deze schakeling werd daarom in een met vier NiCd accu's gevoede, draagbare radio ingebouwd en bewaakt de accuspanning nauwkeurig over een groot temperatuurgebied. Daarbij wordt zuinig omgesprongen met de stuurstroom voor TS6 die de belasting van spanning voorziet.

Zodra de veilige minimumspanning van 1,1 V per cel (4,4 V) wordt overschreden, schakelt dit apparaatje door TS6 te sperren de belasting én m.b.v. TS3, R10 en R13 zichzelf uit, zodat een te verwaarlozen „nulstroom“ van minder dan 0,2 mA resteert. In normaal bedrijf is het spanningverlies over TS6, een germanium transistor, laag en bovendien constant door de op een voeding gelijkende schakeling rond TS4, TS5 en TS6, waardoor o.a. de zeer lage  $R_i$  van de accu's bijna volledig behouden blijft. De stuurstroom door TS5 (2 tot max. 10% van de belastingstroom) is laag gehouden door TS6 nét niet in verzadiging te sturen. Zodra trigger TS1, TS2, ge-

sturd door spanningdeler R1R2, de accuspanning te laag acht en omklapt, krijgt TS5 geen basisstroom meer en schakelt TS6 de belasting uit. Door R6 en R7 bestaat er een hysteresis van 0,3 V. Beide helften van de schakeling krijgen een referentiespanning van D1 en D2, die effectief temperatuurgecompenseerd worden door de NTC, zoals bleek in het vries-

vak. C1 zorgt ervoor, dat TS3 even open staat zodat de trigger de accuspanning kan controleren en een betrouwbare start is gegarandeerd. C3 voorkomt breedband MG-uitzendingen.

De schakeling is ontworpen voor vier accucellen; voor andere aantallen dient eerst R9 te worden aangepast tot  $U_{CEn} = 0.2$  V (waarbij de temperatuurcompensatie voor D1 en D2 en daarmee de afschakelspanning zal verslechteren), waarna met R1 wordt ingesteld op de juiste afschakelspanning van 1.1 V per cel.



## Radio Shack EC490

D. Winia

De EC490 is één van de weinige wetenschappelijke zakrekenapparaten, die in Amerika (Mexico) wordt geassembleerd. Dit apparaat is geconstrueerd rond een IC, zoals die door meerdere fabrikanten van wetenschappelijke zakrekenapparaten worden toegepast. De Aristo M85 heeft dezelfde functionele eigenschappen en mogelijkheden. In het concept van afleespaneel, toetsconstructie en de indeling van functies en toetsen over het toetsenbord zijn echter duidelijke verschillen.

De EC490 heeft een volwaardige haakjesorganisatie op twee niveaus, zodat samengestelde vergelijkingen logisch zijn op te lossen. De inhoud van het vierde rekenregister gaat bij berekeningen van functies met een reeksontwikkeling niet verloren. Vrijwel alle functies en manipulaties moeten via de wisseltoets worden bediend. Alle vier rekenfuncties kunnen rechtstreeks in het geheugen worden uitgevoerd.

Met de scharnierende toetsen (met veel ruimte per toets) kan goed worden gewerkt. Verschillende onderste segmenten van de middelste groene cijfers fluoresceren voor ongeveer 60%, waardoor een in lichtsterkte verlopend getallenbeeld ontstaat - voor zover deze cijfers uiteraard worden gebruikt. De lichtsterkte van het gehele getallenbeeld blijft echter wel voldoende. Bij lager wordende accuspanning verdwijnt dit effect. De EC490 springt zuinig met de beschikbare energievoorraad om, zodat relatief lang met één acculading kan worden gerekend.

De EC490 wordt compleet met accu's, gecombineerd netvoedings/oplaadapparaat en goede engelstalige handleiding geleverd. Eventuele reparatie van toetsenbord, accu's en hermetisch dicht netvoedingsapparaat is moeilijk. De accu's zijn ingebouwd en kunnen slechts door een deskundige worden verwisseld. Het tamelijk brede en robuust gebouwde apparaat leent zich het beste voor tafel- of bureaugebruik.

### Energievoorziening

Voeding door drie ingebouwde oplaadbare nikkel-cadmium accu's. Oplaadstroom is 130 mA, wat betekent, dat na 5 à 6 uren het opladen moet worden beëindigd om de levensduur van de accu's niet nodeloos te verslechteren.

### Gebruikstijd met één acculading:

vollast (10 × 8)	6,0 uren
nominaal (6 × 8)	6,5 uren
nullast (1 × 0)	7,5 uren
verlengingsfactor	1,2

Indicatie „batterijen leeg" niet aanwezig.

Als de energie is verbruikt, wordt het oplichten van de cijfers zwakker. Het apparaat blijft goed rekenen.

### Bedieningsonderzoek

<b>Stabiliteit</b>	
Antislipvoorziening	... x
Batterijhuis	niet van toepassing
Schakelaars	... x .
Aansluiting netvoedingsapparaat	... x
Kastje	... x .

Het tamelijk brede apparaat is degelijk geconstrueerd. Vervanging van accu's kan alleen plaats vinden als het apparaat wordt geopend. Daar een aan elkaar gelast pakket accu's moet worden gebruikt en de + en - pool niet zijn aangegeven, kan vervanging alleen door een deskundige gebeuren.

### Toetsenbord

Toetstechniek: slagtoets	
Toetsdruk	
$\bar{x} = 88$ gram, $s = 10$ gram	... .
Toetsruimte	
$19 \times 21,5 = 408$ mm <sup>2</sup>	... •
Functie aanduiding	... x .

De toetsen scharnieren aan de onderkant en moeten dus aan de bovenzijde worden ingedrukt. In de praktijk kan men plezierig en betrouwbaar met dit ruim opgezette toetsenbord werken. Reinigen van een vervuild toetsenbord moet als onmogelijk worden beschouwd.

De functie aanduidingen zijn consequent. Bij elkaar behorende functies zijn logisch gegroepeerd.

### Afleespaneel

Techniek	fluorescentie
Cijferhoogte	5 mm
Kleur	groen
Vorm en duidelijkheid	
van de cijfers	... x .

### Inkijkhoek

verticaal langs lengte-as 48°	... .
draaiing t.o.v. kijkas 90°	... •
Aflezings bij veel omgevingslicht	... x .

Fabrikant Radio Shack (Tandy) Fort Worth, Texas  
 Importeur Tandy Nederland, den Haag  
 Verkoop Tandy winkels in diverse plaatsen in Nederland

Prijs (incl. BTW) f 329,-  
 Accessoires Beschermtas, engelstalige handleiding en gecombineerd netvoedings/oplaadapparaat worden bijgeleverd  
 Afmetingen  $l \times b \times d = 157 \times 84 \times 25$  (mm)  
 Gewicht inclusief accu's 242 gram  
 tasje 76 gram  
 oplaadapparaat 211 gram

De onderste segmenten van de in het midden gelegen cijfers lichten minder helder op, waardoor een niet geheel gelijkmatig oplichtend getallenbeeld ontstaat. Bij verschillende cijfers in het getal is dit echter niet storend.

### Handleiding

Taal	Engels
Volledigheid	... x .
Duidelijkheid	... x .
Voorbeelden	... x .
Garantie	1 jaar

De bijna 100 (kleine) pagina's tellende handleiding bevat voldoende informatie voor de verklaring en het gebruik van de verschillende eigenschappen en mogelijkheden. In een aantal voorbeelden betreffende de uitwerking van niet-voorgeprogrammeerde functies (statistiek, hyperbolische functies) wordt de didactische waarde van de handleiding verhoogd. Een goede mogelijkheid om fouten te herstellen wordt kort en helder uiteengezet. De nauwkeurigheid en het rekenbereik worden overeenkomstig de mogelijkheden toegelicht.

### Functie onderzoek

De eigenschappen en mogelijkheden van de EC490 zijn gelijk aan die van de Aristo M85. Voor een uitvoerige beschrijving hiervan verwijzen wij naar RE21 1976, blz 734. Volledigheidshalve volgt hier een korte samenvatting.

### Voorzieningen

Algebraïsche rekenmethode met volwaardige haakjesorganisatie op twee niveaus: 25 toetsen voor 49 opdrachten met 24 functies. Wetenschappelijke notatie 8 + 2. Instelbaar voor graden of radialen.

### Geheugens

Vier rekenregisters, waarvan twee bereikbaar via haakjes. Eén adresseerbaar geheugen, waarin alle vier rekenkundige bewerkingen mogelijk zijn. Geheugenbewerkingen moeten altijd via wisseltoets worden uitgevoerd.

## Manipulatie

Voldoende manipulatiemogelijkheden om samengestelde vergelijkingen op logische wijze te kunnen oplossen.

## Functies

Buiten de standaardfuncties +, -, x, :, EXP, 1/x, x<sup>y</sup>, √x, pi, ln, log, e<sup>x</sup>, sin, cos, tan, sin<sup>-1</sup>, cos<sup>-1</sup>, tan<sup>-1</sup> heeft de EC490 nog de functies 10<sup>x</sup> en x!

Graden-minutenseconden moeten eerst naar decimale graden worden omgerekend, daar de EC490 alleen deze kan berekenen. Voorgeprogrammeerde *statistische functies* zijn niet aanwezig.

## Omrekeningsconstanten

Radialen kunnen worden omgerekend naar graden en terug.

## Rekentijden

Voor de meeste functies is de rekestijd

- |  |            |
|--|------------|
| 1. $(3 \times 4) + (5 \times 6) + (7 \times 8) = 98$   | aantal: 16 |
| 2. $(3 + 4) \times (5 + 6) \times (7 + 8) = 1155$  | aantal: 16 |
| 3. $\left(\frac{4 \times 6}{8} + \frac{18}{3 \times 2}\right) \times \left(\frac{27}{4+5} + \frac{13+5}{6}\right) = 36$                      | aantal: 35 |
| 4a. $\pi/4 + \text{bg.tan } 1$ uit te drukken in rad. = 1,57   | aantal: 9  |
| 4b. $\pi/4 + \text{bg.tan } 1$ uit te drukken in graden = 90°  | aantal: 12 |
| 5. $\text{bg.tan} \frac{\log \frac{2}{\sqrt{3}} - e^{1/5}}{(3.4 + (1.2 \times (5 + \log 1000))) \times (\ln 9 - \sqrt{2})} = -19.9634^\circ$ | aantal: 57 |

## Technisch onderzoek

### Voeding

De EC490 werkt met een nominale accuspanning van 3,6 V. De minimale spanning, waarbij de cijfers nog net afleesbaar zijn, heeft een lage waarde van 1,75 V. Het apparaat rekt dan nog goed.

### Energieverbruik bij VB = 3,6 V

gebruiksconditie	oplichten van cijfers	stroomopname (mA)	energieverbruik (mW)
nullast	1 x 0	67	241
nominaal	6 x 8	75	270
vollast	10 x 8	82	295

De EC490 springt zuinig met de energievoorraad om, waardoor relatief lange rekestijden per lading mogelijk zijn.

## Componenten

1 IC 42 pens QUIL

1 hybride schakeling 14 pens DIL

3 dioden 2 condensatoren

16 weerstanden 1 hoogspanningseenheid

2 steker/contrastekers voor aansluiting afleespaneel en toetsenbord.

## Afleespaneel

Een zogenaamd Itron fluorescentie afleespaneel. Van de onderste segmenten in de middelste cijfers licht ongeveer 60% van het beschikbare oppervlak op. Dit resulteert in een minder duidelijk cijferbeeld.

minder dan 0,5 s. Voor de faculteitsberekeningen kunnen tijden tot 5 s nodig zijn.

## Reken nauwkeurigheid

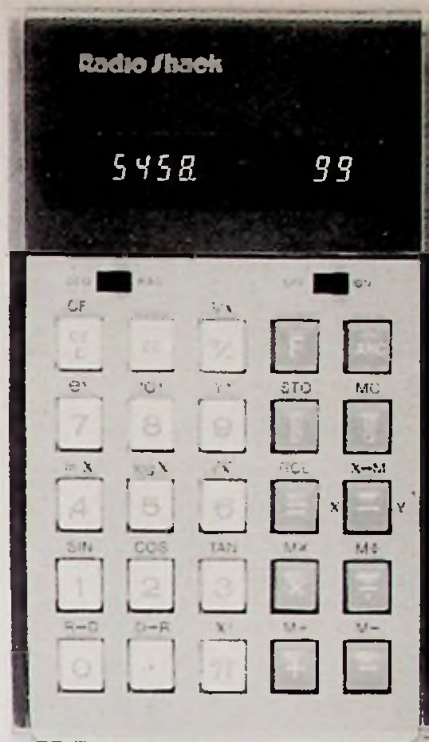
Voor alle berekeningen altijd beter dan 4 cijfers. Meestal 6 of 7.

## Rekenmethode en interne organisatie

Algebraïsche rekenmethode met volwaardige haakjesorganisatie op twee niveaus. Onder volwaardig wordt verstaan, dat de inhoud van het bovenste rekenregister bij uitvoering van een reeksontwikkeling (sinus, ln, enz.) niet verloren gaat.

## Rekenresultaten

Voor de uitwerking van de vijf standaardvergelijkingen wordt eveneens verwezen naar de beschrijving van de M85. Het aantal intoetsingen, die alle volgens de logische volgorde konden plaats vinden, is achter de vergelijking vermeld.



Afhankelijk van het gebruik zullen de accu's 5 à 10 jaar meegaan. Toch moet worden aangenomen, dat vervanging eens zal moeten plaats vinden. Daar is bij de EC490 een specialist voor nodig. Het apparaat moet worden geopend, de nieuwe accu's moeten aan elkaar worden gelast (of als zodanig worden gekocht), daar losse accu's geen houvast in het apparaat hebben. Verder ontbreekt een polariteitsaanduiding.

## Netvoedingsapparaat

De oplaadstroom bij ontladen accu's bedraagt rond 180 mA. Na 4 à 5 uur laden daalt deze stroom tot rond 130 mA. Het gecombineerde netvoedings/oplaadapparaat is hermetisch gesloten en kan alleen op een destructieve wijze worden geopend. Reparaties zijn dus moeilijk. De open klemspanning bedraagt 11,5 V. De kortsluitstroom van ongeveer 250 mA kan zonder schadelijke gevolgen continu worden gehandhaafd. De apparatensteker en contrastekers zijn van het zogenaamde open type, doch kunnen geen kortsluiting veroorzaken bij insteken.

## Toetsenbord

Het toetsenbord is als een complete in elkaar gelaste eenheid in het apparaat gemonteerd. Deze toetsenborden in plastic behuizing zijn ook afzonderlijk bij Tandy verkrijgbaar. Het contact wordt gemaakt met behulp van drie schuivende veertjes.

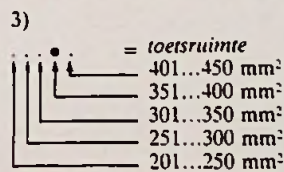
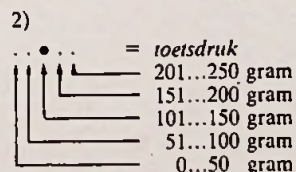
Het zogenaamde bouncing, meerdere cijfers bij éénmaal indrukken, wordt hiermede voorkomen. In hoeverre de schuivende contacten op den duur slijtage zullen vertonen, kon niet worden nagegaan. Met de sterk kantelende toetsen kon gedurende de testperiode betrouwbaar en gemakkelijk worden gewerkt.

## Constructie

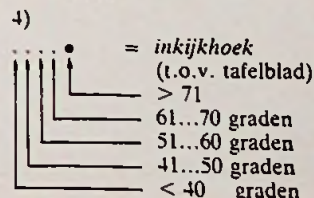
Alle onderdelen inclusief een aantal contrastekers zijn op een printplaat gemonteerd. Het geheel is stevig en betrouwbaar.

## Verklaringen

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



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



# T900 de nieuwe oscilloscopenserie voor prijsgevoelige toepassingen

T900 Oscilloscopen:  
traditionele Tektronix kwaliteit  
en betrouwbaarheid tegen prijzen die  
afgestemd zijn op prijsgevoelige toepassingen.

Alle zes types hebben een grote 8 x 10 cm kathode-  
straalbuis, een gevoeligheid van 2mV/div tot 10V/div  
in 12 geijkte stappen, gereguleerde voedingen en een  
nauwkeurigheid van 3 procent. Ze zijn uitgerust met  
een zg beam-finder; voor triggering is slechts één knop  
nodig; ge' chop' te of afwisselende weergave wordt  
automatisch gekozen evenals TV-lijn of -rasterweergave  
(T912 uitgezonderd)

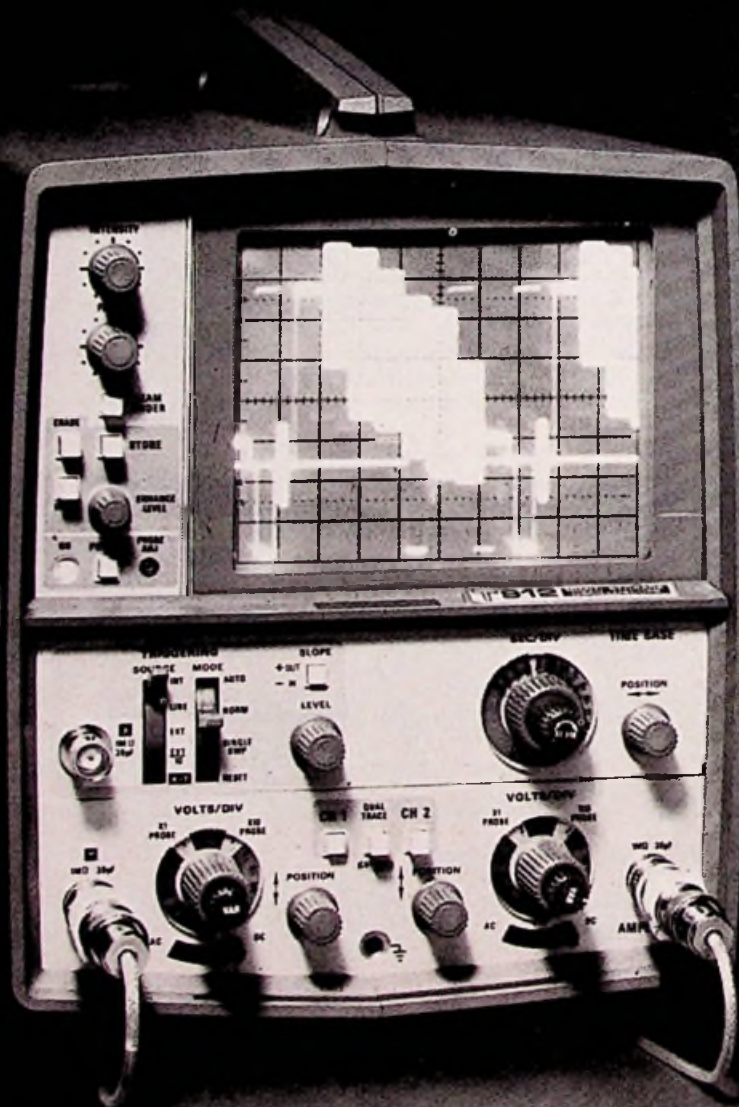
- T921 DC tot 15MHz; 1 kanaal; enkelvoudige  
tijdbasis
- T922 DC tot 15MHz; 2 kanalen; enkelvoudige  
tijdbasis
- T922R versie v. rekmontage van T922
- T932 DC tot 35MHz, 2 kanalen; enkelvoudige  
tijdbasis
- T935 DC tot 35MHz, 2 kanalen; vertraagde  
tijdbasis
- T912 DC tot 10MHz, storage; schrijfsnelheid tot  
250 cm/ms, 2 kanalen; enkelvoudige  
tijdbasis

Nadere inlichtingen, demonstratie en service:



## TEKTRONIX®

Meidoornweg 2, Badhoevedorp, tel. 02968-6155



ir. J. P. C. van Gennip

## TV tennissimulator met analoge rekencircuits



Afb. 1. Speelveld van de tennissimulator.

Het begrip TV-tennisimulator (afb. 1) is, dankzij de diverse speelkasten die erop zijn gebaseerd, de in de handel voor thuisgebruik verkrijgbare apparaten en de reeds verschenen zelfbouwontwerpen, reeds tamelijk ingeburgerd. Minder ingeburgerd echter is het begrip „analoog rekenen”. In het onderstaande artikel zal, nadat dit begrip enigszins is verduidelijkt, worden ingegaan op de toepassingsmogelijkheid ervan in TV-tennisimulatoren. Ook zal er een volledig bouwrijp ontwerp van een dergelijke simulator worden behandeld, dat met normaal in de handel verkrijgbare onderdelen door de wat meer gevorderde amateur is te bouwen in de prijsklasse van ca. f 200,-. Hoewel in dit ontwerp geenszins de maximale mogelijkheden die met analoge technieken haalbaar zijn worden uitgebuit, kan toch worden gesteld dat het spel door de toepassing van de analoge rekencircuits zeer aan aantrekkelijkheid wint.

### Digitaal-analoog en hybride rekenen

#### A) Digitaal rekenen

Onder een digitale rekenwijze wordt verstaan een manier van rekenen, waarbij alleen discrete getallen worden gebruikt, getallen dus die een zekere reeks vormen waarbij tussen twee getallen in die reeks géén andere waarde bestaat. Hoewel de meeste elektronische computers volgens dit principe rekenen, vormen zij zeker niet het enige voorbeeld van digitaal rekenen. Zo is bijv. een telraam een typisch digitaal rekeninstrument. Veel problemen die met behulp van een computer worden opgelost vloeien voort uit de wiskunde of natuurkunde, gebieden waarin de te verwerken grootheden een overwegend continu karakter hebben. Hierbij denken wij aan differentiaal en integraalvergelijkingen, on-line verwerking van meetgegevens enz. Om dit soort problemen toch met behulp van de digitale computer op te lossen is er zelfs een speciaal soort wiskunde, de numerieke analyse, ontwikkeld.

Vrijwel alle digitale rekenautomaten zijn elektronische computers, die zich van het tweetallige (binaire) getalstelsel bedienen. Voordeel van de digitale rekenmethode is, dat de digitale rekenautomaat goed programmeerbaar is, waardoor zonder enig specialisme in de uitvoering van de apparatuur veel uiteenlopende problemen kunnen worden opgelost (bijv. boekhouding - personeelsadministratie en wetenschappelijke berekeningen via dezelfde computer).

Nadeel van de digitale computer is enerzijds het feit, dat de te bewerken grootheden een digitaal karakter moeten hebben.

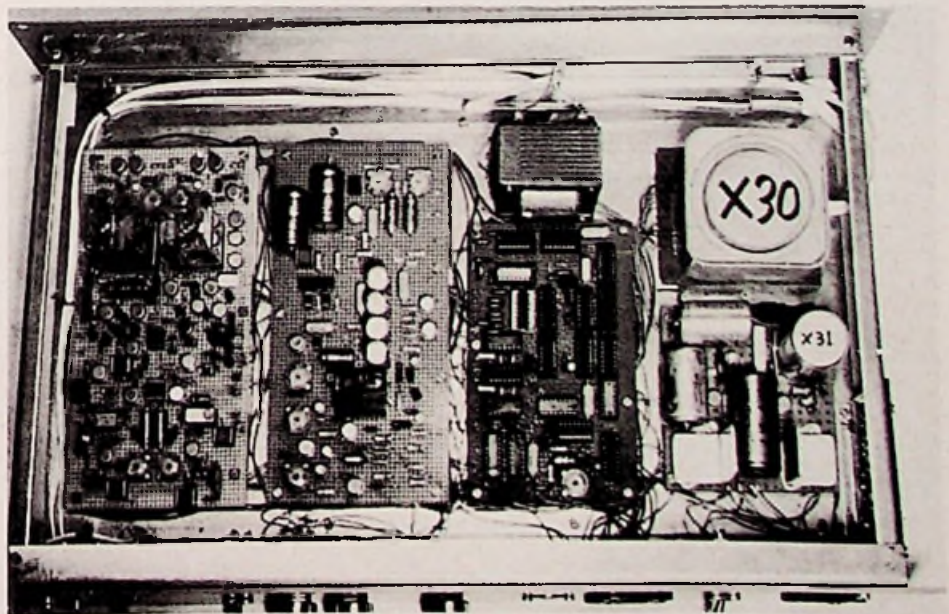
Vooraf bij meetgegevens spreekt dit, aangezien hier een vaak zeer kostbare omzetting van de meetwaarde naar een voldoende nauwkeurige digitale weergave daarvan is vereist, waarbij moet worden bedacht, dat het hier niet alleen om statische signalen gaat. Anderzijds ziet men, vooral als men de oplossing van één bepaald probleem nastreeft, bij de digitale computer vaak voor de meest simpele bewerkingen een gigantisch aantal benodigde componenten,

waardoor de digitale computer een nogal kostbare oplossing vormt voor de on-line verwerking van meetgegevens.

#### B) Analoog rekenen

Hoewel men analoog rekenen vaak als het tegengestelde van digitaal rekenen ziet is dat in wezen niet juist. De definities van de beide rekenmethoden zijn namelijk niet elkaars tegengestelde. Is bij het digitale rekenen het meest kenmerkende aspect het gebruik van discrete getallen, bij analoog rekenen ligt de nadruk in principe niet op de gebruikte soort informatie. Doordat meestal echter bij analoge rekenmethoden continue signalen worden gebruikt, is men dit als het kenmerk van analoog rekenen gaan zien. Wel is het zo, dat een rekenmethode met uitsluitend continue signalen altijd analoog is, doch een rekenmethode waarbij uitsluitend discrete getallen of signaalwaarden voorkomen hoeft niet altijd digitaal te zijn. Kenmerkend voor analoog rekenen is, dat bij een beschouwd probleem niet rechtstreeks aan dit probleem wordt gerekend, maar dat een systeem wordt opgebouwd waarvan de parameters vergelijkbaar (= analoog) zijn

Afb. 2. Overzichtsfoto van de geopende tennissimulator. De hybride opbouw is duidelijk te zien.



# bouwontwerpen

aan het oorspronkelijke probleem. Uit deze definitie volgt tevens, dat de analoge rekenwijze niet beperkt hoeft te zijn tot de meestal toegepaste elektronische analoge computers. Een typisch analogo rekeninstrument is bijvoorbeeld de rekenlineaal. Andere voorbeelden van analogo rekenen zijn: Het „berekenen“ van elektrische en magnetische velden met behulp van de elektrolytische trog, modelbouw o.a. bij scheeps- en vliegtuigontwerpen enz. Het is zelfs mogelijk om met een zuiver digitale rekenmachine analogo te rekenen. Wij denken hierbij bijv. aan de *analoge simulatie* van maatschappijmodellen met behulp van de digitale computer. „Digitaal“ geeft dus aan op welke wijze de informatie tijdens het rekenproces is gecodeerd, „analogo“ daarentegen geeft de relatie tussen het op te lossen probleem en de gevolgde methode (simulatie) aan. Zowel de voordelen als de nadelen van de analoge rekenmethode ten opzichte van de digitale rekenmethode vloeien uit deze definitie voort. Als nadeel kan worden genoemd, dat in het algemeen de programmeerbaarheid van een analoge computer beduidend geringer is dan die van een digitale rekenautomaat. Bovendien vereist het werken met een analogo rekenapparaat veel meer inzicht in de werking van dit apparaat dan dit het geval is bij digitale apparaten. Bovendien zijn de analoge technieken minder geschikt voor het uitvoeren van numerieke bewerkingen, waarbij in het eindresultaat een groot aantal significante cijfers wordt verlangd. Bij dit laatste kan men zich afvragen in hoeverre dergelijke eisen niet zijn te vermijden. In sommige gevallen echter is dit zeker niet te vermijden, waarbij wordt gedacht aan boekhouding (men krijgt grote moeilijkheden als men zijn aanslagbiljet invult m.b.v. een rekenlineaal), personeelsadministratie, selectie en herorderingsprocedures enz. Als voordelen van de analoge rekenmethode kunnen worden genoemd:

Indien er één probleem dient te worden opgelost is het rendement van de gebruikte componenten veel hoger, waardoor de kostprijs veel lager ligt. Bij het uitwerken van wiskundige en natuurkundige problemen is het enerzijds niet noodzakelijk om deze eerst numeriek te maken, terwijl men behalve een min of meer statische uitkomst (welke de digitale computer aflevert) inzicht kan verkrijgen in het dynamische gedrag van het te berekenen systeem als geheel. Door de lage kostprijs kan men tevens veel langere rekentijden nemen (van belang bij het bestuderen van dynamische effecten) terwijl men ook de nadelen mist die het gebruik door meerdere personen met zich meebrengt.

Nog duidelijker spreken de voordelen bij het verwerken (on-line) van meetgegevens. Immers, hier is in het algemeen geen omzetting (conversie) van de signalen nodig zodat in principe met een *oneindig aantal decimalen wordt gerekend*. Zolang er geen numerieke *tussenwaarden* worden gevraagd, kan men met deze grote nauwkeurigheid welke alleen wordt beperkt door factoren als ruis, *dimensionering* en componentenkwaliteit doorrekenen. Als voorbeeld zouden wij hier het volgende kunnen noemen:

Een gewenst resultaat van een meetopstelling ontstaat als het *verschil* tussen twee *dynamische* signalen, welke vrijwel aan elkaar gelijk zijn. Stel dat het verschil tussen beide signalen zich verhoudt tot de signalen zelf als  $1 : 10^8$ , terwijl de signaalfrequenties in de orde van grootte van ca. 10 kHz liggen. Willen wij het verschil met een nauwkeurigheid kennen van 1% dan zal de digitale benadering twee analogo-digitaal omzetzets met een nauwkeurigheid van  $1 : 10^{11}$  en een bandbreedte voor het *analoge* signaal van tenminste 10 kHz opleveren volgens fig. 1.

Vervolgens moeten de beide signalen, afhankelijk van de snelheid en beschikbaarheid van de rekenenheid, al dan niet in een geheugen worden opgeslagen en verwerkt. Het verwerkte resultaat moet samen met een tijdcodering via een geheugen

vertraagd worden toegevoerd aan een plotter. Dat een en ander een omslachtige en kostbare zaak is zal duidelijk zijn. De analoge aanpak levert een beeld op als in fig. 2. Aan de uitgang van de differentiaalversterker A verkrijgen wij het signaal:

$$a \text{ (signaal 1 - signaal 2)} \quad (1)$$

waarin a de versterking van de differentiaalversterker voorstelt, die hier (afhankelijk van het uitleesinstrument) moet worden gekozen in de orde van grootte van  $10^{11} \dots 10^7$ ). De bandbreedte van 10 kHz, zowel als de versterking, vormen niet direct een probleem terwijl zelfs offsetproblemen, bij een geschikt gekozen dimensiering, vrij eenvoudig zijn op te lossen. Afhankelijk van de snelheid van het uitgangssignaal kan dit worden uitgelezen met behulp van een universele meter, een x-t schrijver of een oscilloscoop. Er zijn nog wel meer voorbeelden te geven waar de analoge aanpak sterk in het voordeel is ten opzichte van de digitale aanpak, maar wij zullen hierop niet verder ingaan. Wel moet men goed bedenken dat men de analoge werkwijze niet beperkt moet zien tot de *elektronische* analoge computers.

### C) Hybride rekenwijze

De methode van rekenen, waarbij zoveel mogelijk wordt geprobeerd de voordelen van de digitale rekenwijze te combineren met de analoge methode, noemt men de hybride rekenwijze. Hoewel deze rekenwijze, aldus gedefinieerd, niet beperkt hoeft te zijn tot elektronische apparatuur, is de *universele* apparatuur die volgens dit principe werkt vrijwel altijd overwegend elektronisch van opbouw. Hoewel veel van de voordelen van de beide methoden die in de hybride rekenwijze zijn verenigd, kunnen worden behouden geldt dit toch niet voor alle voordelen, terwijl ook niet *alle* nadelen die aan de beide afzonderlijke methodieken zijn verbonden door de combinatie ervan kunnen worden geëlimineerd. Zo is bij de hybride rekenwijze meer kennis van de rekenprocessen vereist

Fig. 1. Meetopstelling voor het digitaal verwerken van analoge signalen.

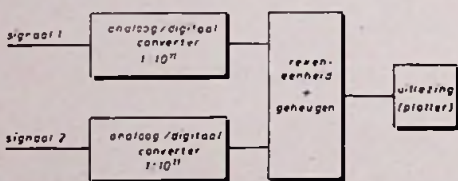


Fig. 2. Dezelfde meetopstelling, maar door de gehele analoge verwerking is het systeem sterk vereenvoudigd.

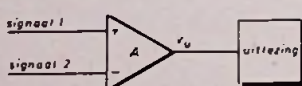
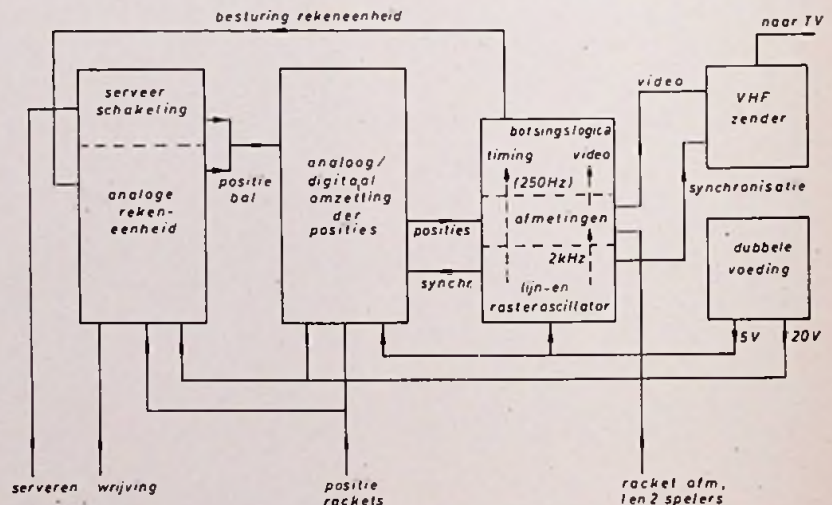


Fig. 3. Structuur van de tennissimulator.





dan bij de digitale rekenwijze, terwijl ook een wat universeeler opgezette hybride rekenautomaat aanmerkelijk kostbaarder is (en dus minder geschikt voor on-line verwerkingen) dan een *analoge* computer. Als men echter rekent met het totaal aan mogelijkheden tegenover de kostprijs dan komt de hybride rekenwijze als bijzonder gunstig naar voren.

### Structuur en opbouw van de tennissimulator

Nu de begrippen digitaal-, analog- en hybride rekenen enigszins zijn verduidelijkt kunnen wij dieper ingaan op de structuur van de tennissimulator. Zoals in het blok-schema (fig. 3) is te zien kan men de opbouw van de tennissimulator als hybride beschouwen. De plaatsing en functieverdeling van de diverse blokken in het blok-schema is niet geheel willekeurig gekozen, maar komt ruwweg overeen met die van de schakeling op afb. 2. Ook is hier de hybride opbouw te zien, immers het deel dat op het blok-schema wordt aangeduid met de functies „botsingslogica“ „afmetingen“ en „lijn- en rasteroscillator“ heeft een geheel andere verhouding IC's t.o.v. overige componenten dan de rest van de schakeling, terwijl ook de IC-behuizingen van een type -(DIL)- zijn dat men vaker tegenkomt bij digitale schakelingen dan bij analoge. De in dit deel gebruikte IC's zijn dan ook alle digitale geïntegreerde schakelingen en wel van het TTL (transistor-transistorlogica) type (74...serie). De voornaamste oorzaak voor de aanwezigheid van dit betrekkelijk grote aantal digitale geïntegreerde schakelingen, die geen van alle een „rekenende“ functie vervullen, ligt in de organisatie van het TV-beeld. Teneinde nu de functie van de diverse blokken in fig. 3

enigszins te verduidelijken zullen wij daarom in volgorde behandelen:

#### a) organisatie van het TV-beeld

Hierbij komen de „blokken“: lijn- en rasteroscillator, afmetingen, analogoog-digitaal omzetting der posities en de VHF zender aan de orde.

#### b) het berekenen van de balsnelheid en positie

Hierbij komen de botsingslogica, de serveerschakeling en analoge rekenenheid aan de orde.

Om bij deze behandeling het overzicht zoveel mogelijk te bewaren zal voornamelijk worden ingegaan op de functies in de diverse delen van de schakeling, zodat de gedetailleerde uitwerking van de schakeling later zal worden besproken.

#### a) Organisatie van het TV-beeld

Een TV-beeldbuis is een zogenaamde kathodestraalbuis. De essentie van een dergelijke buis ligt daarin, dat een bundel elektronen wordt gevormd (kathodestraal), die vervolgens wordt versneld en daarna een scherm treft, dat op de plaats waar het wordt getroffen oplicht. Tussen de kathode en het scherm kan deze straal worden afgebogen waarbij men ingeval van een oscilloscoop gebruik maakt van een elektrisch veld, terwijl bij de TV-beeldbuis, voornamelijk om deze kort te houden, magnetische afbuiging wordt toegepast. In dit laatste geval kan men deze afbuiging toepassen omdat de elektronenstraal volgens een vast, niet van de beeldinhoud afhankelijk patroon, wordt afgebogen. De lichtstip, die ontstaat op de plaats waar de elektronenstraal het scherm treft, beweegt zich volgens een patroon dat is aangegeven op fig. 4, waarbij het scherm

wordt bekeken vanuit de positie waar zich normaal de TV-kijker bevindt.

De lichtstip beschrijft dus lijnen van links naar rechts terwijl iedere volgende lijn onder de voorafgaande wordt geschreven. Zodra de lichtstip van links naar rechts is gegaan, bijv. van A naar B, dan springt deze weer snel terug, waarbij echter de elektronenstraal even wordt onderbroken, hetgeen in fig. 4 is aangegeven door een stippellijn, zoals bijv. tussen B en C. Nadat op deze wijze het gehele scherm is „volgeschreven“ springt de lichtstip van rechts onder weer naar linksboven, waarbij natuurlijk de elektronenstraal ook even wordt onderbroken en begint het geheel weer van voren af aan. In de werkelijkheid is het schrijfpatroon nog wat ingewikkelder maar dit is voor een begrip van de beeldorganisatie niet van belang. Een beeld ontstaat nu, doordat de sterkte van de elektronenstraal en daarmee de intensiteit van de lichtstip, wordt gemoduleerd (= gevarieerd). Het zal een ieder duidelijk zijn, dat voor een onvervormde beeldweergave wordt vereist dat de elektronenstraal het beeldscherm moet raken op een punt waarvan de plaats voortdurend overeenkomt met die plaats van het origineel waarvan de helderheidsinformatie op dat moment aan de beeldbuis wordt toegevoerd. Daartoe bevat het signaal dat de beeldinformatie levert, het z.g. *videosaal*, behalve informatie over de helderheid van alle punten van het scherm, die door de elektronenstraal worden geraakt, ook nog informatie over de momenten waarop een nieuwe lijn resp. een nieuw beeld dient te beginnen. Deze informatie wordt verstrekt met behulp van de z.g. synchronisatiesignalen die wij kunnen onderscheiden in de z.g. lijn- resp. rastersynchronisatiesignalen. Behalve om de gelijkloop tussen de TV beelden op de beeldbuis en het videosaal te bewerkstelligen hebben de synchronisatiesignalen nog een tweede functie, nl. de definitie van het zwart-niveau. Dit laatste is vooral van belang omdat het TV zendersignaal amplitude-gemoduleerd is. Nu is de amplitude van het ontvangen signaal van meer factoren afhankelijk dan alleen de amplitude van het uitgezonden signaal. Wij kunnen hierbij denken aan bijv.: afstand tot de zender, weersgesteldheid, kwaliteit van de antenne enz. Het TV zendersignaal voldoet in Nederland daarom aan de volgende specificaties:

ongemoduleerd zendersignaal k.o.m. synchronisatie

25% gemoduleerd zendersignaal k.o.m. „zwart“

90% gemoduleerd zendersignaal k.o.m. „wit“

Na „topdetectie“ van het zendersignaal kan het aldus ontstane videosaal er dan bijvoorbeeld uitzien als in fig. 5, waarin dit videosaal te zien is gedurende twee lijnen.

Door middel van een z.g. automatische versterkingsregeling (AVC) in iedere TV-

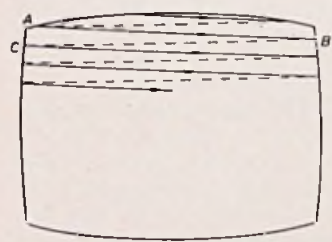


Fig. 4. Beweging van de elektronenstraal over een TV-scherm.

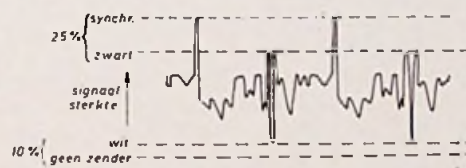


Fig. 5. Voorbeeld van een uitgezonden videosaal na „topdetectie“.

Fig. 7. Het witte vlakje ontstaat op het moment dat zowel de verticale als de horizontale beeldlijnen wit zijn.

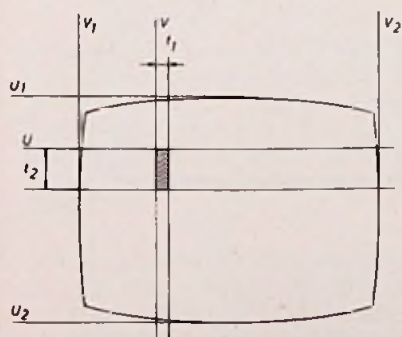
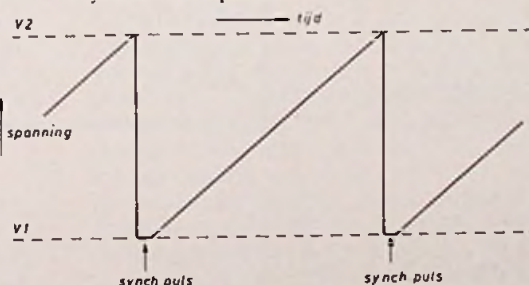


Fig. 6. Zaagtandspanning, afgeleid van de lijnsynchronisatie pulsen.



# Een belangrijk boek(je) open over de vernieuwingen van



Deze bekende produktinformatiegids vermeldt alle adressen van adverteerders die in 1975 en 1976 op contractbasis in Vraag en Aanbod adverteerden.

Behalve de alfabetische adreslijst worden in aparte hoofdstukken vermeld fabrieks- en handelsmerken, artikelen- en branche index, gebruikte produkten en niet te vergeten het trefwoorden register.

Deze gegevens worden gratis vermeld in de vernieuwde 20ste uitgave van "Wie Levert?" De oplage is 12.000 exemplaren en zal in juni 1977 met een omvang van minimaal 450 pagina's verschijnen.

#### Vernieuwing in de redactionele opzet.

Naast de gegevens van adverteerders wordt er belangrijke en relevante informatie voor de gebruiker toegevoegd, zoals de namen en adressen van kamers van koophandel, gemeentelijke- en overheidsinstellingen, economische instituten, advies organen e.d.

#### Vernieuwing in de gebruiksmogelijkheid.

Om "Wie Levert?" gezien de grote hoeveelheid informatie, hanteerbaar te houden, is het formaat aangepast en voorzien van een stevig omslag.

Bovendien, om nog actueler te blijven, verschijnt "Wie Levert?" m.i.v. 1977 elk jaar.

Door verbeteringen in de rubricering en het trefwoordenregister wordt het voor de gebruiker eenvoudiger om snel iets aan de weet te komen.

#### Vernieuwing in de publiciteitsmogelijkheid.

We hebben de mogelijkheid geopend om aansluitend aan de diverse rubrieken te adverteren teneinde aanvullende produkt informatie te kunnen verstrekken.

Nog een nieuwtje, ons mede ingegeven door de brede kring van gebruikers, is het bijsluiten van een antwoordkaart in het speciaal hiervoor gereserveerde hoofdstuk. Indien u meer wilt weten over de vernieuwde uitgave van "Wie Levert?" zullen wij u gaarne nadere informatie verstrekken zoals: prijs- en kortingsregelingen, technische gegevens e.d.

Wij kunnen u dan ook een dummy laten zien. Vul onderstaande bon in en stuur die naar "Wie Levert?", Antwoordnummer 7,

Deventer, de postzegel is voor onze rekening. U kunt uiteraard ook bellen naar 05700-75522 toestel 316.

RE 2	
<b>BON</b> Graag meer informatie over "Wie Levert?"	
naam bedrijf :	.....
functionaris :	.....
adres :	.....
woonpaats :	.....
telefoon :	.....

# bouwontwerpen

ontvanger wordt ervoor gezorgd, dat 75% van de maximale sterkte van het zendersignaal, die wordt bereikt bij de synchronisatiepuls, overeenkomt met „wit”. Merk op dat 75% van de maximale sterkte van het zendersignaal overeenkomt met 25% modulatie! Door de hierboven beschreven methode is het mogelijk geheel witte, grijze of zwarte beelden uit te zenden en te ontvangen. De in fig. 5 niet aanwezige rastersynchronisatiepuls, die aangeeft dat er weer een nieuw beeld begint, onderscheidt zich van de in fig. 5 wel zichtbare lijnsynchronisatiepuls doordat deze wat langer duurt, terwijl ook de tijd *tussen* twee rastersynchronisatiepulsen uiteraard veel langer is dan die tussen twee lijnsynchronisatiepulsen. Na deze wat algemene informatie over TV-beelden kunnen wij ingaan op de wijze waarop het videosignaal van de tennissimulator tot stand komt. Met behulp van de synchronisatiepuls worden eerst twee zogenaamde zaagtandspanningen gemaakt, namelijk één met behulp van de lijnsynchronisatiepuls en één met behulp van de rastersynchronisatiepuls. Bezien wij eerst de zaagtandspanning, die wordt afgeleid van de lijnsynchronisatiepuls (fig. 6).

In fig. 6 zijn de *tijdstippen* van de synchronisatiepuls, dus niet de pulsen zelf aangegeven. Aangezien, zoals hierboven vermeld, de lichtstip zich van links naar rechts over het scherm verplaatst als we een lijn volgen komt nu in fig. 6 de spanning  $v_1$  overeen met „uiterst links” terwijl  $v_2$  overeenkomt met uiterst rechts. Aangezien nu de snelheid waarmee de lichtstip zich van links naar rechts verplaatst *constant* is, bestaat er een eenvoudig lineair verband tussen de momentele waarde van de zaagtandspanning,  $v_z$  en de horizontale positie van de lichtstip. Als wij de horizontale positie aanduiden met de letter  $x$  dan kunnen wij dit verband in formulevorm aangeven:

$$x = a(v_z + b) \quad (1)$$

waarin  $a$  en  $b$  constanten zijn die afhangen van de keuze van de schaalwaarde, resp. het nulpunt van de  $x$ -schaal. Door nu een willekeurige spanning  $v$  waarvoor geldt:

$$v_1 \leq v \leq v_2 \quad (2)$$

te vergelijken met  $v_z$  kan in principe iedere horizontale positie langs een beeldlijn worden vastgelegd. Er is immers langs elke beeldlijn maar één punt en dan nog wel een punt met een verwaarloosbaar kleine afmeting in horizontale richting, waarvoor geldt:

$$v = v_z \quad (3)$$

Over het gehele beeldscherm genomen liggen al de punten waarvoor (3) geldt op een verticale lijn. Om deze lijn zichtbaar te maken zal de lijn ook in horizontale richting

een afmeting moeten krijgen. Teneinde dit te bereiken wordt gedurende *enige tijd*  $t_1$  direct nadat aan voorwaarde (3) wordt voldaan het videosignaal op de waarde die overeenkomt met „wit” gebracht. Als wij ervan uitgaan dat buiten deze genoemde korte tijd het videosignaal de waarde overeenkomend met „zwart” heeft (vgl. ook fig. 5), terwijl ook de synchronisatiesignalen reeds in dit signaal zijn verwerkt, dan ontstaat op deze wijze een witte verticale lijn op een zwarte achtergrond. De breedte van deze lijn hangt af van de tijd gedurende welke het videosignaal langs elke lijn overeenkomt met „wit”. Variëren wij deze tijd, dan varieert ook de *horizontale afmeting* van de verticale lijn. Door de waarde van  $v$  te variëren vanaf  $v_1$  tot  $v_2$  zal de verticale lijn in horizontale richting schuiven van uiterst links naar uiterst rechts op het scherm.

Voor de zaagtandspanning die wordt afgeleid van de rastersynchronisatiepuls, kan eenzelfde betoog worden opgesteld. Gaan wij ervan uit dat deze zaagtandspanning, waarvan de momentele waarde wordt aangeduid met  $u_z$ , varieert tussen  $u_1$  en  $u_2$  en dat de verticale positie wordt aangeduid met de letter  $y$ , het gehele betoog voor de verticale positiebepaling worden afgeleid uit dat voor de horizontale positiebepaling door consequent de aanduiding horizontaal en de afgeleide daarvan te vervangen door verticaal en omgekeerd. De formules die daarbij ontstaan zijn dan:

$$(1) \rightarrow y = c(u_z + d) \quad (4)$$

$$(2) \rightarrow u_1 \leq u \leq u_2 \quad (5)$$

$$(3) \rightarrow u = u_z \quad (6)$$

De tijd die maatgevend wordt voor de *verticale afmeting* van de horizontale lijn noemen wij  $t_2$ . Het zal duidelijk zijn, dat ook zwarte lijnen op een witte achtergrond of nog ruimer, in principe allerlei gradaties tussen zwart en wit voor zowel lijnen als achtergrond, mogelijk zijn.

Door nu met behulp van een logische schakeling alleen dat gedeelte van het scherm wit te laten worden waar de hiervoor besproken verticale en horizontale lijnen beide wit zouden zijn, krijgen wij een rechthoekig wit vlakje waarvan de *plaats van de linkerbovenhoek* wordt gegeven door de waarden van  $v$  en  $u$ , terwijl de horizontale en verticale afmetingen worden bepaald door  $t_1$  en  $t_2$ . Een en ander is nog verduidelijkt in fig. 7, waar het witte vlakje met behulp van een arcering is aangegeven.

Wellicht ten overvloede zij nog opgemerkt, dat ingeval het vlakje vierkant van vorm zou zijn de tijden  $t_1$  en  $t_2$  geenszins gelijk zijn, aangezien de herhalingsfrequenties der lijn- en rastersynchronisatiepuls ook niet gelijk zijn. Bij een vierkant vlakje verhoudt  $t_1$  zich tot  $t_2$  als de herhalingsfrequentie van de rastersynchronisatiepuls tot die van de lijnsynchronisatiepuls. Zelfs indien de horizontale afmeting van het vlakje veel groter

is dan de verticale afmeting, dan is  $t_1$  nog altijd kleiner dan  $t_2$ .

Nu is uiteengezet, hoe de plaats en de afmetingen van een wit rechthoekig vlakje op het TV scherm tot stand komen, zijn bijna alle functies in de blokken uit fig. 3, die onder het hoofd „organisatie van het TV-beeld” zouden worden besproken, aan de orde gekomen.

Alleen het regeltje met de aanduiding 2 kHz, dat vanaf de lijn en rasteroscillator loopt naar het blok „afmetingen” is nog niet verklaard. Dit komt omdat nog niet is ingegaan op de gedaante van het speelveld, waarin zich behalve de beide rackets en de bal, die door vlakjes worden voorgesteld met een rechthoekige resp. vierkante vorm, ook nog een *net* en een randafbakening (aan boven- en onderzijde) aanwezig is. Het net ontstaat door eerst een smalle verticale lijn (dus met zeer kleine  $t_1$ ) te maken waarvoor geldt:

$$v = \frac{v_1 + v_2}{2} \quad (7)$$

Het videosignaal van deze lijn, dat zich volgens (7) halverwege het scherm zal bevinden, wordt in een logische schakeling gecombineerd met het 2 kHz signaal waardoor deze lijn een stippelijntje wordt. Doordat het 2 kHz-signaal wordt betrokken uit de lijn- en rasteroscillator kan worden gerealiseerd dat de „stippels” van ieder opvolgend beeld zich op dezelfde plaats bevinden. De randafbakening wordt op zeer eenvoudige wijze gerealiseerd: zowel voor

$$u_z \cong u_3$$

en

$$u_z \cong u_4$$

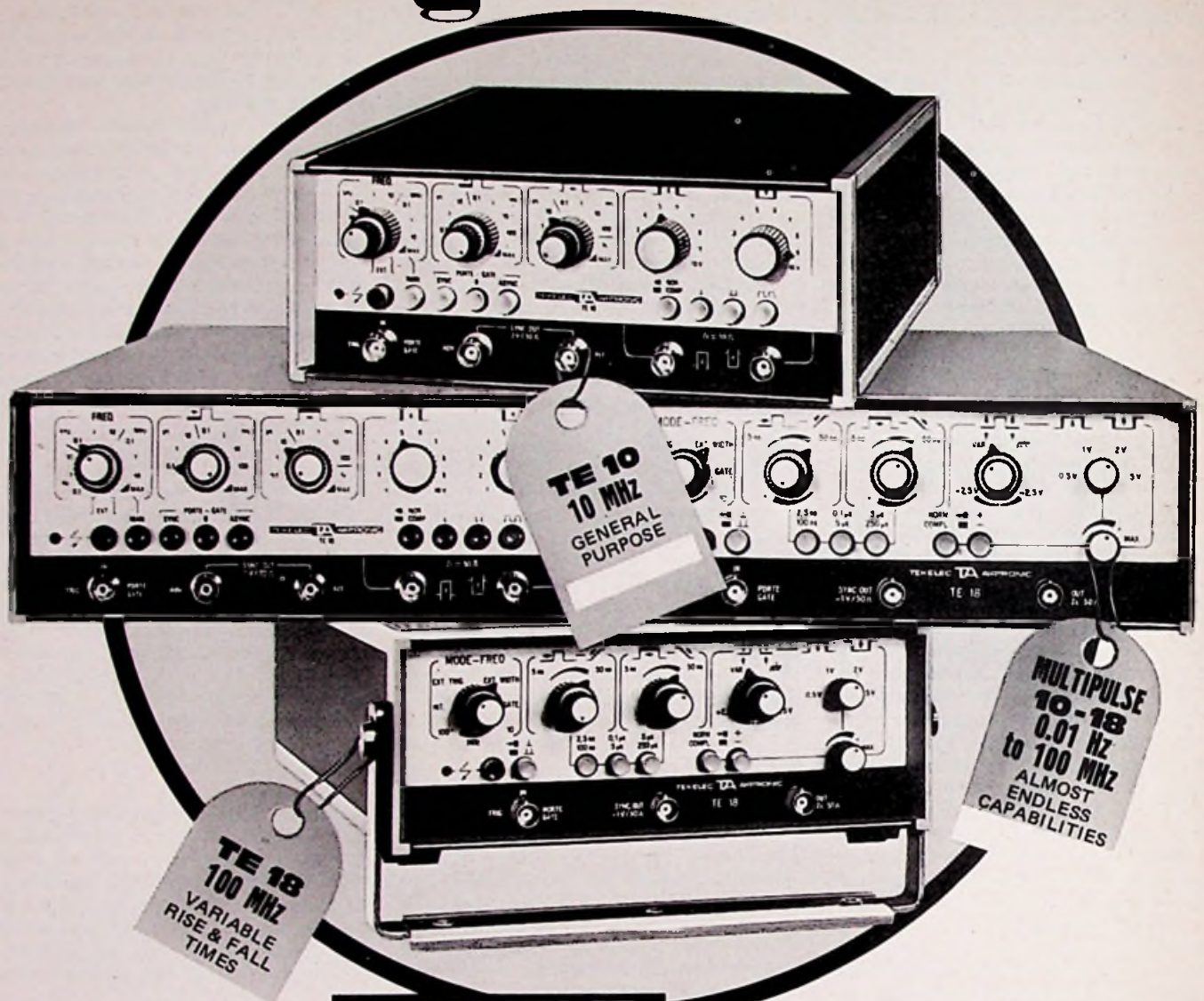
wordt aan het videosignaal de waarde, die overeenkomt met „wit” toegekend. (8)

Tenslotte zij nog opgemerkt, dat de situatie waarbij één speler kan spelen wordt gerealiseerd door de verticale afmeting van een der beide rackets te laten toenemen tot de gehele hoogte van het scherm. Dit racket functioneert dan als een „muur”.

(wordt vervolgd)



# You get 3 for 2!



## with **MULTIPULSE** GENERATORS

MULTIPULSE® is a new series of fully compatible pulse generators which includes the well-proven TE 10 pulse generator (0.01 Hz to 10 MHz) plus the new TE 18 pulse generator (10 MHz to 100 MHz, which features adjustable rise and fall times).

MULTIPULSE® generators can be used either individually to suit applications within their specified frequency range and general operating characteristics, or individual units may be custom-combined to form the MULTIPULSE® 10-18 system which gives even higher performance.

The combination of TE 10 and TE 18 eliminates the costly, inflexible power supply chassis of traditional modular instrumentation.

Features of the MULTIPULSE® 10-18 include adjustable rise and fall times, frequency coverage from 0.01 Hz to 100 MHz, generated pulse trains, complex wave forms, separate pulse channels or pulse outputs with superimposed noise.

The MULTIPULSE® 10-18 system is sufficiently advanced in concept that it is suitable for applications currently demanded of this type of equipment and for many uses in advanced technology for many years to come.

Another MULTIPULSE® system is in the course of design to study and test the ECL III range of circuits.

**TEKELEC TA AIRTRONIC**

481 TP

dipl. ing. W. Exner „Praktiker“ - Wenen

## Optometer - een origineel meetinstrument

Voor veel toepassingen is een meter met een wijzer of een cijferdisplay onprettig. Een oplichtende band of een serie lichtpunten is dan beter. Met behulp van LED's zijn hiervoor derhalve universeel toepasbare schakelingen ontwikkeld.

Een gevoelige gelijk- of wisselspanningsmeter met een uitlezing d.m.v. een oplichtende band van LED's kan hiermee worden gebouwd. Ook andere eenheden, zoals stromen of weerstanden kan men er mee meten. Voor een dergelijk meetinstrument zijn echter zoveel toepassingsmogelijkheden aan te geven, dat het onmogelijk is op ieder ervan in te gaan. Daarom zijn ontwikkeling en opbouw zo gedaan, dat de verschillende functieblokken op iedere gewenste manier zijn te combineren.

### Blokschema

Fig. 1 toont de vijf functieblokken. Voor de voeding ervan dient de gemeenschappelijke netvoeding (fig. 2). Deze levert een gestabiliseerde gelijkspanning van 9 V voor beide versterkers en verder 28 V voor de LED-display.

### Display

De serie lichtpunten wordt samengesteld uit tien LED's, die ieder hetzelfde spanningsverschil aangeven (lineaire uitlezing).

Fig. 1. Blokschema van de optometer.

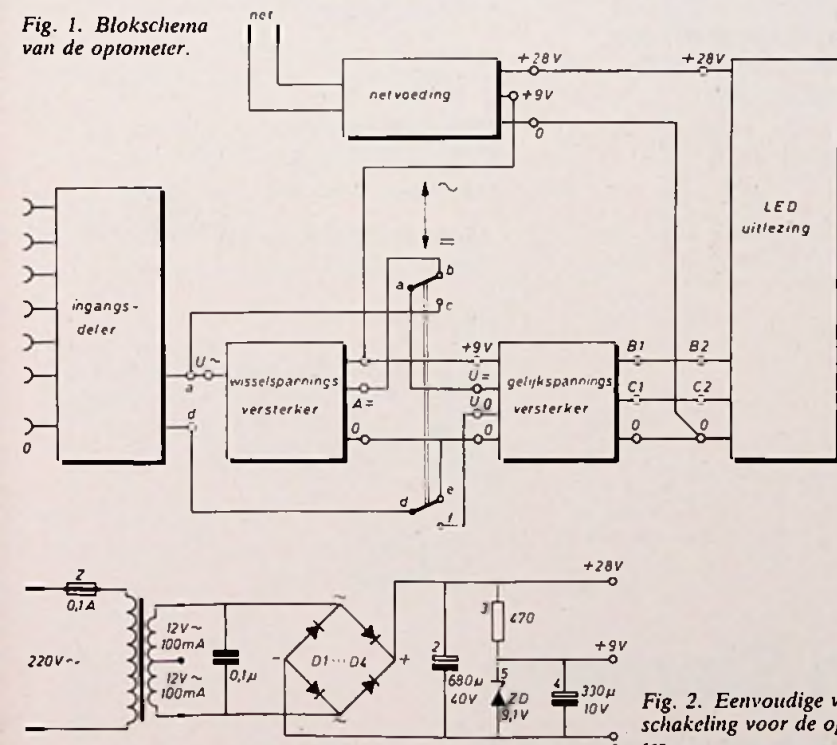


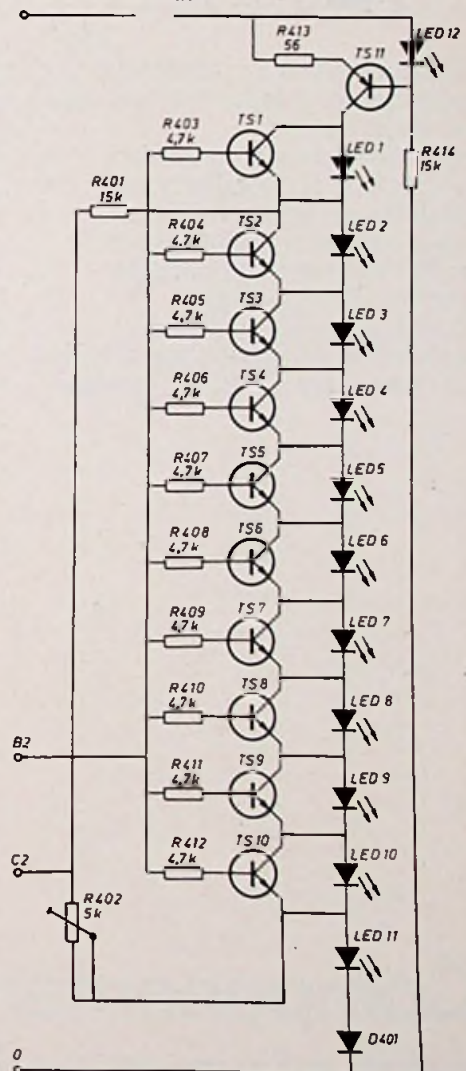
Fig. 2. Eenvoudige voedingsschakeling voor de optometer.

Voor de voeding van deze serie LED's dient een constante-stroombron die uit transistor TS11, zijn emitterweerstand en LED 12 bestaat. Het voordeel van deze schakeling is, dat de stroom door de LED's constant zo'n 20 mA blijft, hetgeen voor de meeste LED's optimaal is. Een hogere stroom geeft nauwelijks een hogere lichtopbrengst, een lagere daarentegen een zeer duidelijke afname van de helderheid. Fig. 3 geeft de schakeling van de LED's met hun sturing. Voor de uitlezing dienen

LED 1...10; de siliciumdiode met LED11 in serie zijn om een drempelspanning te geven (ca. 2 V) om het geheel op de ervoor te schakelen IC-versterker aan te passen. Parallel aan iedere LED is een transistor geschakeld. Staat er op de ingang B2 een positieve gelijkspanning, dan worden, afhankelijk van de grootte hiervan, enkele van de transistoren TS1...TS10 geleidend, zodat de parallel liggende LED's zover worden kortgesloten, dat ze doven, omdat hun werkspanning zo'n 1,5 V is. De stuurspanning ligt tussen 2,5...5 V. Bij een ingangspanning van ongeveer 5 V zijn alle LED's gedoofd, omdat TS1...TS10 dan geleiden. De sturing is dus geïnverteerd of wel omgekeerd. Wanneer de ingangspanning laag is, zijn alle LED's licht en bij ca. 5 V allemaal donker. Dat komt door het principe van de schakeling en het is evenmin storend als de over LED 11 ontstane voorspanning, omdat de ervoor geschakelde versterker inverteert.

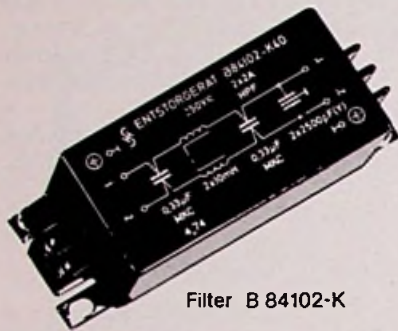
Uitgang C<sub>2</sub> dient voor de tegenkoppeling naar genoemde versterker. De uitlezing zelf geschiedt niet in stapjes van LED tot LED, maar continu, zodat tussenwaarden

Fig. 3. Lineaire aanwijzing van de meetwaarde.



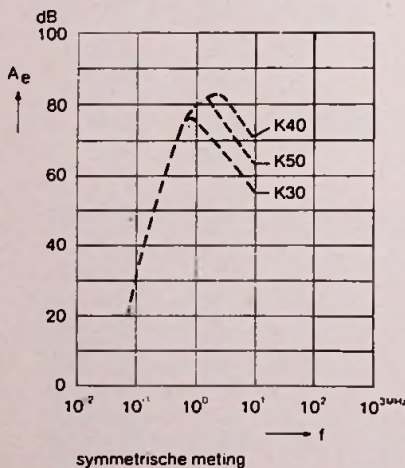
## Nieuwe serie Siemens ontstoringsfilters met hoge demping

Het leveringsprogramma van Siemens is uitgebreid met een serie ontstoringsfilters die hun toepassing vinden in kleine elektronische schakelingen. Zoals TTL-circuits tot 4A.



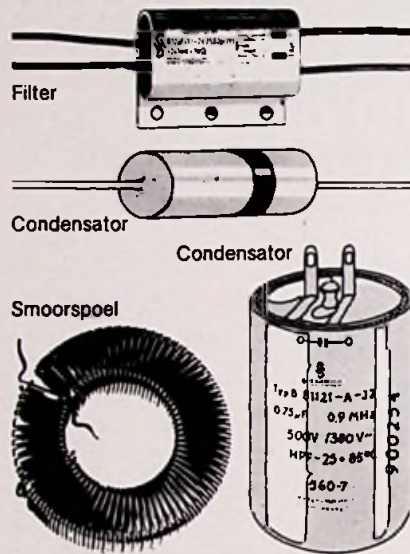
Filter B 84102-K

De filters vallen op door hun hoge demping: symmetrisch circa 80 dB bij 1 MHz. Niet alleen de stooringpulsen uit het lichtnet worden door deze filters geëlimineerd, maar ook stoorspanningen die in de betreffende apparatuur zelf worden opgewekt. Op het grafiekje ziet u de symmetrische meting van 3 typen uit deze nieuwe B 84102-K serie.



### Ontstoringscomponenten voor alle toepassingen

Siemens heeft een breed programma ontstoringsmoorspoelen, -condensatoren en -filters.



Deze componenten worden o.a. toegepast voor het ontstoren van hf-apparatuur, meet- en digitale apparatuur en huis-houdelijke apparaten.

### Telefoonnummers voor componenten

070 - 78 2752

ferrietmaterialen/ condensatoren/ elektronenbuizen en displays/ ontstoringscomponenten/

070 - 78 2745

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

070 - 78 2694

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

070 - 78 2748

printed circuits/ multilayers/ assemblies/ elektronische subunits

### Siemens componenten ook te leveren door:

Elektronika 2000 Amsterdam  
tel.: 020-369321 - 325277

volledige componenten assortiment;

Ormatu Electric B.V. Amsterdam  
tel.: 020-254022 halfgeleiders, elektronenbuizen en passieve componenten

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

Texim Electronics B.V.  
Lipperkerkstraat 26, Enschede,  
tel. 053-325937-322771  
halfgeleiders en passieve componenten;

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



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

## Componenten van Siemens een slagvaardig programma

# bouwontwerpen

goed zijn te zien. Dat geeft een hogere nauwkeurigheid. Het is duidelijk, dat de schakeling lineair werkt van LED tot LED. Met enkele weerstanden kan men bijvoorbeeld een logaritmisches verloop realiseren.

## Gelijkspanning-versterker

Fig. 4a geeft de schakeling van de gelijkspanningversterker. Er wordt gebruik gemaakt van de OpAmp 741. Met de regelweerstand R402 (fig. 3) kan men de tegenkoppeling en dus de gevoeligheid instellen. De hoogste gevoeligheid voor het oplichten van alle LED's is ongeveer 500 mV; voor iedere LED is ca. 50 mV nodig. Bovendien is de ingangswaerstand hoog, namelijk meer dan 100 kΩ. Men kan de meter dus beschouwen als een voltmeter van 200 kΩ/V.

Omdat de LED-uitlesing invertiert moet IC 2 op de + - ingang worden tegengekoppeld. Om het geheel lineair te laten werken heeft het IC een voorspanning van ± 2 V nodig. Hiervoor zorgen LED 11 en de Si-diode D 401. Aan de ingang is daarom ook zo'n voorspanning nodig. Het nulpunt voor de ingang ligt derhalve niet op aardniveau, maar wordt in een spanningsdeler gewonnen en ingesteld met de 500 Ω instelweerstand R202 (fig. 4a).

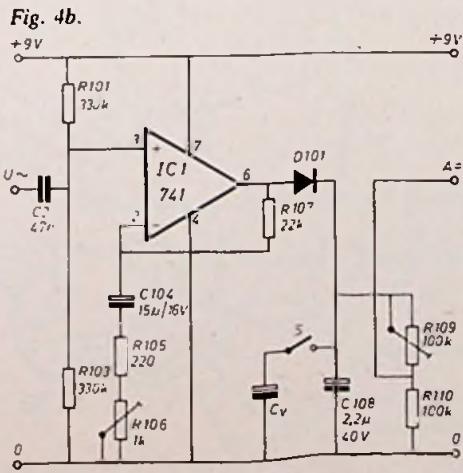
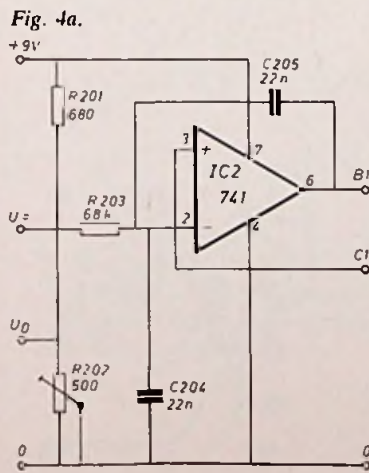
Om genereernejgingen te voorkomen dienen beide 22 nF-condensatoren C204-C205.

Instelling gaat als volgt: eerst worden de klemmen U= en U<sub>0</sub> kortgesloten en potmeter R202 zo ingesteld dat er nog net geen LED brandt. Dan wordt er tussen U= en U<sub>0</sub> een bekende spanning aangesloten (tussen 500 mV en 2 V) en met de potmeter R402 (fig. 3) de uitslag juist ingesteld. Voor spanningen boven 2 V is een spanningsdeler nodig, die verderop volgt.

## Wisselspanningsmeting

Om IC 1 (fig. 4b) is een wisselspannings-

Fig. 4. Enkele voorversterkers voor gelijk- en wisselspanningsignalen, resp. fig. 4a en b.



versterker opgebouwd met een 741 met daarachter een gelijkrichter. De spanning hieruit wordt direct aan IC 2 (fig. 4a) toegevoerd. Erg veel valt hierover niet te zeggen. Het belangrijkste is, dat met deze versterker een gevoeligheid haalbaar is van 20 mV „volle schaal”. Het frequentiebereik loopt van 25...15 000 Hz met een afwijking van ± 3 dB, hetgeen gezien de uitlezing absoluut voldoende is. Het frequentiebereik omvat bijna het gehele hoorbare geluidsspectrum. Een verder voordeel is de hoge ingangswaerstand van 100 kΩ.

IJking geschiedt als volgt: omdat deze versterker een aanvulling vormt op de rest van de meter, moet allereerst die rest worden afgeregeld. De regelaar voor de nulpuntsinstelling werkt nu echter niet (het punt U<sub>0</sub> wordt niet aangesloten). Nu dient de 100 kΩ instelpotmeter R109 (fig. 4b) daarvoor. Met de R202 (fig. 4a) wordt de gevoeligheid ingesteld. Het komt (vanwege de interne frequentiecompensatie van de 741) het beste uit, de versterking laag te houden, omdat dan het frequentiebereik het grootst is. De versterking van het gelijkspanningsdeel kan men dan wat groter maken door R402 (fig. 3) kleiner te maken (niet te klein).

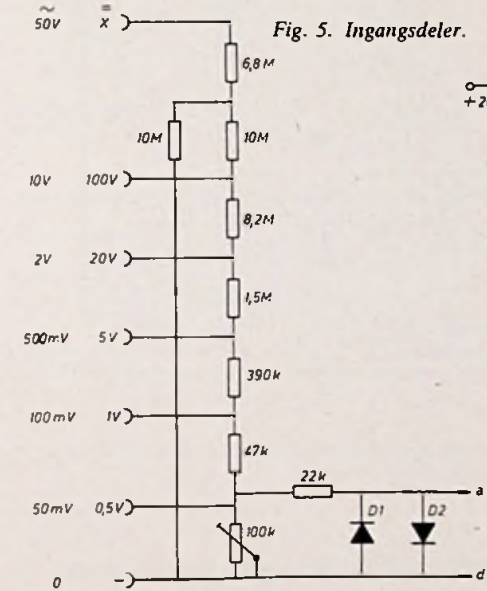


Fig. 5. Ingangsdeler.

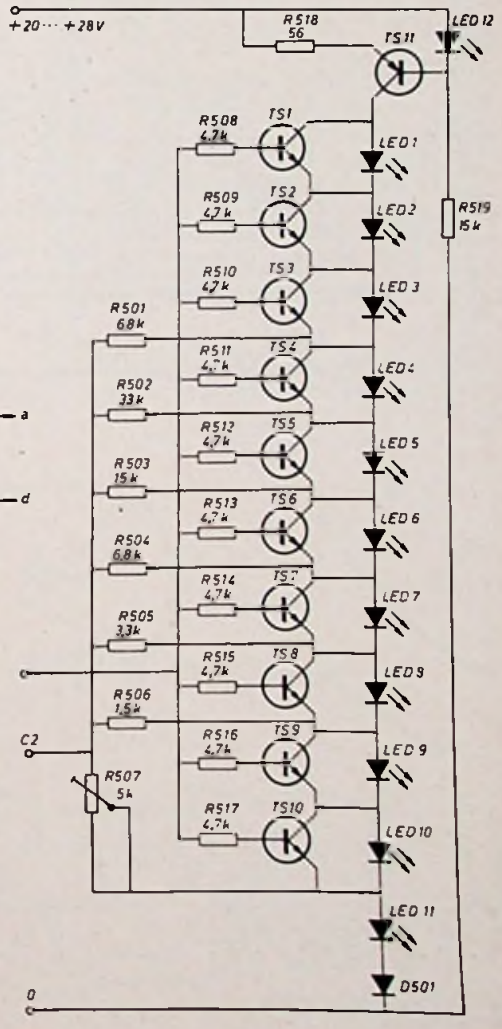
## Gecombineerd meetinstrument

Meestal zal men willen kiezen uit gelijk- en wisselspanningsmeting. Het blokschema (fig. 1) toont, hoe dat met een dubbelpolige omschakelaar kan worden gerealiseerd. Voor praktische toepassingen heeft men een spanningsdeler nodig, waarvoor we een voorbeeld hebben berekend (fig. 5). Deze is samengesteld met normale 5-procent weerstanden. Aan de uitgang ervan ligt een beveiligingsschakeling bestaande uit een 22 kΩ weerstand en de antiparallel geschakelde dioden D1 en D2, waarvoor iedere klein-signaal siliciumdiode bruikbaar is (bv. 1N4148 e.d.). Uit praktische overwegingen werd hier een verhouding van 1:10 gekozen voor iedere stap. De ijking geschiedt met de 100 kΩ potmeter. Eerst legt men aan de bus 50 mV/0,5 V een spanning en ijkt de meter zoals beschreven, met de 100 kΩ-weerstand op de grootste waarde. Daarna legt men de dubbele spanning aan de bus 100 mV/1V en stelt met de 100 kΩ potmeter de juiste uitslag in.

## Belangrijke extra's

Zoals aan het begin van dit artikel al gezegd, zijn er zeer veel mogelijkheden.

Fig. 6. Logaritmisches aanwijzing van de meetwaarde.



# bouwontwerpen

Daarom zijn er enkele extra-toepassingen ontwikkeld, die in de praktijk goed van pas komen.

Een logaritmische aanwijzing is een groot voordeel, bijv. bij een VU-meter of voor het grof vaststellen van een spanning, zoals een S-meter voor aanwijzing van de veldsterkte van de zender en nog veel meer. Fig. 6 toont een ongeveer logaritmische uitlezing. De toegevoegde weerstanden, die voor iedere transistor een andere gevoeligheid geven, verzorgen het verloop van de uitlezing. LED 1 licht bij dezelfde spanning op als in de lineaire schakeling. De eerste helft van de dioden brandt al bij ongeveer 15 procent van de maximale uitsturing. Het verschil tussen volle uitslag en het oplichten van één diode bedraagt een factor 100.

**Voorbeeld:** Bij een maximale uitslag van 1 V (alle dioden branden) is er 10 mV nodig om één diode te laten branden; bij 150 mV brandt de helft van de LED's. Dit zijn richtwaarden, want precies logaritmisch is de aanwijzing natuurlijk niet. Het gaat hier niet om een precisie meetinstrument, maar slechts om een aanwijzing, die echter een zeer bruikbare richtwaarde levert.

**Afvalvertraging:** is een belangrijke factor bij het aangeven van bepaalde spanningswaarden, zoals in een VU-meter. Deze vertraging is bij uitsturingmeters (zoals in bandrecorders) zeer bruikbaar, zo niet onmisbaar.

De condensator  $C_v$  en de schakelaar S achter IC 1 (fig. 4b) vormen deze vertraging. Een snelle spanningspiek geeft een overeenkomstige uitslag op de diodenrij; op deze spanning heeft  $C_v$  nauwelijks invloed. Omdat de uitlezing slechts langzaam daalt is de grootte van die piek wel duidelijk afleesbaar, hetgeen door de snelheid van de LED's anders onmogelijk zou zijn.

**Waarde van  $C_v$ .** De vertragingstijd is evenredig met de waarde van  $C_v$  en bedraagt bij 20  $\mu\text{F}$ : ca. 1 s en bij 100  $\mu\text{F}$ : ca. 5 s.

## Opbouw

Voor de LED's moet men beslist typen nemen, die voor ca. 1,5 V zijn bedoeld (er bestaan ook 2 V-typen). Men kan ze in iedere gewenste manier opstellen, zoals bijv. op een rijtje („thermometer“-uitlezing) of in een cirkel of in een deel van een cirkelboog. Een kwestie van smaak. Natuurlijk zijn er wel leidingen nodig van de LED's naar de print (bv. schelledraad). Omdat de leidingen niet „heet“ zijn, kunnen ze rustig lang zijn.

Fig. 7 toont een beproefde printopstelling, die in een normaal in de handel verkrijgbaar kastje past (type F3; maten 150 x 80 x 50 mm). De – niet altijd benodigde – spanningsdeler kan (zoals getekend) met bussen, maar ook met een schakelaar worden uitgevoerd. Omdat de gevoeligheid hier hoog is, verdient het aanbeveling daarmee rekening te houden: met name de wisselspanningsingang is zeer „bromgevoelig“.

Fig. 8 toont de print van de wisselspanningsversterker. Dit printje kan men het beste boven de gelijkspanningsversterker monteren (in fig. 7 tussen stippellijnen). Om de instelpotmeter op deze versterker te kunnen bereiken, moet men een extra gaatje in het kleine printje boren.

De lineaire uitlezing vraagt een iets andere opbouw (fig. 9) dan de logaritmische (fig. 7), de rest van de print kan echter dezelfde zijn, dus voor beide toepassingen geschikt. Voor een afvalvertraging brengt men de condensator  $C_v$  direct op S aan, zodat  $C_v$  op de print niet voorkomt.

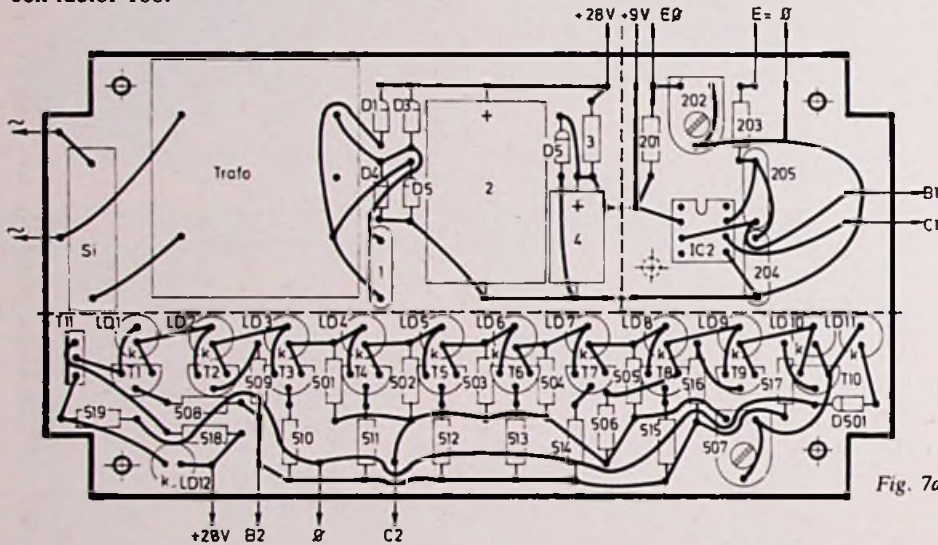


Fig. 7a.

Fig. 7a en b. Print uitvoering van het logaritmische aanwijsinstrument. De componenten zijn gezien vanaf de onderzijde. De componentwaarden kan men uit fig. 2 en fig. 4a afleiden.

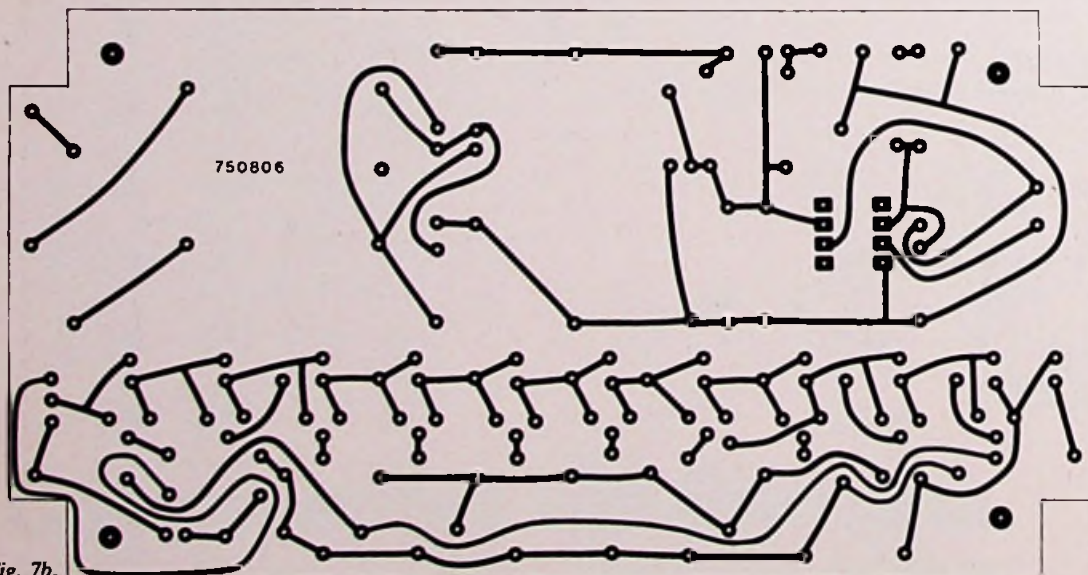


Fig. 7b.

Fig. 8a en b. Printuitvoering van de wisselspanningsversterker, fig. 4b. Componenten gezien vanaf de onderzijde van de print.

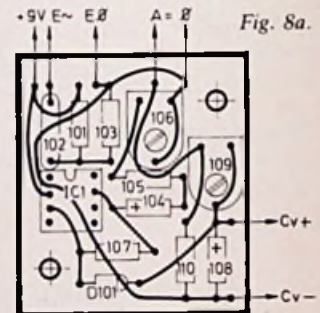


Fig. 8a.

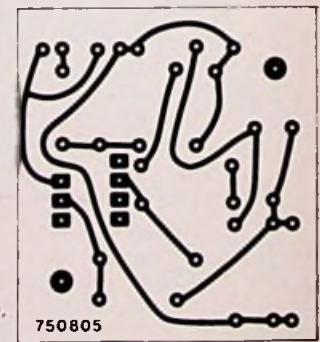


Fig. 8b.



Fig. 9. Opbouw van de lineaire aanwijzing volgens fig. 3. Componenten gezien vanaf de onderzijde van de print.

Fig. 9b.

**Scotch 3M Scotch 3M**  
**Ook voor Instrumentation-Recorders heeft Scotch 't beste geheugen.**  
 Vraag 't Hewlett-Packard  
 Vraag 't Bell & Howell  
 Vraag 't Honeywell  
 Vraag 't Philips  
 Vraag 't Selabs

Of nog beter: Bel meteen  
 071-769330, tst. 127 voor uw documentatie.

**Scotch Instrumentation Tapes**  
**Om nooit te vergeten...**

**Scotch**<sup>®</sup>  
 3M Nederland B.V.  
 Postbus 193. Leiden.

**3M Scotch 3M Scotch**

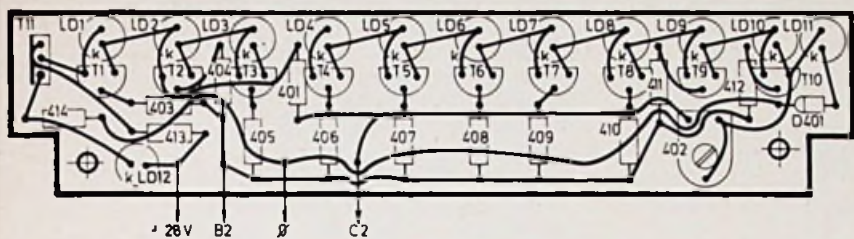
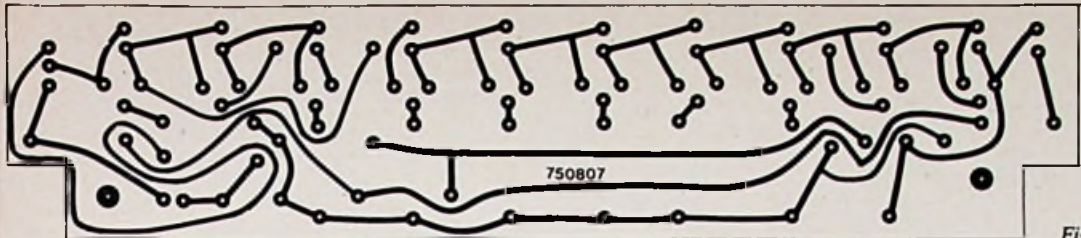


Fig. 9a.

**Samenvatting**  
 Dit meet- en indicatie-instrument met LED's is in veel gevallen bruikbaar dan een wijzerinstrument en is in de praktijk niet duurder. Daar, waar op grotere afstanden een toe- of afname van een gemeten waarde moet worden waargenomen, of wanneer de nauwkeurigheid van een wijzerinstrument niet beslist nodig is en men aan het oplichten van LED's de voorkeur geeft, is zo'n uitlezing veel prettiger en vooral overzichtelijker.

Enkele toepassingen: Thermometer met NTC-weerstand, lichtmeter met LDR.

**Gegevens:**

Gevoeligheid DC	: 500 mV (gelijksp.) voor volle schaal; dit is 50 mV per LED.
Ingangsweerstand	: groter dan 100 kΩ.
Nauwkeurigheid	: typisch 5, maximaal 10% van de volle schaal.
Gevoeligheid AC	: 20 mV (wisselsp.) voor volle schaal; dit is 2 mV per LED.
Frequentiegebied	: 25...15 000 Hz ± 3 dB afh. van versterking.

**IC-COLLOQUIUM**  
 plaats: gebouw Mekelweg 4, Delft, collegezaal C  
 datum: dinsdag 25 januari 1977, aanvang 14.00 uur  
 spreker: Janö Tihanyi (Siemens Research Laboratories, München)  
 onderwerp: Subthreshold modelling of short-channel MOS-transistors

**Epoxyprinten:**  
 750805 f 6 (ongeboord), f 7 (geboord)  
 750806 f 10,50 (ongeboord), f 12 (geboord)  
 750807 f 7 (ongeboord), f 8 (geboord)  
 Te bestellen bij vooruitbetaling op rek.nr. 644658614 van Slavenburg's bank, Enschede, t.n.v. Cctron, Nijbroek. Postrek.bank 1196100.

**MEDIFO** BV

**printed circuits**

Industrieweg 12  
 ZOETERWOUDE.  
 Telefoon: 071 - 89 49 60  
 (tot begin april 071-899306)  
 Telex: 34042 paes nl.

- doormetaliseren
- koperetsen
- goudkontakten maken met of zonder combinatie van lood-tin
- volledig vergulden
- reflowen
- plaatsen componenten op print
- uitbested boorwerk op onze NC - Boormachine.

VOOR BETER BEELD EN GELUID

TYPE	TE ONTVANGEN KANALEN (FREQ)	VERSTERKING IN dB	RUISGETAL IN dB	PRIJS incl. voed.
RB 45	21-65 op afstand electr. afstembaar	20-26 dB	3,5 dB	f 235,-
KB 45 KX	UHF samengest. Kanaalverst. gepiekt op 35/46/48	26-30 dB	3,5 dB	f 235,-
KGB 345	UHF kanaalgroepsverst. bijv. K 35/48	26-30 dB	3,5 dB	f 99,75
SBB 268-v	Superbreedband K 2-68 (volgversterker)	15-12 dB	3,5 dB VHF 6 dB UHF	f 80,25 zonder voed.
SBB 345	UHF breedband K 20-65	26	5,5 dB	f 99 f 99,75
KB 1 K ..	VHF Kanaalverst. 1 kanaal in band 1	24 dB	1,5 dB	f 173,95
B 1	Breedband versterker K 2-4	22 dB	1,5 dB	f 173,95
B 2	FM versterker 87,5-110 MHz	22 dB	1,5 dB	f 173,95
KB 3 K ..	VHF Kanaalverst. 1 kanaal in band 3	22 dB	1,5 dB	f 173,95
KB 45 K ..	UHF Kanaalverst. 1 kanaal in band 4/5	26-30 dB	3,5 dB	f 173,95
CB 451	2 kanaalsconverter UHF naar band 1	20 dB	3,5 dB	f 352,-
CB 453	2-3 kanaalsconverter UHF naar band 3	20 dB	3,5 dB	f 352,-

**KOPPELFILTERS VOOR HET KOPPELEN VAN 2 OF MEER IDENTIEKE ANTENNES t.b.v. SIGNAALWINST (IN- en UITG. IMP. 75 Ohm)**

TYPE	AANTAL ANT.	SIGN. WINST	PRIJS
KF 132	2 x VHF (FM)	3 dB	f 42,50
KF 133	3 x VHF (FM)	4,5 dB	f 47,50
KF 134	4 x VHF (FM)	6 dB	f 55,-
KF 452	2 x UHF (K.30/50)	3 dB	f 47,50
KF 454	4 x UHF (K.30/50)	6 dB	f 60,-
KF 452/62	2 x UHF (K.60/65)	3 dB	f 47,50

**VHF Antennes**

Kan. 4,	3 Elem.	imp.	75/300	f 29,-
Kan. 4,	4 Elem.	imp.	75/300	f 49,50
Band 3	Kan. 5/12	imp.	75/300	f 26,-
Band 3	Kan. 5/12	imp.	75/300	f 61,50

**FM Antennes**

3 Elem.	Verst.	5,5 dB	75/300	f 20,60
4 Elem.	Verst.	6,5 dB	75/300	f 34,25
5 Elem.	Verst.	7 dB	75/300	f 37,50
8 Elem.	Verst.	8/9 dB	75/300	f 62,-
Prof. 8 Elem. Verst. 8/10 dB 75/300 f 179,-				

**KOPPELFILTERS MET LAGE DOORGANGSVERLIEZEN UITG. IMP. 75 Ohm**

TYPE	INGANGEN	IMP.	STROOMKOPP.	PRIJS
F 2001	VHF K.2/12 UHF K.20/65	75/300 75/300	- -	f 28,10
F 2001 VG	VHF K.2/12 UHF K.20/65	75 75/300	+ -	f 31,60
F 2001 UG	VHF K.2/12 UHF K.20/65	75/300 75	- +	f 31,60
F 2001 UVG	VHF K.2/12 UHF K.20/65	75 75	+ +	f 35,12
F 121	VHF K.2/12 UHF K.20/48 UHF K.50/65	75/300 75 75	- + +	f 49,17
F 121/01	VHF K.2/12 UHF K.20/48 UHF K.50/65	75/300 75/300 75/300	- - -	f 49,17
F 3001 K.	VHF K.2/12 UHF K.20/65 UHF K.	75/300 75 75/300	- + -	f 42,15
F 3001 combi	VHF + UHF K. UHF K.20/65	75 75	- +	f 42,15
F 221 K.	VHF K.2/4 VHF (B3 + FM) UHF K.20/65 UHF K.	75 75/300 75 75/300	- + + -	f 49,17

ANDERE MATERIALEN zoals: coaxkabel, tuidraad, bevestigingsmat., masten, enz., PRIJZEN OP AANVRAAG.  
Prijzen zijn inkl. 18% BTW, exkl. verzend-/adm.kosten.  
Catalogus voor de particulier f 3,50, voor de handel gratis.  
LEVERING BIJ VOORKEUR VIA DE HANDEL.  
Orders onder f 100,- + toeslag adm. en verzendkosten. Verzending onder rembours.

**SCHRADER**  
ELECTRONICA

**Tweede aansluitversterker**

voor kabel radio/tv.



- \* Nieuw concept
  - \* HF dicht (geen in- en uitstraling van signaal)
  - \* Direct te pluggen op elk merk wandcontactdoos volgens IEC norm. (casdoos)
  - \* Variabele plugafstand 28-30 mm
- Techn. spec.: versterking 1e aansluiting 2 dB  
versterking 2e aansluiting: radio 8 dB  
VHF 10 dB  
UHF 8 dB  
type: V V 2.

De tweede aansluiting wordt gerealiseerd door de versterker op de CASDOOS te pluggen. Aan de bovenzijde vindt men weer de eerste aansluiting van radio en tv. De gecombineerde uitgang aan de onderzijde wordt d.m.v. een coaxkabel (max. lengte 35 mtr.) met een tweede casdoos (einddoos) verbonden, deze verzorgt dan de tweede aansluiting.

ruisgetal 3 dB  
Ontkoppeldemping:  
radio/VHF groter dan 26 dB  
VHF/radio groter dan 26 dB  
radio/UHF groter dan 30 dB  
Uitgangspanning groter dan 150 mV bij -60 dB IMA

PRIJS: excl. casdoos!! f 132,75.

ook leverbaar in DOE HET ZELF KIT, bevattende tweede aansluitversterker VV2 1 casdoos, 10 m coaxkabel, 2 pluggen, 1 contraplug, 20 coaxclips, 1 aansluittekening. KIT PRIJS: f 160,-

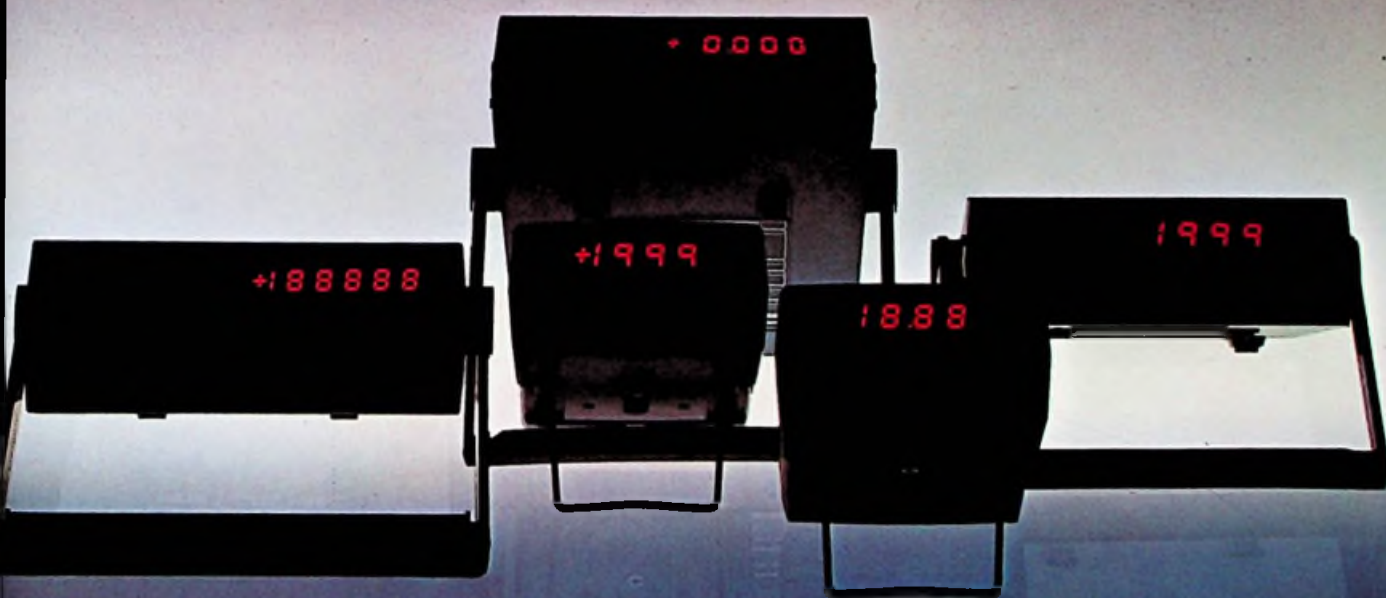
**DIXI Televisie spelen.**

type	aant. spelen	geluideff.	punten/score	prijs f
003	3	-	-	78,-
013	3	+	-	98,-
3	3	+	+	234,-
4	4	+	+	240,-
8 kleur	8	+	+	298,-
100	basis	-	-	98,-
cassette 001	2	-	-	45,-
cassette 002	2	+	+	125,-

cassette 002 bevat racebaan met geluidseffecten en puntentelling.

TYPE	INGANGEN	IMP.	STROOMKOPP.	PRIJS
F 221 combi	VHF 2/4 + UHF K. VHF (B3 + FM) UHF K.20/65	75 75/300 75	- - +	f 49,17
F 221 K. FM + volt	VHF 2/4 VHF (B3 + FM) UHF K.20/65 UHF K.	75 75 75 75/300	- + + -	f 55,65
F 4001	VHF K.2/12 UHF K.20/32 UHF K. UHF K.35/65	75/300 75 75 75	- - - +	f 70,25
F 4001/01	VHF K.2/12 UHF K.20/32 UHF K. UHF K.35/65	75/300 75 75 75	- + - +	f 70,25
F 4001/02	VHF K.2/12 UHF K.21/48 UHF K. UHF K.50/65	75/300 75 75 75	- + - -	f 70,25
F 4001/03	VHF K.2/12 UHF K.20/48 UHF K. UHF K.50/65	75/300 75 75 75	- + - +	f 70,25

**FLUKE MAAKT U  
HET KIEZEN VAN  
EEN DRAAGBARE MULTIMETER  
VIJFMAAL GEMAKKELIJKER**





## DOOR ZE GEMAKKELIJK DRAAGBAAR EN "SOPHISTICATED" IN HET GEBRUIK TE MAKEN

Mannen onderweg of in het veld, zoals servicespecialisten of foutzoekers in het lab, hebben behoefte aan kleine, robuuste en duurzame instrumenten. Met prestaties, die gelijk zijn aan die van hun grotere broertjes op de werkbank. Ga er maar aan staan!

De twee briljante nieuwe Fluke-meters zijn de eerste professionele instrumenten, die daaraan voldoen. Model 8030A

Deze 3½ digit multimeter heeft zes meerfuncties: effectieve wisselspanning, gelijkspanning, effectieve wisselstroom, gelijkstroom, weerstanden en diodetest. En gemakkelijk te dragen, want hij weegt maar één kilo.

8030A bereiken /nauwkeurigheid (een jaar 18°C tot 28°C)

DCV 200mV - 1100V / ±0,1%  
ACV 200mV - 750V / ±0,5%  
DC AMPS 200µA - 2A / ±0,35%  
AC AMPS 200µA - 2A / ±1% - 3%



Model 8040 - 4½ digit

OHMS 200Ω - 2MΩ / ±0,4%  
Diodetest 0 tot 2000mV 1mA teststroom / ±0,2%

OPTIES

8030A met wegwerpbatterijen, batterij-  
vervanger en testsnoeren  
8030A-01 met oplaadbare batterijen, batterij-  
lader /-vervanger en testsnoeren  
8030A-03 met wegwerpbatterijen en test-  
snoeren

8040A

Een 4½ digit multimeter met  
automatische bereikinstelling, die

compactheid paart aan veelzijdigheid. Vijf functies: wissel- en gelijkspanning, wissel- en gelijkstroom en weerstands-  
meting. Alle AC-metingen uiteraard in  
effectieve waarden... Gewicht?  
Één kilo maar.

8040A bereiken /nauwkeurigheid (zes  
maanden 18°C tot 28°C)

DCV autom. of handm. 200mV - 1100V /  
±0,05%

ACV autom. of handm. 200mV - 750V /  
±0,5%

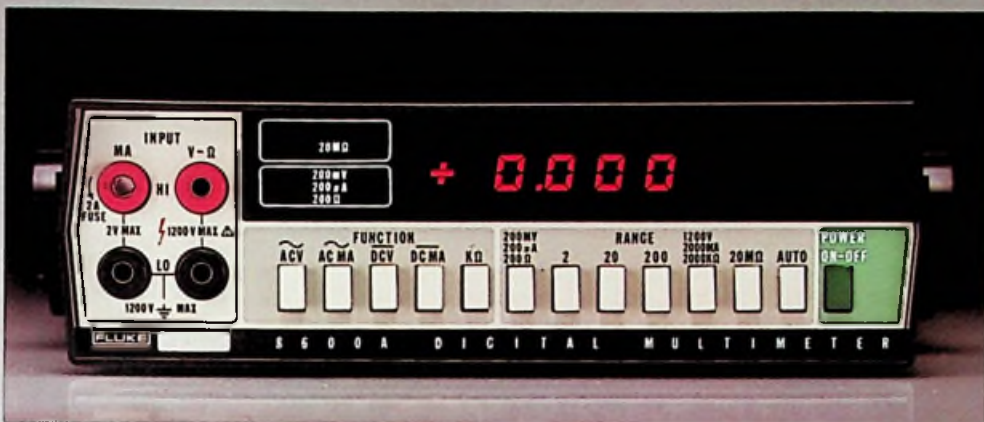
DC AMPS 200µA - 2A / ±0,3%

AC AMPS 200µA - 2A / ±1%

OHMS autom. of handm. 200Ω - 20,0MΩ /  
±0,2%

OPTIES

8040A met wegwerpbatterijen, batterij-  
vervanger en testsnoeren  
8040A-01 met oplaadbare batterijen, batterij-  
lader /-vervanger en testsnoeren  
8040A-03 met wegwerpbatterijen en test-  
snoeren



8600A - 4 1/2 digit

# DOOR ZE NAUWKEURIG TE MAKEN



8800A - 5 1/2 digit

# EN NOG NAUWKEURIGER

## Model 8600A

Vijf meetfuncties, met als snufje de automatische bereikinstelling over alle bereiken behalve stroom plus individuele instelling van alle bereiken. Er zijn vijf bereikkeuzen voor zowel wissel- als gelijkspanning tot 1200 V met een nauwkeurigheid van 0,02% (gelijkspanning) en 0,2% (wisselspanning). Vijf bereiken óók voor wissel- en gelijkstroommeting tot 2 A met een nauwkeurigheid van 0,1% (gelijkstroom) en 0,3% (wisselstroom). Weerstanden worden in zes bereiken gemeten tot 20 Mohm met een nauwkeurigheid van 0,1%.

8600A bereiken /oplossend vermogen /nauwkeurigheid (zes maanden 15°C tot 35°C)

DCV autom. en handm. 200 mV - 1200 V / 10  $\mu$ V op 200 mV-ber.  $\pm 0,005\%$   
 ACV autom. en handm. 200 mV - 1200 V / 10  $\mu$ V op 200 mV-ber.  $\pm 0,2\%$   
 DC AMPS handmatig 200  $\mu$ A - 2 A / 10 nA op 200  $\mu$ A-ber.  $\pm 0,1\%$   
 AC AMPS handmatig 200  $\mu$ A - 2 A /

10 nA op 200  $\mu$ A-ber.  $\pm 0,3\%$   
 OHMS autom. en handm. 200  $\Omega$  - 20,0 M  $\Omega$  / 10 m  $\Omega$  op 200  $\Omega$ -ber.  $\pm 0,1\%$

## OPTIES

-01, Batterij Blok: oplaadbaar batterijblok, geschikt voor acht uur nominaal (zes uur minimaal) bedrijf, oplaadbaar in maximaal 16 uur.

-02, DOU: geïsoleerde BCD-uitgang, met TTL/DTL-compatibele niveaus (niet-compatibel met optie -01).

Beschikbare gegevens: digits, polariteit (beide als logisch signaal) en meetbereik.

Datacodering: 8-4-2-1 BCD positief reël parallel (negatief reël kan eenvoudig worden verkregen door verwisseling van uitgangsbufferschakelingen).

Logische niveaus: "1" = +5 V, "0" = 0 V

Drijfvermogen: alle uitgangen kunnen minimaal twee TTL-belastingen aansturen (sinkstroom 3,2 mA).

Flags: in bedrijf, buiten bedrijf en overbelast. Besturingen: Externe trigger (werkend op negatief gaande flank); externe triggervrijmaker (een logische "1" maakt de externe trigger vrij, een logische "0" heeft tot gevolg

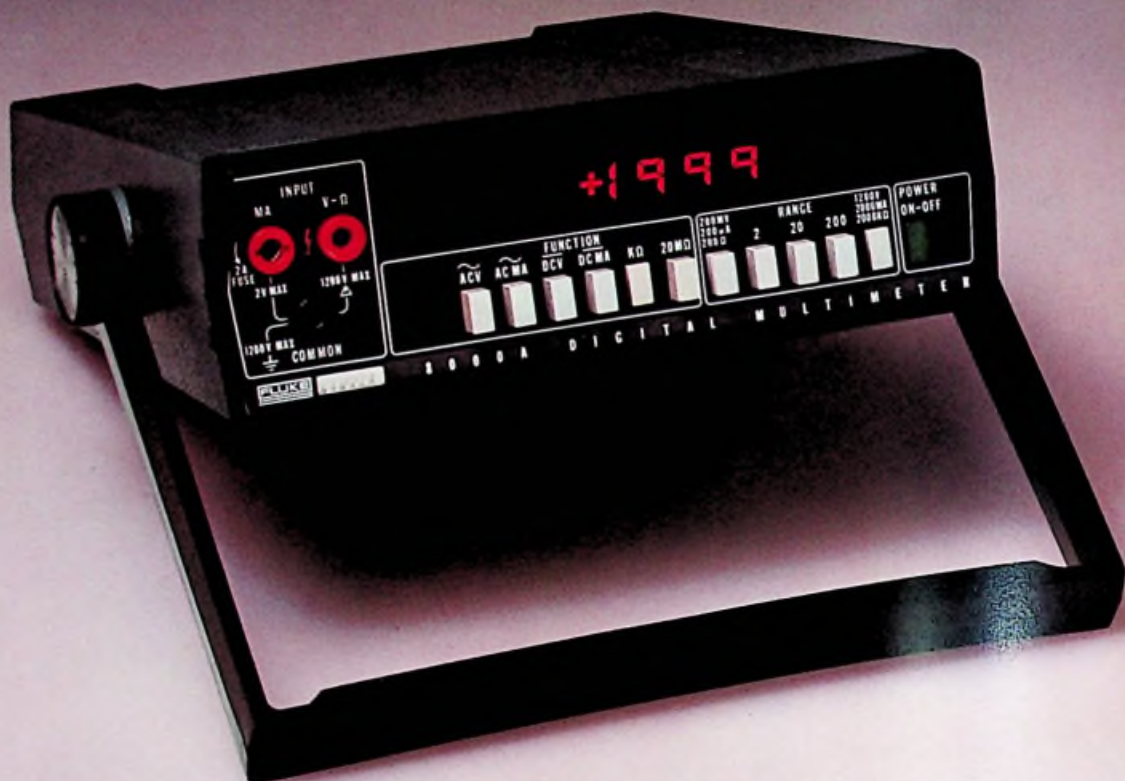
dat de informatie met de interne bemonsteringssnelheid van ongeveer 2 1/2/s wordt bijgewerkt), (?) 5 V referentie.

## Model 8800A

Met dit instrument levert Fluke u met gemak laboratoriumnauwkeurigheid. Over een temperatuurgebied van 18°C tot 28°C geeft hij voor gelijkspanning een oplossend vermogen van 1  $\mu$ V met een nauwkeurigheid van 0,01%. Gedurende 90 dagen! Het oplossend vermogen voor wisselspanning bedraagt 10  $\mu$ V met een nauwkeurigheid tot 0,1%. En weerstanden meet hij in oplopende stappen van 1 mohm met 0,01% nauwkeurigheid.

8800A bereiken /oplossend vermogen /nauwkeurigheid

DCV 200 mV - 1200 V / 1  $\mu$ V op 200 mV-ber. / basis gelijkspanning:  $\pm 0,02\%$   
 ACV 2 V - 1200 V / 10  $\mu$ V op 2 V-ber. / middenband wisselspanning:  $\pm 0,2\%$   
 OHMS 200  $\Omega$  - 20 M  $\Omega$  / 1 m  $\Omega$  op 200  $\Omega$ -ber.  $\pm 0,008\%$



## EN FLUKE VEREENVOUDIGT UW KEUZE DOOR ZE IN TIENDUIZENDEN STUKS TE VERVAARDIGEN

Meer dan 100.000 exemplaren van het model 8000A bewezen hoe succesvol een werkelijk veelzijdig, draagbaar instrument kan worden. Sinds de opmerkelijke introductie is de 8000A doorlopend verder ontwikkeld met nieuwe verbeterde opties, zodat u 'm nu voor bijna ieder denkbare toepassing kunt gebruiken. Kijk maar eens naar de opsomming van de opties.

8000A bereiken /nauwkeurigheid (1 jaar 15°C tot 35°C)

DCV 200mV - 1200V / ±0.1%  
ACV 200mV - 1200V / ±0.5%  
DC AMPS 200µA - 2A / ±0.3%  
AC AMPS 200µA - 2A / ±1%  
OHMS 200Ω - 20.0MΩ / ±0.2%



*Fluke biedt u alle accessoires, die u nodig heeft.*

### OPTIES

8000A, digitale multimeter  
8000A-01, DMM met oplaadbaar batterijblok  
8000A-02, DMM met data-uitgang  
8000A-025, DMM met printer-uitgang en 10 A-bereik  
8000A-015, DMM met 10 A-bereik en oplaadbaar batterijblok  
8000A-05, DMM met 10 A-bereik  
8000A-06, DMM met 2 en 20 ohm-bereik  
8000A-016, DMM met 2 en 20 ohm-bereik en oplaadbaar batterijblok  
8000A-026, DMM met printer-uitgang en 20 ohm-bereik  
8000A /mAS, DMM met milliampere-seconde meter en batterijen  
8000A /MTR, DMM met meter  
8000A-MTR-01, DMM met meter en oplaadbaar batterijblok

**FLUKE MAAKT HET U GEMAKKELIJKER!**

**FLUKE**<sup>®</sup>

C.N. Rood B.V. - Cort van der Lindenstraat 13 - Postbus 42 - Rijswijk ZH 2109  
Tel. : 070/99.63.60 - Telex : 31238 - Nederland

C.N. Rood n.v. - Jamblinne de Meux plein 37 - 1040 Brussel - Tel. : 02/735.21.35

ing. Otto Limann

## Condensatoren en RC-combinaties

We stappen nu af van de door allerlei mogelijke effecten veranderlijke elektronische weerstands-bouwstenen. Reële ohmsche weerstanden met vaste weerstandswaarde leveren in combinatie met condensatoren al vele nuttige schakelingen voor de elektronica. Daarom eerst nog het een en ander over de eigenschappen van condensatoren.

### Condensatoren

Twee geleidende „bekledingen” zijn door een dunne isolatielaag van elkaar gescheiden. Verbindt men de bekledingen met een gelijkspanningsbron  $U$ , dan loopt er een korte stroomstoot en de condensator wordt tot de spanning  $U$  van de bron opgeladen. Daarna loopt er dan geen stroom meer. Verbreekt men de verbinding met de spanningsbron, dan blijft de lading  $Q$  op de condensator achter. Deze is des te groter, naarmate de capaciteit  $C$  en de spanning  $U$  groter zijn:

$$Q = C \cdot U$$

(Deze formule is reeds besproken).

Het bevattingvermogen van een condensator wordt de capaciteit genoemd, in formules aangegeven met de letter  $C$ . De eenheid van capaciteit is de farad (F). Deze vindt zijn oorsprong in een wetenschappelijke definitie en is voor technische condensatoren veel te groot. Ze wordt onderverdeeld in:

microfarad ( $\mu F$ ) 1.000.000  $\mu F = 1F$   
 nanofarad (nF) 1.000 nF =  $1\mu F$   
 picofarad (pF) 1.000 pF = 1nF

Twee centen, die door een dun mica schijfje van elkaar worden geïsoleerd hebben ten opzichte van elkaar een capaciteit van 10 pF. Men maakt verschil tussen condensator en capaciteit. De condensator is zelf geen capaciteit, maar heeft een capaciteit. Om het gedrag van een condensator bij gelijkspanning te verduidelijken nog een een-

voudige test: volgens figuur 140a wordt een condensator met een capaciteit van bijvoorbeeld 16  $\mu F$  kortstondig verbonden met een 4,5 V zaklantaarnbatterij. Vervolgens wordt de condensator, zonder de aansluitdraden kort te sluiten met dezelfde polariteit verbonden met de klemmen van een milli-ampère meter (figuur 140b). De wijzer van het instrument slaat heel even uit en keert dan direct weer terug naar nul. Neemt men een condensator met grotere capaciteit dan wordt ook de ontladstroom groter. De condensator heeft meer „lading” opgenomen. Schakelt men volgens figuur 140c een weerstand van bijvoorbeeld 500  $\Omega$  in serie, dan wordt de ontladstroomstoot kleiner. Dat klopt ook met de wet van Ohm, maar men kan daarbij verder ook waarnemen, dat de stroomstoot nu langzamer afneemt.

We hebben daarmee reeds een basiseigenschap van een RC-serie-schakeling ontdekt. Wordt een opgeladen condensator ontladen over een weerstand, dan neemt de stroom af volgens een karakteristieke kromme, zoals getoond is in figuur 141. Deze streng wetmatige kromme hangt af van de capaciteitswaarde  $C$  en van de weerstandswaarde  $R$ . Een markant punt van deze kromme is het moment, waarbij de stroom tot 37% van zijn beginwaarde is afgenomen. Voor deze tijdswaarde of deze tijdconstante  $\tau$  geldt:

$$\tau = R \cdot C$$

In deze eenvoudige formule moet  $R$  in ohm en  $C$  in farad worden ingevuld, waarbij dan de tijd in seconden wordt berekend. De zeer grote capaciteitseenheid farad heeft dus ook zijn voordelen, want daarvoor ontstaat deze eenvoudige formule met de gebruikelijke tijdseenheid. De kromme van figuur 141 geldt voor een RC-combinatie met een tijdconstante van  $\tau = 5$  seconden. Dit kan bijvoorbeeld worden gerealiseerd met een condensator van 20

$\mu F$  en een weerstand van 250 k $\Omega$ . Met de rekenarij zelf zullen we ons hier niet bezig houden. Belangrijk is wel het feit, dat men met zeer gebruikelijke waarden de ontladtijden reeds kan opvoeren tot meerdere seconden.

Tot zover het gelijkspanningsgedrag van de condensator. Voert men aan een condensator een wisselspanning toe, dan wordt ze iedere halve periode omgeladen. De laad- en ontladstromen zorgen voor een continue wisselstroom. De stroom is hoger naarmate de condensator vaker per seconde wordt omgeladen, dus naarmate de frequentie of het trillingsgetal van de wisselspanning hoger is. (Bij een waterpomp loopt er in het totaal ook een grotere waterstroom als men twintig maal per minuut pompt in vergelijking met het geval dat men slechts drie maal de zwengel hanteert).

Bovendien zijn de laad- en ontladstromen van een condensator des te groter, naarmate zijn capaciteit groter is. De condensator werkt bij wisselspanning als een frequentie- en capaciteitsafhankelijke weerstand. Voor deze capacitieve weerstand  $X_c$  geldt eveneens een eenvoudige formule:

$$X_c = \frac{1}{\omega C}$$

Daarin staat de kleine griekse letter  $\omega$  (omega) voor de eigenwaarde van de frequentie  $f$  van de wisselspanning. Dit symbool zijn we al tegengekomen in de betekenis *hoeksnelheid* of *cirkelfrequentie* bij de bespreking van de sinustrilling waarbij geldt:

$$\omega = 2\pi f$$

De griekse letter  $\pi$  (pi) komt in praktisch alle cirkelberekeningen voor. Ook hier zullen we verder geen voorbeelden geven. Laten we ook hier blij zijn met zo'n duidelijke eenvoudige formule. De fysici hebben zeer overzichtelijke betrekkingen geformuleerd.  $X_c$  wordt uitgedrukt in ohm, als de frequentie  $f$  in trillingen per seconde en  $C$  in farad wordt weergegeven. Bij zeer hoge frequenties kan de capacitieve weerstand van een condensator zo klein worden, dat deze als kortsluiting werkt.

### RC-combinaties

Het begrip tijdconstante zijn we reeds in figuur 141 tegengekomen. Het daar getekende verloop van de kromme geldt ook voor het oplaadproces over een weerstand en tevens voor het toenemen en afnemen van de spanning over de condensator, wanneer deze wordt opgeladen of ontladen. We bekijken daarvoor de technische principe schakeling van figuur 142. Plaast men de schakelaar  $S$  op „laden”, dan loopt er een langzaam afnemende laadstroom i naar de condensator. Over de condensator wordt daardoor volgens een soortgelijk verloopende kromme een spanning  $u$  opgebouwd. Eerst moet er dus stroom doorheen lopen en daarna ontstaat de spanning! Men spreekt van een faseverschuiving. Deze speelt een grote rol bij conden-

Fig. 140. De via een zaklantaarnbatterij opgeladen condensator (a) geeft bij het ontladen over een milliampèremeter (b) een sterke stroomstoot. Schakelt men een weerstand in serie (c), dan is de stroom kleiner, maar deze neemt ook langzamer af.

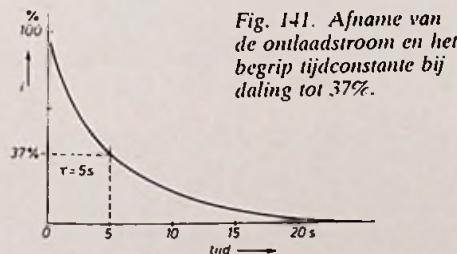
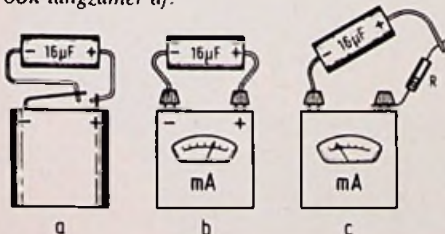
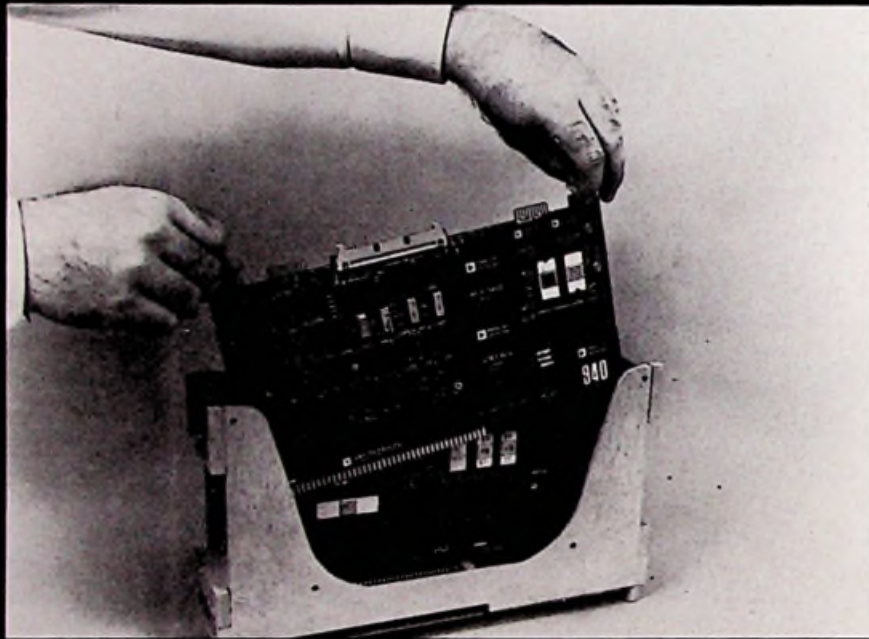


Fig. 141. Afname van de ontladstroom en het begrip tijdconstante bij daling tot 37%.

# RTI-1200

## COMPLEET ANALOOG I/O SUBSISTEEM IS VOLLEDIG AANGEPAST AAN DE INTEL SBC 80/10 MICROCOMPUTER



- Memory mapped I/O interface
- Data acquisitie:
  - tot 32 ingangskanalen
  - Sample-and-hold versterker
  - Programmeerbare gain versterker
  - 12 bit A/D converter
  - Input beveiliging
- Real time pacer clock system
- On-board prom socket
- Twee optional 12 bit DAC'S
- Optional 4-20mA current outputs
- Optional single +5V power
- Prijs: vanaf Hfl.2673,--/Bfr.40.100

Uitvoerige documentatie wordt U op verzoek gaarne toegezonden.



### ANALOG DEVICES BENELUX

HEERBAAN 222, BREDA, TEL.: 076 - 142150, TELEX: 54942

JAN VAN RIJSWIJCKLAAN 278, ANTWERPEN, TEL.: 031 - 382707, TELEX: 32969



# sleutel tot de elektronica

satoren, die in wisselstroomcircuits liggen en daardoor continu worden omgeladen. De daarvoor geldende berekeningsprincipes zijn belangrijk voor de sterkstroomtechniek en de vermogenselektronica. Figuur 143 verduidelijkt het gedrag bij gelijkspanning van de principeschakeling in figuur 142. Wordt de RC-combinatie verbonden met de spanningsbron  $U$ , dan loopt er direct de sterk afnemende laadstroomstoot  $i$ . Bovendien neemt de spanning  $u$  in het begin snel en daarna steeds langzamer toe. Een van de punten op de kromme komt weer overeen met de tijdconstante

$$\tau = R \cdot C$$

Deze ligt hier 37% onder de maximale waarde, dus bij 63%. Wordt de volledig opgeladen condensator nu op ontladen geschakeld, dan loopt er een ontladstroom in omgekeerde richting door de weerstand  $R$ . De condensator werkt nu als spanningsbron met de aangegeven polariteit. Deze spanning neemt geleidelijk aan af volgens dezelfde kromme als gevolgd wordt door de laadstroom.

## Impulsgedrag van RC-combinaties

Dit gedrag van RC-combinaties is zeer belangrijk zowel voor de televisietechniek als ook voor de moderne digitale elektronica, die werkt met korte rechthoekige span-

ningsignalen, dwz met rechthoekpulsen. Voert men aan de RC-combinatie volgens figuur 144a een ingangspanning  $u_a$  toe met het rechthoekige pulsverloop van figuur 144b, dan wordt vanaf het tijdstip  $t_1$  de condensator  $C$  via de weerstand  $R$  langzaam opgeladen door de stijgende flank van deze puls. Deze stijgende flank vertegenwoordigt als het ware het aanschakelen van een gelijkspanning. De spanning  $u_a$  over de condensator resp. aan de uitgang van de RC-combinatie neemt volgens figuur 144c van het tijdstip  $t_1$  af geleidelijk aan toe.

De dalende impulsflank op het tijdstip  $t_2$  ontladde de condensator volgens een soortgelijke kromme.

De op- en ontladtijden kunnen via de waarden van  $R$  en  $C$  worden ingesteld. Hoe groter  $R$  en  $C$  zijn, des te vlakker en rechtlijniger verloopt het stijgen en dalen van deze „zaagtandspanning“.

Verwisselt men volgens figuur 145 de posities van weerstand en condensator en biedt men weer de rechthoekpuls uit figuur 145b aan de ingang aan, dan ontstaat het volgende: de steile spanningsprong van de stijgende rechthoekflank op het tijdstip  $t_1$  zorgt voor een korte laadstroomstoot en voor een steile positief gerichte spanningsprong aan de uitgang, want de stroom zorgt voor een spanningval over de weerstand. De opgeladen condensator voert geen stroom meer. De spanning  $u_a$  aan de uitgang valt terug naar nul. Met de steil afvallende flank van de rechthoekpuls op het tijdstip  $t_2$  wordt de condensator ontladen. Aan de uitgang ontstaat nu een „naaldimpuls“ in omgekeerde richting. Het omvormen van rechthoekspanningen in zaagtandspanningen en in naaldimpul-

sen met behulp van RC-combinaties wordt zeer veel toegepast in de elektronische pulstechniek en in de digitale techniek. Een belangrijke grootte hierbij is weer de tijdconstante  $\tau$ .

Tot nu toe hebben we alleen het tijdsafhankelijke gedrag van RC-combinaties bekeken. In het bijzonder voor de radio- en televisietechniek is ook het gedrag bij verschillende frequenties belangrijk. Zoals we gezien hebben neemt de capacatieve weerstand van een condensator bij hogere frequenties steeds meer af, totdat praktisch een kortsluiting wordt gevormd. Voert men aan de ingang van de RC-combinatie volgens figuur 146a na elkaar wisselspanningen  $u_a$  toe met steeds hogere frequenties, bij voorkeur gekozen volgens een soort van logaritmische schaalverdeling, dus bijvoorbeeld 1 - 2 - 4 - 8 - 15 - 30 - 60 - 120 kHz enz, dan is bij lage frequenties de capacatieve weerstand van de condensator zo hoog, dat de totale ingangspanning ook weer verschijnt aan de uitgang,  $u_a = u_c$ . Bij hoger wordende frequenties neemt de capacatieve weerstand steeds meer af. Daardoor treedt een spanningsdeling op. De deelspanning over  $C$  wordt steeds kleiner. Radiotechnici zeggen, dat de hoge frequenties worden gedempt. Voor de bijbehorende kromme, figuur 146b, heeft men een karakteristiek punt bepaald. Dat is de grensfrequentie  $f_g$ , namelijk die frequentie, waarbij de uitgangspanning tot 70% van zijn maximale waarde is gedaald. Een dergelijke RC-combinatie noemt men ook wel een laag doorlatend filter, omdat de lage frequenties zonder moeite kunnen passeren, ofwel goed worden doorgelaten.

(Wordt vervolgd)

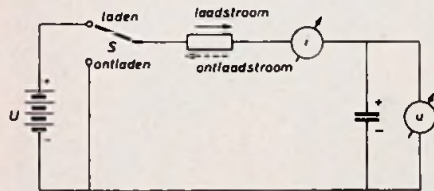


Fig. 142. Schakeling voor het onderzoeken van de laad- en ontladprocessen.

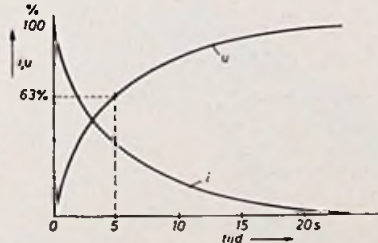


Fig. 143. De spanning  $u$  over de condensator tijdens het opladen neemt toe volgens een kromme, die tegengesteld is aan die van de oplaadstroom  $i$ .

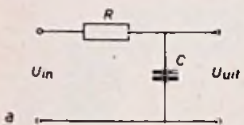


Fig. 144. RC-combinatie en zijn gedrag bij rechthoekimpulsen.

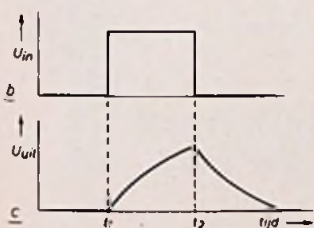


Fig. 145. CR-combinatie en de vorming van naaldimpulsen.

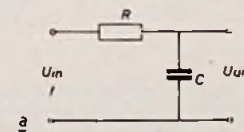
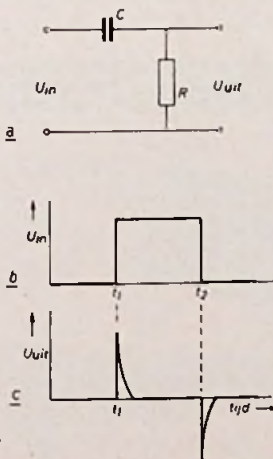
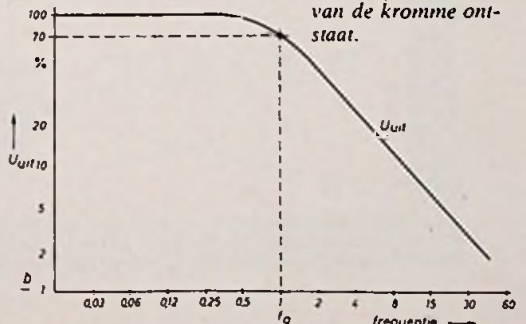


Fig. 146. Laagdoorlatend filter en het frequentiegedrag ervan. De spanning- en frequentieschalen zijn logaritmisch verdeeld, waardoor in de figuur een tamelijk gelijkmatig verloop van de kromme ontstaat.



# Glasvezels met maximale transmissie-capaciteit

Bij het ontwikkelen van glasvezels voor optische telecommunicatie stond tot dusver het probleem van het verlagen van de optische signaaldemping in de vezels op de voorgrond. Met behulp van chemische opdampstechnieken waren diverse laboratoria in de wereld in staat om met aldus behandelde kwartsglasvezels een demping van slechts iets meer dan 1 dB per kilometer te realiseren.

Van even groot belang als de demping is echter de transmissie-capaciteit, d.w.z. het aantal telefoongesprekken dat tegelijkertijd door één en dezelfde vezel kan worden overgebracht. Een grote transmissie-capaciteit, ofwel een grote bandbreedte, vereist evenwel een zeer specifieke inwendige opbouw van de vezel, die tot dusver technisch zeer moeilijk was te realiseren.

Bij een nieuwe in het Philips Forschungslaboratorium te Aken (Duitse Bondsrepubliek) ontwikkelde methode wordt het gewenste vezelprofiel verkregen door middel van elektrisch geëxciteerde chemische componenten die met elkaar reageren en laag voor laag op de vezel worden neergeslagen. Dit maakt een zeer nauwkeurige instelling van dit profiel mogelijk zodat op reproduceerbare wijze vezels kunnen wor-

den verkregen die bovengenoemde lage waarde van de demping paren aan een hoge transmissie-capaciteit. Vezels van 1 km lengte met een demping van 1.4 dB kunnen nu bijvoorbeeld een bandbreedte van ca. 1,5 GHz hebben. Dit betekent ook dat de onderlinge afstand van de tussenverster-

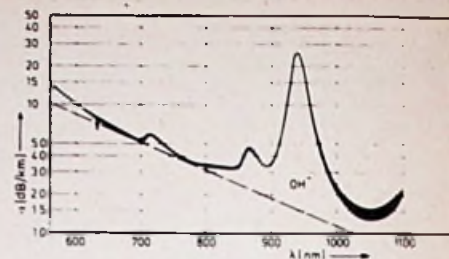


Fig. 2. Optisch verlies  $\alpha$  van het nieuwe type kwartsglasvezel als functie van de golflengte  $\lambda$ . Ononderbroken lijn: totale verzwakking; streep-lijn: verstrooiingsverlies.

*Demonstratie van de optische kwaliteit van de nieuwe glasvezels. Twee vezels zijn op een trommel gewikkeld: door een helium-neon-laser worden beide met dezelfde intensiteit belicht. De lage-kwaliteitsvezel, links, licht over zijn gehele lengte van 30 m op ten gevolge van een sterke lichtverstrooiing die erin optreedt. Slechts 1% van het oorspronkelijke licht treedt aan het eindvlak van deze vezel uit. De zeer breedbandige vezel vervaardigd volgens het CVD-proces van het Philips Forschungslaboratorium te Aken brengt 65% van het ingestraalde licht over naar zijn eindvlak ofschoon hij veel langer is (200 m).*

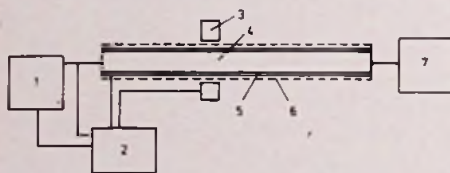


Fig. 1. Schematisch overzicht van het CVD-apparaat met lokale verhitting door een microgolflasma. 1. Gastoevoersysteem; 2. regeleenheid; 3. bewegende microgolflolte; 4. plasma; 5. buis van kwartsglas; 6. oven; 7. pomp.

**SKAN-A-MATIC**



**SKAN-A-MATIC Miniatuur Fotodetectors.**  
Lichtgeleiding door buigbare coaxiale glasvezel-optieken. Uitvoeringen met gloeilamp of LED. Reflectie- en transmissietypen. Wij leveren ook de bijbehorende voedingen en regelapparatuur.

**b.v. chronomat**  
Postbus 377 - Enschede  
Tel. 053 - 32 67 67 - Telex 44432

H. Busman

# Nieuwe generatie IC's voor KTV

## Chroma- en helderheidscombinatie met TDA2500, TDA2510 en TDA2520

In fig. 4 zijn deze IC's, die technisch zéér interessant zijn, op een vereenvoudigde wijze gekoppeld. In de beschrijving zullen we daarom vooral de verschillen met de conventionele signaalverwerking naar voren brengen.

TDA2500 – regeling contrast, helderheid, zwartsturing, straalstroombegrenzing en klemming van het zwartniveau. Op punt 11 wordt het video-signaal aan de elektronische contrastregelaar toegevoerd. Het – omgepoolde – signaal is met

constante amplitude voor de synchronisatie-scheider op punt 12 beschikbaar. Door tussenschakeling van de regelcorrectieversterker, verloopt de contrastregeling lineair van 80...100%. Echter: tijdens de burst is de versterking steeds 100%. Dit ge-

schiedt d.m.v. het smalle, positieve gedeelte van de aan punt 1 toegevoerde pulsen.

Van punt 10 af gaat het signaal door het chroma-bandfilter verder als chromasignaal naar de TDA2510 voor verdere verwerking. Zoals blijkt, werkt de contrastregeling ook voor dit signaal, zodat automatisch de meeloop-verzadiging tot stand komt. De burstamplitude blijft echter constant.

Door de stuurtrap voor de vertraginglijn en punt 9, komt het helderheidsignaal op de vertraginglijn en via punt 7 op de uitgangstrap. De impedantie aan de punten 7 en 9 is zo laag, dat alleen de weerstanden Ro de afsluitweerstand van de vertraginglijn bepalen.

In de uitgangstrap wordt, m.b.v. de tegengekoppelde klemschakeling, het helderheidsignaal op het zwartniveau geklemd. Zoals uit de „speciaal“ gevormde puls aan punt 1 blijkt, is deze alleen tijdens de achterstoep sterk positief. Gedurende deze tijd wordt het signaal op de achterstoep geklemd. Met de helderheidsregelaar is op de uitgang (punt 3) het zwartniveau regelbaar tussen 0,5 en 2,5 V.

De terugslagpuls, die aan punt 2 worden toegevoerd, bepalen de zwartsturing (blanking). Zijn deze pulsen 2,3...4,4 V<sub>cc</sub>, dan functioneert via punt 2 *alleen de zwartsturing*. Boven ca. 5,6 V<sub>cc</sub>, wordt de achterstoep van het uitgangssignaal op een *vast niveau geklemd*; dit wordt dan niet beïn-

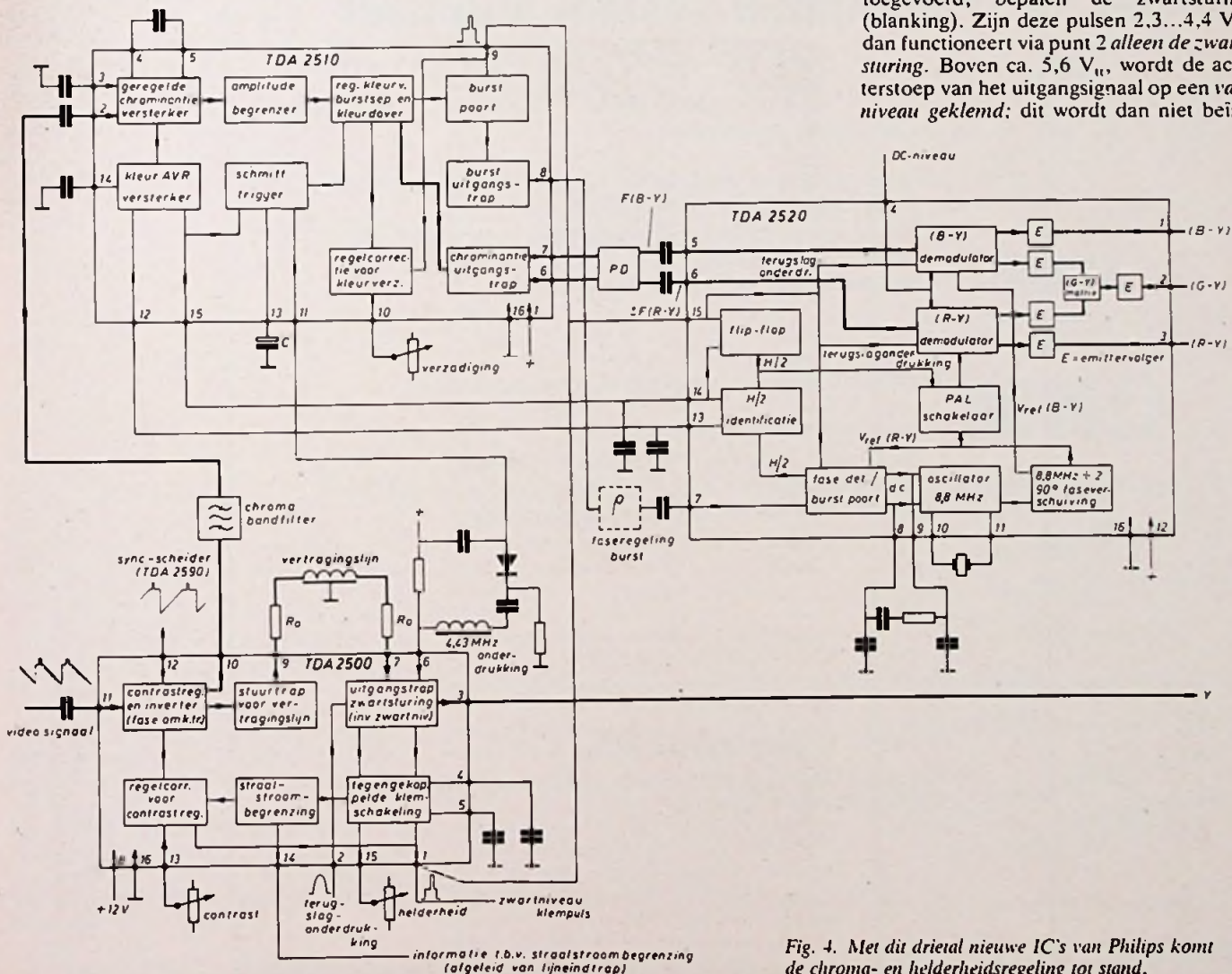


Fig. 4. Met dit drietal nieuwe IC's van Philips komt de chroma- en helderheidsregeling tot stand.

# IPRAXIS

**Automatic control and supervisory systems**

Dochteronderneming van CARLO GAVAZZI S.p.A. Milaan, fabrikant van elektronische data acquisitie systemen voor industriële toepassingen.

Voor de afdeling Computerengineering zoeken wij een

## **computer system engineer**

die zal worden belast met:

- het ontwikkelen, uitwerken en testen van computer systemen met het accent op micro computers
- het uitvoeren en testen van wijzigingen in computer „hardware” en „software”
- het verzorgen van de documentatie.

Kandidaten dienen te voldoen aan de volgende eisen:

- opleiding HTS E of equivalent
- ervaring in computer „hardware” en „software”
- goede beheersing van de Engelse taal in woord en geschrift
- grote mate van zelfstandigheid en accuratesse
- leeftijd ca. 25 jaar.

Schriftelijke sollicitaties kunnen worden gericht aan:

### **Praxis Instruments B.V.**

WILLEM BARENTSZSTRAAT 1, INDUSTRIETERREIN „DE WAARD”,  
LEIDEN, TEL. 071-141941

## halfgeleiders

vloed door de helderheidsregelaar.

Aan punt 14 wordt een straalstroom-afhankelijke spanning uit het hoogspanningsgedeelte toegevoerd. Boven ca. 0,6 V treedt de straalstroombegrenzing in werking. Eerst wordt het contrast gereduceerd, daarna de helderheid.

**TDA2510** – chroma-MF-versterking, kleur-AVR (of ACC), kleurverzadigingsregeling en burstuitsleuteling.

Het chroma-MF-signaal komt op punt 2 binnen en gaat naar de kleur-AVR geregelde chrominantieversterker. Aan punt 15 wordt een referentiespanning toegevoerd: aan punt 12 een gelijkspanning die proportioneel is met de burstamplitude. Beide komen uit de identificatie-schakeling in de TDA2520. Is de spanning op punt 15 groter dan ca. 6 V, dan schakelt de schmitt-trigger de kleurdoover uit. Deze schmitt-trigger heeft een vrij grote hysteresis, zodat de kleurdoover niet „twijfelt“. De „C“ aan punt 13 vertraagt het in- en uitschakelen van de kleurdoover. Een grotere capaciteit geeft meer vertraging (met deze vertraging wordt de schakeling minder gevoelig voor storingen).

Op punt 11 is het uitgangssignaal van de schmitt-trigger beschikbaar. Dit wordt benut voor het in- en uitschakelen van de 4,43 MHz-kring aan punt 6 van de TDA2500. Via de amplitudebegrenzer, die alleen stoorspulsen boven het signaalniveau clipt, komt het signaal o.a. op de kleurverzadigingsregeling. Die fungeert op dezelfde wijze als de contrastregelaar in de TDA2500. Ook hier blijft m.b.v. de smalle positieve puls – die ook op punt 9 aanwezig is – de burstamplitude steeds maximaal. Bij ca. 2 V op punt 10 is de kleurverzadiging minimaal, bij 4 V maximaal.

De „fabriekspuls“, die aan punt 9 wordt toegevoerd, is samengesteld uit twee positieve pulsen. De eerste is laag, breed en gelijk aan de totale lijn-terugslagtijd. Met dit gedeelte wordt in de burstseparator het chroma-signaal gedurende de lijnterugslag onderdrukt (of: uitgeschakeld). Met de „schoorsteenpuls“, die synchroon loopt met de achterstoep, wordt de burst in de burstpoort selectief uitgesleuteld en versterkt door de uitgangstrap, dit signaal is op punt 8 beschikbaar.

Vanzelfsprekend wordt in de voorafgaande schakeling het signaal voor de burstuitsleuteling afgenomen vóór het punt waar het chromasignaal tijdens de terugslagtijd wordt onderdrukt.

In de chroma-uitgangstrap wordt het „schone chromasignaal“ versterkt en dit is op de punten 6 (emitter) en 7 (collector) beschikbaar voor het sturen van de PAL-demodulator of kleursplitser.

**TDA2520** – flipflop, identificatie, PAL-

schakelaar, kristaloscillator, fasevergelijking en kleurmodulatoren.

Kenmerkend voor dit IC is de kleurhulpdraaggolf-oscillator, die op de dubbele frequentie, dus 8,86 MHz werkt. Door toepassing van digitale technieken en een PLL, is de stabiliteit van dien aard, dat de bekende 90° afregeling kan vervallen. Ook de externe componenten om dit faseverschil te krijgen, zijn bij dit IC vervallen. De oscillator werkt op 8,86 MHz, in de schakeling rechtsonder zijn twee hulpdraaggolven van deze frequentie beschikbaar. De ene 0°, de andere 180° (collector en emitter). Na deling door twee is de frequentie van deze hulpdraaggolven 4,43 MHz. Het onderlinge faseverschil wordt op deze wijze eveneens gehalveerd en bedraagt na deling 90°. De beide draaggolven worden aan de twee synchroonmodulatoren toegevoerd. Naar de (B-Y)-demodulator direct, naar de (R-Y)-demodulator via de PAL-schakelaar, die wordt gestuurd door de flipflopschakeling. Laatstgenoemde hulpdraaggolf dient tevens als referentiesignaal voor de fase-detector.

### Opmerking

In fig. 4 is geen afregeling voor fase-instelling van de hulpdraaggolfoscillator opgenomen. Wij nemen aan, dat deze komt tussen punt 8 van de TDA2510 en punt 7 van de TDA2520. De fase van de burst is dan instelbaar. Door de exacte koppeling via de PLL, houdt dan de fase van de oscillator gelijke tred met die van de burst. Tussen de synchroonmodulatoren en emittervolgers (E), zijn kleine capaciteiten (tegen massa) meegeïntegreerd, die de 4,43 MHz draaggolfrestanten uitfilteren. Externe filtercomponenten aan de uitgangen 1, 2 en 3 zijn dus overbodig geworden. De maximale uitgangspanningen op deze punten zijn resp. 3, 1,35 en 2,4 V<sub>cc</sub>.

Via punt 7 wordt de in de TDA2510 gesepareerde burst aan de gesleutelde fase-detector toegevoerd. Door „sleutelen“ met de aan punt 15 toegevoerde pulsen, is de schakeling alléén tijdens de burst in functie. De ruisbijdrage wordt op deze wijze tot een minimum beperkt, wat veel bijdraagt tot een grote stabiliteit van de opgewekte kleurhulpdraaggolven. Het RC-netwerk tussen de punten 8 en 9 bepaalt de regeltijdconstante van de schakeling. Met de aan punt 15 toegevoerde pulsen wordt de flipflopschakeling gestuurd. In de identificatieschakeling wordt het uitgangssignaal (7,8 kHz blok golf, afgeleid van de burstfasesprongen) vergeleken met de blokspanning uit de flipflopschakeling. Bij een onjuiste fase van de flipflop wordt deze door de identificatieschakeling één halve periode geblokkeerd. Bij een juiste fase van de flipflop is de uitgangsspanning op punt 14 ca. 5,5 V, doch mede afhankelijk van de burstamplitude (kleur-AVR). Bij deze spanning geeft de kleurdooverschakeling in de TDA2510 het chromasignaal vrij. Bij afwezigheid van burstsignaal of een onjuiste identificatie, is de spanning op punt 14 ca. 7 V, de kleurdoover is dan gesperd.

(wordt vervolgd)

# STERNICE

## EPOXY OMHULDE METAALFILM- WEERSTANDEN

Met een grote reeks ohmse waarden van

**1 Ω TOT 50 M Ω**

Bieden wij met de complementaire series.

**RCMS**

# 50 ppm

**± 1%**

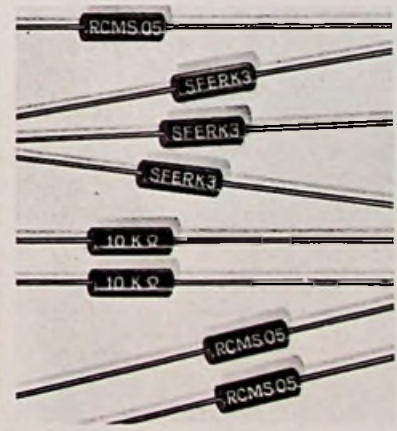
Conform met RN55C-RN60C-RN65C typen. Getest volgens de CECC specificatie 40100.

Betrouwbaarheid: na  $90.20 \times 10^6$  comp. hr.  $\lambda_{0.6} = 3,4 \times 10^{-8}$  F/hr.

**RCMX**

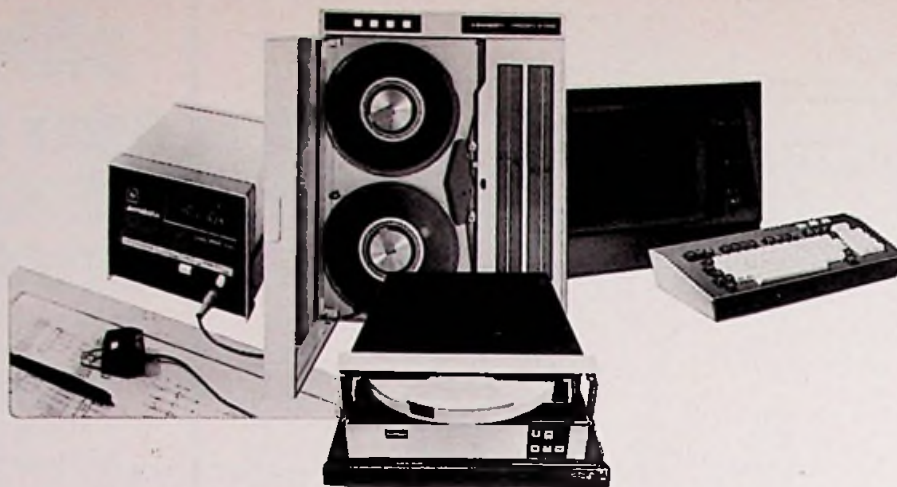
Zelfde afmetingen, uitgebreide reeks tot

# 50 M Ω



Uit voorraad leverbaar.

**KLAASING-REUVERS B.V.**  
HEERBAAN 222 BREDA HOLLAND  
TEL: 076-122555 TELEX: 54598



# Welke technikus voor computer-randapparatuur ambieert een buitenfunctie?

Datacare heeft een technikus op hts-nivo nodig. Een inventieve geest die zich als een terrier vastbijt in een probleem. En niet eerder loslaat dan wanneer hij dat opgelost heeft.

Onze nieuwe man (tussen de 25 en 30 jaar) heeft al enige jaren ervaring in computertechnieken (vooral PDP-II), mogelijk niet alleen aan de hardware- maar ook aan de software-kant.

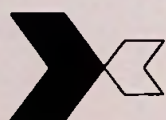
Wij vinden dit een "zware" job. Wij verlangen dan ook flink wat van de nieuwe man. In de eerste plaats enthousiasme; beslist nodig om zich thuis te voelen in Datacare, een nog jong bedrijf (ca. 20 man) dat zich bezig houdt met de verkoop van computer-

randapparatuur in Nederland, zoals magneetband-recorders, schijven en terminals en computer-systemen.

Aan de andere kant mag u ook best wat van ons verlangen, zoals een prima salaris, goede sociale voorzieningen, service-auto van de zaak, plus een meer dan 100% backing-up van onze technische afdeling.

Als u eens wilt praten over deze interessante baan, kunt u het beste bellen met Miel van Tilburg, hoofd van onze technische afdeling. Telefoon overdag 03404-21344. 's Avonds na acht uur thuis 01731-9637. Hij kan antwoord geven op al uw vragen.

**"we care about quality"**

 **datacare b.v.**

laan van vollenhove 2925

zeist

telefoon 03404-21344

## industriële producten

### Testapparaat voor groeplooptijd- en dempingsvorming in kabels

Bij zeer snelle data-transmissie via telefoonleidingen kunnen fouten ontstaan indien de toelaatbare groeplooptijd- en dempingsvormingen worden overschreden. Voor het optimaal afregelen van de in deze gevallen noodzakelijke correctienetwerken ontwikkelde Siemens het testapparaat L 2020, geschikt voor het frequentiegebied van 200 Hz...20 kHz. Het apparaat voldoet volledig aan de CCITT-normen en kan tevens als niveaumeetinstrument worden gebruikt. Behalve voor metingen aan telefoonleidingen is de L 2020 ook geschikt voor het testen van actieve en passieve vierpolen. De meetbereiken liggen voor wat de groeplooptijdvervorming betreft tussen  $\pm 20 \mu s$  en  $\pm 10 ms$ ; voor de dempingsvorming tussen  $\pm 0,2$  en  $\pm 50 dB$ . Voor niveaumetingen staat het bereik tussen  $+50$  en  $+10 dBm$  ter beschikking.

In de compacte tester zijn zender en ontvanger geïntegreerd. Voor het bepalen van groeplooptijd- en dempingsvorming worden het meet- en het referentiesignaal na het doorlopen van het te onderzoeken circuit in de ontvanger met elkaar vergeleken. Het resultaat wordt zichtbaar op een ingebouwd wijzerinstrument of geregistreerd op een X-Y recorder. Bij metingen over grotere afstanden worden de aan de beide eindpunten opgestelde meetapparaten gesynchroniseerd met behulp van een referentiesignaal. De frequenties van referentie- of meetsignaal, c.q. de onder- en bovenfrequentie van het wobbelsignaal zijn afleesbaar op een 4-cijferige frequentieteller. Twee naar keuze instelbare bereiken met een bandbreedte van ongeveer 200 Hz zijn beschikbaar teneinde het aanspreken van toonfrequente ontvangers te vermijden. Een gelijkstroomhoudschakeling aan de in- en uitgang van de L 2020 zorgt ervoor,

dat gelijkstroomkiesverbindingen blijven gehandhaafd.



Inl.: Siemens, postbus 1068, Den Haag (070) 782782.

### Digitale multimeter met „touch-hold” probe voor het vastzetten van de uitlezing

Een onlangs door Hewlett-Packard uitgebrachte draagbare multimeter heeft een  $4\frac{1}{2}$ -digit uitlezing, vijf functies en werkt zowel op batterijen als op lichtnet. De multimeter, model 3465B, is verkrijgbaar met een „touch-hold” probe waarmee de gebruiker de uitlezing kan bevestigen. De DMM heeft een DC spanning meetbereik van 1 V...1 kV met een gemiddelde nauwkeurigheid van  $\pm (0,02\% \text{ van de aflezing} + 0,01\% \text{ van het bereik})$ , over een jaar. Het AC spanning meetbereik gaat van 10 V...500 V met een gemiddelde nauwkeurigheid van  $\pm (0,15\% + 0,05\%)$  bij een bandbreedte van 40 Hz...20 kHz. Wissel- en gelijkstroommetingen kunnen worden gedaan binnen een bereik van 10 nA...2 A. De nauwkeurigheid van het 10 mA DC bereik is  $\pm (0,1\% + 0,01\%)$ . Bij AC stroommetingen is de nauwkeurigheid  $\pm (0,25\% + 0,25\%)$  over een frequentiebereik van 40 Hz...20 kHz. Weerstanden van 10 m $\Omega$ ...20 M $\Omega$  kunnen worden gemeten met een gemiddelde nauwkeurigheid van  $\pm (0,02\% + 0,01\%)$ . In het laagste weerstandsbereik is de spanning op de open klemmen niet ho-

ger dan 5 V. Het instrument is op de DC bereiken beveiligd tot 1000 V, op de AC bereiken tot 500 V<sub>eff</sub> en op de weerstandsbereiken tot 500 V<sub>pp</sub>.

### Touch-hold probe

Model HP-34112A maakt het mogelijk de aandacht geheel op het meetpunt te richten. De uitlezing op het display van de DMM namelijk kan worden vastgehouden d.m.v. een knopje op de probe. De probe is als accessoire leverbaar.

De ingangsverzwakker is voorzien van tantalium-nitride dunne film weerstanden op een gemeenschappelijk saffier substraat. De weerstanden zijn d.m.v. een laser afgesteld op een nauwkeurigheid, beter dan 50 ppm.

Slechts vier potentiometers en twee capaciteiten moeten worden ingesteld, zodat service- en calibratietijd worden gereduceerd. Een andere eigenschap van de DMM is het gebruik van een enkele referentie in plaats van twee, zoals gewoon is in de meeste dual slope DMM's. Het voordeel van één referentie is een aanzienlijke componentenbesparing, verbeterde stabiliteit en een vereenvoudigde calibratieprocedure. De 3465B is standaard uitgevoerd met een interne wisselspanningsvoeding en oplaadbare nikkelcadmium batterijen. De aansluitklemmen op het frontpaneel zijn om veiligheidsredenen verzonden. De aansluiting voor het meten van stroom bevat een zekering ter beveiliging van deze meetfunctie. Op het frontpaneel zijn verder internationale symbolen en spanningsgrenzen afgebeeld. Prijs f 1655,-.



Inl.: Hewlett-Packard, van Heuven Goedhartlaan 121, Amstelveen, (020) 472021.

### Digitale handtechometer

Het is nu mogelijk om te nemen iets hogere kosten met de Digitacho D.T.-101 toerentalen digitaal te meten in plaats van analoog. Enkele voordelen hiervan zijn: Geen afleesfouten, veroorzaakt door een zwaaiende wijzer en een grotere afleesnauwkeurigheid. Geen complex mechanisme, slechts één draaiende schijf. Semi-permanente IC en diode, van een zeer hoogwaardige kwaliteit, zijn ingebouwd. Dit alles maakt het instrument storingsvrij.

Technische gegevens: Meetbereik: 1...9999 omw/min, meettijd: 1 s, nauwkeurigheid:  $\pm 1$  omw/min, levensduur batterijen: 20 uur bij continue gebruik, indicatie voor lage batterijspanning ingebouwd, gewicht: 450 gram.

Inl.: Peekel Instruments, Industrieweg 161, Rotterdam (010) 152722.

### Inbraakalarm

De Hallo Home Guard HB-25 is een betrouwbaar elektronisch inbraakalarm, dat waarschuwt voor elke onverlaat die ongenoodd op bezoek komt. Hij kan zowel voor ramen als deuren worden toegepast en werkt met een uiterst betrouwbare magneetschakelaar. Desgewenst kunnen max. 5 magneetschakelaars worden aangesloten. Het apparaat is voorzien van een aan-uit schakelaar in de vorm van een uittrekbare plug met kettinkje en van een 2-standen tijdschakelaar. In beide standen is er een inschakelvertraging van 12 s. Stand 1 is voor als men thuis is. Komt er iemand binnen dan gaat onmiddellijk het alarmsignaal. Stand 2 voor als men uitgaat. Bij thuiskomst heeft men dan 6 s om het alarm uit te schakelen voordat het signaal gaat. Technische gegevens: Voeding: 9 V batterij (006P of 6F22), geluidsniveau: 90 Phon (intermitterend), huis/kleur: ABS kunststof, bruin. Inschakelvertraging: ca. 12 s, alarmvertraging: ca. 6 s (stand 2), gewicht: 200 gram, afm.: 140 x 66 x d mm. Het apparaat wordt ge-

heel compleet met batterij, magneetschakelaar, zelfklevende bevestigingsstrippen en schroeven geleverd voor f 69,50 (incl. BTW).



Inl.: Intelectron, de Savornin Lohmanstraat 9, Noordwijkerhout (02523) 2010.

### Digitale tester

Hioki brengt een digitale tester, voorzien van een LCD voor optimale afleesbaarheid type 3201. Door een zeer laag eigen verbruik van 300 mW, werkt het instrument continu 30 uur op alkaline batterijen, heeft half automatische bediening, is licht in gewicht en compact van afmetingen: 151 x 100 x 55 mm. Meetbereiken: DC spanning: 0,2 - 2 - 20 - 200 - 1000 V, AC spanning: 2 - 20 - 200 - 500 V, DC stroom: 200 - 2000  $\mu A$  - 20 - 200 mA, AC stroom: 2000  $\mu A$  - 20 - 200 mA, weerstand: 2 - 20 - 200 - 2000 k $\Omega$ . De verkoop/adviesprijs is f 510 (excl. btw).



Inl.: Roelofs, postbus 230, Zwijndrecht (078) 24488.

# MAI

## BASIC/FOUR COMPUTERS

Wij zoeken voor onze field-service afdeling enkele jonge technici, die belast zullen worden met de installatie en het onderhoud van onze computer systemen. Leeftijd tussen 23 en 27 jaar, kennis van de Engelse taal is noodzakelijk en bekendheid met digitale technieken strekt tot aanbeveling

Het volgen van een opleiding computer techniek en programming in ons bedrijf is een vereiste

Voor inlichtingen en sollicitaties kunt u schriftelijk of telefonisch contact op nemen met de heer R. E. van Dommelen.

MAI NEDERLAND B.V.  
PROF. J. H. BAVINCKLAAN 5  
AMSTELVEEN  
TEL. 020-454755



## RADIO NEDERLAND WERELDOMROEP

Wij vragen voor ons Relaystation op het eiland Bonaire (Nederlandse Antillen) een

### chef technische dienst

die, onder supervisie van de Stationmanager, het technische beheer zal voeren over het zendstation met twee kortegolfzenders van 300 kW elk, alsmede over het bijbehorende antennepark en de dieselcentrale.

Naast een technische kennis op HTS-niveau, strekt ervaring met hoogfrequentzenders en -antennes tot aanbeveling. Daarnaast zijn leidinggevende en goede contactuele eigenschappen vereist.

Na een inwerkperiode in Nederland zal uitzending naar Bonaire volgen voor de duur van vier jaren. Periodiek zullen Europese verloven worden toegekend. Van bedrijfswege wordt voor huisvesting op Bonaire zorggedragen.

Eigenhandig geschreven brieven met volledige inlichtingen inzake leeftijd, burgerlijke staat, opleiding, praktijkervaring enz., alsmede een recente pasfoto te zenden aan de afdeling Personeelszaken, Postbus 222 te Hilversum.



Van Tuyl van Serooskerkestraat 85, Voorburg,  
Tel. 070-874400

is een dochteronderneming van BOURNS, Inc. Cal. U.S.A., fabrikant van belangrijke elektronische producten.

Door uitbreiding en een vernieuwde opzet van de verkooporganisatie, hebben wij op korte termijn een interessante functie vacant in de verkoopbinnendienst als

## PRODUCT SPECIALIST

voor de groep ACTIEVE COMPONENTEN.

Hij zal verantwoordelijk zijn voor de uitbouw van een aantal belangrijke productlijnen, t.w. Precision Monolithics A/D/A converters, OpAmps en andere i.c.'s

Bourns Transducers

Semtech gelijkrichterdiodes, bruggen etc.

Op technisch gebied zal hij zich dienen te ontwikkelen tot een product-expert, om de afnemers deskundig te kunnen adviseren inzake toepassingen en problemen en een optimale service te verlenen.

Hij zal daartoe ook voortdurend met specialisten van ons hoofdkantoor te Zwitserland in contact zijn.

Daarnaast wordt er verondersteld dat hij een commerciële inslag heeft om, in samenwerking met de buitendienst, de geplande resultaten te bereiken.

Het lijkt ons een ideale job voor de technicus die ook over commerciële eigenschappen beschikt en al zijn talenten wil benutten.

Wij verwachten van hem:

- algemene middelbare opleiding
- middelbaar-technische opleiding in de elektronica (H.T.S.; N.E.R.G. of gelijkwaardig)
- een aantal jaren ervaring, zo mogelijk ook op technisch commercieel terrein
- goede beheersing van de Engelse taal
- leeftijd tot ca. 30 à 35 jaar.

Wij bieden hem, naast een goede financiële honorering, uitstekende secundaire voorwaarden.

Voor product-training op ons hoofdkantoor zal worden gezorgd.

Geïnteresseerden verzoeken wij een kort briefje te schrijven onder letters JM/TS aan bovenstaand adres.



# industriële producten

## Functionele digitale paneelmeter

De AD2022 van Analog Devices is een functionele digitale paneelmeter, die het toepassingsgebied en de flexibiliteit van de digitale paneelmeters als zodanig enorm vergroot. Met behulp van deze digitale paneelmeter is een speciale uitvoering slechts een luttele bezigheid. De sleutel hiervoor is de gevooede functie-kaart die dit instrument min of meer bestempelt als een doe-het-zelf uitvoering.

## Functie-kaart

Naast het verlenen van onderdak aan de converter schakelingen van de AD2016, biedt de AD2022 eveneens plaats en voeding voor twee typen speciale functie-kaarten. De grootste kaart met afmetingen  $95 \times 102$  mm heeft een nuttige oppervlakte van  $77 \text{ cm}^2$  en biedt montage mogelijkheden voor modulen met een max. hoogte van 16,5 mm. Verder kunnen op diverse plaatsen van de kaart componenten worden gemonteerd met een hoogte tot max. 25 mm. De voeding levert extra +12 V bij 20 mA en 100 mA bij +5 V. Deze 100 mA wordt gereduceerd tot 30 mA, indien de geïsoleerde parallel BCD data optie wordt gebruikt.

## Mogelijkheden

1. Voor prototypen en de fabricage van kleine aantallen kan men gebruik maken van het type AC2615 functie-kaart met afmetingen van  $3\frac{3}{4} \times 4$ ". Deze kaart heeft een groot aantal soldeereilanden met een onderlinge afstand van 0,1", waardoor het monteren van standaard DIL behuizingen en andere componenten op eenvoudige wijze kan geschieden. De AC2615 heeft ook speciale printsporen voor het voeden van de diverse componenten. Hij wordt met de converter verbonden via een platte kabel met 10 geleiders, die door de fabriek op de converterkaart is geïnstalleerd. De AC2615 is als optie verkrijgbaar.

2. Bij de fabricage van grotere aantallen instrumenten kan men zelf een layout maken voor een printkaart met afmetingen van  $3\frac{3}{4} \times 4$ ", die dan kan worden gefabriceerd door plaatselijke leveranciers. Alles wat de gebruiker hieromtrent dient te weten om tot een bruikbare layout te komen is beschreven in de data-sheet van de AD2022.

3. Voor ontwerpen, die slechts bestaan uit een klein aantal componenten, hoeft men geen gebruik te maken van de  $3\frac{3}{4} \times 4$ " kaart en platte kabel. Men kan dan een kleine printkaart met afmetingen  $36 \times 28$  mm direct op de converterkaart solderen in plaats van de platte kabel. Volledige details worden ook gegeven in de data-sheet.

## Converter

De AD2022 bezit alle standaard eigenschappen van de AD2016, zoals: tweede generatie MOS/LSI ontwerp, groot 13 mm LED display, +1.999VDC volle schaal bereik, beperkte differentieële ingang, automatische nulpunt correctie, karakter serie-data uitgang, gestandaardiseerde kast en aansluitingen, universele transformator. Verder kan de AD2022 ratio-metrisch worden gebruikt en met de parallel BCD data uitgang optie in het type AD2022/1 wordt een volledige zwevende ingangsisolatie bereikt. Toepassingen zijn o.a.: temperatuur-, pH-, druk-, vochtigheid-, stroming-, gaussmeters; digitale meetbruggen en micrometers. volt-, ampère-, vermogen-, verhouding-, capaciteit-, inductie-, geleidbaarheid/weerstandmeters.

Prijzen: AD2022 1...9 stuks f 468, AD2022/1 f 616, AC2615 f 67,50.



Inl.: Analog Devices, Heerbaan 222, Breda, (076) 142150.

## Coderapparatuur voor elektronische componenten

Markem Corporation heeft met het model 300 een snelle bedrukkingsmachine ontwikkeld voor het bedrukken van cilindrische elektronische producten, zoals dioden, condensatoren, gelijkrichters of weerstanden. Het model 300 kan snel verwisselbare teksten en kleurbanden drukken en is op eenvoudige wijze aan te passen aan de diverse productafmetingen.



Inl.: Markem Verkooporganisatie, postbus 7509, Schiphol-Oost (020) 471551.

## Geiger interface

Aan de Brandenburg AEC-NIM reeks, alle uitgevoerd in 1/12 standaardbreedte, is een geiger interface model N2314 toegevoegd met de volgende gegevens: De hoogspanning is instelbaar met een 10-slagen helipot over het spanningsbereik van 200...2200 V. De stabiliteit is  $3 \times 10^4$  per °C met ruis en brom minder dan 50 mV. De ingangsgevoeligheid is 100 mV, de uitgangsspanning +5 V-500 ns. Ruisdiscriminatie kan ook worden ingesteld op 100 mV of 1 V. De interface heeft bovendien een instelbare dode tijd van 50, 100, 200 en 400  $\mu\text{s}$ .



Inl.: Projecto Instrument Company, Prinsengracht 530, Amsterdam (020) 234342.

## Digitale multimeter

Voor wie snel achtereen een groot aantal spanningen of weerstanden moet meten en een professionele nauwkeurigheid verlangt, is de multimeter PM 2523 van Philips een ideaal instrument. Het optimale meetgebied wordt automatisch gekozen. Het enige, dat de gebruiker hoeft te doen, is het indrukken van het knopje van de gewenste grootte (gelijkspanning, wisselspanning of weerstand) en de meetstift op het meetpunt te drukken. Op het cijfertableau verschijnt dan onmiddellijk de meetwaarde in vier cijfers nauwkeurig, evenals de polariteit bij gelijkspanning.

De PM 2523 meet wisselspanningen tussen 100  $\mu\text{V}$  en 600 V en gelijkspanningen tussen 100  $\mu\text{V}$  en 1000 V, beide met een resolutie van 100  $\mu\text{V}$ . Weerstanden tussen 0,1  $\Omega$  en 20 M $\Omega$  worden gemeten met een resolutie van 0,1  $\Omega$ . Het cijfertableau, uitgerust met LED's, kan getallen tot 1999 weergeven en is voorzien van een zwevende komma. Door het indrukken van de knop gemerkt met „range hold“ kan het door de meter zelf gekozen meetgebied worden vastgehouden en wordt de „autorange“ uitgeschakeld. De meetwaarde kan op het cijfertableau worden vastgehouden door het indrukken van de knop „data hold“: na het loslaten van deze knop meet het instrument gewoon verder. Het instrument is volledig beveiligd in alle standen en men kan kiezen tussen netvoeding en batterijvoeding. Tot de accessoires behoren een hoogspanningsmeetskop (tot 30 kV gelijkspanning), HF-meetskop, verloop-meetkabels en een houder met oplaadbare cellen (goed voor acht uur meten). Prijs f 1165.



Inl.: Philips, Eindhoven (040) 782791.

## Halfgeleider schakelaars

Honeywell introduceert een serie mechanisch bediende halfgeleider miniatuurschakelaars, die aansluit op haar V3 programma. Deze Hall-effect serie draagt de type-aanduiding XL. Het hart van de XL-schakelaars is een IC-chip ter grootte van 1,6 mm<sup>2</sup>. Het schakelcircuit wordt geactiveerd door een magneet, bediend door een plunjer. Dankzij het ontbreken van contacten is de uitgang dender-vrij. De IC-chip is zelf-stabiliserend, waardoor aansluiting op 6...16 V ongestabiliseerde gelijkspanning is toegestaan. De toelaatbare omgevingstemperatuur is -40...+100 °C. Deze compacte schakelaar, met een lengte van 28 mm en een hoogte van 16 mm, is geschikt voor toepassing in verkoopautomaten, kantoor machines, meetinstrumenten, tijdschakelaars, fotografische apparatuur en kopieer machines en in veel sectoren van de auto-industrie. De XL, naar keuze verkrijgbaar met een stroomvoerende of -sturende uitgang, leent zich voor rechtstreekse opname in de meeste elektronische schakelingen. Veelal maakt de schakeluitgang (logisch niveau) een versterker overbodig. De XL kan worden gebruikt in combinatie met een ruim assortiment standaard bedieningsorganen met een schakelkracht van 5...85 gram.



Inl.: Honeywell, postbus 9183, Amsterdam (020) 15 68 15.



waterloopkundig  
laboratorium

zoekt voor zijn afdeling Instrumentatie een

## instrumentatie- technicus op MTS-niveau

voor het onderhouden en installeren van elektronische meet- en regelapparatuur en het oplossen van storingen hierin. Voor deze functie is een opleiding op MTS-E-niveau en ervaring op meettechnisch gebied gewenst. Leeftijd maximaal 30 jaar.

Sollicitaties te richten aan de Bedrijfsingenieur van het Waterloopkundig Laboratorium „De Voorst“, Repelweg 10, post Emmeloord, Noordoostpolder.

repelweg 10  
post emmeloord  
noordoostpolder

Polarad's signaal generatoren  
tot 21 GHz



- frequentiegebied 800 MHz-21 GHz
- keuze uit 15 modellen
- digitale frequentie aflezing
- hoog uitgangsvermogen
- instelbare puls-, blok- en FM-modulatie
- oneindig grote aan/uit verhouding
- lineaire verzwakker tot -130 dBm
- 1 jaar garantie op ALLE onderdelen.

**Air-Parts** INT. B.V.

Kalkovenweg 12 Alphen a/d Rijn

tel.: 01720-29300 Telex: 31672

Avenue  
Huert-Mamout 1-7b  
1030 Brussel - Belgique  
Tel 02 - 2418130



# STUDIO

## sound system

**De best gespecificeerde versterker bouwsets in Europa!**

**Eindversterkers nu verlaagd in prijs:**

Bouwset 2 x 25 Watt zonder kast	f. 195,-
Bouwset 2 x 25 Watt met kast	f. 295,-
Bouwset 2 x 50 Watt zonder kast	f. 300,-
Bouwset 2 x 50 Watt met kast	f. 440,-

Alle prijzen inclusief 18% B.T.W.

Levering onder rembours of bij vooruitbetaling  
Verzend- en verpakingskosten bij rembourszendingen f. 12,50  
Bij vooruitbetaling géén kosten!

Betalingen op postgiro 36 03 284 of AMRO-Rotterdam no. 47 91 89 552 t.n.v. ARTELEC

**ARTELEC BERGSELAAN 127 ROTTERDAM**



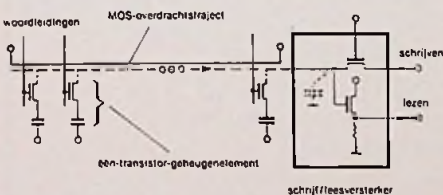
# halfgeleiders

## Researchresultaten bij halfgeleidergeheugens

De bereikbare bitdichtheid van random access geheugens (RAM's) met één-transistor-geheugencellen wordt begrensd door de demping van het opengeslagen signaal tijdens de leescyclus. De hoogste geheugendichtheid wordt op dit ogenblik bereikt bij charge-coupled devices (CCD's). Helaas gaat bij deze technologie de belangrijkste eigenschap van de RAM's weer verloren: namelijk de vrije toegankelijkheid. In het researchlaboratorium van Siemens is men erin geslaagd bij fundamentele proeven een halfgeleidergeheugen op te bouwen, dat de bitdichtheid van de CCD-geheugens heeft en desondanks vrij toegankelijk is. Deze C<sup>2</sup>RAM (continuously charge-coupled random access memory) gebruikt als geheugenelementen één transistor. Zij zijn aangesloten op een gemeenschappelijke bitleiding, die is uitgevoerd als MOS-overdrachtsleiding; deze eindigt met een schrijf/leesversterker. De eerste oriënterende proeven leverden bij een 300  $\mu\text{m}$  lange MOS-overdrachtsleiding looptijden van ongeveer 250 ns op. De pakkingsdichtheid, die bij deze opbouw theoretisch haalbaar is, ligt bij 32 kBit voor chips in conventionele huizen. Voor een volledige schrijf/leescyclus zou daarmee een tijd van ongeveer 1  $\mu\text{s}$  ontstaan. Legt men aan de MOS-overdrachtsleiding verschillende spanningen, dan wordt in de halfgeleider een driftveld opgewekt. Injecteert men nu de lading van het één-transistor-geheugenelement in de leiding, dan loopt deze met het veld op het siliciumoppervlak naar de schrijf/leesversterker. Dit heeft twee voordelen: in de eerste plaats heeft de capaciteit van de MOS-overdrachtsleiding geen invloed op de spanning aan de schrijf/leesversterker; in de tweede plaats kan de lading vrijwel zonder verlies worden overgebracht, wanneer de beschikbare tijd tenminste lang genoeg is in vergelijking met de looptijd over het overdrachtstraject. De dissipatie van het MOS-overdrachtstraject kan onder bepaalde voorwaarden beneden 0,2  $\mu\text{W/bit}$  worden gehouden.

Volgens Siemens kan het echter nog geruime tijd duren voor dergelijke C<sup>2</sup>RAM's in serie zullen worden geproduceerd.

*Principe schema van een lijn voor een C<sup>2</sup>RAM met één transistorcellen als basiscomponenten.*



Siliconix heeft nu gegevens beschikbaar van de MOS vermogen FET's. De typen VMP 1, 11 en 12; VMP 2, 21 en 22 zijn bedoeld voor schakel- en versterker toepassingen waar hoge stroomsterkte, grote snelheid en goede lineariteit zijn gewenst. De VMP 4 kan worden toegepast in vermogen VHF versterkers, die werken in klasse B, C of D.

Inl: Datron, Dodaarslaan 16, Kortenhoeft (035) 60834.

# Registreert u gegevens??

## Registreer betrouwbaar met

# Memodyne

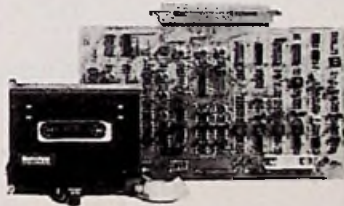
## Digitale Cassette Recorders en Data-Loggers.

Memodyne Corporation, een van de toonaangevende fabrikanten van digitale cassette recorders, biedt een grote verscheidenheid recorders, ontworpen om U als gebruiker te helpen met een goedkope doch betrouwbare gegevens registratie, welke eenvoudig en snel in een computer kan worden geanalyseerd.



Draagbare recorders, welke serie informatie in een RS232C code kunnen opnemen met snelheden tot 1200 baud en/of parallel informatie in een ASC 11 code, compatibel met de serie 2200 computers van Wang Laboratories. Vraag informatie over de modellen 2171W en 2181W.

Complete 1 tot 16 kanaals data-loggers, welke cassette tapes genereren, compatibel met de universele Memodyne "readers", de Texas Instruments 733 ASR terminals of de computers uit de 2200 serie van Wang Laboratories. Vraag informatie over de modellen 2821, 2221 en 2221W.



"High speed" continu recorders voor computer interfacing. Compleet met lees/schrijf electronica. Vraag informatie over de modellen 763, 764 en 3783V.

Incrementele lees/schrijf recorder-systemen voor micro-processors en "off-line" terminals. Vraag informatie over de modellen 333, 2343, 3173 en 3183.



Goedkope transporten en digitale recorders met laag opgenomen vermogen voor programmering, data-logging, "off-line" opslag en vele andere toepassingen. Vraag een short-form catalogus en informatie over de modellen 173, 208, 816 en 217W.

Op aanvraag zenden wij U tevens gaarne de volgende publicaties:

- Handbook on incremental Digital Tape Cassette Recording.
- "Interfacing the Hand Calculator with Memodyne Digital Cassette Recorders".
- "Recording Binary Code on the Philips Cassette".



**KLAASING - REUVERS B.V.**  
HEERBAAN 222 BREDA HOLLAND

TEL: 076-122555  
TELEX: 54598  
HR. BREDA 32515

## boekbespreking

### Telecommunicatie

Heime Klaus.

**Laufzeit-Dioden** (Impatt- und Baritt-Dioden)  
Uitg.: R. Oldenbourg Verlag, München, 1976.  
160 p. (13,5 × 20,5 cm), 82 figuren, 3 tabellen.  
Prijs: DM 36,-.

Niveau: ingenieurs en studenten elektronica.

De Impatt (*Impact ionization avalanche transit time*) en Baritt (*Barrier injection transit time*) dioden zijn twee halfgeleider-elementen die praktisch worden gebruikt in microgolf-oscillatoren van gemiddeld vermogen. Hun werkingsprincipe berust op de looptijd van de ladingdragers door een PN-junctie waardoor een faseverschuiving optreedt tussen de toegepaste spanning en de stroom, die hiervan het gevolg is.

Dit boek behandelt in hoofdzaak de Impatt-dioden, hun werkingsprincipe, versterkingsmecha-

nisme voor kleine en grote signalen, de Impatt-versterker zelf, de parameters en de praktische realisatie. De studie van de Baritt-dioden daarentegen wordt zeer bondig gehouden en beperkt zich praktisch tot het fysisch gedrag.

De behandeling is zeer theoretisch en analytisch gehouden waardoor dit zeer gespecialiseerde werk alleen ingenieurs en studenten zal aanspreken die door hun studieopdracht met deze elementen worden geconfronteerd.

H. Saeys.

### Vermogenselektronica

Burggraaf M.

**Vermogenselektronica.** (Regelbare gelijkstroomaandrijvingen met thyristorvoedingseenheden).

Uitg.: Siemens Nederland N.V., 1975.

146 p (15 × 21 cm), 88 figuren. Prijs: f 20,-

Niveau: leerlingen MTS, studenten HTS, technici, ingenieurs.

De vermogenselektronica is voor pas afgestudeerden wellicht één van de specialisatietakken die in de nabije toekomst nog de meeste mogelijkheden inhoudt. Immers, de onderzoeken op dit terrein hebben pas de laatste jaren vruch-

ten afgeworpen; tevens eist het van de technicus een meer polyvalente opleiding, waaronder een goede kennis van de elektriciteit en de mechanica onontbeerlijk is. Voorliggend werk wil nu zijn steentje bijdragen om leerlingen aan technische scholen van verschillend niveau en om technisch een goede handleiding te bezorgen die hen in staat stelt zich vertrouwd te maken met deze materie. De titel „Vermogenselektronica” is hierbij te „pompeus” gekozen; de ondertitel daarentegen dekt beter de lading, daar uiteindelijk slechts één bepaald aspect van de vermogenselektronica wordt belicht. Inderdaad, na een erg beknopte studie van de gelijkstroommotor en de thyristor, wordt heel wat uitgebreider ingegaan op de gelijkstroomrichterschakelingen, de transistorversterker als regelaar, de meetwaarde-omvormer en het optimaliseren van de regelaar. Worden verder nog behandeld de vierkwadrant-aandrijvingen, de eigenschappen en de storingen. Een eenvoudig werkje, didactisch uitgebouwd en van duidelijke figuren voorzien. De uiteenzettingen zijn duidelijk, bondig en helemaal op de praktijk gericht. Het vormt een goede inleidende tekst voor diegenen die achteraf meer over dit onderwerp te weten willen komen.

H. Saeys

## SCAN RECORDER MODEL 4101



### Dit is niet zomaar een recorder.

Deze kan 2 signalen na elkaar registreren en daarna punt na punt de relatie tussen die 2 signalen (verhouding, som, verschil) presenteren.

**VOORBEELD 1:** Iemand meet één of ander spektrum, echter ongeijkt, terwijl hij daarnaast een ijkcurve heeft. Hij behoeft slechts beide kurven achtereenvolgens in de recorder te zetten om daarna punt voor punt een geijkt spektrum te verkrijgen.

**VOORBEELD 2:** Een curve wordt gemeten waarvan een gedeelte achtergrond vertegenwoordigt, bv. afkomstig van strooilicht, of lekstroom, of strooiveld (magn.). Dit zijn vaak continue aanwezige signalen, die afzonderlijk kunnen worden gemeten. Dit nu kan als tweede signaal in de SCAN-RECORDER worden ingevoerd en punt voor punt worden afgetrokken.

**VOORBEELD 3:** De recorder kan als geheugen worden gebruikt bij een scope, waardoor van een eenvoudige scope een memoscope is gemaakt.



**PRINCETON  
APPLIED  
RESEARCH**

Voor meer informatie of een demonstratie:

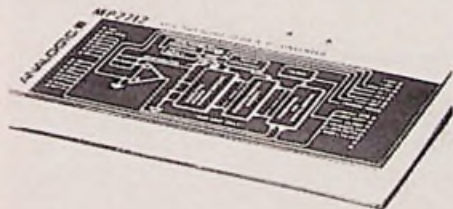
**PRINCETON APPLIED RESEARCH HOLLAND**

Postbus 86, Nieuwegein. Tel.: 03402-35112/36275

# informatieverwerking

## Pijlsnelle 12-bits A/D omzetter

Analogic heeft een modulaire A/D omzetter toegevoegd aan het programma met een temperatuur-coëfficiënt van slechts 12 ppm/°C. De MP 2712 converteert 12 bits in minder dan 4 µs, waardoor 250 000 conversies per s mogelijk zijn, zonder dat de lineariteit en nauwkeurigheid daaronder te lijden hebben. Hij heeft vier bereiken, 0...5 V, -5...+5 V, 0...10 V en -10...+10 V die kunnen worden gekozen door het selecteren van de juiste aansluitpen. Het bereik is dus gemakkelijk aan te passen. De afgeschermdede omhulling met de afmetingen 50 × 102 × 11,5 mm beschermt de eenheid tegen elektromagnetische en elektrostatische velden, die anders het gebruik van deze 12-bits-omzetter in bijvoorbeeld minicomputers, printers en andere elektromechanische apparatuur onmogelijk zouden maken. Versteking en offset zijn van buitenaf instelbaar. Deze instellingen worden gevoed door een ingebouwde precisie-referentievoeding. Variaties in de normale voedingspanning, die een fout van drie significante bits zouden kunnen veroorzaken, worden daardoor vermeden. Het is mogelijk de snelheid van de MP 2712 te verhogen, maar dat gaat dan ten koste van de resolutie. Dit betekent dat de optimale verhouding tussen snelheid en resolutie zelf kan worden gekozen. De massapunten van het analoge en het digitale deel zijn gescheiden; daarmee is voorkomen dat digitale ruis via de massa tot de A/D-omzetter doordringt. De MP 22712 is uitgerust met weerstandsnetwerken van zeer hoge kwaliteit. Hierdoor is de differentiële lineariteit een temperatuurcoëfficiënt slechts 3 ppm/°C over het temperatuurtraject van 70 °C. Toepassing in snelle computer-interfaces en breedband-, multikanalen procesbesturingsystemen. Prijs f 865 (excl. BTW).

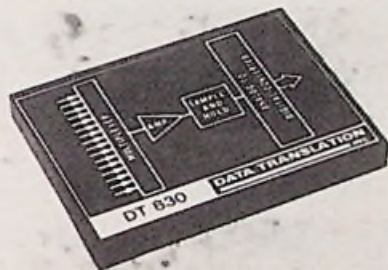


Inl.: Koning & Hartman, Koperwerf 30, Den Haag (070) 678380.

## Data acquisitie modules

Data Translation introduceert de Databox-OEM. Deze serie bestaat voorlopig uit vier modellen, beginnend bij f 631,- voor de DT820, een 8-kanalen, 8-bit resolutie module met een doorgangssnelheid van 50 kHz. Het top-model is de DT835, een 16-kanalen, 10-bit resolutie model met een

doorgangssnelheid van 30 kHz voor f 758,-. Hiertussen zitten de DT825, 16-kanalen, 8-bit resolutie en de DT830, 8-kanalen, 10-bit resolutie. Deze Databox-OEM serie is ontworpen om te voldoen aan de steeds groeiende vraag naar goedkope modules voor OEM gebruikers van microcomputers voor data acquisitie toepassingen. Volgens de fabrikant zijn CPU chips zeer goedkoop en moeten de data acquisitie functies vergelijkbaar in prijs blijven. Model DT825 biedt bijv. een compleet data acquisitiesysteem voor ongeveer f 30,- per kanaal. Met deze modules kunnen zonder enige beperking van data-verzamelsystemen gegevens van analoge invoersystemen zoals bijv. uit de procescontrole, automatische testsystemen, computergestuurde instrumentatie, industriële en laboratorium metingen enz. op een economisch verantwoorde basis aan de computer worden toegevoerd. Elk model is een compleet data acquisitie systeem, dat bestaat uit een ingangsmultiplexer, differentiële instrumentatie versterker, sample/hold versterker, „high speed” A/D omzetter en alle besturings- en programmerings logica. De lineariteit van alle modellen is  $\pm 1/2$  LSB, de werking van de multiplexer kan zowel in volgorde als random geschieden en analoge signalen kunnen zowel unipolair als bipolair zijn.



Inl.: C. N. Rood, postbus 42, Rijswijk (070) 996360.

## Software voor wetenschappelijk gebruik

ICL en het bij Edinburgh gelegen Regionale Computer Centrum van de Schotse universiteiten zijn overeengekomen drie software-producten beschikbaar te stellen, die zijn te gebruiken in combinatie met het besturingsysteem VME/B van de 2900 serie. Deze producten zijn: een 2900 scientific jobber, een Fortran (G) compiler en een Algol (E) compiler. Naar verwachting zullen de scientific jobber en de compilers in het bijzonder drie soorten werk ten goede komen. In de eerste plaats studenten programma's. Studenten die leren programmeren hebben veel kleine jobs, die vaak vol fouten zitten, zodat voor veel runs met compilatie kan worden volstaan. In de tweede plaats het echte technische werk. Veel kleine toepassingen op researchgebied hebben een korte gemiddelde levensduur, terwijl een snel antwoord voor een specifiek probleem is vereist. In de derde plaats de software-ontwikkeling. Hierbij kan een snelle turn-around tijd voor test-

runs, die betrekking hebben op kleine modules, van groot nut zijn. Voor deze drie vormen van computergebruik zijn zeker niet alle faciliteiten van een geavanceerd, voor algemene doeleinden bestemd besturingsysteem nodig. Een alternatieve aanpak zal daarom een veel efficiëntere werkwijze meebrengen, speciaal voor dit soort werk.

Inl.: ICL, postbus 2060, Den Haag, (070) 856900.

## Plotters

De Zeta 230 werkt met een invoersnelheid van 10 of 30 tekens per s en wordt via de standard CCITT V24 interface tussen timesterminaal en modem aangesloten. De timesterminaal gebruiker kan de resultaten van zijn plot programma's direct zien. Hij hoeft niet te wachten, totdat de plotter-uitvoer van een centrale computer naar hem kan worden toegezonden. Voor de computer centrum manager betekent dit, dat geen aparte plot-operator nodig is. De gebruiker zelf zorgt voor het inzetten van pennen en kettingformulier papier. Software voor de Zeta plotter wordt gratis bijgeleverd. De Zeta subroutines zijn in Fortran en Basic verkrijgbaar en zijn volledig compatible met de subroutines van Calcomp (plot, symbol, line, axis, enz.). De Zeta bibliotheek is reeds geïnstalleerd op het RXDS Sigma 7 in-house timesterminaal systeem van het koninklijke Shell laboratorium. Vanuit KSLA bestaat er de mogelijkheid om andere timesterminaal systemen op te bellen. Zeta software is ook aanwezig op de Shell Univac 1110, Honeywell Mark III, Comshare, Cyphernetics, Atkins, CDC Kronos en UCC. Ook op andere timesterminaal systemen is men vrij deze software te implementeren. De gebruiker van Zeta plotters wordt dus niet beperkt in zijn keuze van een timesterminaal leverancier. Bij KSLA zullen de plotters worden ingeschakeld bij het wetenschappelijk en technisch onderzoek. Toepassingen zijn o.a. het plotten van massa spectra en het plotten van variabelen in meet- en regelsystemen.



Inl.: Repko, van Blankenburgstraat 58, Den Haag, (070) 608425.

## General Equipment Medical,

een jong en dynamisch bedrijf voor verkoop, installatie en service van medische elektronische apparatuur, zoekt op korte termijn een

### vertegenwoordiger röntgenapparatuur

Hij zal onze belangen gaan behartigen in het centrum, het noorden en het oosten van het land.

Zijn gesprekspartners zullen zijn: Röntgenologen, ziekenhuisdirecties en hoofdlabo-  
ranten.

Een goede basisopleiding op middelbaar niveau, technische feeling, een uitgesproken commerciële aanleg en representativiteit zijn absolute voorwaarden om in deze functie te kunnen slagen.

Tevens zoeken wij een

### service technicus buitendienst

Hij zal onze geavanceerde apparatuur gaan servicen. Hij heeft een technische opleiding op HTS (E)- of NERG technicus-niveau en dient over enige jaren praktische ervaring en goede handvaardigheid te beschikken. Bekendheid met TV-systemen is een aanbeveling. De kandidaat dient in de omgeving van Utrecht woonachtig te zijn.

Voor beide vacatures bieden wij een uitstekend inkomen, goede sociale voorzieningen en een gedegen opleiding in binnen- en buitenland.

Schriftelijke sollicitaties met uitvoerige gegevens te richten aan:

GENERAL EQUIPMENT MEDICAL  
(authorized distributor of GENERAL ELECTRIC USA)  
Blauwkapelseweg 85-87  
Utrecht  
T.a.v. afdeling Personeelszaken

## brochures

**Elspec**, Overveen: vier-fase stappenmotoren, motoren met aangebouwde vertragingkastjes, omkeerbare synchrone motor van *ECM motor Co.* Zelfklevende tape, symbolen en wrijffletters van *Chartpak*.

**Belpa**, Harderwijk: Trafograaf no. 6, trafo's voor de elektrotechniek, verwarming en ventilatie, elektro-medisch, beschermingstrafo's, complete schakelkasten voor medische toepassingen.

**Nijkerk Elektronika**, Amsterdam: forse catalogus, 180 pag., voorraadpakket en leveringsprogramma, waarin ook de *General Electric* halfgeleiders, condensatoren en hermetisch gesloten relais al zijn opgenomen. Er zijn 14 productgroepen, verzorgd door 23 vertegenwoordigingen. De catalogus kost f 20.

**Van Reysen Elektronika**, Delft: supplement-catalogus 76-1, 56 pag. kasten, gereedschappen, passieve componenten.

**Ing. Bur. voor elektronika**, Laren: halfgeleider temperatuurregelaar aquatemp, type PS763, voor belastingen tot 3 kVA, grotere vermogens op klantenspecificatie.

**Philips**, Eindhoven: service documentatie van de video cassette recorder N1502/1512 met TV ontvangstgedeelte, elektronische schakelklok voor opname en weergave volgens de CCIR/PAL standaard. Er is een uitvoering voor de britse TV standaard (systeem I), een kanalenkiezer voor de zuidafrikaanse kanaalindeling, verder CVBS in- en uitgang.

**Amroh**, Muiden: catalogus transformatoren, afvlakmoorspoelen en spoelen, 24 pag.

**Nijkerk**, Amsterdam: paneel voor IC's met wire-wrap montage van Augat is uitwisselbaar met de SEM van de VS Navy.

**NHK**, Tokio: laboratoria note 194, 195, multiplex TV systeem voor opname van stilstaande beelden, Japanse tekst verwerkend TV systeem. Technical monograph, no. 25. Saticon (derde generatie TV camerabuis) en zijn toepassing in KTV camera's van kleine afmetingen.

**Euroelectron**, Bilthoven: uitgebreid programma verende testpennen en bevestigingshulzen.

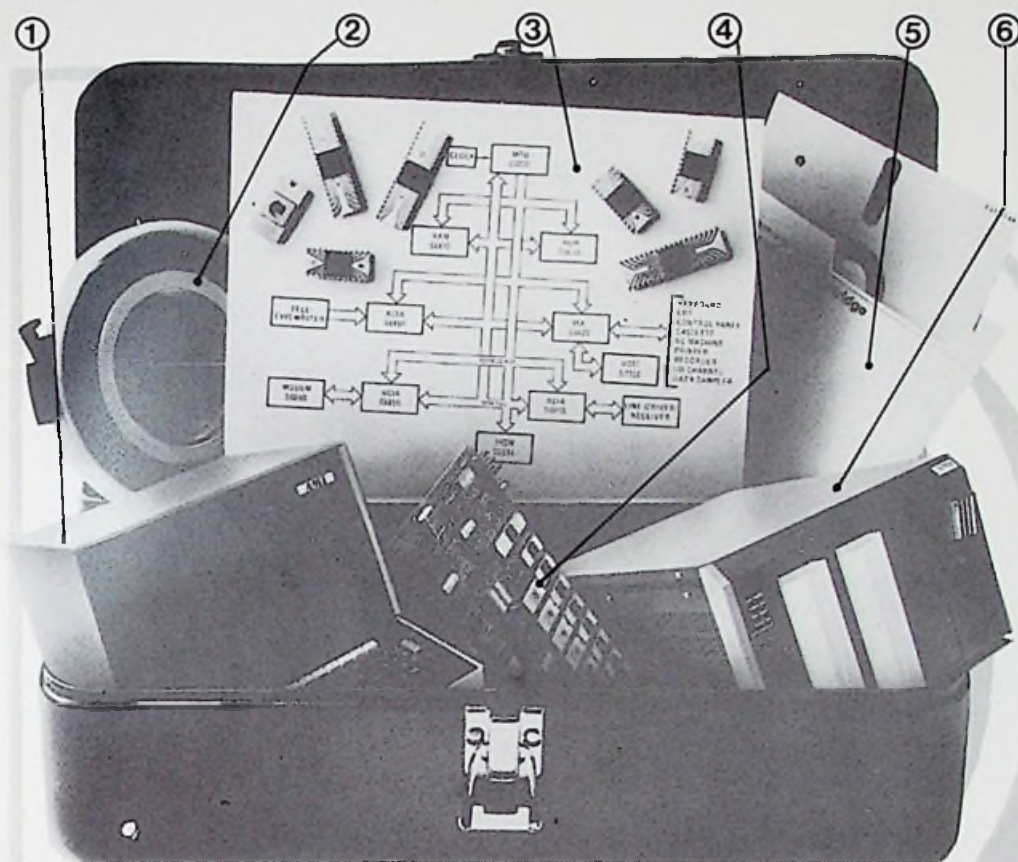
**Heath Electronic Center**, Amsterdam: Heathkit catalogus, sept. '76, super-klok in kast ingebouwd of als tafelmodel, windsnelheidsmeter, digitale stopwatch met 7 functies, metaal detectoren, auto-kits, stereo voorversterker/equalizer, ontvangers en versterkers, microfoonmixer, stereo cassette recorders, weergevers, multimeters, DVM's, tellers, intermodulatie vervormingsmeter, stereo generator, voedingen, zend/ontvangapparatuur en toebehoren.

**Flucom**, Den Haag: actieve en passieve componenten, gereedschappen.

**Bruël & Kjaer**, Utrecht: overzicht AC voltmeters met analoge of digitale uitlezing.

# AMI 6800

... het hele werk



**1. Intelligent Terminal**  
Control-Centre voor AMI's MDC. Programmering/Editing middels Video Display en Keyboard. Modem communicatie met externe computers. S6800 In-Circuit Emulator I-PROM-Programmer voor S6834! Stand-Alone Terminal, opgebouwd rond eigen S6800-System!

**2. Mag-Tape**  
Cross Product Software-Assembler, Loader, Simulator.

**3. S6800-Familie**  
Ze zijn er allemaal: MPU, RAM, ROM, S6834-I-PROM, PIA, ACIA, CSR I en MODIM\*. Binnenkort DMA en andere Extra's!  
\* Uit voorraad Barneveld!

**4. Evaluation Board EVK 300**  
Bevat alles om S6800-IC's te evalueren, I-PROM's te programmeren, en gekoppeld aan een peripheral, programma's te schrijven en testen. Een voordelige Micro-Mini!

**5. Diskettes**  
256.000 bytes geheugen-capaciteit. Door DOS-II tientallen malen sneller dan Paper-Tape of Cassette. Assemble I-dit-tijd gereduceerd tot minuten.

**6. Dual Floppy Disk**  
Het MDC-geheugen voor Resident Software - Assembler, Editor, Debug, Test, Trace, 500.000 Bytes Data-Storage. IBM 3740 Data-Format.

Weg met **Microprocessor drempelvrees!** **RITRO & AMI** bieden **TOTALE INSTRUKTIEVE & PRODUKTIEVE SUPPORT**

## AMI COS De sympathieke kennismaking met Microprocessors

Een in Nederland ontwikkelde, op de typische 6800-Busstructuur gebaseerde en in EUROCARD uitgevoerde µP-DOORGROEP AMILIE! Een meer dan instructief 6800 µP-GROW SYSTEM, nu binnen het bereik van iedere, huidige TTY-Gebruiker. Basisset: Centrale Computer, Geheugen en Bedieningsconsole voor nauwelijks f 1000. IN DE ELEKTRONIKASPECIAALZAAK! Rijk gedocumenteerd en direct PLUG-IN BIJ S-Uitbreidbaar met o.m. A/D-D/A Convertors, TV-Interface, Tape-Cassette, Real-Time Clock en ... Modelbesturing.

**AMI COS** De Nabije, Logische Toekomst voor Amateur, Ontwerper, Student en Docent.  
Producten en Info: februari 1977. Houdt deze pagina in de gaten!

## EVK300 De Gulden Middenweg in 6800.

HET PROTOTYPING BOARD voor de TTY-Gebruikers. I-PROMS (+ ON-BOARD PROM-PROGRAMMER), 16K ROM vol Subroutines, 8K RAM, PIA/ACIA en Tiny BASIC aan boord voor nog geen f 2600. ... (text, BTW). Resident ASSEMBLER in Tape of I-PROM. TTY-gereed! Een echte micro-MINI. UIT VOORRAAD BARNVELD/ANTWERPEN!

## 6800 MDC Micro-

Computer Development Centre Keyboard, Video-Display, I-PROM-Programmer, Micro-Computer, Dual Floppy Disk Drive en een SOFTWARE Pakket met zeer elegante TEXT EDITOR, ASSEMBLER/DIS-ASSEMBLER, TRACE, DEBUG, DISPLAY etc. Tevens te gebruiken als Stand-Alone Computer en Intelligent Communications Terminal. Telefontje voor vrijblijvende DEMONSTRATIE. De TOP in papierloze µP-Ontwikkelingsystemen.

Een goed begin ...



## AMI 6800

-DOKUMENTATIE

... is het halve werk.

"We dit it" folder  
6800 MDC Shortform  
6800 MDC Systems Summary  
S6800 Family Shortform  
S6800 Family Data Book  
EVK 300 Datasheet  
Software Databook  
Assembly Language Programming Manual  
Hardware Reference Manual  
NCSS User's Manual  
(Niet al deze documentatie is gratis)

## 6800 System Development

RITRO werkt samen met gerenommeerde SOFTWARE/HARDWARE HOUSES. Neem voor het bovenstaande en Uw specifieke probleemOPLOSSING even contact op met onze Heer J. van der Hulst.

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

**RITRO electronics b.v.**

NL-2930 BARNEVELD  
PB 123 • GELREWEG 22  
TEL: (0)3420-5041 \*  
TLX: 40553 ritro nl

B-2000 ANTWERPEN  
172 PLANTIN & MORETUSLEI  
TEL: (0)31-353272 \*  
TLX: 33637 norics b

# begerenswaardig



*dana 5000*

**Dana 5000 een typerend voorbeeld van de hedendaagse techniek.**

**Een uiting van kwaliteit, betrouwbaarheid en nauwkeurigheid.**

**In concreto: 'n 5½ digit DVM voor f 3895,- excl. BTW met een nauwkeurigheid van 0,005% DC; heldere L.E.D. uitlezing; 100% overrange. Deze basisuitvoering is d.m.v. verschillende optiekaarten aan uw specifieke eisen verder aan te passen.**

**Een produkt uit het huis Simac Electronics; het huis met de vele garanties en goede service.**

**Geïnteresseerd? Vraag om het uitgebreide specificatieblad of bel voor een demonstratie.**

**Veenstraat 20 Veldhoven tel.: 040-533725.**

 **simac**  
electronics