

80/2

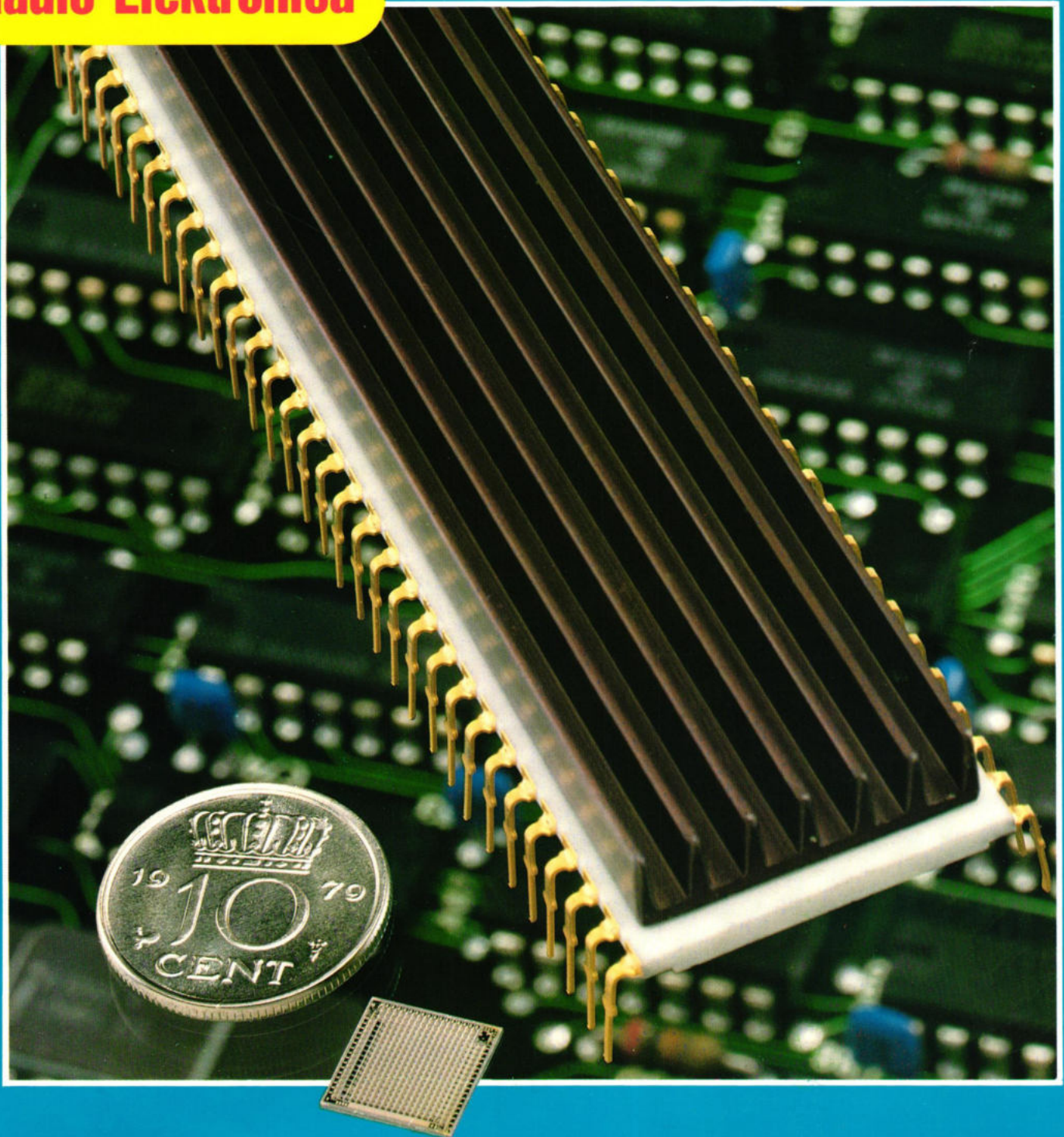
30 januari f 3,60
F 60

Onafhankelijk tijdschrift
voor praktische elektronica
verschijnt tweemaal per maand

RE

Radio Elektronica

**Analyse van defecten in
IC's
Elektrostaten volgens
nieuw ontwerp**

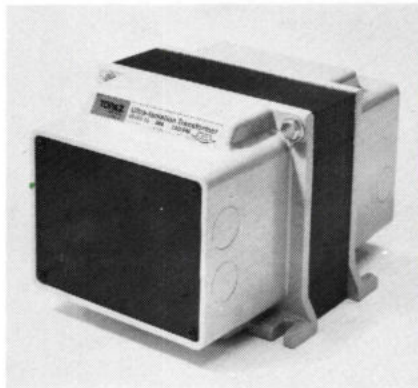


De kwaliteit van Topaz steekt er bovenuit:



met kop en schouders

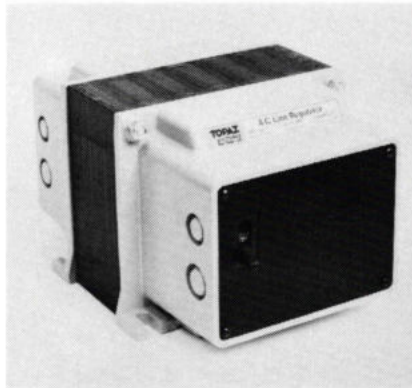
Topaz: de gegarandeerde oplossing voor uw netspanningsproblemen.



ULTRA ISOLATORS.

Beschermen Uw gevoelige apparatuur tegen storingen op het net. Tevens geschikt om vervuilende apparaten te isoleren van het net.

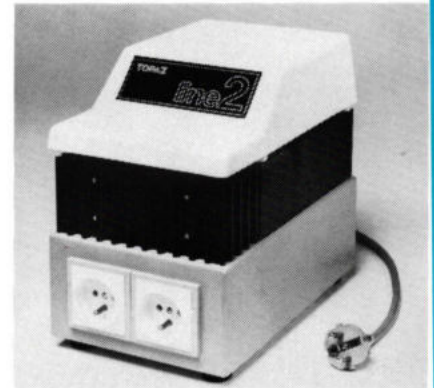
- Lage koppelcapaciteit van 0,005-0,001 en 0,0005 pF.
- Goede storingsonderdrukking van 140 dB (10 Hz - 100 KHz).
- Lage straling: 0,10 Gauss op 50 cm afstand.
- Vermogens van 125 VA tot 130 KVA in enkel- en driefase uitvoering.
- Laag gewicht, kleine afmetingen en hoog rendement van 95 à 98 %



LINE REGULATORS.

Regelen de spanning van een sterk variërend net keurig op het nominale niveau.

- Regelt de uitgang op $\pm 3,3$; ± 5 of ± 7 % bij ingangsspanningen tussen 160 en 235 V.
- Vermogens van 1 KVA tot 100 KVA in enkel- en driefase uitvoering.
- Responsietijd: 1 periode.
- Vervorming < 0,1 %.
- Belastingsregulatie: 1 % van nul- tot vollast.
- Rendement: 98 %.
- Frequentiebereik: 47-63 Hz.



LINE 2 POWER CONDITIONERS.

De combinatie van een Ultra Isolator en een Line Regulator in één behuizing, en de ideale conditioner voor de netspanning van Uw mini/micro computer.

- Vermogens van 0,8 - 1,6 - 5 - 7 en 10 KVA enkelfase en 10 tot 100 KVA driefase uitvoering.
- Regulatie ± 7 %.
- Storingsonderdrukking: 140 dB (10 Hz - 100 KHz).
- Ingangsbereik: 165-250 V, 47 - 53 Hz.

Al deze conditioners hebben grote voordelen t.o.v. ferroresonant typen door o.a. hun hoog rendement, laag gewicht en kleine afmetingen.

Bezorgt Uw netspanning U grijze haren? Bel 076 - 879250 en U krijgt alle gewenste inlichtingen.

 **KLAASING-REUVERS b.v.**

Heerbaan 222, 4817 NL Breda, Telefoon 076 - 879250*, Telex 54598.

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.

Nederland:
Redactie, administratie en advertentie-afdeling
Gedempte Gracht 4, postbus 23, 7400 GA Deventer
tel.: 05700-9 19 11. Ned. giro 86 12 21, telex 49540

België:
Desguinlei 102, bus 7, 2000 Antwerpen. Tel.: 031-38 79 86.
telex 71663 klutijd

Bankrelaties:
Nederland:
Algemene Bank Nederland, Deventer no. 596247265

België:
Abonnementen: KBnr. 408-0012005-42
Advertenties: KBnr. 408-0012007-44

Redactie:
H. ten Bosch, hoofdredacteur
ing H. de Vries, ing J. van Egdom, ing J. P. A. van Prooijen,
Tj. Venema

Lay-out:
J. Hackmann en J. J. Rosenkamp

Medewerkers:
N. Baaijens, R. Bakker, ing J. O. de Betue, C. L. Doesburg,
C. A. J. van der Geer, ir J. P. C. van Gennip, J. H. M. Goddin,
R. van Hest, ir J. M. van Hofweegen, ir. F. H. J. F. Janssen,
drs. W. D. M. Janssen, M. Jungerling, J. van Keulen,
J. Kosterman, M. Leeuwijn, H. Leydens, ing Th. C. Lof,
J. C. Meyer, W. Olthoff, drs C. F. Ruyter, drs F. M. Schimmel,
J. G. Smilde, H. Smits, F. A. S. Sterrenburg, J. A. Weishaupt,
B. van Wierst, D. Winia, K. Wijbenga, 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.

De in de Radio Elektronica 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. 1980

Abonnementen:
Nederland:
Jaarabonnement (excl. 4% btw) f 51,-
Jaarabonnement buitenland f 139,-
Losse nummers (incl. 4% btw) f 3,60
Luchtposttarieven op aanvraag

België:
Jaarabonnement: F 890,- (incl. 6% btw)
Losse nummers: F 60,- (incl. 6% btw)

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken. Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Nederland:
Advertentieverkoop: H. Smienk 05700-91471

België:
Redactie: M. Verstrepen tst. 33.
Advertentie-exploitatie: G. Vercaemmen tst. 20.
Reclame en promotie: D. Apers tst. 31.
Advertentieverkoop: Viviane Warnot tst. 18.

Advertentieopdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissements-Rechtbank en bij de Kamers van Koophandel in Nederland.

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

lid NOTU, (Ned. Org. van Tijdschrift-Uitgevers)
lid FPPB, (Fed. v.d. Periodieke Pers voor België)

Deze 8 bit video A/D-omzetter van TRW is in staat een analoge signaal te bemonsteren met een snelheid van 30 MHz zonder externe sample & hold schakeling.



Intro	
Uitgebreid „technologie overdracht” programma voor Europese ontwikkelaars	5
Diversen	
Tentoonstellingsagenda	7
Telecommunicatie	
Herverdeling van het radiospectrum	11
Computertechniek	
CAMAC interface	15
Elektro akoestiek	
Nieuw ontwerp elektrostatische luidspreker	19
Praktijk uit het lab	
Nieuwe leeskop voor magneetbandrecorders	23
Halfgeleiders	
Foutenanalyse bij geïntegreerde halfgeleiderschakelingen	27
TV- en diabeelden analyseren met een IC	35
Twee geregelde spanningen uit één spanningsbron	41
Timer ZN 1034E	55
Bouwontwerpen	
Bouw mee met de piano van RE (5)	45
Spitsvondige schakelingen	
Psychologisch energie besparen	51
De beste spitsvondige schakeling van 1979	53
Vaste rubrieken	
Actueel	9
Journaal	39
Halfgeleiders	57
Informatieverwerking	59
Industriële producten	63
Brochures	64
Zakennieuws	64
RE'tjes	64
Boekbespreking	65

TEKTRONIX MAAKT rendement in de werkplaats ZICHTBAAR



'n Elektronicus die storingen in zwakstroomcircuits moet verhelpen, is daarbij aangewezen op z'n kennis én op z'n gereedschap. Waarbij twee zaken centraal staan: tijd en de kwaliteit van het resultaat. 't Gaat tenslotte niet om het spel maar om de knikers. En daar is des te meer kans op bij gebruik van fijngevoelige en hoogwaardige hulpinstrumenten.

Daarom ontwikkelde Telequipment volgens Tektronix normen de D1000 serie oscilloscopen. Voor de gedegen professional die kwaliteit eist. 'n Serie eenvoudig bedienbare solide tweekanaals-scopes met een bandbreedte van 10 of 15 MHz, voeding van het lichtnet en handzaam van afmetingen. Uiterst fijngevoelig en bedrijfszeker. Zoals vakmensen altijd gewend zijn van Tektronix apparatuur. Voor 'n prijs die eigenlijk ver beneden z'n niveau ligt, maar toch inclusief Nederlandse handleiding, probes en 1 jaar Tektronix garantie. Maar met de rotsvaste zekerheid van echte Tektronix kwaliteit!

Standaard mogelijkheden

Type	Frequentiebereik MHz	Gevoeligheid mV	Beam finder	Z-as modulatie	Kan.1 plus kan.2	Kan.1 min kan.2	X-Y via kan.1/kan.2	Tijd/div. variabel
1010	10	5	ja	ja	nee	nee	nee	nee
1011	10	1	ja	ja	ja	ja	ja	ja
1015	15	5	ja	ja	nee	nee	nee	nee
1016	15	1	ja	ja	ja	ja	ja	ja

Adviesprijs per 1 jan. 1980 vanaf f 1260,- ex. B.T.W.

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

Meidoornweg 2, Postbus 164, 1170 AD Badhoevedorp.
Telefoon 02968-1456

WEDERVERKOPERS
Industrie en
onderwijs
Wormerveer:
Technowa
Technische
Verkooporganisatie,
Industrieweg 35,
075-285767

ELECTRONICA
DEALERS
Alkmaar:
Elektron Laar 38,
072-113180
Amerfoort:
Radio Centrum,
Arnhemsestraat 7A,
033-15772
Amsterdam:
Electronica 2000,
Chrysantheenstraat 4,
020-360901
Apeldoorn:
Electronica Tijdink,
Hoofdstraat 44,
055-214398

Arnhem:
Te Kaat,
Jansbuitensingel 2,
085-432445
Bergen op Zoom:
Rein de Jong B.V.,
Korte Bosstraat 4,
01640-36028
Den Haag:
Stuut & Bruin,
Prinsegracht 34,
070-604993
Den Helder:
Hobby Rama,
Spoorstraat 19,
02230-19381
Dordrecht:
Radio Beurs
Louter B.V.,
Voorstraat 409,
078-134918

Drunen:
Vissers Electronica,
Jan
Tooropplantsoen 15,
04163-4783

Ede:
Hobby Service Shop
C. Bosch B.V.,
Proedijerveldweg 5,
06380-17211

Eindhoven:
Vogelzang
Intertronic,
Hermanus
Boexstraat 22,
040-447955

Enschede:
Electronica
van der Sande,
Hengelosestraat
176-180,
053-350396

Groningen:
Telec B.V.,
Steenlistraat 40,
050-129374

Haarlem:
Display Elektronica,
Kampervest 53,
023-322421

Heerlen:
Vogelzang
Intertronic,
Akerstraat 72,
045-718035

Hoogeveen:
Doeven Electronica,
Schutstraat 58,
05280-69679

Leeuwarden:
Radio Bouwman,
Voorstreek 19,
05100-28214

Maastricht:
Vogelzang
Intertronic,
M. Smedenstraat 25,
043-14169

Nijmegen:
Technica,
Van Welderenstraat
103,
080-225210

Rotterdam:
Van Dam
Elektronika B.V.,
Schiekade 42-44,
010-670022

Schiedam:
Radiohuis
D. v.d. Bend,
Hoogstraat 149,
010-267568

Tilburg:
H. Speur B.V.,
Stadhuisplein 269,
013-439571

Utrecht:
Display Elektronica,
Lange Jansstraat 16,
030-315655
Vlaardingen:
Radiohuis
D. v.d. Bend,
Westhavenplaats 32,
010-34281

RE



THE
GEORGE WASHINGTON
UNIVERSITY

Uitgebreid „technologie overdracht” programma voor Europese ontwikkelaars

Berlijns nieuwe internationale congrescentrum wordt de plaats voor een uitgebreid continu geavanceerd ontwikkelings seminar-programma, in de eerste plaats bedoeld voor ingenieurs/ontwikkelaars in de elektronica, computers en telecommunicatie, dat begint in januari 1980. Het programma zal uitgroeien van 75 seminars in 1980 tot meer dan 200 in 1983.

Het programma, ontworpen voor ontwikkelaars, wetenschappers en technische bedrijfsleiders wordt gezamenlijk gesponsord door de George Washington Universiteit (GWU, gevestigd in Washington, DC), het congrescentrum (ICC) en zijn beheerder, AMK Berlin. GWU's continue geavanceerde ontwikkelings programma is de toonaangevende sponsor voor kwalitatief hoogwaardige seminars in de VS en momenteel organiseert men meer dan 400 seminars per jaar in de VS.

Het GWU/ICC-Berlijn programma wordt beschouwd als het grootste trainingsprogramma van zijn soort in Europa. Deelnemers worden verwacht uit Europa, het Midden Oosten en uit Japan, China en andere landen uit het Verre Oosten.

„Het Berlijnse geavanceerde ontwikkelings programma zal een belangrijke rol gaan spelen bij de technologie overdracht tussen Europa, de VS, het Midden- en Verre Oosten”, aldus professor Jack Mansfield, directeur van GWU's afdeling Continuing Advanced Education. Hij verklaart, dat de drie tot vijfdaagse seminars voornamelijk toepassingen geven van nieuw-ontwikkelde technologie. Bijna twee-derde van de sprekers komt uit het bedrijfsleven en uit overheids ontwikkelings laboratoria. Mansfield zegt, dat het GWU eveneens seminars wil geven, die zijn gebaseerd op Europese technologie voor presentatie in de VS. Hij wijst op de volgende cursussen, die in januari en februari in Berlijn worden gegeven, als voorbeelden van de technologie overdracht aspecten van het programma:

– toepassingen van intensieve ladingsdragende stralingsdeeltjes – toepassingen als gepulste groot-vermogen microgolf generatoren, gas laser excitatie en beheerste thermo-nucleaire fusie research.

– bellendomein geheugen technologie – toepassingen in militaire, ruimtevaart en kleine randapparatuur, waar de prijs van bellengeheugens al concurrerend is met andere technologieën.

– glasvezel en geïntegreerde optiek – toepassingen in datacommunicatie, computernetwerken, ruimtevaart en industriële instrumentatie en bij zeer dichte data-overdrachtsystemen.

– computer cryptografie – toepassingen van geheime algoritmen of geheime parameters voor computer beveiligingsystemen.

Het nieuwe Internationale Congres Centrum in Berlijn.



– digitale communicatie verwerking van spraak en video-toepassingen resulteren in technieken voor digitale codering van spraak, grafische- en video signalen (gebruikmakend van grote halfgeleidergeheugens op een chip), evenals digitale verwerking van deze signalen.

– gebruik van de Space Shuttle – Space Shuttle bedrijfskosten, gebruikte procedures en hun effect op satelliet ruimte experimenten ontwikkeling.

Mansfield benadrukt, dat een aantal factoren hebben bijgedragen aan het besluit van GWU om een uitgebreid technologie overdracht georiënteerd seminar programma voor Europese ontwikkelingen te sponsoren:

„Gedurende de afgelopen tien jaar heeft de technologie een sneeuwbaaleffect doorgemaakt, primair gebaseerd op de snelle ontwikkelingen binnen de halfgeleider industrie. De ontwikkelingen van bijvoorbeeld computers, telefoon en TV komt snel tot elkaar toe – het hele telecommunicatieconcept vertoont consequent ingrijpende veranderingen en deze toegepaste telecommunicatie technologie zal vergaande sociale en economische gevolgen hebben.

In Europa is er een sterk bewustwordingsproces gaande, dat het bedrijfsklimaat nu en in de toekomst wordt bepaald door te weten, hoe deze nieuwe technologie kan

BIASC COMPUTER SERVICE

Polakweg 15
RIJSWIJK 2288 GG
070 - 900 100



OPENINGSTIJDEN BIASC COMPUTERS

maandag tot en met vrijdag:
09.00 - 17.00 uur

Alle prijzen in advertentie ex BTW
netto kontant af Rijswijk.

CENTRONIC PRINTER

779 Tractor Feed printer f 3095,00

INTERTEC SUPERBRAIN

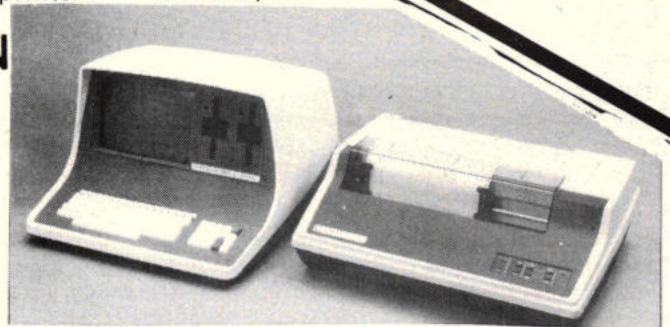
Dual Z80A 4MHz Vector Interrupt
64K RAM plus 1K 2708 PROM Bootstrap

- CP/M* Disk Operating System:
- S-100 Bus VIA Direct Connection
- ANSI Standard FORTRAN, COBOL, BASIC

●All In ONE:

F 8475,00

Binnenkort HARDDISK



TEXAS INSTRUMENTS:

f 4975,00 BSC printer

MINI - MAX COMPUTER

NEC DAISYWHEEL PRINTER. **F 6690**



MINIMAX geeft U 2.4 Megabyte on line Diskstorage

MINIMAX f **15750,00**

MINIMAX heeft HIGH RESOLUTION GRAPHICS 240 x 512

MINIMAX heeft SPLIT SCREEN (graphics en characters)

MINIMAX met in ROM EXTENDED MICROsoft BASIC, een MACHINEcode handler, ASSEMBLER en DISASSEMBLER, en zijn krachtige DISK OPERATING system

COMMODORE PRODUKTEN:

CBM 16K f 2750,00
CBM 32K f 3275,00
CBM 2040 f 3175,00
CBM Friction printer f 2425,00
CBM Tractor printer f 2825,00
Thermische printer f 1495,00
(print alle grafische tekens)

NIEUWE GROTE TOETSEN 8K PET
EN NIEUWE CBM BORD

BIASC is importeur van Commodore USA
Service? . . nooit langer dan 12 uur.

NIEUW VOOR ALL PETS, de Programmers
HELP. Een ROM met: Renummer, Merge,
Delete, Autoline, Trace enzv.

Rom voor 16/32K f 225,00
Rom voor 8K f 275,00

**VOL JAAR
ECHTE GARANTIE**

400K DISCDRIVE f 3175,00
800K DISKDRIVE f 4445,00
24K EXPANDAPET f 1298,00



worden toegepast in een scala van complexe bedrijfssituaties. Het is bijvoorbeeld heel goed mogelijk, dat bedrijfsmatige zaken naar huis worden gedirigeerd. Typistes kunnen bijvoorbeeld worden gedicteerd door de telefoon en hun gereedgemaakte documenten terugsturen via hun terminals.

Ons seminar programma is zo opgezet, dat Europese ontwikkelaars en bedrijfsleiders niet alleen worden voorzien van de laatste vooruitgang in technologische toepassingen, maar ook hun denkwijze wordt gestimuleerd, hoe de nieuwe technologie hun produkt of service kan vergroten – met als resultaat, dat hun organisatie beter concurrerend wordt.

Het is onze ervaring, dat de ontwikkelaars die deelnemen aan dit soort seminars dit

doen, omdat ze de sterke wens hebben hun kennis op een specifiek gebied te vergroten”, concludeert Mansfield. „Het achtergrond materiaal dat seminar deelnemers ontvangen is natuurlijk erg belangrijk, zodat men in staat is om na beëindiging van het seminar hun studie van het onderwerp voort te zetten.” Hij voegt hieraan toe, dat het materiaal dat in een vijfdaags seminar wordt behandeld, equivalent is aan een volledig semester universiteits colleges.

Mansfield citeert de volgende factoren, voor het geven van het geavanceerde ontwikkelingsprogramma in Berlijn:

- Het ICC zelf, het grootste centrum van zijn soort, met voldoende ruimte voor uitbreiding tot de geplande meer dan 200 seminars per jaar voor het geavanceerde ontwikkelings programma.

- De snel groeiende acceptatie van Berlijn en het ICC met zijn algemene geografische naam voor belangrijke Europese congressen en conferenties.

- Het gemak om Berlijn te bereiken voor ontwikkelaars van West- en Oosteuropese landen, evenals voor het Midden- en Verre Oosten.

- De van oudsher vooraanstaande plaats die Berlijn inneemt als centrum van technologische ontwikkeling.

- De attractie die van Berlijn zelf uitgaat als een interessante, ongebruikelijke stad om te bezoeken.

Bijzonderheden over de geboden cursussen en de inschrijfprocedures kan men inwinnen bij het International Congress Center, Joachimstaler Straße 19, D – 1000 Berlin 15.



INTERNATIONAL
CONGRESS
CENTER

Tentoonstellingsagenda 1980

JANUARI

15 - 17 BIRMINGHAM TV MEX. MICRO-ELECTRONICA IN TV'S
24 - 27 TOKIO ELECTRO OPTICS/ LASER EXPO
30 - 1 LONDEN MICROSYSTEMS

FEBRUARI

6 - 9 KEULEN DOMOTECHNIKA
9 - 13 MILAAN INTEL
13 - 15 SAN FRANCISCO ISSCC, INTERNATIONAL SOLID STATE CIRCUIT
CONFERENCE
20 - 24 DORTMUND HOBYTRONIC
25 - 29 BIRMINGHAM IER ELECTREX, INSTRUMENTEN-, AUTOMATISERING-
EN ELEKTRONICATENTOONSTELLING

MAART

7 - 16 ROME RIENA, ELEKTRONICA, KERNOONDERZOEK EN
RUIMTEVAART
9 - 16 LEIPZIG VOORJAARSBEURS
11 - 13 ZURICH SEMICON, HALFGELEIDERFABRICAGE
17 - 22 UTRECHT TECHNI-SHOW
25 - 27 BRIGHTON ELECTRO OPTICS & LASERS
27 - 2 PARIJS SALON DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

APRIL

8 - 12 NIZZA SATELLITE, TELECOMMUNICATIE
15 - 18 BIRMINGHAM COMMUNICATIONS
16 - 24 HANNOVER HANNOVER MESSE
21 - 25 RIO DE JANEIRO INTELCOM'80, TELECOMMUNICATIE TENTOONSTELLING
MET CONFERENTIE

MEI

1 - 3 LAS VEGAS ELECTRONIC DISTRIBUTION SHOW
13 - 15 BOSTON ELECTRO'80
13 - 16 UTRECHT TECH TRANSFAIR, TENTOONSTELLING VOOR
TECHNOLOGIE TRANSFAIR
17 - 21 BRUSSEL BEURS VOOR INDUSTRIELE UITRUSTING
17 - 28 ANAHEIM, CALIF. NCC, NATIONAL COMPUTER CONFERENCE AND SHOW

JUNI

4 - 8 MILAAN BIAS MICROELETRONICA
14 - 17 CHICAGO CONSUMER ELECTRONICS SHOW
17 - 19 KOPENHAGEN EURO COMM
17 - 19 GENEVE DATA COMM (INMM)
27 - 29 FRIEDRICHSHAFEN HAM RADIO

JULI

10 - 12 MUNCHEN ELTEC'80

AUGUSTUS

18 - 22 BRIGHTON MICRO'80
22 - 28 DUSSELDORF INTERNATIONALE HIFI TENTOONSTELLING
29 - 7 AMSTERDAM FIRATO

SEPTEMBER

1 - 7 LEIPZIG NAJAARSBEURS
3 - 6 MUNCHEN POWER CONVERSION
10 - 14 STUTTGART ELTRO HOBBY, HOBBY ELEKTRONICA EN
MICROCOMPUTERS
15 - 19 ESSEN SECURITY
16 - 18 ANAHEIM HESCON
16 - 18 LONDEN EUROMICRO 80

OKTOBER

1 - 1 TOKIO JAPAN ELECTRONICS SHOW
3 - 22 AMSTERDAM EFFICIENCYBEURS
6 - 18 L.JUBLJANA MODERNE ELEKTRONIK
9 - 15 DUSSELDORF INTERKAMA, MEET EN REGELTECHNIEK EN
AUTOMATISERING
15 - 17 BRIGHTON INTERNEPCON
21 - 26 KEULEN ORGATECHNIEK, KANTOOR EN EFFICIENCY
22 - 25 DORTMUND ELEKTROTECHNIEK
28 - 1 ESSEN ICAP'80, COMPUTERS IN DE PRODUKTIE

NOVEMBER

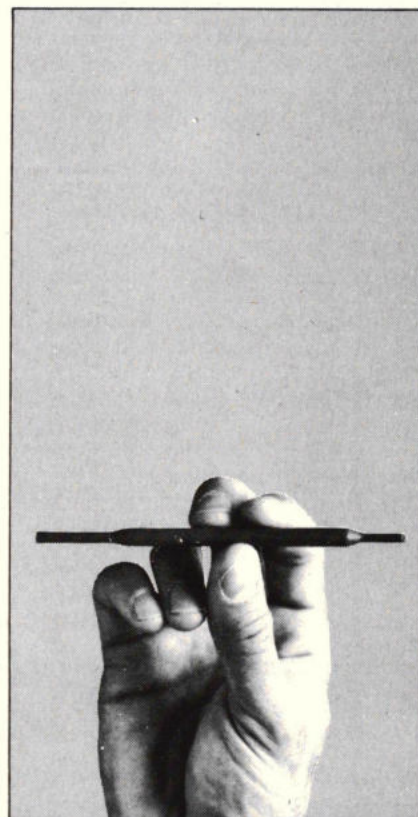
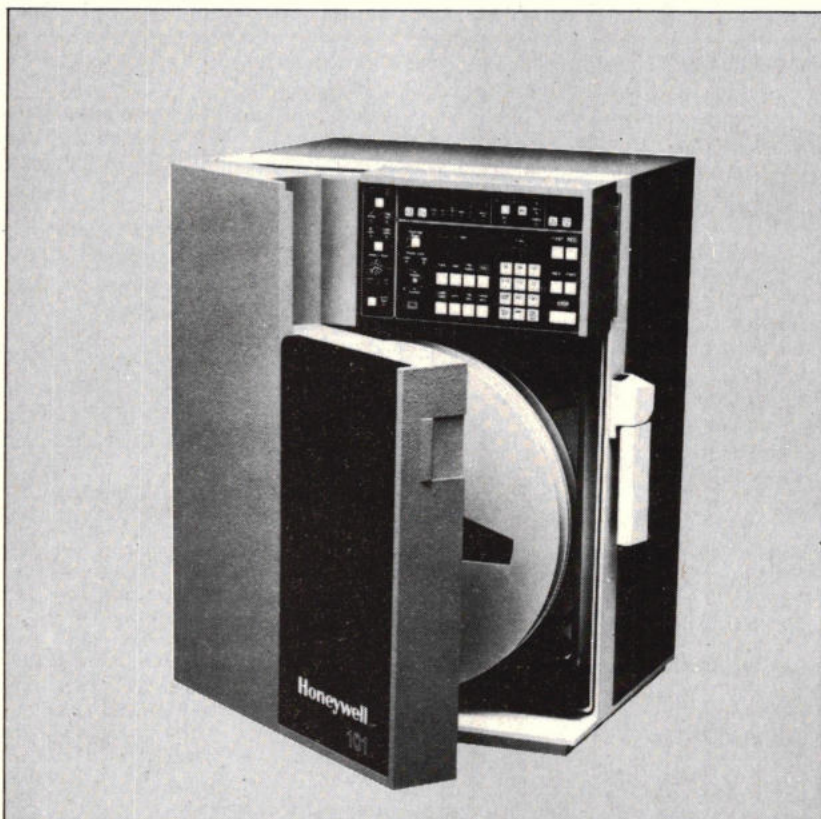
3 - 7 AMSTERDAM FIAREX
4 - 6 DALLAS MIDCON
6 - 12 MUNCHEN ELECTRONICA'80
17 - 22 UTRECHT ELEKTROTECHNIEK
19 - 22 HAMBURG SOLARTECHNIEK
19 - 24 PARIJS MICRO EXPO

DECEMBER

2 - 4 LONDEN COMPEC

Model 101 van Honeywell:

De enige draagbare instrumentatie-taperecorder met microprocessor sturing.



Dank zij de microprocessor in Honeywell's Model 101 heeft u o.a. sneller zekerheid over het juist functioneren.

Bij Honeywell's Model 101 is extra meetapparatuur niet langer noodzakelijk. Er is een microprocessor ingebouwd die ervoor zorgt dat u veel makkelijker, sneller en nauwkeuriger kunt werken.

Belangrijke vooruitgang.

Zelfs al zou u even vergeten dat Honeywell's Model 101 microprocessor sturing heeft, dan nog is het een taperecorder van de eerste orde. Hij heeft twee achter elkaar geplaatste spoelen met een maximale diameter van 15", zodat meer gegevens kunnen worden opgenomen. De solide ferriet koppen brengen de

onderhoudskosten tot een minimum terug, want ze zijn voor liefst 3000 uur gegarandeerd. Maar de meest belangrijke vooruitgang zit 'm voor u in de koppeling aan een uiterst doelmatige microprocessor, waarmee u moeiteloos en snel kunt werken.

Het voordeel van de microprocessor.

Welke recorder u ook neemt, al heeft u hem tevoren nauwkeurig gekalibreerd, op de meetplaats wilt u wederom zekerheid. Bij Honeywell's Model 101 krijgt u die zekerheid door een simpele druk op de Auto Test

knop. Mocht een kanaal buiten de toleranties liggen, dan stopt de tester bij dat kanaal.

Kalibreren kan dan zonder externe meetapparatuur in luttele seconden met een trimmeleutel of kalibreerpen. Zo zijn er nog meer voordelen van de microprocessor, u kunt bijvoorbeeld de kanaalvolgorde zelf programmeren.

Langer registreren wordt hierdoor mogelijk. Alles bij elkaar kunt u met Honeywell's Model 101 nu eindelijk uw tijd besteden aan waar u 'm voor heeft: aan meten. Dat willen wij van Honeywell u graag eens demonstreren.

Honeywell

Honeywell B.V.
Proces en Laboratorium Instrumentatie
Postbus 9183
1006 AD Amsterdam
telefoon 020 - 159343

Nieuw instrument voor meting van lasergolflengten

Tijdens de jaarlijkse bijeenkomst van de American Optical Society hebben dr. Renzo Salimbini en dr. Robert Pole van IBM's Researchlaboratorium te San Jose, Californië, een nieuw en compact instrument geïntroduceerd, waarmee de golflengte van een (variabele) laserstraal vrijwel exact kan worden gemeten. Het nieuwe meetinstrument is van groot belang voor onderzoekers, die gebruik maken van variabele kleurstoflasers bij de laserspectroscopie, waarmee gegevens worden verkregen over de atomaire en moleculaire structuur van de materie.

Variabele kleurstoflasers werden in 1966 uitgevonden door onderzoekers van IBM. Dit soort lasers is van grote betekenis gebleken voor tal van wetenschappelijke toepassingen, zoals precisie-metingen, holografie, lasergeheugens en laserspectroscopie.

In de praktijk worden variabele kleurstoflasers veelal gebruikt om de golflengte van het coherente licht over uiterst geringe afstanden te variëren. De golflengten in het zichtbare spectrum zijn uiterst klein: ongeveer $5 \cdot 10^{-7}$ voor bijvoorbeeld groen licht.

Een onvolkomenheid van de kleurstoflaser tot nu toe was, dat bij het afstemmen van de schaalverdeling de golflengte van het resulterende laserlicht niet exact bekend was. Voor sommige experimenten is het nodig deze golflengte zo goed als exact te weten, evenals de veranderingen van de golflengte over soms enkele ångström. Om deze informatie te verkrijgen worden omvangrijke ijkinstrumenten gebruikt op basis van de Michelson-interferometrie, die vaak groter zijn dan de laser zelf. In deze instrumenten beweegt een spiegel over een traject van meestal langer dan een meter.



Het nieuwe meetinstrument maakt ook gebruik van een bewegende spiegel, die echter slechts over een afstand van enkele centimeters wordt voortbewogen. Verder wordt gebruik gemaakt van een techniek, die „multiple beam interfero-

metry" wordt genoemd. Daarnaast ontwikkelde Salimbini en Pole een elektronische versie van de Vernier-schaal, die de precisie van mechanische meetinstrumenten optimaliseert. Het compacte en draagbare mechanisch/elektronische lasermeetstelsel geeft snel de resultaten van golflengtemetingen weer, die nauwkeuriger zijn dan één op tien miljoen. Het nieuwe systeem maakt gebruik van een standaard laser, waarvan de golflengte bekend is en waarmee laserstralen met een onbekende golflengte worden vergeleken.

De stralen van beide lasers worden tijdens een meting tweehonderd keer heen en weer gekaast tussen twee sferische (holle) spiegeltjes, waarvan er één wordt bewogen. De herhaalde weerkaatsing van elke laserstraal levert scherpe interferentiepatronen op met pulsbreedten ter grootte van een honderdste deel van een golflengte. Ter vergelijking: Michelson-interferometers geven geen scherpe interferentiepatronen, die slechts ten hoogste een halve golflengte breed zijn.

Tijdens het bewegen van een van de sferische spiegels treedt beurtelings uitdoving en versterking op van de beide laserstralen. Door het aantal malen dat de versterking optreedt elektronisch te tellen en te verwerken wordt de golflengte van de onbekende laserstraal berekend met een nauwkeurigheid, die honderdmaal groter is dan in tot nu toe gebruikte meet-systemen.

Normen, waarom en tot welke prijs?

Op 18 en 19 juni 1980 organiseert het secretariaat van de British Standards Society een bijeenkomst waar de resultaten van de werkzaamheden in de laatste drie jaren van de Internationale Föderation der Ausschüsse Normenpraxis (IFAN) worden gepresenteerd. Deze derde internationale conferentie staat in het teken van de vraag „Normen, waarom en tot welke prijs?”.

Een uitnodiging met informatie over deze conferentie kan worden aangevraagd bij de afdeling Public Relations van het Nederlands Normalisatie-instituut, postbus 5810, 2280 HV Rijswijk ZH, telefoon (070) 906800, toestel 224.

Brief uit Amerika

Kerstcadeautje

Warenhuis Neiman-Marcus, Dallas in Texas had op de voorplaat van de kerstcatalogus (en dus ook binnen-in te koop) een antenne voor satelliet-ontvangst met een prijskaartje van \$ 36 500,-. Televisiekijkers met de nodige dollars op zak, kunnen daarmee vrijwel alle programma's die van kust tot kust worden geproduceerd bekijken terwijl bovendien gratis kan worden gespiekt naar de „pay-TV" programma's die normaliter over een kabel het huis bereiken. De Westar satelliet waarop men de antenne richt vervoert ook klassieke muziek van WFMT in Chicago op FM en verder speelfilms en wat al niet.

Er gaan overigens geruchten dat Radio Shack (in Europa bekend als Tandy) een eenvoudiger antenne gaat voeren voor ongeveer \$ 2000 tot \$ 2500, inclusief de benodigde elektronica. Overigens kan dat nog een jaar duren, omdat men bang is dat de overheid niet gelukkig zal zijn met dit soort initiatieven.

Het maandblad Radio Electronics, dat al een serie heeft gevoerd over satelliet ontvangers, heeft de artikelen over de ontvangst-parabool en bijbehorende elektronica voorlopig in de ijskast gezet. Harvey Gernsback, de uitgever, voorziet óók problemen met de regering. Een ander probleem zou kunnen ontstaan doordat betrekkelijk moeilijk verkrijgbare onderdelen subiet uitverkocht zullen raken na publicatie.

AM-stereo

De jaarlijks HiFi Show in New York trok HiFi-pionier Avery Fisher en Renata Scotto (Metropolitan Opera) als coryfeeën bij de opening en verder 100 exposanten. Bovendien waren er een disco en een video-rock theater. Technisch gezien was alleen de AM-stereo van Harris Broadcast Systems, zowel als de Kahn-AM (gedemonstreerd door Sansui) echt een noviteit. Bernie Bernstein van Sansui legde uit dat men het Kahn-systeem voor AM-stereo uitsluitend voor demonstratie toepaste. Sansui wil zich niet voor een bepaald systeem uitspreken. Het Kahn systeem heeft voldoende bandbreedte en goede, 23 dB, kanaalscheiding. Sansui wilde slechts laten horen hoe AM-stereo klinkt en tevens demonstreren dat hun TU-XI tuner door een ervaren technicus in een uurtje is aan te passen aan ieder van de momenteel bekende AM-stereo systemen. Zowel technici als publiek gaven toe dat ze stereo hoorden, maar tevens dat er nogal wat AM-storing mee kwam bij het (toch beperkte) frequentiebereik. Er werd gebruik gemaakt van een 2 watt gesloten zender-systeem met een coaxiaal kabel als antenne.

Bij Harris trok men minder publiek, omdat er niet verkocht kon worden en om, zoals iemand zei, Harris geen naam heeft in HiFi. Overigens zei Bernstein van Sansui dat men bij de volgende show in Chicago met het Harris systeem zou demonstreren. Verwacht wordt dat in januari in Las Vegas pogingen zullen worden gedaan een zender „echte" programma's te laten uitzenden. Maar dat hangt van toestemming van de Federal Communications Commission af.

B. Angus

Nieuws in het kort

- International Rectifier komt binnenkort met wat zij noemt de eerste 500 V MOSFET in commerciële uitvoering. Deze vermogenhalfgeleider is gebaseerd op de onlangs door Int. Rectifier geïntroduceerde HEXFET-technologie. Deze transistor zal zijn toepassing vinden in schakelende voedingen en motorsturingen.

- Overtuigd van het feit dat video platenspelers beter zullen verkopen dan video cassette-recorders gaan General Electric en Zenith zich nu ook op deze markt storten; al was het alleen maar om concurrentie te bieden aan RCA, die haar Selecta Vision in december vorig jaar op de markt bracht. General Electric is op dit moment op zoek naar ontwerpers die een paar prototypen in elkaar kunnen zetten. Uit markt-onderzoeken is gebleken dat de verkoop van video platenspelers binnen 5 jaar die van cassette-recorders zal overtreffen.

- De 99/4 personal computer van Texas Instruments is waarschijnlijk een tussenoplossing. TI streeft er nog steeds naar om een goedkope personal computer (onder f 1500,-) op de markt te brengen die direct kan worden aangesloten op een standaard kleuren-TV. Maar daar is wel de toestemming van de FCC voor nodig...

Z80 NANOCOMPUTER[®]



HET ENIGE ECHE EDUCATIEVE SYSTEEM OP DE MARKT

Gaarne ontvangen wij meer informatie over de Nanocomputer.

firma:
kontaktpersoon:
functie:
adres:
plaats:
telefoon:

Voor Nederland:
Telerec Nederland BV
Hoofdstraat 62, 5683 AG Best
telefoon: 04998-4295

Voor België:
Telerec België NV
Kouwenbergdreef 6, 2230 Schilde
telefoon 031-83 33 50

telerec

De Nanocomputer is een krachtig leersysteem op basis van de Z80 microprocessor met 3 niveau's van complexiteit. Hij voldoet aan de volgende punten, welke voor een educatief systeem van essentieel belang zijn;

- ☆ Een eenvoudig te gebruiken basissysteem.
- ☆ Het kunnen doen van digitale experimenten op een breadboard.
- ☆ Goede universele leerstof, welke door het systeem op duidelijke wijze wordt ondersteund.
- ☆ Uitbreidingsmogelijkheid van het systeem tot een hoger niveau.
- ☆ Professionele uitvoering voor intensief gebruik door o.a. scholen.

Het basissysteem heeft een hexa-decimaal keyboard/display en voorziet in aansluitingsmogelijkheden voor een cassette recorder en seriële printer.

Bij het systeem horen studieboeken, welke speciaal voor de Nanocomputer door vooraanstaande microprocessor experts zijn geschreven.

Een conversie kit maakt de Nanocomputer geschikt voor VDU, PROM-programma, floppy disk en programmeren in BASIC.

Wilt u meer weten, stuur de bon in of bel ons even op.

J. Vastenhoud

Herverdeling van het radiospectrum

Tussen 24 september en 7 december vond in Genève een conferentie plaats van de International Telecommunication Union (ITU), de organisatie waarin de PPT's van alle, bij de Verenigde Naties aangesloten landen participeren. In het totaal waren er zo'n 154 landen vertegenwoordigd en namen ca. 1800 afgevaardigden aan het overleg deel. Deze gigantische conferentie, meer bekend onder de naam „World Administrative Radio Conference”, was niet uniek in het bestaan van de ITU. Vanaf de geboorte van die organisatie hebben periodiek conferenties plaats gevonden, waarbij de jongste van deze soort in 1959 werd gehouden.

Het belangrijkste agendapunt voor 1979 was de herverdeling van het radiospectrum, dat zich thans uitstrekt van 10 kHz tot 275 GHz, en waarin een groot aantal „frequentiegebruikers” zijn geïnteresseerd. Dat verklaart ook het grote aantal adviseurs in de verschillende delegaties; vertegenwoordigers van de verschillende gebruikerscategorieën als de vaste en de mobiele verbindingen te land, ter zee en in de lucht, navigatie, radiolocatie, amateurs, omroep, bakenzenders, radio-astronomie, satellietverbindingen, enz.

Sinds 1959 hebben zich in het gebruik van het spectrum belangrijke verschuivingen voorgedaan. Die zijn deels het gevolg van technische ontwikkelingen, zoals de komst van de kunstmatige aardsatellieten voor allerlei doeleinden. Met name de communicatiesatellieten hebben geleid tot verschuivingen in het frequentiegebruik, doordat veel vaste verbindingen hierdoor met een grotere betrouwbaarheid konden worden gerealiseerd. Ook nieuwe zeekabels hebben geholpen om de groei van de vraag naar verbindingen op te vangen, terwijl in een groot aantal ontwikkelde landen het gebruik van de korte golven voor vaste verbindingen daalde. Daar er aan de fixed (vaste) banden ca. 48% van het radiospectrum tussen 3 en 30 MHz is toegewezen en er zich in dat deel van het spectrum ook andere ontwikkelingen voordeden, is er in de afgelopen 20 jaren een stevige druk op de korte golf ontstaan.

Sinds 1959 is er ook een groot aantal landen zelfstandig geworden. Daarbij ontstond de behoefte aan radiofrequenties voor eigen omroep, eigen vaste verbindingen, enz.; behoeften die niet altijd op korte termijn konden worden gerealiseerd, maar die wel aanleiding gaven tot de wens tot

dekking van toekomstige frequentie-behoefte in de bestaande banden. Bij het begin van de conferentie konden er dus een aantal tegenstrijdige belangen tussen groepen landen t.a.v. de toekomstige verdeling van het radiospectrum worden geconstateerd. Waar de ontwikkelingslanden bovendien meerderheid van stemmen hebben, en niet alle gedelegeerden technische kennis van een gelijk niveau bezaten, bestond er bij sommigen een levendige angst dat deze conferentie niet tot een acceptabel compromis zou kunnen komen. Gelukkig is het zover niet gekomen. De resultaten van eerdere, gespecialiseerde conferenties, zoals het middengolfplan van 1975 en de satellietconferentie van 1977, zijn door deze conferentie overgenomen. De herverdeling van de middengolf, samenhangend met een 9 kHz frequentieraster, heeft geleid tot een kleine verschuiving (1,5 kHz) van de aan de omroep toegewe-

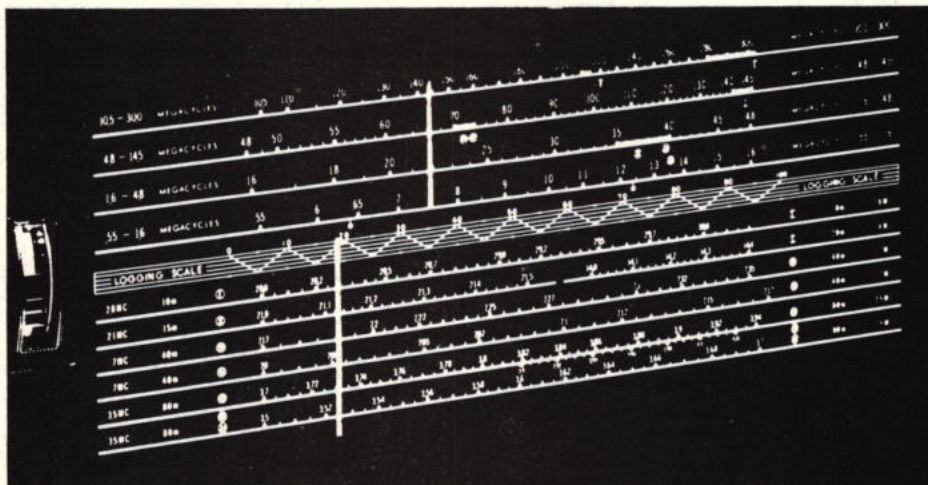
zen middengolfband. Er is ook een verschuiving tot stand gekomen in de VHF- en UHF-omroepbanden. Zo zal de FM-radioband worden uitgebreid naar 108 MHz. Deze situatie bestond al in een groot deel van de wereld, en is nu dus universeel geworden.

Televisiekanaal 1 (41-47 MHz) gaat vervallen, zodat band 1 straks van 47 tot 68 MHz wordt beperkt. Band 3 wordt daarentegen enigszins uitgebreid: van 223 naar 230 MHz, waarbij het gehele bereik van 174...230 MHz op beperkte basis mede aan de mobiele dienst kan worden toegewezen, voor zover de TV daardoor dan niet wordt gestoord.

Het Stockholm-plan van 1961, dat de verdeling van de televisie-omroepbanden regelt, is op nog meer plaatsen op de helling geweest. De band 470...790 MHz is exclusief aan de omroep toegewezen, maar van 790...862 MHz gaat fixed vóór omroep, en tussen 862 en 960 MHz kunnen tevens kanalen aan de mobiele diensten (met uitzondering van de luchtvaart) worden toegewezen.

In de korte golf, met name het frequentiegebied tussen 3,9 en 27,5 MHz (10 tot 75 meter) is werkgroep 5BB langdurig en intensief bezig geweest met de studie van een zinvolle herverdeling van het kortegolfspectrum, waarbij met name de omroep en de maritieme dienst een sterke behoefte aan uitbreiding hadden.

De voorstellen van een aantal geïndustrialiseerde landen beliepen uitbreidingen van de kortegolf-omroepbanden met ca. 2 MHz bandbreedte, die ten koste zou moeten gaan van de fixed banden. Deze voorstellen waren gebaseerd op een jarenlang, in sommige opzichten gecoördineerd, onderzoek naar de werkelijke bezetting van zowel de omroepbanden als de fixe banden, waaruit was gebleken dat de omroepbanden op sommige momenten van de dag wel een drievoudige overbelasting hadden, terwijl de fixed banden een groot deel van de dag slechts een bezettingsgraad van 35 tot 50% leverden. Waar in enkele landen al op ruime schaal omroepstations (daartoe gemachtigd door

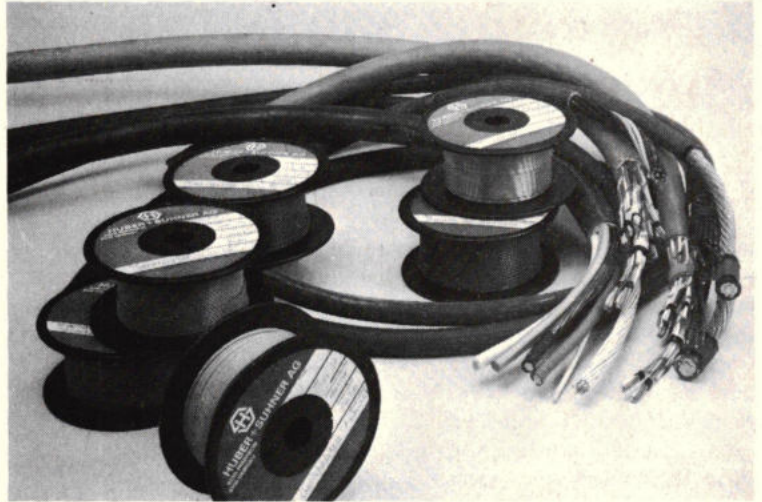


HUBER + SUHNER A.G. WERK PFÄFFIKON CH-8330 ZWITSERLAND

Voor moeilijk brandbare en zelfdovende stroomkabel voor continu bedrijfstemperaturen:

„RADOX“ 110 tot 110 °C.
„RADOX“ 130 tot 130 °C.
„RADOX“ 155 tot 155 °C.

„RADOX“ behoudt haar soepelheid bij temperaturen tot -55 °C. Temperatuurverhogingen tot 250 °C. gedurende 5 à 6 uur hebben geen nadelige invloed op de uitstekende eigenschappen, WIRE-WRAP Draad met KYNAR, HALAR of TEFZEL isolatie. Spiraal Gummikabel en speciaal gummikabel, „BUTANOX“. H + S Speciaal Telefoonkabel, HF en RF kabel, Rubber en Kunststoftechnieken.



Vertegenwoordigd in Nederland door:

WHITE INSULATED CABLE B.V., OUDENBOSCH
POBox 31. – tel. 01652 - 3452 10 lijnen, telex 54253

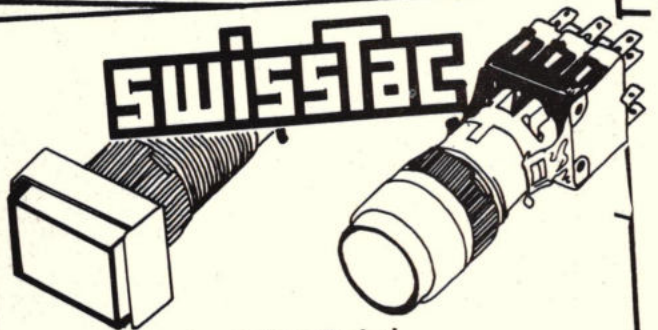
Display Elektronika. *Regelrecht raak.*

schakelaars en indikatielampen

De SWISSTAC serie 2 is een professionele serie schakelaars en signaallamphouders met een uitgebreid toepassingsgebied. De schakelaars en signaallamphouders zijn opgebouwd uit los leverbare elementen. Op deze manier is het mogelijk een schakelpaneel samen te stellen met dezelfde schakelaars en signaallamphouders.

De schakelaars zijn zowel met als zonder lampindikatie toe te passen, en zijn verkrijgbaar in één, twee en drie maal om. Door het eenvoudig verwijderen van een veertje verandert de schakelfunctie in een boutonfunctie. Het frontframe is verkrijgbaar in drie uitvoeringen (rond, vierkant en rechthoekig) en diverse kleuren. De signaallamphouders zijn uitgevoerd met zgn. telefoonlampjes. De frontframe's van de signaallamphouders zijn in alle uitvoeringen leverbaar als die van de schakelaars.

Uitgebreidere informatie treft U aan in onze catalogus 1979/80. Informatie over een professioneel programma schakelaars en nog 256 pagina's boordevol elektronika. Vraagt U deze aan. Bedrijven gratis (aanvragen dmv brief of telex) partikulieren f 4,75, bij verzending f 7,50



Telex 47660 displ nl.

Streng in kwaliteit.
Vriendelijk in prijs.
Bijdehand in voorraad.

DISPLAY ELEKTRONIKA

UTRECHT : Lange Jansstraat 16. 3512 BB Utrecht. Telefoon 030 - 31 56 55.
HAARLEM : Kampervest 53. 2011 EZ Haarlem. Telefoon 023 - 32 24 21.

telecommunicatie

hun PTT's) van de omroepbanden naar aangrenzende fixe banden waren verhuisd, waardoor die omroepstations ten opzichte van andere waren bevoordeeld, hoopte men op een forse uitbreiding van de KG-omroepbanden.

Ten slotte bleek een uitbreiding van 780 kHz bandbreedte, ofwel ca. 33% op de bestaande toegewezen banden, haalbaar te zijn. Een vergelijking tussen de oude en de nieuwe toewijzing is gegeven in tabel 1.

Belangrijk is dat de uitbreidingen niet onmiddellijk zullen ingaan, maar worden gekoppeld aan een zgn. „planning conferentie”, die tegen 1983 wordt voorzien. Zo'n conferentie zal vermoedelijk uit twee delen bestaan: een voorbereidingsconferentie waarop afspraken over de te hanteren technische parameters worden gemaakt, alsmede nieuwe voorstellen (bijv. de eventuele toekomstige invoering van enkelzijbandomroep) worden besproken; en –

meterband m	oude frequentie- bereik kHz	nieuwe frequentie- bereik kHz	wijziging
75	3950...4000 +	3950...4000 +	–
49	5950...6200	5950...6200	–
41	7100...7300 +	7100...7300 +	–
31	9500...9775	9500...9900	+125 kHz
25	11700...11975	11650...12050	+125 kHz
22	–	13600...13800	+200 kHz
19	15100...15450	15100...15600	+150 kHz
16	17700...17900	17550...17900	+150 kHz
13	21450...21750	21450...21850	+100 kHz
11	25600...26100	25670...26100	– 70 kHz

+ In Amerika niet aan omroep toegewezen.

Tabel 1.

anderhalf jaar later – de eigenlijke planningconferentie, waarbij dan afspraken over de feitelijke bezetting van de kortegolfomroepbanden kunnen worden gemaakt.

In het verleden zijn deze planningconferenties steeds mislukt, deels door het ontbreken van de eenduidige technische gegevens, en deels omdat sommige deelnemende organisaties veel meer spectrumruimte opeisten dan zij met hun zendmid-

delen konden waarmaken. Over de resultaten van de komende kortegolf-planningconferentie mag men dus niet te hoog gespannen verwachtingen hebben. De resultaten van de nu geëindigde WARC '79 zullen, naar wordt verwacht, het spectrumgebruik voor de komende twintig jaar bepalen. Als vermoedelijke implementatiedatum van de akkoorden wordt begin 1982 genoemd. Die datum was bij het samenstellen van dit verslag nog niet bekend.

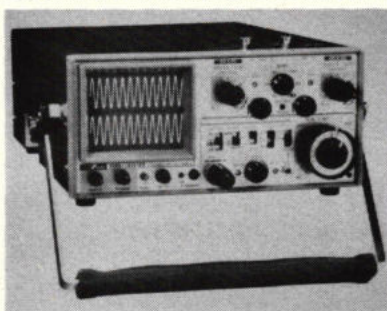
'Iwatsu' brengt: de kleinste 50 MHz. scoop.



Met de SS3510 brengt Iwatsu Electric Co Ltd. een nauwkeurige 2-kanaals 50 MHz. miniscoop.

- minimale afmetingen en laag gewicht (b x h x d – 210 x 100 x 300 mm/ 3,9 kg)
- gevoeligheid: 2 mV/div - 5V/div
- A en B tijdbasis, A intensified by B en B mode
- tijdbasis: 0,1 μ s/div - 0,2 sec/div

210 x 100 x 300mm.



- delaytime: 1 μ s - 2 sec
- 3,5 inch vierkant, anti-parallax scherm
- naversnellingspanning 12 kV
- als optie batterijbedrijf mogelijk
- prijs: Hfl. 4537,-/Bfr.68.055

Wilt U meer weten? Vraag uitgebreide specificaties of een demonstratie bij:



KLAASING-REUVERS b.v.

Heerbaan 222, 4817 NL Breda, Telefoon 076 - 879250*, Telex 54598.

De 80-tigjarige pop van onze relaisspecialist



Hij verzamelt antiek en curiosa, onze relaisspecialist, heeft met name fraai oud speelgoed en zag zijn kans schoon om er eens mee te pronken, toen hij stelde dat je in een advertentie beter antiek kunt laten zien dan zo'n saai, kil en nuchter ding als een insteekrelais. ++++++1 „Meen je dat serieus?“, vroegen wij. „Ja kijk 'ns, persoonlijk vindt ik die nieuwe mechanische aan-uit indikatie van het Schrack relais natuurlijk een prima verbetering. Hij is als een soort rode vlag ++++++2 verbonden met het anker en geeft daarom, in tegenstelling tot een led of een lampje, een duidelijke aanwijzing over de werking van de kontakten“. Hij draaide het Schrack insteekrelais een kwartslag. „En dat je met dit nieuwe testknopje met de hand in de schakeling kunt testen, zonder spanningstoever en zonder afstandsbediening, tja dat is ook heel slim bekeken“. ++++++3 „Wist je trouwens, dat door deze macrolon kap de temperatuur veel bestendiger is?“. „Toch interessant allemaal“, zeiden wij. „Ja-wel, maar hoe zeg je dat in een advertentie?“. „Precies hetzelfde, waarom niet?“. Vandaar dat u én zijn pop ziet én iets meer weet over de nieuwe Schrack insteekrelais. Onze specialist vertelt u graag alle andere details, als u even de moeite neemt om ons te bellen of te schrijven.

Het relais der tachtiger jaren:

SCHRACK

Schrack insteekrelais
leiden een lang en
bedrijfszeker leven.

RA

miniaturrelais
voor besturings-
en automatiseringssystemen.



RM

vermogensrelais
voor directe re-
geling van A.C.-
motoren, elektri-
sche boilers, e.d.



RN/RL

industriële, uni-
verseel relais
voor besturingen
van automaten,
speelautomaten
e.d.



**SCHRACK:
DE VOORDELEN
KOSTEN U NIETS**

VEKANO BV

URKHOVENSEWEG 7A
POSTBUS 6115
5600 HC EINDHOVEN
TEL. 040-810975



ADT 4065

G. H. ter Mul

CAMAC interface

Modulair instrumentatiesysteem

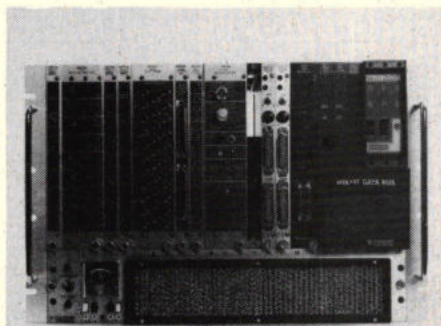
De automatisering en daarmee het gebruik van procescomputers neemt hand over hand toe. De probleemstelling die hierbij optreedt is van geheel andere aard dan bij computers voor administratieve doeleinden. Procescomputers moeten tijdig in een proces kunnen ingrijpen en werken zodoende real-time in een on-line verbinding met het te beheersen proces. De koppelingen tussen de procescomputer en de te meten en te regelen procesgrootheden worden gevormd door interfaces.

Principiële opbouw en functie van een interface

Een interface-systeem dient om hardware eenheden aan elkaar te koppelen (bijv. computers en bijbehorende randapparaten). De in- en uitgangen van een interface zijn daardoor bepaald, enerzijds door de computer en anderzijds door de periferie (fig. 1). Aangezien aan een zijde meestal meerdere informatiebronnen aanwezig zijn, die allemaal via de interface met de computer moeten kunnen communiceren, is een adresseringssysteem noodzakelijk, en een systeem dat prioriteiten bepaald.

Wat is een CAMAC-interface

CAMAC is een systeemfilosofie: een internationaal gestandaardiseerd systeem voor interfacing, acquisitie en verwerking van elektronische signalen. CAMAC is een afkorting van Computer Aided Measurement And Controlsystem en werd in 1975 de IEEE 583 standaard. Een CAMAC systeem is een niet gepatenteerd modulair systeem, waarvoor ca. 60 firma's



in de gehele wereld de benodigde modules leveren. Daardoor is er een grote keuze aan modules en fabrikanten, zodat tegen een acceptabele prijs, een optimale technische oplossing kan worden gevonden voor zeer verschillende instrumentatiewensen. De behuizing van de CAMAC interface ook wel „crate” genoemd is uitgerust met de standaard voeding +6 V, -6 V, +24 V

en -24 V. In de kast is plaats voor 23 functiemodulen en 2 besturingsprinten die bestemd zijn voor de crate controller (fig. 2). De verbindingen tussen de modules en de besturing gaan via een 86 pins busverbinding, de dataway.

De dataway is een synchrone bus met 86 verbindingen, bestemd voor gegevenstransport, adressering, status informatie en voeding. De adressering van een functiemodule gebeurt vanuit de besturing en loopt via de adreslijnen. Het adres van het normal station (functiemodule) is bepaald door zijn plaats in de kast. Een interrupt van een van de functie modules aan de besturing loopt via de L-Lines. Het signaal heet LAM of Look At Me.

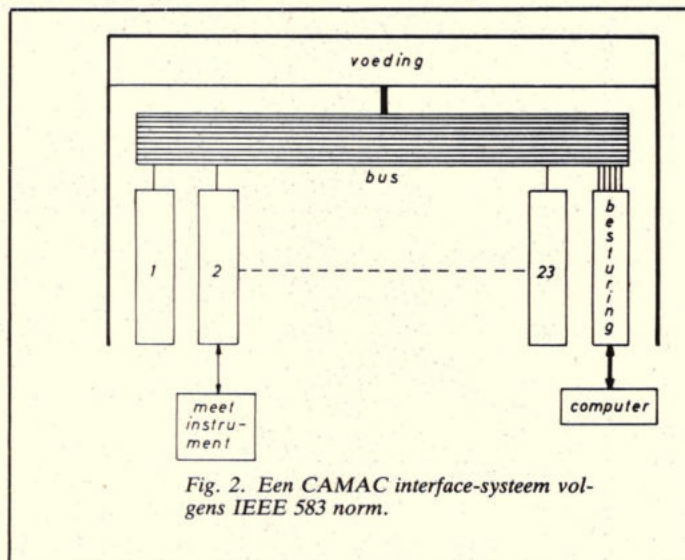
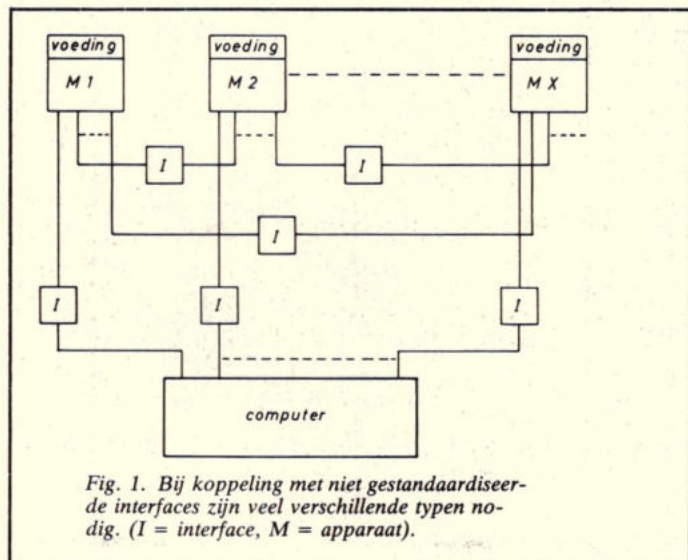
Crate controller

De besturing of crate controller omvat de stations 24 en 25. Deze „crate controller” is het communicatiecentrum van een CAMAC interface. Hij verzorgt de adressering van een functie module als volgt: het adres voor het aangeven van het station, een subadres voor het adresseren binnen een functiemodule en een code die aangeeft welke functie moet worden uitgevoerd. Er bestaan 23 adressen, 16 subadressen en 32 functiecodes.

Binnen één module kunnen dus 16 verschillende instrumenten worden geadresseerd, bij 16 pulstellers die verschillende opdrachten kunnen krijgen via de functiecode, zoals read, count, clear enz.

De besturing zorgt tevens voor het uitwisselen van informatie tussen een functiemodule en de „buitenwereld”. De woordbreedte bij gegevensoverdracht is 24 bit. De overdrachtsnelheid is tussen module en crate controller ongeveer 1 μ s/woord.

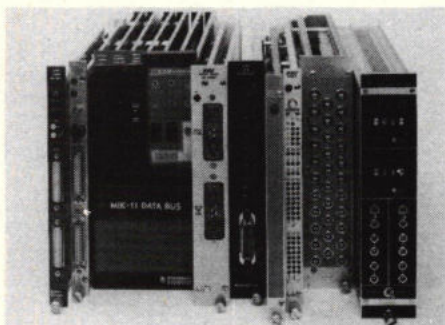
Er bestaan verschillende typen besturingen. Eenvoudige uitvoeringen vertalen de binnenkomende opdrachten van de buitenwereld, bijv. een computer, in CAMAC opdrachten. Ze zorgen voor het transport van data- en interrupt signalen van de modules naar de buitenwereld en omgekeerd.



computertechniek

Flexibele besturingen bevatten een 8- of 16 bit micro- of minicomputer. Hiermede kunnen „stand-alone” systemen worden opgebouwd alsook distributed controlled systems. Crate controllers met een 8 bit microcomputer worden geleverd met systeemsoftware in PROM, op diskette enz. Applicatiesoftware kan zelf worden ontwikkeld en wordt door een toenemend aantal leveranciers ook op klantenspecificatie geleverd. Een dergelijk systeem is flexibel en kan zeer verschillende taken zelfstandig uitvoeren. Vanwege de snelle ontwikkelingen bij microcomputers is het van belang bij de keuze er op te letten dat de gebruikte microcomputers een industriestandaard vormen en dat second-sources aanwezig zijn.

Indien naast regelfuncties ook enig rekenwerk is vereist dan blijken echter 8 bit microcomputers nogal eens te traag te zijn. Toepassing van een 16 bit minicomputer biedt dan een goede oplossing. Met een dergelijke controller kan gebruik worden gemaakt van reeds bestaande randapparatuur en bestaande software pakketten, bijv. RT-11.



Afb. 3. Enige CAMAC modules van verschillend fabrikaat.

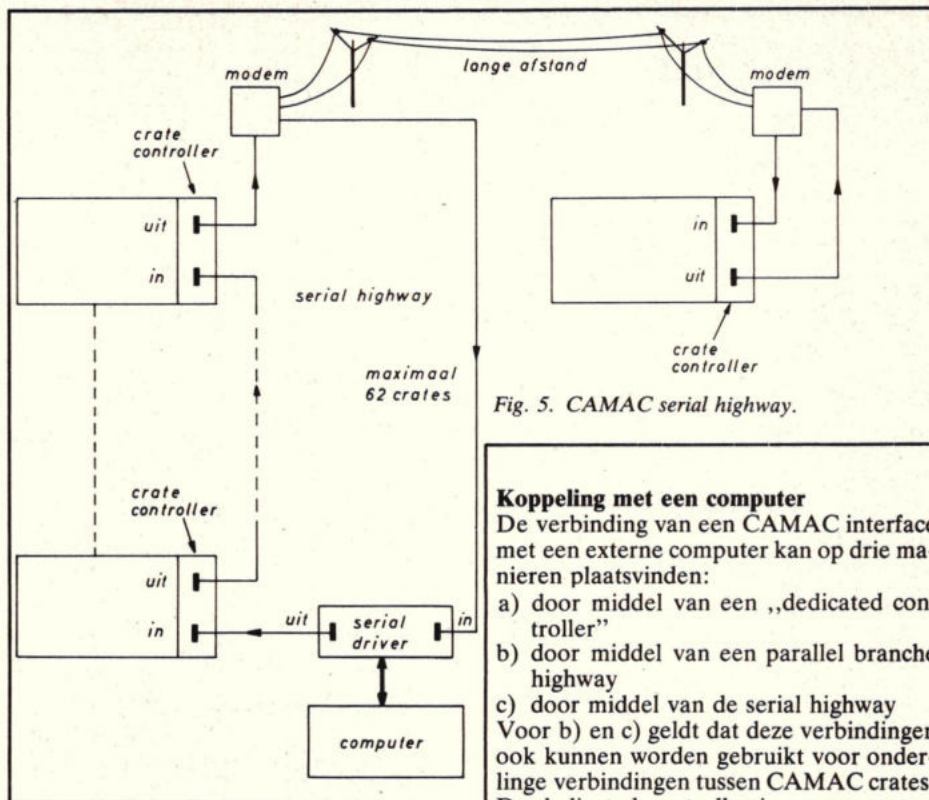


Fig. 5. CAMAC serial highway.

Koppeling met een computer

De verbinding van een CAMAC interface met een externe computer kan op drie manieren plaatsvinden:

- door middel van een „dedicated controller”
- door middel van een parallel branche highway
- door middel van de serial highway

Voor b) en c) geldt dat deze verbindingen ook kunnen worden gebruikt voor onderlinge verbindingen tussen CAMAC crates. De dedicated controller is een computergebonden crate controller die aan een zijde de taal van de CAMAC dataway spreekt en verstaat en waarvan de andere zijde met één bepaalde computer kan communiceren.

Bij toepassing van een branch highway (fig. 4) is de crate controller niet computergebonden, en vormt de verbinding tussen de dataway in de crate en de parallel branch-highway buiten de crate.

Er kunnen 7 CAMAC crates op de branch highway worden aangesloten. Communicatie tussen de highway en een computer vindt plaats via een parallel branch driver. Er is dus in deze meetopstelling slechts één computer afhankelijke module: de branch driver. Bij het inschakelen van een andere computer behoeft dus slechts één module te worden gewijzigd en geen 7 zoals bij een conventionele systeem opbouw. De overdrachtsnelheid bedraagt ca. 0,3 Mwoord/s.

Functiemodulen

CAMAC functiemodulen zijn er in een grote verscheidenheid en van meerdere fabrikanten (afb. 3). Al deze fabrikaten voldoen aan de op internationaal niveau gestandaardiseerde normen. Een dergelijke module is meestal, afhankelijk van de hoeveelheid elektronica, 1, 2 of 3 stations breed. Een aantal ingangsmodule zijn: A/D-omzetters, multiplexers, buffers, programmeerbare versterkers, ingangregisters, enz.

Als uitgangsmodule zijn o.a. beschikbaar: D/A-omzetters, CRT-controller, stappenmotorbesturing, 4...20 mA stroomlus, enz.

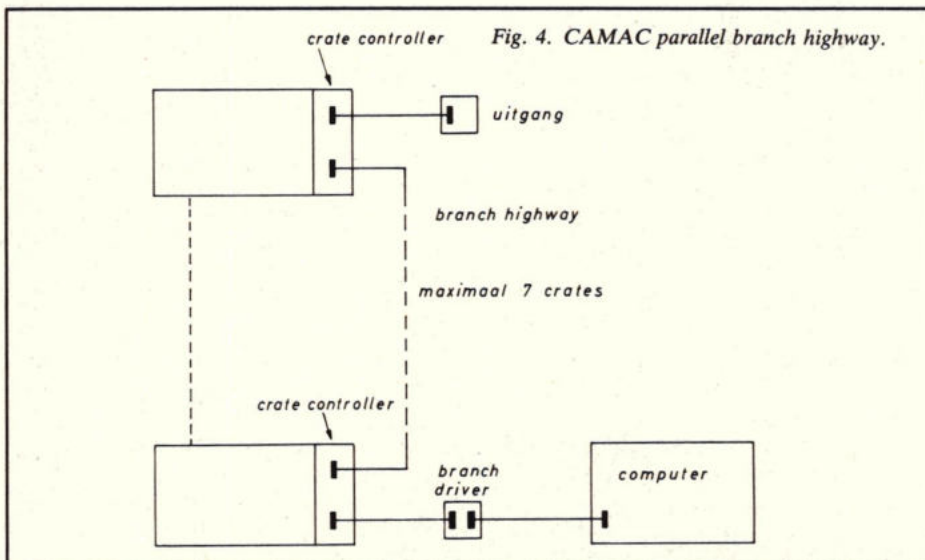
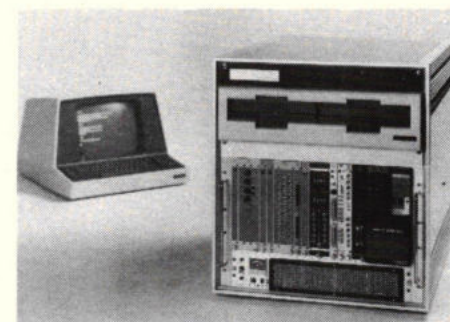


Fig. 4. CAMAC parallel branch highway.



Afb. 6. Een vrijprogrammeerbare CAMAC opstelling met een floppy-disk systeem. De bediening gebeurt hier met een video display terminal.

24 bit woordbreedte. De verbinding is asynchroon in verband met de niet gedefinieerde lengte. De overbrugbare afstand is maximaal ca. 50 meter.

De serial highway (fig. 5) wordt gebruikt bij het overbruggen van grotere afstanden. Er kunnen directe seriële verbindingen worden gemaakt tot ca. 1500 meter. Met behulp van modems kunnen, voor de informatie-overdracht, ook openbare telefoonlijnen worden gebruikt zodat de afstanden vrijwel onbeperkt zijn.

Een seriële verbinding bestaat uit: een serial highway, een serial highway driver en serial crate controller(s).

De serial highway driver vormt de verbinding tussen computer en highway, de highway is de unidirectionele transportweg en de serial crate controller vormt de verbinding tussen de highway en de CAMAC dataway. Op deze seriële verbinding kunnen 62 crates worden aangesloten die ieder voorzien zijn van een niet computegebonden serial crate controller. Ook hier is slechts één module computerafhankelijk: de serial driver.

Software

Bij een CAMAC systeem behoort systeemsoftware om alle modulen te bedienen. Hoewel de software ondersteuning verschilt per leverancier, is systeemsoftware als regel wel verkrijgbaar.

Momenteel zijn standaard pakketten voor single user met interrupt en multi-tasking faciliteiten voorhanden, eveneens geschikt voor crate controllers met ingebouwde 16 bit minicomputer. Applicatieprogramma's kunnen worden geschreven in BASIC of Fortran. Op het glibberige pad van applicatiesoftware wagen zich minder firma's, maar hun aantal neemt toe.

Van essentieel belang bij het leveren van applicatiesoftware is de communicatie tus-

	single crate	branch highway	serial highway
signaal-niveau	TTL	TTL	RS 422 EIA standard
structuur	bus	bus	daisy-chain
aantal functie-modulen	23	7 × 23	62 × 23
soort overdracht	synchroon woord-serieel	asynchroon woord-serieel	synchroon bit of byteserieel
synchro-nisatie	centrale synchr.	handshake procedure	centrale synchr.
woord-formaat	24 bit	24 bit	1 bit of 8 bit (byte)
maximale overdracht-snelheid	1 M woord/s	0,3 M woord/s	5 M bit/s 5 M byte/s
overbrugbare afstand	n.v.t.	ca. 50 meter	direct ca. 1500 meter met modems onbeperkt

sen klant en systeemanalist. Deze verbinding moet zeer kort en bij voorkeur direct zijn in verband met de anders optredende „vervorming”.

Indien de softwareleverancier beschikt over programmeurs/systeemanalisten met een goed fysisch inzicht en een ruime kennis van fysische meetmethoden is dit een groot voordeel bij het onderkennen van de meetproblematiek. Een probleem definitie is dan sneller éénduidig te maken.

Bediening

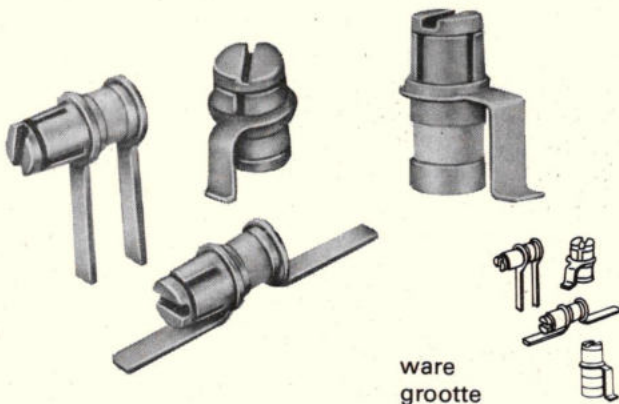
De bediening van boven omschreven systemen zal veelal plaatsvinden met behulp van een (video)terminal (afb. 6). De ap-

plicatiesoftware kan zodanig zijn ontworpen dat met een „vraag en antwoord spel” de bediening geschiedt. Voor een oplossing van een nauwkeurig gedefinieerd meetprobleem kan software in bijv. PROM worden geleverd; de installatie heeft dan vaste programma's waarvan bijv. alleen de variabelen vrij zijn te kiezen.

Daar waar meer flexibiliteit is vereist of waar het meetprobleem niet exact is te formuleren, zoals in veel experimentele opstellingen, kan een volledig vrij programmeerbaar systeem worden geleverd.

Inl.: Canberra Positronika, postbus 1145, 5602 BC Eindhoven (040) 416355.

TEKELEC TA
COMPOSANTS



ware
grootte

GIGATRIM

Variabele condensatoren met een goede instelbaarheid door meerslagen afregeling. Door de uiterst kleine afmetingen toepasbaar in strip-line en dikke film schakelingen. Geschikt tot ver in het GHz gebied.

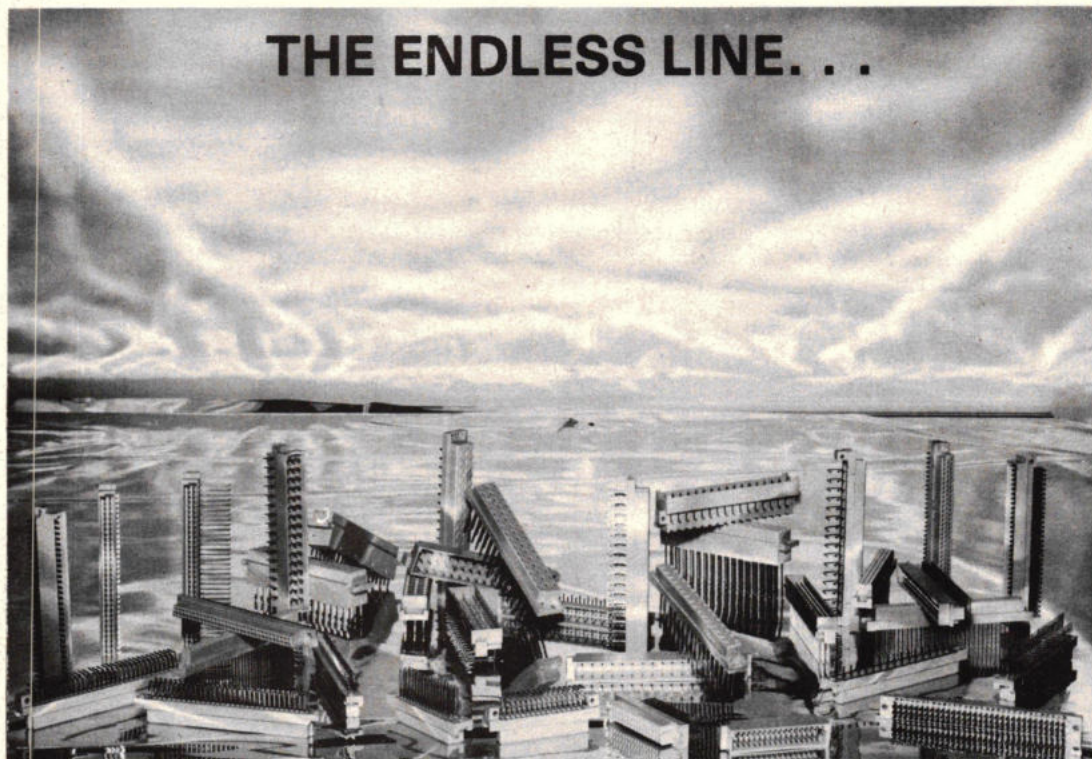
TEKELEC TA AIRTRONIC

POSTBUS 63 - 2700 AB ZOETERMEER tel.: 079 - 310100

PRINTED CIRCUIT

CONNECTORS

MALE/FEMALE
DIN 41612
TYPE B, C, D, E AND F.



. . . a complete family of connectors is available to you. Please phone for information on this complete range of connectors according to IEC, BS, DIN, VG-recommendation and standards.

SHORT DELIVERY TIMES

Mulder Hardenberg

Westerhoutpark 1a, 2012 JL Haarlem, tel. 023-319184
telex 41431, postbus 3059, 2001 DB Haarlem, telegramadres: „Harmu” NL

Hoogeind 63, B-2090 STABROEK (Antwerpen),
telefoon: 031-687020, telex 34708

Basil Lane

Nieuw ontwerp elektrostatiche luidspreker

Tijdens de Los Angeles Convention van de AES en enige tijd geleden ook weer in Londen werden door ontwerper Peter Walker, details onthuld van een onderzoekproject dat uiteindelijk tot een elektrostatiche luidspreker van een geheel nieuw ontwerp zou moeten leiden.

Peter Walker is het best bekend als hoofd van Acoustical Manufacturing Co. waar men de HiFi-produkten van het bekende merk Quad vervaardigt. De oorspronkelijke Quad-luidsprekers zijn nu al 21 jaar leverbaar en het was al langer bekend dat Walker, uitgaande van dezelfde basisprincipes, nieuwe ideeën uitwerkte.

Het elektrostatiche principe voor het omzetten van elektrische signalen in geluid is bij de critici altijd favoriet geweest omdat daarmee naar verluide transparantie en piekrespons kunnen worden bereikt, die door luidsprekers van ander ontwerp niet gemakkelijk worden geëvenaard. De nieuwe aanpak is een noviteit, niet alleen door de verrassende eenvoud van de betreffende theoretische grondslagen,

maar ook omdat de ontwerper daarmee de dispersie van het uitgestraalde geluid kan beheersen in een mate die voorheen niet mogelijk was.

Om Peter Walker's gedachtengang naar waarde te kunnen schatten worden in dit artikel de niet-technische aspecten van de argumenten die hij zijn technische toehoorders presenteerde, toegelicht.

Het geluidspatroon

In fig. 1 is een eenvoudige elektrostatiche luidspreker geschetst. De beide platen zijn, om een onbelemmerde doorgang van de lucht mogelijk te maken, uitgevoerd in geperforeerd metaal. De middelste plaat is een zeer dun, elektrisch geleidend membraan dat zodanig is opgehangen dat het elke beweging van de lucht kan volgen.

In feite vormt deze opstelling een condensator waarvan het dielektricum voornamelijk wordt gevormd door de lucht die de platen van het membraan scheidt. Stel dat we dit systeem open laten en er als in fig. 2 een polarisatiespanning op aanleggen. In die toestand ondervindt het membraan van beide metalen platen een even sterke aantrekkende kracht en zal, zoals mag worden verwacht, in rust blijven.

Stellen we ons nu even voor dat het membraan dicht naar een van de beide metalen platen wordt toebevoegen (fig. 3). De spanningen op de beide metalen platen zullen zich hier op instellen: op de linker plaat neemt de spanning af, op de rechter plaat neemt die toe. Dit is niet vreemd, omdat volgens een van de elektrische wetten die het gedrag van condensatoren beschrijven, de open klemspanning van een condensator recht evenredig is met de afstand tussen de platen.

Op het membraan worden nog steeds gelijke krachten uitgeoefend, maar tussen de beide buitenste platen heerst nu wel een spanningsverschil.

Stellen we ons nu voor dat een puntvormige geluidsbron op een bepaalde afstand

Fig. 1. Schematische voorstelling van een elektrostatiche doublet luidspreker.

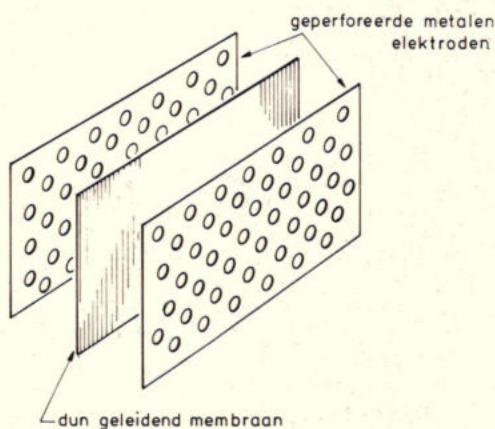


Fig. 2. Elektrisch geladen platen met nul volt spanningsverschil tussen de buitenste platen.

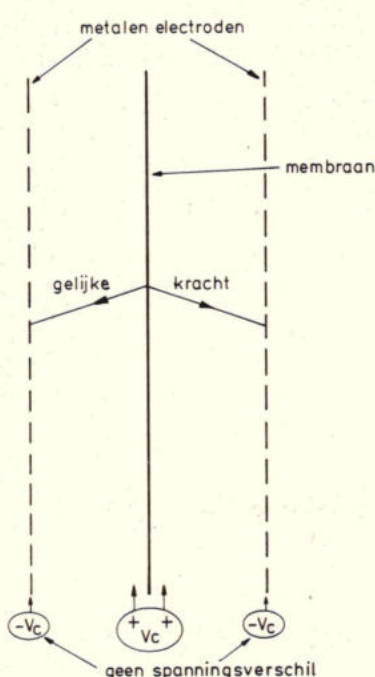
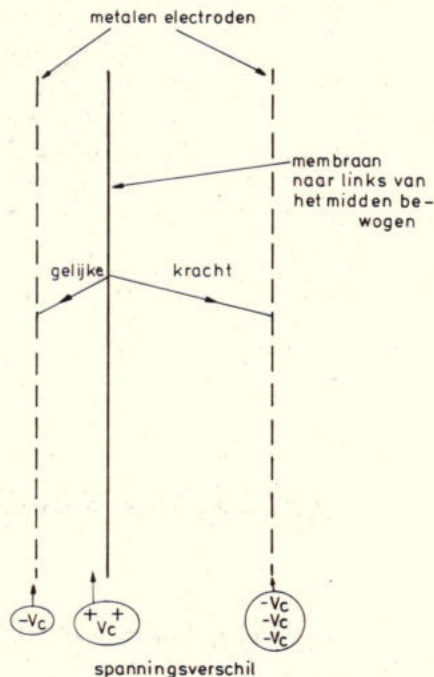


Fig. 3. Verplaatsen van het membraan levert een spanningsverschil over de elektroden op dat recht evenredig is met de verplaatsing.



elektro-akoestiek

van deze constructie en loodrecht op het membraan wordt geplaatst. Tegen de tijd dat de naderende geluidsgolf van deze geluidsbron het membraan bereikt zal dit praktisch een vlakke golf zijn geworden. Voorts zal deze golf een verplaatsing van de lucht veroorzaken die onafhankelijk is van de frequentie. Deze luchtverplaatsing zal een overeenkomstige verplaatsing van het membraan tot gevolg hebben en daarmee een spanningsvariatie tussen de beide buitenste platen die eveneens frequentie-onafhankelijk is.

Nu keren we dit mechanisme om en sturen we een signaal in de beide buitenste platen, in plaats van het membraan door luchtverplaatsing aan te stoten. Het resultaat zal een verplaatsing van het membraan zijn omdat dit een zodanige stand wil aannemen dat het gelijke krachten ondervindt en die dan in overeenstemming zijn met het aangelegde signaal.

Op een bepaalde afstand van de luidspreker zullen de drukvariaties in de lucht recht evenredig zijn met het aan de luidspreker toegevoerde signaal waarbij de amplitude uitsluitend wordt beperkt door de afstand die het membraan vrij tussen de buitenste platen kan bewegen en de oorspronkelijke polarisatiespanning.

In tegenstelling tot conventionele luidsprekers is het akoestisch uitgangssignaal onafhankelijk van de frequentie omdat uit de tegenovergestelde situatie is gebleken dat de stroom als gevolg van de spanning op de platen uitsluitend bepaald wordt door de verplaatsing van het membraan.

Dit punt is voor de argumenten van Walker van fundamenteel belang omdat het nu mogelijk is het gedrag van de luidspreker te beschrijven in de zeer eenvoudige termen van de stroom die erin wordt gestuurd. Het gevolg is dat, omdat de stroom gemakkelijk met eenvoudige elektronische schakelingen kan worden gestuurd, ook het akoestisch gedrag is te beschrijven.

Vanuit de ontwerp praktijk van conventionele luidsprekers is het algemeen bekend

dat de geluidsdruk die met een of andere weergever kan worden bereikt, recht evenredig is met het oppervlak van het membraan. Bij lage frequenties is de golflengte van het geluid groot, wat een groot oppervlak met betrekkelijk geringe uitslagen nodig maakt of, om dezelfde geluidsdruk te produceren, een klein oppervlak met veel grotere uitslagen.

Deze tweede mogelijkheid wordt, zoals reeds eerder opgemerkt, beperkt door de maximaal toelaatbare afstand tussen de buitenste elektroden en hoewel door vergroten van de polarisatiespanning ook het afgegeven vermogen van de luidspreker zal toenemen, is men hier beperkt door mogelijke doorslag van de lucht bij hoge spanningen.

Ook het vergroten van het stralend oppervlak heeft bezwaren omdat de richtkarakteristiek van de weergever smaller wordt naarmate de frequentie toeneemt. Bij een groot oppervlak doet dit verschijnsel zich al voor bij tamelijk lage frequenties.

De oplossing die ontwerpers van conventionele weergeefsystemen kiezen is dat zij een systeem ontwerpen waarin meerde-

Fig. 6. Schets van een prototype van de Quad zonder kast.

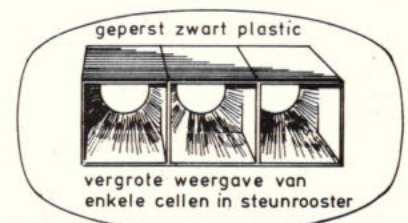
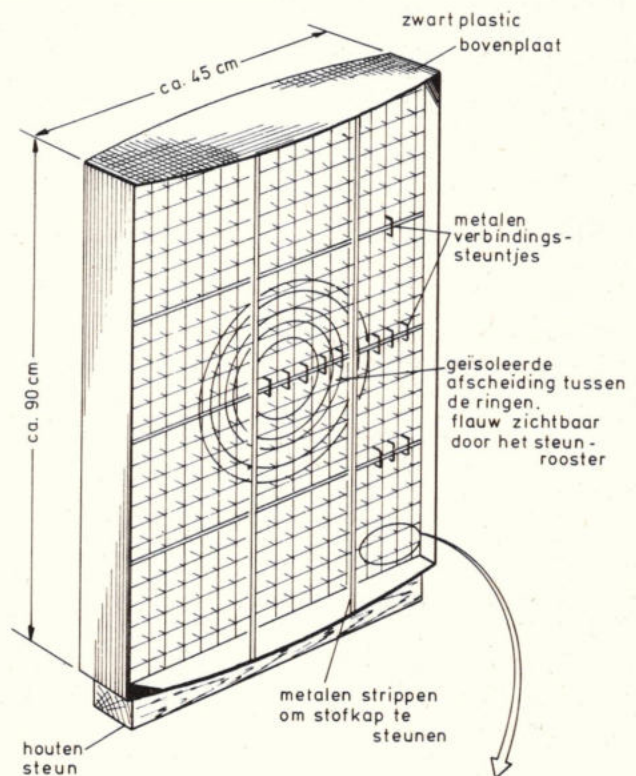


Fig. 4. Een naderend golf front veroorzaakt een gedwongen trilling van het membraan, te beginnen in het midden.

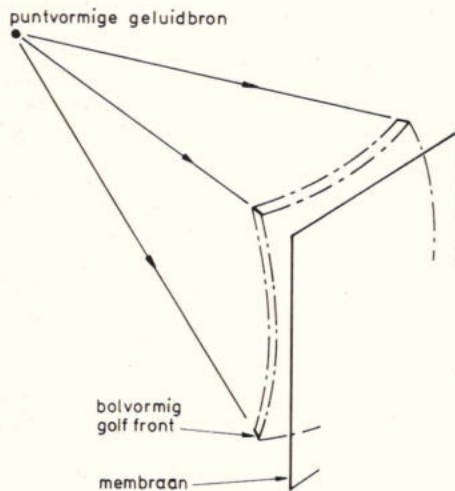
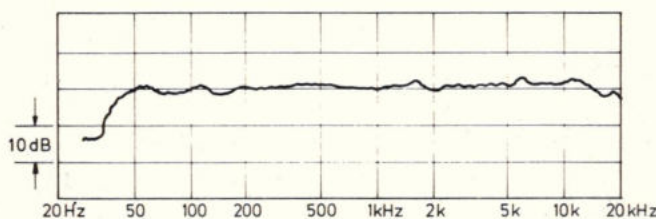


Fig. 5. Frequentie karakteristiek opgenomen op 2 m afstand in de vrije lucht.



re weergevers worden toegepast waarvan de afmetingen kleiner worden naarmate de weer te geven frequentie hoger wordt. De oplossing van Peter Walker is nog eenvoudiger en houdt een verkleining van het stralend oppervlak van het membraan met toenemende frequentie in.

Stellen we ons voor dat het membraan op geringe afstand van een puntvormige geluidsbron is opgesteld. Het membraan mag dan worden beschouwd als een vlakke doorsnede van het uitgestraalde geluidsveld. Omdat het dicht voor de geluidsbron staat zal het golffront nog steeds bolvormig zijn en daarom het midden van het membraan het eerst treffen. Naarmate de geluidsgolf zich verder uitbreidt (fig. 4) zullen er zich verwijdende cirkels van gedwongen trillingen ontstaan waarvan de amplitude, naarmate het bolvormige geluidfront groter wordt, geleidelijk afneemt.

Gaan we nu nog eens van het tegenovergestelde uit, en bekijken we een *aangestoten* membraan, dan is het gemakkelijk in te zien dat als de luidspreker zodanig werd ontworpen dat de opgewekte trillingen in het midden van membraan ontstaan en zich uitgaande van het midden cirkelvormig uitbreiden, de virtuele puntvormige geluidsbron schijnbaar achter de luidspreker staat.

In het prototype van de luidspreker heeft men dit weten te bereiken door de buitenste platen in een aantal concentrische ringen (fig. 6) te verdelen die elk via een sectie van een vertragingslijn met de volgende verbonden zijn.

Stuurt men nu een signaal in het systeem, dan ontstaan er trillingen die, uitgaande van het midden, naar de rand lopen en daarbij afhankelijk van de frequentie worden vertraagd. Natuurlijk is een en ander fysisch begrensd omdat reflecties aan de rand van de ringen interferenties veroorzaken die een onregelmatige output over het hele audio-gebied tot gevolg hebben.

Bij lage frequenties neemt de output van de luidspreker af omdat daarbij niet het hele golffront van de schijnbare puntvormige geluidsbron wordt gereproduceerd. Al deze factoren zouden in een conventionele

luidspreker aanzienlijke problemen opleveren maar, zoals reeds werd vastgesteld, de akoestische output van deze luidspreker is analoog aan het ingangssignaal en omgekeerd zullen de zojuist genoemde beperkingen en fouten ook in elektrische vorm optreden.

Dit betekent dat het interferentiepatroon in het membraan zich manifesteert als fouten in de elektrische vertragingslijn die daardoor de indruk wekt dat hij onjuist is afgesloten. Afregelen van de vertragingslijn om de elektrische reflecties te onderdrukken onderdrukt derhalve ook de mechanische reflecties in het membraan.

Richteffect

Het stralingspatroon van een vlak membraan bij lage frequenties is achthoekig. Met andere woorden, zijdelings is er geen output terwijl de maximale output optreedt in een richting loodrecht op het oppervlak. Trilt het membraan uniform over het hele oppervlak, dan zal het achthoekige patroon bij lage frequenties dik zijn en bij hoge frequenties dun en langgerekt worden.

Deze verandering in het richteffect wordt bepaald door het verband tussen de afmetingen van het membraan en de uitgestraalde golflengte. Omdat het oppervlak is onderverdeeld in meerdere, door een vertragingslijn gekoppelde concentrische ringen kan het stralend oppervlak met de frequentie worden gewijzigd door eenvoudig de frequentie-afhankelijke verliezen in de vertragingslijn weg te regelen.

Met behulp van deze techniek is Walker erin geslaagd een luidspreker te ontwerpen met een zeer goed gedefinieerd richteffect, dat naarmate de frequentie toeneemt zeer geleidelijk verandert.

Uit het voorgaande is wel gebleken dat Peter Walker's theorie zowel eenvoudig als elegant is. Er zijn echter, zoals hij terecht opmerkte, praktische beperkingen die in de basis theorie buiten beschouwing gelaten werden maar die zich in het prototype van de luidspreker wel manifesteerden.

Zo is er bijvoorbeeld van uitgegaan dat de stijfheid van het membraan te verwaarlo-

zen klein is terwijl de perforaties in de metalen elektroden werden verondersteld geen impedantie te bezitten. In werkelijkheid echter zijn geen van deze factoren te verwaarlozen klein en komt de invloed daarvan aan de beide uiterste grenzen van het frequentiebereik tot uiting.

Bij lage frequenties produceren de belasting van de luchtmasse en de stijfheid van de ophanging een resonantie met geringe Q terwijl bij hoge frequenties de massa van het membraan en dat van de lucht rond de perforaties samen werken en een impedantie vormen die voor verdere kleine verliezen bij hoge frequenties zorgt.

Al deze effecten zijn eenvoudig meetbaar door de stroom te onderzoeken die bij de bewegingen van het membraan ontstaat. Het grote gemak waarmee de prestaties van de luidspreker kunnen worden onderzocht, namelijk door stromen te meten, maakt het corrigeren van fouten zo gemakkelijk. Het uiteindelijke resultaat is een frequentiebereik als in fig. 5, gemeten op 2 m afstand en in de vrije lucht.

Wanneer zal nu deze luidspreker leverbaar zijn? Peter Walker deed tijdens zijn lezing in Londen geen enkele toezegging. Hij hield staande dat de produktontwikkeling nog in volle gang was en dat de tijdens de lezing gedemonstreerde exemplaren prototypen waren.

Uit een onderzoek van deze prototypen bleek dat onderdelen van de kast en de ophangingsconstructie een vrij definitieve indruk maakten en uit spuitgietswerk bestonden. Dit zou er op kunnen wijzen dat een aanzienlijk deel van de gereedschappen reeds voltooid was.

Onder normale fabricage-omstandigheden zou dit kunnen betekenen dat zeer spoedig met de productie zou kunnen worden begonnen. Betrouwbare elektrostatische luidsprekers zijn echter berucht om hun produktieproblemen en het zou wel eens tot de komende lente kunnen duren voordat de eerste exemplaren op de markt verschijnen. Een ding is zeker, ze zullen beslist niet eerder worden uitgebracht dan nadat Peter Walker volmaakt tevreden is over zijn werk.

Kwarts-Techniek

Kwarts kristallen voor telecommunicatie volgens MIL-C3098-E, DEF-5271 A of I.E.C.-122 specificaties. Kwarts kristallen voor tijd-, standaard- of laboratoriumtoepassingen. Kristal platen en staven voor Ultrason, Kristal-voetjes en verlooptoetjes.

Precisie-Optiek

Lenzen, spiegels, prisma's e.d. Optische plan platen van alle optische materialen. Vacuüm coatings van hoog zuivere metalen, oxyden en fluoriden.

Kwarts-Elektronika

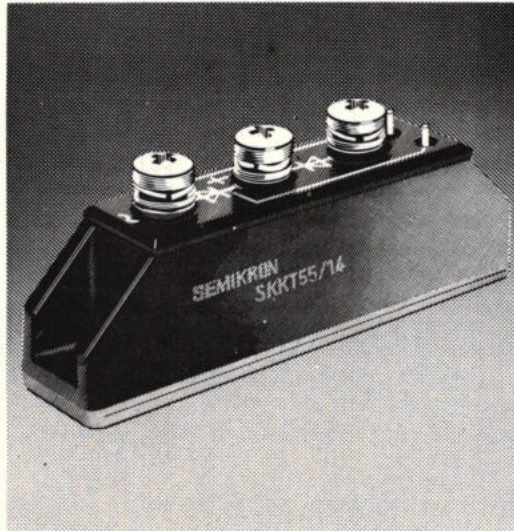
KWARTS ELEKTRONIKA Moduul kwarts oscillators. Kristal filters en discriminators. Kristal- en componenten-ovens. Ontwerpen en vervaardigen van speciale kwarts oscillators.



stabilix b.v.

KAPELAAN MEEREBOERWEG 84 - 2552 XC 's-Gravenhage
TEL. 070 - 97 00 61 - TELEGRAM STABILIX - TELEX 33603

't Meest kompakte pack van uw hart: Semipack.



Met de uiterst kompakte "solid state" thyristor/diode modulen van Semikron brengt u vrijwel iedere gangbare schakeling tot stand. De Semipack module heeft een geïsoleerde, absoluut spanningsvrije en goede warmte-afvoerende bodem. Plaatsing van meerdere Semipacks op eenzelfde koelelement is mogelijk. Aanzienlijke ruimte besparing (faktor 2-3). Tal van toepassingen en configuraties.

Semikron heeft vele typen Semipacks (en dat zijn er heel wat) voorradig. Vraag advies, dat is gratis bij ons. Deel van de beroemde service van Semikron! **Semikron - baanbreker in gelijkrichters!**

SEMIKRON

Semikron Nederland B.V.

Postbus 76, 1520 AB Wormerveer, Telefoon 075-283258

Telex 19095

Nieuwe leeskop voor magneetbandrecorders

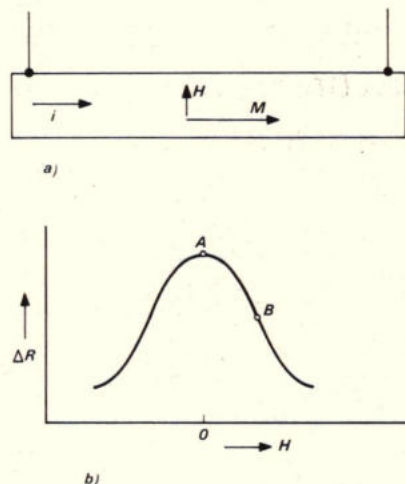
Magneto-weerstandselementen kunnen door magnetische tegenkoppeling een zodanige lineariteit verkrijgen dat zij in principe bruikbaar zijn voor tal van toepassingen in de magnetische recording. Dit zijn de resultaten van recent onderzoek in het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven. De werking van magneto-weerstandselementen berust op de verandering van de elektrische weerstand van een geleider onder invloed van een uitwendig magneetveld. Deze elementen hebben een goede gevoeligheid, die onafhankelijk is van de bandsnelheid. Geminiaturiseerde versies laten zich met behulp van dunne-filmtechnieken vervaardigen en leveren dan leeskoppen met gunstige signaal-ruisverhouding en geringe overspraak. In combinatie met het beschikbaar komen van verbeterde bandmaterialen kan hierdoor een verhoging van de registratiedichtheid worden bereikt.

Het magneto-weerstandseffect is echter op zich verre van lineair en met de tot nu toe bekende maatregelen was dit slechts tot op zekere hoogte te compenseren. Magneti-

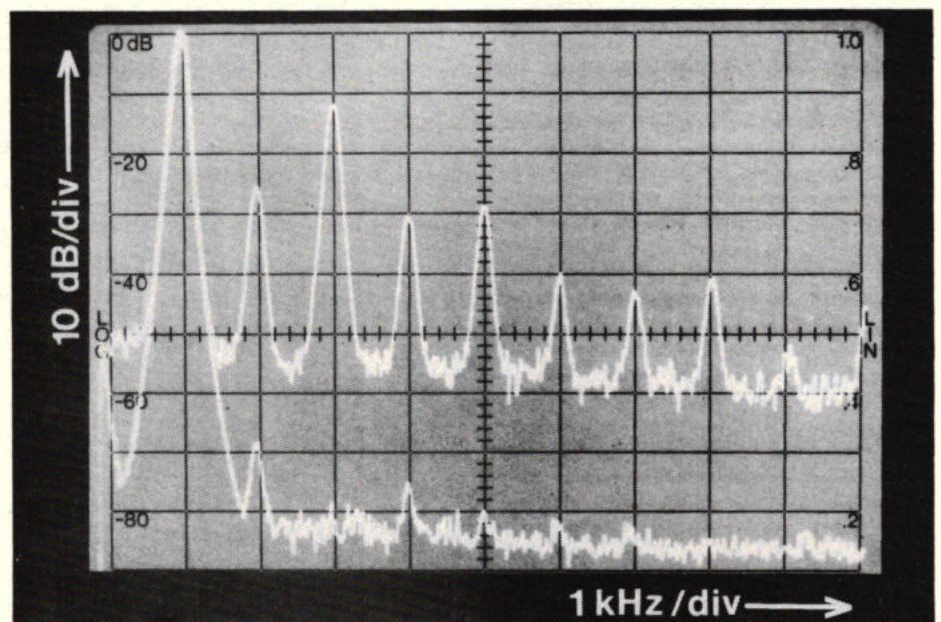
sche tegenkoppeling geeft echter een zodanige verbetering van de lineariteit dat zelfs gebruik van magneto-weerstandselementen in leeskoppen voor HiFi-audio-toepas-

Fig. 1. a. Eenvoudigste uitvoering van een magneto-weerstandstrip. De meetstroom i en de spontane magnetisatie M , die door vorm-anisotropie ontstaat, hebben dezelfde richting. H is het te detecteren uitwendige veld dat een verdraaiing van de magnetisatie M veroorzaakt en daarmee een verandering van de elektrische weerstand.

b. De weerstandsverandering ΔR ten gevolge van het magneto-weerstandseffect als functie van het uitwendige veld H . Zonder verdere maatregelen ligt de instelling van een magneto-weerstandstrip in de buurt van het punt A, er is dan een sterke niet-lineariteit. Door een constant uitwendig veld kan de instelling naar het punt B worden verlegd en verkrijgt men een redelijke lineariteit.



Afb. 2. Frequentiecarakteristiek zonder (boven) en met (onder) magnetische tegenkoppeling bij excitatie van een magneto-weerstandselement in een magnetisch wisselveld met een frequentie van 1 kHz. Zonder tegenkoppeling ontstaan door vervorming een groot aantal harmonischen en is er een ondergrond veroorzaakt door Barkhausen-ruis. Bij toepassen van magnetische tegenkoppeling verdwijnen de harmonischen vrijwel geheel en ook wordt de ruis sterk gereduceerd.



singen tot de mogelijkheden behoort. De voortdurende verbetering van de eigenschappen van recorderband maakt een grotere informatiedichtheid bij magnetische registratie mogelijk. Dunne-filmtechnieken bieden een mogelijkheid voor het vervaardigen van de daarbij nodige geminiaturiseerde lees- en schrijfkoppen.

Leeskoppen waarvan de werking berust op het magneto-weerstandseffect van een dunne film van ferromagnetisch materiaal (fig. 1a), hebben in dit geval de voorkeur boven inductieve leeskoppen, die in dunne-filmuitvoering relatief ongevoelig zijn. Het magneto-weerstandseffect is echter sterk niet-lineair zoals figuur 1b laat zien. Daar is de weerstandsverandering ΔR van een magneto-weerstandselement uitgezet als functie van het uitwendige veld H . Zonder speciale maatregelen werkt een magneto-weerstandselement in de omgeving van het punt A, waar de niet-lineariteit maximaal is. Legt men nu een constant magneetveld aan, dan kan de instelling verschoven worden naar B en hierdoor ontstaat een redelijke linearisering.

Tegenkoppeling

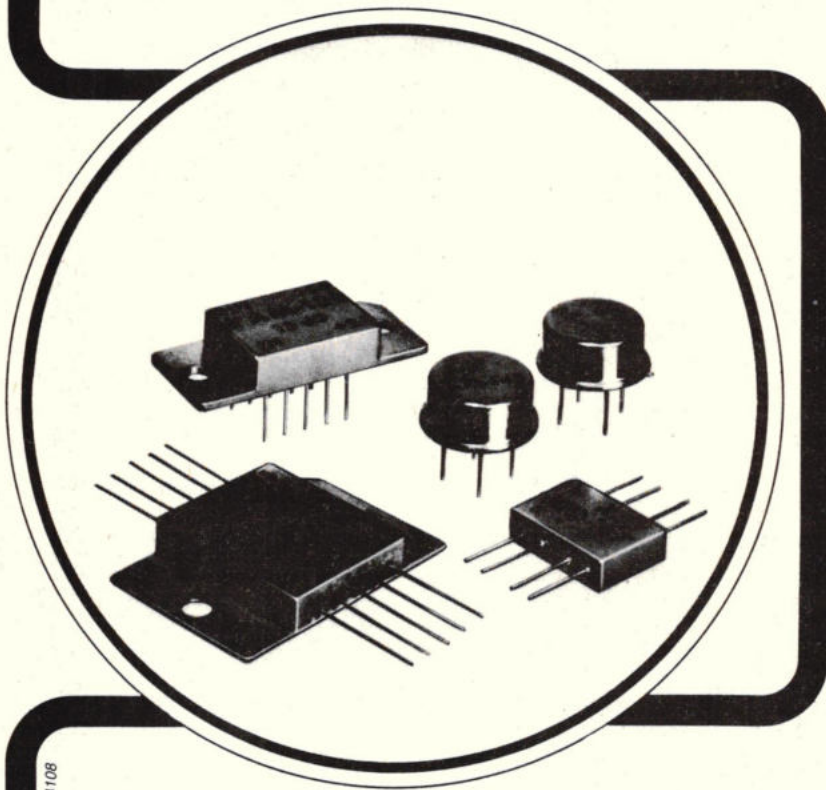
Voor HiFi-audio-toepassingen is echter een nog betere lineariteit nodig en deze is te verkrijgen door het verschuiven van het instelpunt te combineren met een magnetische tegenkoppeling. Hiertoe wordt een deel van de uitgangsstroom van de op de leeskop aangesloten versterker teruggevoerd naar een geleider die langs de magneto-weerstandstrip loopt, zodanig dat een veld ontstaat tegengesteld gericht aan het uit te lezen veld.

Het resultaat van deze tegenkoppeling is getoond in figuur 2. De bovenste curve geeft het frequentiespectrum van het uitgangssignaal van een magneto-weerstandselement zonder tegenkoppeling bij excita-

Weer zo'n goede lijn bij AURIEMA namelijk:

ANZAC

de leider op 't gebied van:



- Amplifiers
- Mixers
- Powerdividers
- Hybrids
- Directional couplers
- Doublers
- Impedance Bridges

Frequency: 1-3000 MHZ
in uitvoering zoals To-5,
To-8, flatpack of
behuizingen met:
BNC, N, TNC, SMA.

VRAAG NU CATALOGUS
(255 pagina's) aan bij:

AURIEMA NEDERLAND BV

Vestdijk 32, 5611 CC Eindhoven Tel.: 040-444470, Telex: 51992



tie in een magnetisch wisselveld met een frequentie van 1 kHz. De vele, zeer sterke harmonischen ontstaan door het niet-lineaire gedrag. Bij magnetische tegenkoppeling wordt de onderste curve verkregen, hierin zijn de harmonischen zo goed als geheel verdwenen. Vergelijking van beide curven toont verder dat bij tegenkoppeling tevens een aanmerkelijke reductie van de ruis wordt verkregen. De ruis waar het hier om gaat is de zg. Barkhausen-ruis, die ontstaat door schoksgewijs bewegen van de magnetische domeinwanden bij verandering van de magnetisatie in een stuk magnetisch materiaal dat meer dan één domein bevat. De Barkhausen-ruis wordt door tegenkoppeling sterk gereduceerd omdat deze ruis, net als de vervorming, meer dan lineair toeneemt met de grootte van het te detecteren magnetische wisselveld.

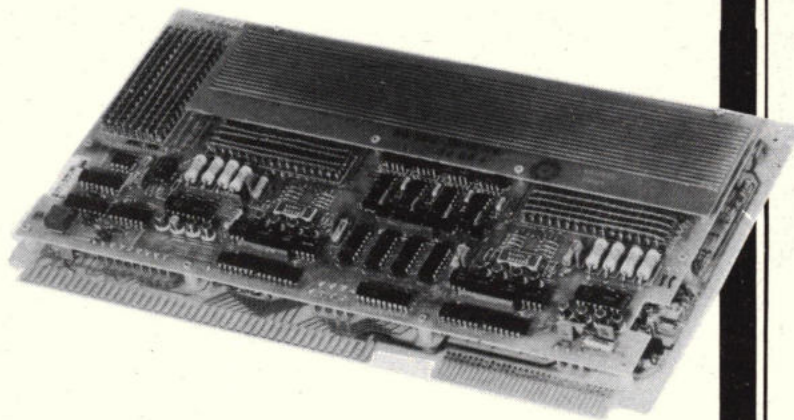
Het constante magneetveld nodig voor het verschuiven van het instelpunt, kan worden verkregen door een extra gelijkstroom door de tegenkoppelleiding te voeren. De verschuiving is ook te bereiken door gebruik te maken van de „barber pole“-configuratie van het magneto-weerstandselement, zoals die een aantal jaren geleden in het reeds genoemde Philips laboratorium is ontwikkeld.

De hier beschreven resultaten hebben uitsluitend betrekking op laboratoriumonderzoek; zij impliceren niet de fabricage of marketing van nieuwe producten.



TECHNITRON

KERNGEHEUGEN voor Uw micro



OM DE PRIJS
BEHOEFT U HET NIET MEER TE LATEN

- compacte enkelbord systemen.
- onverwoestbaar.
- betrouwbaar en foutloos.
- opslag 1KB tot 32KB.
- 8080 compatibel.
- passend in: S-100 bus
microbus
exorcisor
- ook leverbaar voor DEC/LSI-11



**DATARAM
CORPORATION**

de kern
voor uw systemen

Wilt u meer weten?
Bel 020 - 458755.

Technitron b.v.
Postbus 7542, Schiphol-O.



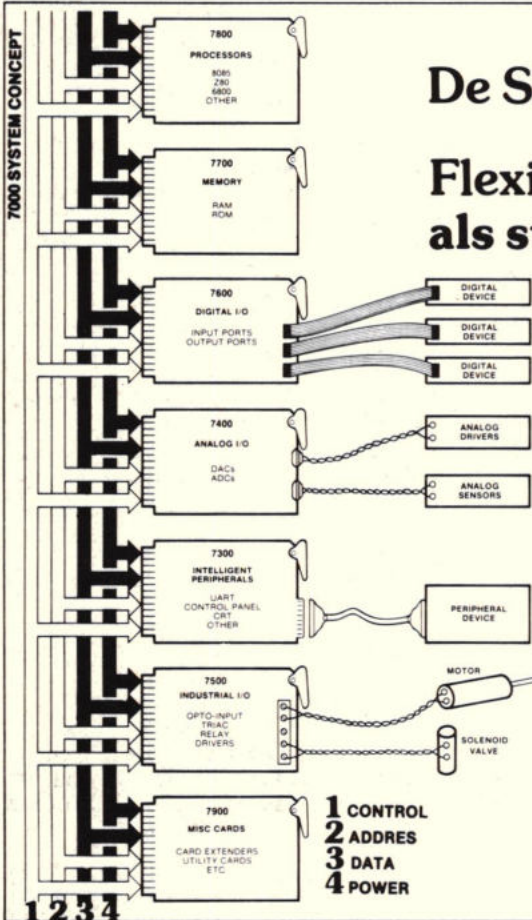


COMPUTER ONDERHOUDSMIDDELEN



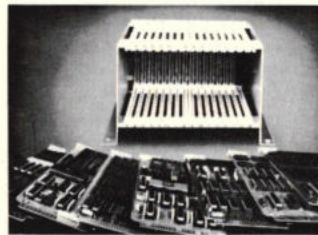
VAN REIJSEN ELEKTRONIKA B.V.

postadres postbus 5005 2600 GA Delft
showroom en balie Schieweg 73
telefoon 015-569216 telex 32642



De STD-BUS van PRO-LOG:

Flexibele 8-bit microcomputer systemen als standaard probleem oplossers



- Hoge betrouwbaarheid; Industrieel gestandaardiseerde componenten, getest en ingebrand.
- Complete technische documentatie voor uw ontwerpers.
- Second source(s), maakt u onafhankelijk.
- In iedere configuratie samen te stellen.
- Geen backplane wiring nodig,

alle communicatie loopt via de STD BUS.

- Z-80, 8085 en 6800 CPU cards.
- WERELDWIJDE SERVICE.
- Continue nieuwe kaarten in ontwikkeling: Randapparatuur interfaces, keyboard-display card etc.
- Ontlast u van: Duur board ontwerp. Inkoop en voorraad componenten. Test + documentatie etc. etc.

Indelec Industrial Electronics b.v.

Marksingel 2E, 4811 NV Breda, Postbus 649, 4803 AP Breda, Tel. 076-142333/145630.

Foutenanalyse bij geïntegreerde halfgeleiderschakelingen

De analyse van defecte geïntegreerde schakelingen die bij de eindcontrole van een instrument of nadat een apparaat al enige tijd is gebruikt uitvallen, is zeer tijdrovend en kapitaalintensief. Anderzijds kunnen daarmee echter allerlei met de IC's samenhangende problemen vroegtijdig worden herkend, zodat efficiënte tegenmaatregelen kunnen worden genomen, hetgeen de kwaliteit ten goede komt. Bekende apparaten en methoden voor foutanalyse kunnen ook worden toegepast voor beoordeling van nieuwe technologieën en IC's in het bijzonder aan de hand van versnelde levensduurproeven. Uitgaande van het feit dat er voor duurproeven met moderne sterk geïntegreerde schakelingen ook onder normale bedrijfsomstandigheden steeds geavanceerder apparatuur nodig is, blijken juist de foutanalysemethoden een effectieve en economische mogelijkheid te bieden om betrouwbaarheidsproblemen op te lossen respectievelijk te vermijden.

Doel van de foutenanalyse

De foutenanalyse bij geïntegreerde halfgeleiderschakelingen is gebaseerd op het onderzoek van defecte schakelingen met behulp van elektrische, fysische, metallurgische en chemische methoden. Het doel is de door de opdrachtgever aangegeven defecten te bevestigen en de daarvoor verantwoordelijke foutoorzaken op te sporen. De omvang en de intensiteit van het onderzoek moeten zodanig zijn, dat de oorzaak van de fout met voldoende zekerheid kan worden vastgesteld. Afhankelijk van het type fout en de complexiteit van de schakelingen kan zo'n analyse enkele uren tot enkele weken in beslag nemen. Ondanks deze relatief lange tijdsduur wordt de analyse van defecte geïntegreerde halfgeleiderschakelingen in toenemende mate als effectief en economisch middel gebruikt voor het vroegtijdig herkennen van problemen en voor het testen van de effectiviteit van kwaliteit bevorderende maatregelen.

Enkele jaren geleden werden de bekende foutanalysemethoden al toegepast voor „goede” schakelingen om zodoende een nieuwe halfgeleiderstechnologie te kunnen beoordelen en de zwakke punten in het ontwerp en de fabricage van de betreffende componenten te kunnen vaststellen. Deze ommezwaai van de vroeger uitgevoerde bepaling van het uitvalpercentage aan de hand van levensduurtests onder normale bedrijfsomstandigheden naar de versnelde levensduurtests samen met de analyse van de daarbij optredende foutmechanismen was economisch noodzake-

lijk als gevolg van de sterk toegenomen betrouwbaarheid van de geïntegreerde schakelingen. Bovendien speelde bij deze ontwikkeling de voortdurende verbetering van de produkten een belangrijke rol. De resultaten van de foutenanalyse dienen tenslotte ook voor het vaststellen en beoordelen van storingbronnen en het opheffen daarvan, zowel bij de fabrikant als ook bij de gebruiker. Bij de moderne zeer complexe halfgeleiderschakelingen treden problemen op in de ontwerpfase van het circuit, de fabricage ervan in IC-vorm en verder bij de toepassing door de gebruiker.

Voorwaarden en uitvoering in het kort

Normaal gesproken ontvangt het laboratorium de te onderzoeken circuits samen met een foutenrapport van de testafdelingen waar de afzonderlijke componenten en de complete apparaten worden getest en ook van het onderhoudspersoneel, dat te maken krijgt met de in gebruik zijnde apparatuur bij de afnemers. Hoe meer informatie zo'n rapport bevat des te gemakkelijker en zekerder kan de oorzaak van het uitvallen van de bouwstenen als resultaat van de foutenanalyse worden vastgesteld. Het rapport moet in alle gevallen het type component en de fabricagedatum ervan vermelden en ook het nummer van de bijbehorende inkoopspecificatie. Indien mogelijk moet ook de omvang van de geïnspecteerde partij worden vermeld. Verder is een nauwkeurige beschrijving van de waargenomen defecten en een lijst van de gebruikte meetapparatuur en meet-

omstandigheden bij het ontdekken van de fout van belang. Tenslotte moet het rapport aangeven op welke plaats in welk apparaat en onder welke bedrijfsomstandigheden (voedingsspanning, temperatuur, vochtigheid, enz.) het betreffende onderdeel werd toegepast en hoelang het betreffende apparaat al werd gebruikt voordat men de fout ontdekte.

Zoals blijkt uit het schema van figuur 1 kan de eigenlijke foutenanalyse worden verdeeld in drie fasen. Allereerst wordt met behulp van niet-destructieve onderzoeksmethoden zo nauwkeurig mogelijk vastgesteld in welke toestand een defect IC zich bij aankomst in het lab bevindt. Doel daarvan is de in het rapport aangegeven fouten zo mogelijk te bevestigen en in elk geval schakelingstechnisch gezien duidelijk te begrenzen.

Nadat deze foutdiagnose is afgesloten begint de tweede fase, namelijk het openen van de behuizing om de halfgeleiderchip met behulp van een interferentiecontrastmicroscop, een rasterlektronenmicroscop of een energiedispersieve röntgenanalyse te onderzoeken. Tenslotte wordt in de derde fase de halfgeleiderchip zelf aan een destructief onderzoek onderworpen doordat geleiderbanen worden weggeëtst of dunne laagjes worden weggeslepen.

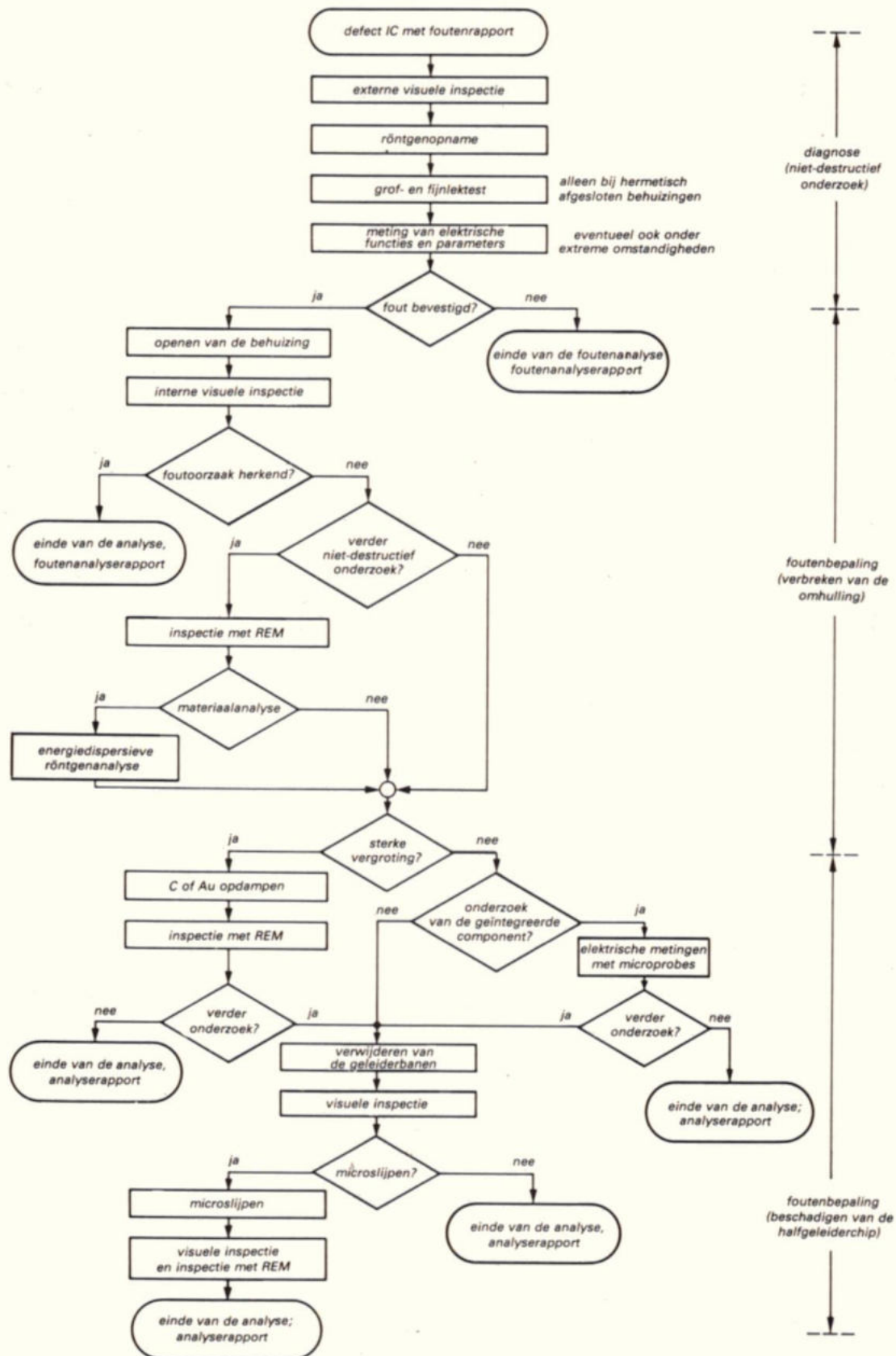
Analyse door niet-destructief onderzoek

De foutendiagnose begint met een uitwendige visuele inspectie van de component onder een microscoop bij ongeveer 30-voudige vergroting. Daarbij worden de aansluitpennen (afb. 2), de galvanische bekleding ervan en verder de algemene toestand van de behuizing en de typeaanduiding van de geïntegreerde schakeling bekeken. Alle bijzonderheden worden vastgelegd op foto's met voldoende vergroting.

Vervolgens wordt de inwendige gesteldheid van de behuizing bekeken met behulp van röntgenstralen. Daarmee kunnen kortsluitingen tussen aansluitdraden (afb. 3), onderbroken aansluitdraden of de aanwezigheid van vreemde deeltjes in de hermetisch gesloten behuizing worden vastgesteld. Bijzonder venijnig zijn losse verbindingsdraadjes die afhankelijk van de positie van de behuizing in het ene geval wel in het andere geval geen kortsluiting met een naburige aansluitdraad veroorzaken (afb. 4). Tenslotte geven grof- en fijnlektets informatie omtrent de dichtheidsgraad van de behuizing.

De elektrische eigenschappen worden met behulp van computergestuurde meetautomaten bepaald en vergeleken met de gespecificeerde waarden. De ingangs- en uitgangskarakteristieken worden vastgelegd met schrijvers. Afhankelijk van de soort van de fout kan het ook noodzakelijk zijn om de bouwsteen bij extreme temperaturen of voedingsspanningen te bedrijven om de fout duidelijker herkenbaar te maken. Als in de loop van het onderzoek tot nu toe

Fig. 1. Zo gaat een foutenanalyse in zijn werk.



nog geen fout kon worden vastgesteld dan eindigt hier de analyse.

Is er wel een fout gevonden dan wordt nu bij metalen behuizingen het deksel met mechanische hulpmiddelen voorzichtig verwijderd en bij plastic behuizingen wordt het plastic materiaal in verward rokend zwavelzuur opgelost. Daardoor wordt voorkomen dat de aansluitdraadjes en de geleiderbanen op de halfgeleiderchip bij het openen van de behuizing mechanisch worden beschadigd of chemisch worden aangetast.

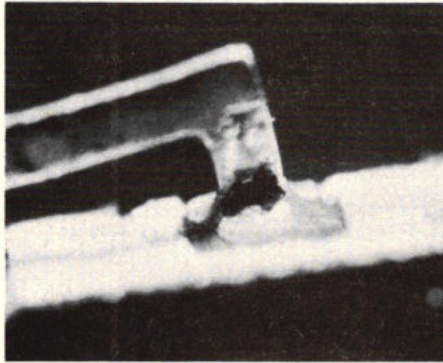
Bepaling van de fout na het openen van de behuizing.

De vrijgekomen halfgeleiderchip wordt met een interferentiecontrastmicroscop met 30...1000-voudige vergroting geïn-

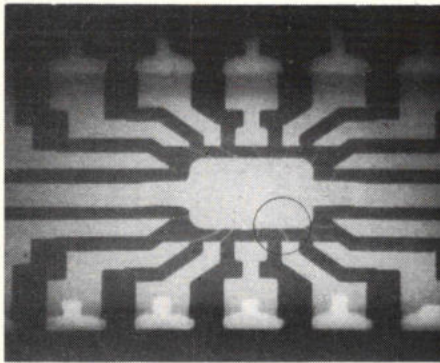
moxydelaag (afb. 8). Deze laag dient als isolatie- en beschermlaag tussen de eigenlijke schakeling en de metaalbaantjes, waarmee de geïntegreerde componenten elektrisch met elkaar zijn verbonden. Pinholes kunnen ontstaan door de aanwezigheid van stofdeeltjes bij de foto-etsprocessen, dat wil zeggen tijdens de fabricage van de schakelingen. Loopt er een metaalbaantje over zo'n pinhole, dan ontstaat kortsluiting met de daaronder liggende circuits. Een dergelijke fout zit vaak zodanig verscholen dat ze met optische middelen niet of nauwelijks kan worden gelokaliseerd. In zo'n geval gebruikt men ook wel een infrarood microscoop of vloeibare kristallen voor het lokaliseren van de door de pinholes veroorzaakte „hot spots”.

samen met verontreinigingen zoals fosfor of chloor een elektrolyt. In het algemeen overheersen de kathodische reacties. Bij het aanbieden van een spanning tussen twee naburige metaalbaantjes verandert het aluminium van de negatieve geleiderbaan in aluminiumhydroxyde en dat is een isolator.

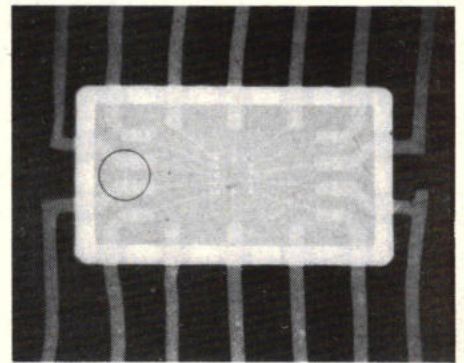
De verbindingen tussen de aansluitdraadjes en de geleiderbanen worden bij geïntegreerde schakelingen, die worden ingekapseld in plastic, zowel tijdens de fabricage als ook bij het gebruik van de schakelingen sterk belast. Daarom gebruikt men in zo'n geval de bijzonder sterke bolvormige bonding met gouddraadjes. Daarbij worden twee verschillende materialen, namelijk een verbindingsdraadje uit goud en een



Afb. 2. Door het fabricageproces veroorzaakte gecorrodeerde aansluitpen.



Afb. 3. Kortsluiting tussen naburige aansluitdraden als gevolg van een slecht topologisch ontwerp van de schakeling.



Afb. 4. Kortsluiting door een beweegbaar draad-einde door een losgelaten bonding.

specteerd. Daarbij kunnen bijvoorbeeld aansluitdraden die zijn losgeraakt van de chipmetallisering gemakkelijk worden vastgesteld (afb. 5 en 15). Een aansluitdraad kan loslaten door een onjuiste metallisering op de halfgeleiderchip of door een slecht ingestelde bondingmachine voor het lassen van de aansluitdraden. Ook geleiderbanen die door overbelasting zijn verdampt (afb. 6) vallen als snel in het oog.

Een breuk in het kristal (afb. 7) kan ontstaan door een temperatuurschok bij onoordeelkundige bevestiging van de halfgeleiderchip op de bodem van de behuizing. Soms treden ook kleine gaatjes, de zogenaamde pinholes, op in de silicium-

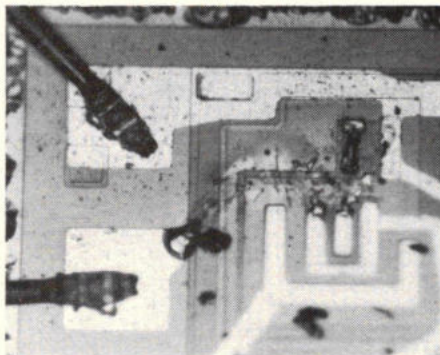
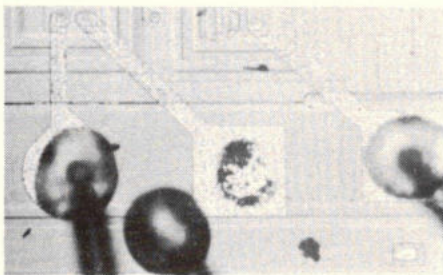
Door elektrolytische corrosie veroorzaakte onderbrekingen van geleiderbaantjes zijn aan de hand van de donkere verkleuring gemakkelijk te herkennen (afb. 9).

Corrosie treedt op als er vocht en verontreinigingen aanwezig zijn op het chipoppervlak. Bij „hermetisch gesloten” behuizingen kunnen watermoleculen ofwel door een lek de behuizing binnendringen ofwel bij het sluiten van de behuizing mee worden ingesloten, terwijl bij plastic behuizingen het vocht meestal langs de aansluitpenen tot bij de chip doordringt. Vocht vormt

geleiderbaan uit aluminium, met elkaar verbonden. Onder bepaalde voorwaarden, in het bijzonder bij een hoge temperatuur, kan zogenaamde goudpest optreden. Bij dit effect ontstaan er brosse goud-aluminium-verbindingen, die al bij een geringe mechanische belasting leiden tot breuk van de verbindingsplaats. Onder de microscoop kan de goudpest worden herkend als een donkere ring rondom de lasplaats (afb. 10 en 21).

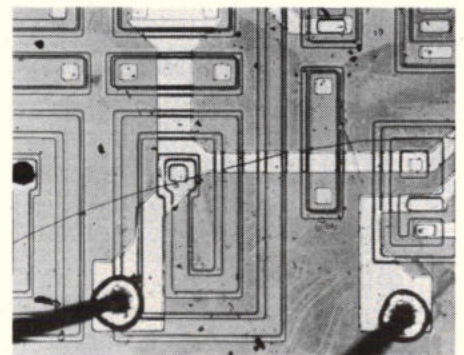
De ingangen van MOS-schakelingen zijn met ongeveer $10 \text{ G}\Omega$ extreem hoogohmig.

Afb. 5. Slechte draadbonding leidt tot het loslaten van de draad.



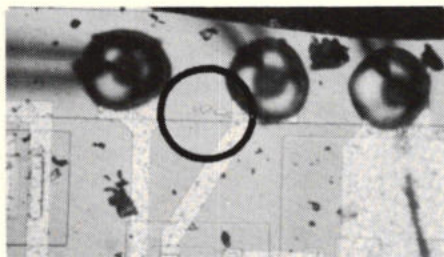
Afb. 6. Verdampte geleiderbanen als gevolg van overbelasting.

Afb. 7. Breuk in het kristal.



halfgeleiders

Eventueel aanwezige ladingdragers kunnen daarom maar zeer langzaam afvloeien. Daardoor ontstaan elektrostatiche spanningen die tenslotte leiden tot doorslaan van de gate-oxydelagen. Met behulp van bijzondere beveiligingsmaatregelen op de halfgeleiderchips en door speciale maatregelen bij het testen en verwerken van componenten waar dit probleem een rol speelt moet spanningsoverbelasting worden vermeden. Toch ontvangt elk foutanalyselaboratorium veel schakelingen waarbij de ingangsbeveiligingscircuits door te

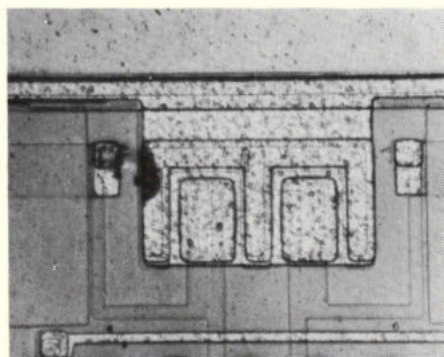


Afb. 8. Kortsluiting door pinholes onder de metallisering.

hoge spanningen defect zijn geraakt. Deze fouten herkent men aan geleidende kanalen tussen de ingangen en massa respectievelijk de voedingsspanningaansluiting en ook aan doorgeslagen plaatsen in de siliciumdioxidelag.

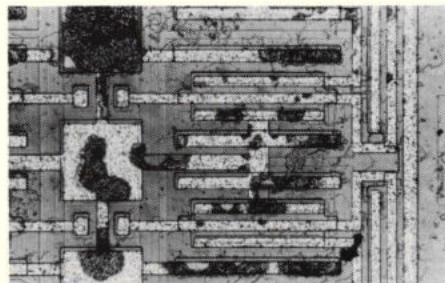
Onder de lichtmicroscop worden dergelijke defecten aan de hand van verkleuringen duidelijk zichtbaar (afb. 11 en 17). Maar ook bij normale voedingsspanningen treedt doorslag van de dunne oxydelagen bij de gategebieden van MOS-schakelingen relatief dikwijls op waarbij de oorzaak moet worden gezocht in een te slechte kwaliteit van de oxyde.

Afb. 11. Doorslag van de ingangsbeveiligingsschakeling als gevolg van een te hoge spanning.



Onderbrekingen van geleiderbanen op de halfgeleiderchip kunnen bij de fabricage van de bouwsteen ontstaan door masker- of etsfouten (afb. 12 en 13). Diffusiefouten treden bij geïntegreerde schakelingen slechts zelden op (afb. 14).

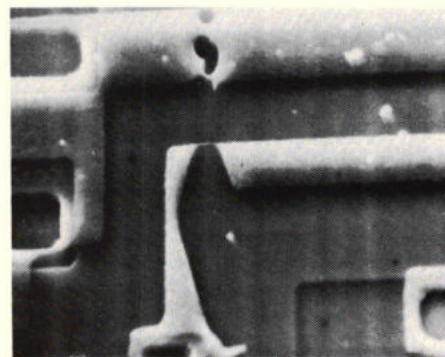
De geometrische afmetingen van geïntegreerde halfgeleiderschakelingen, bijvoorbeeld de breedte van de geleiderbaantjes, worden steeds kleiner, terwijl anderzijds steeds hogere snelheden worden bereikt. Dit leidt tot een toename van de stroomdichtheid in de geleiderbaantjes. Zo worden al halfgeleiderschakelingen gefabriceerd waarbij stromen van meer dan 100 mA lopen door geleiderbanen met een doorsnede van ongeveer $20 \mu\text{m}^2$, hetgeen overeenkomt met een stroomdichtheid van enkele honderdduizenden A/cm^2 . In der-



Afb. 9. Geleiderbaanonderbrekingen door elektrolytische corrosie.

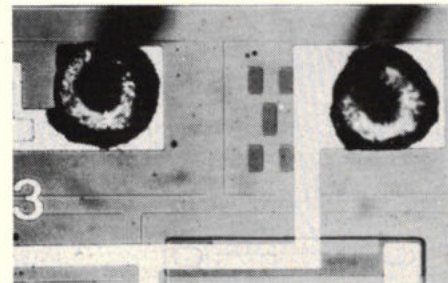
gelijke schakelingen kan dan het masstransporteffect optreden, dat wil zeggen dat de elektrische stroom materiaal transporteert, waaruit de geleiderbanen zijn opgebouwd, (in de regel aluminium) vanaf de plaats met de meest negatieve potentiaal naar de plaats met de meest positieve potentiaal. Dit proces treedt het meest op in de aardleidingen, omdat daar de stroomdichtheid normaal gesproken het hoogst is. Bij een schakeling met een inverter als uitgangstrap wordt bijvoorbeeld aluminium van de aardleiding getransporteerd naar het emittercontact van de uitgangstransistor en daar in de vorm van een

Afb. 12. Onderbreking van een geleiderbaan door masker- of etsfouten.



zogenaamde „whisker” afgescheiden (afb. 18). Deze whiskers uit zuiver aluminium veroorzaken kortsluiting met andere geleiderbanen. Uitval als gevolg van een te hoge uitgangsspanning bij geleidende transistoren treedt echter bij deze schakelingen veel meer op. De oorzaak hiervoor is een ontoelaatbaar hoge serieweerstand in de aardleiding, die wordt veroorzaakt door de verarming van de aluminium geleiderbaan. Zowel een whisker als ook een verarmingszone in de geleiderbaan kan onder de lichtmicroscop duidelijk worden herkend (afb. 19).

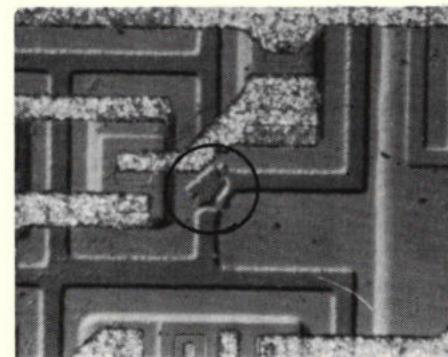
Om een betere hechting van de geleiderbanen op de halfgeleiderchip te verkrijgen en om het uitdiffunderen van silicium in de contactvensters te vermijden wordt soms door de halfgeleiderfabrikanten ongeveer



Afb. 10. Verhoging van de serieweerstand door de zogenaamde goudpest.

2% silicium in het aluminium van de geleiderbanen bijgemengd. Onder invloed van hoge temperaturen kan ook hier masstransport optreden. In dat geval diffundeert het silicium langs de geleiderbanen door het aluminium en zet zich af bijvoorbeeld in het emittervenster van het uitgangstransistor. Bij dit proces speelt de stroomdichtheid in de geleiderbanen een ondergeschikte rol. De betreffende schakelingen vallen uit omdat de uitgangsweerstanden bij geleidende transistoren te hoog worden zodat niet meer wordt voldaan aan de elektrische specificaties. Nadat men de inwendige toestand van de

Afb. 13. Defect als gevolg van onderbroken isolatiediffusie.



geïntegreerde halfgeleiderschakelingen met behulp van een interferentiecontrast-microscop heeft beoordeeld maakt een rasterelektronenmicroscop het mogelijk om bij nog sterkere vergroting de fouten nauwkeurig te lokaliseren (afb. 15...21).

Zo'n apparaat is bijzonder geschikt voor het onderzoek van ongerechtigdheden in oxydelagen, in geleiderbanen en in de contactvensters van de geïntegreerde circuits. In de rasterelektronenmicroscop wordt de te onderzoeken plaats lijn voor lijn door een gebundelde elektronenstraal afgetast. Door de op het oppervlak botsende elektronen van de elektronenstraal worden secundaire elektronen geëmitteerd. Deze veroorzaken in een yttrium-silicaat-detector (scintillator) lichtflitsen,

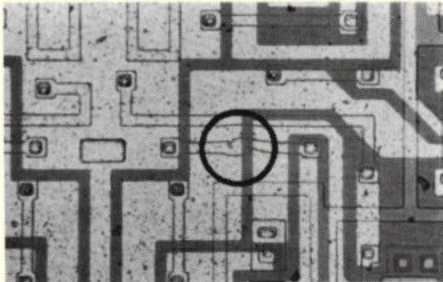
zorgt dan voor een voldoende afvoer van de elektronen.

De rasterelektronenmicroscop heeft een extreem hoog oplosend vermogen (tot 5 nm) en een enorm bereik van vergrotingen (vanaf ongeveer $10 \times$ tot nagenoeg $200\,000 \times$) en heeft bovendien bij sterke vergrotingen een scherptediepte die een grootte-orde beter is dan met een lichtmicroscop kan worden bereikt. De gekozen vergroting hangt af van de soort van de te verwachten fout (zie tabel 1). Alle vastgestelde fouten worden bij geschikte vergroting van de rasterelektronenmicroscop beoordeeld en fotografisch vastgelegd.

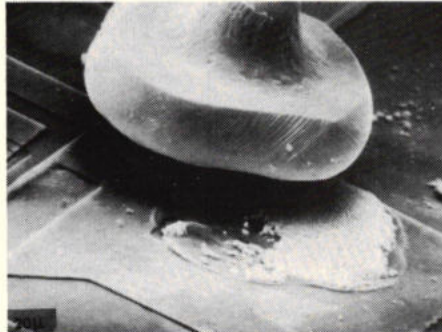
Is de samenstelling van de materialen voor het bepalen van mogelijke foutoorzaken van belang dan kan een energie-dispersie-

detector door een berylliumvenster gescheiden van de testkamer. Dit venster heeft echter een zodanig grote absorptie dat men het optreden van elementen die lichter zijn dan fluor niet meer kan vaststellen. Om dit nadeel te vermijden bezitten moderne apparaten wegklapbare berylliumvensters die door middel van een beveiligingsinrichting direct automatisch worden gesloten wanneer in de monsterkamer de luchtdruk toeneemt.

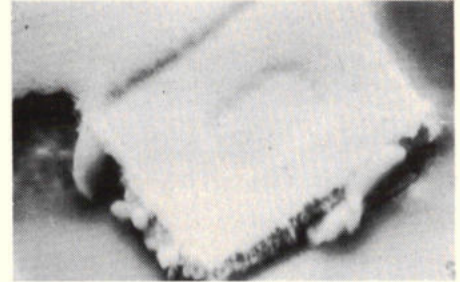
Met behulp van een computer kan ook een kwantitatieve analyse van het spectrum worden uitgevoerd. De onnauwkeurigheid bedraagt maximaal 1%. In het computerprogramma wordt er rekening mee gehouden dat zwaardere atomen sterker uitstralen dan lichtere, dat bij naburige elemen-



Afb. 14. Defect ten gevolge van diflussiefouten.



Afb. 15. Onderbreking door een losgelaten verbinding.



Afb. 16. Onderbreking door een losgelaten metallisering in het contactvenster.

die door een fotovermenigvuldiger worden verwerkt tot elektrische pulsen die voor weergave op een beeldscherm worden gebruikt. Om ervoor te zorgen dat er geen verstrooiing van de elektronenstraal optreedt moet de testkamer op een druk worden gebracht van ongeveer 10^{-4} Pa. Op de niet geleidende oppervlakken van het te onderzoeken voorwerp ontstaan bij sterke vergrotingen lokale opladingen, die als sterk oplichtende vlakken in het televisiebeeld storend zichtbaar worden. Dit ongunstige effect kan worden vermeden door op het oppervlak goud of koolstof op te dampen. Het geleidende oppervlak

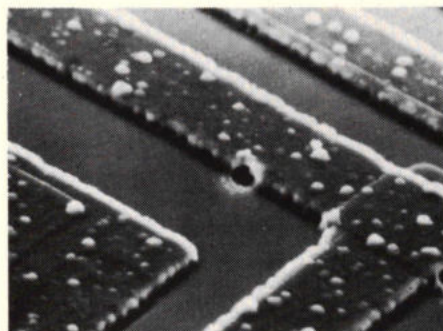
ve röntgenanalyse, naast de waarneming met de rasterelektronenmicroscop, worden toegepast. Het principe daarvan berust op het feit dat elk element een karakteristiek energiespectrum bezit, ook in de röntgenband. Een gebundelde elektronenstraal wordt op de te onderzoeken plaats van de halfgeleiderchip gericht, waar naast elektronen ook röntgenquanten worden losgeslagen. Op deze röntgenquanten reageert nu een met vloeibare stikstof gekoelde halfgeleiderdetector en een met de uitgang daarvan verbonden versterker levert spanningpulsjes. Tenslotte wordt het energiespectrum met behulp van geheugenkanalen weergegeven op een beeldscherm.

Om te verhinderen, dat de detector bij het beluchten van de testkamer bevriest, is de

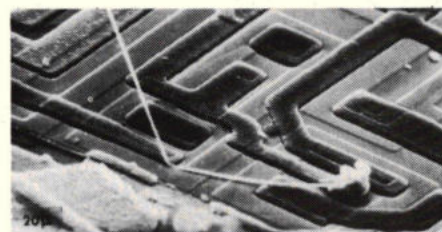
ten het energie-armere element door het energierijkere element kan worden geactiveerd en dat de absorptie afhankelijk van het gewicht van de elementen verschillend is.

De energie-dispersieve röntgenanalyse maakt dus een kwalitatieve en kwantitatieve bepaling mogelijk van de samenstelling van materialen en verontreinigingen die bij de fabricage van de halfgeleiderschakelingen een rol hebben gespeeld. Voorbeelden hiervoor zijn chloor en fosfor die verantwoordelijk zijn voor de elektrische corrosie van de geleiderbanen.

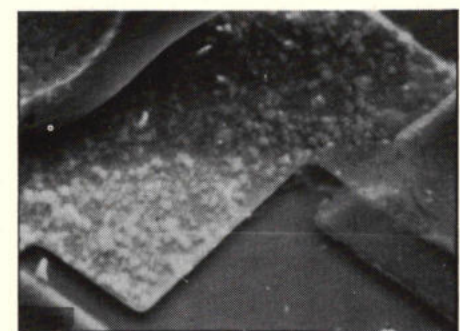
Afb. 17. Kortsluiting als gevolg van doorslag door de oxydelaag.



Afb. 18. Defect door het optreden van een whisker (aluminium).



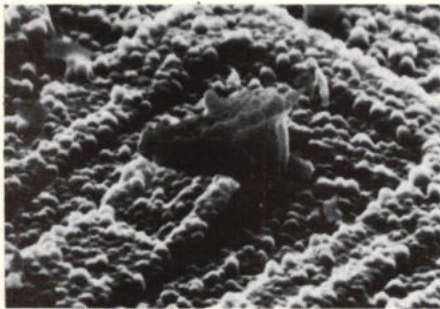
Afb. 19. Hoogohmige massa-aansluiting ten gevolge van massatransport.



halfgeleiders

Foutbepaling door destructief onderzoek aan de halfgeleiderchip

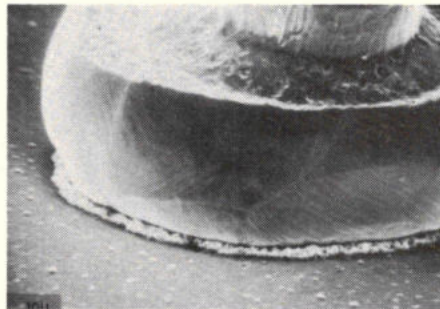
Om de foutenanalyse nog verder voort te zetten is het noodzakelijk om de halfgeleiderchip met destructieve methoden te onderzoeken. Wanneer het niet mogelijk is om de bij de elektrische test vastgestelde fout nauwkeurig genoeg af te bakenen, dan probeert men de defecten met behulp van micromanipulatoren en dunne probes nauwkeuriger te lokaliseren. Daarbij wordt door de probes contact gemaakt met delen van de schakeling en met behulp van



Afb. 20. Defect door serieweerstand als gevolg van massatransport (silicium).

elektrische meetmethoden wordt de functie onderzocht. Een vooruitstrevende methode bij kleine afmetingen van de structuren is de zogenaamde potentiaalcontrastmethode. Daarbij wordt de te onderzoeken schakeling in een rasterelektronenmicroscopie elektrisch in werking gesteld. Potentiaalverschillen op het oppervlak van de halfgeleiderchip kunnen nu worden waargenomen in de vorm van helderheidsverschillen. Bij een lateraal oplossend vermogen van 1 µm ligt de potentiaalgevoeligheid bij ongeveer 100 mV. Stuur men het schakelcircuit dynamisch en onderbreekt men de elektronenstraal in hetzelfde ritme (stroboscoop-effect), dan kan deze meetopstelling op soortgelijke wijze als een sampling-oscilloscoop worden gebruikt. Discontinuïteiten in herhalende patronen, zoals bijvoorbeeld bij schuifregisters en andere geheugens, komen in zo'n geval bijzonder duidelijk aan het licht.

Bij metalliserings-, oxydatie- of diffusiefouten kan het nuttig zijn om hele kleine stukjes weg te slijpen en de slijpvlakken onder de lichtmicroscopie of rasterelektronenmicroscopie te bekijken (afb. 23). Als voorbereiding perst men de halfgeleiderchip allereerst in kunststof en dit kunststof blok wordt onder een geschikte hoek met een speciale slijpmachine zolang bewerkt totdat het van belang zijnde schakelingsdetail zichtbaar wordt. Het is soms mogelijk om door het inkleuren van de diffu-



Afb. 21. Goudpest (brosse goud-aluminiumverbinding).

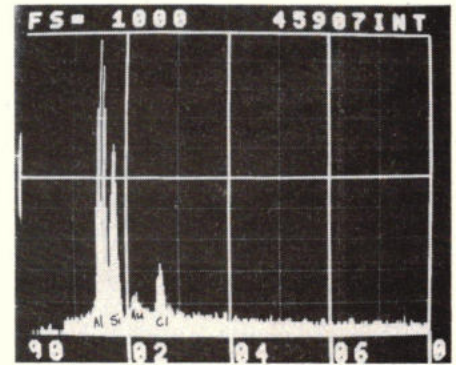
Fig. 24. Een gemiddelde verdeling van de meest voorkomende fouten in geïntegreerde schakelingen die tijdens bedrijf zijn uitgevallen.

siegebieden de verschillende P- en N-lagen zichtbaar te maken.

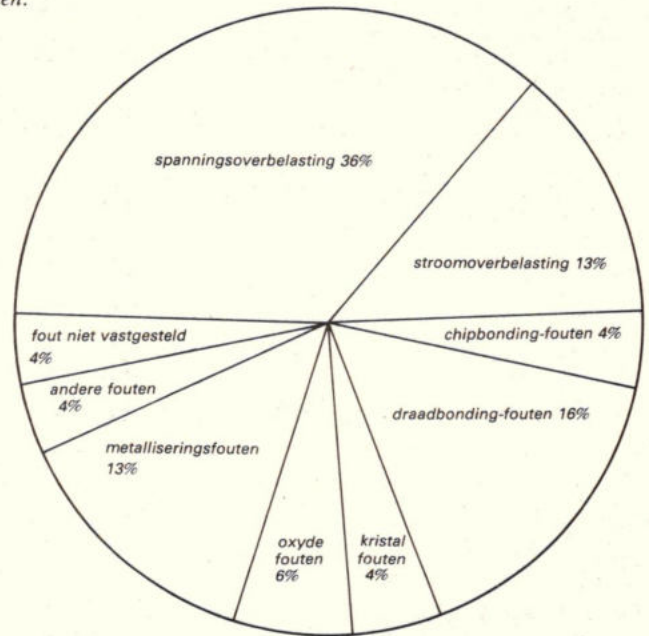
Als afsluiting van de foutenanalyse wordt voor elke defecte bouwsteen een analyse-rapport opgesteld. Daarin staat, naast alle informatie uit het foutenrapport van de opdrachtgever, ook nauwkeurig aangegeven hoe het onderzoek is uitgevoerd en welke waarnemingen er zijn gedaan. Tenslotte worden uit de indicaties de foutoorzaken afgeleid en indien noodzakelijk worden maatregelen voorgesteld om deze fout in de toekomst te vermijden.

Onderzoekresultaten

Het foutenanalyselaboratorium van SEL heeft reeds meer dan duizend geïntegreerde schakelingen onderzocht. Een nauw-



Afb. 22. De energiedispersieve röntgenanalyse toont hier chloorverontreinigingen op de halfgeleiderchip.



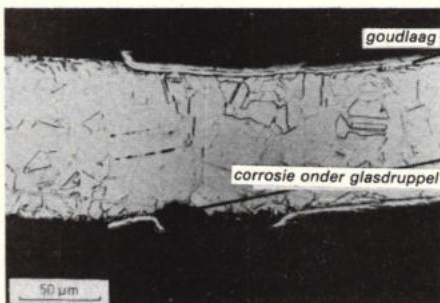
verantwoordelijk voor de fouten:

- fabrikanten: 47%
- verbindingen: 20%
- oppervlak: 19%
- kristal: 4%
- andere oorzaken (bijv. behuizing): 4%

gebruikers: 49%

niet gedefinieerd: 4%

Afb. 23. In het microslijpbeeld is de onderbreking van de aansluitbanen door elektrische corrosie duidelijk te herkennen.



keurige kwantitatieve beoordeling van deze resultaten zou binnen het kader van dit artikel te ver voeren. Daarom wordt alleen een overzicht gegeven.

te testen deel	omvang van de test	vergrotingsfactor
geleiderbaan-metallisering	gehele geleiderbaan behalve de oxydelagen en contactveters kritische plaatsen	50...500
		100...5000
oxydelagen	kritische plaatsen	5000...20 000
contactveters	emitter-, basis-, source-, drain-, en weerstandscontactveters	5000...20 000

Tabel 1. Gegevens van een REM-onderzoek.

De waargenomen fouten hangen af van de technologie, van het type schakeling, van de behuizing van de halfgeleiderchip, van de fabrikant en van de omstandigheden waaronder de schakeling wordt toegepast.

Fig. 24 toont een foutenstatistiek van ongeveer 700 geïntegreerde halfgeleiderschakelingen van verschillende technologie, verpakking en functie. Zowel de fabrikant als de gebruiker zijn in gelijke mate verantwoordelijk voor de optredende fouten. Maatregelen ter verbetering van de totale situatie moeten daarom niet eenzijdig maar zowel bij de fabrikant als ook bij de gebruiker van de geïntegreerde schakelingen worden doorgevoerd. De statistiek toont verder aan dat van de „fabrikantenfouten” het actieve gedeelte van de schakelingen (het kristal) een verwaarloosbaar aantal defecten vertoont, terwijl daarentegen het chipoppervlak (oxydelaag, metalisering) en de verdere verbindingstechniek (bonden) van de schakelingen een overheersende rol spelen.

Nieuws in het kort

- De typen 400 en 800 personal computers van Atari zijn goedgekeurd door de FCC, de Amerikaanse keuringsdienst voor radio- en TV-waren, die de Texas Instruments computer zolang wist tegen te houden en nog steeds niet heeft goedgekeurd.

Een en ander betekent waarschijnlijk wel dat de aanvraag van TI, om de goedkeuringsregels voor personal computers op bepaalde punten te veranderen niet wordt ingewilligd. Het blijkt nu immers dat het best mogelijk is om aan de bestaande voorwaarden te voldoen.

- Sinclair Radionics in Londen heeft onlangs een demonstratie gegeven van een TV-ontvanger met een dusdanig vlak scherm, dat het hele geval niet groter is dan een pocket boek. Misschien wel iets voor een zakcomputerterminal...

Siliconix



NIEUW

HOOGSPANNINGS VMOS POWER FETs



400 V., 8 Amp.

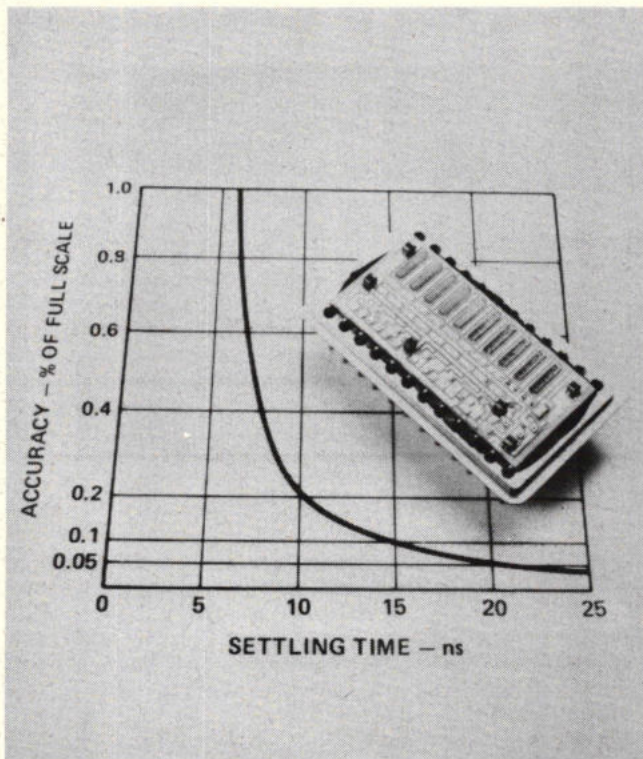
$R_{DS(on)}$: 1 Ohm max.

Datron b.v.

Postbus 75,
1243 ZH 's-Graveland,
Dodaarslaan 16,
1241 XJ Kortenhoef.
Tel. (035) 6 08 34
Telex 43943

Ultra High - Speed ECL Hybrid D/A Converter

HDS-0810E — HDS-1015E



Insteltijd tot 10nsec.

Lage "Glitch" energie - 200pV-sec.

Woordsnelheid tot 100Mhz.

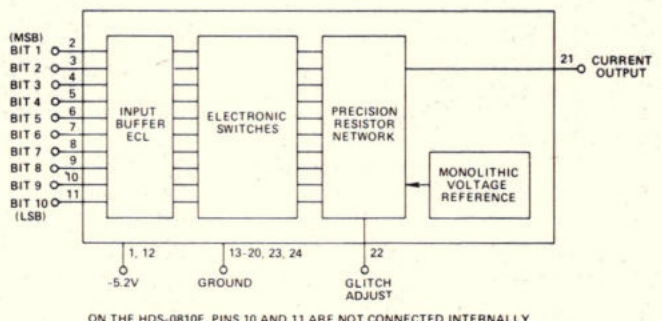
8- en 10-bit uitvoering

Laag opgenomen vermogen <1Watt

Prijs:

Hfl. 413,-/Bfr. 6190—model HDS-0810E (8-bit)

Hfl. 477,-/Bfr. 7155—model HDS-1015E (10-bit)



Block Diagram



Uitvoerige documentatie zenden wij U graag toe.

WAY OUT IN FRONT.

heerbaan 222, 4817 NL breda, tel.: 076 - 879251, telex: 54942, jan van rijswijcklaan 278, 2020 antwerpen, tel.: 031 - 374803, telex: 32969.

TV- en diabeelden analyseren met een IC

Bij Philips is onlangs een geïntegreerde schakeling ontwikkeld voor het regelsgewijs aftasten van film- en diabeelden, de beeldlijnopnemer P²CCD 500B. Het resultaat van de aftasting leent zich uitstekend voor beeldanalyse en beeldoverdracht, bijvoorbeeld op een televisiescherm.

De geïntegreerde schakeling bevat een rij van 500 lichtgevoelige elementen en twee schuifregisters voor het naar buiten brengen van de beeldregelinformatie. De voordelen die deze manier van beeldaftasting bieden zijn:

- eenvoudige stuurschakeling;
- hoge gevoeligheid voor blauw licht;
- hoge snelheid.

Voor het aftasten van een vlak object moet dat object, loodrecht op de lijnrichting, in relatieve beweging zijn t.o.v. de opnemer. Dit kan gebeuren, hetzij door het voorwerp en/of de opnemer zelf te laten bewegen, hetzij d.m.v. een kantelende spiegel of een draaiend prisma.

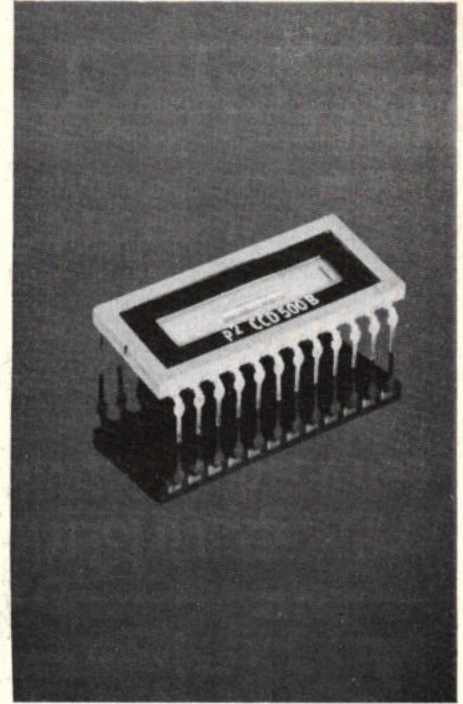
De werking

Figuur 2 toont het blokschema van de schakeling. De 250 tweezijdige fotosensoren zijn, d.m.v. 250 geheugenelementen, elk aan weerszijden verbonden met een vierfase ladingsschuifregister. Zo'n ladingsschuifregister (charge coupled device ofwel CCD) is in feite een rij MOS-capaciteiten waarvan de ladingen in een bepaalde richting aan elkaar kunnen worden doorgegeven, in een tempo dat afhankelijk is van de klokfrequentie. De fotosensoren zijn door een meandervormige P-diffusiezone („Stopp-diffusion”) van elkaar gescheiden. Deze zone zorgt ervoor, dat de ladingen, die in de afzonderlijke sensoren worden opgewekt, niet in elkaar overlopen, maar alleen door de bijbehorende geheugenelementen kunnen worden opgenomen. M.a.w. de diffusiezone verhindert overspraak tussen naburige beeldpunten. De fototransistoren hebben een hart-op-hart afstand van 15 μm . Dat houdt in dat de werkzame optische lijnlengthe $500 \times 15 \mu\text{m} = 7,5 \text{ mm}$ bedraagt. De breedte van het optisch venster, dat in de licht-afschermende aluminium bedekking van de sensoren is aangebracht, is 16 μm . Gedurende de integratietijd, de tijd waarin één beeldlijn wordt gedetecteerd, worden m.b.v. een positieve spanning aan de

fotopoot (de pen PG) geheugenelementen in een voor informatie-opname geschikte toestand gebracht. De door het invallende licht opgewekte foto-elektronen – dus negatieve ladingen – worden dan verzameld. De grootte van elk van deze ladingen is afhankelijk van de intensiteit van het op de desbetreffende sensor vallende licht.

Het ladingsschuifregister is elektrisch gescheiden van de geheugenelementen door potentiaaldrempels. Daardoor wordt voorkomen, dat de gevormde ladingen gedurende de integratietijd naar de beide schuifregisters afvloeien. In die registers worden intussen de ladingen, die in de voorgaande lijnaftasting zijn ontstaan, als pakketjes in de richting van de uitgang getransporteerd. Dit transport is aan het eind van de integratietijd voltooid, zodat de schuifregisters dan leeg zijn.

Met behulp van een negatieve puls op PG en een tegelijkertijd aan de kloklijnen Φ_1 , Φ_2 toegevoerde positieve puls worden vervolgens de nieuwe ladingen uit de geheugenelementen in de cellen van de beide schuifregisters gebracht. In fig. 3 is de



Afb. 1.

spanning op elk van de aansluitingen en lijnen weergegeven.

Ter toelichting op het transportgebeuren in de schuifregisters is in fig. 4 geschetst, hoe met de kloklijnen $\Phi_1 \dots \Phi_4$ de toewijzing van de geheugenelementen aan de afzonderlijke registercellen is geregeld. Als PG „laag” is en Φ_1 en Φ_2 „hoog” zijn (de zojuist vermelde toestand) kan, bij voorbeeld, de lading uit element B in de cellen 1 en 2 van het onderste schuifregister komen en de lading uit element A in de cellen 1' en 2' van het bovenste schuifregister. Aangezien zich vóór en achter elk ladingpakketje registercellen bevinden, die met Φ_3 en Φ_4 zijn verbonden en die nu dus „laag” zijn, blijven de pakketjes volkomen van elkaar gescheiden.

Op het tijdstip t_1 stopt de ladingoverdracht naar de registercellen 1, 2, ..., 1', 2', ..., tengevolge van de potentiaalstijging van PG.

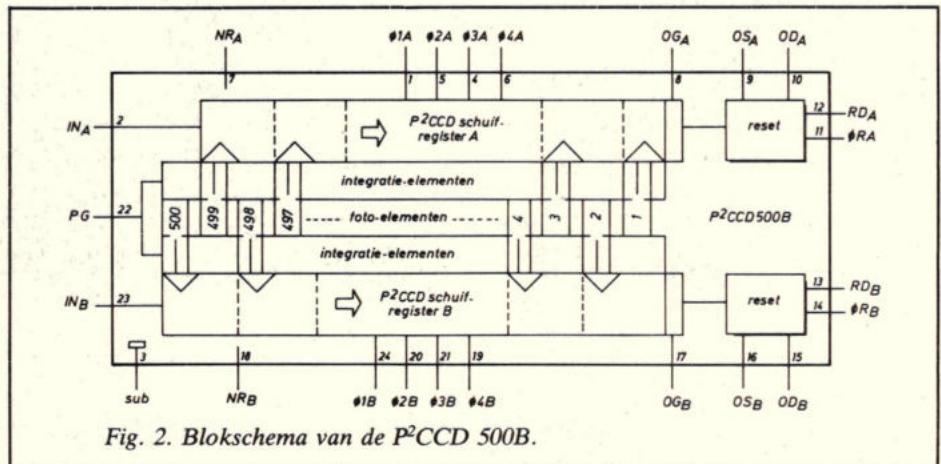


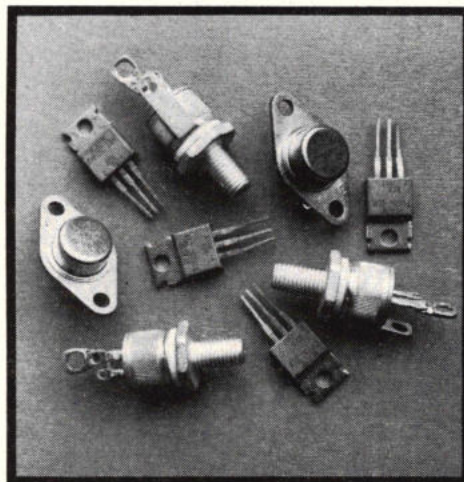
Fig. 2. Blokschema van de P²CCD 500B.

Korte informatie over RCA Power Transistors.

RCA biedt u een uitgebreide reeks Power Transistors in Hometaxial en Epitaxial base technologie voor algemeen gebruik, voor hoge schakelsnelheid, de speciale Switch Max serie, hoge spanning, RF power en darlington transistoren.

De totale range TIP 29 t/m TIP 42, BD 239 t/m BD 244, alsmede 2Nxxxx topselecties hieruit, liggen op voorraad bij Inelco.

Ook van de meeste andere transistorfamilies houdt Inelco diverse types op voorraad. Een lijst is op aanvraag beschikbaar evenals de selection guide.



Enkele kenmerken van de RCA Power Transistors:

- hoge safe-operating-area ratings
- hoge breakdown ratings: hoge I_s/b en E_s/b
- hoge thermal-cycling ratings
- hoge dissipatie
- veel complementaire (NPN/PNP) types.

Inelco helpt u graag bij de juiste keuze als u wilt standaardiseren op RCA Power Transistors. Met voorraad-zekerheid bij Inelco.

Voor uitgebreide informatie:

Inelco Components and Systems bv, Turfstekerstraat 63, 1431 GD Aalsmeer, Telefoon 02977-28855
Inelco Belgium sa, Components Division, Avenue Val Duchesse 3, 1160 Bruxelles, Tel. 02-6600012

Inelco

halfgeleiders

Op het tijdstip t_2 start het verschuiven van de ladingen in het register. Omdat tegelijkertijd Φ_1 „laag” en Φ_3 „hoog” worden, wordt de lading uit cel 1 naar cel 2 en ook naar cel 3 verdrongen en die uit cel 1' naar cel 2' en naar cel 3'. En omdat nu Φ_1 en Φ_4 beide „laag” zijn, blijft ook gedurende het transport elk ladingpakketje door een potentiaaldrempel van het volgende pakketje gescheiden (bijv. 1 van 4 en 1' van 4').

Volgens de beschreven procedure worden alle ladingpakketjes dus, in de tekening, één celpositie naar rechts gedrukt. Daarbij verschijnt het ladingpakketje, dat zich reeds in de meest rechtse cel bevond, aan de uitgang van het schuifregister. De transportprocedure wordt net zolang herhaald tot ook het meest linkse pakketje de uitgang heeft bereikt. Door deze peristaltische beweging wordt de oorspronkelijke beeldinformatie omgezet in een seriëel elektrisch signaal. Voor het detecteren van de informatie aan het eind van het P²CCD-register kan de uitgang OS of de uitgang OD van de emittervolger (fig. 2) worden gebruikt.

Door middel van de complementaire impulsreeksen aan de reset-ingangen Φ_{RA} en Φ_{RB} (fig. 3) worden de uitgangstrappen na het uitlezen van elk ladingpakketje teruggesteld. Dit voorkomt, dat opeenvolgende pakketjes elkaar tenslotte toch nog zouden gaan overlappen. Door de werking van het P²CCD-register kunnen dan ook lijnen met vele honderden beeldpunten, zonder gecompliceerde schakelingsvoorzieningen, worden opgenomen.

In de P²CCD 500B is de omzetting van fotonen in ladingdragers en de verzameling en opslag van die ladingdragers strikt gescheiden van het ladingtransport in de schuifregisters.

Omdat de schuifregisters niet worden belicht is het onmogelijk, dat de ladingpakketjes tijdens hun transport op enigerlei wijze een, nu uiteraard storende, invloed van licht ondervinden. De toepassing van twee registers, ter weerszijden van de rij fotosensoren, biedt het voordeel, dat elk register slechts 250 in plaats van 500 cellen hoeft te bevatten. Daardoor wordt de invloed van de „transfer inefficiency” aanmerkelijk verminderd. Voorts kan op deze wijze de hart-op-hart-afstand van de sensoren worden gehalveerd, wat tevens de effectieve dichtheid op het kristal ten goede komt.

Inl.: Philips, afd. Elonco, Eindhoven (040) 433333.



Productie op klantspecificatie van:

1. Half- en eindproducten (prints, draadbomen etc.)
2. enkelstuks en serie werk (1-500 stuks)
3. proefmodellen met zeer korte levertijd.

Tevens modificatie van standaardhandelsapparatuur

Onze specialisatie en moderne apparatuur garanderen u:

**Kwaliteit en
Kontinuiteit in elke
Kwantiteit**

Zomerland 28
4761 TC Zevenbergen
Tel. 01680-24400
Telex 41605 TEKOM NL-APR

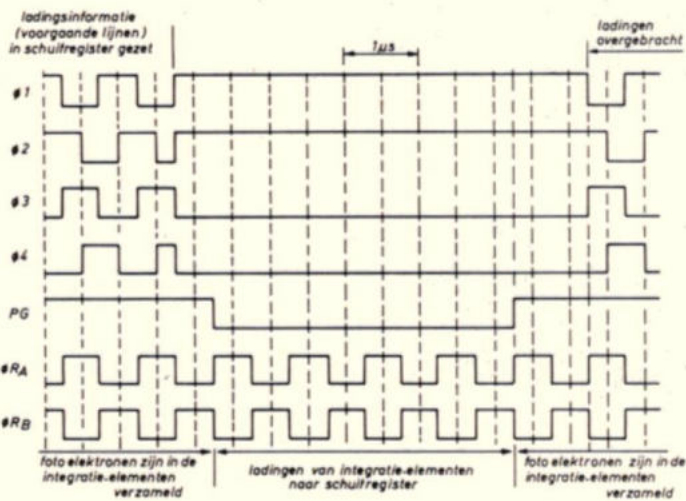


Fig. 3. Het verband tussen de klokpulsen aan het register en de fotosensoren en de reset puls aan de uitgang.

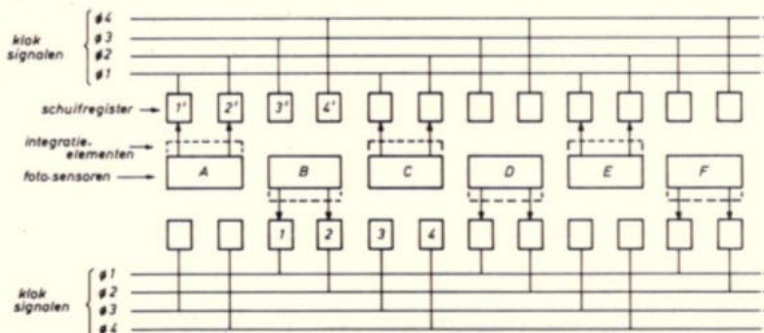
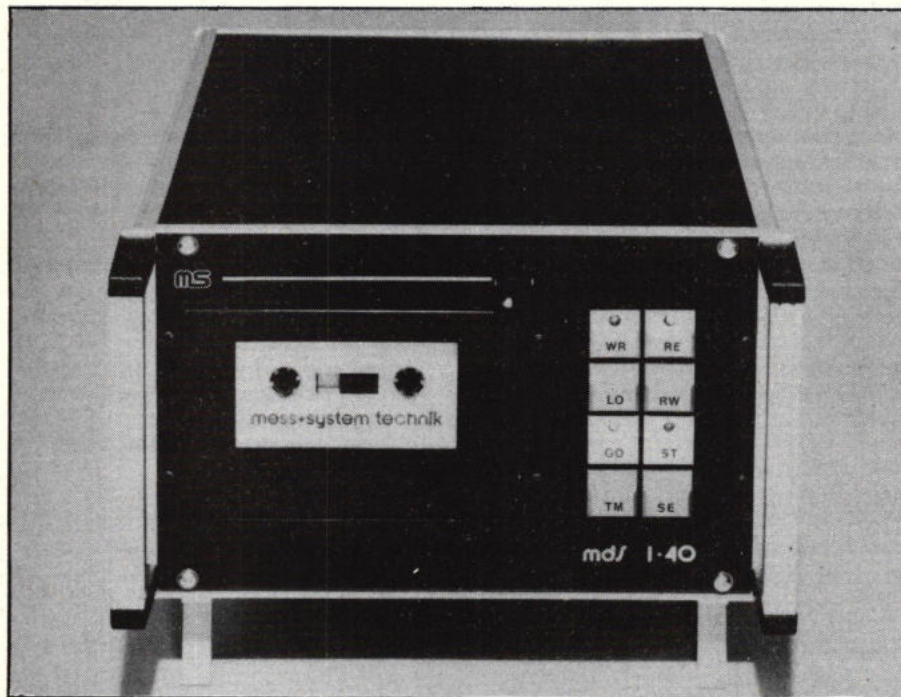


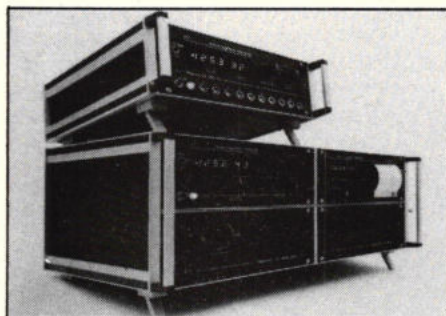
Fig. 4. Toewijzing van de geheuelementen aan de registercellen.

simac electronics voor dataverwerking...



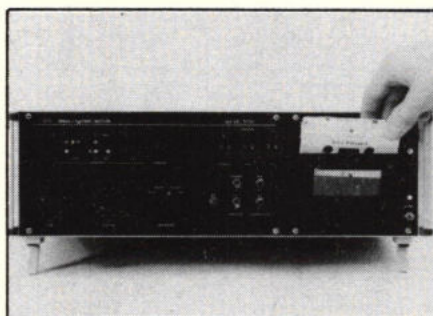
MDS Serie High Speed Data Terminal

- compatibel met ECMA 34 en SILENT
- met 8 bit parallel, serial RS 232C of IEC interface
- met read-after-write control en tape-mark (MDS 1.40)
- dual-buffer, tot 9600 baud continu
- write-only, read-only en read-write uitvoeringen



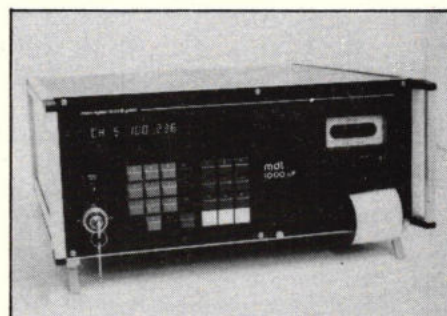
Low cost datalogger DIGISCAN 10

Basismodel met 10 ingangen, uitbreidbaar tot 100. Geschikt voor mV en V-signalen en thermokoppels alsmede combinaties van beide. Een kwartsgestuurde timer maakt nauwkeurige tijdintervallen mogelijk. Leverbaar met datum, tijd klok en printer alsmede digitale interfaces voor aansluiting aan computerapparatuur.



KRS-500 Cassette Data Logging System.

Systeem voor data-opslag op cassettes, compatibel met naar keuze ECMA 34-lezers of de TEXAS SILENT cassette terminals. Plug-in voorversterkers voor analoge en digitale signalen, inclusief rekstrookjes, thermokoppels, pulsgevers, tijdintervallen en V24 data. Willekeurige datakanalen kunnen remote worden geselecteerd.



MDL 500/1000 MICRO

Een microprocessorgestuurde logger met stap voor stap dialoogprogramma voor eenvoudige programmering: Voor vele soorten analoge en digitale signalen. Met ingebouwde ECMA 34 of SILENT compatible cassettedeck. Interfacing via parallel, serial en IEEE 488 bus. Speciale low power uitvoering voor veldgebruik.

Simac Electronics Veenstraat 20 Veldhoven
Simac Electronics Bd. du Triomph 148 Brussels

simac
electronics

Kinetisch-elektrisch aangedreven autobus

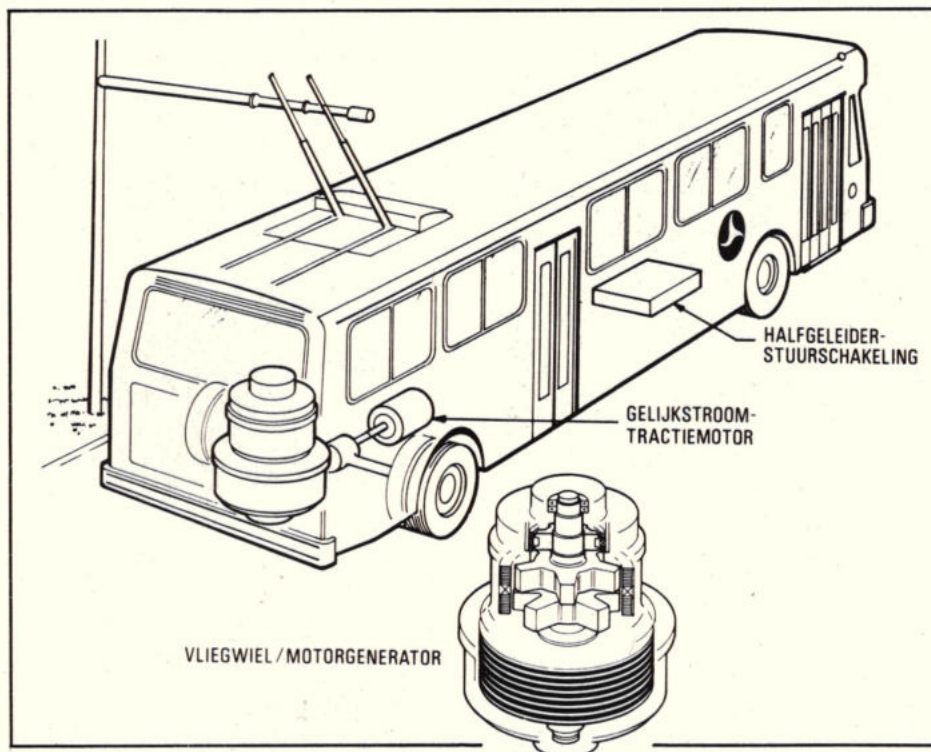
General Electric is bezig met de ontwikkeling van een autobus voor stedelijk openbaar vervoer, die wordt aangedreven met een combinatie van kinetische en elektrische energie. In een dergelijke aandrijving wordt niet zoals bij een conventionele autobus dieselolie verbruikt, terwijl er ook geen schadelijke uitlaatgassen vrijkomen. De ontwikkeling van de kinetisch-elektrische bus is gebaseerd op de methode van opslag van kinetische energie in een draaiend vliegwiel. Deze methode werd in de afgelopen vijf jaar ontwikkeld door het GE researchcentrum in de Verenigde Staten. Wetenschapsmensen en ingenieurs hebben met een aantal verschillende vliegwiel aandrijfsystemen geëxperimenteerd en het rendement van ieder systeem in detail geanalyseerd.

GE zal een autobus voorzien van een experimenteel kinetisch-elektrisch aandrijfsysteem. Het hart van dit aandrijfsysteem wordt gevormd door een 1360 kg zwaar vliegwiel, dat samengesteld is uit een aantal opeengestapelde stalen schijven. Kinetische energie wordt aan dit vliegwiel toegevoerd of onttrokken met behulp van een motorgenerator. Deze generator is ontwikkeld in het General Electric researchcentrum en heeft een uniek geconstrueerde rotor, die met zeer hoge snelheid kan draaien en op dezelfde as is bevestigd als het vliegwiel. De motorgenerator voert energie aan het vliegwiel toe door het op een hoge draaisnelheid te brengen, of ontleent energie aan het vliegwiel. Daarbij zet de motorgenerator de kinetische energie om in elektriciteit; deze vorm van energie-omzetting heeft een remmende werking op de draaisnelheid van het vliegwiel.

Teneinde verliezen te verminderen zijn de motorgenerator en het vliegwiel samen in een zogenaamde „energie-opslagmodule” ondergebracht. Deze is gevuld met een heliumatmosfeer onder lage druk. De onderdelen van deze energie-opslagmodule kunnen letterlijk uren lang draaien, waarbij slechts zeer weinig energie verloren gaat. Bij een aanvangs-rotatiesnelheid van 10 000 min^{-1} heeft het vliegwiel voldoende kinetische energie om de 12 700 kg wegende volbeladen bus in beweging te zetten en een afstand van ruim 5,5 km in het stedelijk verkeer af te laten leggen.

Iedere dag wordt, vóórdat de eerste rit wordt gemaakt, het vliegwiel op de aanvangssnelheid gebracht. Als de chauffeur zijn „gaspedaal” in-trapt, wordt met behulp van de door het vliegwiel aangedreven motorgenerator elektriciteit opgewekt. De elektrische energie drijft een 112 kW sterke tractiemotor aan, zodat de bus gaat rijden. Als de chauffeur remt wordt de motor als generator geschakeld, waardoor de remenergie als kinetische energie aan het vliegwiel wordt teruggevoerd. Hierdoor wordt het rijbereik vergroot.

Nadat de bus bij een aantal halten heeft gestopt voor het opnemen en afzetten van passagiers, zal het vliegwiel nog slechts een rotatiesnelheid hebben van zo'n 5000 min^{-1} . De chauffeur rijdt naar het oplaadstation en plaatst een paar trolleyachtige stroomafnemers tegen een mast. De bus is dan aangesloten op het elektrisch laadstation. In 90 seconden tijd brengt de motorgenerator het vliegwiel weer op topsnelheid, waarna de bus zijn weg kan vervolgen.



De bus zal worden voorzien van alle accessoires die nodig zijn voor het comfortabel vervoeren van chauffeur en passagiers, zoals luchtbehandelingsapparatuur, verwarming, binnenverlichting en bekrachtigde remmen. Een eenvoudiger uitgevoerde bus (bij voorbeeld zonder luchtbehandelingsapparatuur) zou een dubbel zo grote afstand kunnen afleggen alvorens een bezoek aan het oplaadstation te moeten brengen.

De kinetisch-elektrische autobus kent vrijwel alle voordelen van een elektrische trolleybus, zonder echter de kosten van installatie en onderhoud van de vele kilometers bovenleiding en de luchtwissels die een trolleybus nodig heeft. Het kinetisch-elektrische aandrijfsysteem werkt vergeleken met een dieselbus milieuschoon, geluidsarm en efficiënt. Bovendien is de levensduur hoger en zijn de onderhouds- en exploitatiekosten lager. Een ander belangrijk voordeel is – in tegenstelling tot elektrische autobussen waarbij energie uit accu's wordt geput – dat kinetisch-elektrisch aangedreven bussen 24 uur per dag kunnen worden ingezet, omdat het opladen van de kinetische energie in het vliegwiel slechts een aantal minuten per dag vergt. Daarentegen vergt het opladen van de accu's gewoonlijk vele uren. Een bijkomend voordeel is dat de levensduur van het vliegwielstelsel gelijk is aan de levensduur van de bus, zulks in tegenstelling tot een energie-opslagsysteem met accu's.

Het onderzoek heeft niet alleen geresulteerd in de ontwikkeling van de motorgenerator, maar tevens in een geheel nieuw elektronisch systeem voor het efficiënt starten en rijden met de kinetisch-elektrisch aangedreven bus.

Wetenschapsmensen van het GE researchcentrum en van GE's Aircraft Engine Group werken samen bij de toepassing van een nieuwe „inertia welding” lastechniek voor de vervaardiging van het grote vliegwiel uit een aantal opeengestapelde stalen schijven. Bij dit traagheidslasprocédé wordt een draaiende stalen schijf in nauwkeurig uitgelijnd contact gebracht met een andere, stilstaande schijf. De thermische energie – opgewekt door de contactwrijving – last de beide schijven aan elkaar. Hierdoor wordt vermeden dat in het vliegwiel potentieel gevaarlijke spanningen optreden, welke wel worden opgewekt in sneldraaiende vliegwielen die zijn samengesteld uit op elkaar geschroefde stalen schijven.

Nieuws in het kort

- Ook Motorola probeert naast Siemens vierkante zonnecellen te maken, omdat met vierkante cellen de ruimte van de drager veel efficiënter kan worden gebruikt.
- Philips en de importeurs van video cassette recorders verwachten dit jaar bijna 50 000 recorders te verkopen; in 1978 werden er zo'n slordige 4500 verkocht.
- Philips wil zich voor 50% gaan inkopen in een fabriek van de Zwitserse onderneming Brown Boverie. Het gaat om een fabriek in Lenzburg waar vloeibare kristal display's worden gemaakt. In de fabriek, die een joint venture zal worden tussen Philips en BBC, werken ongeveer 350 mensen.
- De veelbesproken personal computer van Hewlett-Packard is op 8 januari geïntroduceerd. Het systeem is ondergebracht in een typemachine-achtige behuizing. Het software pakket is gericht op de meer professionele markt zoals technici, accountants en advocaten.

The Best Solid State Relay in the Business...

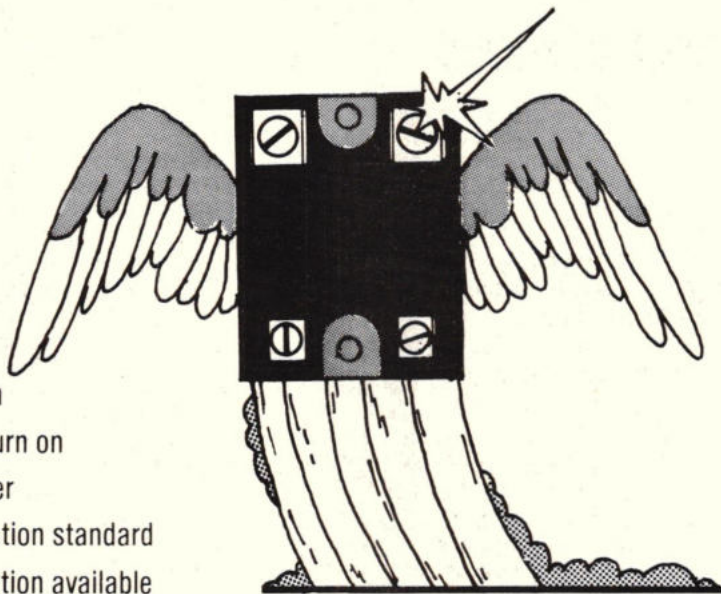
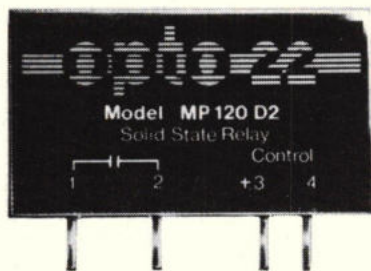


Photo isolation
Zero voltage turn on
Built-in snubber
2500 volt isolation standard
4000 volt isolation available
480-V Series Transient Proof 2000 V

UL recognized
CSA certified
200% tested at rated current
at 5 power factor
TTL compatible
High PRV rating

AC Power Series • Printed Circuit Series
480 Transient Proof SSR • DC Switching Series



**EX-
STOCK**

Mulder Hardenberg bv

Westerhoutpark 1a, postbus 3059, 2001 DB Haarlem, tel. 023-319184,
telex 41431 telegramadres: „HARMU” NL

België: Hoogeind 63, B-2090 Stabroek (Antw.), tel. (031) 687020, telex 34708

Twee geregelde spanningen uit één spanningsbron

In batterij-gevoede apparatuur en in andere schakelingen waar slechts een enkele voedingsspanning ter beschikking staat, zou het vaak handig zijn om twee gestabiliseerde spanningen ten opzichte van een actieve „aardpotentiaal” te kunnen opwekken. Conventionele dubbele spanningsstabilisatoren zijn daarvoor ongeschikt omdat deze een vaste „aardpotentiaal” vereisen.

Het probleem kan bijvoorbeeld opgelost worden met behulp van een programmeerbare referentieschakeling waarmee de som van de positieve en negatieve spanning wordt gestabiliseerd. Daarbij wordt een weerstandsspanningsdeler gebruikt voor het vastleggen van de middenspanning en een OpAmp ervoor zorgt dat deze spanning wordt „gefixeerd” zodat de uitgang van deze OpAmp als aardaansluiting kan worden gebruikt.

Wanneer er slechts kleine stromen nodig zijn, bijvoorbeeld in batterij-gevoede instrumenten dan vormt de schakeling uit fig. 1 een bijzonder eenvoudige spanningsregelbaar-splitser. Er zijn slechts twee IC's nodig en geen verdere uitwendige componenten. De programmeerpennen van de multi-referentieschakeling in een AD584 worden gebruikt voor het vastleggen van de middenspanning terwijl het IC verder ook zorgt voor de spanningsstabilisatie.

Deze door middel van zijn aansluitpennen programmeerbare AD584 is inwendig voorzien van een keten van weerstanden in de terugkoppelweg waarbij de uitgangsspanning op diverse aftakpunten kan worden gekozen.

Op de uitgang, die direct is verbonden met het begin van deze weerstandsketen, staat een gestabiliseerde spanning van 10,0 V en de pennen 2 en 3 leveren respectievelijk 5,0 V en 2,5 V. Een extra pen, die niet voor programmeerdoeleinden is bestemd, levert ongeveer 1,215 V. Zolang deze uitgangsaansluitingen niet worden belast (waardoor de gestabiliseerde uitgangsspanning wordt beïnvloed) kunnen de spanningen op deze pennen worden gebruikt als secundaire referentiespanningen. De 5,0 V op pen 2 wordt nu als referentiespanning toegevoerd aan de 741, die werkt als buffer en zorgt voor het vast-

leggen van een „aardpotentiaal” tussen 0 en +10 V, zoals getoond is in fig. 1.

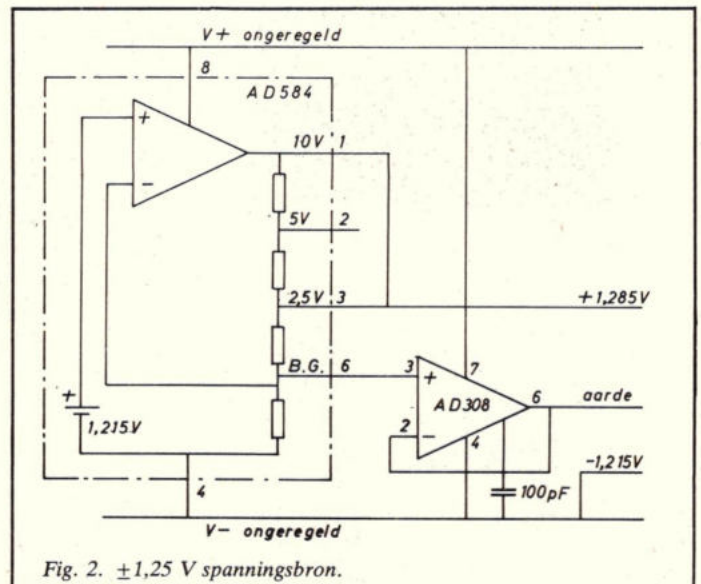
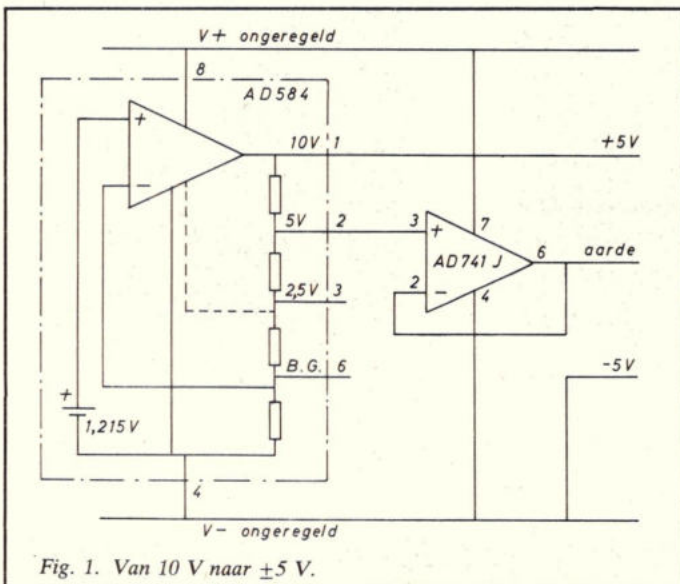
Het is ook mogelijk om met behulp van de programmeerpennen andere spanningen op te wekken, de AD584 kan voor een lagere spanning worden geprogrammeerd. De schakeling uit fig. 1 kan bijvoorbeeld worden geprogrammeerd voor het leveren van $\pm 2,5$ V door de ingang van de OpAmp 741 te verbinden met pen 3 van de AD584 en de pennen 1 en 2 met elkaar te verbinden.

Als zeer lage spanningsniveaus nodig zijn dan kan de AD584 ook een gestabiliseerde uitgangsspanning van 2,5 V leveren waartoe pen 1 wordt verbonden met pen 3. In dat geval wordt de halve spanning op pen 6 gebruikt als aardniveau-referentie.

Deze schakeling, die is geïllustreerd in figuur 2, maakt gebruik van een AD308 OpAmp die speciaal bestemd is voor dit soort lage spanningsniveau's. Alhoewel de AD308 minder uitgangsstroom (op „aardpotentiaal”) kan leveren dan de 741, maakt de lage stroomopname hem anderzijds ook zeer geschikt voor toepassing bij hogere spanningen.

In fig. 2 is de spanning op pen 6 niet exact de helft van de 2,5 V uitgangsspanning. Indien het overigens kleine verschil tussen de positieve en negatieve spanning een probleem vormt, dan kan de schakeling rond de AD308 worden gewijzigd door toevoeging van twee terugkoppelweerstand om de versterkingsfactor van deze trap in te stellen op iets groter dan 1 (ongeveer 1,03) waardoor het „aardniveau” exact naar 1,25 Volt zal worden verschoven.

Als de ingangsspanning nogal kan variëren dan kan de onderdrukingsfactor worden verbeterd door de OpAmp te voeden uit de positieve gestabiliseerde spanning en niet uit de ongeregelde ingangsspanning. Daardoor wordt wel de beschikbare uit-



frontpanelen

VERKRIJGBAAR IN:

metalphoto (fotogr. aluminium) en in zeefdruk

- beide procedé's voldoen aan hoge kwaliteitseisen
- diverse militaire specificaties mogelijk
- bestand tegen talloze chemicaliën en absoluut krasvast
- de afwerking van de panelen geschiedt in eigen bedrijf (gaten, sleuven, moffelen, kleeflaag)

TECHNISCHE ZEEFDrukkerij BOER B.V. Noordendijk 17, 3311 RM Dordrecht, Tel. 078-138335, Postbus 405, 3300 AK Dordrecht



NEW from WESTON. The Roadrunner ADMM.

Six functions.
29 ranges.
0.5% Accuracy on DCV.
5 range audio response functions.
Rugged field service design.
Full line of accessoires.

S.A. ELECTRONIQUE MESURES,
Chaussée d'Alseberg 676,
BRAINE - L'ALLEUD.
België.

ELECTRONIC MEASURES B.V.
Leidsestraatweg 149,
WOERDEN.
03480 - 13643



TORIN TA-450 axiaalventilator voor toepassing in computers, kantoormachines en koeling van elektronika.

- luchtdebiet bij 220 V 50Hz tot 150 m³ per uur
- motor ongevoelig voor geblokeerde fan
- lange levensduur door gepatenteerd smeersysteem
- genormde afmetingen
- uitgevoerd met kogel- of glijlager.

VAN REIJSEN ELEKTRONIKA B.V.

- postadres postbus 5005, 2600 GA Delft
- showroom en balie Schieweg 73
- telefoon 015-569216
- telex 32624

„specialisten in elektronika-onderdelen“

halfgeleiders

gangsstroom gereduceerd en het kan natuurlijk ook zijn dat de gestabiliseerde spanning te laag is om de OpAmp te voeden zoals in het geval van fig. 2.

Deze spanningssplitser heeft nog een aantal andere mogelijkheden. De AD584 bijvoorbeeld heeft een pen die gebruikt kan worden om de uitgangsspanning van deze trap op nul te brengen. Deze pen kan worden gebruikt voor het aan- en uitschakelen van de \pm spanningen onder besturing van een elektronisch signaal. De gestabiliseerde uitgangsspanning kan ook worden geregeld of gevarieerd door toepassing van externe weerstanden.

De meest in het oog springende eigenschap van deze schakeling is echter zijn buitengewone eenvoud omdat er geen uitwendige componenten nodig zijn.

Inl.: Analog Devices, Heerbaan 222, Breda (076) 879251.



DUGRAS BV
Postbus nr. 32 tel. 03429 - 20 23*
3780 BA VOORTHUIZEN (Gld.)

**uw PARTNER
voor KWALITEIT
en SNELLE
LEVERING**

van GEDRUKTE BEDRAADING

- Enkel- en dubbelzijdige prints
- Loodvrij bedekking
- Vergulde contacten
- Komponentenzijde bedrukken
- Soldeermasker.

FRONTPLATEN

- Geanodiseerd aluminium.
- kravrij en schuurvast
- Zeifklevend typeplaat/
metaalstikkers
- Ronde en vierkante gaten
pansen
- Diktes 0,5, 0,8, 1,6 en 3 mm.

sint jans gasthuis hoorn



Het Sint Jans Gasthuis te Hoorn is een algemeen ziekenhuis met een regionale functie. Het heeft ruim 300 bedden, verdeeld over 13 verpleegafdelingen. Het aantal medewerkers is \pm 600.

Binnen de medisch-fysische dienst van ons ziekenhuis is plaats voor een

HTS-er ELEKTRONIKA

De aan te stellen functionaris zal zich bezighouden met het opzetten en uitvoeren van een systeem voor preventief en reparatief onderhoud van in hoofdzaak de medisch-elektronische apparatuur.

Het betreft een nieuwe functie in het ziekenhuis. Het ligt in de bedoeling om in de toekomst op het gebied van de medisch/klinische fysica te komen tot samenwerking met het nabijgelegen Algemeen Streekziekenhuis.

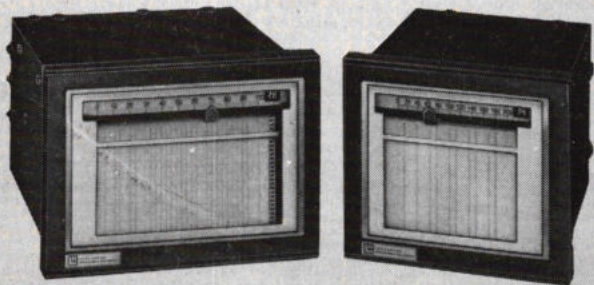
Aan kandidaten stellen wij de volgende eisen:

- HTS-opleiding elektronika, bij voorkeur medische elektronika
- praktische ervaring in bouw en onderhoud van digitale en analoge elektronische apparatuur
- organisatorisch inzicht en goede contactuele eigenschappen
- bereidheid om zich in Hoorn of nabije omgeving te vestigen in verband met bereikbaarheidsdiensten

Salaris afhankelijk van opleiding en ervaring. De overige arbeidsvoorwaarden zijn conform de CAO-Ziekenhuiswezen.

Inlichtingen over de functie kunnen worden verkregen bij drs. R. G. M. Saat, hoofd medisch-fysische dienst in beide ziekenhuizen. (Telefoon 02290-16241).

Schriftelijke sollicitaties dienen te worden gericht aan het hoofd personeelszaken van het Sint Jans Gasthuis, Fr. Maelsonstraat 3, 1624 NP HOORN.



Snel, flexibel en precies!

De nieuwe LEEDS & NORTHRUP Speedomax 165/250 meerpunts-recorders hebben alles waarom U vroeg... en zelfs meer dan dat!

Enkele van de pluspunten zijn:

- Programmeerpaneel, o.a. om ingangen over te slaan en het aantal afgedrukte stippen per kanaalnummer in te stellen. Of voor procesbewaking met automatische registratie in geval van alarm. Ook kan slechts één ingang continu geregistreerd worden.
- Meer ingangen: max. 15 voor 165 mm breed diagram en max. 30 voor 250 mm diagram.
- Gereduceerd onderhoud: thermische stempelkop maakt inkt en stempelbandjes overbodig; mechanische functies vervangen door CMOS elektronica; hermetisch gesloten ingangsrelais.
- Stempeltempo instelbaar tussen 1 en 180 seconden/punt.
- Uurstempeling in de linker marge van diagram is als optie leverbaar.
- Grote, heldere LED-indicatie van het kanaalnummer

Vraag ons om folder CO.7002-DS met volledige informatie.



INTEGRA S.A.
meet- en regelapparatuur

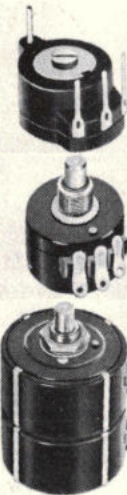
Postbus 22038, 3003 DA ROTTERDAM
Tel. 010-138909/148490. Telex 26338.



draadgewonden pot.meters - print pot.meters - trim pot.meters
- precisie pot.meters - motor pot.meters - tandem pot.meters -
parallel pot.meters - instrumenschakelaars - printschakelaars
- stappenschakelaars - draaischakelaars - meetcircuitschake-
laars - vlakschakelaars - tandenschakelaars.

Draadgewonden potentiometer, type HP.

De HP-serie van Henapot (CH) omvat de modellen 1W - 2W en 3W.



De 1W is door zijn geringe afmetingen en vele bouwvormvarianten een trim-potentiometer die veelvuldig voor het afregelen van apparatuur, meetinstrumenten etc. wordt toegepast.

De 2W is de echte „general purpose” potentiometer van Henapot, die door zijn perfecte eigenschappen de pot.meter is voor de meet- en regeltechniek.

De 3W is de precisie potentiometer van Henapot die aan de hoogste eisen kan voldoen en daar ingezet wordt waar nauwkeurigheid en betrouwbaarheid verlangd wordt.

Vraag de uitgebreide fabrieksdokumentatie, deze ligt voor U klaar.

van vliet

techn. handelmij. van vliet-pijnacker b.v.

kerkweg 93-97 pijnacker (nl)
postbus 65

☎ 01736-4958*
telex nr. 33378

ENGEL GMBH



Doe het zelfers
Service-technici
Hobby-elektronici

- Engel Soldeerrevolver S 50
met 220 V.aanluiting
- Engel Soldeerrevolver B 50
met oplaadbare N.C.batt.

De ENGEL Soldeerrevolvers van 30-100 Watt zijn in 7 sec. soldeergereed en worden met verschillende duurzame stiften geleverd.

- Gratis folder op aanvraag.

Alleenvertegenwoordigers voor Nederland;

CONNECTOR B. V. · Helicopterstraat 20
1059 CG AMSTERDAM · Tel. 15 92 09-15 69 24

Bouw mee met de piano van RE

In de vorige delen van de beschrijving van de elektronische piano zijn alle printen en aansluitschema's van de basisuitvoering besproken. Alvorens de kast uit de doeken te doen, wordt nu eerst aandacht geschonken aan de complete bekabeling en het verder optimaliseren van de signaal/ruisverhouding. Daarnaast wordt nog een transformator schakeling besproken die als alternatief op de Remac-trafo is te gebruiken.

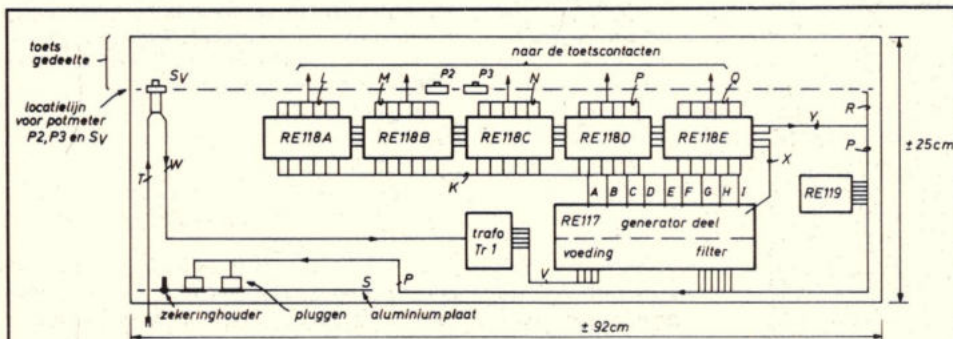
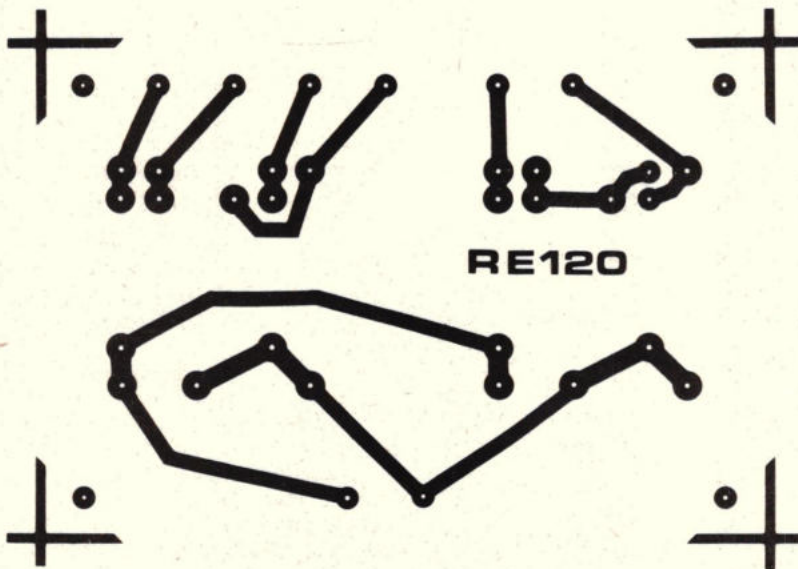


Fig. 42. Deze schets geeft een globaal overzicht hoe de bundels kabels tussen de printen moeten worden gelegd. Hierbij is slechts een gedeelte van de grondplaat van de kast getekend.

Fig. 44. De lay-out voor de print waarop de transformatoren volgens fig. 43. kunnen worden bevestigd. De schaal is hier 1 : 1 en de afbeelding is van de soldeerzijde.



Alvorens met de complete samenbouw van de elektronische piano te beginnen is het raadzaam eerst alle printen nauwkeurig te controleren. Let hierbij vooral op de transistor aansluitingen, elcopolariiteit en de IC-aansluitrichtingen. Verder is het wenselijk de soldeerzijde van de print aan een nauwkeurig onderzoek te onderwerpen, om te zien of er kortsluitingen zijn ontstaan door gebruik van te veel tin of draden die niet voldoende kort zijn afgeknipt.

Hoewel de bouw van de kast pas in het volgende deel van de artikelserie wordt besproken is het nu toch al gemakkelijk om een globaal inzicht te krijgen in de complete samenbouw van alle printen, met hun onderlinge bekabeling. Bij het ontwerpen van de kast is er van uitgegaan dat misschien in een later stadium nog verschillende extra schakelingen moeten worden ingebouwd, die later bij de uitbreidingen worden besproken. Een groot gedeelte van de kast blijft bij de basis-piano dus leeg. Nu is dat geen ramp omdat er toch al een bepaalde minimum kastbreedte nodig is vanwege het klavier. De piano oogt alleen maar beter als de kast een optimale lengte-breedte verhouding heeft. Dit optimum ligt nu net bij een relatief ruime kast waarin allerlei uitbreidingen later nog kunnen worden ondergebracht. Daarbij is de lengte-breedte van het grondvlak van de piano zo gekozen dat hier gemakkelijk een bestaand metalen onderstel kan worden aangebracht. Bij het prototype is daarbij gebruik gemaakt van het metalen onderstel van een simpele keukentafel, met een bladmaat van ca. 90 x 60 cm. Deze tafels zijn vrijwel overal voor lage prijzen te koop. Van de tafel werd het bovenblad afgeschroefd, waarna het onderstel tegen de onderkant van de pianokast werd bevestigd. Er ontstaat daarbij een portable geheel, omdat de ronde metalen poten van het onderstel afzonderlijk slechts met een enkele schroef vastzitten en eenvoudig zijn te verwijderen. Voor een redelijke speelhoogte van het klavier zijn alle poten ca. 10 cm ingekort. Dit laatste hangt uiteraard sterk af van de grootte van de pianist. Bij de beschrijving van de kastbouw geven we wel enige richtmaten.

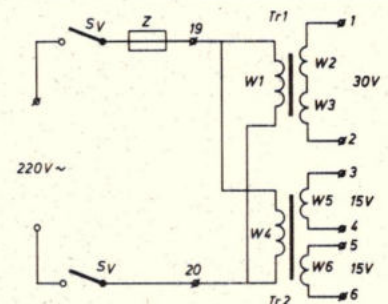


Fig. 43 Bij gebruik van transformatoren uit de winkel zal meestal blijken dat alleen Amrohtype P341 te gebruiken is. Hiervan zijn er 2 nodig. Eén levert 30 V door de 2 secundaire wikkelingen in serie te zetten.

bouwontwerpen

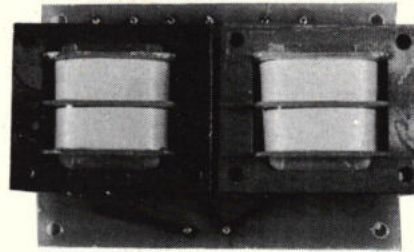
De complete bekabeling

Figuur 42 geeft een schets die het grondvlak van de binnenzijde van de pianokast voorstelt. De binnenmaat van de kast is in de lengte ongeveer 92 cm, terwijl de breedte van het achterste kastgedeelte, waar zich de elektronica bevindt, ongeveer 25 cm is. De kast als geheel is een stuk breder omdat aan de voorzijde nog een klavier met de nodige onderdelen is aangebracht. Ons gaat het nu echter alleen even om het kastgedeelte waar zich de elektronica bevindt. nica bevindt.

Figuur 42 moet zo worden bekeken dat de onderzijde van de figuur in wezen de achterzijde van de kast is. Hierbij bekijken we het geheel vanaf de bovenzijde.

Bij de montage van de printen kunnen het beste eerst de 5 printen RE118 worden bevestigd. Dit gaat met afstandsbusen en houtschroeven. Elke print RE118 heeft 4 bevestigingspunten. Zorg er wel voor dat de houtschroefkoppen geen contact maken met metaalpunten van de elektronicaschakelingen. Soms kan een kunststofring of een dunnere houtschroef uitkomst brengen.

De printen worden in de kast zo gemonteerd dat de rij van RE118A t/m RE118-E vrijwel aaneengesloten zit. Daarbij moet tussen de rechterzijde van de kast (bij R in figuur 42) slechts 2 of 3 cm ruimte van het printeinde naar de kastwand over blijven. Door deze montage blijft er een open stuk grondvlak links van RE118-A. De afstand tussen netschakelaar Sv en de printen is



Afb. 46. Deze foto geeft een indruk van het complete printje volgens fig. 43, 44 en 45 waarop de twee Amroh-transformatoren zijn aangebracht.

hierbij maximaal. Ongeveer gelijk met het rechter einde van RE118-E wordt generatorprint RE117 onder de genoemde printenrij gemonteerd. De afstand tussen RE118-E en RE117 zal ongeveer 2 cm bedragen.

Tegen de rechter opstaande kastwand, dicht boven RE118-E, wordt printje RE119 vastgeschroefd. Zo zit dit printje dan dicht bij de laagste piano-toon aansluiting. De voedingstransformator (Tr1) kan links van print RE117 worden aangebracht, op een afstand van ca. 4 cm.

Voor de verschillende externe aansluitingen zijn pluggen en snoeren noodzakelijk. Hiertoe wordt aan de linkerzijde van de kastachterkant een aluminium plaat aangebracht met de noodzakelijke gaten voor de pluggen en bevestigingsschroeven. De aluminiumplaat is gemakkelijk aan de kast vast te maken door een extra stuk hoekaluminium te nemen met dezelfde breedte als de aluminium bevestigingsplaat. Het hoekaluminium wordt dan aan het grondvlak



Afb. 47. In de handel is deze trafo verkrijgbaar die ook secundair $2 \times 15 \text{ V}$ levert. Voor ons doel is deze trafo niet bruikbaar vanwege de te geringe uitgangsstroom.

van de kast vastgeschroefd. Gebruik voor de aluminium plaat minimaal ca. 1,5 mm dik materiaal.

Bij de basispiano komen in de aluminium plaat gaten voor een tule (netsnoerdoorvoer), zekeringhouder en 2 DIN-bussen (uitgang pianosignaal en aansluiting luid/zachtpedaal).

Bij de bekabeling kan het beste worden begonnen met de aansluiting van het klavier. De printen RE118A...E worden met korte (zwakstroom) draden verbonden met de toetswisselcontacten.

In figuur 42 geeft L de serie draden aan die naar de bovenste serie van 12 toetsen gaat. Om het geheel overzichtelijk te houden is het raadzaam de draden naar de toetswisselcontacten in series van 12 te leggen, zoals fig. 42 aangeeft. In fig. 42 zijn dat resp. de series L t/m P. Dradenbos Q bevat 13 draden omdat hier ook de aansluiting van de 61e noot wordt meegevoerd.

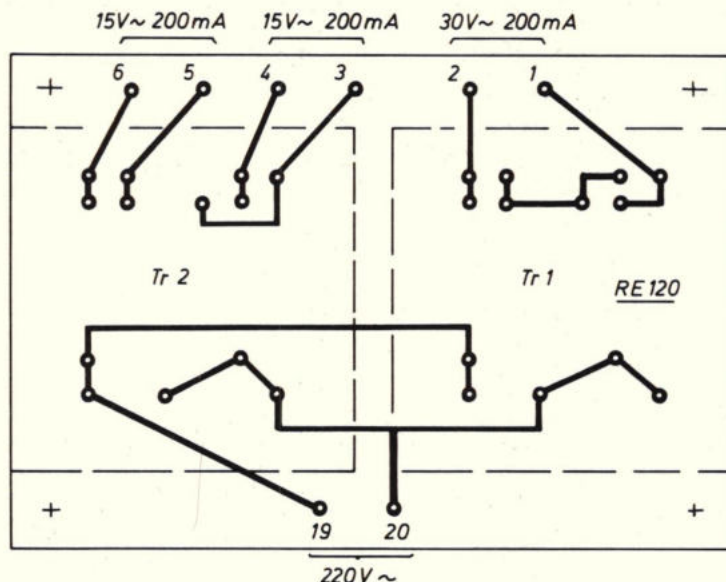
Voor het bevestigen van de draden kan het klavier verticaal naar boven worden gesteld. Blokkeer wel het klavier zodat het niet achterovervalt in de kast (als het front nog niet is aangebracht). Met dradenbos Q worden ook de voedingsaansluitpunten voor het klavier meegelegd.

Om mooie overzichtelijke draadbomen te krijgen is het makkelijk zogenaamde kabelstroppen te gebruiken. Deze worden dan om elke 4 cm achter elkaar om een betreffende bundel gelegd. De stroppen vergrendelen zichzelf, waarna het overblijvende losse eind kan worden afgeknipt. Uiteraard moeten de kabelstroppen pas worden gelegd als een dradenbundel compleet is.

Na het leggen van de draden tussen de printen RE118A...E en RE119 naar de toetswisselcontacten, wordt begonnen met de bekabeling tussen generatorprint RE117 en de printen RE118A...E. Dit zijn allemaal toondraden die ook mooi gebundeld kunnen worden gelegd. In fig. 42 geeft A een bundel aan van een bepaalde toon. Evenzo zijn ook B t/m I willekeurige bundels draden van tonen. Daarbij is een

Fig. 45. De componentenopstelling van de 2 trafo's volgens figuur 43 is erg eenvoudig. De

externe aansluitpunten 1 t/m 6 komen overeen met die van print RE117.



afzonderlijke bundel gemaakt bij elke toon (niet toonhoogte). Vervolgens gaan deze bundels (A t/m I uit het voorbeeld) over in een gezamenlijke bundel K, die zich steeds bij de printen RE118A...E splitst in afzonderlijke aansluitpunten.

Als voor elke toon (niet toonhoogte) eenzelfde draadkleur wordt gebruikt, die dan ook weer overeenkomt met de kleur naar de wisselcontacten van de toetsen, ontstaat een overzichtelijk geheel. Onderschat niet de benodigde draadlengte. Per kleur (12 kleuren) is gauw 3 meter nodig. Neem hiervoor wel soepel snoer omdat dit zich gemakkelijk laat bundelen.

Als de toonaansluiting is voltooid kan worden begonnen met de onderlinge voedingsbekabeling. De printen RE118A...E worden onderling op de juiste punten verbonden met stukjes draad (bijvoorbeeld afgeknipte stukjes draad van weerstanden. Daarna worden de voedingsdraden aan de rechterzijde van print RE118-E aangesloten. De nulaansluiting komt van punt 15 van RE117 en -Vgg (-27 V) vanaf RE117 aan de rechter bovenzijde (zie ook fig. 48.).

Vanaf print RE118-E wordt de voeding naar RE119 gelegd. In fig. 42 is dat lijn Y. Lijn X stelt de kabelweg voor van de voeding tussen RE117 en RE118-E.

De toetsaansluiting van print RE119 kan het beste via weg P-Y-Q.

De toonaansluiting voor RE119 moet via lijn K (naar rechts), X en Y lopen en komt tenslotte, via lijn P, bij print RE119 terecht.

De sustaansluiting voor RE119 loopt via lijn P-Y en wordt bij print RE118-E gekoppeld met de overige sustainlijnen.

Na het aanbrengen van de genoemde niet-afgeschermd bekabeling worden de toonuitgangsrails van de printen RE118A...E en RE119 aangesloten. Hiervoor wordt enkelvoudig afgeschermd snoer gebruikt. In de handel is hiervoor tegenwoordig bijzonder mooi en super dun snoer verkrijgbaar. De toonuitgangsbekabeling loopt, voorzover dat kan, mee met kabelboom K en gaat vervolgens, onder print RE117

door, naar de aan de voorzijde hiervan gelegen aansluitpunten. De afschermingen worden van elke kabel afzonderlijk alleen bij de toonuitgangen van printen RE118A...E en RE119 aangesloten. Daarbij komt de afscherming natuurlijk aan de voedingsnul te liggen. Aan de zijde van print RE117 worden bij alle toonkabels de afschermingen afgeknipt. Om sluitingen te voorkomen worden bij het afknippunt van de snoeren een stukje isolatieband of kous aangebracht.

Voor het aansluiten van de secundaire trafozijde (Tr1) moet relatief dik soepel snoer worden gebruikt. Deze draden kunnen worden gebundeld tot een lijn V zoals fig. 42 aangeeft.

De draden naar potmeter P2 en P3, op het front van de pianokast, moeten van afgeschermd snoer zijn gemaakt. Voor de volumeregelaar P3 kan dat stereosnoer zijn, waarbij de afscherming aan weerszijden de nul vormt. Voor het aansluiten van de klankregelaar P2 is een stereosnoer én een enkelvoudig afgeschermd snoer nodig. Eventueel kan ook het bekende diodesnoer worden gebruikt. Belangrijk is echter dat alle 3 aders naar P2 afgeschermd zijn. Deze afscherming wordt aan de zijde van P2 niet gebruikt en dus afgeknipt. Aan de zijde van print RE117 worden de afschermingen verbonden met punt 15.

In fig. 42 staat het front van de pianokast als een streeplijn boven de printen RE118A...E gesitueerd. Op deze lijn zijn P2 en P3 willekeurig aangegeven. Als naast de basispiano ook de uitbreidingen worden meegebouwd moet met de potmetermontage worden gewacht tot een compleet overzicht is verkregen van de overige (extra) frontaansluitingen. In ieder geval lopen de verbindingssnoeren van P2/P3 naar print RE117 via lijn P en R. Om nu in de kast de kabelbomen vast te kunnen leggen is het gemakkelijk houtschroeven te gebruiken. Deze worden bij de betreffende bevestigingspunten gewoon in de kast vastgezet waarna de iets uitstekende schroef aan de kabelbundel wordt bevestigd met kabelstropen. Hoe breder de schroefkop,

des te gemakkelijker is de bevestiging.

In fig. 42 staat verder aangegeven hoer de lichtnetspanningen lopen. Via een tule en zekeringhouder gaat het snoer via lijn T naar schakelaar Sv op het pianofront. Vanaf de schakelaar komt het snoer terug, via lijn W, en gaat naar de primaire trafokant van Tr1.

Tot slot kan de uitgangskabel en die van het luide- en zachte pedaal worden aangebracht. De uitgangskabel loopt via de P-lijn naar de betreffende bus op de aluminium plaat. Via een tweede bus worden de betreffende draden voor het luide- en zacht pedaal aangesloten.

Deze draden lopen via lijn P en Y naar de aansluitpunten op print RE118-E.

Alternatieve voedingstransformator

Zoals reeds eerder is aangegeven moet voor de voedingstrafó een type met 3 windingen worden gebruikt. In het Remacpakket van de basispiano zit zo'n trafo. Voor individuele bouwers geven we nog een alternatief. Hierbij wordt gebruik gemaakt van 2 trafo's type P341 van Amroh. Dit zijn printtransformatoren die beide primair 220 V ingaan en elk 2 windingen hebben van 15 V/200 mA secundair. De trafo's worden aangesloten zoals fig. 43 aangeeft. W1 en W4 stellen beide primaire trafowindingen voor die parallel komen te staan. Sv is de voedingsschakelaar en Z de zekering. Omdat het hier printtrafo's betreft is het wenselijk deze ook op een printje te monteren. De lay-out daarvoor geeft fig. 44. Hierbij is de schaal 1 : 1, terwijl het aanzicht van de soldeerzijde is. De componentenopstelling, van de 2 trafo's volgens fig. 43 op de print van fig. 44, geeft fig. 45. De gegeven aansluitpunten corresponderen met die uit fig. 43. Bovendien corresponderen de punten 1 t/m 6 met die van print RE117. De print is zo ontworpen dat eventueel ook nog andere trafo-steken zijn toe te passen. Ter verduidelijking van de print met trafo's geeft fig. 46 hiervan een afbeelding. Op de externe aansluitpunten zijn printpennen geplaatst, die de bekabeling vergemakkelijken.

Fig. 48. Voor voeding van de toetschakeling-printen is alleen spanning -Vgg met een nul noodzakelijk. -Vgg wordt afgetakt van print RE117, zoals hier is aangegeven.

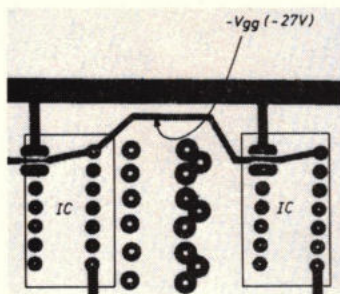


Fig. 49. De signaal/ruisverhouding van de piano kan worden verbeterd door o.a. een elco Cx te plaatsen tussen de -14 V voedingsspanning en nul.

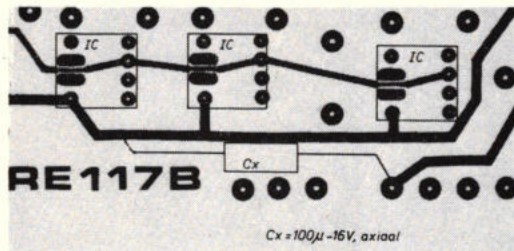
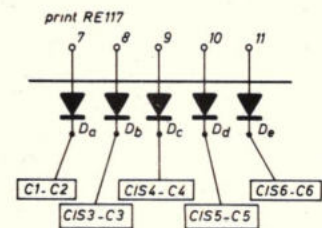


Fig. 50. Een grote verbetering in de signaal/ruisverhouding is mogelijk door in serie met de punten 7 t/m 11, van print RE117, schakeldioden te plaatsen.



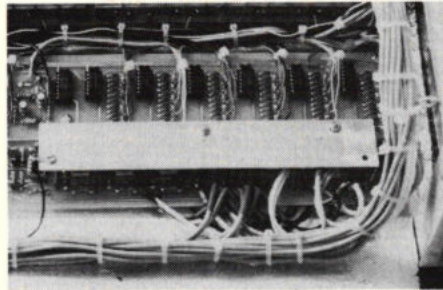
bouwontwerpen

In de handel zijn ook miniaturprintrafo's, die 2×15 V secundair kunnen leveren, zoals afb. 47 laat zien. Deze trafo is voor de piano niet bruikbaar omdat de continu uitgangstroom te gering is.

Voedingsdraden naar print RE118-E

Van de 3 spanningsgestabiliseerde voedingen hoeft alleen $-V_{gg}$ (-27 V) naar andere printen worden gelegd. De nul hierbij komt van punt 15 van print RE117 en gaat, via lijn P-Y, naar RE118-E.

Spanning $-V_{gg}$ wordt van de bovenkant van print RE117 afgehaald. Fig. 48 geeft een detail van de lay-out van de rechter bovenhoek van print RE117. Tussen de 2 rechts boven gelegen IC's ligt een dunne baan, die in fig. 48 met pijlen is aangegeven. Deze baan voert $-V_{gg}$. Op het aangegeven rechterstuk van de baan wordt een draad gesoldeerd die, via lijn X in fig. 42, naar print RE118-E gaat. De voedingsspanning voor alle andere RE118-printen komt via de onderlinge korte verbindingen. Vanaf RE118-E wordt $-V_{gg}$, met



Afb. 52. Deze afbeelding geeft een indruk hoe de aluminiumafscherming boven print RE117 wordt aangebracht. De bevestiging vindt plaats met M3 materiaal.

bijbehorende nul, gelegd naar RE119 en de contactrails onder het klavier.

Verbetering signaal/ruisverhouding

Zoals reeds eerder aangekondigd is het mogelijk de signaal/ruisverhouding op te voeren tot ongeveer 60 dB. Hiervoor is slechts een gering aantal modificaties noodzakelijk. In de eerste plaats moet een extra voedingsontkoppelcxlco Cx van $100 \mu\text{F}/16...25$ V worden aangebracht op de lijn van -14 V ($-V_{DD}$). Hiervoor wordt een axiale elco genomen. Daarbij zitten de

aansluitdraden aan weerszijden van de ronde huls. De elco wordt dicht bij de uitgangstrap geplaatst. Fig. 49 geeft een detail van de bovenzijde van print RE117 bij de rechter onderhoek. Onder de 3 naast elkaar liggende IC's ligt, aan de print bovenzijde, een baan die -14 V voert. Hierop brengen we elco Cx ($100 \mu\text{F}$) aan. Daarbij komt de pluszijde van elco Cx aan de externe nulaansluiting van de print (punt 15) en gaat de min-zijde van de elco naar de genoemde baan die -14 V voert. Figuur 49 geeft één en ander duidelijk weer.

Na het plaatsen van Cx worden alle leidingen naar de punten 7 t/m11 van print RE117 losgenomen. In serie met deze leidingen worden nu schakeldioden opgenomen, zoals fig. 50 aangeeft. De dioden zitten allemaal met de anode aan de aansluitpunten van print RE117. In totaal zijn 6 dioden nodig. Diode Da komt $2 \times$ voor, omdat op dit punt 2 snoeren binnenkomen: één van print RE118-E en één van print RE119.

Tot slot van de, modificaties kan nog een afscherming worden aangebracht boven een bepaald gedeelte van print RE117. Hiervoor kan hoekaluminium worden ge-

Fig. 51. Een geringe extra verbetering in de signaal/ruisverhouding treedt op door een stuk hoekaluminium te nemen dat de OpAmps op de generatorprint afschermt van ongewenste invloeden.

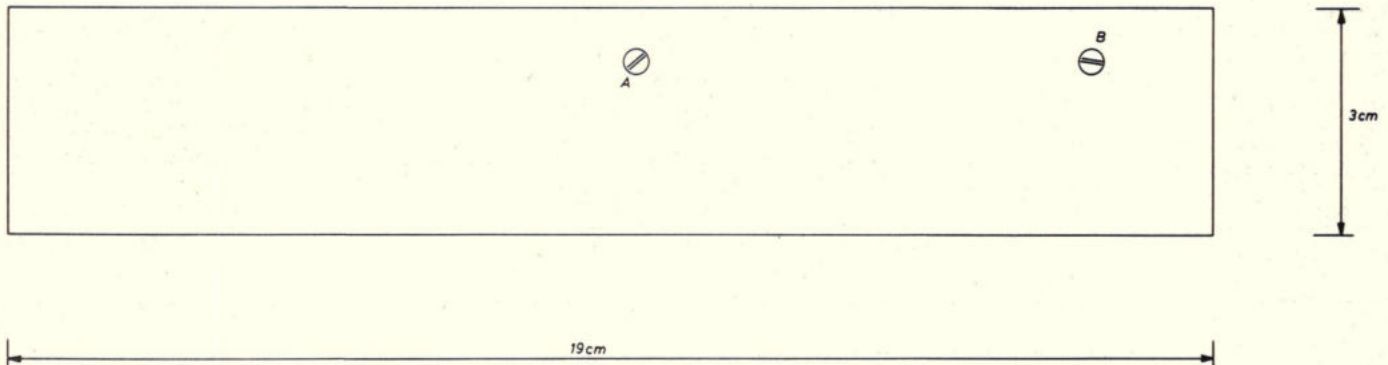


Fig. 53. Instelpotmeter P1, die zich bevindt in het oscillatorcircuit bij de 12 tonen generator, kan gemakkelijk worden vervangen door een gewone potmeter, die op het front van de kast wordt geplaatst.

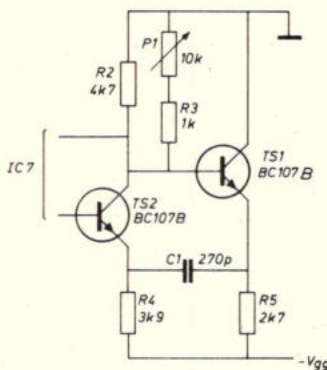


Fig. 54. Voor het aansluiten van P1 op het front van de kast wordt (mono) afschermd snoer genomen. De afscherming wordt verbonden met punt Y, zoals hier is aangegeven.

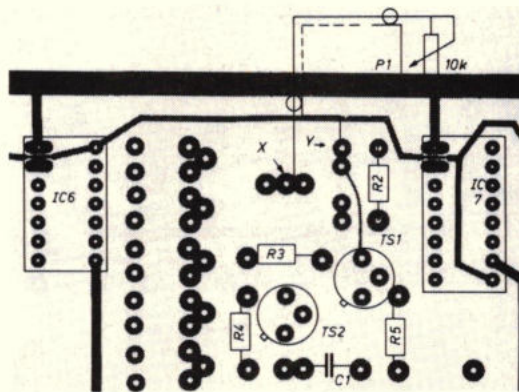
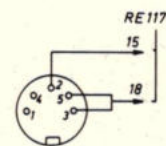


Fig. 55. Bij gebruik van een DIN-uitgangsbuss moet een 5 polig type (180°) worden toegepast. Daarvan ligt punt 2 aan de nul en worden de punten 3 en 5 doorverbonden en gekoppeld met punt 18 van print RE117.



bruikt met een hoekbreedte van 30 × 15 mm. Dergelijk aluminium is bij vrijwel elke ijzerzaak (of Hubo) verkrijgbaar. Figuur 51 geeft aan hoe het 19 cm lange stuk aluminium wordt geplaatst. In deze figuur zijn de printbanen van RE117 aan de bovenzijde gegeven. Het betreft hier het printgedeelte dat zich rechts onder bevindt. Voor bevestiging van het stuk hoekaluminium wordt gebruik gemaakt van M3 materiaal (M 3 × 25). De M3-bouten worden op de aangegeven plaatsen A en B door de printen gestoken (vanaf de onderzijde) en direct (via isolaties) aan de print vastgemaakt met M3 moeren.

Vervolgens worden opnieuw moeren geplaatst die het stuk hoekaluminium op afstand van de print moeten houden. Tot slot wordt het stuk aluminium, dat moet zijn voorzien van 2 gaten op de juiste plaatsen, door de bouten gestoken en vastgezet met extra M3 moeren. Bij juiste montage is het zo dat de smalle zijde van het aluminium (15 mm) verticaal t.o.v. de printplaat staat en ongeveer 2 mm vrijligt van de printplaat. De afscherming heeft pas zin als het stuk hoekaluminium wordt verbonden met de voedingsnul, direct bij de pluszijde van elco C8, aan de bovenzijde van de print. Hiertoe moet geheel links in de bovenzijde van het stuk hoekaluminium een gat van 3 mm worden gemaakt. Via dit gat kan een soldeeroog worden bevestigd waaraan de nuldraad vast komt te zitten. Overigens is de genoemde afscherming met het stuk hoekaluminium geen grote verbetering. Het verschil is ongeveer 1,5 dB. De andere genoemde wijzigingen brengen ruim 3 dB verbetering met zich mee.

Figuur 52 geeft nog een indruk van de plaats waar zich het stuk hoekaluminium boven print RE117 bevindt.

Regelbare toonhoogte

Een simpele uitbreiding, die veel gemak kan opleveren, is het vervangen van P1 door een continuegelaar. P1 is de instelpotmeter die zich in de hoofdosillator bij de 12 tonen-generator bevindt. Figuur 53 geeft van het betreffende schemagedeelte een detail. P1 is hier nu getekend als gewone potmeter. Voor P1 moet een lineair type worden gebruikt. Door nu deze potmeter op het front van de pianokast te plaatsen kan elke willekeurige toon over meer dan een octaaf worden verschoven. Dit is in de eerste plaats gemakkelijk als samen met anderen wordt gespeeld en de piano moet worden „bijgestemd”. Vooral voor amateurpianisten, die slechts in een paar toonsoorten kunnen spelen, brengt P1 een extra aantal mogelijkheden voort. Nu kan, door P1 te verdraaien, in vrijwel elke toonsoort worden gespeeld zonder dat men het spel daarop aanpast. U speelt bijvoorbeeld gewoon in C-majeur en verdraait de pianotoon met P1 naar As of D(majeur). Voor de verbinding met het betreffende oscillatorgedeelte, op print RE117 en potmeter P1, moet enkelvoudig afgeschermd snoer worden gebruikt. Figuur 54 geeft een detail van de printbovenzijde van RE117 rondom het oscillatorgedeelte. Rechts zit hier het generator IC dat de 12 tontonen opwekt. Op de aangegeven punten X en Y wordt het afgeschermd snoer gesoldeerd. Punt Y krijgt daarbij de afscherming en punt X de ader. Het snoer naar P1 moet (in fig. 42) worden meegelegd met lijn K-X-Y-R.

Uitgangsbuss voor de piano

Om de piano op power-eindversterkers te kunnen aansluiten kan een cinchstekerbuss worden toegepast (voor zogenaamde tulpstekkers). De huls hiervan is de nul-aansluiting. Bij gebruik van DIN-materiaal moet een 5-polige plug (chassisdeel)

met 180°-aansluiting worden gebruikt. Figuur 55 geeft hiervan een detailschets. Punt 2 vormt hierbij de nul die naar punt 15 van print RE117 gaat. De punten 3 en 5 van de plug worden onderling verbonden en gaan samen naar punt 18 van print RE117. Hoewel de uitgangsleiding vanaf punt 18 van print RE117 vrij laagohmig is moet toch naar de uitgangsplug afgeschermd snoer worden gebruikt. De afscherming wordt hierbij aan beide zijden gebruikt. Bij print RP117 wordt de afscherming met punt 15 verbonden en bij de genoemde DIN-buss met punt 2. Uiteraard komt de afscherming bij de genoemde cinch-buss aan de huls te liggen en gaat de ader naar de centrale pen.

Eenvoudig nabouwen

Speciaal voor de nabouwers hebben we Remac BV een componentenpakket laten samenstellen met vrijwel alle componenten. Dit pakket bevat:

1. kwaliteits 5-octaafs klavier, inclusief wisselcontacten en benodigde printen en ander montage materiaal (klavier is gemonteerd)
2. alle IC's en halfgeleiders voor de piano, inclusief generator en frequentiedelers
3. alle printen (doorgemetaliseerd)
4. voedingstrafo
5. 62 tantalium elco's, 122 condensatoren

Bestelling is bij voorkeur mogelijk door storting van f 995,- op rekeningnummer 679410694 van de NMB bank te Maastricht t.n.v. Remac BV onder vermelding van „basispianopakket”.

(Wordt vervolgd)



Ze zijn er weer!!

RE-Opbergmappen voor de jaargangen vanaf 1969

Maak nu van RE een duurzaam naslagwerk

Prijs per stuk Hfl 12,50 (incl. BTW en portokosten) (bij bestelling van 5 stuks en meer: 10% korting)

Bestelling uitsluitend door overschrijving van het bedrag op postgiro nr. 861221, t.n.v. Kluwer Technische Tijdschriften B.V., Gedempte Gracht 4, Deventer onder vermelding van: RE-Opbergmap.

'n KANT-EN-KLAAR voedingsapparaat voor...



Daarvoor gaat u toch niet zelf een voeding ontwikkelen?

Investeren in ontwerp, ontwikkeling, productie, personeel en ruimte heeft Philips al voor u gedaan. Resultaat is een zestal universeel toepasbare voedingsapparaten met de gangbare uitgangsspanningen 5, 12 en 24V. Dankzij het rationele productieproces en het vermijden van kostbare componenten ligt de prijs/prestatie-verhouding bijzonder gunstig. Bovendien gelden bij bestelling van grotere aantallen nog lagere prijzen.

Philips economische modulaire voedingen:

- bijzonder gunstige prijs/prestatie-verhouding
- universele opzet
- serie/parallelschakeling mogelijk
- afstand-programmering en -stabilisatie

Meer informatie? Stuur de bon op of bel
040-782543.

* Bij voorbeeld 5 V, 4 A.

Informatie

Zendt u mij volledige gegevens over Philips economische modulaire voedingen.

Naam:

Bedrijf:

Adres:

Plaats:

Telefoon:

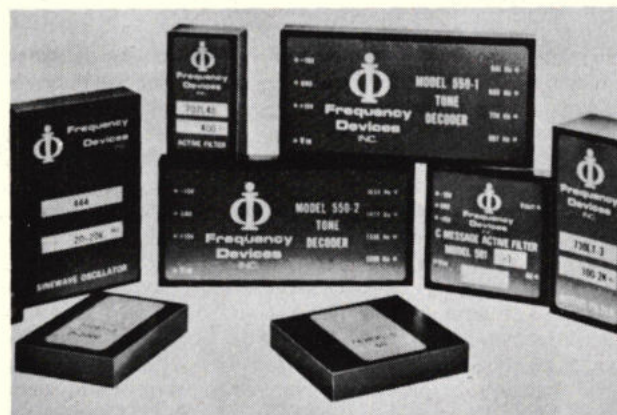
Kan in open envelop zonder postzegel worden verzonden aan: Philips Nederland B.V., Afdeling Speciaal Apparaten, antwoordnr. 500, 5600 VB Eindhoven.



PHILIPS



**Frequency
Devices INC.**



AKTIEVE FILTERS

Frequentie bereik: .001Hz tot 50KHz.

Lage drift: $\Delta f_c < 0,05\% / ^\circ C$.

Offset drift: $30 \mu V / ^\circ C$.

Ingangs impedantie tot 1Mohm

naar keuze met:

Vaste frequentie

Instelbaar met weerstanden

Instelbaar met gelijkspanning

BCD of Binair programmeerbaar

TONE ENCODERS EN DECODERS

Lage vervorming: $< 1\%$

"Touch Tone" frequenties: $\pm 1\%$

OSC1-697Hz, 770Hz, 825Hz, 941Hz,

OSC2-1209Hz, 1336Hz, 1477Hz, 1633Hz.

SINUS OSCILLATORS

Frequentie bereik: 1Hz tot 20KHz.

Wilt U meer weten, bel of schrijf even naar :

KLAASING-REUVERS b.v.

heerbaan 222, 4817 NL breda, tel.:076-879250, telex:54598.

spitsvondige schakelingen

A. Berkien

Psychologisch energie besparen

Vaak realiseert men zich niet hoe groot de warmteverliezen in de woning zijn tijdens een winterse periode. Zou men zich hiervan bewust worden, dan is de kans groot dat men deze verliezen tegen wil gaan. De optredende warmteverliezen zijn sterk afhankelijk van windrichting en buiten-temperatuur. Om hiervan een indruk te krijgen, zodat op de meest verliesgevende plaatsen nog een aanvulling op de isolatie van de woning kan worden aangebracht, heb ik een 3-voudige temperatuurmeter geconstrueerd en op een redelijk opvallende

de plaats in de kamer gemonteerd. Deze meter geeft nu constant een overzicht van de verschillen in kamer-, ketel- en buiten-temperatuur, waarbij de keteltemperatuur door het gebruik van een rood display het meest opvalt.

Door nu elke dag opnieuw te worden geconfronteerd met deze cijfers, zal uw stemming het gunstigst worden bij een lage temperatuur van de ketel. Loopt daarentegen deze keteltemperatuur erg hoog op, dan zal u met een ongerust gevoel door het huis lopen om te kijken of alle ramen en deuren

wel goed zijn gesloten, of er misschien tochtkieren zijn enz. Ogenblikkelijk zult u aan de slag gaan om deze euvels te verhelpen. Wellicht merkt u de hierdoor ontstane besparing t.z.t. bij uw gasafrekening.

Schema

Bij de bouw van het apparaat ben ik uitgegaan van de LM3911 die reeds in mijn bezit was. Deze temperatuuropmeter heeft aan de uitgang een spanningsverandering van 10 mV/°C.

Door de opmeter nu te koppelen aan de reeds eerder gepubliceerde (RE 15/16, 1979) schakeling van RCA (CA3161/62), krijgen we op eenvoudige wijze een digitale temperatuurmeter. Het meetbereik bedraagt bij de gegeven schema's:

- voor kamer- en keteltemperatuur 0...99,9 °C
- door buiten-temperatuur -9,9...99,9 °C

Bij gebruik van een enkelvoudige voeding moet er op worden gelet dat de nauwkeurigheid afhangt van de 1% weerstanden. Bij afregeling moet eerst de DVM worden geijkt en daarna de opnemerschakeling waarbij de opmeter het best in een bakje water kan worden geplaatst, samen met een goede thermometer (neem eerst koud en daarna heet water).

Fig. 1. Schema bij symmetrische voeding.

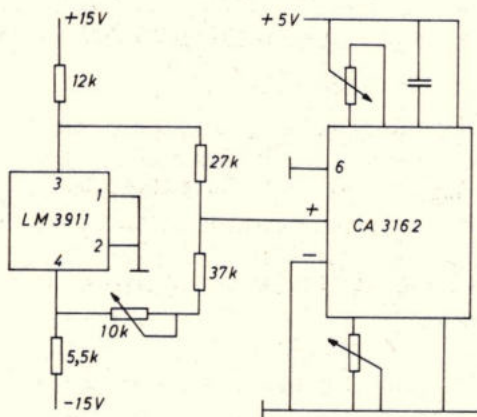


Fig. 2. Schema bij enkele voeding.

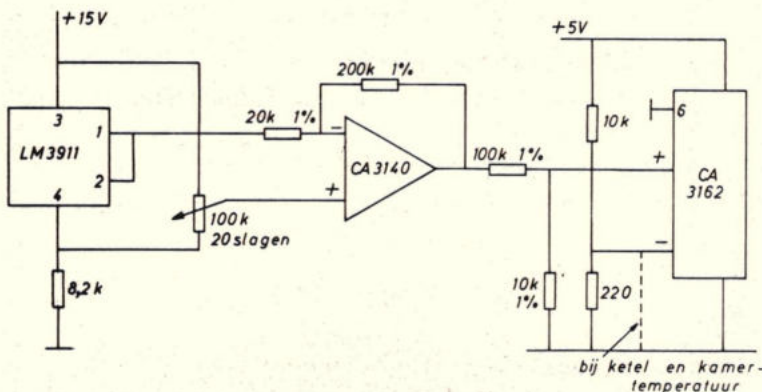


Fig. 3. Het display.

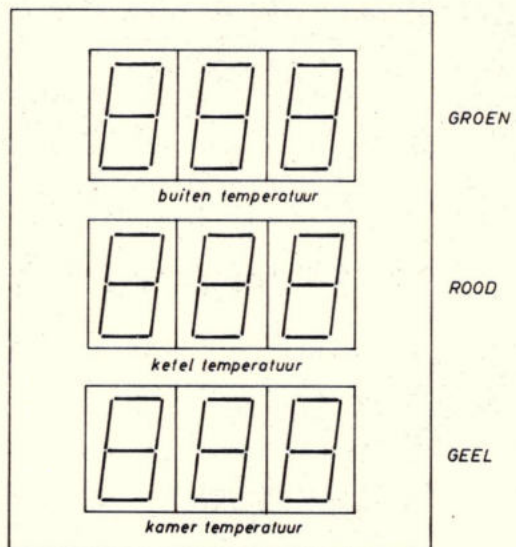
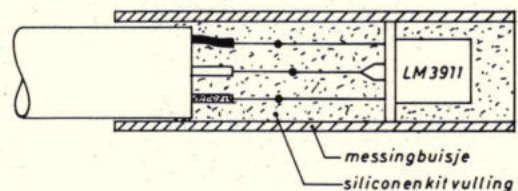


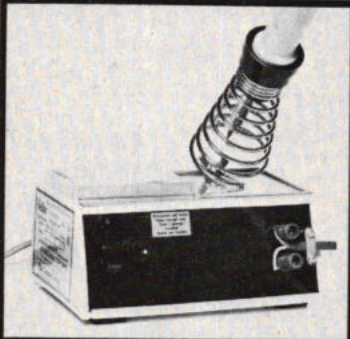
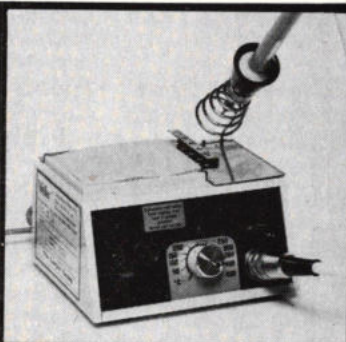
Fig. 4. Constructie van de temperatuurvoeler.



NIERSTRASZ

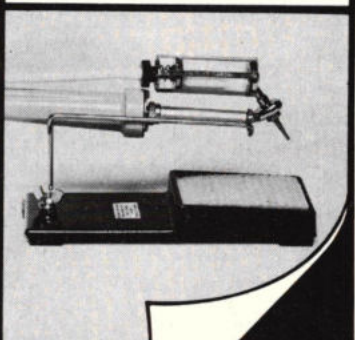
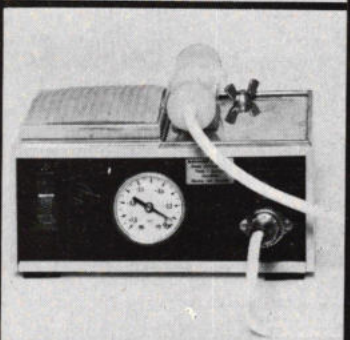
Professionele produktiemiddelen
voor de elektronica!

Weller®



WELLER

Temperatuur-
geregelde soldeer-
bouten, soldeerhulp-
stukken, industrie-
bouten, desoldeer-
apparatuur,



NIERSTRASZ NV

POSTBUS 5099 1410 AB NAARDEN
ENERGIESTRAAT 28 1411 AT NAARDEN
TELEX: 73385 TEL. 02159 - 47724



ELEKTRO
MAGAZINE
EDITIE INSTALLATIE

$$\text{Formule: } I_S = \frac{V_{\text{red}}}{R_L}$$

$$\text{Informatiestroom} = \frac{\text{Vakmanschap redactie*}}{\text{Relatieve leesweerstand}}$$

Elektrotechnische installateurs hebben een hoge leesweerstand, ze hebben meer te doen. Maar Elektromagazine lezen en bewaren ze. Om de krachtige informatiestroom over o.a. marktontwikkelingen, techniek en testresultaten. Om het nieuws van de Unie van Elektrotechnische Ondernemersorganisaties. Elektromagazine is interessant voor lezer en adverteerder. *Met excuses aan Ohm.

Advertentie-afdeling EM
KTT - Kluwer Technische Tijdschriften
Postbus 23
Deventer

EEN UITGAVE VAN KTT



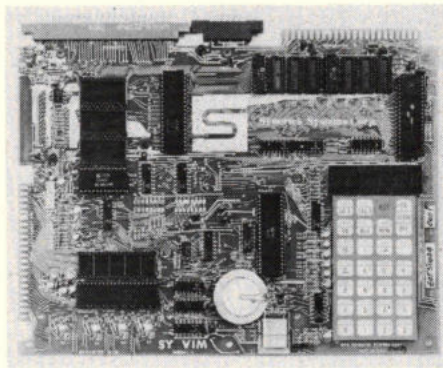
spitsvondige schakelingen

Wat was de meest spitsvondige schakeling van 1979?

Welke in het afgelopen jaar gepubliceerde schakeling vindt u het leukst? Zoals elk jaar wordt ook nu weer de beste spitsvondige schakeling gekozen door de lezers van Radio Elektronica. U kunt, bijv. aan de hand van de inhoudsopgave in RE 24/79, de drie volgens u meest spitsvondige schakelingen uitkiezen en deze op een briefkaart sturen aan: Redactie Radio Elektronica, postbus 23, 7400 GA Deventer. Onder de inzenders verloten we een **Data Precision multimeter** model 935, beschikbaar gesteld door **Koning en Hartman**, Den Haag.

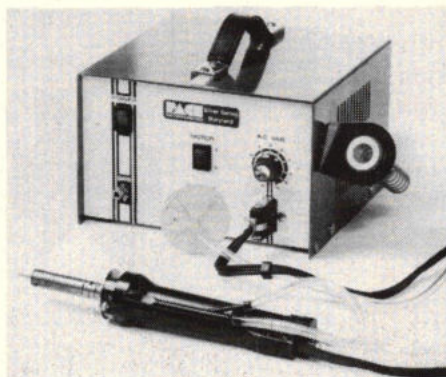


De ontwerper van de schakeling die de meeste stemmen krijgt, ontvangt naar keuze een **VIM-1** microcomputer of een combinatie van de **BEM-CPU-1** centrale processorkaart en de **BEM-MON-1** monitorkaart. Deze prijs, ter waarde van f 995,- wordt beschikbaar gesteld door **Brutech Electronics**, Vinkeveen.



Spitsvondige schakelingen 1980

Stuur ons ook in 1980 weer uw meest originele ontwerp voor de rubriek spitsvondige schakelingen! Voor elke geplaatste schakeling ontvangt u f 35,- en bovendien maakt u kans op de prijs voor de meest „spitse” schakeling: het hier afgebeelde **Pace desoldeerstation**.



Het Pace desoldeersysteem PC 10 BE bestaat uit een voedingskast, een desoldeerbout, een voetschakelaar en een houder voor de bout.

De voedingskast bevat de vacuumpomp en een spanningsregelaar voor temperatuurinstelling van de desoldeerbout.

De bout zelf heeft een 24V element. De holle stiften met verschillende tipdiameters zijn gemakkelijk te verwisselen.

In het handvat bevindt zich een glazen kamer waarin de tin wordt opgeslagen, zodat visuele controle op vervuiling van de desoldeerbout mogelijk is.

De vacuümtoevoer kan worden geregeld door een „vinger tip vacuüm regelaar” op de zuigbout.

Het systeem is hierdoor vrij van parasitaire startpuls spanningen en dus geschikt voor desolderen aan CMOS.

Het Pace desoldeerstation wordt aangeboden door **Radiakor Electronics BV**, Almere.

Parat

Service Koffer

Exclusiv-Parat.



Zeer sterke constructie met DUR-Aluminium raamwerk.

Kleur: grijs

Afmetingen:

450 x 150 x 330 mm.



Technical Tools voert een uitgebreide sortering gereedschapskoffers en tassen.

Tassen in leder of kunstleder. Tevens leveren wij tassen met schuiflades voor het meenemen van onderdelen.

Het is mogelijk tassen naar eigen ontwerp bij ons te laten maken.



Dokumentatie ligt voor U klaar.



Technical Tools BV

Postbus 22031
Hoogstraat 62 - 64
Rotterdam.

Tel. 010-125697 en
125874.

Kluwer Technische Boeken B.V.

onderdeel van Kluwer N.V., Groep Technische en Dagbladuitgeverijen, is een snel expanderende uitgeverij die hoofdzakelijk actief is op het gebied van de elektronica, automobieltechniek, bouwtechniek, technische hobby en vrije tijd.

Op de redactie van deze uitgeverij is plaats voor een

redacteur elektronica

Binnen deze sector valt de nadruk momenteel op microcomputertechniek, zend- en ontvangtechniek, meettechniek en hobby-elektronica. Verdere uitbreiding naar diverse andere deelgebieden staat op stapel.

De redacteur die wij zoeken zal zich in eerste instantie bezighouden met het assisteren van de reeds functionerende redacteur. Afhankelijk van zijn interesse en specialisme zal hij op langere termijn bepaalde deelgebieden verder moeten uitbouwen.

De werkzaamheden houden o.a. in:

- begeleiden van auteurs en vertalers;
- volgen van ontwikkelingen binnen het elektronicegebeuren en daarop inspelen via technisch verantwoorde publikaties;
- bepalen van vormgeving en selecteren van illustraties;
- bepalen van de volledige tekst.

Uiteraard zijn een gedegen kennis en een brede belangstelling van alles wat zich afspeelt in de elektronica – en de randgebieden daarvan – van primair belang. Dit geldt ook voor systematisch kunnen denken en handelen.

De opleidingseisen liggen op het niveau HTS-E, technicus NERG of vergelijkbaar. Uitstekende beheersing van de Nederlandse taal, een goede kennis van de moderne talen en redactionele feeling (liefst ervaring) zijn noodzakelijk.

Belangstellenden kunnen schrijven naar de afdeling personeelszaken van Kluwer Technische Boeken B.V., Assenstraat 14, 7411 JT Deventer. Voor inlichtingen kunt u bellen: 05700-9 15 12.



Aansluitend op de voorgaande artikelen over de ZN1034E volgen hieronder een aantal toepassingen, die de universele mogelijkheden van dit IC onderstrepen.

Inl.: United Electric, postbus 1052, Eindhoven (040)421191.

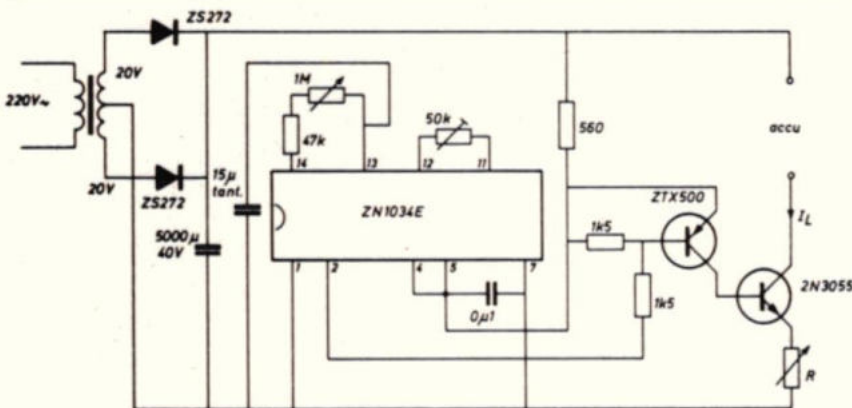


Fig. 7. Acculader. De tijdschakelaar schakelt een constante stroombron in, waarvan de stroom volgt uit:

$$I_L(\text{mA}) = \frac{4,3 \text{ V}}{R (\text{k}\Omega)} \quad (\text{max } 1 \text{ A})$$

Deze schakeling is zeer geschikt als nauwkeurige NiCad lader. Zowel de laadtijd, als de stroom, zijn nauwkeurig bepaald. De laadtijd start bij het inschakelen van de netspanning en stopt automatisch na beëindiging van de ingestelde tijd.

Fig. 9. Tijdschakelaar van 5 minuten tot een uur. De tijd gaat in bij het inschakelen van de voedingspanning. Met een potentiometer van 50 kΩ tussen de pennen 11 en 12 kan een tijdvariatie van ca. 20% worden gerealiseerd, voor het wegwerken van componenttoleranties. Voor de triac gate-stroom staat 20 mA er beschikbaar. Kijk uit met de gevaarlijke netspanning.

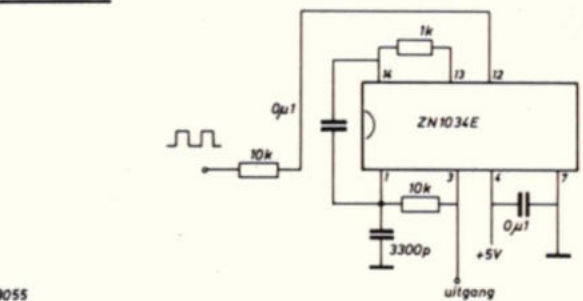


Fig. 12. Frequentiedeler. De 10 kΩ ingangswaerstand begrenst de stroom via pen 12 tot 1 mA. Er komt één uitgangspuls op elke 2¹² ingangspulsen.

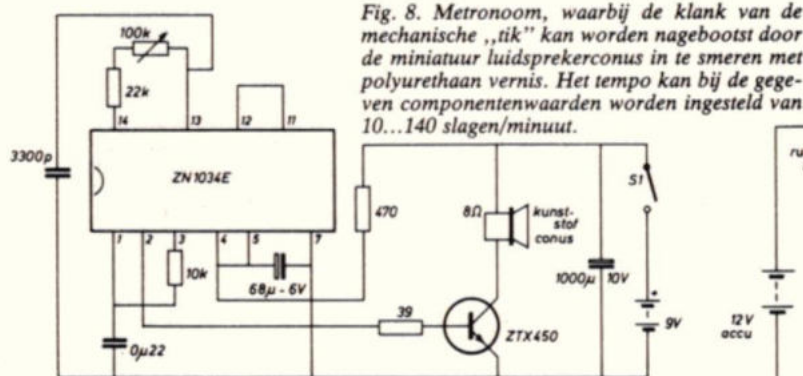


Fig. 8. Metronoom, waarbij de klank van de mechanische „tik” kan worden nagebootst door de miniatuur luidsprekerconus in te smeren met polyurethaan vernis. Het tempo kan bij de gegeven componentenwaarden worden ingesteld van 10...140 slagen/minuut.

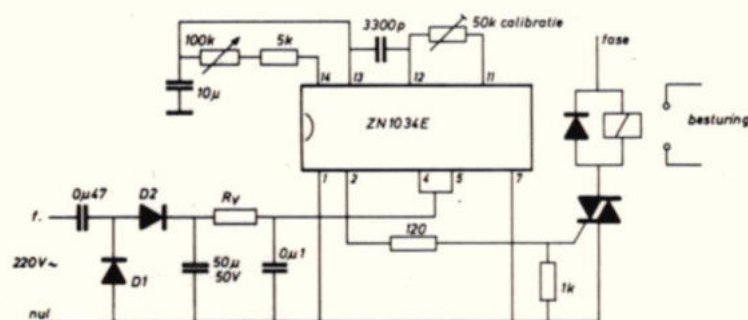
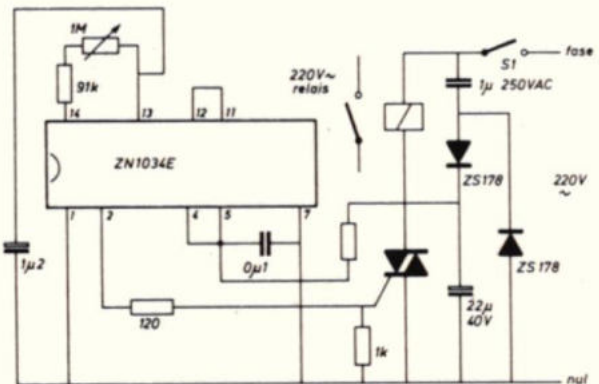


Fig. 10. Ook deze tijdschakeling gaat van 0...1 uur, maar hierbij is de schakeling ongevoelig gemaakt voor storingen van buitenaf. R_v begrenst de voedingsstroom tot max 50 mA, liefst minder. Voor D1 en D2 dient men typen met een 800 V te nemen.

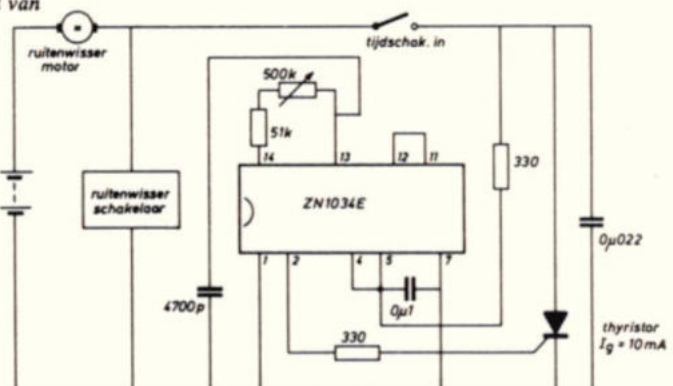


Fig. 11. Ruitenwisserschakelaar voor de auto, die periodiek één veeg over de ruiten geeft, instelbaar met de potentiometer. Ook aardig is een aantal drukknopjes, die RC-waarden omschakelen voor verschillende intervalltijden.

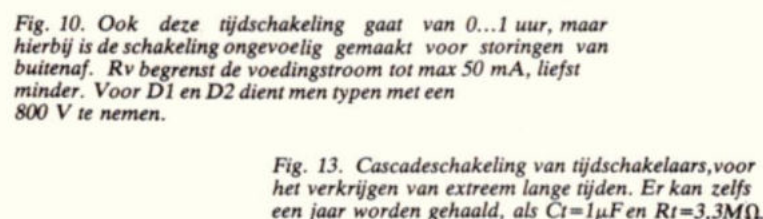


Fig. 13. Cascadeschakeling van tijdschakelaars, voor het verkrijgen van extreem lange tijden. Er kan zelfs een jaar worden gehaald, als C_T=1µF en R_T=3,3MΩ.



Digital... een leider in de computerindustrie.

Digital Equipment B.V., dochter van 's werelds grootste fabrikant van mini-computersystemen, heeft een "European Logistics and Repair Centre" te Hoofddorp, waar computeronderdelen worden getest en gerepareerd.

Voor de "technical support" afdeling zoeken wij momenteel een

computer technicus/ HTS'er

Tot zijn taak zal onder meer behoren :
 onderhoud en reparatie van computer test apparatuur; installatie van nieuwe apparatuur; het geven van training en het verlenen van assistentie aan diagnose technici gedurende het reparatieproces; evaluatie van testprogramma's en zonnodig modificaties van testapparatuur of procedures.

Voor de vervulling van deze interessante functie zoeken wij kandidaten met :
 een opleiding op HTS electronica niveau of gelijkwaardig, met een goede kennis van computer technieken; goede beheersing van de Engelse taal; bereidheid tot zelfstudie.

De Heer A. Hirst, Technical Support Manager, is gaarne bereid verdere inlichtingen te verstrekken.
Telefoon 02503-15 881.

Schriftelijke sollicitaties kunt u richten aan Digital Equipment B.V., Afdeling Personeelszaken, t.a.v. de Heer H. Verhoeven, Graftermeerstraat 55, 2131 AB Hoofddorp.

digital

Data acquisitie systemen

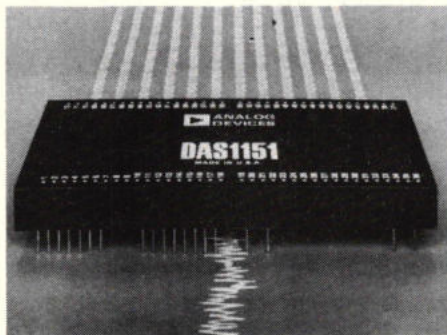
Analog Devices heeft zijn reeks data acquisitie systemen uitgebreid met de DAS-1150 en 1151. De DAS-1150 bestaat uit een met een weerstand programmeerbare instrumentatie versterker, een sample en hold versterker en een 12 bit nauwkeurige analoog/digitaal converter. De DAS-1151 heeft in plaats van een met een weerstand programmeerbare, een met software programmeerbare instrumentatie versterker.

Voor de DAS-1150 worden versterkingen aanbevolen van 1 tot 1000. Deze versterking wordt ingesteld met behulp van een enkele weerstand waardoor ingangsbereiken van ± 10 mV ... ± 10 V gerealiseerd kunnen worden bij een CMRR van 76 dB (min). De inganginsteltijd is 15 μ s (max) bij een versterking van 1. Bij een versterking van 1000 is de insteltijd 50 μ s (max). De „throughput rate” is 13 kHz en de max. totale fout is ± 2 LSB bij een versterking van 1000. De typische niet lineariteit bedraagt $\pm 1/2$ LSB.

De versterking van de DAS-1151 kan ingesteld worden op 1, 2, 4 of 8 door middel van digitale signalen. Hierdoor wordt een maximum aan flexibiliteit verkregen en kan de signaal conditionering aanmerkelijk worden vereenvoudigd. Vooral indien men meerdere kanalen met verschillende signaalniveaus moet digitaliseren. De inganginsteltijd bedraagt 15 μ s (max). De „throughput rate” bedraagt 25 kHz bij een versterking van 1. Hierbij treedt een maximale fout op van \pm LSB. De typische niet lineariteit wordt gespecificeerd op $\pm 1/2$ LSB. De minimale CMRR bedraagt evenals bij de DAS-1150, 76 dB.

Het aantal ingangskanalen wordt overgelaten aan de behoefte van de gebruiker. Deze kan naar wens en toepassingsgebied het aantal kanalen en soort multiplexer kiezen. Indien van deze mogelijkheid gebruik wordt gemaakt is het mogelijk hogere „throughput rates” tot 40 kHz te verkrijgen bij een versterking van „1” voor beide modules. Men moet dan in de z.g. „overlap-mode” gaan werken waarbij de instrumentatieversterker zich instelt terwijl de AD omzetter het signaal van het vorige kanaal nog aan het omzetten is. Bij de DAS-1150 bedraagt de „throughput rate” 30 kHz bij een versterking van 1000 in de „overlap-mode”.

Beide modules behoeven een +5 V, 130 mA en ± 15 V, 30 mA voeding.



Inl.: Analog Devices Benelux, Heerbaan 222, Breda (076) 879251

30 W UHF – vermogentransistor

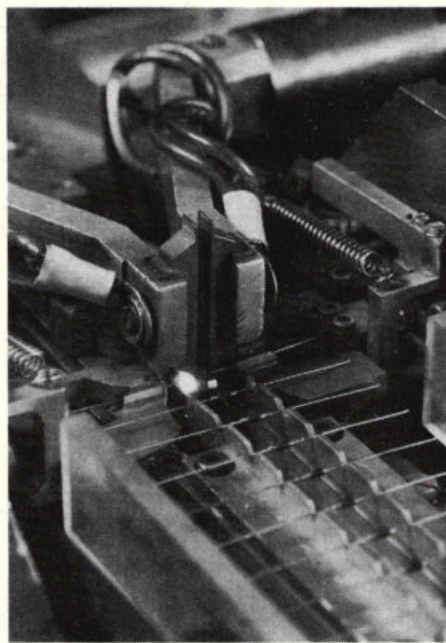
De Philips BLW 82 planaire silicium vermogentransistor is speciaal bedoeld voor brede bandversterkers met hoog vermogen bij een nominale voedingsspanning van 12,5 V. De robuuste omhulling en de bestendigheid tegen voedingsspanningsvariaties tot 16,5 V maken deze transistor bij uitstek geschikt voor mobiele toepassingen.

Het uitgangsvermogen bedraagt 30 W bij 470 MHz. De versterkingsfactor is groter dan 5 dB bij een voedingsspanning van 12,5 V. Deze vermogentransistor in een SOT-119 keramische behuizing, is voorzien van een speciale aanpassing die een eenvoudige inbouw tussen driver en uitgang mogelijk maakt.

Inl.: Philips, postbus 523, Eindhoven (040) 79 3333

Spanningsregeldioden

Philips heeft de bekende BZX 79 serie zenerdioden uitgebreid met een aantal nieuwe typen voor lage spanningen, terwijl de maximaal toelaatbare vermogensdissipatie is verhoogd tot 500 mW. De spanningsswaarde loopt nu van 2,4 tot 75 V volgens de E24-reeks. Deze serie planaire silicium zenerdioden in DO-35 behuizing omvat 37 typen in 2 uitvoeringen, t.w. een reeks met een tolerantie van 2% en een reeks met een tolerantie van 5%. De nieuwe dioden voldoen aan de eisen, gesteld in de NEN CECC normen.



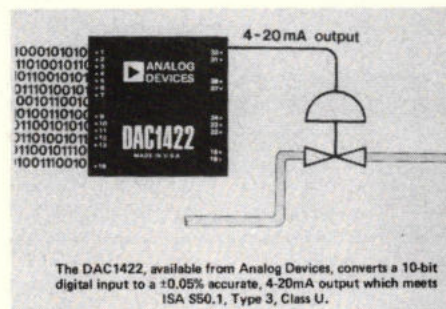
Inl.: Philips, postbus 523, Eindhoven (040) 79 3333.

D/A-omzetter met 4...20 mA uitgangstroom

De DAC-1422 is de eerste in een reeks D/A-omzeters met een 4...20 mA uitgangstroom. De serie zal bestaan uit 8, 10 en 12-bit niet geïsoleerde versies en een 10-bit geïsoleerde versie. Deze omzeters zijn speciaal ontworpen voor toepassingen in de procesindustrie, meet- en regeltechniek en scheepsinstrumentatie, waar signaaloverdracht via een „current loop” van 4...20 mA geschiedt.

De omzetter is de eerste DAC met stroomuitgang die zijn voeding betreft van de „current loop” voeding, een andere voeding is niet nodig. De DAC-1422 bestaat uit een CMOS ingangsregister met „strobe” ingang, een D/A-omzetter en een spanning naar stroom omzetter. Bovendien is het mogelijk om via een analoge ingang en een extra aanwezige V/I omzetter een handbediende regeling te maken in geval van storingen of de digitale besturing.

De DAC-1422 is gegarandeerd monotoon over het gehele temperatuurgebied van 0 tot 70 °C. De integrale en differentiële niet lineariteit bedragen $\pm 1/2$ LSB. De temperatuurcoëfficiënten van de offset en versterking zijn respectievelijk 25 ppm/°C en 50 ppm/°C. De analoge ingang accepteert waarden tussen 1 en 5V. Deze waarde wordt onafhankelijk van de ingestelde versterking en offset omgezet naar een 4...20 mA signaal.



Inl.: Analog Devices, Heerbaan 222, Breda (076) 879251.

A/D omzetter, 12 bit, 5 MHz

Het type MOD 1205 van Computer Labs is een zeer snelle A/D omzetter, die in staat is om video ingangssignalen met een nauwkeurigheid van 12 bit en een woordsnelheid van 5 MHz random of periodiek te digitaliseren. De omzetter is geconstrueerd op een enkele printkaart, bedoeld voor montage op een moederkaart in een bepaald systeem. Hij neemt een oppervlak in van 27 vierkante inches en bevat onder meer een ingebouwde track-and-hold schakeling, encoder, timing circuits en output latches voor een werkelijk gelijktijdig beschikbare parallel digitale uitgang. De encode command ingang en de digitale uitgangen zijn TTL compatible. Om te kunnen werken heeft de omzetter slechts een externe encode command puls nodig, alsmede voedingsspanningen. Er zijn geen externe onderdelen nodig. Potentiometers voor het instellen van de offset en versterking zijn op de kaart aanwezig. De A/D is te repareren door de fabrikant of door de gebruiker.

Inl.: Analog Devices Benelux, Heerbaan 222, Breda (076) 879251

G-DAY!

En die 'G' staat voor GenRad.
Er komt een GenRad-dag.
6 Februari 1980!

GenRad is een 64-jarig Amerikaans bedrijf dat test- en ontwerpapparatuur vervaardigt voor de elektronische en mechanische industrie. Sinds kort bestaat er een aparte vestiging van GenRad in de Benelux. In Best (Noord-Brabant). Het nieuwe kantoor is al geopend, maar een 'Open Huis' ontbrak er nog aan. Dat organiseren we op 6 februari aanstaande. Iedereen die zich verbonden voelt of weet met genoemde industrieën is uitgenodigd deze dag tussen 10.00 en 16.00 uur langs te komen. Het adres: Hallenweg 15, industrieterrein noord 5683 CT Best (NB).



GenRad Benelux bv

GEVRAAGD

voor spoedige indiensttreding

ELEKTRONIKUS

op mts/hts niveau
met belangstelling voor prof.
geluidstechniek
i.b.v. rijbewijs BE

Sollicitaties (uitsluitend
schriftelijk) aan:



Iemke roos import b.v., hogeweg 33 en 52, 1098 BX amsterdam

Air-Parts International b.v., importeurs van elektronische meet- en regelapparatuur van o.a. Eurotherm, Hameg, Interface Technology, Wavetek, Vuko, vragen voor de elektronische test- en serviceafdeling te Alphen aan den Rijn een

service engineer

Hij zal tot taak krijgen het controleren, kalibreren en repareren van elektronische meet- en regelapparatuur en systemen, zowel analoog als digitaal. De mogelijkheid is aanwezig om bij gebleken geschiktheid t.z.t. de leiding van onze serviceafdeling over te nemen.

Als eisen stellen wij een opleiding op HTS-niveau of studerend daarvoor, ervaring in zowel analoge als digitale technieken, goede kennis van de Engelse

taal en behoorlijke contactuele eigenschappen. Leeftijd tot ca. 35 jaar. Zij die menen aan deze eisen te voldoen, worden verzocht hun schriftelijke sollicitatie met vermelding van opleiding en ervaring te willen richten aan de directie, postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn.

AIR-PARTS INT. BV

POSTBUS 255-2400 AG ALPHEN A/D RIJN - TEL. 01720-29300

AVENUE
HUART-HAMOIR 1
BOX 19
1030 BRUSSEL
TEL. 02-2418130

informatieverwerking

Verwarmingsinstallatie-calculaties op een CompuCorp computer

Sinds de introductie in het najaar 1978 van de CompuCorp 625 minicomputer, kan Applidata uit Veldhoven, verschillende toepassingen bieden op deze computer. Naast boekhouden, mailingautomaat, wordprocessing en enkele andere speciale toepassingen is een pakket beschikbaar voor de verwarmingsindustrie. Op basis van een werktekening, leidingloop en transmissiewaarden kunnen complete calculaties en analyses worden uitgeprint op een externe printer. Berekeningen die normaal een dag in beslag nemen worden volledig uitgewerkt op papier binnen een kwartier geleverd.

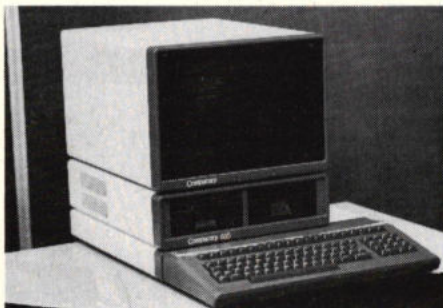
Het computersysteem bestaat uit een tafelcomputer met 48 K byte intern geheugen met twee ingebouwde diskette-units voor een totale capaciteit van ca. 630 K byte voor opslag van programma's, tabellen e.d. een ingebouwd videodisplay om een snelle en overzichtelijke bediening mogelijk te maken, een interne printer en een externe printer om de resultaten op DIN A-4 formaat vast te leggen.

Een niet warmte-technisch geschoolde medewerker kan de machine bedienen. Op basis van de tekeninggegevens van de bouw, leidingloop enz., wordt de invoer van gegevens verricht. Het programma voorziet er in dat een optimale keuze gedaan wordt uit de materialen van een drietal mogelijke leveranciers. Inclusief de beschikbare uitbreidingen kunnen de volgende acties op de CompuCorp 625 worden verricht:

- calculatie t.b.v. bijvoorbeeld offerte
- twee-pijpsberekening
- transmissie berekeningen (energie analyse)
- luchtkanaalberekening
- tapwaterberekening

Alle resultaten worden uitgeprint op A-4 formaat met teksten en andere noodzakelijke aanduidingen.

Ook een projectbegeleidings-pakket t.b.v. na-calculatie zal binnenkort beschikbaar zijn.



Applidata BV, Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven (040) 533725.

MOS-memory optie voor mainframes

Digital Equipment Corporation heeft bekend gemaakt dat er nu ook halfgeleidergeheugen is voor haar grote DECsystem-10 computers,

naast uitgebreidere MOS-mogelijkheden voor de middelgrote en grote typen uit de DECsystem-20 computerfamilie. Het gaat hierbij om de computersystemen op basis van de KL10-E centrale verwerkingseenheid en wel om DECsystem-1091-S, DECsystem-2040 en -2060.

In een DECsystem-1091-S kan maximaal 12 megabyte MOS-geheugen worden geïnstalleerd; de eerste 6 megabyte vinden een plaats in het standaardkabinet, terwijl een apart kabinet ruimte moet bieden aan de resterende 6 megabyte. Hetzelfde type kabinet kan in DECsystem-2040 en -2060 configuraties worden gebruikt voor geheugenuitbreidingen tot een totale systeemcapaciteit van 12 megabyte.

Digital biedt upgrade kits aan voor DECsystem-20 configuraties met kernengeheugen. Toepassing van MOS- in plaats van kernengeheugen heeft geleid tot een verbetering met een factor 14 als gekeken wordt naar de beschikbaarheid, terwijl de nu geannonceerde uitbreidingen de geheugencapaciteit nog eens verdubbelen. Naarmate het primaire geheugen groter is behoeft er minder vaak een beroep gedaan te worden op secundair geheugen; de totale systeem snelheid neemt daardoor toe.

Het voor het DECsystem-1091-S en de beide DECsystem-20 producten gebruikte MOS-geheugen bevat ook Error Correction Logic, (ECC). Dankzij die ECC-faciliteit worden enkelbits fouten gedetecteerd; één en ander beïnvloedt de betrouwbaarheid in positieve zin. De mogelijkheid bestaat geheugensegmenten van 64 Kbyte dynamisch te „mappen” voor uitgesteld correctief onderhoud.

Inl.: Digital Equipment BV, Kaap Hoornreedf 66, Utrecht

Disks van Data General

Twee disksubsystemen, uitgevoerd in de Winchester-type technologie en met een door een microprocessor bestuurd zoekmechanisme, werden door Data General Corp. geannonceerd. Het Model 6102 is bestemd voor gebruik bij microNOVA's; het Model 6099 kan bij NOVA én ECLIPSE computers worden gebruikt. Het zijn de laagst geprijsde disksubsystemen die voor Data General computers beschikbaar zijn. De niet verwisselbare disk heeft een bewaarcapaciteit van 12,5 megabyte, 25 procent meer dan bij reeds langer bestaande disks.

De Winchester-technologie is bekend vanwege de hoge graad van bedrijfszekerheid en de nieuwe subsystemen vergen dan ook vrijwel geen technisch onderhoud. Gebruikt worden aerodynamisch ontworpen lees/schrijfkoppen met geringe lading en massa, opgeborgen in een hermetisch afgesloten module.

De koppen zweven op een afstand van 0,5 μ m boven het diskoppervlak en starten en landen „zacht” bij het aan-, c.q. afzetten van de stroom. De capaciteit per disk bedraagt 12,5 megabyte, verdeeld in sectoren van 512 byte. Een diskoppervlak heeft 384 sporen, verdeeld in 2 banden van 192 sporen elk. Voor iedere band is een afzonderlijke lees/schrijfkop aanwezig. Elke vier-sporige diskcilinder bezit een capaciteit van 65 536 bytes, verdeeld over 128 sectoren. De spoor-naar-spoor zoektijd is 15 milliseconden;

willekeurige toegang wordt in een zoektijd van slechts 60 milliseconden bereikt.

Inl.: Data General, Baarsjesweg 224, 1058 AA Amsterdam (020)838801
Vorstlaan 191-197 bus 11, 1160 Brussel
(2)6604944

CompuCorp 655

De CompuCorp 655 is speciaal ontworpen voor een kantooromgeving; dit neemt echter niet weg dat de computer uitstekend geschikt is voor technische en wetenschappelijke toepassingen. Door de modulaire opbouw is het mogelijk de plaatsing van de elementen van het systeem af te stemmen op bijv. de persoonlijke voorkeur. De CompuCorp 655 is voorzien van een separaat toetsenbord van hoge kwaliteit. Twintig functietoetsen, waaronder 60 functies softwarematig kunnen worden gedefinieerd, komen het bedieningsgemak ten goede. Het videodisplay maakt 20 regels van 80 karakters groot en duidelijk zichtbaar. De floppy diskette eenheid biedt een opslagcapaciteit van 160 K byte per minidiskette. Eventueel wordt een tweede eenheid ingebouwd. Voor de ingang van numerieke gegevens zijn er aparte cijfertoetsen, naast het normale alpha-numerieke toetsenbord. De computer zelf bestaat uit één board waarop alle onderdelen zijn gemonteerd. De kans op connector-contactproblemen wordt daardoor aanzienlijk verminderd en de betrouwbaarheid verhoogd. De voeding bestaat uit een „switching power supply” unit; dit heeft uiteraard gunstige gevolgen voor de afmetingen, warmte-ontwikkeling en ook weer de betrouwbaarheid. De mogelijkheden voor „Direct Memory Access” (DMA), harde schijven (tot 20 M byte on-line) en de vele beschikbare interfaces zijn daarvoor een verdergaande aanduiding. De CompuCorp 655 is dan ook typisch géén hobby computer. Deze uitdrukking is tevens van toepassing op het operating system.

Zoals bij elk computersysteem dat met een snelle informatiedrager (zoals disk units) is uitgerust, is ook bij de CompuCorp 655 het operating system op diskette vastgelegd. Na het aanzetten van de computer wordt dit operating system volledig automatisch ingelezen in de computer. Het operating system wordt standaard meegeleverd. Daarin zijn opgenomen:



een file management system, een two-pass assembler, een tekst-editor, een uitgebreid monitor programma en de CompuCorp extended BASIC. De CompuCorp BASIC is zeer uitgebreid en voor alle toepassingen geschikt. Er is een BASIC interpreter en een BASIC compiler beschikbaar.

Inl.: Applidata BV, Veenstraat 20, Veldhoven (040) 533725

last van netstoringen?

En werkt uw apparatuur daardoor niet zo als het moet?
Dan biedt C.N. Rood u verschillende mogelijkheden om deze storende invloeden te verhelpen.

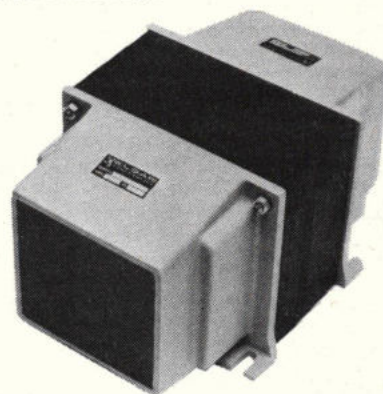
Eén van die mogelijkheden is de HIT van Elgar.

High Isolated Transformers zijn hoogwaardig geïsoleerde en deugdelijk afgeschermdede scheidingstransformatoren die een optimale netstoringsonderdrukking bieden (146dB).

Ze zijn leverbaar in vermogens van 1kVA tot 60kVA (3 fasen).



C.N. Rood B.V.
Cort v.d. Lindenstr. 11-13
Postbus 42
2280 AA Rijswijk
Tel. 070-996360
Telex 31238



ELG-HT-1

Wilt u meer technische informatie?
Schrijf of bel dan even naar onze Algemene Instrumentatie Divisie.

Kluwer Technische Tijdschriften B.V.

onderdeel van Kluwer N.V., Groep Technische en Dagbladuitgeverijen en uitgeefster van o.a. Radio Elektronica, Vraag & Aanbod, ELO, Elektro Magazine en Billboard, vraagt voor haar elektronica-redactie een

redacteur voor de hobby-elektronica

Deze enthousiaste, fantasierijke en creatieve electronicus zal in eerste instantie belast worden met de redactie van het blad ELO.

- Hij heeft een goede kennis van de Nederlandse taal en uitdrukkingsvaardigheid
- is in staat om de werking en opbouw van elektronische schakelingen te doorzien en weer te geven in een voor de lezer begrijpelijke taal
- heeft daarom minstens een opleiding op M.T.S.-niveau.

Belangstellenden kunnen hun schriftelijke sollicitatie richten aan de afdeling personeelszaken van Kluwer Technische Tijdschriften B.V., Assenstraat 14, 7411 JT Deventer.

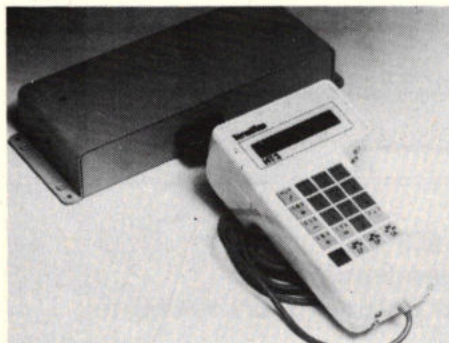
Voor inlichtingen kunt u bellen: 05700-9 15 12.



informatieverwerking

Compacte controle/display terminal

Termiflex Corporation levert een complete serie portable terminals met volledig geïntegreerde controle/display mogelijkheden en de volledige 128 karakter ASCII-set. De terminals communiceren via een half- of full duplex bitserial asynchrone interface conform RS232C of 20 mA stroomlus met datasnelheden tot 9600 baud. De compacte terminals hebben een keyboard met 20 toetsen waarmee in combinatie met drie selectietoetsen, de volledige ASCII-set beschikbaar is. De modellen variëren t.a.v. de display capaciteit en tekengrootte, vanaf 12 karakters/regel tot en met 4 regels van 20 karakters elk. Alle modellen hebben een ingebouwd buffer, de duurdere typen tot 1000 karakters. Een cursor mogelijkheid voor editing en scroll up/down zijn voor de meeste typen standaard. Termiflex terminals zijn klein, licht, robuust geconstrueerd en uitermate geschikt voor data-entry applicaties, systeemcheckout en als communicatiemedium in industriële applicaties. De terminals hebben een voedingsspanning van 5 V nodig.



Inl.: Simac Electronics, Veenstraat 20, Veldhoven (040) 533725

Texas Instruments gaat met grotere computers werken

Met een tweede aanzienlijke toevoeging aan zijn computerreeks dit jaar heeft Texas Instruments twee krachtige systemen geannonceerd voor de DS990 computer familie. De nieuwe familieleden, de DS990 Model 20 en Model 30, zijn uitbreidingen van de „top-end” van de DS990 reeks, terwijl de DS990 Model 1 en Model 2, in april geannonceerd, uitbreidingen zijn van de „low-end” van de familie.

DS990 familie concept

Dankzij de uitbreidingen beschikt TI nu over een complete reeks systemen, alle opgebouwd rond de TI990 architectuur. De compatibiliteit van hardware en programmatuur door de hele DS990 reeks laat een gebruiker toe te beginnen met een klein systeem dat, als hij meer rekenkracht nodig heeft, op eenvoudige wijze is uit te breiden naar een groter systeem. Bovendien kan programmatuur worden ontwikkeld op een groot DS990 systeem voor eventueel gebruik op

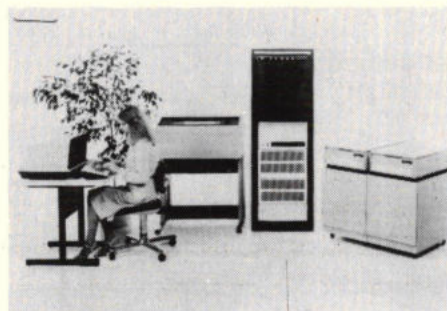
de kleinere DS990 modellen, hetgeen tot een besparing in applicatiekosten leidt.

990/12 minicomputer

De modellen 20 en 30 maken gebruik van een hoge prestatie minicomputer, de 990/12. Deze computer is een compatibel lid van de Texas Instruments 990 minicomputer familie, dat de bestaande en uitgeteste software van de kleinere mini, de 990/10, kan gebruiken, alsmede dezelfde randapparatuur en bijbehorende schijven. In feite, de bestaande 990/10 gebruikers kunnen door aanschaf van de 990/12 centrale verwerkings eenheid doorgroeien naar Model 20 of 30, die een driemaal hogere verwerkingssnelheid heeft dan de 990/10. De reeds ontwikkelde applicatieprogramma's gaan dan mee.

De minimale configuratie van het Model 20 bestaat uit een 990/12 computer met 256 KB zelfcorrigerend geheugen met „cache”, twee model 911 beeldschermterminals, een DS50 schijf eenheid met 50 megabyte opslag en een keuze tussen een tweede DS50 schijf of een IBM-compatibel magneetbandeenheid.

Het model 30 maakt gebruik van 200 Mb schijven en is uit te breiden tot een systeem met meer dan twintig terminals en een data-base van 1000 megabyte.



Inl.: Texas Instruments, postbus 283, 1180 AG Amstelveen.

3M introduceert disk cartridge cleaner

Een nog langer en ongestoord gebruik van disk cartridges kan men bereiken door de cartridges regelmatig te reinigen. Zelfs in geconditioneerde ruimtes onderkent men de problemen veroorzaakt door microscopisch kleine vuildeeltjes. Nu steeds meer minicomputers en small business systemen in kantoren, fabrieken en andere niet-geconditioneerde ruimtes worden geplaatst, kunnen kleine vuildeeltjes tot grote problemen met disk cartridges leiden. Enkele nare gevolgen van vuil op disk cartridges zijn headcrashes, verlies van informatie en lees/schrijffouten. Gebeurtenissen dus, die in het algemeen hoge kosten en langdurige stand met zich meebrengen.

Met de 3M Disk Cartridge Cleaner kan men deze problemen voorkomen. De cleaner is in twee uitvoeringen leverbaar:

- Model 9100: voor het reinigen van frontlozing disk cartridges.
- Model 9200: voor het reinigen van toplozing disk cartridges.

De cleaner is een volautomatische machine, die d.m.v. zachte sponsjes en speciaal ontwikkelde schoonmaakvloeistof een disk cartridge in drie minuten reinigt. De sponsjes nemen het vuil in zich op, zodat niets terugkomt op de schijf. De

speciaal ontwikkelde vloeistof is, in tegenstelling tot vele andere reinigingsmiddelen, onbrandbaar en onder alle omstandigheden bruikbaar.

De cleaner is volledig beveiligd. Dit houdt in dat zelfs wanneer men vergeet de sponsjes aan te brengen of het vloeistofreservoir te vullen de disk cartridge onbeschadigd blijft. Bij een eventuele stroomuitval tijdens de schoonmaakcyclus kunnen de reinigingsarmen d.m.v. een hendel uit de disk cartridge worden verwijderd. Het is dan ook volkomen veilig beschreven disk cartridges te reinigen.

Inl.: 3M Nederland BV, postbus 193, 2300 AD Leiden (071) 76 93 30.

Versatec software pakket geïntegreerd voor Data General AOS

Gebruikers van Data General Eclipse computers of van M/600 met het „Advanced Operating System” (AOS) kunnen nu plotten met behulp van een speciaal geïntegreerd Versaplot software pakket.

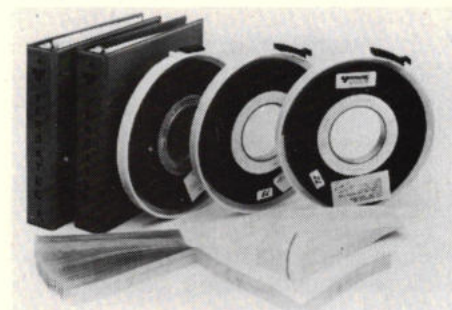
Dit pakket is geschreven in Data General Fortran V en bevat een aantal command files om de source code te compileren en assembleren, teneinde object files te formatten die dan voor de uitvoer van plot informatie zorg dragen.

Het installeren van dit pakket is erg eenvoudig. De gebruiker copieert alle files van de software op disk en art de command files op.

Het AOS Versaplot pakket kan worden gebruikt voor alle Versatec elektrostatische plotters en printer/plotters. Het kan raster informatie genereren of worden gebruikt om reeds een deel van de plot informatie te ordenen waarna het voor de laatste fase geprocessed kan worden via de Versatec Vector naar Raster converter (VRC).

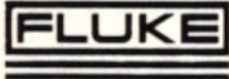
Ieder Versaplot programma bevat in Fortran geschreven subroutines die compatible zijn met de standaard penplotter routines. Deze routines stellen de gebruiker in staat om vele programma's die oorspronkelijk geschreven waren voor penplotters ook te gebruiken voor iedere Versatec plotter.

Dit software pakket geeft aan gebruikers van Data General AOS systemen de mogelijkheid om te printen en te plotten met behulp van elektrostatische printer/plotters in papierbreedtes van 8,5 tot 72 inch. Pritnsnelheden tot 1200 regels per minuut en plotsnelheden tot 34 vierkante feet per minuut zijn hierdoor mogelijk. Het pakket bevat een aantal handleidingen en wordt geleverd op magnetische tape van 800 of 1600 bpi.



Inl.: CN Rood BV, Datadivisie, postbus 42, 2280 AA Rijswijk (070) 996360.

FLUKE (HOLLAND) B.V.



is een dochteronderneming van de John Fluke Mfg. Co. Inc. die zich bezig houdt met de ontwikkeling, fabricage en verkoop van elektronische meetinstrumenten. Deze organisatie bestaat uit een marketing- en fabricagegebeuren die zich in het bijzonder richt op de Europese markt en het Midden-Oosten. Een belangrijk gedeelte van deze markt wordt voorzien van apparatuur die in Tilburg gefabriceerd wordt. Binnen dit gebeuren speelt de kwaliteits-afdeling een bijzonder essentiële rol. Voor deze afdeling zoeken wij een

quality assurance supervisor

die naast zijn uitvoerende taak op het gebied van kwaliteitsverzekering, leiding geeft aan het QA-team bestaande uit inspectors en technicians.

De taken van deze medewerkers richten zich in het bijzonder op het resultaat van het assemblage- en testproces en de inspectie van lokaal gekochte componenten. Verder is hij verantwoordelijk voor de rapportage van de inspectie-resultaten en communiceert hij met de afdelings-supervisors betreffende de kwaliteit op de verschillende afdelingen.

Voor deze functie denken wij aan kandidaten met een HTS-E-opleiding of gelijkwaardig, enige jaren ervaring in leiding geven en goede contactuele eigenschappen. Ook ervaringen met meetapparatuur en/of fabricagetechnieken kunnen een belangrijke steun zijn voor het vervullen van deze functie. Gezien het internationale karakter van ons bedrijf is beheersing van de Engelse taal noodzakelijk.

Geïnteresseerden voor bovengenoemde functie kunnen een uitvoerige schriftelijke sollicitatie richten aan de personeelsafdeling op onderstaand adres. Voor eventuele inlichtingen kunt u telefonisch contact opnemen met de heer P. Groenenboom.



FLUKE (HOLLAND) B.V.,
Zevenheuvelenweg 53,
5048 AN Tilburg.
Telefoon: 013-673973.

16 de rijksoverheid vraagt

medewerker (mnl./vrl.)

voor het Ministerie van Justitie
t.b.v. de Politieverbindingsdienst, Afdeling
Onderzoek en Voorlichting

Taak: onderzoek aan analoge en digitale
verbindingssystemen.

Vereist: diploma HTS-elektronica met aantoon-
bare belangstelling voor automatisering.
Ervaring in deze materie strekt tot aanbeveling;
rijbewijs BE.

Standplaats: Bilthoven.

Salaris: afhankelijk van leeftijd en ervaring
max. f 3981,- per maand.

Sollicitaties inzenden vóór 13 februari 1980.

Bovengenoemd salaris is exclusief 8% vakantie-uitkering.

Schriftelijke sollicitaties onder vermelding van vacature-
nummer 9-4285/1385 (in linkerbovenhoek van brief en
enveloppe) en uw huisadres met postcode, zenden aan de
Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1.
Corr. adres: Postbus 20013, 2500 EA 's-Gravenhage.

Servo-Balans B.V.

Fabriek van weegapparatuur
Wegastraat 40 2516 AP DEN HAAG tel:
070-839106

Zoekt wegens uitbreiding:
voor de afdeling Elektronica

- Een montageleider
- Een bedradingsmonteur

en voor de afdeling Service

- Twee service engineers (buitendienst)

Wij vragen voor de functies A en C
- opleiding MTS elektronica (digitale techniek)
- leeftijd 22-30 jaar
- goede contactuele eigenschappen
- zelfstandig kennende werken

voor de functie D:
- opleiding L.T.S.-E
- leeftijd tot 25 jaar

Wij bieden:
- Een goed salaris
- sec. arbeidsvoorwaarden volgens CAO-metaal
- prettige werksfeer in klein teamverband
- voor functie C. bedrijfswagen + onkosten vergoeding

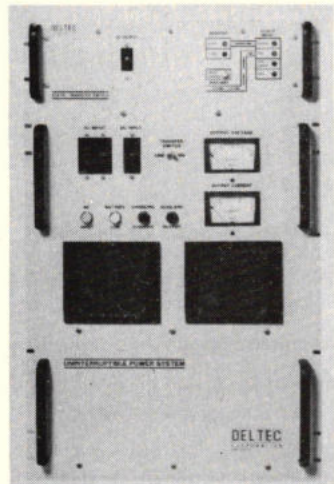
Heeft U belangstelling?

Richt Uw sollicitatie schriftelijk aan bovenstaand adres of telefonisch aan de Hr.
de Riemer, toestel 16.

industriële producten

Uninterruptible power systemen

Deltec levert een drietal kleine uninterruptible power systemen (UPS) bedoeld voor het verzorgen van een ononderbroken en schoon net voor kleine vermogens. Ze vinden toepassing bij mini- en microcomputers, servoregelsystemen en data-acquisitiesystemen. De UPS-systemen zijn leverbaar met vermogens van 500...1500 VA. Deze UPS-en zijn compact opgebouwd en bevatten een fasegeregelde thyristor-gelijkrichter en batterijlader, ingebouwde batterijen, DC/AC statische inverter, smeltveiligheid, stroom en spanningsmeters. Het uitgangssignaal is sinusvormig en gestabiliseerd en wordt geleverd door de DC/AC inverter. In geval van netuitval blijft de voeding dus gehandhaafd. De ingebouwde batterijlader zorgt ervoor dat de batterijen op peil blijven. Bij een te grote spanningslading van de DC/AC inverter (bijv. te grote stroomafname) schakelt het systeem automatisch terug via een elektromechanische schakelaar naar het oorspronkelijke net. Dit gebeurt binnen 50 ms max. Het systeem is dus volledig kortsluitvast. Indien deze schakeltijd te lang is, kan worden voorzien in een solid state schakelaar die binnen 5 ms schakelt en wel fasegesynchroniseerd. Het systeem accepteert kortstondige aanloopstromen van vele honderden procenten van de nominale stroom.



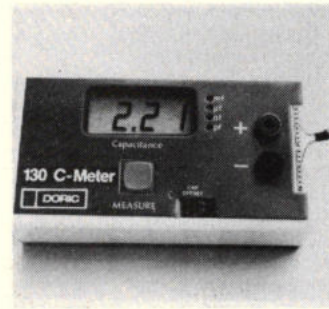
Inl.: Simac Electronics BV, Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven (040) 533725.

Precisie digitale capaciteitsmeter

Met deze meter kunnen condensatoren worden gemeten van 0,1 pF

... 200.000 μ F, verdeeld over 10 automatisch geselecteerde bereiken. De batterijgevoede meter heeft een groot LCD display en door een simpele druk op een toets leest men de gemeten waarde hierop af. De nauwkeurigheid van de meter bedraagt 0,1% tot 200 μ F en 1% vanaf 200 μ F en hoger. De toepassingen voor de C-meter zijn legio, zoals bijvoorbeeld:

- het meten van condensatoren t.b.v. tijdcircuits
- het selecteren en „matchen” van condensatoren en filters
- het meten van de temperatuur en spanningscoëfficiënt van condensatoren
- het bevestigen van de capaciteitswaarde van slecht gecodeerde condensatoren
- het meten van de waarde van een variabele condensator, welke vervangen dient te worden door een vaste condensator
- het meten van de capacatieve overgang in halfgeleiders
- het meten van strooi-capaciteit.



Inl.: Simac Electronics, Veenstraat 20, Veldhoven (040) 533725.

Frequentieteller

Voor de Nederlandse en Belgische markt introduceert Technowa een serie frequentie-counters van het Noorse fabriek Tritron. Bij de ontwikkeling is Tritron ervan uitgegaan dat de range counters uit een drietal basis typen moest bestaan.

Men ontwikkelde de volgende series:

Serie TS1100, zgn. low cost counters.

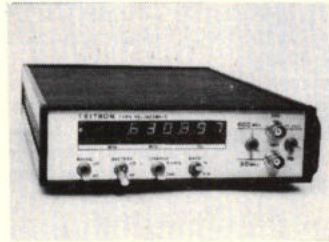
Serie TS1080, multifunction counters, met mogelijkheden voor periode-meervoudige periode- en ratio metingen. Deze counters zijn uitgevoerd met 6 omschakelbare gate tijden.

Serie TS1003 MK II Mil-specs counters.

Deze counters zijn uitgerust met een plug-in, time base, NiCd accu's en een automatische laadrichting. De maximale meetbereiken

variëren van 80 MHz tot 1000 MHz afhankelijk van het type.

Vanwege het feit dat Tritron bij de fabricage gebruik maakt van de nieuwste ontwikkelingen op technologisch gebied, zoals high speed ECL, Schottky TTL en displays met ingebouwde logica maken dat deze counter familie bijzonder compact en degelijk is gebouwd. Juist door deze compacte bouw zijn de Tritron counters bijzonder geschikt voor service-, laboratorium- en inbouwdoeleinden.



Inl.: Technowa, Industrieweg 35, 1521 NE Wormerveer (075) 28 57 67.

Tellerduo gaat tot 120 MHz en 1 GHz

Met de nieuwste, compacte frequentietellers PM 6667 (10 Hz...120 MHz) en de PM 6668 (10 Hz...1 GHz) van Philips is het manipuleren met de bereikinstelling, de juiste triggering, afronding van de laatste digit, enz. geen probleem.

De ingebouwde microprocessor neemt deze taken voor zijn rekening, met de grootste nauwkeurigheid, waardoor de meeste instellingen vervallen. Dit geeft de gebruiker de mogelijkheid zich geheel te concentreren op de zevencijferige getalpresentatie van de LCD uitlezenheid. De microprocessor bekijkt zelf, welke signaalvorm er binnenkomt (alles mag, van sinus tot blokvorm met lage duty-cycle) en past automatisch het triggerniveau (+, 0, -) aan, nadat de gewenste gevoeligheid is ingesteld.



Beide tellers hebben een robuuste behuizing, die bestand is tegen hoge temperaturen. Het lage gewicht, de batterijmodule (voor 4 of 6 uur continu bedrijf) en de draagtas maken deze tellers bij uitstek geschikt voor gebruik onderweg. Ruim op tijd wordt op het LCD aangegeven, wanneer de batterijen moeten wor-

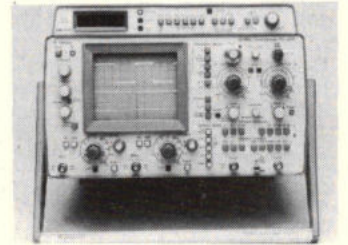
den opgeladen. Bij netspanningsgebruik zal een druppellader de batterijconditie optimaal houden. Als de tellers worden ingeschakeld, wordt er een zelf-test routine uitgevoerd. Mocht er iets mis zijn, dan geeft het LCD een bepaalde code weer, die in het handboek wordt verklaard.

Inl.: Philips, postbus 523, Eindhoven (040) 783562.

Twee kanaals 60 MHz oscilloscoop

Als interessante uitbreiding op haar toch al succesvolle oscilloscoopfamilie, heeft Gould het type OS3500 op de markt gebracht. De OS3500 is een tweekanaals 60 MHz oscilloscoop met dubbele tijdbasis en een triggerbandbreedte welke doorloopt tot 100 MHz. Op het scherm kan het signaal geschreven door de hoofdtijdbasis evenals het signaal geschreven door de vertraagde tijdbasis, voor beide kanalen gelijktijdig worden weergegeven.

De OS3500 heeft ook een z.g. „triggerview”. Dit wil zeggen dat het triggersignaal dat de hoofdtijdbasis start, samen met de ingangssignalen op het scherm geschreven



wordt. Dit kan een handig hulpmiddel zijn bij lastige triggersignalen. Ondanks de hoge gevoeligheid van 2 mV/cm over de totale bandbreedte van 60 MHz heeft men een te verwaarlozen thermische drift weten te bereiken.

Als extra kan bij de OS3500 een digitale meeteenheid, type DM 3010, worden meegeleverd waardoor de nauwkeurigheid van de meting in belangrijke mate toeneemt. Met deze meeteenheid kunnen zowel spanning, stroom en weerstand als tijd en frequentie worden gemeten. De OS3500 in het kort:

- Scherm 8 x 10 cm met 12 kV naverstellingsspanning.
- Bandbreedte: DC ... 60 MHz.
- Gevoeligheid: 2 mV/cm ... 5 V/cm.
- Schrijfsnelheid: 50 ns/cm ... 0,5 s/cm.
- Maximale schrijfsnelheid: 5 ns/cm.
- Triggerbandbreedte: DC ... 100 MHz.
- Digitale meeteenheid voor spanning, stroom, weerstand, tijd en frequentie.

Inl.: Simac Electronics, Veenstraat 20, Veldhoven (040) 53372

brochures

Tektronix, Amstelveen heeft een folder uitgebracht met een beschrijving van de door *Sony* en *Tektronix* ontwikkelde data-analyzer. Een zeer compact instrument met veel mogelijkheden.

Rodelco, Rijswijk geeft een boekje uit waarin de ontstoorcomponenten van het fabrikaat Schaffner zijn beschreven. De inleiding geeft een overzicht van de problematiek bij lijnstoring, verder zijn een aantal praktische voorbeelden gegeven voor het effectief beschermen van digitale- en analoge apparatuur. Het tweede gedeelte van dit boekje beschrijft de individuele componenten waarmee de storingen bestreden kunnen worden.

Hirschmann, Weesp overzichtscatalogus met prijslijst van stekermateriaal, contactklemmen en pluggen, onderverdeeld in de volgende rubrieken: niet afgeschermd meerpole stekers, afgeschermd meerpole stekers, pluggen voor audio doeleinden, antennestekers en laboratoriumstekers.

Siemens, Den Haag: Bauteile report 5/79 met artikelen over kwikrelais, lasermodule, ferrietkernen voor vermogenelektronica en een langegolf uurwerk met een 8048 microcomputer.

Philips, Eindhoven: Hobbyskoop nr. 29. In deze Hobbyskoop geeft Philips een overzicht van de door haar uitgebrachte onderdelenpakketten onderverdeeld in de rubrieken versterkers, communicatie-ontvangers, FM-afstemmenheden, voedingen, luidsprekers en scheidingsfilters, meetapparaten en een overzicht van de beschikbare boeken.

Albert van der Perk, Rotterdam specificatieblad van de *Soar* ME-523, een bijzonder robuuste digitale multimeter met vloeibaar kristal uitlezing.

Kluwer Technische Tijdschriften, Deventer: HiFi & video koopgids. Ook dit jaar verscheen weer een nieuwe „koopgids” met daarin een veelheid aan modellen welke als HiFi worden verkocht. Een verschil met voorgaande jaren is dat een aanzet is gemaakt om de goedkopere modellen te onderscheiden van de topklasse.

Bang & Olufsen, 's-Graveland stuurde ons de catalogus van de door haar verkochte meetinstrumenten; hiertoe behoren o.a. wow & fluttermeters, signaalgeneratoren, voltmeters, vermogen-/vervormingmeters en voedingsapparaten. B&O levert van het fabrikaat Gould oscilloscopen en digitale multimeters.

Vosko, Zoetermeer: een brochure over *Robinson-Nugent* bandkabel en stekermateriaal voor bandkabel verbindingen. In deze brochure ook een overzicht van speciaal gereedschap voor het eenvoudig monteren van de kabel aan de connector.

Air-Parts, Alphen aan den Rijn: Elektronica nieuws nr. 24. *Wavetek* programmeerbare signaalgenerator, *Transmet* meerkanaals staaf-/diagramindicator, *Orbit* infrarood reflecterende opnemer, *Spelman* 200 kV weerstanddeeler en gelijk stroommotoren van *Mawdsley*.

Simac, Veldhoven: Sweeper nr. 2, hierin deze keer nieuwe module voor het *Data I/O System* 19 waarmee 8 EPROM's gelijktijdig kunnen worden geprogrammeerd.

Philips, Eindhoven: Components and materials 12. In dit componentenhandboek zijn de gegevens van potentiometers en andere variabele weerstanden samengevat. Het boek is onderverdeeld in draadgewonden potentiometers, koolstoftypen, schuiftypen en trimmers.

Remaja, Maastricht een folder van een pomp-schakelaar voor centrale verwarmingsinstallaties. Met deze schakelaar is het mogelijk om tot 400 kWh per jaar te besparen bij een normale CV installatie van een woonhuis.

Inelco, Aalsmeer een bijna 250 pagina's tellende catalogus van *Alpha*, een fabrikant van professionele bekabeling. De catalogus heeft de volgende hoofdstukken: kabels voor communicatiedoeleinden, instrumentatiekabel, thermokoppeldraad en -kabel, bandkabel en krimp- en isolatiekous.

Hazelet, Voorburg een brochure van de automatische telefoonnummer kiezer *Data-dial*, een kiezer die op elk willekeurig telefoontoestel kan worden aangesloten. Het apparaat is voorzien van toetsenbord, zodat draaien aan de schijf niet meer noodzakelijk is.

Blessing Etra BV, Rotterdam; De catalogus signaal- en stuurkabel van *Suhner* behelst bijna 200 kabeltypen voor alle mogelijke toepassingen van signaaloverdracht, bij frequenties tot 200 MHz. In deze catalogus zijn 8 verschillende programma's afgebeeld en uitgebreid omschreven, waaronder *Starflex* meeraderige telefoonkabel, oliebestendige flexibele *Signaflex* kabel, *Computer* kabel voor verbinding computer/randapparatuur, *Phonoflex* microfoonkabel, bandkabel (ook met coaxaders) en capaciteitsarme coax-, symmetrische- en afgeschermd kabel. Van alle typen zijn technische specificaties voorhanden. Ook zijn bijpassende connectoren voor een aantal kabels in de catalogus opgenomen.

RE - tjes

Gratis voor RE abonnees. Opgeven per brief aan redactie *Radio Elektronica*, postbus 23, Deventer. Aanbiedingen met een handelskarakter worden niet opgenomen.

Gevraagd:

Documentatie van Tektronix oscilloscoop 545A.
P. Boot, Espelerweg 41, Espel (05278) 1236.

Siemens telex T110FS, al of niet in goede staat.
J. Dierckx, Tessenderlosesteenweg 35/3, 3940 Paal (België).

Oude jaargangen van *Radio Elektronica*: 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978 en de nummers 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, en 9 van 1979.
R. G. de Lange, Ol. v. Noortstraat 109, Hilversum (035) 859428 (na 18.30 uur).

Aangeboden:

Jaargangen *Radio Elektronica* 1963...1971; ook ruilen.
(05130) 22906.

zakennieuws

De Buizerd Electronica BV, Den Haag, heeft de vertegenwoordiging op zich genomen van *Arnold Instruments Ltd*, Ierland.

Onder de merknaam Nord worden geleverd: analoge paneelmeters voor elektrische grootheden zoals spanning stroom, frequentie, vermogen en verliesfactor. Afmetingen en eisen volgens DIN, IEC en VDE.

Nedelko BV, verkoopkantoor voor elektrotechnische en elektronische producten is verhuisd naar de Vierhavenstraat 46a in Rotterdam (postcode 3029 BG). Het postadres is: postbus 6431, 3002 AK Rotterdam; telefoon: 010-76 52 88

Om de zeer sterk groeiende Europese markt van Keyboards op de juiste wijze te kunnen bedienen, hebben *Keytronic Corp.* Spokane, Wash/USA en *RAFI GmbH* te Ravensburg West Duitsland gemeend als de twee grootste Keyboard leveranciers van resp. de Verenigde Staten en Europa een gezamenlijk nieuwe organisatie te moeten oprichten, voor verkoop en service genaamd: *Eurokey Tastaturen GmbH*, gevestigd te Weingarten in West Duitsland.

De vertegenwoordiging in Nederland is in handen gegeven van **Manudax Nederland BV** te Heeswijk.

Het hoofdkantoor van **Philips Data Systems Nederland BV** (PSDN), de Nederlandse verkooporganisatie voor Philips computersystemen voor administratieve toepassingen, is in december verhuisd van Rijswijk naar Den Haag. Het nieuwe adres is Maanweg 156, Den Haag (070) 762766.

Op 2 januari is het **Koninklijk Conservatorium** Den Haag verhuisd. Alle afdelingen van het conservatorium zijn nu gevestigd aan de Juliana van Stolberglaan 1, 2595 CA Den Haag (070) 814251.

Texas Instruments, Amstelveen is gestopt met het rechtstreeks leveren van kleine bestellingen van halfgeleiders; deze orders worden nu geleverd door **Vekano**, postbus 6115, 5600 HC Eindhoven.

Nedelko BV heeft zich gevestigd aan de Vierhavenstraat 46a, 3029BG Rotterdam. Het postadres luidt: postbus 6431, 3002AK Rotterdam (010) 765288.

Alewijnse Elektrotechniek BV heeft alle afdelingen sinds kort ondergebracht aan de Energieweg 46, 6541 CX Nijmegen. Postadres: postbus 65, 6500 AB Nijmegen (080) 781200.

Mera Benelux, leverancier van laboratoriuminstrumenten, heeft een nieuw adres gekregen; per 12 november is dit: postbus 77. dit adres luidt: postbus 77, 5056 ZH Berkel-Enschot (013) 331117.

Antennetechniek

The giant book of amateur radio antennas

Uitg.: Tab books (nummer 802)

Prijs: \$ 8.95

Niveau: radio-amateur

Het boek is samengesteld door de redactie van het Amerikaanse radio-amateurblad „73 Magazine”. Het is een helaas niet zo attractief uitgevoerde paperback van 462 bladzijden, waarin op een populair-wetenschappelijk niveau wordt gesproken over een aantal typen antennes voor de amateurbanden tussen 160 m en 60 cm golflengte.

Er zijn hoofdstukken gewijd aan rondstralers, richtstralers, quad-antennes, VHF/UHF antennes, aan antennes voor beperkte opstelruimte en aan aanpassings- en koppel-elementen.

In de beschrijvingen en de figuren worden Amerikaanse (AWG) normen gebruikt voor de draaddikten, Engelse maten voor de afmetingen en de Amerikaanse legercodering voor coaxiale lijnen. Het boek leest gemakkelijk, is logisch opgezet en geeft een aardig overzicht van de verschillende antenntypen die door amateurs worden toegepast, maar het zal voor de serieuze amateur op zoek naar een geschikte antenne toch niet dié bruikbaarheid opleveren die de titel doet veronderstellen. De amateur die nog aan het begin staat in de hobby, vindt er echter veel globale kennis in een beknopte vorm gerangschikt, met name waar het de HF-antennes en de antennetheorie betreft.

J. Vastenhoud

J. Vastenhoud

Naslagwerken

Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik

Uitg.: Hüthig & Pflaum Verlag, München

440 pag., 10 × 14 cm

prijs: DM 8,-

Deze 26e uitgave van het handboek bevat, voor een minimale prijs, een schat aan informatie voor de elektrotechnicus. Het eerste hoofdstuk van het zakboekje geeft een overzicht van het SI-eenhedenstelsel en een groot aantal omrekeningstabellen. Een vrij uitgebreid deel is gewijd aan elektrische machines; hierin worden alle facetten van motoren en generatoren onder de loep genomen. Een volledig nieuw hoofdstuk beschrijft de mechanica van elektromotoren, zoals kritische toerentallen en belastingen.

Relatief weinig aandacht wordt besteed aan de „Elektronik”, dit deel is samengevat in 80 pagina's. In dit hoofdstuk worden alle basisbegrippen van de moderne elektronica aangestipt; discrete halfgeleiders, OpAmps, digitale schakelingen en thyristorschakelingen.

Dit boekje is in de loop der tijd aanvaard als standaard werkje voor de elektrotechnicus. In de Bondsrepubliek is het zelfs een verplicht boek geworden bij het elektrotechnisch onderwijs.

jve

Meettechniek

Dietmar Benda

Methodische Fehlersuche in der Industrie-Elektronik

Uitg.: Franzis Verlag

Nummer 87 uit de RPB-reeks

Niveau: middelbaar of hoger technicus

Dit is de tweede druk van een handig en grondig zakboekje dat zich bezig houdt met het systematisch foutzoeken in analoge- en digitale apparatuur. Achtereenvolgens komen aan de orde: gelijkrichtschakelingen, regelschakelingen, versterkerschakelingen, oscillatoren, puls- en digitale schakelingen en geïntegreerde circuits.

Het is een keurig geschreven werkje dat voor de reparatietechnicus erg instructief is en dat, naast een aantal praktische voorbeelden, vooral aandacht schenkt aan het opbouwen van systematiek in het foutzoeken. Het feit dat vele boekjes uit deze reeks in Duitsland óók in het middelbaar en hoger technische onderwijs worden gebruikt, toont aan dat er ook bij de keuze van de auteurs selectief te werk wordt gegaan. Ook dit is een goed boekje!

Service-engineer

Door de steeds toenemende activiteiten is er binnen onze afdeling Diagnostica plaats voor een M.T.S.-er electronica of met een gelijkwaardige opleiding die al op dit gebied werkzaam is.

Bekendheid met medisch elektronische apparatuur alsmede enige kennis van chemie strekt tot aanbeveling. Redelijke kennis van de Engelse en Duitse taal is van belang.

De juiste man voor deze functie zal, hoewel hij zelfstandig moet kunnen werken, een grote mate van teamgeest moeten bezitten en bereid moeten zijn zich in onze organisatie volledig in te zetten.

Zijn taak bestaat uit het installeren van en service verlenen op door ons geleverde laboratorium apparatuur, in het rayon Zuid-Nederland.

Hij kan rekenen op een goed salaris, bij een leeftijd van 25 jaar directe opneming in ons pensioenfonds en andere uitstekende secundaire voorzieningen die wij in een persoonlijk onderhoud graag met hem bespreken.

Wij zijn één der belangrijke importeurs van geneesmiddelen, vitamines en smaakstoffen, diagnostica en cosmetica. Bovendien houden wij ons bezig met nascholingsactiviteiten.

Uitvoerige sollicitatiebrieven met duidelijke vermelding van de tot nu toe verrichte werkzaamheden kunnen gericht worden aan:

Hoffmann – La Roche B.V.

Postbus 42
3640 AA Mijdrecht.

ROCHE

VEELZIJDIG AKTIEF VOOR WELZIJN

Wij verzorgen sedert ca. 10 jaar schriftelijk onderwijs, mondeling onderwijs en bijzondere trainingen op het gebied van de elektronica en automatisering.

Voor onze examenopleiding Elektronica Monteur NERG vragen wij een

part-time leraar

voor de vakken wiskunde, natuurkunde en elektriciteitsleer gedurende 16 zaterdagen van 2¹/₂ lesuur per jaar.

De lessen worden te Arnhem gegeven.

Vereisten:

- opleiding op HTS-E niveau; Elektronica Technicus NERG o.i.d.
- wonende in de omgeving van Arnhem.

Zij, die menen in aanmerking te komen voor deze functie, verzoeken wij schriftelijk te reageren t.a.v. Dr. H. Hendriks.

Nadere informatie over ons instituut wordt op aanvraag gaarne toegezonden.



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
Tel.: 085 - 451641 of
vanuit België: 00/31 85451641

Wat betreft het schriftelijk onderwijs erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974, kenmerk: BVO/SFO 129.448

Adverteerdersindex

Air Parts 58
Analog 34
APR 37
Biacs 6
B en O/Acoustical 0-3
de Boer 42
Datron 33
Digital 56
Dirksen 66
Display 12
Dugras 43
Electronic Measures 42
Engel 44
Fluke 62
G.E.M. 24
Genrad Benelux 58
Hirschmann 40
Hoffmann-La Roche 65
Honeywell 8
Iemke Roos 58
Inelco 36
Integra 44
St. Jans Gasthuis 43
Klaasing Reuvers 0-2-13-50
K.T.B. 54
K.T.T. 49-60, 52
MCA Tronix 58
Mulder 18, 40
Nierstrasz 52
Philips 50
v. Reysen 42-24
CN Rood 24-26-60
RVD 62
Semikron 22
Servo Balans 62
Simac 38-0-4
Stabilix 21
Technical Tools 53
Technitron 25
Tekelec 17
Tektronix 4
Telorex 10
Vekano 14
v. Vliet 44
Wecom/Indelec 26
White Products 12



B&O milliohmmeter Om1

Voor het meten van overgangsweerstanden van b.v. relais en schakelaars binnen het bereik van $50 \mu\text{ohm}$ tot 2ohm f.s.d. (in 4 stappen.)

Digitale uitlezing. Automatische indicatie en bereiken schakeling. Lage meetspanning. IJken overbodig vanwege » 4 puntsmeting «.

Geheel volgens IEC 132-1. Monitoruitgang.



B&O generator Tg7

Deze c-gevarieerde low distortion oscillator is zowel in frequentie als uitgangsspanning nauwkeurig geijkt.

Er is tevens een fasekoppeling mogelijk tot $\pm 90^\circ$ met een tweede generator.

Vervorming bij:
 1.000 Hz 0,03%
 20 Hz.-100 kHz. 0,05%
 Frequentieresponse:
 20 Hz.-200 kHz.
 $\pm 0,05 \text{ dB}$.

Frequentiebereik:
 10 Hz.-1 MHz.
 Selekteerbaar sinus/
 blokgolf

f1 130,- excl. BTW.

B&O voltmeter Rv 9A

Automatische indicatie en schakeling van bereiken.

Automatische indicatie van de versterking in dB ($-80 \text{ dB} / +50 \text{ dB}$).
 Bereiken: $100 \mu\text{V} / 316 \text{ V}$ (12 stappen) binnen het frequentiebereik van 10 Hz - 10 MHz.
 Monitoruitgang (frequentiebereik 3 Hz - 10 MHz).
 Remotecontrol; Data output (extra's).

f 1145,- excl. BTW

B&O voltmeter Rv 11

Een nieuwe geavanceerde multimeter voor Ac, Dc en Ohm metingen binnen een frequentiebereik van 10 Hz - 1 MHz.

Meetbereiken: 0,2 mV tot 1000 V AC, DC en 1 Ohm tot 1000 mOhm. Konstante stroombron in alle ohm bereiken. Diverse actieve probes aansluitbaar zoals b.v. een temperatuur-frequentieteller - RF - Flux - Semi conductor probe.

Automatische indicatie van de polariteit.

f 740,- excl. BTW

Nadere inlichtingen: 035-61824

Ik ben geïnteresseerd en vraag documentatie aan.

Naam: _____

Adres: _____

Woonplaats: _____

Tel.: _____

(in open envelop ongefrankeerd opsturen naar B&O, antwoordnr. 124, 1200 WK 's-Graveland)



Bang & Olufsen
 Measuring instruments division

OS 4100

de enige digitale geheugenoscilloscoop met het unieke triggervenster!

Inderdaad, u leest het goed, een uniek triggervenster, dat de opname van éénmalige verschijnselen, dankzij het dubbele triggerniveau, vergemakkelijkt.

Maar er zijn meer unieke eigenschappen zoals 100 $\mu\text{V}/\text{cm}$ gevoeligheid; digitaal geheugen in zowel t-y en x-y mode; pre-triggering mogelijk; analoge uitgang;

overzichtelijke en plezierige vormgeving, 2 jaar garantie.

De Gould OS 4100 is een tweede generatie digitale geheugenoscilloscoop.

U moet hier meer van weten; bel daarom naar Simac Electronics, als het om oscilloscopen gaat.

5503 HR Veldhoven - Veenstraat 20 - 040-533725
1160 Brussel - Bd. du Triomphe 148 - 02-6724556

 **simac**
electronics

