

82/21, 5 november, verschijnt 2x per maand f 4.10/F 78

ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

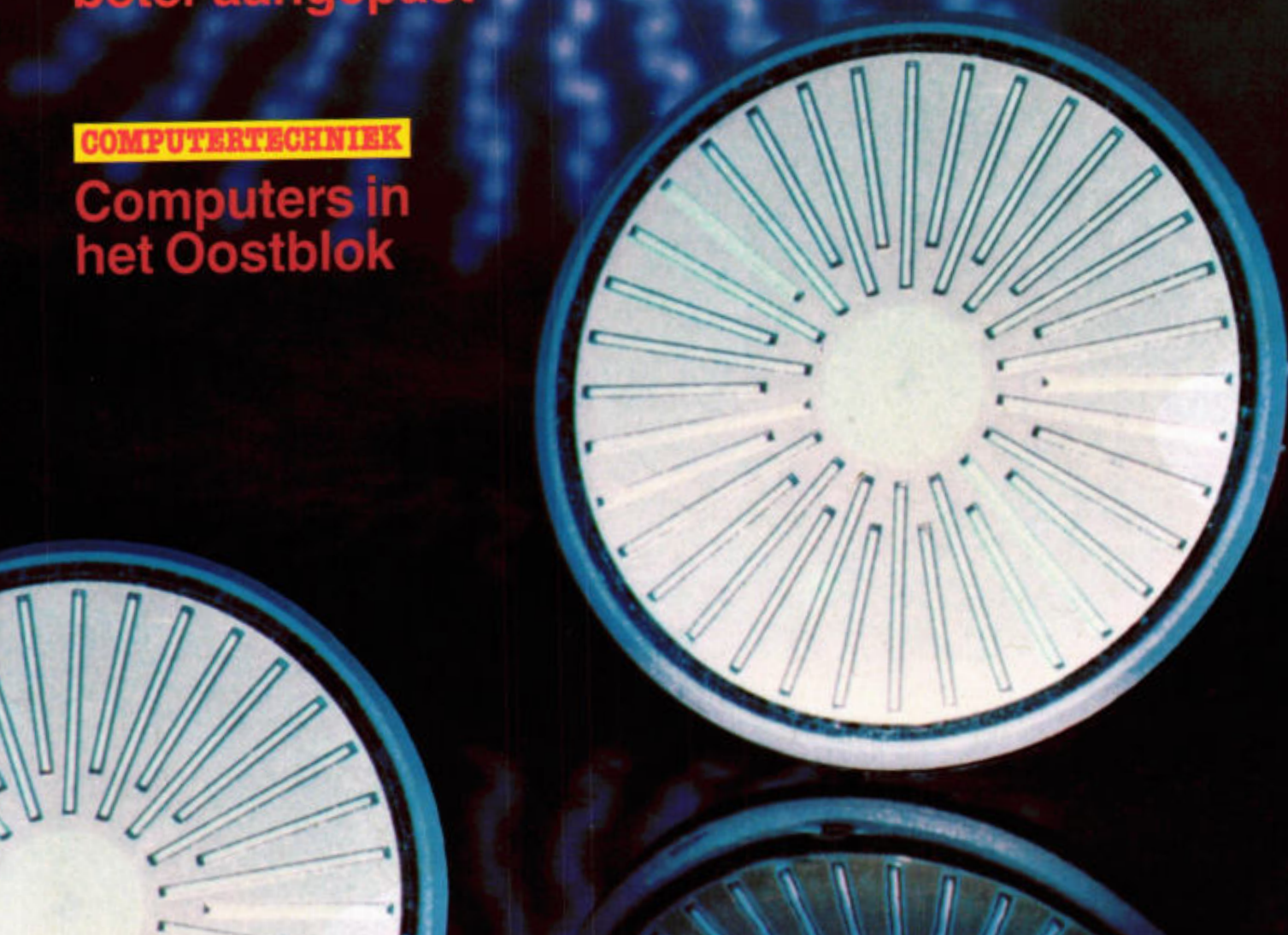
30 JAAR

HALFGELEIDERS

Vermogensschakeltransistoren
beter aangepast

COMPUTERTECHNIEK

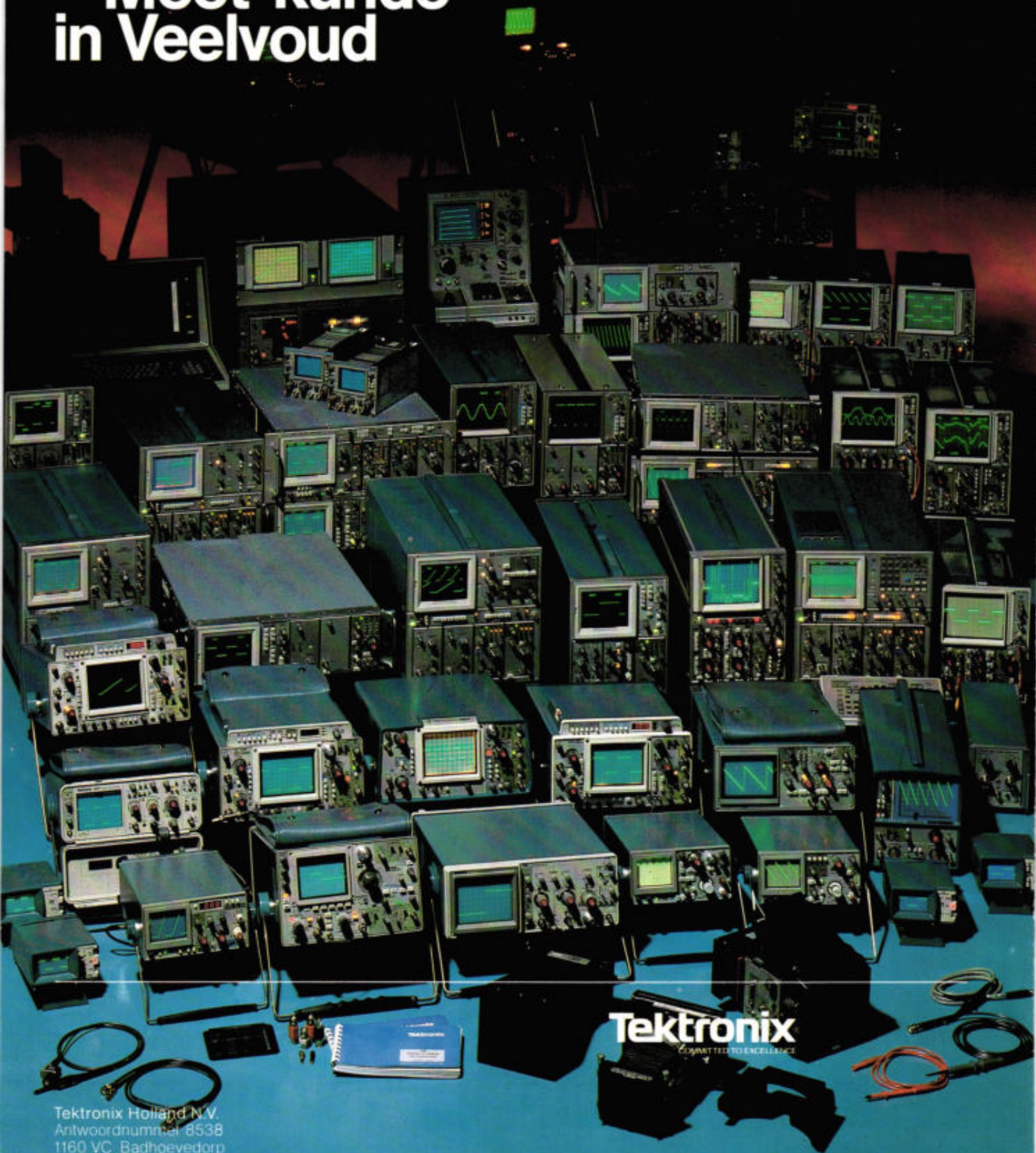
Computers in
het Oostblok



TEK TEST-EN
MEET INSTRUMENTEN

PERFORMANCE
WORTH THE NAME

Meet-kunde in Veelvoud



Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

Tektronix Holland N.V.
Antwoordnummer 8538
1160 VC Badhoevedorp
Tel. 02968-1456

5 november
30e jaargang

ELEKTRONICA

MAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

Uitgever van:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Telefoon: (05700) 91911 Telex: 49540
Verschijnt 22 x per jaar

Redactie:
Hoofdredactie: H. ten Bosch
Chef redactie: ing. J. P. A. van Prooijen
Eindredactie: ing. H. H. W. M. de Vries
ing. J. van Egdom, J. C. Meijer,
Secretariaat: Mej. D. Kaauw (05700) 91374

Medewerkers:
N. Baaijens, R. Bakker, C. L. Doesburg,
ir. J. P. C. van Gennip, J. H. M. Goddijn, R. van Hest,
ir. J. M. van Hofweegen, ir. F. H. J. F. Janssen,
drs. W. D. M. Janssen, L. P. de Jong, M. Jungerling,
G. Kooren, J. Kosterman, M. Leeuwijn, H. Leydens,
ing. Th. C. Lof,
H. R. E. van Maanen, E. H. Nordholt, 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.

Correspondenten:
dr. W. Baier (Duitsland), K. Burton (VS), B. Dance
(Engeland), J. Gee
(Frankrijk)
D. de Grooff (België), H. Dennert (Japan),
W. Roth (Duitsland),
L. J. Magid (VS), H. Saeyns (België), M. Verstrepen (België)

Advertenties:
Hoofd advertentie-exploitatie: L. Havelaar
Nederland: (05700) 91471/91476/91491/91493
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig
onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de
Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel

Abonnementen en losse nummers
Jaarabonnement: Nederland f 65,35 (incl. 4% BTW)
België f 1235 (incl. BTW)
Buitenland op aanvraag.
Losse nummers: Nederland f 4,10 (incl. 4% BTW)
België f 78 (incl. BTW)
Te bestellen via onderstaand telefoonnummer.
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar.
Een abonnement loopt van januari t/m december en kan elk
gewenst moment ingaan.
Bij opgave in de loop van het kalenderjaar wordt slechts een
deel van de abonnementsprijs berekend. (in België altijd de
eerstvolgende 12 maanden).

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

Opzegging abonnementen
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk
geschieden, uiterlijk 2 maanden vóór het einde van het
kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

Telefoonnummers
Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91488
Adreswijzigingen + betalingen 05700-91480

De in Elektronica opgenomen schema's en
bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor
huishoudelijk en experimenteel gebruik - (octrooiwet)
„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit
tijdschrift wordt voorbehouden.
Ongeautoriseerde verveelvoudiging en/of openbaarmaking
van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is
verboden.” © 1982

„Het verlenen van toestemming tot publicatie in dit tijdschrift
houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder
ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de
Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor
kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden
en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze
volmacht overdraagt aan de door auteurs- en
uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht,
tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt -
en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in
overeenstemming met haar statuten en reglementen
bepaalde bestemming geeft.”

lid NOTU, Nederlandse Organisatie
van Tijdschrift-Uitgevers; lid FPPB, Federatie
van de Periodieke Pers van België
ISSN 0033-7854

INHOUD



De omslagfoto:

Een siliciumschijf voor de thyristor TX
1150N van AEG Telefunken, met een inte-
ressante gate-kathode geometrie. Deze
structuur is kenmerkend voor thyristoren
met een „amplifying gate” en vertakte
stuurelektrode. Bij de thyristor zijn in niet-
geleidende toestand periodieke spanningen
tot 4400 V toegelaten, terwijl in geleidende
toestand de effectieve stroom en de piek-
stroom resp. 3000 A en 28000 A mogen be-
dragen.

(foto: AEG Telefunken)



ACTUEEL

8

SOFTWARE

Microcomputer ontwerpt elektronische schakelingen (7) 11

COMPUTERTECHNIEK

Computertechniek in Oost Europa 15

MEETTECHNIEK

Metingen aan glasvezels 29

HALFGELEIDERS

Vermogensschakeltransistoren beter aangepast 39

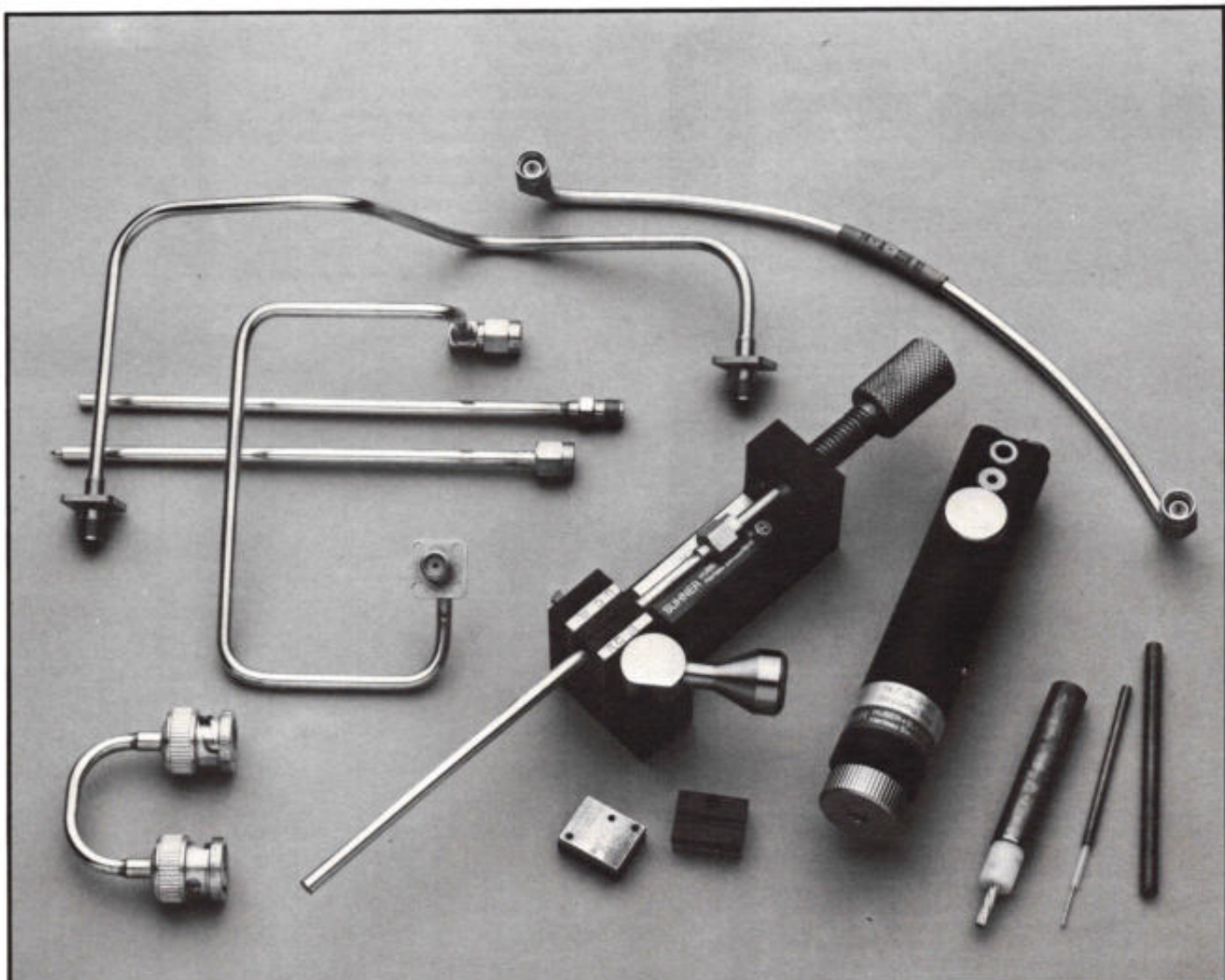
BROCHURES

53

PRODUKTINFORMATIE

55





De hoog frequent „troeven” van Avantek, Huber + Suhner en Uniform Tubes.



*De groep componenten kan
U over dit onderwerp veel
meer vertellen.
Bel gerust: tel. 040-533725.*

U als gebruiker en/of ontwerper van hoog frequentie techniek, verlangt een breed en flexibel programma dat U voldoende vrijheid in keuze biedt. Avantek en Huber + Suhner, beide exclusief vertegenwoordigd door Simac Electronics, bieden U, naast nauwkeurigheid en kwaliteit, dat in ruime mate.

Naast genoemde fabrikanten kan Simac Electronics nu ook een ruim pakket semi-rigid kabels leveren. Uniform Tubes is namelijk als exclusieve vertegenwoordiging voor Nederland aan het leveringsprogramma toegevoegd. Deze uitbreiding completeert het hoog frequentie programma, doordat nu ook de verbindingen tussen de verschillende HF-elementen door

hoogwaardige semi-rigid kabel verzorgd kunnen worden.

Genoemde kabels zijn te leveren in een grote verscheidenheid aan uitvoeringen; de dunste meet slechts 0,2 mm. De impedantie kan variëren van 10 tot 100 Ohm.

Door de combinatie van Huber + Suhner en Uniform Tubes is het nu mogelijk om compleet geassembleerde semi-rigid kabels te leveren tegen aantrekkelijke prijzen.



simac
electronics

Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven
tel. 040-533725



DE ZES HOGE OGEN VAN **EL.CONTRONIC BV** in **CAD CAM**



PROFESSIONELE AANPAK

De aanpak van EL.CONTRONIC is zeer professioneel. Dit blijkt uit de adequate organisatie die geheel ingericht is om op snelle wijze kwalitatief hoogwaardige producten te realiseren. In deze totaalaanpak past ook de moderne uitrusting die het productieproces verregaand heeft geautomatiseerd.



KONSTANTE HOGE Kwaliteit

In het gecompliceerde proces van printfabricage is een goede kwaliteitscontrole een absolute noodzaak. Volgens strakke schema's wordt het proces voortdurend bewaakt. Dit houdt in: goed onderhoud van de baden, chemische analyses, automatische temperatuur bewaking, visuele inspecties enz. Voorts wordt elke print onderworpen aan een aantal controles teneinde fouten te voorkomen.



REËLE CALCULATIE

EL.CONTRONIC staat bekend om concurrerende prijzen. De voorcalculatie gebeurt aan de hand van vaste normen zodat zeer snel een prijs bepaald kan worden. Hieraan wordt strak de hand gehouden zodat sprake is van een zeer consequent prijsbeleid. U zult nooit voor verrassingen komen te staan. Bij het vergelijken van prijzen moet U er duidelijk rekening mee houden dat deze voor een belangrijk deel bepaald worden door de kwaliteit. EL.CONTRONIC is er van overtuigd dat de prijs bij de geboden kwaliteit en levertijd zeer gunstig is.



FLEXIBILITEIT

Ondanks de strakke planning blijft EL.CONTRONIC toch flexibel. Mocht er onverhoopt tijdens het productieproces toch nog een kleine modificatie gewenst zijn, dan is EL.CONTRONIC zeker bereid wanneer het maar enigszins mogelijk is deze door te voeren. Binnen de reële mogelijkheden is alles bespreekbaar.



BETROUWBARE LEVERTIJDEN

Op de levertijden van EL.CONTRONIC kunt U rekenen. Voor proefprinten kan deze kort zijn, hetgeen bijzonder gunstig is voor de planning van Uw ontwikkeling. Wanneer het om grotere series gaat is het aan te raden om ruim van te voren al contact met ons op te nemen, zodat wij bij onze planning hiermee rekening kunnen houden. Dan kunt U van een betrouwbare levertijd verzekerd zijn.

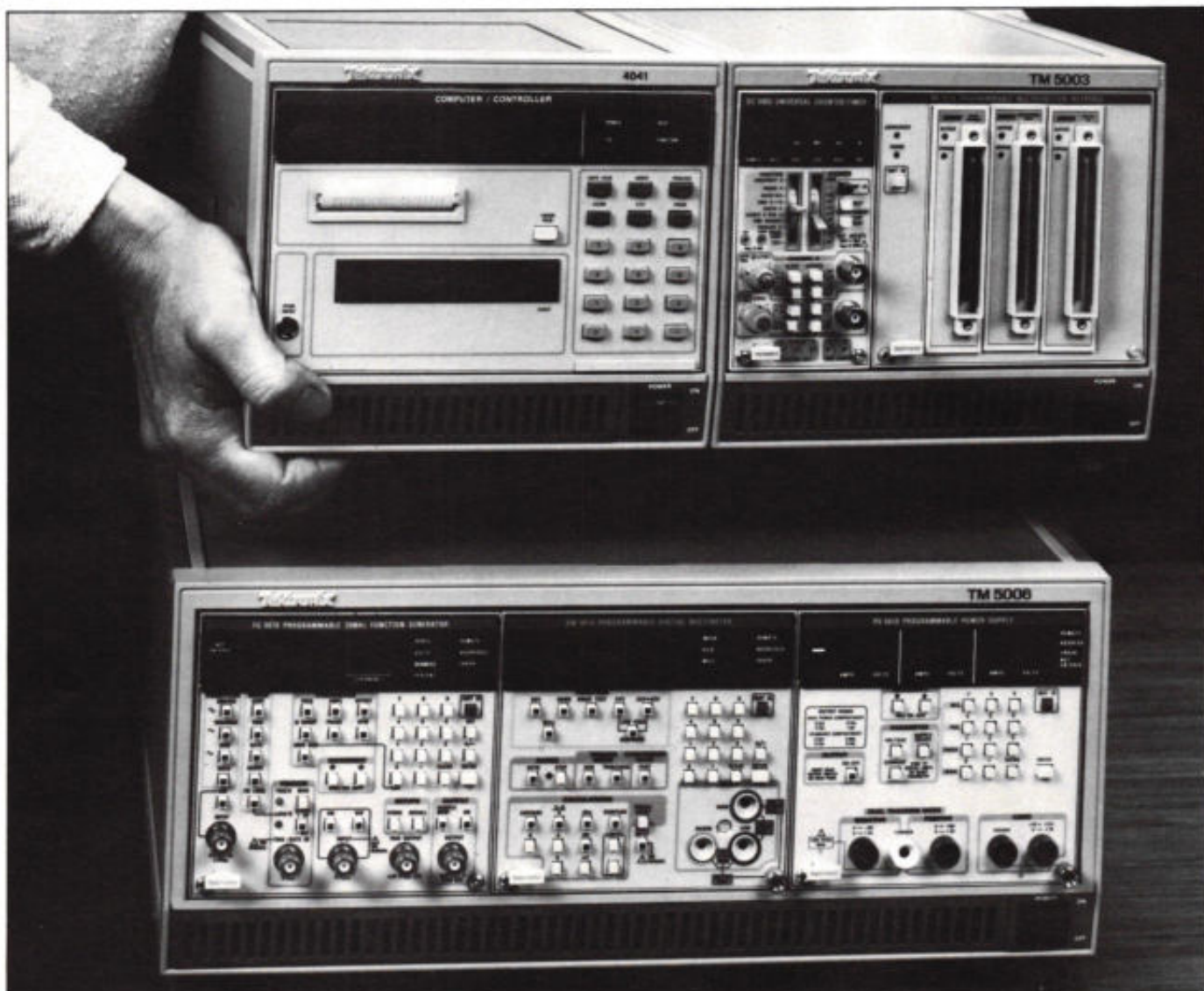


GOEDE COMMUNICATIE

EL.CONTRONIC is een partner die erg veel belang hecht aan een goede communicatie met opdrachtgevers. Door deze persoonlijke benadering wordt U goed geïnformeerd over de mogelijkheden en stand van zaken. Gaarne zien wij Uw telefoontje tegemoet om vragen te beantwoorden ten aanzien van prijs en levertijd. Het is nu eenmaal onmogelijk om in een advertentie alle facetten van EL.CONTRONIC in detail te beschrijven.

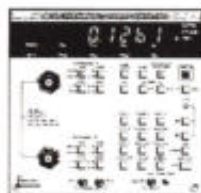


TEK IEEE-488 PROGRAMMEERBARE INSTRUMENTEN



DM 5010
Programmable Digital Multimeter

- DC Volts, 015% + 1 Count
- Ohms, 015% + 2 Count
- True RMS (AC + DC)
- μ p Nulling
- dB Conversion



DC 5010
Programmable Universal Counter/Timer

- 3.125 ns Clock
- DC to 350 MHz
- 13 Functions including Rise Time Mode



DC 5009
Programmable Universal Counter/Timer

- 10 ns Clock
- DC to 135 MHz
- 10 Funct.



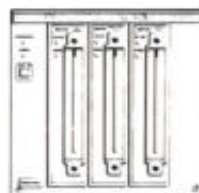
PS 5010
Programmable Power Supply

- Triple Output 0 to -32, 0 to +32 and 4.5 tot 5.5 Volts
- Both Voltage and Current Programmable



FG 5010
Programmable Function Generator

- .002 Hz to 20 MHz
- 20 mV to 20 V p.p.
- AM, FM, VCF



MI 5010
Programmable Multifunction Interface with cards for:

- Signal Routing
- Function Control
- Device Interfacing



SI 5010
Programmable Scanner Interface

- 350 MHz Coaxial Switching
- Software Reconfigurable as: 16 Channel to 1, dual 8 Channel to 1, quad 4 Channel to 1.

Doe het zelf.

Bouw nu simpel, snel en overzichtelijk uw eigen automatisch meetsysteem.

Zelfs tot op de dag van vandaag was het moeilijk om op verantwoorde wijze een eigen automatisch meetsysteem samen te stellen en te programmeren. Vrijwel elk instrument vraagt namelijk om andere codes en commando's. Die tijd kan nu voorbij zijn als u kiest voor het TM5000 systeem. Dit nieuwe meetsysteem is zo simpel samen te stellen en te programmeren, dat u het zonder problemen zelf kunt doen.

Modulaire opbouw

Evenals onze zeer populaire (niet-programmeerbare) TM500 serie is de nieuwe TM5000 serie opgebouwd uit zeer compacte – en makkelijk te verwisselen plug-in units.

De TM5000 serie bestaat voorlopig uit zeven volledig te programmeren plug-in instrumenten, twee mainframes en een uiterst snelle – krachtige instrumentatie controller.

Alle, meer dan 40, plug-in instrumenten uit de TM500 serie zijn direct compatibel en uitstekend te gebruiken in combinatie met de nieuwe TM5000 serie. Op deze manier zijn tientallen applicatie gerichte meetsystemen samen te stellen die precies voldoen aan uw wensen.

Eenvoudig te programmeren

Onze standaardisatie in codes en formaten geeft de garantie dat alle TM5000 instrumenten vlekkeloos en optimaal met elkaar communiceren. Zij spreken allemaal dezelfde taal, zodat z.g. software drivers niet nodig zijn. Ieder bus-commando wordt in standaard "Engineering English" gegeven en komt overeen met de terminologie op het frontpaneel.

Programmering is mogelijk via

het toetsenbord of in de LEARN MODE via het frontpaneel.

Krachtige en snelle controller

Speciaal voor toepassingen op het gebied van test- en meetinstrumentatie werd de 4041 computer/controller ontwikkeld.

Deze controller die door zijn

flexibiliteit bij de keuze en samenstelling van een uitgebreid systeem.

Het geheugen is uitbreidbaar tot 160K bytes. Een los uitgebreid keyboard kan worden gebruikt bij de programmering van het systeem en later worden verwijderd om de programma's tegen oneigenlijk



vorm en afmetingen een integraal onderdeel uitmaakt van de TM 5000 serie heeft als hart een Motorola M68000 16-bit microprocessor.

De BASIC programmeertaal werd geoptimaliseerd voor snel en gemakkelijk gebruik bij deze instrumentatie.

De standaard 4041 controller bevat naast een DC100 tape drive een eigen printer en een 20 character alfanumerieke display.

Twee IEEE-488 (GPIB-IEC) en twee RS-232 interface poorten zorgen voor een opmerkelijke

gebruik te beschermen.

Nooit zijn test- en meetsystemen zo gemakkelijk samen te stellen en te programmeren geweest als met deze TM5000 serie.

Heeft u concrete meetbehoeften of wilt u zich oriënteren voor de toekomst? Belt u ons geheel vrijblijvend voor nadere informatie, een brochure of een bezoek van één van onze medewerkers.

Tektronix Holland N.V.
Postbus 164
1170 AD Badhoevedorp
tel: (02968) 1456. telex 18490

Europe Data

Uitgebreide informatie over de Europese Gemeenschap en de Europese Ministerraad

De nieuwe uitgeverij Europe Data, in het leven geroepen door Elsevier/NDU en het Limburgs Ontwikkelings Fonds LIOF, zal naar de algemeen directeur Karel Giel meedeelde, als informatiedienst op ruime schaal gegevens verschaffen uit de EG-lidstaten, aan afnemers over heel Europa. Giel, voormalig hoofdredacteur van het Algemeen Dagblad, vertelde tijdens een seminar dat door CII-Honeywell Bull in Brussel werd georganiseerd, dat Europe Data in Maastricht zal worden gevestigd en plannen heeft om data-bases op te richten in samenwerking met de EG en nationale en plaatselijke overheden.

De onderneming beoogt de volumieuze en ingewikkelde informatiestroom, die van deze bronnen afkomt, beschikbaar te stellen aan ambtenaren, advocaten, onderzoekers, persbureau's e.d. Europe Data is thans bezig een opzet voor deze dienst te ontwikkelen analoog aan die van de United States Congressional Information Service, die Elsevier zal verzorgen voor Euris, het Europese centrum in Brussel. Europe Data stelt zich echter voor zijn EG informatiedienst te registreren op videoplaat in plaats van microfiches zoals voor het Amerikaanse Congres het geval is. Giel zei: „Wat nodig is, is de wil tot samenwerking tussen de particuliere sector en de overheid om te helpen bij het tot stand brengen van een reeks nieuwe elektronische informatiesystemen, die voor een brede groep toegankelijk zijn. Europe Data rekent het tot haar taak de immense hoeveelheid gegevens beter bruikbaar te maken. De bevoorrechte situatie van Elsevier belichend, die het mogelijk maakt in de databankwereld te stappen, zei Giel: „Vandaag de dag zijn met het bouwen van een nieuwe databasis bedragen van miljoenen dollars gemeind. Alleen de grote ondernemingen, of ondernemingsgroepen zullen in staat zijn in de databasis-

industrie te overleven, kleinere bedrijven met gebrek aan noodzakelijke financiën zijn voorbestemd om te worden opgeslorpt”.

Giel zei dat er nu een soort wapenstilstand heerst tussen particuliere ondernemingen en Europese regeringen betreffende de rol van de overheid in het informatiebeleid, speciaal wat betreft het verlenen van subsidies voor dienstverleningen die normaliter dienen te worden verricht door de particuliere sector. Met een duidelijke steun in de rug voor particuliere ondernemingen zei Giel: „Gezien de diversiteit en de breed uiteenlopende karakteristieken van de afzonderlijke bedrijven is de particuliere sector het beste toegerust de ontzag inboezemende uitdaging in het huidige informatieterein te lijf te gaan. Iedere eenheid binnen de particuliere sector van het informatieveld dient zijn eigen plek te bepalen. Hij moet de producten die de markt vraagt produceren en de moed hebben zijn overtuigingen met geld hard te maken. Overheidsorganisaties zijn hiervoor niet ontworpen.

De overheid moet wel een sleutelrol spelen ten aanzien van het vergemakkelijken van de groei van de informatie-industrie, door het verschaffen van een doelmatige tele-

communicatiestructuur en door het gebruik van de informatie aan te moedigen. Europe Data's directeur voegde daaraan toe: „Wij bij Elsevier vinden dat de rol van de uitgever niet wezenlijk is veranderd. Hij is en blijft wat hij was: ondernemer, organisator, verzamelaar, producent en distributeur van informatie. Elektronische technologie zal zijn horizon verruimen, hem in nieuwe werkgebieden voeren en er zal een groter beroep op zijn scherpzinnigheid worden gedaan. Europe Data in Maastricht zal in samenwerking met de Verenigde Staten en de Economische Gemeenschap, trachten de uitgebreide hoeveelheid gegevens, afkomstig van de inlichtingendienst van het Amerikaanse Congres, te organiseren. Jaarlijks komen daar 850 000 pagina's informatie vandaan betreffende de Amerikaanse Huis van Afgevaardigden en de Senaat, terwijl een computercentrum met 10 miljoen pagina's op microfilm maandelijks indexen uitgeeft.

„Deze dienstverlening komt nu ook voor Europa beschikbaar. Het opent de deur tot alle United States Senate Committee proceedings. Wij zijn van mening dat deze databron van onschatbare waarde zal zijn voor Europese zakenlieden, parlementariërs, en politieke adviseurs”, aldus Giel.

Het systeem wordt gekoppeld aan twee CII-Honeywell Bull DPS 7H computers met Mistral software in het Euris-centrum in Brussel. Een speciaal kenmerk van de software voor Europees gebruik is een meertalig systeem waarbij het mogelijk is na opvraag de opgeslagen informatie weer terug te plaatsen, onafhankelijk van de taal waarin de aanvraag gedaan is. Giel tekent daarbij aan, dat op deze manier de gebruiker een vriendendienst wordt bewezen doordat een van de problemen, inherent een Europees systeem, wordt voorkomen, name-

lijk hoe kan in de verschillende talen worden voorzien en hoe kan de gebruiker in Duitsland of Frankrijk het gevoel worden gegeven dat het systeem hem geen enkele moeilijkheid zal opleveren. „Wij zien nu de mogelijkheid om een gelijksoortige dienst in Europa in het leven te roepen, gebaseerd op de publicaties van de Europese Commissie en de Europese Gemeenschap. Maar in het Europese systeem hebben wij het voornemen videoplaaten als opslagmedium, samen met magneetband te benutten. Hoewel de videoplaat nog in de kinderschoenen staat, vormt hij toch de weg naar de toekomst. Het nieuwe Philips Megadoc systeem biedt de mogelijkheid om op één plaat het equivalent van 500 000 pagina's A4 formaat op te slaan. Maar wanneer dit systeem op de markt zal komen weten wij nog niet. Inmiddels is de staf van Europe Data doende in samenwerking met EG-officials de informatiebronnen te analyseren. Op de lange termijn kunnen wij uitzien naar de uitbreiding van de service van EG-rapporten met een uitgebreid gamma aan informatie, verschaft door de Europese regeringen. De lokale centra in de Europese hoofdsteden zijn verantwoordelijk voor het verzamelen van materiaal en het opnemen in hun eigen computersystemen, gekoppeld aan computers elders, waardoor een volledig netwerk ontstaat. Originele documenten kunnen op videoschijven worden vastgelegd en beschikbaar zijn voor elektronische overdracht van het ene land naar het andere. Europe Data ziet deze taak niet alleen als een uitdaging of een poging om de menselijke kennis te vermeerderen, maar ook als een servicedienst die de investering die wij bereid zijn te maken zal laten terugvloeien”.

J. Gee, Parijs

Calculator op de buis

Een TV/video-interface, een 80-koloms matrixdrukker en een elektronische schrijfmachine zijn nu niet bepaald alledaagse randapparaten bij een pocket-calculator. In het geval van de HP-41C onderstrepen ze echter nog eens het universele, knap doordachte concept van zowel calculator als systeemconfiguratie. Want het is de HP-IL systeemlus die al deze ongedachte faciliteiten mogelijk maakt.

De TV/video-interface HP-62163B vergroot het zicht op programma's, gegevens en resultaten via een TV of monitor. De pagina-indeling is 16 regels van 32 kolommen. Voor de nieuwe, draagbare HP-75C betekent dit een zelfde kolombreedte als de regellengte van het LCD-scherm, hetgeen een prettige samenwerking ongetwijfeld bevordert. Bij tekstverwerking en bij gebruik van het Visicalc-moduul vormt de vrij kleine zichtpagina waarschijnlijk, net zoals bij de Osborne, een venster dat over de, veel ruimere geheugenpagina kan worden geschoven. Anders zou im-

mers een volwassen 80-koloms af-drukker als de HP-82905B in dit kader buiten proportie zijn. Deze drukt in beide richtingen met 80 tekens per seconde 40 tot 132 karakters per regel. Hij leent zich zowel voor tekst als grafiek en is eveneens aan te sluiten op de „tachtigers” van HP.

Verder wordt er binnenkort een 2-pens A4-plotter verwacht, waarbij besturings-ROM's zullen worden geleverd voor zowel de serie-41, als 75 en 80-ers. Voor het contact met apparatuur van andere merken is er nu ook een universeel I/O-interface HP-82165A dat „vreemde”

parallel-interfacepoorten kan verbinden met een HP-IL systeem. De 41C en de 75C zijn daarmee te gebruiken als terminal op een centrale computer. Een I/O-interface voor elektronische schrijfmachines betreft een ontwikkeling van Corvallis Team, een in West-Duitsland gevestigd en door een ex-HP-man gesticht bedrijf dat zich heeft gespecialiseerd in toebehoren voor de HP-41C en de HP-80 serie. Enerzijds maakt het interface de bediening van de calculator een stuk gebruikersvriendelijker. Vooral bij tekstbewerking en het manipuleren met een „elektronische kaartenbak” blijkt het voordeel van een schrijfmachinetoetsenbord.

Anderzijds kunnen de resultaten nu worden afgedrukt op ongeprepareerd papier van een gangbare maat (A4) en in schreefhand, met schriftsoort naar keus door de verwisselbare letterschijf. Uitvoeringen voor de typen SE 1010 en 1030

van Triumph-Adler en van het koffertype 8008 zijn momenteel standaard leverbaar. Maar het interface is in principe aan te passen aan ieder type elektronische schrijfmachine. Hoewel de interface wordt ingebouwd in de schrijfmachine, blijft deze, evenals de calculator, los te gebruiken. De teksten worden, naar gelang hun lengte, vastgelegd in de HP-41C zelf, in zijn opsteekgeheugenmodule(n) of op digitaal-cassette.

Raymond Bakker



Schrijfmachine voor alle EEG-talen

De computer als middel om taalbarrières te slechten en zo uiteindelijk zelfs een wereldvrede te stichten. Het eerste idee is bijna net zo oud als de computer zelf, maar recentelijk toch weer eens van stal gehaald. Ditmaal door de Japanners om hun plannen voor een vijfde generatie computers te overgieten met een ideëel sausje. In een moment van onoorsterse naïviteit werd de tweede utopie daaraan vastgeknoopt.

De bekende computer-taalkundige annex columnist Hugo Brandt Corstius heeft onlangs nog, in één van zijn laatste openbare optredens hier te lande (hij heeft een gastprofessoraat in de VS aanvaard) het vergeefse van dergelijke pogingen benadrukt. Het peperdure automatisch-vertaal project van de Europese Gemeenschappen werd in dit verband bestempeld als pure geldverkwisting. Maar dezelfde EG tekent ook mede voor een nieuw technisch hulpmiddel bij schriftelijk-

ke communicatie tussen de verschillende taalgebieden, waarvan niemand het nut zal betwijfelen. Het gaat om de „Eurotronic“, een elektronische schrijfmachine van Olympia, die men in een wip omschakelt op de schriftgetuigenheden van één der EG-talen. De „margriet“ behoeft daarvoor niet te worden verwisseld. De ingebouwde microprocessor stelt n.l. automatisch het gewenste symbool samen uit de 96 op het schrijfwiel aanwezige typen. Zo beschikt men over in totaal 120 verschillende schrifttekens.

Sjablonen over het toetsenbord of kaartjes die per taal aangeven, voor welk teken een bepaalde toets staat, zijn er evenmin bij. De bijzondere tekens zijn aangebracht op 5 toetsen. Door de kleurcode ziet men meteen, welke van de soms 7 symbolen in een gegeven stand geldt. Behalve voor de EG-instellingen zelf, ambassades, consulaten en handelsvertegenwoordigingen, lijkt deze „Europese“ schrijfmachine ook een „must“ voor alle bedrijven die zaken doen met anderstalige landen en voor vertaalbureaus.

Raymond Bakker

Polshorloge-radio

Nadat horlogemaker Seiko enige tijd geleden een horloge-televisie-combinatie introduceerde, komt Sanyo Electric nu met een polshorloge-radio. Het apparaatje wordt in de Verenigde Staten al op de markt gebracht voor de prijs van \$ 54,95. De belangstelling in de VS bleek zo groot, dat de maatschappij nauwelijks aan de vraag kon voldoen. Het polshorloge beschikt, buiten de

tijdaanduiding, over een elektronische kalender, een wekker en een AM-radio. Een hoofdtelefoon of een oortelefoon kunnen direct worden aangesloten. De radio werkt op een lithiumcel, die 100 uur mee gaat.

Het gewicht van het horloge is 25 g en de afmetingen bedragen 36 mm x 33 mm x 9,6 mm.

H. Dennert, Tokio



TH Twente ontwikkelt simulatieprogrammatuur voor microcomputers

Gedurende een reeks van jaren heeft de vakgroep Regeltechniek en Automatisering van de TH Twente zich bezig gehouden met de ontwikkeling van een simulatieprogramma voor microcomputers. Hiermee kan het gedrag van dynamische systemen bepaald en getoond worden. Dit beperkt zich niet tot mechanische systemen, maar is ook mogelijk voor elektrische, chemische, economische, biologische en vele andere systemen. Het te simuleren systeem kan worden beschreven als blokschema, zoals vroeger voor analoge computers gebeurde, maar ook als „Bondgraaf“, gebaseerd op een moderne zeer efficiënte modelleertechniek. Het programma geeft de resultaten grafisch weer. Het is daarnaast mogelijk de simulaties vroegtijdig af te breken als onjuiste resultaten waargenomen worden tengevolge van onjuistheden in het model.

De aanvankelijke voor mini-computers geschreven programmatuur is met behulp van het Trainings Centrum Microcomputers herschreven voor microcomputers. Enerzijds is de hogere programmeertaal FORTAN voor microcomputers gebaseerd op het operating systeem CP/M en anderzijds in machinecode voor de APPLE II personal computer. Vooral deze laatste versie wordt gekenmerkt door een onverwacht goede verwerkings-snelheid.

Gedurende de in maart in San Francisco gehouden West Coast Computer Faire, een zeer grote microcomputerbeurs, is de TH Twente in staat gesteld gedurende twee

dagen voorlopige versies van de simulatieprogrammatuur voor microcomputers aan het publiek te tonen. Dit is een groot succes geworden. Zo groot zelfs dat ter plaatse de onderhandelingen voor Amerikaanse vertegenwoordigingen geopend zijn. De simulatieprogrammatuur die TUSIM is genoemd, zal door het Amerikaanse bedrijf Applied I uit Palo Alto, Californië op de markt gebracht worden. In samenwerking met dit bedrijf zullen andere versies van dit programma, o.a. voor de personal computer van IBM, gerealiseerd worden. Niet-Amerikaanse belangstellenden kunnen voorlopig nog voor dit programma bij de TH Twente terecht.

Overeenkomst internationaal gebruik schotelantennes Burum

In Den Haag zijn overeenkomsten getekend tussen Nederland en België en tussen Nederland en een vijftal andere Europese landen over het gebruik van de twee nieuwe schotelantennes die begin 1985 op het terrein van het PTT-grondstation in Burum in dienst zullen worden gesteld. Voor Nederland tekende de hoofddirecteur Telecommunicatie, Ir. C. Wit, de overeenkomsten. Met het oog op de te verwachten verkeersomvang in 1985 is men daarbij tot de volgende verdeling gekomen:

Nederland zal 49,3 procent van de in totaal 882 geplande telecommunicatiecircuits gaan gebruiken, België 16,6 procent, Ierland 4,1 pro-

cent, terwijl de Scandinavische landen (Denemarken, Noorwegen, Zweden en Finland) gezamenlijk 30 procent voor hun rekening nemen. De twee nieuwe antennes – er staan er nu al twee in Burum – zullen gericht staan op satellieten boven de Indische Oceaan. Ze zijn bedoeld om het telefoon-, telex- en dataverkeer tussen de deelnemende Europese landen en landen als Australië, Japan en Saoedi-Arabië af te wikkelen. Voor Nederland betekent de uitbreiding dat vanaf 1985 het telecommunicatieverkeer met tenminste 40 landen in het Verre Oosten en Afrika via satellieten verwerkt kan worden.

Teletekstontvanger met ingebouwde printer

Bijna een kwart van alle in Nederland verkochte kleurenontvangers zijn tegenwoordig voorzien van teletekst. Philips Nederland heeft een groot aantal teletekstontvangers in haar programma. In de loop van volgend jaar wordt deze reeks uitgebreid met een teletekstontvanger die is voorzien van een ingebouwde printer. Met deze printer kan teletekstinformatie die op de beeldbuis verschijnt op papier worden vastgelegd. Voor het maken van een

„print“ zijn zo'n 25 seconden nodig. De „print“ heeft de afmetingen van 100 x 75 mm en kan eenvoudigweg van een papierrol worden afgescheurd.

Met één zo'n rol kunnen in totaal 175 beeldpagina's worden uitgeprint. De printer werkt volgens het zogeheten thermische principe. De afdruk is zwart op wit en kost ca. drie cent.



Handig, betrouwbaar en robuust

..... dat zijn de portable meetinstrumenten van Data Precision, die bovendien stuk voor stuk supernauwkeurig zijn. Plus extra beveiligd tegen alle vormen van overbelasting.

U haalt nog meer uit uw Data Precision multimeter met accessoires zoals shunts, stroomtangen, temperatuurvoelers, HV-probes, HF-probes, etc. etc.



KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220,
2504 AE den haag, telefoon 070-210101

54

Type	HANDMODELLEN	Omschrijving	Prijs ex. btw.
935	3½ digit LCD multimeter		f 425,-
936	3½ digit LCD multimeter met meetzoemer		- 475,-
945	4½ digit LCD multimeter		- 795,-
938	3½ digit LCD capaciteitsmeter 0,1pF-2000pF		- 725,-
940	3½ digit LCD temperatuurmeter -65° tot +150°C		- 600,-

geleverd met ijkcertificaat, handboek en meetsnoeren

Type	MINIMULTIMETERS	Omschrijving	Prijs ex. btw.
175	3½ digit LED multimeter		f 895,-
255	4½ digit LCD multimeter		- 925,-
248	4½ digit LED multimeter true-rms		- 1245,-
258	4½ digit LCD multimeter true-rms		- 1175,-
585	8 digit LED frequentieteller 10Hz-250MHz		- 1395,-

geleverd met ijkcertificaat, handboek, meetsnoeren, ingebouwde NiCd-cellen, oplader en draagtas

TEST UW BEDRADINGEN MET ABSOLUTE ZEKERHEID MEET 'T MET WEE

WEE

Meco heeft 't weer: Een unieke "meetmachine", die in staat is met 128 testpunten tegelijk, bedradingen en verbindingen te testen.

WEE is reeds voor velen een bekende naam op dit terrein. Maar deze WK20 is door zijn uitstekende prijs/kwaliteitsverhouding een absolute topper.

Zelfprogrammeerbaar en door een micro-processor gestuurd, gemakkelijk in onderhoud.

Zoals gezegd: Meco heeft 't weer, want deze WK20 kost nog geen f.3000,-



meco
instruments and processes

Sportlaan 76, postbus 2146, 5202 CC 's-Hertogenbosch, Holland.
Tel. 073-215550, telex 50465. Member of the Meco Group.

Aantal meetpunten: 128,
testspanning: 12VDC,
testtijd: > 1 sec.,
zelfprogrammeerbaar tot 16
programma's uit
een verwisselbare EPROM.
Functies: Leren van
ijkmeting, testen, bewaking,
zelfdiagnose, definiëring van
de testparameters. Opties:
bedradingshulp, start/reset
afstandbediening en goed/
slecht aanduiding.

WEET 'T MET MECO

Klar & Beilschmidt LCD connectors

Nieuw van Klar & Beilschmidt. Naar Nederland gehaald door Jobarco. Met verende vorkcontacten, dus betere aansluitingen. Standaard verkrijgbaar met een maximum van 50 polen en voorzien van verende kunststof nokjes, zodat verschuiven van de LCD uitgesloten is. Contactafstanden 1,27 mm en 2,54 mm. Vraag meer informatie. Telefonisch, dat gaat het snelst.



jobarco bv

voor kabels, wie anders?
Stephensonstraat 2
Industrieterrein
Zoeterhage, wijk 23
postbus 183
2700 AD Zoetermeer
tel. 079-319313
telex: 32333

beurs Elektrotechniek, Bernhardhal standnr. 5164

Microcomputer ontwerpt elektronische schakelingen

Deel 7: Ingangscondensator en dioden

We vervolgen hier een artikelenserie, die is onderbroken in E 82/4. In deze serie wordt de complete software gegeven, voor de berekening van de optimale waarden van de componenten van een schakelende voeding in een bepaalde configuratie, met behulp van een personal computer.

Uiteraard is de hier beschreven schakeling slechts bedoeld als voorbeeld; voor diverse andere schakelingen is soortgelijke programmatuur ook mogelijk.

In het laatst gepubliceerde deel werd pagina 4 van het programma besproken. Op deze pagina werden de specificaties van de benodigde transformator berekend, en ook de waarde van de ingangscondensator C_{in} (zie fig. 1) kwam op deze pagina al aan de orde.

Op pagina 5 worden de gegevens die men voor deze condensator nodig heeft verder uitgewerkt. Het programma hiervoor is gegeven in fig. 2 en de resultaten in fig. 3. Er is hier gekozen voor een bepaalde serie long-life elektrolytische condensatoren van Philips. De waarde van de condensator is, zoals gezegd, al op pagina 4 berekend en wordt op pagina 5 geprint, samen met de benodigde werkspanning. In de regels 8110 ... 8300 wordt nu de waarde bepaald van de verhouding „effectieve gelijkrichterstroom : gemiddelde stroom per gelijkrichter”. Het betreft hier de simulatie van de in fig. 4 gegeven krommen. Natuurlijk is de correctie $N = 2$ voor de gebruikte gelijkrichtschakeling uitgevoerd.

Met behulp van de volgende formule wordt de rimpelstroom van de condensator bepaald:

$$I_{C(RMS)} = \sqrt{(2 \cdot I_{RMS}^2 - I_{DC}^2)}$$

waarin $I_{C(RMS)}$ = rimpelstroom door C_{in}
 I_{RMS} = stroom door de gelijkrichter
 I_{DC} = afgenomen gelijkstroom

De op deze wijze gevonden waarde wordt op pagina 5 weergegeven. De berekening wordt uitgevoerd in de regels 8520 ... 8565. Deze waarde is voor praktisch gebruik echter van beperkt belang, immers de toegestane rimpelstroom moet worden gecorrigeerd voor de omgevingstemperatuur, met behulp van de in tabel 5 gegeven getallen. Dit wordt gedaan in de regels 8600 ... 8620, waardoor de rimpelstroom wordt teruggerekend naar de waarde bij 85 °C, die dan ook op het beeldscherm verschijnt.

Wat betreft de levensduur van de serie elektrolytische condensatoren: deze is in de specificatie beschreven als 5000 uur bij 85 °C omgevingstemperatuur tot 15 jaar bij kamertemperatuur. Verder is vermeld dat de levensduur met een factor twee blijkt toe te nemen bij verlaging van de omgevings-temperatuur met 10 °C. Nu blijkt dit niet he-

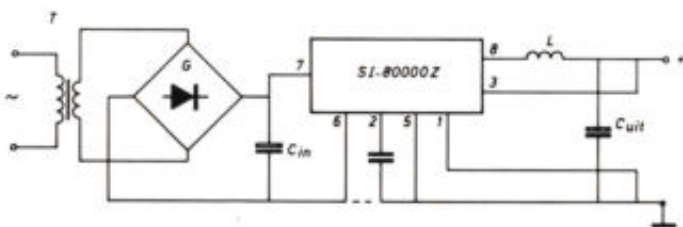


Fig. 1. Het prinsipeschema van de schakelende voeding, waaraan de berekeningen worden verricht.

```

8030 IF NZ# = "N" THEN GOTO 90
8040 HOME
8050 VTAB 5.
8060 PRINT ">>>>>> INPUT CAPACI
TOR DATA <<<<<<<"
8065 PRINT ">> REF PHILIPS 2222-
071 & -073 SERIES"
8070 VTAB 10
8110 X5 = 100
8120 X6 = 0.05
8130 Y5 = 1.7
8140 Y6 = 2.8
8150 NG = 0.001
8160 Z5 = 1.7
8170 Z6 = 5
8180 NH = 0.0001
8200 VN = % / 2
8210 YC = ((XN ^ NG) - (X5 ^ NG))
* ((Y6 ^ NG) - (Y5 ^ NG)) /
((X6 ^ NG) - (X5 ^ NG)) + Y5
^ NG
8215 YC = YC ^ (1 / NG)
8230 ZC = ((XN ^ NH) - (X5 ^ NH))
* ((Z6 ^ NH) - (Z5 ^ NH)) /
((X6 ^ NH) - (X5 ^ NH)) + Z5
^ NH
8235 ZC = ZC ^ (1 / NH)
8250 U5 = 10
8260 U6 = 1000
8270 NI = 0.0001
8280 VN = 2 + VA
8290 VC = ((VN ^ NI) - (U5 ^ NI))
* ((ZC ^ NI) - (YC ^ NI)) /
((UG ^ NI) - (U5 ^ NI)) + YC
^ NI
8300 VC = VC ^ (1 / NI)
8500 PRINT "CAPACITOR VALUE (UF)
": TAB(30);CC
8510 PRINT "CAPACITOR VOLTAGE (V
)": TAB(30);V4
8520 A1 = (AA / 2) * VC
8530 A1 = 2 * (A1 ^ 2)
8540 A2 = AX ^ 2
8550 A3 = A1 - A2
8560 A3 = A3 ^ 0.5
8565 A3 = (INT (A3 * 10)) / 10
8570 PRINT "CAPACITOR RIPPLE CUR
RENT (A)": TAB(30);A3
8600 IF T2 < 65 THEN A4 = 2.2: GOTO
8700
8610 IF T2 < 75 THEN A4 = 1.7: GOTO
8700
8620 IF T2 < 80 THEN A4 = 1.4: GOTO
8700
8630 A4 = 1
8700 A5 = A3 / A4
8705 A5 = (INT (A5 * 10)) / 10
8710 PRINT "CAPACITOR RIPPLE CUR
RENT"
8720 PRINT "AS GIVEN FOR 85°C (A
)": TAB(30);A5
8730 OK = ((T2 ^ 0.3) - (25 ^ 0.3))
* ((5000 ^ 0.3) - (15000
^ 0.3)) / ((85 ^ 0.3) - (25
^ 0.3)) + 15000 ^ 0.3
8740 OK = OK ^ (1 / 0.3)
8750 OK = (INT (OK / 100)) + 100
8760 PRINT "EXPECTED LIFETIME (H
)": TAB(30);OK
8800 VTAB 22
8810 INPUT "ANOTHER PAGE Y/N ":N
Z#

```

Fig. 2. Het programma voor pagina 5.

```

ANOTHER PAGE Y/N
0000000 INPUT CAPACITOR DATA 00000000
10 REF PHILIPS 2222-071 & -073 SERIES
CAPACITOR VALUE (UF) 10000
CAPACITOR VOLTAGE (V) 25
CAPACITOR RIPPLE CURRENT (A) 10.9
CAPACITOR RIPPLE CURRENT
AC GIVEN FOR 85°C (A) 4.9
EXPECTED LIFETIME (H) 29700
ANOTHER PAGE Y/N

```

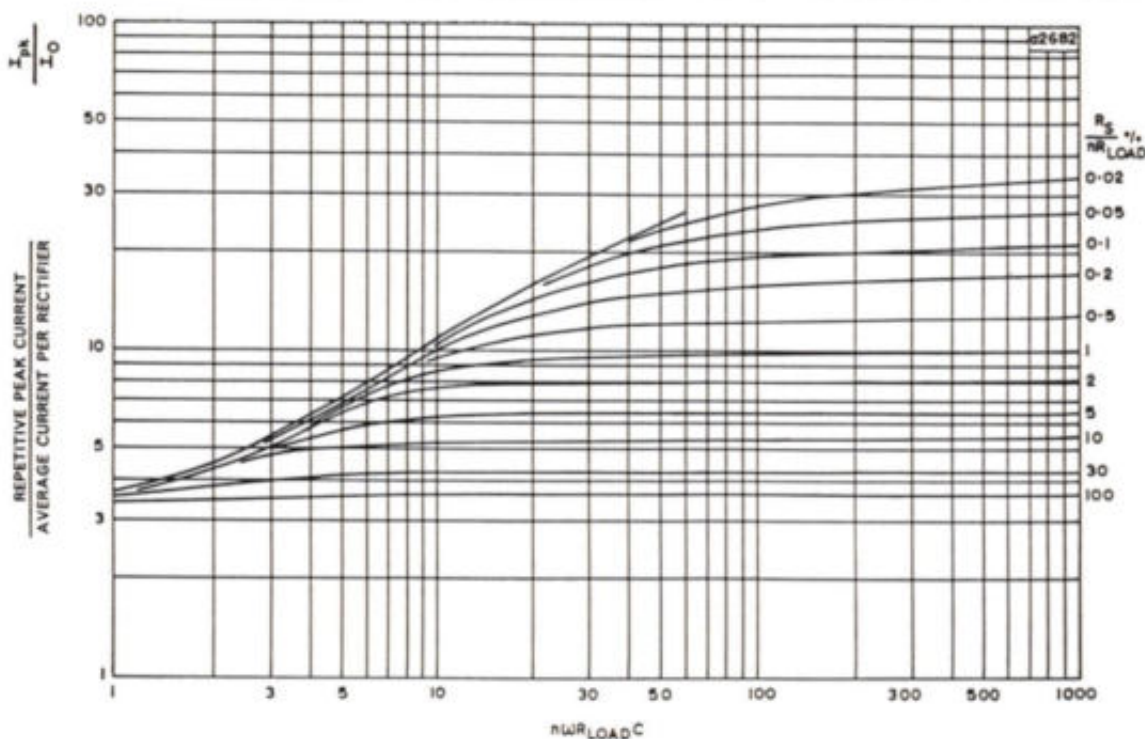


Fig. 8.

Tabel 9. Dioden van de Sanken Hi-speed serie.

HIGH SPEED POWER DIODES

Type No.	V_{RM} (V)	I_F (A)	I_{RSM} (A)	T_{CP} (°C)	T_{stg} (°C)	V_F (V)	I_H (μ A)	t_r (μ sec)
5F1R07	70	5.0 ($T_C=132^\circ\text{C}$)	65	125	$-40 \sim +150$	0.9 (at 5 A)	200	0.3
5F1S07								
5F1S15								
5F1R15								
10F1S07	70	10 ($T_C=124^\circ\text{C}$)	150	120	$-40 \sim +150$	0.9 (at 10 A)	200	0.25
10F1R07								
10F1S15								
10F1R15								
20F1S07	70	20 ($T_C=126^\circ\text{C}$)	250	125	$-40 \sim +150$	0.9 (at 20 A)	200	0.25
20F1R07								
20F1S15								
20F1R15								
40F1S07	70	40 ($T_C=121^\circ\text{C}$)	600	115	$-40 \sim +150$	0.9 (at 40 A)	200	0.25
40F1R07								
40F1S15								
40F1R15								

HIGH SPEED POWER DIODES (CENTERTAP)

Type No.	V_{RM} (V)	I_F (A)	I_{RSM} (A)	T_{CP} (°C)	T_{stg} (°C)	V_F (V)	I_H (μ A)	t_r (μ sec)
10F2S07	70	8.0 ($T_C=115^\circ\text{C}$)	65	110	$-40 \sim +150$	0.9 (at 4 A)	200	0.25
10F2R07								
10F2S15								
10F2R15								
20F2S07	70	16 ($T_C=109^\circ\text{C}$)	150	110	$-40 \sim +150$	0.9 (at 8 A)	200	0.25
20F2R07								
20F2S15								
20F2R15								
40F2S07	70	40 ($T_C=112^\circ\text{C}$)	250	110	$-40 \sim +150$	0.9 (at 20 A)	200	0.25
40F2R07								
40F2S15								
40F2R15								

lemaal op te gaan als we een jaar op 10 000 uur stellen, vandaar dat ook hier gebruik is gemaakt van een simulatie, zie ook regels 8730 ... 8750. De gevonden levensduur wordt ook op pagina 5 aangegeven.

PAGINA 6

Op pagina 6 wordt de maximum stroom $I_{(trm)}$ die de gelijkrichterdiode krijgt te verwerken, bepaald aan de hand van de simulatie van fig. 8. De grootte van die stroom is uiteraard een functie van de waarde van de condensator; vergroting van de waarde levert een grotere stroom door de gelijkrichter op. De simulatie wordt gepleegd in de regels 8860 ... 9300. Verder kunnen we over deze pagina vrij kort zijn: het grootste deel bestaat uit een „zeef”, die de voor dit doel geschikte dioden uit de Hi-speed serie van Sanken selecteert. Een overzicht van deze dioden is gegeven in tabel 9. De geschiktheid van deze dioden blijkt wel uit de korte schakeltijden (ook voor grote stromen) en de lage doorlaatspanning V_F .

(Wordt vervolgd)

Rood

functie generator

MODEL 5900

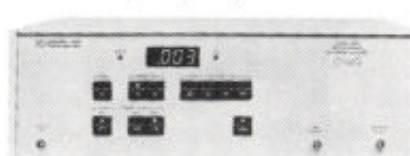
- frequentie bereik 0,0001Hz tot 5MHz
- golfvormen: sinus, vierkant, driehoek, puls en zaagtand
- unieke, ingebouwde 'autoprogrammer'
- IEEE-488 (GPIB) compatible
- interne opslag registers
- zelftest programma
- functies: continu, gate, trigger, burst en digitale lin/log sweep



distortie analyzer

MODEL 6880

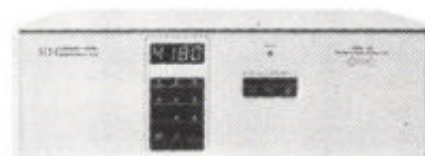
- frequentiebereik 10Hz tot 110kHz
- volledig automatische distortie metingen zonder frequentie en amplitude instellingen
- meet totale harmonische distortie tot op 0,003%/-90dB
- meet AC spanning en % deviatie van 1V tot 130V RMS
- frequentie meting van 1Hz tot 999kHz
- IEEE-488 (GPIB) compatible



RC oscillator

MODEL 4180

- frequentie bereik 1Hz tot 1MHz
- harmonische vervorming 0,01% (typical)
- frequentie nauwkeurigheid 0,1%
- amplitude vlakheid 0,05dB
- IEEE-488 (GPIB) compatible
- extra 'square wave' uitgang, 5V p-p, 20 nanoseconde stijgtijd



Drie instrumenten uit het Krohn-Hite programma. Een programma dat bestaat uit functie en sweep generatoren, RC oscillators, digitale fasemeters, variabele filters, tracking filters, signaalbronnen, breedband versterkers, distortie analyzers, etc. Te veel eigenlijk om in deze advertentie te noemen. Als u nu even 070-996360 belt, sturen wij een shortform catalogus of verzorgen, als u dat wilt, een demonstratie. Belgische lezers kunnen bellen naar C.N. Rood S.A., tel. 02-7352135.

KH1

CN ROOD BV RIJSWIJK 070-996360



KRP POWER SOURCE

MODULAIRE VOEDINGEN EN DC/DC CONVERTERS

UW STANDAARD !

KRP Power Source levert modulaire voedingen en DC/DC converters met:

- Enkele, dubbele of drievoudige uitgang.
- Vermogens: voedingen tot 20 Watt.
DC/DC converters tot 30 Watt.
- Print of chassis uitvoering.
- Hoog rendement.
- 2 jaar garantie.



PROFESSIELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, HOLLAND, TEL.: 01620 - 51400, TELEX 54598

Computertechniek in Oost-Europa

In de begintijd van de informatica bestonden er relatief grote verschillen in benaderingswijze tussen de Amerikaanse en Westeuropese computers enerzijds en de Sowjet-systemen anderzijds. Dat bleek niet alleen uit de programmatuur maar zeker ook uit de apparatuur. Die verschillen zijn nu min of meer verdwenen. Het Oostblok is in de jaren zeventig overgestapt naar methodieken, zoals wij ze ook gebruiken.

De Russen gingen met hun eerste systemen als BESM, Strela, Ural, M3 en Kiev meestal uit van drie-adressystemen. Theoretisch zat dat heel goed in elkaar, maar het betekende wel dat de systemen alleen door fundamenteel wetenschappelijk gerichte deskundigen konden worden gebruikt. Ook dat behoefde in de Oosteuropese samenleving geen bezwaar op te leveren, omdat bijv. Russen en Hongaren bijna mathematisch gepredestineerd zijn. Er stond een bijna onuitputtelijk arsenaal aan uitnemende wiskundigen ter beschikking.

Bij een bezoek aan Budapest in de jaren zestig zei een hooggeleerde heer woordelijk tegen me: „In de computertechniek ligt de zaak erg eenvoudig, zowel in het Westen als aan deze kant van de wereld wordt in het Hongaars geprogrammeerd!“ Hij doelde daarmee op de uittocht naar het Westen van Hongaarse wetenschapsbeoefenaren, die voor een relatief groot deel inderdaad in de informatica terecht kwamen.

ORGANISATIE COMPUTERINDUSTRIE

Zoals alle industriële productie wordt ook de informaticasector centraal vanuit Moskou geleid. Binnen de Comecon, die eigenlijk „Raad voor wederzijdse economische bijstand“ heet en zijn hoofdzetel in Moskou heeft, worden meerjarenplannen gemaakt voor de diverse nationale bedrijfstakken. Op grond van specialisatierichtingen krijgen de diverse landen een opdracht, die past in het grote raamwerk. Helemaal star verloopt dat echter niet, in de loop der jaren is er wel het een en ander veranderd. Bepaalde landen zijn naar de kop opgerukt en andere zijn wat achtergebleven. Uiteraard houdt de Sowjet-Unie zijn leidende rol, maar vooral Bulgarije en de DDR hebben de afgelopen tien jaar toch wat meer in de melk te brokken gekregen.

Na allerlei geruchten in de jaren zestig over plannen om tot een eenheidsserie computers te komen – men gebruikte hiervoor meestal de naam RJAD – kwam in 1973

het demasqué: de introductie van de eenheidssysteem computers. Deze zeer uitgebreide familie staat bekend onder verschillende namen. De Sowjets gebruiken EC, de kleinere Oostbloklanden meestal ESER. Dit eenheidssysteem maakt gebruik van een sterk gereguleerd principe. Alles past op elkaar, vanaf centrale verwerkingseenheid, via periferie-apparatuur tot aan de meet- en regelapparatuur voor technische processen. Hierdoor ontstaan uiteraard heel weinig problemen bij de interfacing, ook via telecommunicatieverbindingen. Naast het eenheidssysteem bestaan echter ook individuele systemen, maar alles past op elkaar, aan de normalisatie wordt strak de hand gehouden.

In het begin van de jaren zeventig bezat de computerindustrie in het Oostblok de volgende structuur, verdeeld naar landelijke productie:

- Sowjet-Unie fabriceert in een aantal centra, die onder de plaats- of streeknaam bekend staan (bijv. Minsk, Kiev enz.), alles vanaf componenten tot aan zeer grote systemen;
- DDR met componenten, periferie-apparatuur (Jenoptik), productie-apparatuur voor IC's (Jenoptik) en micro's tot grote systemen bij Robotron;
- Bulgarije voornamelijk magneetschijf-eenheden en, in samenwerking met de Sowjet-Unie, mainframes;
- Hongarije (voornamelijk bij Videoton) mini's, beeldscherm-eenheden en wat andere apparatuur;
- Tsjechoslowakije met kleinere middelgrote systemen en componenten;
- Polen vervaardigde in de beginfase voornamelijk middelgrote systemen en regeldrukkers (Odra).

In de jaren voorafgaand aan de introductie van de EC-familie bestonden er vrij intensieve contacten tussen de computerindustrie in West- en Oost-Europa. Videoton had goede contacten met de Franse industrie en ook met Amerikaanse fabrikanten van periferie-apparatuur. De Odra-fabrieken in Polen werkten ten dele met licenties van

ICL en CDC voor wat betreft magneetschijven. CDC had ook met andere bedrijven principe-overeenkomsten voor samenwerking gesloten. Wat daarvan terecht is gekomen is in het duister gehuld.

Door deze contacten werd, vooral in de beginperiode, de EC-serie bij ons in het Westen wel eens de Russische IBM genoemd. Ongetwijfeld bezitten de systemen enige overeenkomsten, zeker in het begin leek de EC wel op de IBM 360/370, maar er bestond één kenmerkend verschil: de compatibiliteit. De EC-serie was en is compatibel met praktisch alle Westelijke systemen, terwijl de compatibiliteit van onze systemen onderling niet zo direct voor de hand liggend is, om het maar voorzichtig uit te drukken.

Die compatibiliteit van de EC-computers is mede veroorzaakt, doordat licentie-overeenkomsten bestaan met diverse Westelijke computerleveranciers en het feit, dat de fabrieken in het Oostblok in feite moesten overstappen naar een allesomvattend normalisatiesysteem.

De situatie voor wat betreft licentie-overeenkomsten is echter in het Oostblok, vooral de laatste jaren, sterk veranderd. Men is veel minder afhankelijk van de import van allerlei componenten dan tien jaar geleden. De eigen fabricage van componenten is sterk opgevoerd. Men vervaardigt zelf allerlei productie-apparatuur en ook de laser-technologie heeft een grote vlucht genomen. Het inkoopbeleid is bovendien realistisch geworden. Als er op de markt iets goedkopers kan worden aangeschaft, dan doet men het, maar echt nodig voor de technologische ontwikkeling is het beslist niet meer.

FABRICAGE VAN COMPONENTEN

De grote moeilijkheid bij de beoordeling van wat er in het Oostblok gebeurt op het gebied van de ontwikkeling en de fabricage van elektronische componenten, is wel het gebruik van de Russische taal in wetenschappelijke publicaties. Niet alleen spreekt de doorsneetechnicus in ons deel van de wereld geen woord Russisch, maar bovendien zijn ook tekeningen praktisch onleesbaar, door het gebruik van het Cyrillische schrift. Het gevolg daarvan is, dat met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid een stelling kan worden goponeerd, maar zekerheid krijg je daarmee niet. Ook Russische publicaties in het Engels munten niet uit door duidelijkheid en er komen nogal eens wat fouten in voor. Dat betekent, dat we eigenlijk alleen maar uit kunnen gaan van publicaties in het Duits uit de DDR, want Hongaars of Tsjechisch is even moeilijk als Russisch. Misschien, maar ook dat is niet zeker, betekent het wel, dat er nog betere voorbeelden zouden kunnen bestaan, maar we moeten ergens een handvat hebben voor bespreking van dit onderdeel.

De fabricage van elektronische componenten geschiedt in het Oostblok door zeer grote staatsbedrijven. In al deze bedrijven



C&K
components
benelux bv

Trasay 191
Postbus 170, 3970 AD Driebergen
Telefoon 03438 - 18724
Telex 70305

A. Shugart

COMPCONTROL BV

microsystems
design and
applications

Mecklenburgstraat 1C - 5615 PZ Eindhoven - Holland - Tel.: 040-453562 - Telex 51603

2000-D



CANNON CONNECTORS

De NIEUWE LOW-COST 2000 D D-Subminiature connectorserie

- met volledig kunststof behuizing, zelfdovend volgens UL94VO
- met goudcontacten (selectief)
- laag in prijs
- 9, 15, 25, 37 en 50-polige uitvoering
- met dipsoldeer en Wire-Wrap aansluiting
- zelfde maatvoering als de andere D-Subminiature-series, hierdoor
- te gebruiken in combinatie hiermee
- te gebruiken met dezelfde accessoires

„Wilt u meer weten, een brochure en/of prijslijst ontvangen, materiaal bestellen?“ Bel dan onze doorkiesnummers 400.(767) of (769).

avio-diepen bv



vliegveld ypenburg - rijswijk (z-h)

tel. 070-400922

telex 32030

is een aantal productiecentra opgenomen en een of meer speciale ontwikkelingscentra, met bijbehorende productiestraat voor nul-series.

In de DDR heeft het bedrijf *VEB Kombinat Mikroelektronik* zeven echte productiecentra en een research-instituut. In de overzichten vinden we dan voor een nieuw produkt de toevoeging ZFTM (*VEB Zentrum für Forschung und Technologie Mikroelektronik*). In grote series geproduceerde componenten voor de informatica-industrie bezitten andere voorvoegsels. Voor micro's is dat meestal FWE (*VEB Funkwerk Erfurt*). In de andere Oostblokstaten wordt een nage-nog identiek systeem gehanteerd.

Bekijken we een productie-overzicht van Mikroelektronik, en beperken we ons tot computercomponenten, dan vinden we o.a. drie microprocessoren: U 808D en U 880D van FWE en U 830D van ZFTM. De U 808D is een P-kanaal MOS 8 bit-parallel processor (fig. 1). Deze CVE bezit 48 basisinstructies, heeft een klokfrequentie van 500 kHz en een cyclustijd van 20 μ s. De chip is TTL-compatibel en vergelijkbaar met de 8008.

De U 880D, vergelijkbaar met de MK 3880/Z 80-CPU, is uitgevoerd in N-kanaal MOS technologie. Er zijn 158 basisinstructies in 16-, 8-, 4- en 1-bitformaat, met geïndiceerde, relatieve en bitadressering. De minimale executietijd bedraagt 1,6 μ s en als maximale klokfrequentie wordt opgegeven 2,5 MHz. De CVE bezit 21 interne registers en een programmateller. Er zijn drie interrupt-niveaus en een niet maskeerbare interrupt. In de typenlijst is aangegeven, dat de U 880D TTL-compatibel is en ook een geïntegreerde dynamische refresh-hardware bezit. Waarschijnlijk is de chip ondergebracht in een 40-pens keramische behuizing.

De laatste micro is weer een N-kanaal MOS type, dat met maximaal 4 stuks in cascade kan worden geschakeld. De besturing gebeurt met micro-instructies via een 14 bit-bus. Er zijn 18 interne registers en de chip werkt asynchroon. Het geheel is ondergebracht in een 48-pens DIL behuizing en heeft slechts één bedrijfsspanning van 5 V $\pm$ 5% nodig.

De gegevens in- en uitvoer geschiedt via twee gelijkwaardige bidirectionele kanalen. Daarnaast bestaat een derde kanaal K3 voor in- en uitvoer van de status flags. Behalve deze microprocessoren is een aantal kleinere chips in productie, die zijn bedoeld voor digitale horloges, (U 825G in CMOS), zakrekenmachines (U 826G) e.d.

Uiteraard bestaan er ook een complete serie IC's, die samen met de processoren wordt gebruikt voor de fabricage van complete micro's en mini's. Behalve de normale en snelle TTL-circuits, zijn er schottky CMOS-schakelingen, MOS-circuits, programmeerbare I/O-circuits (U 855D), seriële I/O-schakelingen, klokgeneratoren, busaanpassingsschakelingen, een aantal RAM's, ROM's, PROM's en 2560-bit karaktergeneratoren.

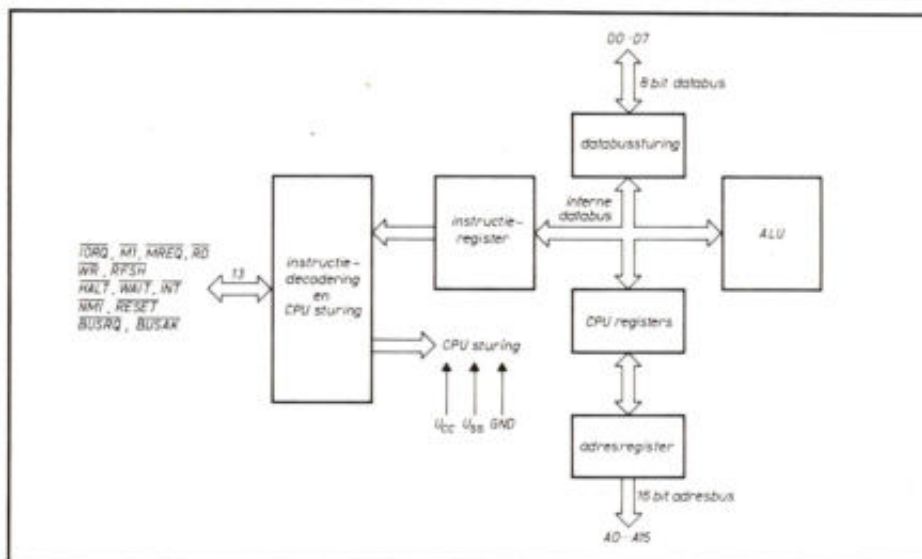


Fig. 1. Blokschema van de U 880D microprocessor.

In hoeverre de IC's in prestatie e.d. vergelijkbaar zijn met de bij ons gebruikte schakelingen is moeilijk vast te stellen. Vooral van Amerikaanse zijde wordt vaak gesteld, dat het Oostblok een technologische achterstand van twee tot drie jaar heeft ten opzichte van het Westen. In *Aviation Week & Space Technology* zijn in het verleden artikelen verschenen over onderzoek van Sowjet-chips, die inferieur bleken ten opzichte van de Westerse typen, waarvan ze waren „afgeleid“. Dat betrof alleen een materiaalonderzoek, het functionele gedrag kon niet worden onderzocht door gebrek aan documentatiemateriaal.

Dit roept toch wat vragen op. De vergelijking van bijv. de Sowjet K580IK80 met de Intel 8080A zou hebben aangetoond, dat bij de fabricage problemen met de metallisering zijn ontstaan en dat bepaalde verbindingen niet voldoende ruim waren gedimensioneerd. Ook zouden er „ambachtelijke“ fouten zijn aangetroffen. Dit zijn inderdaad dingen, die bij meer Sowjetprodukten optreden. Maar dat is niets nieuws, op een of andere manier valt dat zelfs op bij serieprodukten uit het oude tsaristische Rusland. Het is zeer de vraag of deze fouten ook aanwezig zijn in produkten uit andere Oost-europese landen, waar de werknemers een meer Westeuropese instelling hebben. De productie-apparatuur en de ruimten waarin die zijn opgesteld voldoen aan alle te stellen eisen, laserapparatuur is volledig up to date, laboratoriumapparatuur is zelfs zeer geavanceerd, mede doordat er een aantal optische bedrijven, met meer dan een eeuw ervaring bij zijn betrokken.

De waarheid zal wel ergens in het midden liggen en als de Amerikanen stellen, dat er een achterstand van twee tot drie jaar bestaat, is dat misschien werkelijk 1½ jaar! Maar laten we overstappen naar de echte computerapparatuur en dan allereerst naar de eenheidscomputers, zoals ze nu in productie zijn.

EENHEIDSCOMPUTERS

Bij de introductie in 1973 bestond de familie uit de computersystemen EC1010, 1020, 1030, 1040, 1050 en 1060. Op dit moment is een aantal modellen vervangen door nieuwere, terwijl in de oorspronkelijke typen, die nog steeds worden gebruikt, een groot aantal wijzigingen is aangebracht. Bij de type-aanduidingen wordt uitgegaan van een cijfersysteem, waarin de codering is aangebracht. In dit decimale classificatiesysteem van minimaal 4 cijfers geeft het eerste cijfer een aanduiding voor de aard van de apparatuur en wel:

- 0 – voedingseenheden;
- 1 – complete systemen;
- 2 – processoren of centrale verwerkingseenheden;
- 3 – hoofdgeheugens;
- 4 – ?
- 5 – magneetbandeenheden, schijfgeheugens en besturingseenheden voor geheugensystemen;
- 6 – ponskaart- en ponsbandapparatuur;
- 7 – displays, plotters, alfanumerieke printers, enz.;
- 80 – datacommunicatie-apparatuur, multiplexers, modems, enz.;
- 85 – terminals;
- 9 – diverse apparatuur als recorders, verifiers, decoders enz.

Op dit moment zijn vooral de typen EC1022, EC1033, EC1035, EC1055 en EC1060 als de modernste machines te beschouwen. Het zou te ver voeren om alle typen uitvoerig te beschrijven en we volstaan daarom met wat gegevens van twee typen, namelijk de EC1022 en de EC1060.

Bij de EC1022 hoort de processor EC2622, die weer is opgebouwd uit de centrale verwerkingseenheid EC2422, het hoofdgeheugen EC3222 en de voedingseenheid EC0823.

De specificaties van de EC2622 zijn weer-gegeven in tabel 1.

Tabel 1. Specificaties van de processor EC2622.

besturingsprincipe	microprogrammering
woordlengte rekenenheid	2 bytes
omvang hoofdgeheugen	256.512 Kbyte
cyclustijd hoofdgeheugen	2,2 μ s
snelheid gegevensoverdracht	
selectorkanaal	< 700 Kbyte/s
multiplexerkanaal	< 80 mKbyte/s
idem in burst mode	< 400 Kbyte/s
vermogen	7 kVA
afmetingen standaardkast	1200 x 750 x 1600 mm
gewicht	1300 kg

De EC2060 processor is bedoeld voor het grootste hier bekende EC-computersysteem. (Er zijn echter berichten, dat de EC2070 werkelijk het grootste systeem zou zijn.) De besturing geschiedt door een microprogramma. Gelijktijdig worden in één computercyclus drie machine-instructies verwerkt, namelijk doordat drie processoreenheden parallel werken:

- de centrale besturingseenheid;
- de rekenenheid;
- geheugenbesturingseenheid.

De diagnostische tests worden uitgevoerd door middel van tussenschakeling van een EC5009 magneetbandeenheid. De laatste modellen van deze processor hebben een nieuw type logische eenheid, opgebouwd uit een nieuwe serie IC's.

De belangrijkste technische gegevens van de EC2060 zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Specificaties van de EC2060-processor.

besturingsprincipe	hardware-microprogramma
woordlengte rekenenheid	8 byte
geheugencapaciteit in Kbyte	
buffergeheugen	8
geheugen beveiligingssleutel	1
microprogramma geheugen	64
geheugencyclustijd in ns	
buffergeheugen	60
beveiligingssleutel	60
microprogramma	90
besturingsmicroprogramma	50
vermogen	12 kVA
afmetingen standaardkast	1380 x 800 x 1600 mm
gewicht (incl. voedingen)	800 kg

Het kleinste EC1022 systeem bezit een DOS/EC schijfgeheugenbesturing, de grotere configuraties hebben een OS/EC-systeem. In het eerste geval kunnen 3 verwerkingen simultaan plaatsvinden, in het tweede geval 15.

Programma's kunnen worden geschreven in de volgende programmeertalen: FORTRAN, FORTRAN IV, PL/1, COBOL, RPG en Assembler.

Van de EC1060 kan nog worden vermeld dat er max. 224 gemultiplexte $\pm$ 10-kanalen beschikbaar zijn, met een overdrachts-snelheid van 100...670 Kbyte/s. Hiernaast zijn er nog 2 selectorkanalen, voor burst

mode, waarop maximaal 20 externe periferiegeheugens kunnen worden aangesloten. Daarbij wordt een overdrachtssnelheid van 1,25 Mbyte/s opgegeven.

De periferie-apparatuur in het EC-systeem is veel te uitgebreid om ze in een artikel te behandelen. We volstaan met de weergave van de gegevens van de beeldscherm-eenheid EC7064, waaruit een indruk van het geheel kan worden gevormd (tabel 3).

Tabel 3. Specificaties van de EC7064 beeldscherm-eenheid.

aantal karakters/regels:	
normaal (basisvormgeving)	74
vergroot type karakters	49
max. aantal afgebeelde karakters:	
basisvorm oplichtend	3848
niet intermitterend oplichtend	2100
vergroot type karakters	1715
vectorsnelheid	5...7 mm/ μ s
aantal functietoetsen	32
afmetingen beeldscherm-eenheid	607 x 650 x 490 mm

MINI'S EN MICRO'S

Vooraf bij de microcomputer vinden we in

rond de 3 à 4 microprocessoren die we al eerder hebben besproken. De nieuwste K1600 (afb. 2) is opgebouwd rond de U 830D, de K1510 rond de U 808D en de K1520 (afb. 3) rond de U 880D. Al deze micro's worden vooral gebruikt voor technisch-wetenschappelijke toepassingen, maar daar zullen we later nog op terugkomen.

De twee laatstgenoemde systemen hebben een overdrachtssnelheid (CCITT V 24) van 500...9600 baud.

Voor wat betreft de Sowjet-mini/microsystemen verwijzen we naar tabel 4, waarin de laatste bekende en vrijgegeven systemen staan vermeld. Voor zover na te gaan zijn de CM1, CM2, CM3 en CM4 eenheidssystemen, waarvan de processor in de Sowjet-Unie wordt vervaardigd, maar waarbij de nu ca. 100 bijbehorende apparaten in Polen, Tsjechoslowakije, Bulgarije en Hongarije worden ontwikkeld en gefabriceerd.

De CM2 kan in multiprocessorsystemen worden gebruikt. Via normale telefoonlijnen kunnen afstanden tot 14 km worden overbrugd, met een minimum overdrachtssnelheid van 1200 bit/s. (Bij de beeldschermterminals voor de mini/microcomputers valt weer een type van Videoton op: Model 340/343.)

De systemen CM1 en CM2 (fig. 4 en fig. 5) zijn de opvolgers van de vroegere M6000/M7000 systemen, waarmee een zekere compatibiliteit bestaat; de CM3 en CM4 (fig. 6) zijn verderontwikkelingen van de M4000 systemen.

CM1 EN CM2 SOFTWARE

De programmatuur van de CM1 en CM 2 systemen omvat:

- een operatingsysteem (fig. 7);
- probleem-georiënteerde softwarepakketten;
- programmaprocedureelingsysteem;
- service-programma's en diagnostische programma's.

Bij simultane uitvoering van een aantal taken worden de programma's naar prioriteit en startconditie verdeeld. Per taak kan maximaal een geheugencapaciteit van 32.000 woorden worden toegewezen. Bij multiprocessorsystemen kunnen simultaan twee taken, met de hoogst aanwezige prioriteit, op twee processoren worden verwerkt.

Tabel 4: Enkele gegevens van Sowjet-mini- en microcomputers.

		M6000	M7000	CM-1	CM-2	CM-3	CM-4
geheugencapaciteit	(K)	64	256	64	256	32	128
woordbreedte	(bit)			16+2	16+2	16+2	16+2
woordbreedte operanden	(bit)					8;16	16
bij drijvende komma	(bit)					32;48	32
bij logische bewerkingen	(bit)					1;8;16	1;8;16
toegangstijd	(μ s)			0,25	0,25		
cyclustijd	(μ s)					1,2	1,2;1,0
microprog.opslag	(K)		8	8	16		
aantal werkregisters		2	4	4	4		
microprogr.registers		—	7	30	17		
verwerkingstijden	(μ s):						
vaste komma optellen		5	2,5	2,5	2,2		
vaste komma vermenigvuldigen		43	11	36,6	10		
drijvende komma optellen		—	35	—	18..40	5,0	1,1
drijvende komma vermenigvuldigen		—	35	—	23		
communicatiesnelheid	(Kbit/s)	400	340	250	700		
adreseerbare periferie-apparaten per niveau				55	56		
max. adreseerbaar				1728	1764		

Voor real time toepassingen bestaan twee mogelijkheden, beide onder besturing van een real time supervisor:

- 28 onafhankelijke real time programma's;
- 98 real time programma's;

Bij de softwarepakketten vinden we:

- BASIC interpreter voor wiskundige en technische problemen;
- FORTRAN-compiler;
- real time toepassingen;
- grafische toepassingen;
- plotterprogramma's, incl. alfanumerie-

ke karakters;

- numerieke analyse, differentiaalvergelijkingen en matrixanalyse;
- statistische programmatuur;
- verwerking van data arrays;
- macro-instructies voor de verwerking van meetgegevens;
- automatische verwerking van meetgegevens in een aan technici aangepaste programmeertaal.

Afb. 2. Een systeem voor de dosering van de bestraling van kankerpatiënten. Deze dopsy-r is opgebouwd rond de microcomputer K1630, waarschijnlijk voorzien van de processor U 830D.



Als interactieve programmeertaal wordt BASIC gebruikt. Daarnaast kan bij de CM1 en CM2 gebruik worden gemaakt van een aantal programmeertalen, die zijn afgestemd op de typen computers waarbij de CM1 en CM2 als intelligente terminal kunnen worden opgenomen, zoals de M4030, M4030-1, EC1030 en EC1040 enz. De opgegeven programmeertalen zijn te verdelen in die welke in de Sowjet Unie toepassing vinden en de bij ons gebruikelijke talen. Uit de eerste groep worden genoemd: MNEMOKODE M6000, MNEMOKODE M7000 en MAKROTAAL.

De MNEMOKODE's zijn speciaal voor de procescomputers ontworpen talen, de MAKROTAAL is vergelijkbaar met een macro-assembler zoals gebruikt bij bijv. de middelgrote IBM 360/370 systemen. MAKROTAAL wordt eveneens gebruikt bij de M4030 en de EC-computers. Dan kunnen de CM1 en CM2 ook nog programma's verwerken geschreven in FORTRAN (II en IV) en een dialect van ALGOL. Behalve de nodige compilers en interpre-



Afb. 3. Een wel heel bijzondere opname: De K1520 microcomputer wordt ook gebruikt voor mobiele installaties, die onder zeer slechte bedrijfsomstandigheden moeten werken. In dit geval een automatische morsegever MGS80 van RFT Nachrichtenelektronik, die kan werken in een temperatuurbereik van $-25...+50^{\circ}\text{C}$ en dient voor de instandhouding van het berichtenverkeer bij uitvallen van andere verbindingsmogelijkheden. Het apparaat werkt als een telex, maar gebruikt de ouderwetse telegraafprocedures.

ters staan ook nog ter beschikking: een symbolische data editor, assembler, een debugprogramma en data-omzettingsprogramma's.

CM3 EN CM4

Zoals reeds eerder werd vermeld zijn deze systemen een verdere ontwikkeling van de M4000. De CM 4 is een wat snellere en uitgebreidere versie van de CM 3. De systemen zijn vooral bedoeld voor wetenschappelijke toepassingen (zie fig. 8) en in wat

mindere mate voor procesbesturing. De CM 4 heeft faciliteiten voor beveiliging, segmentering en dynamische toewijzing van geheugendelen (fig. 9), en heeft een maximale geheugenomvang van 248 Kbyte (124 000 woorden). De randapparatuur ligt ook op een lager niveau dan bij de CM 1 en CM 2. Er wordt vooral gebruik gemaakt van floppy diskdrives (afb. 10). Wel is er relatief veel aandacht geschonken aan interfacing met de genormaliseerde meet- en regelapparatuur uit het Oostblok. De software omvat volgens opgave:

- graphics;
- numerieke analyse;
- wiskundige statistische analyse;
- optimaliseringsprogramma's;
- netwerkanalyse;
- simulatie-programma's voor continu-verlopende processen.

Fig. 4. Blokschema van een CM1-systeem.

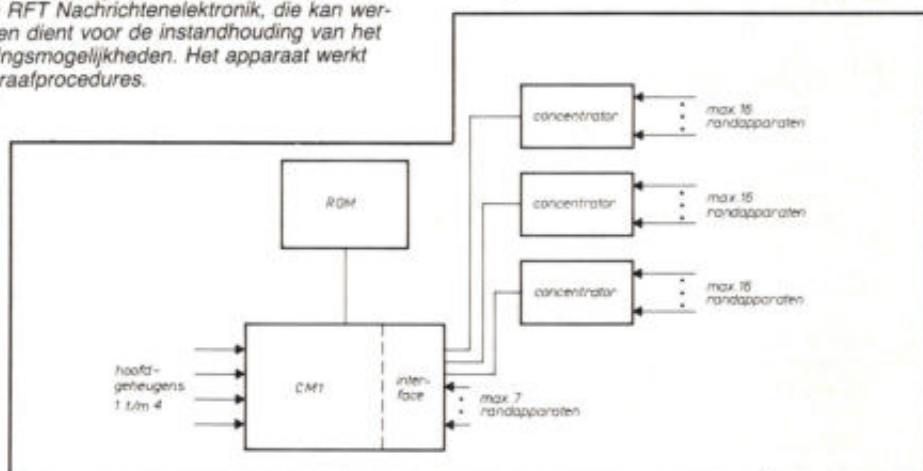
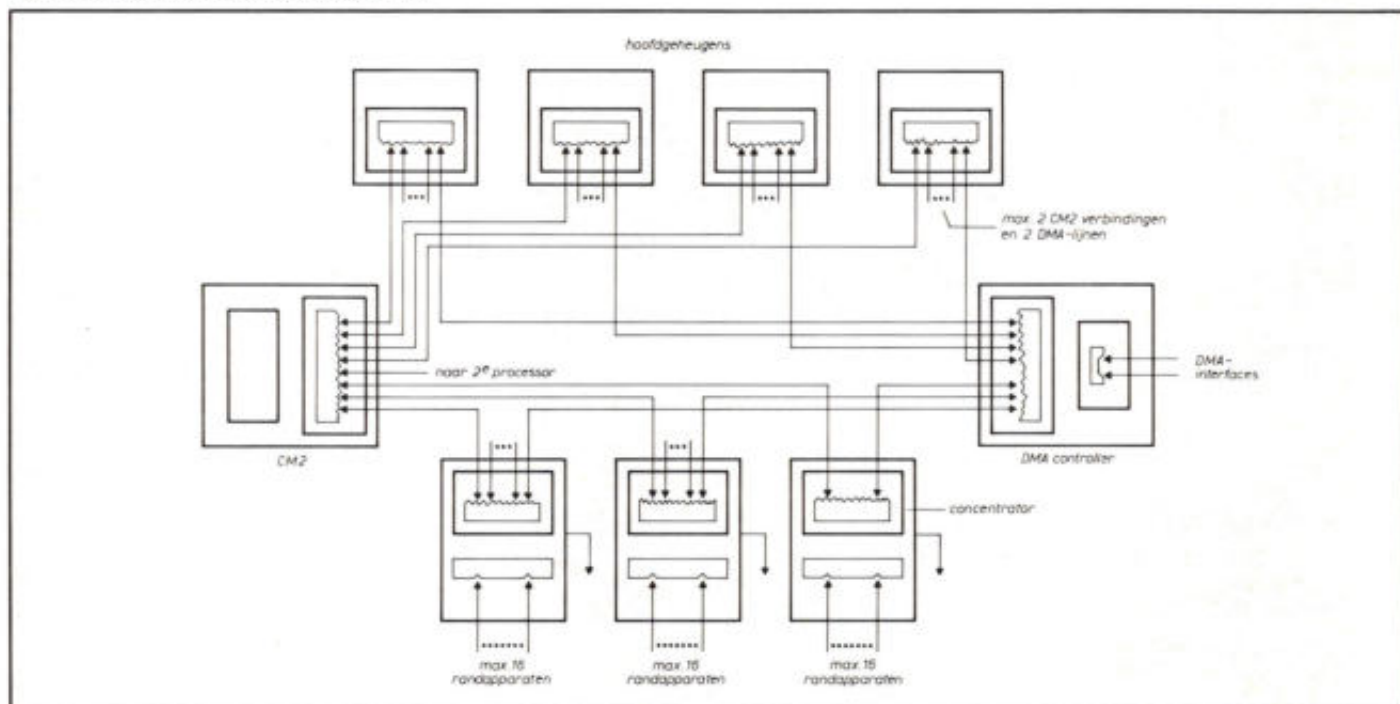


Fig. 5. Blokschema van een CM2-systeem.



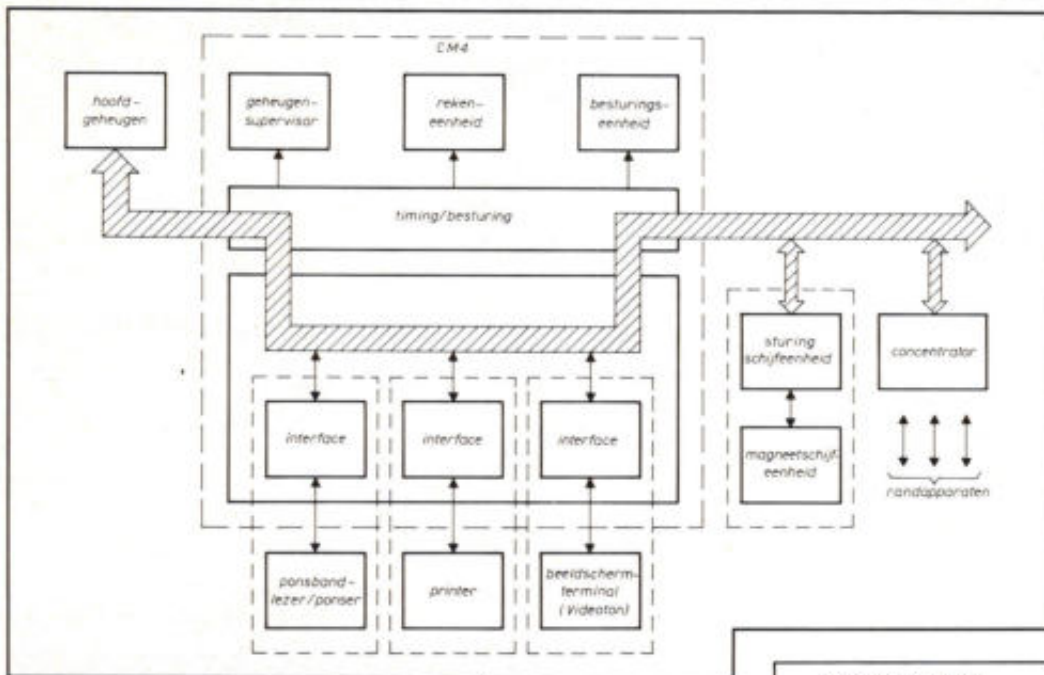


Fig. 6. Blokschema van het CM4-systeem. ▲

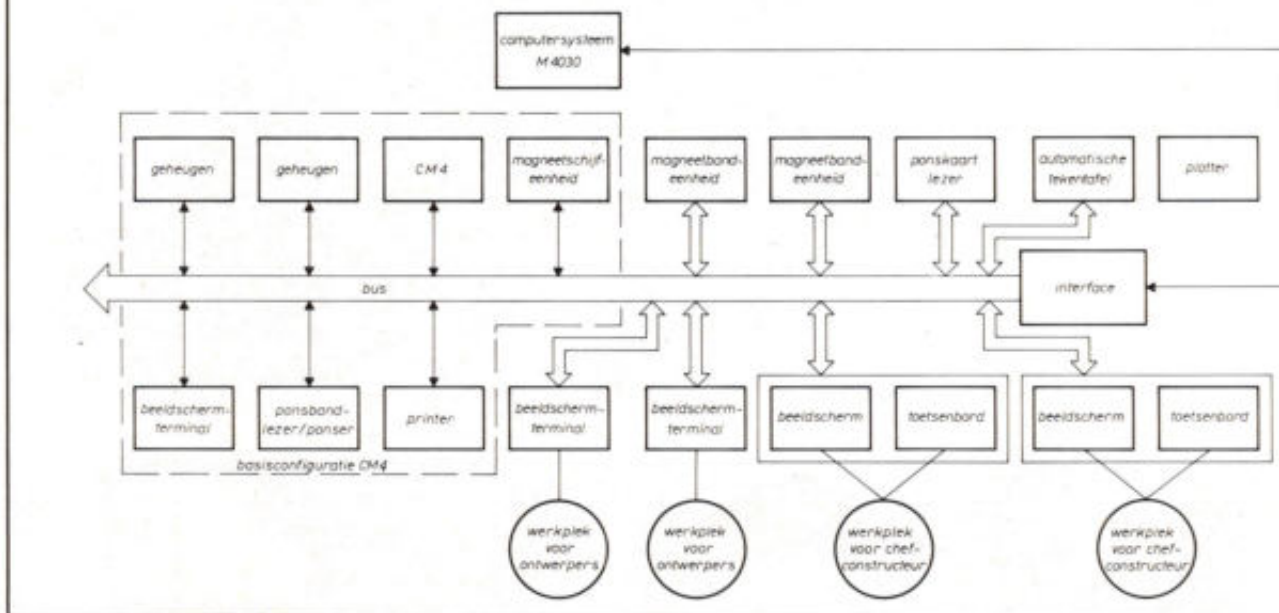
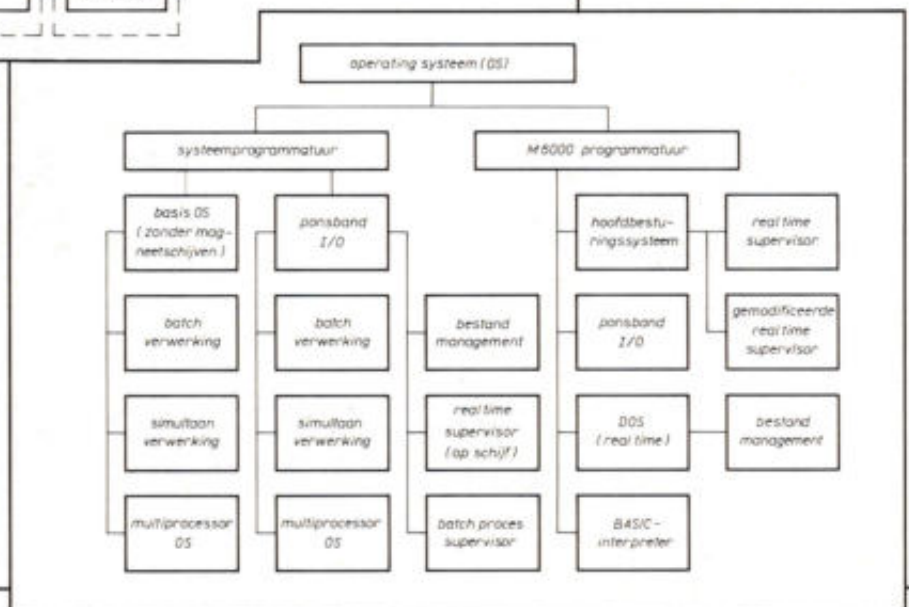
Fig. 7. Operatingsysteem van de CM1 en CM2. ►

Samen met een zgn. KAMAK-systeem is de CM 4 vooral bedoeld voor problemen op het gebied van de kernfysica, radiotelescopie, astronomie, geofysica, spectrometrie (fig. 11).

INSTALLATIE- EN BEDRIJFSVOORSCHRIFTEN

Installatie- en bedrijfsvoorschriften geven

Fig. 8. Blokschema van een geautomatiseerd systeem voor het ontwerp van elektronische en instrumentatieschakelingen. ▼



Statische frequentie omzetters

de krachtpatsers
van Invertron



Stoet Electronics levert versterkers in drie- of enkelfase, uitvoering tot 12000 watt per fase.

- geringe koppeling naar 't net
- frequentie tot 10 KHz (bij 250 watt)
- lage Ri
- kortsluitvast
- vele uitgangskonfiguraties leverbaar
- eventueel met programmeerbare oscillator

Voor het schoonvegen van sterk vervuilde netspanningen de

Line corrector

- 100 dB CMRR
- golfvorm verbetering (d_3 van 10 naar 0,2%)
- 0,025% line load reg.
- tot 3000 VA continu (15000 VA piek)

Vraag documentatie bij

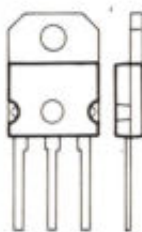
**STOET
ELECTRONICS
INTERNATIONAL BV**

Orionstraat 4,
2516 AS DEN HAAG
Telefoon: 070 - 47 55 65

SE2



Transistoren



nieuw
SOT93

power (w.o. darlington)

2N - BD - BDW - BDX - BFX - BU
BUR - BUW - BUX - MJ - MJE - TIP
behuizing
TO3 - TO39 - TO126 - TO220 - SOT93

small signal

2N - BC - BCY - BF - BFX - BSX
behuizing
TO18 - TO39 - TO72 - TO92 - TO126

Transistoren van SGS zijn uit voorraad leverbaar.

Vraag documentatie van het complete SGS-programma.
Microtronica is exclusief SGS-distributor voor Nederland.



microtronica

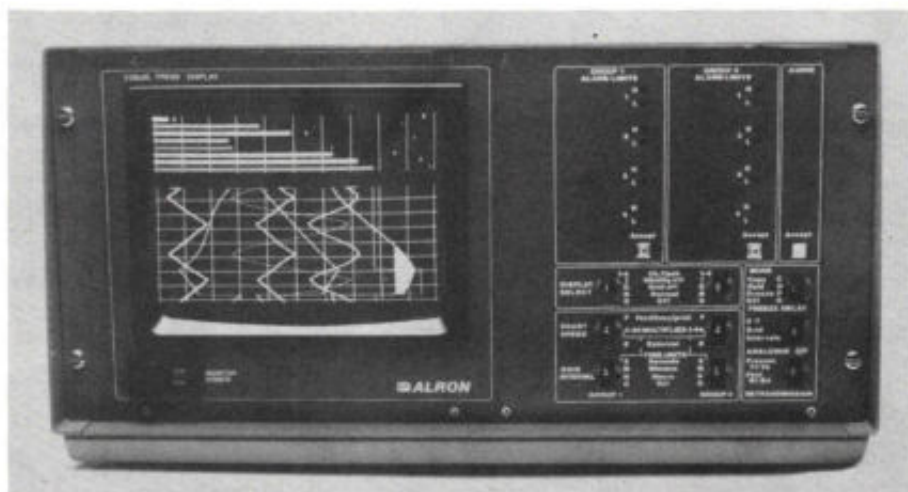
Kaap de Goede Hooplaan 11, 3526 AR Utrecht

☎ (030) 88 00 84

VISUAL TREND DISPLAY

een opvallende vervanging voor de "chart recorder"

- tot maximaal 16 kanalen
- grote beeldbuis met 16 kleuren
- 18 chart snelheden
- externe tijdbasis
- alarm signalering per kanaal
- "Freeze" display bij alarm
- signaalconditionering zoals isolatieversterkers leverbaar
- bruikbaar als lage snelheid transientrecorder



Heerbaan 222
4817 NL Breda

Telefoon: 076 - 710144
Telex: 54953



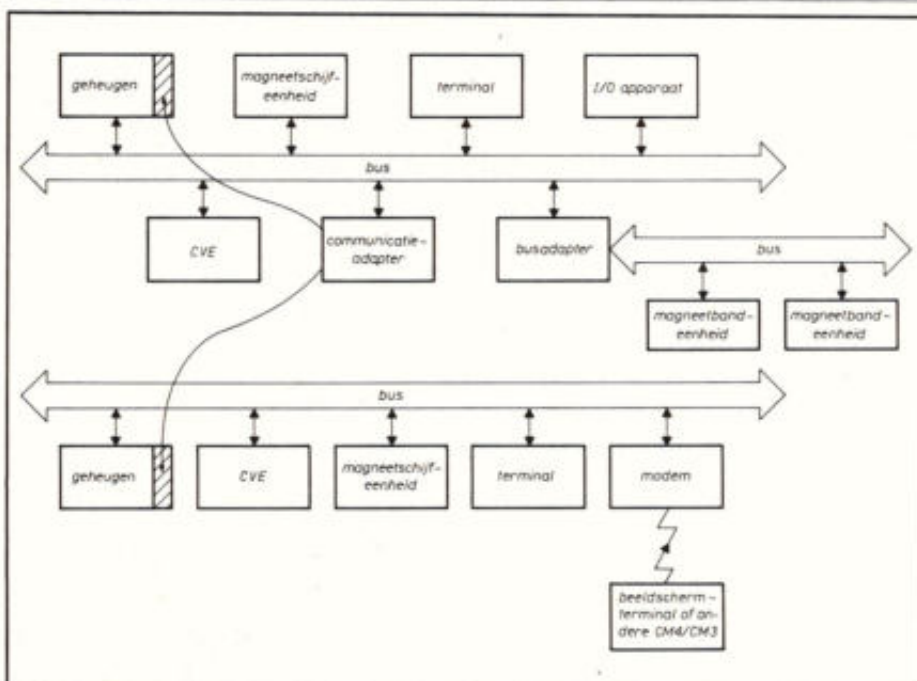


Fig. 9. Combinatie van twee processoren CM4 of CM3, die gezamenlijk gebruik van de twee geheugenfaciliteiten.

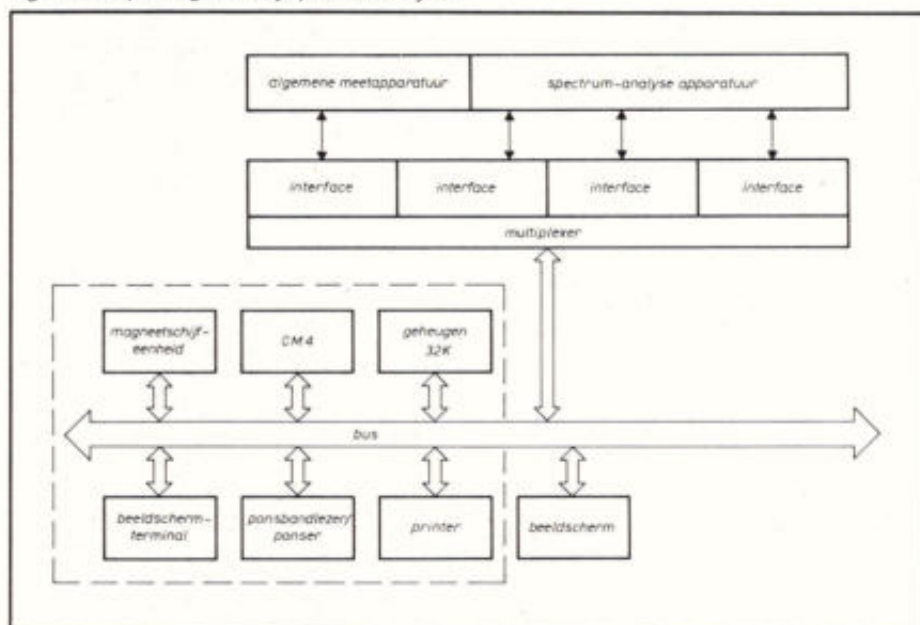
weinig verschil te zien met de bij ons gebruikelijke, maar wellicht is de vermelding van enkele regels uit de Sowjet-brochures toch informatief!

De CM-systemen mogen niet in ruimten worden opgesteld die grenzen aan sterkstroomapparatuur met sterke magnetische en elektrische velden. De opstellingsruimte moet minimaal 3 m hoog zijn. De apparatuur moet worden opgesteld op een montagevloer uit materiaal dat ongevoelig is voor statische elektriciteit. De ruimte moet zijn voorzien van een onafhankelijke aarding, met een maximale weerstand van 4 ohm. De apparatuur moet minimaal 1,5 m vrije



Afb. 10. Mini floppy disk K5600.10 voor 5 1/4 inch diskettes met een capaciteit van 125 Kbyte (FM) of 250 Kbyte (MFM).

Fig. 11. Toepassing CM4 bij spectrumanalyse.



ruimte aan de frontzijde ter beschikking hebben.

Als personeelsbezetting wordt opgegeven:

- 1 ingenieur, chef van de installatie;
- 1 ingenieur per ploegdienst;
- 1 elektronicamonteur;
- 1 instrumentmaker voor onderhoud van meet-, regel- en periferie-apparaat.

TOEPASSINGEN VOOR KLEINE SYSTEMEN

In het Oostblok wordt de aandacht vooral gericht op technologische toepassingen. We moeten daarbij niet uit het oog verliezen dat de managementtoepassingen daar op een heel ander niveau liggen dan bij ons. Staat en industrie zijn sterk verweven; elke industriegroep is onderworpen aan een eigen ministerie, bezit meestal zelfs een bijna met dat ministerie gecombineerd hoofdkantoor en in ieder geval een geïntegreerde informatieverwerking. Omdat deze bedrijfsvoering ook geünificeerd is behoeft op dat gebied veel minder rekening te worden gehouden met individuele verlangens, die in de particuliere bedrijfs sfeer bij ons bestaan.

De managementtoepassingen zijn en blijven dus voor ons een vrijwel gesloten boek. Er kunnen eens wat gegevens worden verstrekt over plaatsreservering bij de spoorwegen of bij de luchtvaart, maar dat zijn toch minder interessante details. Dat betekent dus, dat we alleen kennis kunnen nemen van het industriële gebeuren en daar wellicht gevolgtrekkingen uit kunnen maken.

In het Oostblok vormt de energievoorziening en de zware industrie een van de zwaartepunten. Juist daar komen de meeste beschreven toepassingen vandaan. Wat er in de ruimtevaart gebeurt is onduidelijk, dat behoort voor een groot deel tot de militaire geheimen. Maar één ding is wel zeker: de Sowjets hebben op dat gebied een niveau bereikt dat minstens vergelijkbaar is met het Amerikaanse.

In de energievoorziening zijn het vooral de ketelregelingen, de inzet van verschillende typen elektrische centrales, de aardgas-transportnetten en de aardolie, die met behulp van grotere procescomputers worden gerealiseerd. In de chemische industrie vinden we dezelfde toepassingen als in ons deel van de wereld, echter met het verschil dat er veel meer seriebouw bestaat. De ministeries, die dit onderdeel onder hun hoede hebben zullen bijv. tien plants gelijktijdig bestellen, die dan allemaal dezelfde procescomputer en dezelfde programmatuur krijgen. Iets wat bij ons nauwelijks denkbaar is.

De energievoorziening is, als bijna alles, van een veel grotere schaal, dan in onze samenleving. De elektrische koppelnetten omvatten een landoppervlak, dat 20-maal zo groot is als ons complete Westeuropese net. De grote afstanden betekenen ook

4500 Digital Storage Oscilloscope

DE ENIGE COMPLEET GESPECIFICEERDE DIGITALE GEHEUGENOSCILLOSCOOP

Alle meetinstrumenten hebben hun beperkingen, ook de digitale geheugenoscilloscopen. Tot nu toe was een exacte aanduiding van de meetnauwkeurigheid omgeven met onzekerheid. De Gould Biomation 4500 is de eerste digitale geheugenoscilloscoop waarvan de dynamische werking volledig gespecificeerd en gegarandeerd is. Hierdoor kunt u uw metingen op exacte specificaties baseren en niet op aannames.

De meeste huidige digitale oscilloscopen hebben een nauwkeurigheid die zelden beter is dan 2 tot 3%. Echter deze cijfers hebben alleen betrekking op het laagfrequentiebereik. De nauwkeurigheid bij hogere frequenties is een stuk slechter door de afname van de dynamische resolutie in de analoog-digitaal converter en door non-lineariteiten in de verzwakker- en versterkernetwerken.

Met een totaal nieuw ontwerp van zowel de analoog-digitaal converter als de front-end-delen, en met de microprocessor bestuurd automatische calibratie, is de 4500 2 tot 10 maal nauwkeuriger dan zijn soortgenoten.

Korte stijgtijden vormen geen probleem meer; de 4500 „ziet” signalen met een stijgtijd van 20 ns over het volle bereik van de converter. Met een maximale kwantiseringsfrequentie van 100 MHz geeft de 4500 meer dan 7 bits resolutie bij 1 MHz, meer dan 6 bits bij 10 MHz en meer dan 5 bits bij 35 MHz.

ZELFSTANDIG OF ALS SYSTEEMONDERDEEL

Voor ontwikkeling in elektronica, industrie en wetenschap, voor testen in productie en andere applicaties vormt digitale geheugenopslag en geïntegreerd beeldscherm een uitkomst.

De 4500 kan rechtstreeks opgenomen signalen vergelijken; hiervoor zijn 4 geheugenblokken beschikbaar. Een floppy disk optie maakt opslag van 30 signaalvormen mogelijk, zodat data op de labtafel of in het veld opgenomen kunnen worden en achteraf worden geanalyseerd. Voor koppeling met andere systemen is een optie beschikbaar met interfaces voor IEEE-488, RS 232C, high speed parallel interface en een plotter- en analoge uitgang. Kortom de 4500 kan op alle mogelijke systemen worden aangesloten.

BEDIENINGSGEMAK

De bediening is gelijk aan een oscilloscoop, u vindt dezelfde aanduidingen zoals volt/division en time/division op het frontpaneel. Instellen is eenvoudig met behulp van menu's op het beeldscherm en „soft keys”. Laat u overtuigen door een vrijblijvende demonstratie, en neem contact op met het Gould Instruments Systems kantoor, waar u ook uitvoerig ingelicht kunt worden over andere Gould apparatuur zoals recorders en logic analyzers.

Gould Instruments Systems Verkoopkantoor in Nederland

Ook in Nederland heeft Gould een eigen verkoopkantoor en servicedienst met specialisten voor advies en reparatie. Laat u zich overtuigen door een vrijblijvende demonstratie, die aan uw meetprobleem wordt uitgevoerd, van de uitstekende eigenschappen van Gould Biomation apparatuur. Wacht u niet, wij zullen u gaarne informeren en adviseren, ook over andere Gould Instruments Systems activiteiten.

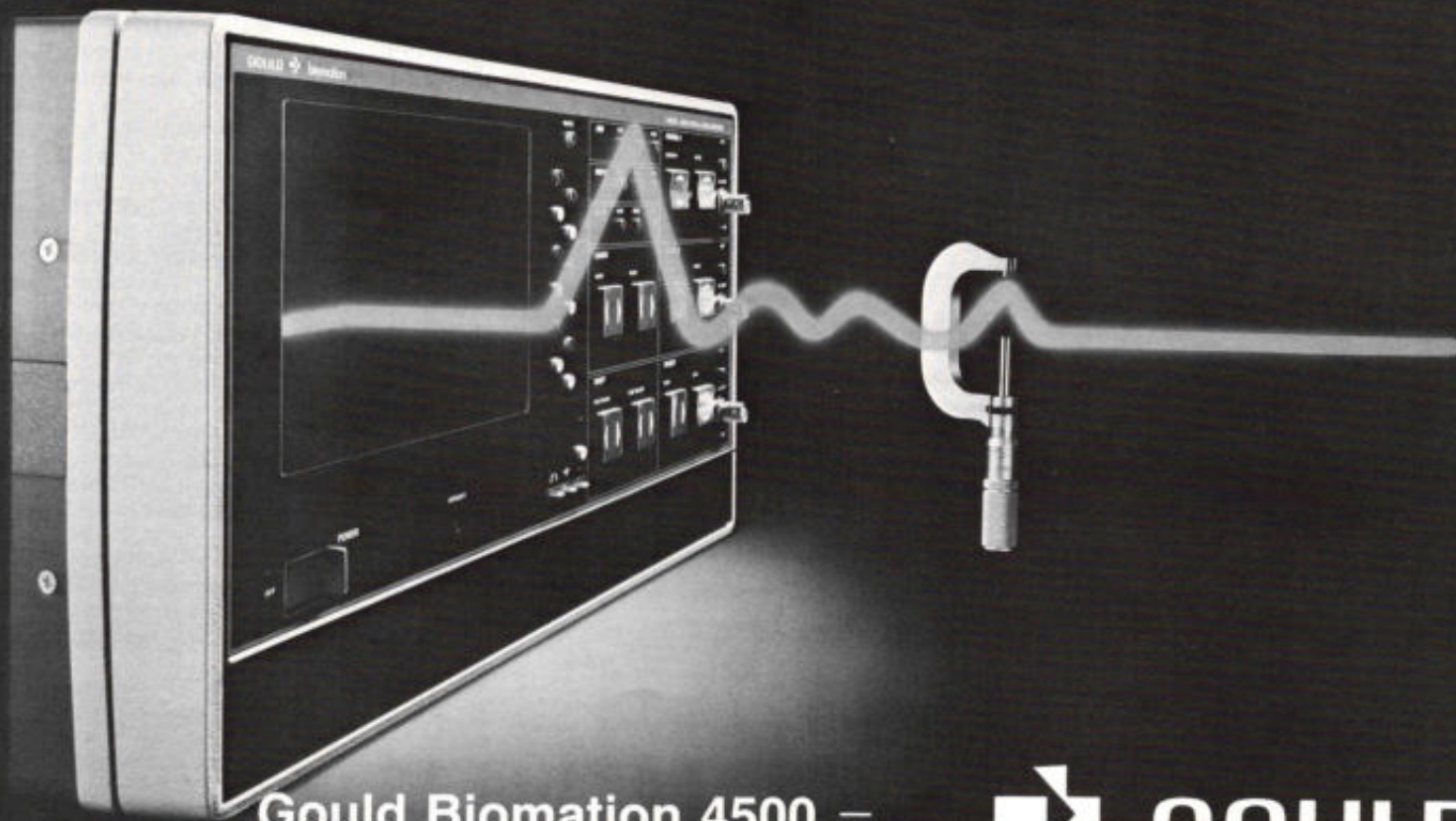
GOULD INSTRUMENT SYSTEMS

Meenthof 15
1241 CP Kortenhoef
Nederland, tel. 035-63418
telex 43514 (cohe nl)

GOULD BIOMATION ONDERDEEL VAN GOULD INSTRUMENTS SYSTEMS NEDERLAND



Gould Biomation nu direct via Gould Instruments Systems Netherlands



Gould Biomation 4500 =
Nauwkeurigheid!



GOULD

Electronics & Electrical Products

dat er relatief veel onbewaakte stations nodig zijn. In de modernere typen wordt daar op uitgebreide schaal gebruik gemaakt van simpele microcomputers, voor zowel de besturing als de data-aquisitie. Maar ook voor de datatransmissie zijn natuurlijk vrij geavanceerde systemen nodig, maar dan ook weer met de beperking, dat deze systemen dienen te passen in een allesomvattende plan-economie. Dat betekent grote series en weinig mogelijkheden voor innovatie in kleinere bedrijfseenheden. De gevolgen daarvan zijn vooral te zien in de vrij lange looptijd bij de produktie van bepaalde systemen en de sprongsgewijze vooruitgang ook op het gebied van de informatica.

SAMENVATTING

De informatica wordt in Oost-Europa op grote schaal beoefend. Er staan vrij weinig exacte gegevens ter beschikking, mede door de taalmoeilijkheden. Wel is bekend,

dat de elektronische en computerindustrie de laatste tien jaar een explosieve groei hebben doorgemaakt. De omvang van de bedrijfstak wordt wellicht duidelijk door de vermelding dat alleen de Oostduitse firma Robotron meer dan 70.000 mensen in dienst heeft. Dit bedrijf dat micro's, mini's en grote EC-systemen fabriceert, komt bij de produktie van de EC1055 tot een produktietempo, dat hoger ligt dan één systeem per week.

De micro-elektronica wordt eveneens als een speerpuntindustrie beschouwd. Afgezien van de starre planningsmethodieken, waardoor aanpassing van series aan nieuwe technologische inzichten kan worden belemmerd, moeten we ermee rekenen dat de achterstand t.o.v. het Westen, zo die al bestaat, moet worden gemeten in maanden en niet in jaren.

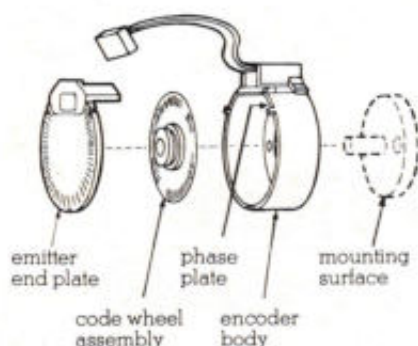
De kwaliteit van de produktie hangt sterk af van de centra waar de fabricage plaatsvindt. Datzelfde geldt voor de kwaliteitcon-

trole. Het blijft altijd de vraag of de regels en voorschriften altijd worden opgevolgd. Zeker als er zeer stringente voorschriften en normalisaties bestaan.

Uit het uiterlijk en de vormgeving kan niet altijd worden afgelezen of een bepaald produkt wel of niet voldoet aan de technologische „state of the art“. Dat is zeker het geval bij de Sowjet-produkten, die veelal een uiterlijk hebben, dat bijna Victoriaans aan doet. Meer op het Westen georiënteerde Oostblokbewoners hebben soms ook moeite met deze vormgeving. Vragen in deze richting worden echter afgedaan met de opmerking dat de apparatuur „Bomben und Idiotensicher“ moet zijn. Voorzichtigheid blijkt ook hier geboden.

Uiteraard zijn lang niet alle aspecten van de Oostblokinformatica aan de orde gekomen, maar daarvoor is het gebied ook te groot. Wellicht dat door de keuze van de produkten toch een tipje van de elektronische sluier kon worden opgelicht.

Hewlett Packard geeft u de juiste positie



HP's optische shaft-encoder kits maken as-positionering tot binnen 7 boogminuten mogelijk!

1 inch diameter HEDS-5000 serie:

500 pulsen/omwenteling;

2 inch diameter HEDS-6000 serie:

1000 pulsen/omwenteling.

Beide series in 2- en 3-kanaals versie met direkte TTL uitgangen.

Simpele montage en volledige specificatie over $-20/+85^{\circ}\text{C}$!

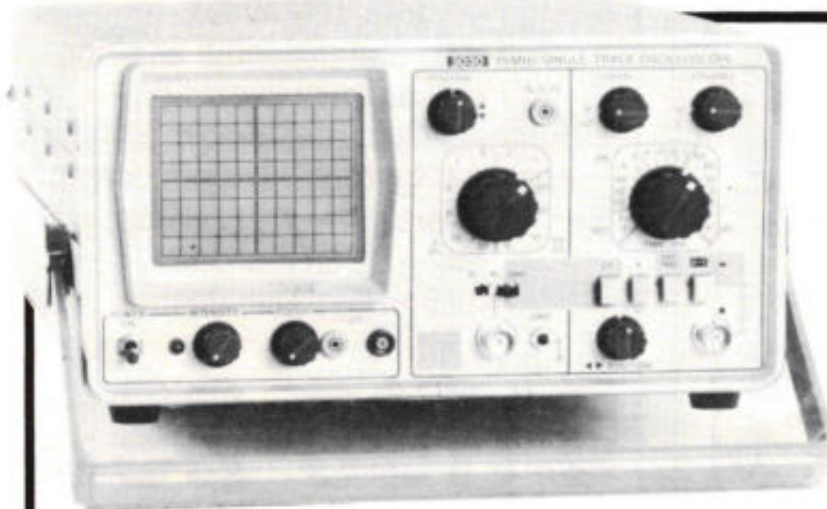


KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag, telefoon 070-210101*

THE PROFS

78



Crotech Instruments

IDEALE SERVICE OSCILLOSCOPEN

zonder toeters of bellen

bijvoorbeeld zoals afgebeeld:

TYPE 3030 DC-15 MHZ

gevoeligheid 5 mV/div.

8 x 10 div. rechthoekige CRT

COMPONENTENTESTER ingebouwd

prijs f 930,- excl. BTW

UITGEBREIDE DOCUMENTATIE OP AANVRAAG



Professional Measuring Instruments

Postbus 3476, 3003 AL Rotterdam, Tel. 010-516477, Telex 26401

Distributie: Malchus B.V.
Showroom Fokkerstraat 511 Schiedam
Telefoon 010-37 37 77, Telex 21598



Multimeters, Counters en Printers

Van Kontron. Een uitgebreid programma meetinstrumenten voor velerlei toepassingen: multimeters van 3 1/2 tot 5 1/2 digit; counters van 100MHz tot 1,2GHz; microprocessor gestuurde printers en OEM printers voor inbouw doeleinden.

MULTIMETERS

Model 3021

- 3 1/2 digit true RMS, 10A
- 0,1% basis nauwkeurigheid
- test en calibratie mogelijkheden

Model 4020/4021

- 4 1/2 digit true RMS, 10A
- 4020: nauwkeurigheid 0,02%
- 4021: nauwkeurigheid 0,05% en test en calibratie mogelijkheden

Model 4030

- 4 1/2 digit
- resolutie 1µV, 1nA, 1mΩ
- nauwkeurigheid 0,02%
- optional IEEE-488

Model 4040

- 4 1/2 - 5 1/2 digit
- nauwkeurigheid 0,005%
- rekenfunctie en autoranging
- vier-draads weerstandmeting

COUNTERS

Model 6001

- counter/timer
- frequentie bereik 110MHz
- trigger instelling met scope output
- functies: events, frequentie, periode, pulsbreedte, frequentie ratio, tijdmeting



PRINTERS

Model 5070

- BCD of RS232 input
- 10 kolommen
- nummerator 3 tekens + alfabetisch commentaar
- twee lijnen per seconde
- keuze uit drie vaste interval tijden

Model 5080

- microprocessor gestuurd
- BCD of temperatuur input, acht kanalen (thermistors)
- 24 uren klok
- interval tijden instelbaar van 1 seconde t/m 24 uur
- print data, tijd, stoptijd, nummerator en alfabetisch
- stopwatch mogelijkheid

Model 6003

- frequentie counter
- 100, 520 of 1200MHz
- frequentie, periode, gemiddelde periode en event counting

Model 6006

- microprocessor gestuurd
- counter/timer
- 150MHz, met pre-scaler 1,2GHz
- 10 rekenfuncties

Wilt u meer informatie? Bel dan nu 070-996360.

CON R.OOD BV RIJSWIJK 070-996360

Striptangen

Jobarco heeft een uitgebreid assortiment knip- en striptangen. Zoals de hieronder afgebeelde zichzelf instellende AZ 1. Voor het strippen van één of meer aders in één handeling. Maar ook ontmantelaars en kabelknijptangen liggen in ons magazijn. U zegt maar wat u hebben wilt. Een telefoontje en wij geven u alle bijzonderheden.



jobarco bv

voor kabels, wie anders?
Stephensonstraat 2
Industrieterrein
Zoeterhage, wijk 23
postbus 183
2700 AD Zoetermeer
tel. 079-319313
telex: 32333



beurs Elektrotechniek, Bernhardhal standnr. 5164

MOTOROLA BESTELLEN, MANUDAX BELLEN

Als officiële Motorola dealer
levert Manudax
Motorola componenten en chips
uit voorraad Heeswijk.
Dus zeer snel. En uiteraard krijgt u
van ons uitgebreide ondersteuning.
Voor maar ook na aankoop.
Motorola en Manudax,
'n natuurlijke combinatie.

04139-2901

Manudax Nederland bv PB 25 - 5473 ZG Heeswijk



MOTOROLA'S ZEER SNELLE CMOS VOOR KOELER WERKENDE SYSTEMEN.

Elke ontwerper die een zeer efficiënt systeemontwerp wil realiseren, zal ook terdege rekening moeten houden met de kostprijs. Vooral bij complexe systemen kunnen de kosten nogal oplopen. Zeker ook in de mechanica, als het om de koeling gaat. Maar ontwerpers van digitale systemen behoeven niet langer vooraf te kiezen tussen: of hoge snelheid en overeenkomstige prestaties, of lagere vermogen-dissipatie. De nieuwe, zeer snelle CMOS van Motorola combineert het beste van laagvermogen Schottky TTL en CMOS en deze complete familie logische componenten benadert het ideaal qua systeem-prestaties. Systemen die bijvoorbeeld worden samengesteld uit Motorola's HSCMOS componenten, nemen nog maar een tiende van het vermogen op in vergelijking tot overeenkomstige syste-

men die LSTTL logica-componenten gebruiken. Als familie gezien, bieden Motorola's HSCMOS MC74HCxx componenten nog meer voordelen. Naast hun pen-nenbezetting, die overeenkomt met populaire LSTTL en CMOS componenten, zijn de volgende eigenschappen van belang:

- zeer snel; gegarandeerd 30 MHz voor D-typen
- hoge storingsongevoeligheid
- groot voedingsspanningsbereik (3-6 V), dus geen extreem dure gestabiliseerde voedingen nodig
- lage schakelniveaus (minder dan 2 V), ideaal voor batterij-gevoede toepassingen
- uitgangsstuurtrappen die tienmaal beter zijn dan die van gangbare CMOS componenten.

Als u het belangrijk vindt, dat de systeemkosten laag blijven, terwijl

het prestatievermogen toeneemt, neem dan eens contact op met een firma die ontwerpers een van 's werelds grootste lijnen digitale kwaliteitscomponenten biedt. Geen wonder dat u dan onmiddellijk aan Motorola denkt!

Motorola Semiconductors heeft drie fabrieken in Europa (East Kilbride in Schotland, Toulouse in Frankrijk en München in West-Duitsland), evenals een Europees ontwikkelingscentrum in Genève, Zwitserland. Van uw dichtstbijzijnde distributeurs vindt u hieronder de adressen:

DIODE,

Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht, telefoon: 030-884214, telex: 47388.

MANUDAX NEDERLAND B.V.,

Meerstraat 7, 5473 AA Heeswijk (NB), telefoon: 04139-2901, telex 50175.

DIODE BELGIUM,

Picardstraat 202, 1020 Brussel, telefoon: 02-4285105, telex: 25903.

**MOTOROLA SEMICONDUCTORS.
UW PARTNER IN ELEKTRONICA.**

Motorola b.v., Maarssenbroeksedijk 37, 3606 AG Maarssen.

Beschikbare documentatie: "HS CMOS Function Selector Guide" en brochures aan te vragen bij uw dichtstbijzijnde distributeur.



MOTOROLA

RINGKERNTRAFO'S



I.L.P.-RINGKERNTRAFO'S BIEDEN VEEL VOORDELEN t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket types:

1. **GEWICHT IS DE HELFT.** Het chassis wordt minder zwaar belast en draagbare apparatuur wordt veel lichter.
2. **HOOGTE IS DE HELFT.** De kasthoogte kan nu minder worden, dus goedkopere kast. Kompakte samenbouw is mogelijk.
3. **MAGNETISCH STROOIVELD VEEL KLEINER.** Hierdoor veel minder brominductie naar gevoelige schakelingen.
4. **NULLASTSTROOM ZEER LAAG.** Met I.L.P.-ringkerntrafo's is deze ca. 10x zo klein, dus minder energieverstopping.
5. **SNEL TE MONTEREN.** Er is slechts 1 centraal gat nodig. Meegeleverd worden 3 ringen en een lange bout.
6. **LAGE TEMPERATUUR** door groot wikkeldraad-oppervlak en hoogwaardig kernmateriaal.
7. **VEEL STANDAARD types.** dus snel te leveren en goedkoper dan speciaal gemaakte. Vraag gratis lijst.
8. **HOGHE BETROUWBAARHEID.** I.L.P. gebruikt wikkeldraad en isolaties van zeer hoge kwaliteit, plus verricht isolatietest met 4000 V.
9. **LAGE PRIJZEN.** Veel pluspunten met I.L.P.-ringkerntrafo's en toch is de prijs opvallend laag.

Meer dan 80 types uit voorraad leverbaar van 30 tot 625 VA. Speciale types op aanvraag: bijv. met statische afscherming, meerdere wikkelingen, ingegoten, enz.

RODEL
GELUIDSTECHNIEK

I.L.P. IMPORTEUR VOOR DE BENELUX
STEINWEGSTRAAT 37
7491 KJ DELDEN, TEL. 05407 - 20 24

TRANSIENTRECORDERS, opnemen en weergeven



**van éénmalige
snelle, of juist extreem trage
signalen.**

BIJZONDERHEDEN:

- 6 verschillende 1 en 2 kanaals modellen leverbaar
- conversie frequentie 200KHz - 2,5MHz (sampling max 600ns)
- tijdbasis DC tot 100uS/div.
- elk kanaal heeft eigen A/D converter
- 1K, 2K en 2 + 2K x 8bit geheugenlengte
- aansluitmogelijkheid voor elke scope, monitor, XT- of XY-schrijver
- triggerniveau zichtbaar op beeldscherm
- uitschakelbare lineaire extrapolator
- volledige XY mogelijkheden. GPIB aansluiting
- speciaal "glitch detect circuit" voor het vangen en weergeven van éénmalige signalen met een min. pulsbreedte van $\pm 1\mu\text{Sec}$
- DC, Ni-Ca batterijvoeding (optie)
- record-automatic (optie)
- lage prijs (vanaf f. 1.380,- ex. BTW)
- compact (90x280x180mm)

Over onze transientrecorders valt veel meer te vertellen. Neem daarom vandaag nog contact met ons op voor uitgebreide informatie.

intron
instruments

tel: 03465 - 66577. tlx: 70095.

Fazantenkamp 187. 3607 CJ Maarssen.

NEEM EEN TESTLABORATORIUM MEE IN UW GEREEDSCHAPSKIST.



Met Fluke's nieuwe opmerkelijke 8060A met 4½ digits hoeft u niet meer te kiezen tussen draagbaarheid en prestaties. Dit handinstrument werkt met een microcomputer en biedt een unieke combinatie van voorzieningen. Hiermee kunt u werkzaamheden uitvoeren die voorheen alleen mogelijk waren met een hele serie verschillende testinstrumenten. Nu heeft u in dezelfde DMM: 0,04% basis DC nauwkeurigheid, AC ware effectieve waardenmetingen, frequentiemetingen, direct afleesbare dB en nog meer.

Vergelijk u zelf maar de 8060A met de eenvoudige uitvoering, de 8062A.

	4½ digit nauwkeurigheid	Breed-band ware effectieve waardenmetingen	Doorverbindingsgetests (hoorbaar en zichtbaar)	dBm, relatieve dB	Frequentie	Relatieve referentie	Directe weerstaandsmeting tot 300 Mohm	Geluidsvermogen	Constante stroom	Zelfdiagnose	Basis DC nauwkeurigheid	Prijs (excl. B.T.W.)
8060A	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0.04%	f 1.150,-
8062A	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0.05%	f 840,-

Bel of schrijf voor meer informatie.

FLUKE

Fluke (Nederland) BV,
Zonnebaan 39, 3606 CH Maarssen
Postbus 225, 3600 AE Maarssen
Telefoon: 030-436514. Telex 47128.

Metingen aan glasvezels

Bepaling van openingshoek en spectrale verzwakking

Verzwakking van een optische glasvezel, gewoonlijk uitgedrukt in decibels per kilometer, is een maat die wordt gebruikt om het afnemen van de intensiteit van licht van een bepaalde golflengte, dat zich door die vezel verplaatst, aan te geven.

De openingshoek is een maat voor de spreidingshoek van de lichtkegel die de glasvezel kan opnemen en doorgeven. Zoals bij de meeste parameters, die worden gebruikt om het gedrag van glasvezels te definiëren ontbreken ook hier algemeen aanvaarde definities, aangezien het gedrag van glasvezels veel compliceerder is dan blijkt uit de vereenvoudigde beschrijvingsmodellen die doorgaans worden gepresenteerd. Verschillen in meettechnieken leveren verschillende resultaten op en standaardmeettechnieken ontbreken nog steeds. De meetresultaten worden vooral sterk beïnvloed door de wijze waarop het lichtsignaal wordt aangeboden aan de ingang van de vezel en door alle methoden die worden toegepast om in het eerste stuk van de vezel gelijke condities te krijgen bij elke soort filtering.

In dit artikel worden verzwakking en openingshoek gedefinieerd aan de hand van de toegepaste meettechnieken. Als meetinstrument diende de FOA-1000 Fiber Optic Analyzer van Photon Kinetics.

Onder spectrale verzwakking wordt verstaan de verzwakking voor een aantal verschillende golflengten van licht. Om spectrale verzwakking te meten dient men de ingangszijde van een lang stuk glasvezel met een lamp te verlichten, de uitgangszijde met een lichtdetector te verbinden en het optisch signaal te meten dat door ver-

schillende filters door de vezel wordt gestuurd; vervolgens moet men de vezel inkorten tot er een kort stuk overblijft en de hele procedure herhalen. De ingangszijde van de glasvezel blijft onveranderd, evenals het toegepaste filtersysteem of elk ander systeem dat gebruikt wordt om een uitgebalanceerde meetopstelling te verkrij-

gen. De doorgesneden uitgangszijde moet echter opnieuw worden aangepast aan de detector.

Voor elke golflengte wordt de verzwakking van de overgebleven lange vezel in decibels bepaald als tien maal de logaritme (grondtal 10) van de verhouding tussen het signaal in de korte vezel tot dat van de lange vezel. Door dit getal te delen door de lengte uitgedrukt in kilometers krijgen we de verzwakking in dB/km. Dus, als L de lengte is en S_L en S_S de signalen zijn van respectievelijk de lange en de korte vezel, wordt de formule om de verzwakking voor een bepaalde lengtemaat weer te geven:

$$A = \frac{10 \text{ dB}}{L} \cdot \log \frac{S_L}{S_S}$$

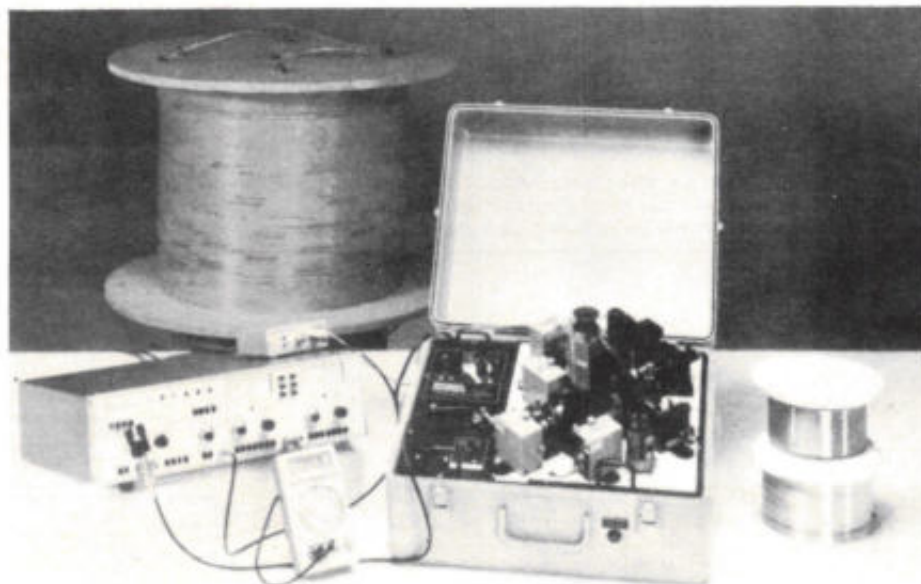
Het gebruik van filters in plaats van een meter die slechts gevoelig is voor één kleur zorgt voor betere lichtoverdracht, hogere snelheid, grotere nauwkeurigheid en betere herhalingsmogelijkheden. Bovendien zijn filters een belangrijke waarborg voor een nauwkeurig bepaalde, symmetrische manier van modus-excitatie in de glasvezel.

NUMERIEKE APERTUUR

Een ideale uitgebalanceerde vezel zal lichtstralen accepteren en geleiden, die zich onder verschillende hoeken ten opzichte van de lengte-as bevinden. Wanneer echter een bepaalde kritische hoek bereikt wordt zal er geen licht meer worden opgenomen. De uitgangszijde van een dergelijke vezel zal, wanneer de ingangszijde verzadigd is met licht, een lichtkegel uitstralen onder dezelfde kritische hoek. Hoewel deze kritische hoek soms wordt gebruikt om de eigenschappen van een vezel te beschrijven wordt gewoonlijk de openingshoek in een getal aangegeven, namelijk als de sinus van de hoek.

In de praktijk vertonen gradiënt-vezels geen scherp afgebakende hoeken. Een grafische weergave waarin lichtintensiteit wordt uitgezet tegen deze hoek toont aan dat de intensiteit geleidelijk afneemt bij toenemende hoek. Maar met behulp van een van de gebruikelijke methoden kan de hoek nog altijd op grove wijze worden vastgesteld. Ofschoon er geen gestandaardiseerde, algemeen aanvaarde definitie bestaat kan de waarde van de openingshoek op grond van de gebruikelijke definities bepaald worden door een grafiek te maken van het stralingsprofiel.

Om het stralingsprofiel te meten dient men een lichtsignaal toe te voeren aan de ingang van de vezel, het signaal als functie van de hoek aan de uitgang te meten en de resultaten op een van de vele hierna te noemen manieren te registreren. Wanneer men deze methode toepast kan men, indien gewenst, de openingshoek uitdrukken als de sinus van die hoek ten opzichte van de as, waarvoor de lichtintensiteit nog 5% is van de maximale waarde. Voor andere



toepassingen kan men de percentages anders kiezen. Men kan ook de halve hoek nemen van de kegel waarbinnen 90% van het licht valt.

HET METEN VAN OPTISCHE SIGNALLEN

Dit gedeelte heeft zowel betrekking op het meten van verzwakking als op de openingshoek. Hierop zal later nog nader worden ingegaan.

- Fase-afregeling

Voordat er gegevens worden geregistreerd dient men eerst de fase-instelling van de versterker zo goed mogelijk af te regelen. Dit kan door het in fase zijnde uitgangssignaal zo groot mogelijk te maken of door de kwadratuurdetector op nul af te regelen. De fase moet normaal gesproken voor alle metingen hetzelfde zijn, maar de precieze waarde is niet kritisch, want alle metingen zijn relatief. Een zorgvuldige afregeling zal de signaal/ruis-verhouding verbeteren bij kleine signalen, omdat het signaal fase-afhankelijk is en de ruis niet. Als gebruik wordt gemaakt van een hoge

periodieke onderbrekingsfrequentie dient men acht te slaan op de opmerking over faseverschuivingen in lange vezels aan het eind van dit artikel.

- Meting en afregeling van het nulpunt

Het meten van het optische signaal houdt niet meer in dan het kiezen van een geschikte schaal op de versterker en het aflezen van het uitgangssignaal op de meter op de versterker of op de digitale voltmeter (0 tot 1 volt). Vervolgens vermenigvuldigt men de uitkomst met de ingestelde volle schaaluitslag van de versterker. De ingangsschakeling van de versterker beschikt over 8 keuzemogelijkheden voor de ingangsgevoeligheid bij volle schaal, die liggen tussen 100 μ V en 250 mV, over een vermenigvuldigingsfactor van 1 en 10 voor de ingang en over een factor 1, 10 en 100 voor de uitgang, zodat een volle schaaluitslag mogelijk is die ligt tussen 0,1 μ V en 250 mV. Het is verstandig bij iedere verandering in de keuze van de volle schaaluitslag de meting te herhalen met afgeschermd lamp om er zeker van te zijn dat er geen meteruitslag optreedt tengevolge van offset aan de versterkeruitgang, de

voltmeter of door het oppikken van de onderbrekingsfrequentie (men kan de lamp afschermen door een stuk papier naast de lichtbundelsplitser te plaatsen). Als deze offset niet nul is dan moet deze worden afgetrokken van de gemeten spanning om een uitslag te krijgen die evenredig verloopt met het optisch signaal.

- Oplossend vermogen

Het oplossend vermogen is afhankelijk van het aantal cijfers dat de voltmeter weergeeft. Bij gebruik van een $3\frac{1}{2}$ digit voltmeter kan de ingestelde schaal van de versterker worden afgelezen tussen 200 en 100 om een standaard oplossend vermogen te verkrijgen van 0,004 tot 0,02 dB. Dit kan verbeterd worden door gebruik te maken van de 200 mV volle schaaluitslag van de voltmeter en de spanning met behulp van weerstanden door 5 te delen, of door gebruik te maken van een $4\frac{1}{2}$ digit voltmeter. Men kan ook gebruik maken van de mogelijkheid van de PARC 5204 om de uitgangsspanning 10 maal zo groot te maken en deze vervolgens, door verschuiving van de instelling, binnen de schaal te houden. Laatstgenoemde procedure is heel ge-

Instrumentatie en meetopstelling

De Photon Kinetics Optic Analyzer voor glasvezels, de FOA-1000, is een elektro-optisch meetinstrument, dat de noodzakelijke lichtbronnen, detectoren, filter- en glasvezelhouders bevat om op nauwkeurige en snelle wijze spectrale verzwakking en het stralingsprofiel van een vezel te bepalen. Bovendien is het mogelijk verbreding van pulsen te meten en de bandbreedte en mate van optische reflectie in de tijd te bepalen. De spiegels, de bundelsplitser en andere verwisselbare onderdelen van het systeem stellen de gebruiker in staat de meetopstelling op snelle wijze te veranderen en de modulaire opbouw maakt een koppeling mogelijk met een breed scala van commercieel beschikbare elektronische instrumenten om de signalen van de detector zo nauwkeurig mogelijk te analyseren. Voor het vaststellen van de spectrale verzwakking en de maat voor de openingshoek is, in tegenstelling tot bij het analyseren van pulsen, de reactiesnelheid van het apparaat dat de uitgangsstroom van de detector meet, niet van belang. Maar hoge versterking, een hoge signaal/ruis-verhouding en een lage drift zijn belangrijk om het grote dynamische bereik van het instrument volledig te kunnen benutten. Hoewel gebruik kan worden gemaakt van een DC-meetinstrument biedt een in fase vergrendelde versterker bepaalde voordelen.

PRINCIPE VAN FASEVERGREDELING

Versterkers met fasevergrendeling worden vaak voor dit soort nauwkeurige metingen gebruikt. Het doel is het meten van de intensiteit van een zwak lichtsignaal onder omstandigheden waarbij achtergrondstoring (het licht in de ruimte waar men werkt, donkerstroom, offset van de versterker) en laagfrequentie ruis (verloop, 1/f-ruis) de metingen kan beïnvloeden. De intensiteit van de lichtbron wordt gemoduleerd op een vaste frequentie en de versterker, die „vergrendeld“ is op

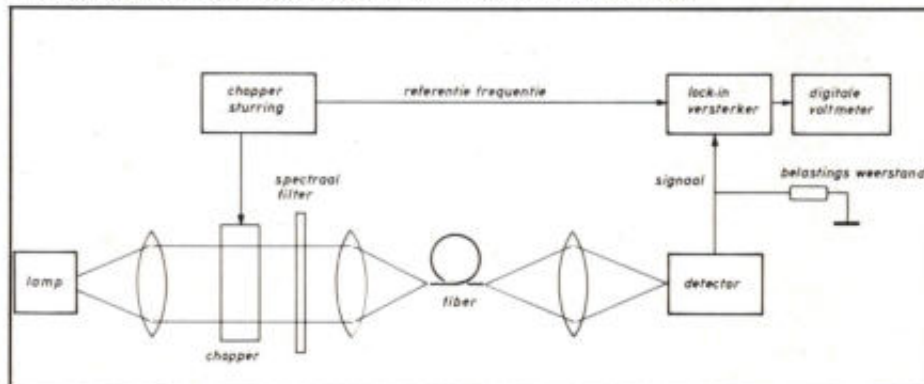
dezelfde frequentie, demoduleert synchroon daarmee het signaal van de detector, zodat een DC-uitgangsspanning wordt verkregen. Als gebruik wordt gemaakt van een wolfram lamp wordt er gemoduleerd door middel van een mechanische periodieke onderbreker. Dit periodiek onderbreken van het lichtsignaal verschuift de frequentie van de relevante informatie (de intensiteit van het licht van de lamp) van het DC gebied naar een smalle band waarvan de onderbrekingsfrequentie het middelpunt vormt. De hierboven genoemde storende achtergrond- en ruisbronnen worden niet verschoven, omdat zij pas na de onderbreker in het systeem terechtkomen. Hun invloed in de smalle hoger gelegen frequentieband, waar de versterker op is afgestemd, zal te verwaarlozen zijn of sterk worden gereduceerd. Enkele mogelijke foutbronnen die niet onderdrukt of verminderd worden door het

onderbreken zijn het verloop van en variaties in de intensiteit van de lamp en de versterking van de detector, niet-lineariteit van de detector en veranderingen in de optische componenten.

MEETOPSTELLING

De meetopstelling voor het vaststellen van spectrale verzwakking door middel van een periodiek onderbroken lichtbron is schematisch weergegeven in fig. 1. Van de getoonde componenten zijn de wolfram lamp, de spectrale filters en de periodieke onderbreker aanwezig in de FOA-1000 van Kinetics met de Spectral Attenuation Option 10 en de Chopper Option 65. De in fase vergrendelde versterker dient apart te worden toegevoegd. De Lock-in Amplifier Model 5204 van EG & G Princeton Applied Research, die in dit onderzoek werd gebruikt, is een relatief voordelig apparaat dat zich uitstekend voor dit doel leent. Ofschoon de signaalwaarde rechtstreeks van de voorzijde van dit apparaat kan worden afgelezen, is het raadzaam de uitgang van de analyser te verbinden met een $3\frac{1}{2}$ -digit digitale

Fig. 1. Optisch en elektrisch blokschema. Lamp, detector, filter, lenzen, chopper en chopper-sturing behoren tot de Photon Kinetics FOA-1000 met opties 10 en 65. De lock-in versterker, voltmeter en belastingsweerstand zijn losse componenten.



schikt om uiterst kleine veranderingen waar te nemen zoals de verzwakking ten gevolge van flauwe bochten in de vezel. Wanneer men alleen gebruik maakt van de $3\frac{1}{2}$ digit voltmeter is het oplossend vermogen ongeveer 0,001 dB.

- Dynamisch bereik en ruis

Bij deze toepassing wordt de bovengrens van de schaal bepaald door de sterkte van de lichtbron en de ondergrens door de ruis van de fotodiode die als detector fungeert. De appendix geeft een overzicht van de berekende ruis. De resultaten tonen aan dat de intrinsieke ruis van de silicium fotodiode bij een versterkingsfactor van 350 ongeveer 2 nV (effectief) aan ruis oplevert in de 20 k Ω belastingsweerstand, waarbij het uitgangsfILTER van de versterker is ingesteld op 100 seconden (thermische ruis in de weerstand en de kleinere intrinsieke ruis van de versterker bedragen ongeveer de helft hiervan, hetgeen 20% is van de gevoeligste schaal van de versterker). De wolfram lamp kan, met een 10 nm breed filter waarvan het middelpunt op 850 nm ligt, een signaal produceren van 75 mV, wanneer een vezel met een diameter van 125

μm en een kern van 62 μm wordt gebruikt. De verhouding hiervan tot 2 nV is 37 miljoen, zodat het dynamisch bereik dan 75,7 dB is, voor spectrale verzwakking in het nabije infrarode gebied. Dit bereik kan worden uitgebreid door gebruik te maken van spectrale filters met een grotere bandbreedte. Dit gaat echter ten koste van het spectrale oplossend vermogen. Behalve deze ruis van de detector kunnen er ook meetfouten optreden ten gevolge van niet-lineariteit en verloop van de versterking in de detector en ten gevolge van verloop in de lichtsterkte van de lamp. Het verdient aanbeveling de apparatuur gedurende 20 minuten op temperatuur te laten komen om deze afwijkingen te verminderen. Een onderbreker in de vorm van een trillende stemvork kan variaties veroorzaken in de verhoudingen van de pulsbreedten (in tegenstelling tot een onderbreker bestaande uit een ronddraaiende schijf). Dit kan invloed hebben op het signaal, maar deze invloed is doorgaans te verwaarlozen.

METEN VAN DE VERZWAKKING

Het meten van de verzwakking, zoals hierboven beschreven is, is heel eenvoudig:

1. Steek beide uiteinden van een lange vezel in de optische analysator en kies het gewenste filter aan de ingangszijde.
2. Focusseer beide uiteinden, breng de ingangskant op een lijn met de wolfram lamp en de uitgangskant met de detector. Meet het signaal bij gebruik van verscheidene spectrale filters.
3. Snijd de vezel door en laat de ingangszijde met het bijbehorende filter op hun plaats zitten. Steek het nieuwe uiteinde in het apparaat, breng het op een lijn en meet opnieuw het signaal bij elk toegepast filter.
4. Bereken de verzwakking per lengte-eenheid met behulp van de formule.

Om de formule te kunnen gebruiken moet de lengte bekend zijn. Deze kan worden bepaald door de transmissiesnelheid van een puls te meten. Dit kan men doen tijdens stap 2 door gebruik te maken van de pulsgestuurde laser in de FOA-1000. Zoals geldt voor elke meetopstelling dient de gebruiker nauwkeurig te werk te gaan, steeds dezelfde procedure te volgen en de herhaalbaarheid van zijn metingen in de gaten te houden. Men kan bijvoorbeeld gemakkelijk vergeten dat een onbedoelde

voltmeter teneinde een hoger oplossend vermogen te bereiken. De veranderingen, die aan de opstelling aangebracht moeten worden om de openingshoek te meten, worden hierna beschreven.

UITGANGSSCHAKELING VAN DE DETECTOR

Men kan kiezen tussen de standaard silicium „avalanche” fotodiode van Photon Kinetics en de germanium detector die als Optie 30 te krijgen is. De germanium APD is nog gevoelig voor golflengten boven 1,6 μm , terwijl de siliciumdiode een hogere uitgangsspanning levert maar boven 1 μm in gevoeligheid afneemt. De uitgangsschakeling voor beide dioden is weergegeven in fig. 2. Bij normaal gebruik is de spanning die over de twee dioden valt ten opzichte van aarde niet voldoende om ze in geleiding te brengen, zodat de schakeling zich gedraagt als een hoogohmige stroombron. Om snelle pulsen te kunnen analyseren (dit wordt in dit artikel verder niet besproken) kan men met een oscilloscoop de

spanning bekijken die door deze stroom wordt opgebouwd over de afsluitweerstand van 50 Ω aan de ingang van de oscilloscoop. De dioden voorkomen dat de kabel tot een hoge spanning wordt opgeladen, hetgeen zou kunnen gebeuren als de afsluitweerstand per ongeluk wordt weggelaten. Voor de hier besproken toepassingen waarbij sprake is van lagere stromen en er minder hoge eisen gesteld worden aan de bandbreedte, moet een veel hogere belastingsweerstand gebruikt worden dan 50 Ω om stroom in spanning om te zetten. De in fase vergrendelde versterker heeft de zeer hoge ingangsimpedantie van 100 M Ω . Als de belastingsweerstand is verwijderd zal de spanning die bij een bepaalde stroom ontstaat voornamelijk worden bepaald door de eindige impedantie van de beschermingsdioden die bij de betreffende stromen, afhankelijk van de stroomsterkte, kan variëren tussen 1 en 5 M Ω . Om het niet-lineaire gedrag van de dioden tot een minimum terug te brengen is een weerstand van 10...20 k Ω laag genoeg, maar tegelijkertijd toch hoog genoeg om een gemakkelijk te meten signaal op te leveren. Deze

weerstand kan eenvoudig in een standaard BNC verbindingsplug worden aangebracht, die via een BNC T-stuk wordt verbonden met de ingang van de in fase vergrendelde versterker.

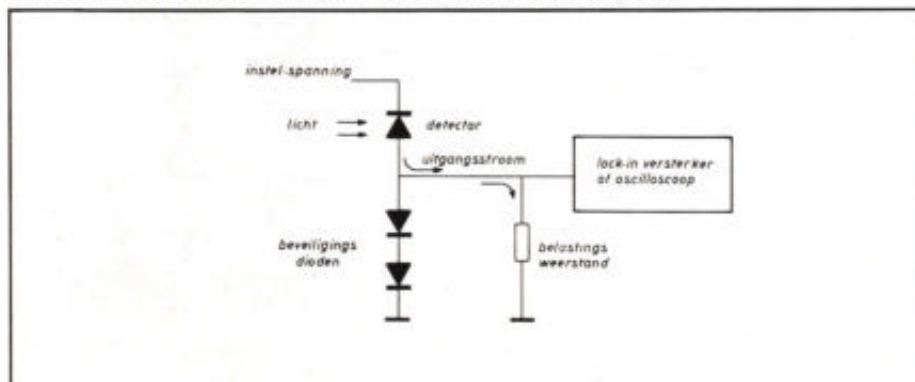
VERBINDINGEN

Een BNC coaxkabel met een van BNC naar SMA aanpassingseenheid, verbindt de uitgang van de detector met de ingang van de versterker en de belastingsweerstand. Een tweede coaxkabel verbindt de referentie-uitgang van de onderbrekingschakeling met de referentie-ingang van de analysator; een derde met een BNC-naar-banaan-adaptor verbindt, indien gewenst, de in fase vergrendelde uitgang van de analysator met een digitale voltmeter.

SPANNINGSMETING OVER HOEKPOTENTIOMETER

Om de openingshoek te kunnen meten moet er naast het aanbrengen van de eerdergenoemde verbindingen nog een manier worden gevonden om de spanning te meten over de hoekpotentiometer, die zich in de draaiende uitgangstrap van de optische analysator bevindt. Over de potentiometer staat 10 mV per graad, waarbij de polariteit afhankelijk is van de draairichting. Men kan dezelfde digitale voltmeter nemen, die ook wordt gebruikt om de uitgangsspanning van de in fase vergrendelde versterker te meten, maar wanneer men veel metingen verricht is een afzonderlijke meter handiger. Men kan ook een x-y schrijver gebruiken om het signaal rechtstreeks uit te zetten tegen de hoek. Een dergelijk apparaat kan men direct verbinden met de twee banaanstekers-uitgangen op het instrument.

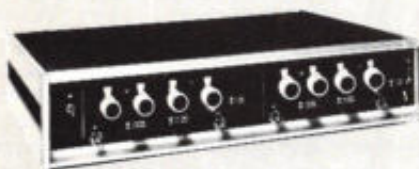
Fig. 2. Detector-uitgangsschakeling. De gebruiker bepaalt zelf de waarde van de belastingsweerstand. Voor zeer snelle pulsanalyse dient men een 50 Ω coax afsluitweerstand te gebruiken. Voor metingen met lock-in versterkers bedraagt hij 20 k Ω .



Inlichtingen over de in het artikel vermelde apparatuur:
EG&G Instruments, postbus 86,
3430 AB Nieuwegein (030) 887520.

Wavetek Filters

DUAL HI/LO

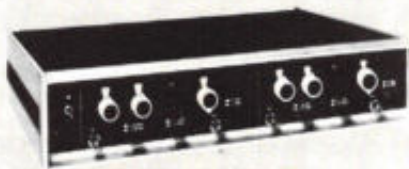


**Higher Performance
Lower Cost**

Model 452 rolloff: 24dB/octave/channel
Model 852 rolloff: 48dB/octave/channel

- **Higher Dynamic Range**
- **Lower Noise**
- **Frequency Range:**
0.01 Hz to 111 KHz
- **Frequency Selection:**
Digital, with 3 Digit Resolution
- **Cutoff Frequency Accuracy:** $\pm 2\%$
- **Responses: Butterworth and Linear Phase**
- **Functions: Low Pass, High Pass, Band Pass, Band Reject**
- **Dynamic Range: 90 dB**
- **Passband Gains: 0, and 20 dB**

BUDGET

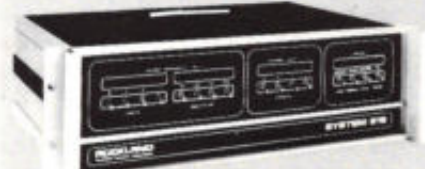


**Wide Range
Low Cost**

Model 432: 1 Hz to 110 KHz
Model 442: 10 Hz to 1.1 MHz

- **Low Cost**
- **Rolloff: 24dB/octave/channel**
- **Frequency Selection:**
Digital, with 2 Digit Resolution
- **Cutoff Frequency Accuracy:** $\pm 5\%$
- **Responses: Butterworth and Linear Phase**
- **Functions: Low Pass, High Pass, Band Pass, Band Reject**
- **Dynamic Range: 80 dB**
- **Passband Gains: 0, and 20 dB**
- **Low Noise**

DATA CLEANER



**Anti-Aliasing
Multi-Channel**

- **Local, Remote and On-Card Programming of Cutoff Frequency**
- **Up to 16 Independent Channels in 5 1/4" Panel**
- **Cutoff Frequency Range:**
0.01 Hz to 150 KHz
- **Rolloff: 48dB/octave/channel**
- **Responses: Butterworth and Bessel**
- **Functions: Low Pass, High Pass, Band Pass, Band Reject**
- **Dynamic Range: 80dB**

**AIR
PARTS**
INTERNATIONAL BV

N.B. Voor signaal analyse heeft Wavetek tevens multi-functie FFT-analysers in het programma.

Meer informatie. Voor uitgebreide documentatie, prijzen of demonstratie kunt u terecht bij de afdeling Test- en meetapparatuur, toestel 22.

Postbus 255 2400 AG Alphen a/d Rijn
Tel. 01720-29300

scherpe bocht in een vezel op de plaats waar deze de houder ingaat een signaalvermindering kan veroorzaken van zeker 1 à 2 dB.

— Instelling bij aanvang van de metingen

Wanneer het oculair is aangebracht kan men met behulp van de dwars opgestelde bundelsplitser beide uiteinden van de vezel gelijktijdig zien en deze focuseren. Men kan tevens een projectie van de gloeidraad zien, die ontstaat door reflectie van de buitenkant van de splitser. Deze ligt niet noodzakelijkerwijs op een lijn met de projectie in het vak van de ingangszijde van de vezel. Om de ingang van de vezel op een tamelijk helder deel van de gloeidraad te richten verplaatst men allereerst de projectie, totdat de uitgang van de vezel helder oplicht tengevolge van het overgebrachte licht. Verwijder vervolgens de bundelsplitser uit beeld (zodat men alleen de uitgang kan zien) en stel de ingangszijde in op maximale helderheid van de uitgang. Indien gewenst kan men deze instelling nog verder verbeteren door het detectorsignaal zo groot mogelijk te maken. Dit maximum is niet kritisch, zolang de ingangscondities tijdens de metingen gelijk zijn voor de lange en de korte vezel.

— Instellen van de uitgangstrap

Bij het instellen van de uitgangszijde van de vezel moet men veel zorgvuldiger te werk gaan dan bij de ingangszijde, omdat de instelling na het doorsnijden van de vezel exact hetzelfde moet zijn. Terwijl de ingangszijde wordt verlicht, en nadat de uitgangszijde op het oog is gefocuseerd, dient men de bundelsplitser van het oculair zodanig om te klappen dat deze naar de detector wijst en moet men de uitgangstrap zodanig instellen dat de projectie van de vezel precies op het midden van de detector valt en vervolgens het oculair wegdraaien. Deze handelingen moeten zowel voor als na het doorsnijden worden verricht. Om vezels te kunnen instellen die veel verzwakking opleveren, kan men een grotere lichtopbrengst van de lamp verkrijgen door het spectrale filter in de neutrale — geen filter ingeschakeld — stand te draaien. Soms kan het lastig zijn om de detector in beeld te krijgen omdat deze maar voor een klein deel door de vezel wordt verlicht. De detector kan beter zichtbaar worden gemaakt door ofwel tijdelijk de uitgangszijde van de vezel te defocuseren (zodat een groter stuk van de detector wordt verlicht), ofwel door een middelste bundelsplitser gedeeltelijk in de baan van het licht aan de uitgang van de vezel te draaien, zodat er wat licht van de lamp rechtstreeks op de detector valt. Het is ook mogelijk de instelling te verrichten door in plaats van de projectie van de vezel visueel op de detector te centreren het uitgangssignaal zo groot mogelijk te maken. Hoewel men dit niet hoeft na te volgen kan in dit geval een sneller (en herhaalbaar) resultaat worden bereikt door de focussing op het oog te verrichten en ver-

volgens met behulp van de signaalsterkte alleen de zijwaartse positie zo goed mogelijk in te stellen. Het oppervlak van de detector is veel groter dan de projectie van een normale vezel, en men kan dan ook enige veranderingen in het signaal waarnemen wanneer de projectie van de vezel over het oppervlak van de detector wordt verplaatst, als gevolg van kleine onregelmatigheden in dat oppervlak. Gewoonlijk is er echter een breed zijwaarts gebied waarvoor het signaal nagenoeg maximaal is.

Herhaalbaarheid

Herhalingen van deze proeven tonen aan dat een vezel kan worden verwijderd en opnieuw ingesteld met een standaardafwijking in lichtsterkte van kleiner dan 0,5%, ofwel een fout van 0,02 dB. Het doorsnijden en vervolgens weer aanbrengen kan grotere afwijkingen opleveren ten gevolge van variaties in het snijvlak, maar het is niet moeilijk om de afwijking bij herhalingen onder de 1% te houden, ofwel een fout van 0,04 dB. Een slecht snijvlak kan de symmetrie van de lichtkegel die de vezel verlaat nadelig beïnvloeden; men kan dit controleren door de uitgangstrap te verdraaien en de voltmeter in de gaten te houden, zoals hierna zal worden beschreven bij het bepalen van de openingshoek.

— Grootte van de afwijkingen en vezellengte

De voornaamste systematische foutoorzaken bij dit soort metingen worden waarschijnlijk gevormd door onzekerheden over de juiste instellingen en filteringen om in elke stand gelijke condities te handhaven. Een grotere zekerheid over de gelijkheid van deze condities kan worden bereikt als de korte vezel, die na het doorsnijden wordt getest, nog vrij lang is. Dit kan echter kostbaar zijn omdat men meer vezel nodig heeft. Vrijwel alle willekeurig optredende foutoorzaken kunnen worden verminderd

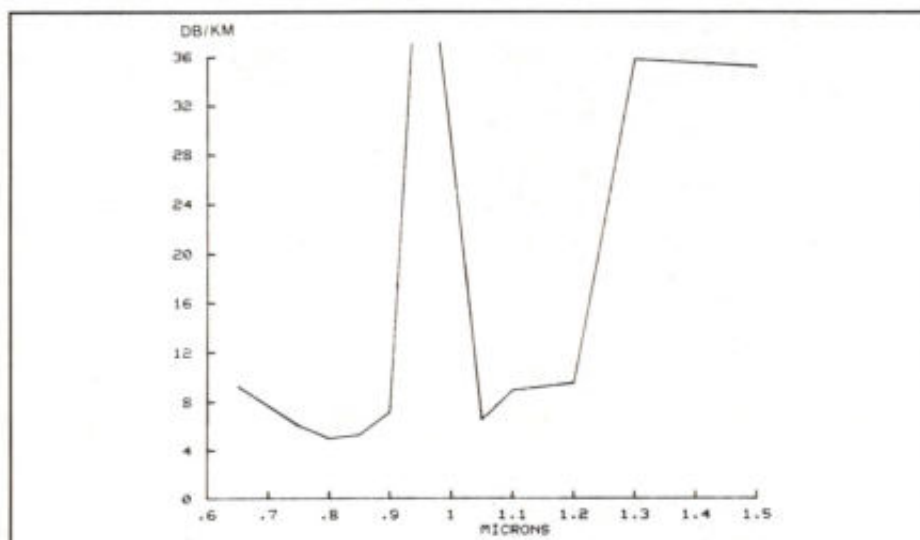
door dat deel van de vezel waarvoor de verzwakking wordt gemeten — met andere woorden: het verschil tussen de lange en de korte vezels — langer te kiezen. Fouten in het snijvlak of bij het weer aanbrengen, die een verandering van 5% in het signaal veroorzaken, zullen een onnauwkeurigheid van 0,2 dB/km opleveren als de verzwakking gemeten wordt voor een vezel van 1 km lengte; bij een 2 km lange vezel zou dezelfde afwijking het resultaat slechts met 0,1 dB/km beïnvloeden. Naarmate de vezel langer is neemt de nauwkeurigheid toe. Hetzelfde geldt voor fouten ten gevolge van niet gelijke filtercondities, en voor afwijkingen in de sterkte van de lamp, de versterking van de detector en variaties in de onderbrekerfrequentie. Maar het geldt niet voor hagelruis: bij zeer lage lichtniveaus zal de onnauwkeurigheid in de berekende spectrale verzwakking juist toenemen naarmate de vezel langer is ten gevolge van donkerruis en de statistische eigenschappen van licht.

— Resultaten

Hoewel metingen met gebruik van spectrale filters geen gelijkmatig verloopende grafiek opleveren van verzwakking versus golflengte, zoals dat wel het geval is wanneer men gebruik maakt van een „scanned monochromator“, kan een klein aantal filters toch een redelijke weergave opleveren van de vorm van een dergelijke curve.

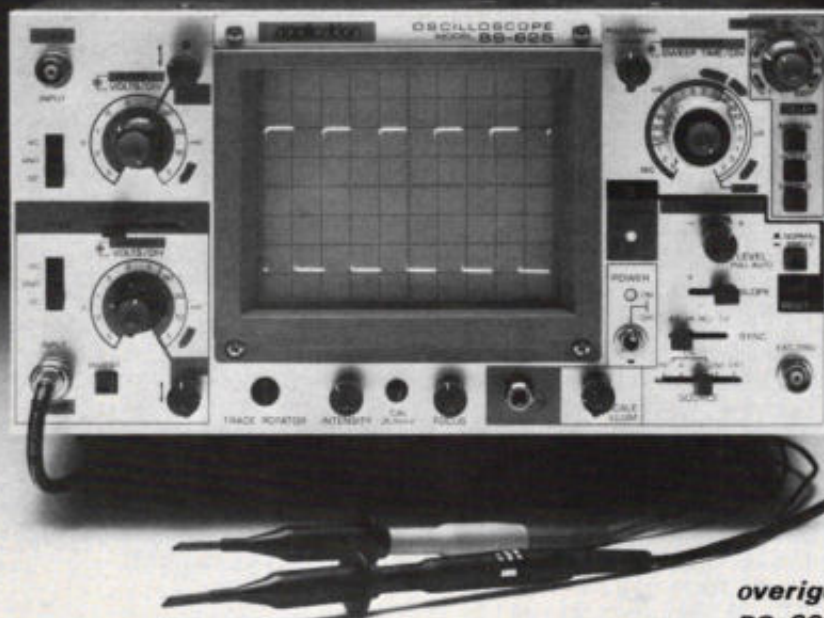
Fig. 3 laat een grafiek zien waarin verzwakking is uitgezet tegen golflengte voor een vezel met sterke OH-verontreiniging. Fig. 4 toont eveneens een dergelijke grafiek voor een nieuwere vezel van dezelfde fabrikant, die minder verzwakking oplevert. De metingen werden uitgevoerd met elf banddoorlaatfilters (650, 750, 800, 850, 900, 950, 1050, 1100, 1200, 1300 en 1500 nm, die ieder een breedte hadden van 10 nm). De filters kunnen worden aangepast aan de wensen van de gebruiker.

Fig. 3. Spectrale verzwakking van een 125 μm gradiënt-indexvezel met een 62 μm kern. Hier werd de germanium APD-detector gebruikt.



AARON orgineel, in prestatie én prijs

MODEL BS-625 45MHz. dual trace scope, met delay-line



- bandbreedte 55MHz - 6dB.
- stijgtijd beter dan 7nS.
- triggering stabiel tot ca 80MHz
- intern raster, 8x10cm.
- 15KV naversnelling.
- delayed-sweep.
- modes: A en B, A+B/A-B, X-Y.

f 2.275,-*

**uitgebreide documentatie
ligt voor u klaar, bel nu!**

overige leverbare modellen: (exkl. BTW)*

BS-601. 20 MHz met komponententester, f 1.260,-

BS-635. 35 MHz delayed-sweep, f 1.875,-

BS-810. 100 MHz 4 ch. analog + 8 ch. dig. f 4.400,-

**inttron
instruments**

tlx: 70095 intrn

Fazantenkamp 187. 3607 CJ. Maarssen, NL. tel: 03465 - 66577*



Linear Integrated Circuits



BiMOS: de Universele Perfectie

Variabele Op Amps:

- CA3060: Triple OTA array
- CA3078: Micropower (700 nW/±0,75V) Op Amp
- CA3080: Operational Transconductance Amp (OTA)
- CA3094: Power Switch/Amp (darl. output 100 mA)
- CA3280: Dual OTA (improved CA3080 char.)

- CA3100: Wide-Band Op Amp
- CA3130: General Purpose Op Amp
- CA3140/3240: High Voltage Op Amp, single/dual
- CA3160/3260: Freq. Comp. Gen. Purp. Op Amp, single/dual
- CA3164: Single Chip Detector/Alarm System
- CA3193/3493: Precision, Instrumentation Op Amp
- CA3290: Dual Voltage Comparator
- CA3420: Low-Voltage (±1V) Op Amp
- CA3440: Nanopower Programmable Op Amp

inelco

Inelco Components
and Systems B.V.

Turfstekerstraat 63 1431 GD Aalsmeer
Postbus 360 1430 AJ Aalsmeer Telefoon 02977 - 2 88 55*

RCA

HET METEN VAN DE OPENINGSHOEK

Gewoonlijk wordt de openingshoek gemeten met behulp van een tamelijk korte vezel waarbij de ingang van de vezel verzadigd wordt met licht. Het instellen van de vezel voor meting van de openingshoek en voor het bepalen van het stralingsprofiel gaat op dezelfde wijze als bij het meten van de verzwakking, behalve dat na het instellen de optische eigenschappen van de uitgangsschakeling op een van de hierna te noemen manieren dienen te worden veranderd.

— Openingshoek van de detector en dynamisch bereik

Na het instellen moet het aantal hoeken waaronder licht op de detector valt worden beperkt, om een goed oplossend vermogen voor deze factor te bereiken. Er staan de gebruiker twee methoden ter beschikking, waarbij een groter oplossend vermogen ten koste gaat van de signaalsterkte. Bij de eerste methode wordt het irisvormige diafragma achter de objectieflens aan de uitgang van de vezel benut om de invalshoek naar de detector te beperken tot een kegel van 2° . Bij de tweede methode worden beide lenzen verwijderd uit de lichtbaan, zodat het licht dat uit de vezel komt rechtstreeks op de detector valt. Wanneer aangenomen wordt dat als detector gebruik wordt gemaakt van een silicium fotodiode met een diameter van 0,2 mm, dan is het oplossend vermogen voor de invalshoek ongeveer $0,05^\circ$. Indien toegepast op de vezel die beschreven is in fig. 4, levert de eerste methode bij 0° . Indien toegepast op de vezel die beschreven is in fig. 4, levert de eerste methode bij 0° een signaal op, dat ongeveer 11 dB beneden de meting bij volle opening ligt die gebruikt wordt om de verzwakking vast te stellen, en de tweede methode een signaal dat hier nog eens 23 dB onder ligt. Wanneer 10 dB buiten beschouwing wordt gelaten voor het lage signaal aan de randen van het stralingsprofiel, blijft er van het dynamisch bereik van 75 dB, dat geldt voor de spectrale lamp en de silicium APD detector, nog 54 dB over bij toepassing van methode-1 en 31 dB bij methode-2. Dit bereik is groter dan nodig is voor het bepalen van de openingshoek van korte vezels, maar kan nuttig zijn bij andere metingen, zoals bij het bepalen van het stralingsprofiel van een lange gelijkmatige vezel, waarvan alle condities gelijk zijn.

— Snelle methode om de openingshoek te bepalen

Als de openingshoek wordt gedefinieerd als die hoek waarbij het optische signaal een bepaald percentage van het signaal bij een hoek van nul graden is, kan de openingshoek op snelle wijze bepaald worden door het pieksignaal te noteren, de uitgangstrap net zo lang te verdraaien totdat het signaal de juiste waarde heeft bereikt en tenslotte de sinus van de hoek te berekenen die de voltmeter aanwijst. Het is ver-

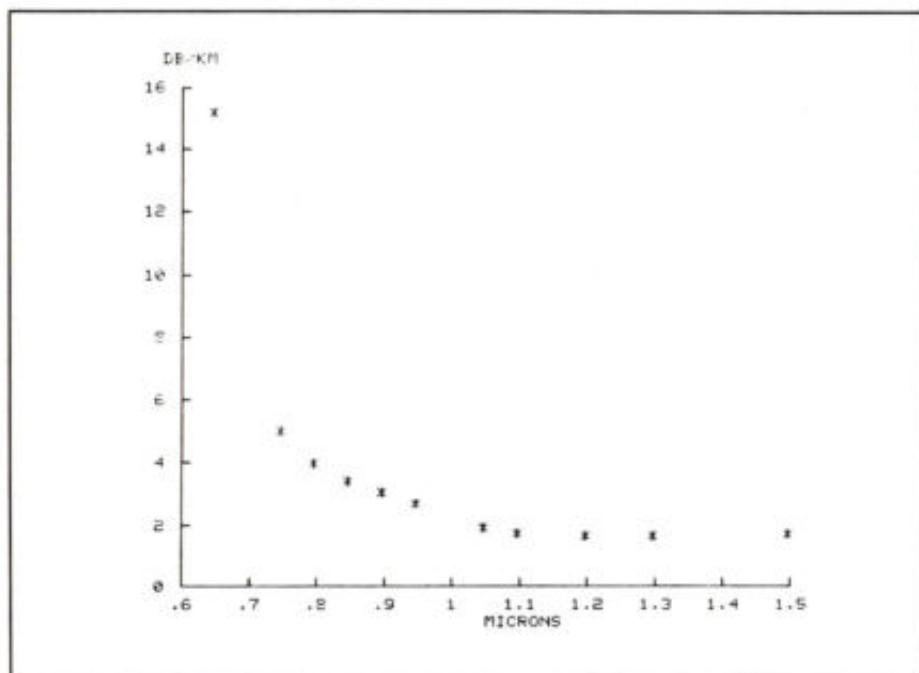


Fig. 4. Spectrale verzwakking van een verliesarme vezel met een $50 \mu\text{m}$ kern. Er treedt een zwakke OH-piek op bij 1385 nm, die hier niet is te zien omdat op deze golflengte niet werd gemeten.

standig om te controleren of de hoek hetzelfde blijft, ongeacht in welke richting men de uitgangstrap draait. Als het snijvlak goed is mag er geen verschil worden geconstateerd. Dezelfde controle dient men nogmaals uit te voeren, maar nu moet de vezelhouder 90° rond de as van de vezel worden gedraaid.

— Grenzen van het stralingsveld

Men kan met de hand vrij snel tien of twintig paren gegevens registreren die betrekking hebben op de openingshoek en het uitgangssignaal van de vergrendelde versterker. Maar men kan op gemakkelijke wijze een volledige grafiek van de uiterste grenzen van het stralingsveld verkrijgen door de aansluitpunten van de vezel en de uitgang van de versterker met respectievelijk de horizontale en de verticale as van een gewone x-y schrijver te verbinden. De verticale versterking kan voor iedere nieuwe vezel snel worden aangepast en de horizontale as kan permanent gekalibreerd blijven in graden. Om de curve te trekken hoeft men slechts de uitgangstrap naar een kant te draaien, de pen van de schrijver op het papier te zetten en de trap langzaam de andere kant op te draaien. (De beweging moet zo langzaam verlopen dat zowel de versterker als de hoekpotentiometer, die beide zijn voorzien van RC-uitgangsfilters, voldoende tijd hebben om te reageren). De openingshoek kan direct worden afgeleid uit de hoek waarvoor het signaal een bepaald niveau ten opzichte van de piekwaarde heeft. Elke asymmetrie in het patroon zal onmiddellijk zichtbaar worden. Met behulp van deze techniek is het mogelijk nauwkeurige vergelijkingen te verrich-

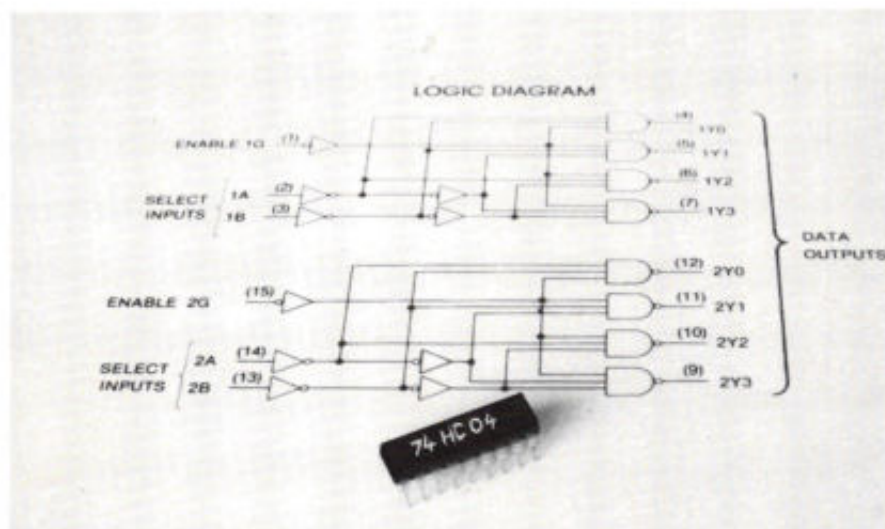
ten van het uiterste stralingsveld onder verschillende omstandigheden, door verschillende grafieken over elkaar heen te trekken op hetzelfde stuk papier. Als de grafieken bij twee verschillende openingshoeken verschillen vertonen, kan men hieraan de conclusie verbinden dat de condities in de vezel niet gelijkmatig zijn (de verticale versterking van de x-y schrijver moet zo worden ingesteld dat beide grafieken dezelfde piekwaarde hebben.). Door een vergelijking te maken tussen de grafieken van een lange en een korte vezel bij gebruik van een filtersysteem of een ander systeem om gelijkmatige responsies te verkrijgen, kan men informatie krijgen over de juiste werking. Men kan ook gebruik maken van een geheugenscoop met horizontale en verticale versterkers, die op dezelfde wijze worden aangesloten als de x-y schrijver, maar het oplossend vermogen is dan wat slechter.

— Resultaten

Fig. 5 toont het resultaat van 22 paren gegevens, die met de hand werden verzameld en vervolgens met behulp van een computer in een grafiek werden omgezet. Enige asymmetrie is zichtbaar.

VASTESTOF-LICHTBRONNEN

De wolfram lamp en de spectrale filters kunnen door een aantal vastestof-lichtbronnen worden vervangen, zoals de standaard pulsgestuurde laser van Photon Kinetics, de als „Option 20” verkrijgbare LED met grote lichtsterkte of de als „Option 23” verkrijgbare CW-laser. Wanneer men gebruik maakt van deze lichtbronnen verliest men wat aan golflengte maar men wint



SP 74HC SERIE

- Snelheid, functioneel en pin to pin vervangbaar met 7400/74LS00 series
- Grote storingsongevoeligheid

- Laag energie verbruik
- Gebufferde uitgangen
- Vcc van 2 Volt tot 6 Volt

Producent van:

- SP 74HC00 serie C-Mos logische niveau's
- SP 54/74 SC series TTL compatible niveau's
- High Voltage. Power en small signal vertical D-Mos fets.
- High speed. Medium power, small signal lateral D-Mos fets.

TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

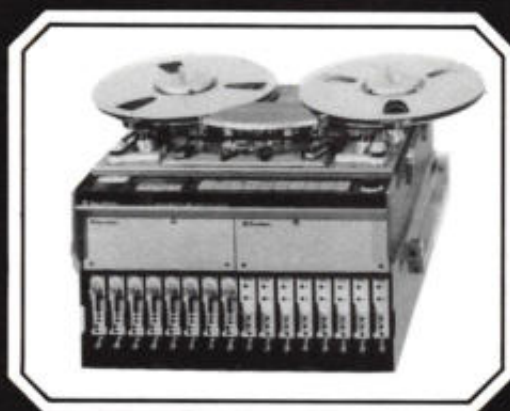
Bernhardstraat 11 4175 ED HAAFTEN
Postbus 9 4175 ZG HAAFTEN
telefoon 04189 - 22 22

SP

17b

Bell & Howell TI-8

Nieuwe 8-kanaals instrumentatie-recorder met revolutionaire bandaandrijving.



Door toepassing van twee capstans, ieder met een eigen motor, en een krachtopnemer wordt de banddruk tegen de koppen konstant gehouden. Dit systeem maakt de recorder o.a. bij uitstek geschikt voor mobiele toepassingen en meten onder ruwe omstandigheden.

- DIRECT: tot 1 MHz
- FM: DC-80 KHz
- PCM: 1.26 Mbit/sek. per spoor
- Uitgebreide shuttle en search mogelijkheden standaard
- 1 1/4 inch tape
- 8 snelheden 15/32 ips - 60 ips
- grote spoelen tot 12 inch
- AC of DC voeding naar keuze
- gewicht 26 kg voor een compleet 8-kanaals systeem
- diverse opties: Calibratie- en monitorunit, spraak-kanaal, IEEE 488 interface enz.

BELL & HOWELL
ELECTRONICS & INSTRUMENTS DIVISION

Postbus 10054 - 3004 AB Rotterdam
Viaardingweg 23
Telefoon 010-379133 - Telex 26699

Bel of schrijf even voor
dokumentatie met specificaties
! Is beslist de moeite waard!

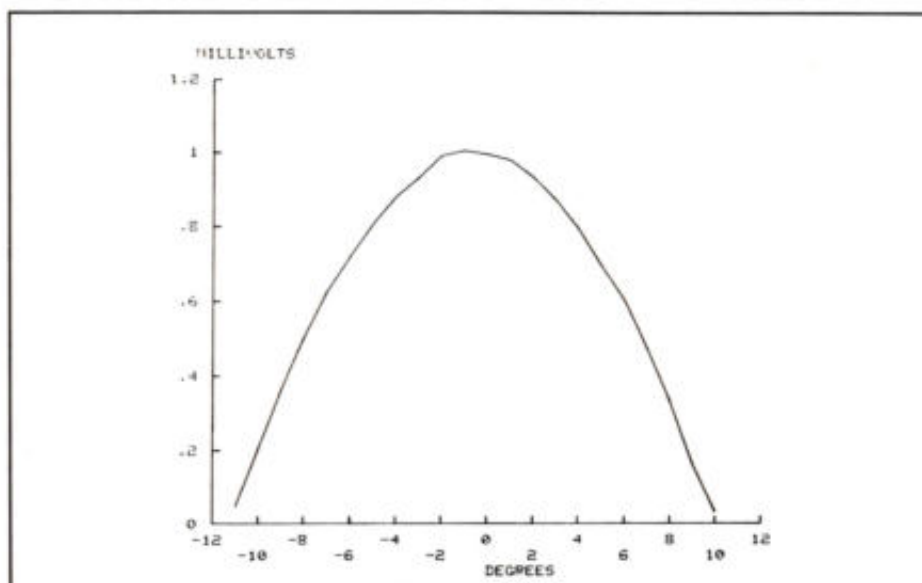


Fig. 5. Stalingsprofiel van een 125 µm gradiëntvezel met 62 µm kern. De intensiteit bedraagt 5% van de piekwaarde op resp. plus 9,8 en min 11,0 graden. Dit geeft een openingshoek van $20,8 : 2 = 10,4$ graden en een numerieke apertuur van 0,18.

aanzienlijk op het gebied van het dynamisch bereik.

Deze bronnen kunnen in plaats van mechanisch op elektronische wijze gemoduleerd worden. De ingang van de vergrendelde versterker voor de referentiefrequentie dient met dezelfde signaalbron te

worden verbonden die ook de lichtbron stuurt. Met de PARC 5204 zijn modulatiefrequenties tot 100 kHz mogelijk. Bij het gebruik van lange vezels moet men op zijn hoede zijn wanneer hoge frequenties worden toegepast: Als t de overdrachtstijd is van een puls in de vezel en T is de modula-

tieperiode, dan ontstaat er een faseverschuiving van $360 \cdot t/T$ graden tussen de beide uiteinden van de vezel. Een vezel van 10 km vertoont een faseverschuiving van 360 graden bij een modulatiefrequentie van 20 kHz. Als er geen achtergrondsignaal is met een vaste faseverhouding (bijvoorbeeld door het elektronisch „oppikken” van de modulatiefrequentie) kan de fase waarbij vergrendeling optreedt eenvoudig worden aangepast aan elke vezellengte door het signaal zo groot mogelijk te maken of door de kwadratuurdetector op nul af te regelen. De pulsgestuurde laser verdient speciale aandacht omdat de golfvorm daarvan een periodieke scherpe naaldpuls is met een grote amplitude. Door een condensator parallel te schakelen aan de belastingsweerstand wordt de naaldpuls omgevormd tot een positieve puls met kleinere amplitude, die exponentieel uitsterft en een grotere uitgangsspanning oplevert aan de uitgang van de vergrendelde versterker. (Bij een herhalingsfrequentie van de pulsen van 20 kHz wordt een belastingsweerstand van 5 kΩ aanbevolen, met parallel daaraan een condensator van 2000 pF). De steilheid en de energie van de puls kan niet-lineairiteit in de detector veroorzaken. Daarom moeten er filters met een „neutrale” spectrale verzwakking worden gebruikt en/of moet de versterking van de detector worden verminderd door de voorspanningsinstelling te veranderen.

Appendix: Berekening van de detectorruis

Hagelruis, die een gevolg is van statistische variaties in het aantal fotonen dat de detector raakt op elk willekeurig tijdstip, vertoont een vlak energiespectrum: de ruisenergie bij elke gegeven bandbreedte is constant over het gehele frequentiegebied. Dit is per definitie „witte ruis”. (Ruisenergie is het gemiddelde van het kwadraat van de afwijking van een signaal van zijn gemiddelde waarde. De detectorruis zou uitgedrukt kunnen worden in ampères in het kwadraat, maar gewoonlijk wordt de vierkantswortel van dit geval gebruikt). Deze ruisenergie vertoont een rechtstreeks verband met de lichtintensiteit; hieruit volgt dat de signaal/ruis-verhouding bij hoge signaalniveaus evenredig is aan de vierkantswortel van het signaal, gedeeld door de vierkantswortel van de bandbreedte. Omdat de bandbreedte van de versterker tamelijk smal is speelt deze ruis geen rol van betekenis bij metingen aan hoge signaalniveaus. Bij lage lichtniveaus zal de ruis tengevolge van donkerstroom in de detector overheersen en een grens stellen aan de mate waarin het licht kan worden vermindert voordat het niet meer nauwkeurig kan worden gemeten. Dit is ook witte ruis, behalve in het zeer lage frequentiegebied (zoals 10 Hz of lager), waarin schommelingen in de donkerstroom meer invloed hebben dan kan worden afgeleid uit de witte-ruisvoorspellingen. De invloed van de ruis ten gevolge van de donkerstroom kan worden berekend uit de „energie die gelijk is aan de ruis”, zoals gespecificeerd voor de detector en de tijdconstante aan de uitgang van de versterker. De ruis ten gevolge van donkerstroom aan de uit-

gang van een versterker kan worden afgeleid uit de formule:

$$U_{\text{ruis, eff.}} = \frac{[N.E.P.]}{hc/\lambda} \cdot [Q.E.] eGRB^{1/2}$$

N.E.P. is hierin de ruisenergie van de detector gespecificeerd voor de golflengte van het licht; h is de constante van Planck en c is de lichtsnelheid; Q.E. is het kwantumrendement van de detector; e is de lading van een elektron; G is het produkt van versterkingsfactor van de detector en versterkingsfactor van de versterker; R is de belastingsweerstand; B is de bandbreedte van de versterker. Om deze formule te kunnen gebruiken moet men de bandbreedte en de versterkingsfactor van de versterker bepalen. Wanneer we ervan uitgaan dat er geen filtering plaatsvindt aan de ingang, dan verschuift het demodulatiecircuit van een in fase vergrendelde versterker de frequenties van de samenstellende delen van het ingangssignaal, zonder de amplitudeverhoudingen daarvan te veranderen, zodat witte ruis wordt omgezet in witte ruis. De bandbreedte van de versterker is dus gelijk aan de bandbreedte van zijn uitgangsfiltter. Voor een eenvoudig filter met een tijdconstante $\tau = RC$ is de overdrachtsfunctie:

$$H = \frac{1}{1 + (2\pi f\tau)^2}$$

De bandbreedte is de integraal van deze functie voor een frequentie van nul tot oneindig. Hiervoor kan worden afgeleid:

$$B = 1/4\tau$$

Voor een in fase vergrendelde versterker die demoduleert door menging van het ingangssignaal en een sinusvormige hulpdraaggolf, gevolgd door een bewerking die aan de uitgang een gelijkspanning oplevert die overeenkomt met de effectieve waarde van het signaal dat in fase is met de draaggolf, bedraagt de ruisversterking 1.

Wordt het ingangssignaal vermenigvuldigd met een blokspanningsdemodulator, dan is de versterking ongeveer 1,11. Dit laatste geldt voor de PARC 5204. De signaalversterking (in vergelijking met ruis) is bij deze twee manieren van demodulatie verschillend voor niet-sinusvormige signalen en bij gebruik van een gemiddelde golfvorm, opgewekt door periodieke onderbreking van het licht, zal de blokspanningsdemodulator meestal meer versterking opleveren. Er is echter niet veel verschil in signaal/ruis-verhouding tussen de twee methoden.

Voor de silicium fotodiode wordt een ruisenergie gespecificeerd van 10^{-14} watt per $\sqrt{\text{Hz}}$ bij een golflengte van 800 nanometer. Uitgaande van een kwantumrendement van 0,8, een detectorversterkingsfactor van 350, een belastingsweerstand van 20 kΩ en een tijdconstante van 100 s, is de uitkomst van de berekening om de ruisspanning te bepalen 2 nV.

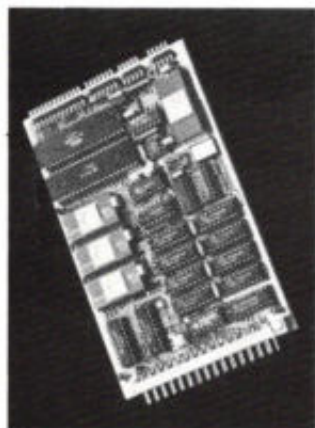


BRUTECH ELECTRONICS

Postbus 58, 3645 ZK Vinkeveen.

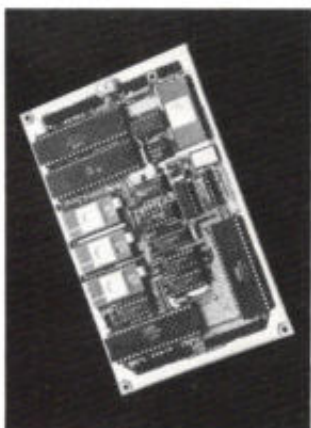
Fabrikant van BEM Microprocessor-systemen en BEM-Applikatiekaarten. Ook het adres voor systemen op maat.
Tel.: 02972 - 3965 Telex 18576

B.E.M-INDUSTRIËLE SINGLE BOARD COMPUTERS



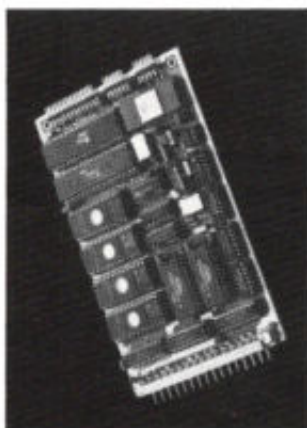
B.E.M-SBC1/M

De BEM-SBC1, 6502 Single Board Computer is een zeer veelzijdige microcomputer geschikt voor gebruik als Single Board Computer en als basis-computer in meer complexe systemen of zelfs in multi-processor georiënteerde systemen (M-option). Maximale kaartcapaciteit is: 4 Kbyte RAM, 12 Kbyte EPROM, 20 I/O lijnen (6522 VIA) en één seriële poort (2651 USART). De kaart is volledig gebufferd en uitgedecodeerd en is BEM-BUS compatibel. Uitgebreide support software pakketten zijn aanwezig.



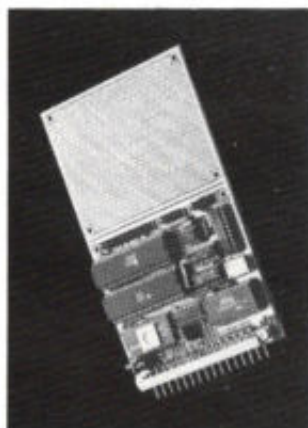
B.E.M-SBC2/SBC3

De BEM-SBC2/SBC3, 6502/6809 Single Board Computers zijn nauwverwante computers speciaal ontworpen voor industriële oem toepassingen waarin veel I/O lijnen nodig zijn. Het enige verschil tussen beide kaarten is het type processor. De SBC2 is uitgevoerd met een 6502 CPU en de SBC3 met een 6809 CPU. De maximale kaartcapaciteit is: 2 Kbyte RAM, 12 Kbyte EPROM, 60 I/O lijnen (3 x VIA 6522) en één seriële poort (2651 USART). Handige 2 K monitor-programma in EPROM incl. source-listing is beschikbaar.



B.E.M-SBC4A/SBC4B

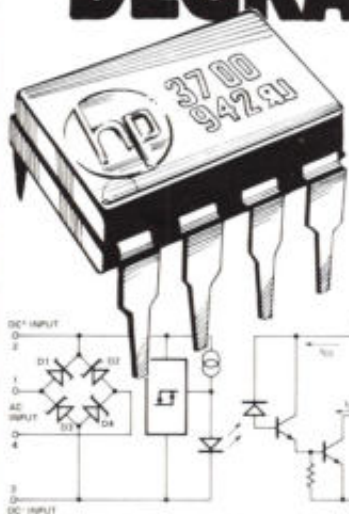
De BEM-SBC4A/SBC4B, 6809 Single Board Computers zijn zeer veelzijdige Single Board Computers. Beide kaarten beschikken over zes 28-pins IC voeten, waarvan op de BEM-SBC4A twee 28-pins IC voeten bestemd zijn voor RAM (16 Kbyte RAM max.) en vier 28-pins IC voeten voor EPROM (64 Kbyte EPROM max.), terwijl op de BEM-SBC4B vijf 28-pins IC voeten bestemd zijn voor RAM (40 Kbyte RAM max.) en één 28-pins IC voet voor EPROM (16 Kbyte max.). Daarnaast beschikken beide kaarten over 20 I/O lijnen (VIA 6522) en één seriële poort (2651 USART).



B.E.M-SBC10/SBC11

De BEM-SBC10/SBC11, 6502/6809 Single Board Computers zijn standaard voorzien van 2 Kbyte RAM, één 28-pins IC voet voor 16 Kbyte EPROM max., één VIA 6522 met 20 I/O lijnen en 8 extra output lijnen via een output latch (74LS377). Beide kaarten zijn uitgevoerd met een breadboard veld bedoeld voor eigen schakelingen, waardoor deze kaarten ideaal zijn voor prototypen. Speciaal voor OEM gebruikers kunnen beide kaarten zonder breadboard gedeelte geleverd worden tegen een zeer aantrekkelijke prijs.

DEGRADATIE? vergeet 't maar met HP optocouplers



De HCPL-3700 is een uitgedachte IC/optocoupler combinatie welke geschikt is voor zowel AC als DC ingangsspanningen of -stromen.

De schakeldrempel is vanaf 2.5mA/3.8V met 1 weerstand over een breed gebied instelbaar en is niet onderhevig aan drift door LED-degradatie of temperatuurvariaties door interne compensatieschakelingen.

Tevens bevat de HCPL-3700 een hysteresis van 1.2V/1.2mA voor een goede schakelstabiliteit.

Probeer zelf eens de eenvoud van een preciezeschakeling; bel nu toestel 131 of 132 voor een monster tegen de 100 ex-prijs!



KONING EN HARTMAN

Koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag, tel. 070-210101

**THE
PROFS**

Vermogensschakeltransistoren beter aangepast

Dialogo tussen fabrikant en gebruiker

Vermogenstransistoren en darlingtonen worden onder andere toegepast in schakelnetwerken, omvormers, motorbesturingen en noodstroomvoedingen, variërend van een paar watt tot enige honderden kilowatt.

Wij zijn er min of meer aan gewend, dat op iedere beurs op het gebied van halfgeleiders in de sector vermogenstransistoren steeds maar nieuwe records worden gepresenteerd. Meer stroom, hogere spanning, hogere schakelsnelheid, groter vermogen. Maar we weten ook dat „meer” en „beter” voor de halfgeleiderproducent en de toestelfabrikant niet steeds dezelfde betekenis hebben. „Verbeterde” onderdelen vertonen in het apparaat vaak een „slechter” gedrag, schijnbaar een bewijs voor een niet gelijklopende taal van fabrikant en toestelontwerper. Daarom heeft men in de afgelopen jaren geprobeerd de dialoog tussen de halfgeleiderfabrikant en de gebruiker te verbeteren. Het verheugende resultaat? In plaats van eenvoudig „betere” onderdelen komen nu en in de toekomst „beter aangepaste” onderdelen op de markt, zoals uit het volgende artikel blijkt.

Tot voor enige jaren waren vermogensschakeltransistoren betrekkelijk dure onderdelen. De prijs van de transistor maakte een aanzienlijk deel uit van de prijs van het toestel. Tot verdriet van de halfgeleiderproducent en tot vreugde van de apparatenbouwer heeft dat zich inmiddels gewijzigd.

Nu treden anderzijds de kosten voor montage en bedrading meer en meer op de voorgrond. Deze tendens vertoont hierbij nog een stijging en daarom zullen deze kosten door geschikte maatregelen binnen de perken moeten worden gehouden. Om deze reden werden door verschillende halfgeleiderfabrikanten montage- en bedradings-„vriendelijke” behuizingen voor transistoren en snelle dioden ontwikkeld.

De bekende (en vaak verguisde) TO-3 behuizing stelt ook vandaag nog vele gebruikers tevreden. De gebruikelijke manier van monteren voor

deze soort behuizing is in fig. 1 weergegeven. Op de print wordt een vingerkoellichaam gemonteerd, aansluitend daarop de TO-3-behuizing bevestigd (boutjes) en worden de aansluitstiften op de print gesoldeerd. Deze manier van monteren blijft beperkt tot toepassingen waarbij verhoudingsgewijs slechts een geringe dissipatie optreedt.

Elektrische isolatie van de transistor ten opzichte van het koellichaam is alleen maar op een ingewikkelde manier, d.w.z. met isolerende doorvoeren en micaschijfjes, mogelijk. Snelle dioden in DO-4 en DO-5-behuizing kunnen maar moeilijk worden gecombineerd met op een dergelijke manier gemonteerde transistoren. Aan de sporenkant staat de bevestigingsbout van de diode erboven en aan de montagezijde moet de soldeerlip met een draad aan de print worden gesoldeerd.

De TOP-3-behuizing (SOT 93) werd ontwikkeld speciaal voor een vereenvoudigde montage. Ten opzichte van de TO-3-behuizing komen een paar voordelen naar voren. Bij gelijk kristaloppervlak is de warmteweerstand tussen grenslaag en koellichaam kleiner dan bij de TO-3 (koude halfgeleiders leven langer...).

Bijzondere voordelen van de TOP-3-behuizing (SOT 93) zijn de simpele montage met behulp van klemmetjes in plaats van boutjes, eenvoudige isolatie en de minstens 4 mm brede kruipwegen tussen de aansluitingen (fig. 2). In de naaste toekomst zullen met de transistoren compatibele dioden in deze behuizing verkrijgbaar zijn. Het gebruik van TOP-3-behuizingen ligt op het gebied van de omzetters, scha-

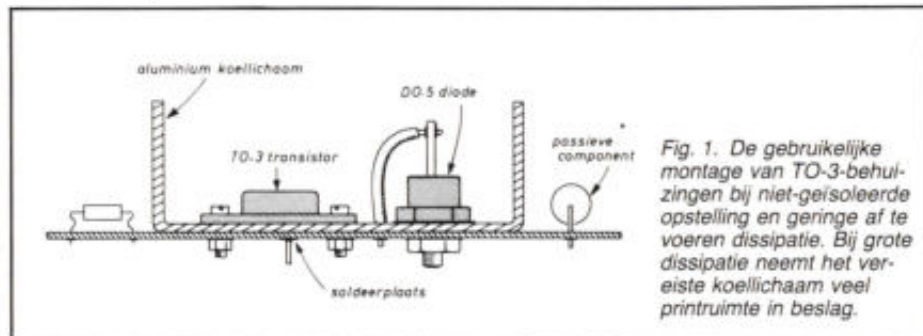


Fig. 1. De gebruikelijke montage van TO-3-behuizingen bij niet-geïsoleerde opstelling en geringe af te voeren dissipatie. Bij grote dissipatie neemt het vereiste koellichaam veel printruimte in beslag.

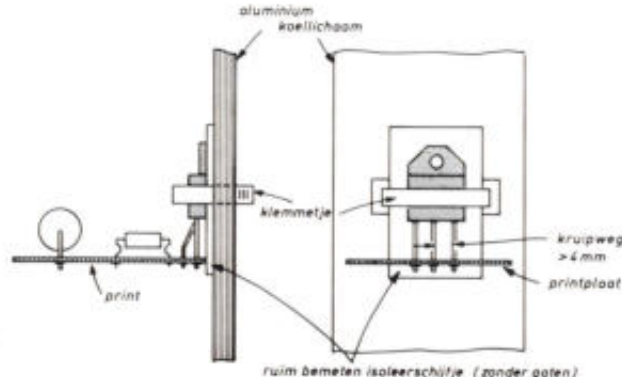
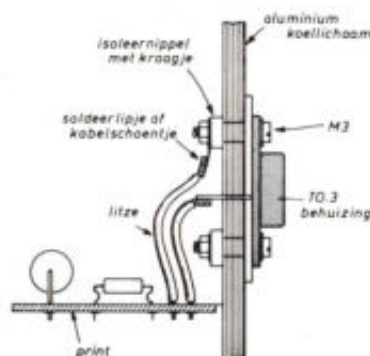


Fig. 2. Vergelijking tussen de bevestiging van a) en b) een TO-3- en b) een TOP-3-behuizing, wanneer deze geïsoleerd moet worden gemonteerd op een naast de printplaat opgesteld koellichaam.



DRAADMERKERS

- zelfklevend
- ruitertjes: 'clip sleeves'
- ringen: Omnigrip
- pinfeed: Databs
- voorbedrukt
- blanko
- standaard en op aanvraag

Korte leveringstijden

Vraag documentatie 100/44

HEBT U NOTA GENOMEN VAN DE VEILIGHEIDSREGLEMENTERING = ARBO



Vraag documentatie 520/43



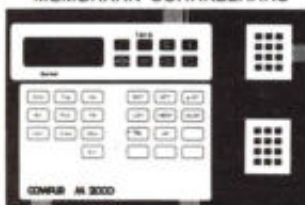
TEKENMIDDELEN VOOR GEDRUKTE SCHAKELINGEN

- verbindingslinten
- ellebogen
- eilandjes
- teardrops

Vraag dok. 700/41

XYMOX

DE NIEUWSTE ONTWIKKELING OP HET GEBIED VAN MEMBRAAN-SCHAKELAARS



combinatiemogelijkheden: van materialen, kleurstoffen, kleuren en gestructureerde oppervlakken

Vraag documentatie 1205+582



W.H. BRADY n.v.
Industriepark C/3
B - 9140 ZELE
Tel. 052/44.59.41 Telex 25241

W.H. BRADY n.v.
Postbus 376
3440 AJ WOERDEN

Miniatuur voedings modules MIC.



Afmetingen 5 x 6 x 7 cm.

model	uitgang		uitgangsspanning	stuksprijs (excl. BTW)
	spanning	stroom		
MIC 51/OP	5 V	1000 mA	vast	f 110,-
MIC 51	5 V	1000 mA	5 ... 9 V	f 105,-
MIC 1206	12 V	550 mA	10 ... 14 V	f 105,-
MIC 1505	15 V	500 mA	13 ... 17 V	f 105,-
MIC 2404	24 V	350 mA	23 ... 27 V	f 112,-

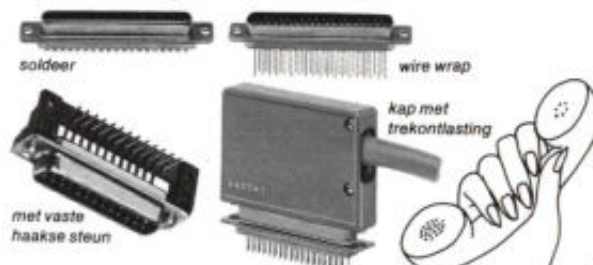
Voor seriematige afname geven wij interessante kortingen.

- Grote betrouwbaarheid door uitgekiend ontwerp.
- 2500 VAC isolatiespanning en 10 uAmp lekstroom.
- Variabele uitgangsspanning.
- Hoge stoorspannings onderdrukking.
- Lage prijs.

SR **Ir. H. Stoet's Radio bv**
Orionstraat 4, 2516 AS Den Haag,
Holland, Telefoon 070-839285

SR3

Harting Min-D Connectors



Jobarco levert alle connectors uit het Harting-programma. Verkrijgbaar in 5 verschillende uitvoeringen. Met 9, 15, 25, 37 en 50 polen, volgens Mil-C-24308. Onze documentatie geeft u alle bijzonderheden. Een telefoontje en u weet er het lijn van.

jobarco bv
voor kabels, wie anders?
Stephensonstraat 2
Industrieterrein
Zoeterhage, wijk 23
postbus 183
2700 AD Zoetermeer
tel. 079-31 93 13
telex: 32333



kelende voedingen, voorschakelapparaten voor TL-buizen enz., met vermogens tot enige kilowatt.

In apparaten met grotere uitgangsvermogens kan met succes de ISOTOP-behuizing worden toegepast [2, 7]. Daarin kunnen geïsoleerde transistoren, darlington's en dioden worden ondergebracht. De isolatie tussen halfgeleiders en de onderzijde van hun behuizing is bestand tegen een spanning van 2,5 kV (eff.). De kruipwegen tussen aansluitingen en de onderzijde van de behuizingen zijn ook toereikend voor het gebruik van 380 V netspanning.

Transistoren en dioden in ISOTOP-omhulling kunnen rechtstreeks met boutjes op gearde chassisdelen worden gemonteerd. De achterzijde van het chassis kan als koellichaam en afscherming dienen (fig. 3.). Bij stromen < 10 A kan de elektrische aansluiting met Faston-stekers of met soldeerverbindingen worden uitgevoerd. Voor hogere stromen komen alleen soldeerverbindingen en schroefaansluitingen in aanmerking.

Afb. 4 geeft een indruk van de opbouw van een 5 kW 3-fase-omvormer, uitgevoerd met transistoren en dioden in ISOTOP-behuizing. De bedrading van de vermogensstrap loopt via een printplaat met verdikte koperlaag. Dit is voordelig, terwijl bedradingsfouten zijn uitgesloten.

Bij uitgangsvermogens in het 100 kW-gebied worden transistoren en dioden in de — uit de thyristortechniek bekende — press-pack-omhulling toegepast. Deze onderdelen worden door middel van een zgn. „box-clamp” op het koellichaam gedraaid en met behulp van draadrail aangesloten. Zulke grootvermogen-transistoren kunnen bijvoorbeeld 300 A/100 V of 60 A/700 V met geringe verliezen schakelen.

Afb. 5 toont opbouw van een vermogensschakelaar, die is uitgevoerd met een eindtrap met twee parallel geschakelde grootvermogenstransistoren ESM 4014. Dit type kan bij een bedrijfsspanning van 350

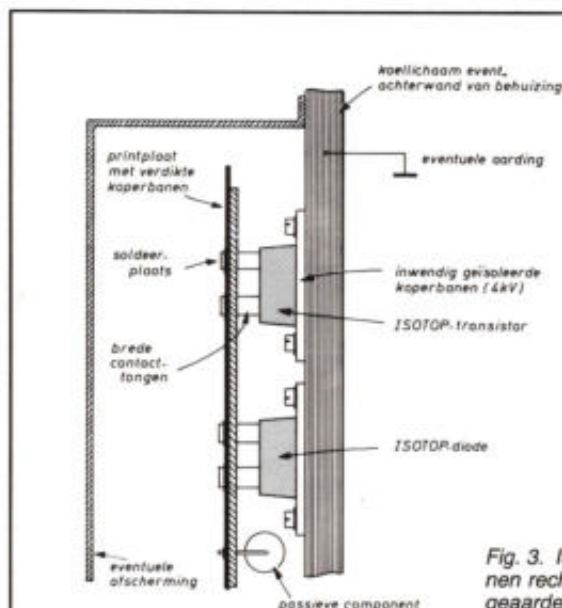


Fig. 3. ISOTOP-transistoren en dioden kunnen rechtstreeks op de achterwand van het gearde chassis worden gemonteerd.

volt een stroom van 300 ampère uitschakelen met een afvaltijd van minder dan 1 μ s. Dergelijke snelle vermogensschakelaars worden bijvoorbeeld toegepast bij 3-fase-omvormers voor de besturing van liften. Momenteel is de press-pack-behuizing, vooral in de thyristortechniek, wijd verbreid. Binnen afzienbare tijd wordt deze echter door grote moduulbehuizingen vervangen, zowel bij transistoren als bij thyristoren.

Samenvattend kan worden vastgesteld dat een trendwijziging is ingetreden in de ontwikkeling van behuizingen voor vermogenshalfgeleiders. Vroeger werden nieuwe behuizingen vooral ontwikkeld met het oog op goedkopere halfgeleidercomponenten. Momenteel is het doel veeleer voordeliger apparatuur die aan de eisen voldoet met inbegrip van montage- en bedradingskosten.

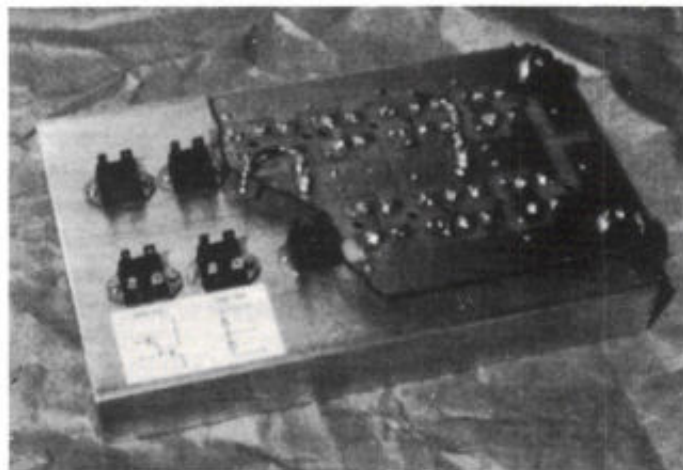
VERBETERD SCHAKELGEDRAG

Wat betekent „verbeterd schakelgedrag”? Afhankelijk van de gesprekspartner zal men op deze vraag sterk uiteenlopende antwoorden krijgen. Voor de regeltechnicus kan „verbeterd” bijvoorbeeld betekenen „kortere dode tijd”, voor de ontwerper van schakelende voeding een „kortere afvaltijd” en voor de ontwikkelaar van motorbesturingen „geringere inschakelverliezen”.

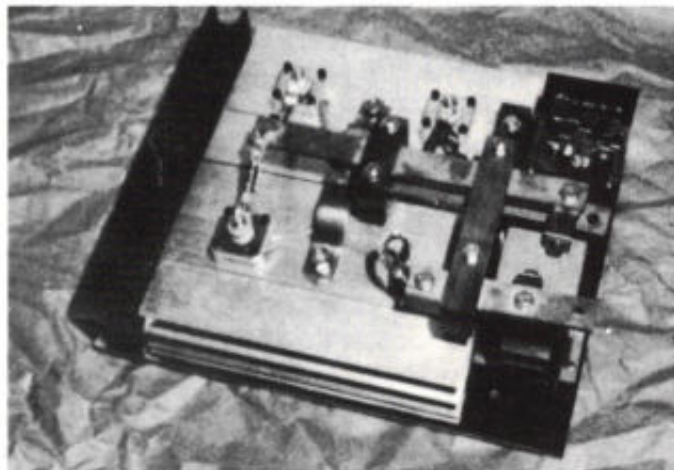
Voor de apparatenbouwer moet de betekenis van schakeltijden volgens verschillende criteria worden beschouwd.

- Voor een ontwerp van een regelschakeling moet de inschakelvertragingstijd t_d en de uitschakelvertragingstijd (opslagtijd) t_s als dode tijd worden beschouwd.
- Vanuit thermisch oogpunt (berekening

Afb. 4. Vermogenstrap van een 3-fase-omvormer met een uitgangsvermogen van 5 kW. De verbindingen tussen transistoren en dioden komen tot stand via een printplaat met een verdikte koperlaag (foto: Thomson-CSF).



Afb. 5. Snelle transistorschakelaar voor 350 V/300 A. De verbinding van de schijftransistoren geschiedt met stroomrails (foto: Thomson-CSF).





**PRECISION
MONOLITHICS**
INCORPORATED

PRECISION JFET INPUT

OPERATIONAL AMPLIFIER

OP-15

FEATURES

- High Slew Rate 17V/ μ s
- Fast Settling to $\pm 0,1\%$ 900 nsec
- Low Input Offset Voltage 500 μ V MAX
- Low Input Offset Voltage Drift 2.0 μ V/ $^{\circ}$ C
- 156 Speed with 155 Dissipation
- Wide Bandwidth 6 MHz
- Minimum Slew Rate Guaranteed on All Models
- Temperature Compensated Input Bias Currents*
- Guaranteed Input Bias Current @ 125 $^{\circ}$ C 9nA MAX
- Bias Current Specified WARMED UP Over Temp.
- Internal Compensation
- Low Input Noise Current 0.01 pA $\sqrt{\text{Hz}}$
- High Common Mode Rejection Ratio 100dB
- Models With MIL-STD-883A Class B

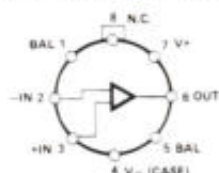
Processing Available From Stock

ORDER: OP-15A	} —55 $^{\circ}$ C TO +125 $^{\circ}$ C
OP-15B	
OP-15C	
OP-15E	} 0 $^{\circ}$ C TO +70 $^{\circ}$ C
OP-15F	
OP-15G	

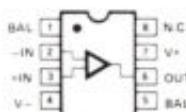
Military Temperature Range Devices
With MIL-STD-883A Class B Processing

ORDER: OP15-883-A
ORDER: OP15-883-B
OP15-883-C

PIN CONNECTIONS



TO-99
(J-Suffix)

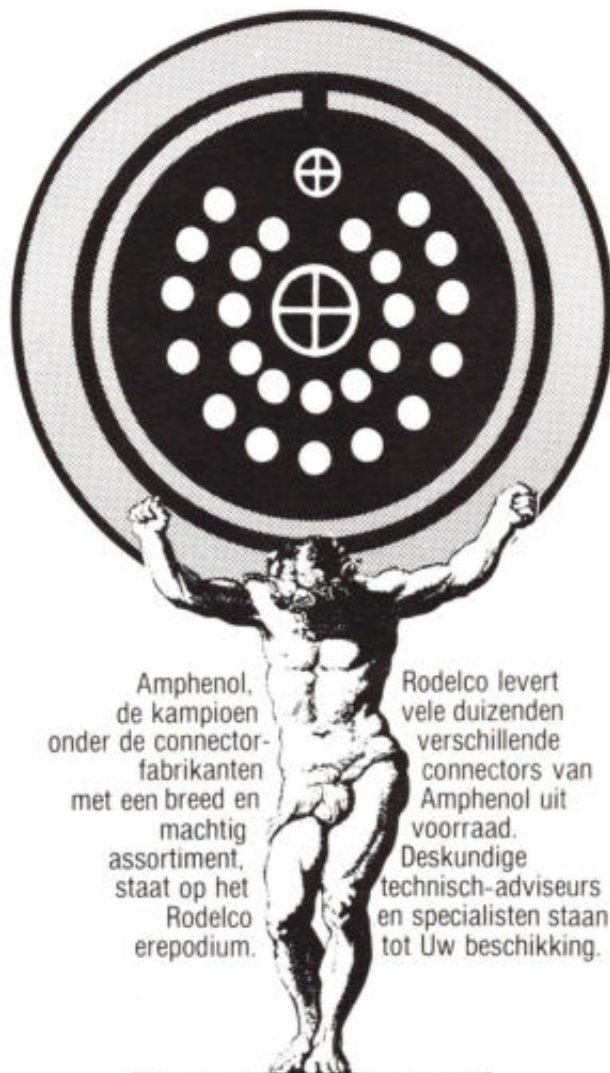


8-PIN HERMETIC DIP
(Z-Suffix)

Voor inlichtingen:

BOURNS

VAN TUYL VAN SEROOSKERKESTRAAT 81-85
2273 CD VOORBURG - TEL. 070 - 87 44 00



Amphenol,
de kampioen
onder de connector-
fabrikanten
met een breed en
machtig
assortiment,
staat op het
Rodelco
erepodium.

Rodelco levert
vele duizenden
verschillende
connectors van
Amphenol uit
voorraad.
Deskundige
technisch-adviseurs
en specialisten staan
tot Uw beschikking.

AMPHENOL

De unieke Rodelco katalogus deel 1 doet
een boekje open over dit kampioens-
programma en is gratis verkrijgbaar voor
bedrijven en instellingen.

Het Amphenol/Rodelco leveringsprogramma:

- ★ Fiber optic connectors
- ★ Computer Interface kabels
- ★ Coax connectors
- ★ Rack & Panel connectors
- ★ Ronde connectors
- ★ Print connectors
- ★ Coax relais
- ★ 19" rekken en kasten
- ★ i.c. sockets



RODELCO
electronics

Verrijn Stuartlaan 29, Postbus 296,
2280 AG Rijswijk, Telefoon 070-995750, Telex 32506.
België, Genèvestraat 4, Bus 8, 1140 Brussel,
Telefoon (2) 2166330, Telex 61415.

dissipatie) kunnen de periodiek optredende in- en uitschakelverliezen worden vastgesteld. De inschakelverliezen ontstaan overwegend gedurende de tijd t_{s1} , de uitschakelverliezen overwegend gedurende de daaltijd t_f van de collectorstroom.

De schakeltijden kunnen door verschillende ontwerpen van schakeltransistoren en de daarbij behorende stuurschakeling worden verlengd of verkort [6]. Zowel de halfgeleiderfysicus als de gebruiker kunnen de schakeltijden positief of negatief beïnvloeden.

Inschakeltijd en inschakelverliezen

Het ongunstigste geval treedt op indien een transistor, bijvoorbeeld in een schakelende voeding, wordt ingeschakeld op een tijdstip dat de in de collectorkring parallel met de reservoirspoel opgenomen dempingsdiode nog stroom voert ten gevolge van de voorgaande schakelcyclus, terwijl de leidingzelfinducties in de stroomkring tussen de afvlakelco aan de ingang en de schakeltransistor verwaarloosbaar zijn. Bij het begin van het inschakelproces gedraagt de dempingsdiode zich als een kortsluiting. Gedurende de tijd t_{sc} staat aan de collector van de transistor nog de volle voedingsspanning en loopt er al een hoge collectorstroom. Deze tijd t_{sc} wordt in aanzienlijke mate mede bepaald door de hersteltijd t_r van de diode. Past men een diode toe met geringe vertragingstijd dan worden de verliezen die bij periodiek inschakelen in transistor en diode ontstaan kleiner. Verder zijn ze des te kleiner naarmate de basisstroom tijdens het periodiek inschakelen van de transistor, groter wordt gekozen.

Ook de halfgeleiderfysici hebben mogelijkheden om de inschakelverliezen te verkleinen. Wordt bijvoorbeeld de stroomversterking van een transistor verhoogd, dan schakelt deze sneller in en geeft dat geringere verliezen bij inschakelen. Aan het verhogen van de stroomversterking zijn echter ook nadelen verbonden. Bij onveranderde chip-geometrie is een langere daaltijd en een groter uitschakelverlies het gevolg. Er moet dus steeds een compromis tussen in- en uitschakelverliezen worden gevonden. Anderzijds zijn door meer verfijnde maskerings- en doteringstechnieken nog aanzienlijke verbeteringen te verwachten. Een eerste stap in deze richting is reeds gezet. Het driemaal gediffundeerde type BUX20 schakelt een stroom van 50 A binnen maximaal 1,5 μ s in. Type BUT90 uit de Superswitch II-reeks heeft daarvoor slechts de halve tijd nodig. Toch is deze met een kortere daaltijd t_f gespecificeerd dan de BUX20.

Uitschakeltijd en uitschakelverliezen

Bij het ontwerpen van regelschakelingen is de opslagtijd (= uitschakelvertragingstijd) van de transistor van betekenis. Deze tijd t_s is geen constante grootheid en hangt zeer

sterk af van aansturing en werkomstandigheden. De ontwerper van een schakeling kan via zijn ontwerp de bedrijfsomstandigheden in veel sterkere mate beïnvloeden dan de halfgeleiderfysicus [6].

Naarmate een transistor minder verzadigd is, is de opslagtijd kleiner. Er zijn talrijke stuurschakelingen bekend die de transistor gecontroleerd in een schijnbare verzadiging sturen [1, 6]. Een transistor voor hoge spanningen, de BUX98 met een doorslagspanning $U_{CE0\text{max}}$ van 400 V en met een collectorstroom $I_{C\text{sat}}$ van 20 A, heeft bij nominale stroom, gemeten onder de omstandigheden als opgegeven in het datablad, een verzadigingsspanning van 0,6 V. De opslagtijd bedraagt daarbij ca. 3 μ s. Bestuurt men dezelfde transistor door een „zelfregulerende stuurtrap“ [2] in de toestand van schijnbare verzadiging – d.w.z. de collector-emitter-spanning in doorlaat-toestand wordt op ca. 1,2 V ingesteld – dan wordt de opslagtijd tot 1 μ s verkort. Zo'n korte uitschakeltijd zou in het merendeel van de gevallen niet meer storen. Men mag er dus van uit gaan, dat de grootste stap vooruit voor wat betreft de verkleining van de uitschakelvertraging mogelijk wordt door de ontwikkeling van geschikte besturingsmethoden.

Uitschakelverliezen en daaltijd van de collectorstroom

De daaltijd van de collectorstroom is medebepalend voor de uitschakelverliezen. De gebruikers van vermogensschakeltransistoren verlangen daarom dan ook steeds kortere daaltijden. Een collectorstroom van 10 A bij een voedingsspanning van 400 V in minder dan 100 ns uitschakelen is tegenwoordig ook met bipolaire transistoren mogelijk. Niet alleen de opslagtijd maar ook de daaltijd t_f is door de besturing te beïnvloeden. Al in 1975 werd een besturingsmethode ontwikkeld om met een „normale“ BUX48 (daaltijd t_f volgens specificatie max. 400 ns) een collectorstroom van 10 A in ca. 60 ns uit te schakelen [3]. Deze methode was echter lange tijd slechts in uitzonderingsgevallen toepasbaar, omdat de daartoe benodigde stuurschakeling in discrete techniek relatief omvangrijk werd. Inmiddels zijn IC's ontwikkeld (UAA 4004, UA 4001) die volgens deze methode werken.

Verbetering van de schakeltijden is dus ook mogelijk daar waar de fabrikanten van transistoren en IC's gezamenlijk optimale besturings-IC's ontwikkelen.

COMPATIBELE SNELLE DIODEN

Spreekt men over inschakelgedrag van transistoren dan zou men ook over uitschakelgedrag van de bijbehorende dioden moeten spreken. Transistoren en dioden dienen bij elkaar te passen. Momenteel zijn voor toepassingen met lage spanningen 200V-dioden beschikbaar met uitschakelvertragingstijden van 50 ns en nominale

stromen van 70 A. Zulke dioden zijn voor zeer hoge schakelfrequenties geschikt. Binnen afzienbare tijd is geen wezenlijke verbetering te verwachten van de uitschakelvertragingstijden van deze dioden. De oorzaak ligt in het feit, dat de uitschakelvertragingstijd van een diode uit twee componenten is samengesteld. De ene ontstaat door capaciteef omladen, de andere door recombinatie. Bij de 50 ns snelle 200V-dioden in FRED-technologie (Fast Recovery Epitaxial Diode) domineert de capaciteve component. Deze hangt rechtstreeks samen met de nominale stroom. Op fysische gronden is verkleinen nauwelijks meer mogelijk. Dioden met hoge doorslagspanning (maximaal toelaatbare tegenspanning), bijv. 800 V, vertonen gewoonlijk uitschakelvertragingstijden van 500 ns. Sinds kort zijn er ook dioden met 1000 V doorslagspanning en 200 ns vertragingstijd. Maar ook deze zijn voor veel toepassingen nog te traag. Daarom werden dioden als de ESM990 ontwikkeld, waarbij de twee snelle 4007-kristallen in serie geschakeld in een gemeenschappelijke behuizing zijn ondergebracht. Zo ontstaat een component met een doorslagspanning van 800 V, een nominale stroom van 25 A en een uitschakelvertragingstijd van 100 ns.

Het nadeel van zo'n constructie ligt in de drempelspanning die tot 2,2 V is toegenomen. Binnenkort is een verdere vooruitgang te verwachten: Het schijnt mogelijk te zijn de technologie van de FRED-dioden, die momenteel bij zeer snelle typen voor spanningen tot 200 V worden toegepast, ook voor veel hogere tegenspanning te gebruiken. Daarmee zouden dioden met kleinere drempelspanning en korte uitschakelvertragingstijd ook voor tegenspanningen tot 1000 V kunnen worden gefabriceerd. Alleen bij zeer hoge schakelfrequenties zouden dan nog netwerken voor inschakelbeveiliging nodig zijn.

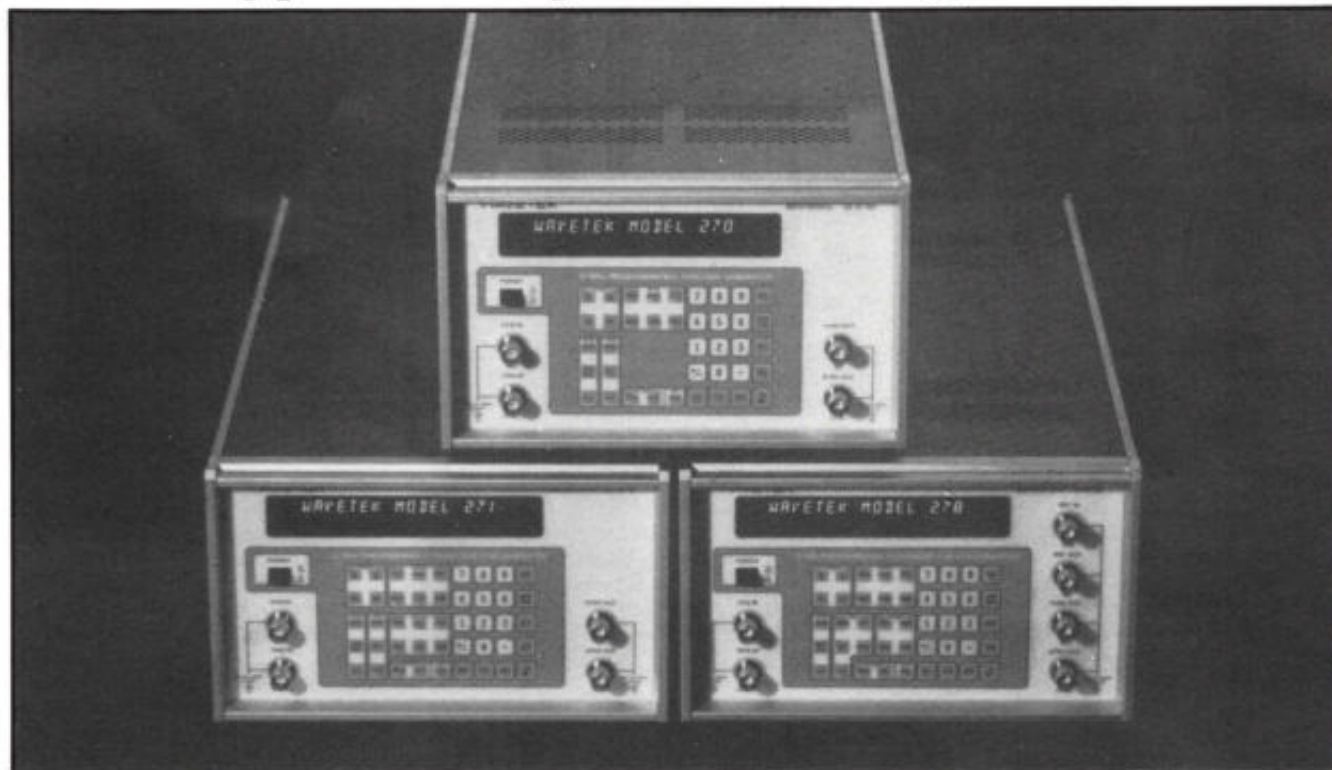
Beter aangepaste dioden verlagen de kosten en verhogen het rendement van de apparatuur. Diode en schakeltransistor zouden steeds als passende combinatie moeten worden geselecteerd en nader gespecificeerd. Het zou wenselijk zijn compatibele diode- en transistorkristallen in een gemeenschappelijke behuizing onder te brengen.

GRENZEN AAN VERHOOGING SCHAKELEENHEID

Bij het toepassen van optimale besturingsmethoden kan men al snel vaststellen dat niet de schakeltijd zelf maar de daaruit resulterende stroomveranderingssnelheid di/dt het spel met steeds kortere schakeltijden begrenst [7]. Schakelt een 400 V-transistor 10 A in 100 ns uit, dan komt dat overeen met een snelheid van stroomverandering van 100 A/ μ s.

In gemonteerde toestand is er automatisch enige afstand tussen de transistor op het koellichaam, de ontkoppelcondensator en de diode. De resulterende parasitaire zelf-

Ruime keus in low-cost programmeerbare functie, puls en synthesized generatoren



dat moeten Wavetek's zijn

Het Wavetek programma van IEEE-488 programmeerbare functie-, puls- en synthesized-generatoren wordt gecompleteerd met een nieuwe low-cost serie. Zij zijn specifiek ontworpen voor meetplaatsen waar economische aspecten zwaar tellen. Een complete nieuwe serie universeel toepasbare generatoren.

Model 270. De funktiegenerator model 270 heeft zoals alle generatoren in deze serie een frekwentiebereik van 10 mHz tot 12 MHz en is van toepassing op alle golfvormen, te weten sinus, blokspanning en driehoek. De spanning is instelbaar van 10 mV tot 10 Vpp in 50 Ohm. De nauwkeurigheid van de frekwentie en amplitude bedraagt 2% van de instelling met een reproduceerbaarheid van 1%. Alle golfvormen hebben 'trigger', 'gate' en 'burst' mogelijkheden. Het triggerniveau is instelbaar en programmeerbaar. De uitgang is optimaal beschermd tot 240 V. Tevens hebben alle instrumenten een automatische zelftest en oproepbare funktietest. Bovendien is de afregelprocedure vastgelegd in het geheugen en van het display af te lezen. Er zijn geheugenplaatsen beschikbaar voor 80 complete instrumentinstellingen en het instrument komt altijd op in de laatst gebruikte instelling. De instrumenten zijn bijzonder snel over de IEEE-488 bus te programmeren. De 'firm-

ware' is uitermate krachtig zodat de bediening met de hand zowel als in een systeem uitermate gebruiksvriendelijk is met 'free-format' acceptatie, 'command recall', programmering van het adres, etc.

Model 271. De puls-/funktiegenerator model 271 heeft alle mogelijkheden en eigenschappen van de funktiegenerator, maar onderscheidt zich door de extra pulsfaciliteiten. Zoals bij een echte pulsgenerator zijn de pulsbreedte en de herhalingsfrekwentie afzonderlijk instelbaar, evenals de pulsvertraging. Bovendien is er keuze uit normaal- en complementair-sigitaal. Ook de hoog- en laag-niveaus van de uitgangsspanning zijn naar keuze onafhankelijk van elkaar in te stellen. Kortom, een uiterst bruikbare generator voor wie met pulsen werkt.

Model 278. De synthesized funktiegenerator heeft de mogelijkheid om de frekwentie met een resolutie van 5 digits in te stellen met een nauwkeurigheid van 5 ppm. De interne referentie is naar buiten uitgevoerd en tevens kan hij aangesloten worden op een externe referentie. Ook kan de generator fase vergrendeld worden met andere signalen met een minimum frekwentie van 10 Hz. Ook deze generator heeft de mogelijkheid om de pulsbreedte en de periodetijd onafhankelijk van elkaar in te stellen. Een aantrekkelijk geprijsde

keus voor iedereen die met grote frekwentienauwkeurigheid en/of stabiliteit werkt.

Andere geavanceerde Wavetek-generatoren. Geen moeite werd gespaard om elk van hen tot de beste op hun gebied te maken. Het model 859, de 50 MHz puls-generator, is het summum van techniek en mogelijkheden, terwijl het model 175, dat elke gewenste golfvorm kan genereren, regelrecht uniek is. Een zeer universele funktiegenerator tot 50 MHz is het model 178.

Meer informatie. Voor uitgebreide dokumentatie, prijzen of demonstratie kunt u terecht bij de afdeling Test- en meetapparatuur, toestel 27.

**AIR
PARTS
INTERNATIONAL BV**

Postbus 255 2400 AG Alphen a/d Rijn
Tel. 01720-29300

inductie van deze stroomkring kan daarbij tot bijvoorbeeld 200 nH bedragen. Bij snel uitschakelen van de transistor ontstaat een overspanning van $100 \text{ A}/\mu\text{s} \cdot 200 \text{ nH} = 20 \text{ V}$, zeker niet veel voor een transistor met een werkspanning van 400 V. Maar schakelt men nu tien van deze transistoren parallel en stuurt men hen op gelijke manier aan dan wordt in 100 ns 1000 A geschakeld: $1000 \text{ A}/\mu\text{s} \cdot 200 \text{ nH} = 200 \text{ V}$! In plaats van een 400 V-transistor zou een (duurder) 600 V-type moeten worden gebruikt.

Omdat de ontwerper de schakeltijden via de besturing kan „programmeren” moet hij bij het schakelen van grotere vermogens zorgvuldig overwegen hoe snel de transistor in werkelijkheid zou moeten kunnen schakelen.

Het is mogelijk nog snellere transistoren te ontwikkelen dan de huidige. Wanneer deze beschikbaar komen zal de ontwerper van geval tot geval moeten overwegen of hij de maximale schakelsnelheid van de transistor moet benutten of dat iets langere schakeltijden acceptabel zijn. In het laatste geval is een sterke vereenvoudiging van de basisaansturing mogelijk, d.w.z. afzien van bijvoorbeeld een negatieve stuurspanning voor het uitschakelen.

Samenvattend kan men stellen dat de methoden voor optimale aansturing voor korte schakeltijden en kleine schakelverliezen inmiddels goed bekend zijn. Binnen ruime grenzen kan een keuze van de gewenste schakeltijd worden gemaakt. Door integratie van optimale stuurschakelingen kan de basisaansturing van transistoren sterk worden vereenvoudigd.

Eenvoudige, met discrete componenten uitgevoerde stuurschakelingen die zeer goede resultaten opleveren, zijn inmiddels ook bekend. De volgende generatie vermogenstransistoren zal ofwel met vereenvoudigde stuurschakelingen even snel zijn als de huidige generatie bij optimale aansturing, ofwel nog een aantal malen sneller schakelen door optimalisering van de stuurschakelingen.

GROTERE STROOMVERSTERKING – LAGERE VERLIEZEN

Het vergroten van de stroomversterking van snelle schakeltransistoren was in het verleden maar beperkt mogelijk. Bij hogere grenslaagtemperatuur trad een sterk verhoogde daaltijd op en daarmee grotere uitschakelverliezen. Door verbetering van de collector-emitterstructuur hebben de halfgeleiderfysici toch kunnen verwezenlijken, wat de gebruikers al lang wensten: snellere transistoren met grotere stroomversterking. Het type BUX20, een „klassieker” onder de schakeltransistoren voor lage spanning, heeft een gelijk kristaloppervlak en dezelfde maximale werkspanning als de nieuwe BUT90.

De vooruitgang waarover we spraken wordt bij vergelijking van deze transistoren duidelijk. Zo is de verzadigingsspanning

U_{CEsat} van de BUX20 $< 1,5 \text{ V}$ bij 50 A, die van de BUT90 $< 1,27 \text{ V}$ bij 70 A. Bovendien zijn de schakeltijden van de BUT90 korter dan die van de BUX20. Bij gebruik van deze moderne transistoren zijn er twee interessante alternatieven:

- Past men ze toe bij hun nominale stroom I_{Csat} (70 A bij de BUT90) dan bedraagt de voor sturing vereiste basisstroom $I_B = 70 \text{ A}/10 = 7 \text{ A}$. De verzadigingsspanning is $< 1,2 \text{ V}$. Het silicium wordt bij deze werkwijze ten volle benut.
- Past men de transistoren alleen maar toe bij de halve nominale stroom, d.w.z. 35 A bij de BUT90, dan geeft dit aanzienlijk kortere schakeltijden t_r en t_f , tengevolge waarvan de schakelverliezen beduidend geringer zijn. Bovendien is de spanningsval over de collector-emitterfunctie nog slechts $< 600 \text{ mV}$, hetgeen aanzienlijk kleinere verliezen in de geleidingstoestand oplevert. Daarenboven bedraagt de voor aansturing vereiste positieve basisstroom I_B nog maar $35 \text{ A}/20 = 1,8 \text{ A}$. De verliezen zijn dus tot een kwart teruggebracht.

Worden deze transistoren toegepast bij ongeveer de halve nominale stroom dan worden de dynamische en statische verliezen aanmerkelijk gereduceerd. Daarom biedt deze oplossing een interessant alternatief voor op een hoog rendement gericht ontwerp.

Deze nieuwe transistortechnologie wordt momenteel toegepast bij laagspannings-transistoren (BUV18, BUT90) en bij snelle darlington's voor hoge spanning (BUV54, BUV74). Binnenkort komen ook snel schakelende transistoren voor hoge spanningen beschikbaar. Afb. 6 toont het schakelgedrag van een BUX48, in vergelijking met een transistor volgens de nieuwe technologie.

SNELLE DARLINGTONS

Darlington's voor schakelfuncties werden oorspronkelijk ontwikkeld met het doel om zoveel mogelijk stroom door zo weinig mogelijk silicium te laten vloeien en zo dus

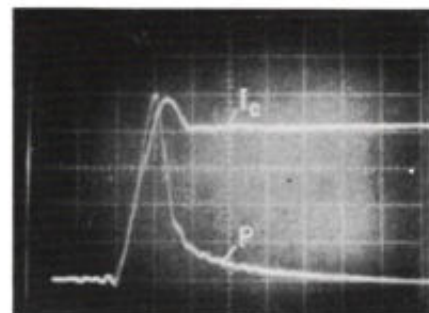
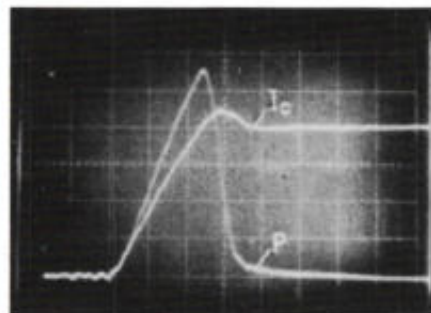
goedkope halfgeleiderschakelaars te kunnen produceren. Van deze doelstelling getuigen nog talloze darlington's die met een stroomversterking 5 (vijf) worden aangeduid, een categorie onderdelen bedoeld voor zeer hoge collectorstromen en klein van formaat.

Wanneer de ontwerper naar een darlington grijpt verwacht hij een goede stroomversterking om bijvoorbeeld een eenvoudiger stuurschakeling te kunnen gebruiken. De halfgeleiderindustrie is aan dit verlangen tegemoet gekomen en ontwikkelde nieuwe snelle darlington's, die bij nominale stroom een enige malen grotere stroomversterking opleveren. De snelle darlington BUV74 voor hoge spanning ($U_{CE0.8us} \geq 400 \text{ V}$) is een typerende vertegenwoordiger van deze familie. De stroomversterking bij een nominale stroom van $> 24 \text{ A}$ is als > 20 gespecificeerd, de schakeltijd t_r met $0,25 \mu\text{s}$ bij een grenslaagtemperatuur van 100°C .

Zo'n darlington is eigenlijk niet langer te beschouwen als een discreet onderdeel, maar veeleer als een IC met hoge werkspanning (afb. 7). De basis-emitterweerstand R_1 en R_2 en de speed-up-diode D_1 zijn monolithisch op een siliciumkristal geïntegreerd. De tussen collector en emitter aanwezige diode D_2 ontstaat parasitair bij de integratie van de basis-emitterweerstand.

Vroeger heeft men geprobeerd door het verlagen van de drempelspanning een „verbetering” aan te brengen. In het gesprek tussen halfgeleiderfabrikanten en gebruikers kwam men echter tot de slotsom dat dit niet steeds de juiste weg is. De diode bestaat in wezen uit hetzelfde halfgeleidermateriaal als de collector van de darlington, en kan niet zoals een snelle diode met goud worden gedoteerd. De uitschakelvertragingstijd is daarom betrekkelijk groot ($1 \dots 2 \mu\text{s}$). Bij toepassing in brugschakelingen als „omkeerstroomdiode” kan deze de inschakelverliezen van transistoren sterk verhogen en aanzienlijke „overmatige” stromen bij periodiek inschakelen veroorzaken [4]. Voor toepassing van een darlington in zo'n brugschakeling moet deze diode daarom buiten werking worden gesteld door invoegen van een se-

Afb. 6. Vergelijking van de inschakelverliezen van een BUX48 met die van een in verbeterde technologie uitgevoerde ESM1015. ($I_c \triangleq 2 \text{ A}$ per schaaldeel; $P \triangleq 400 \text{ W}$ per schaaldeel; $t \triangleq 0,1 \text{ s}$ per schaaldeel) (foto: Thomson-CSF).



Voor elke toepassing heeft Summagraphics de juiste digitizer

 Summagraphics



Computer aided design, computer aided drafting, geodesie, kartografie, patroonontwerp, architectuur, installatietechniek, printed circuit ontwerp, medische en wetenschappelijke toepassingen. Voor elke toepassing en elk vakgebied heeft

Summagraphics de juiste digitizer/data tablets. Zoals de Bit Pad one: compact, eenvoudig en goedkoop en geschikt voor data entry, menupicking en cursorbesturing. De ID serie: standaard digitizers in de maten A4 tot A0 met een zeer hoge nauwkeurigheid en stabiliteit.

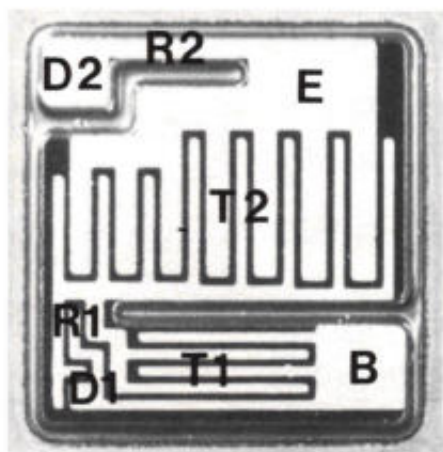
De nieuwe Supergrid: in opaque of translucent uitvoering, resolutie 0,025 mm en nauwkeurigheid 0,125 mm, speciaal voor toepassingen op medisch en wetenschappelijk gebied.

Of de Summagrid: zeer hoge resolutie en afmetingen tot 107x152 cm, in backlighted, opaque, rearprojection en transparant uitvoering, speciaal voor kartografie, geodesie en printed circuit ontwerp.

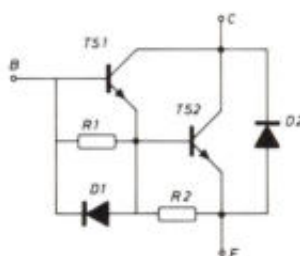
Vanzelfsprekend is het assortiment accessoires – cursors, interfaces, displays – even veelzijdig als het assortiment digitizers.

Bel of schrijf voor complete informatie of een heldere demonstratie: Datelcare b.v., Postbus 2, 3700 AA Zeist. Tel. 03404-21344.

 **datelcare**
Sterk in service



Afb. 7. Kristal en interne schakeling van een snelle darlington voor hoge spanningen, type BUV54. De basis-emitter-weerstanden en de „speed-up“-diode zijn monolithisch geïntegreerd (vormen tot stand via een printplaat met een verdikte koperlaag (foto: Thomson-CSF).



- Gebruik van een monolithisch geïntegreerde darlington met geïntegreerde basis-emitterweerstand en geïntegreerde „speed-up“-diode. Het voordeel ligt in het geringe aantal onderdelen dat nog nodig is. Bij brugschakelingen met omkeerstroom is echter voorzichtigheid geboden.
- Gebruik van een geïntegreerde darlington, zonder parasitaire emitter-collector-diode. Hiermee moeten de basis-aansluitingen van driver- en eindtransistor extern worden geschakeld. De inbouw van een snelle, met goud gedompte stroominverterende diode zou een wens zijn aan het adres van de transistorproducenten, die de moeite waard is.

COMBINATIE VAN HALFGELEIDERSCHAKELAARS

Wezenlijke functieverbeteringen van snelle halfgeleiderschakelaars kunnen worden bereikt door geschikte combinaties van verschillende componenten. Een typerend voorbeeld daarvan is de „BIPMOS“ genoemde combinatie [8]. Zoals bekend, is bij een gegeven maximale tegenspanning en gegeven spanningsval de bipolaire transistor voordeliger dan de vermogens-MOSFET. Bij sommige toepassingen is een belangrijk nadeel van de bipolaire transistor, dat deze tijdens de gehele duur van de geleidende toestand een stroom moet voeren. De vermogens-MOS-

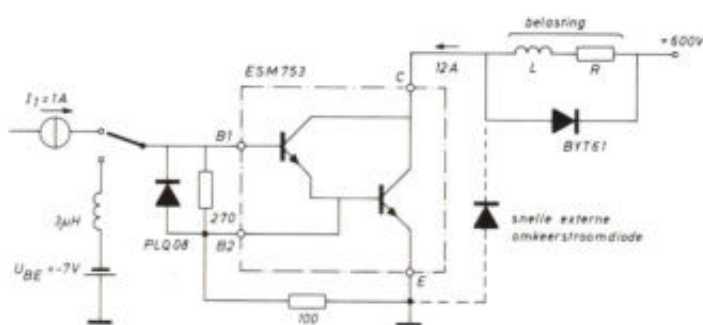
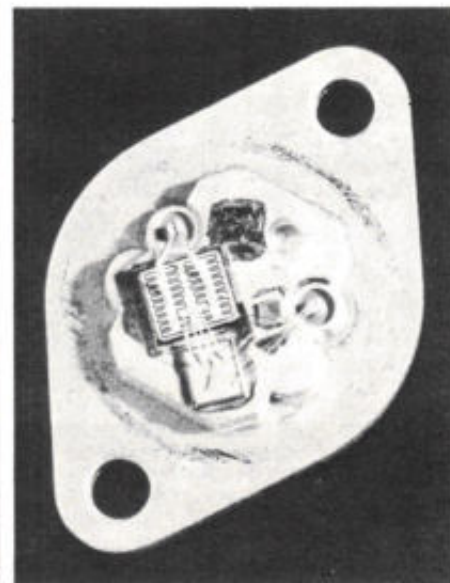


Fig. 8. Schakeling van een darlington ESM753 zonder parasitaire emitter-collector-diode.

riediode of, nog beter, door deze bij het ontwerp van de darlington meteen weg te laten. Bij toepassingen waarin geen inversiestromen met daaruit volgende du/dt kunnen optreden (bijvoorbeeld in asymmetrische omzetters en kwadrantenmotorsturing) stoort de diode D2 niet. Voor de toepassingen waarbij wel een storende invloed optreedt (bijv. 3-fase-omvormers en omkeersturingen) werden speciale darlingtonen zonder parasitaire emitter-collector-dioden ontwikkeld. Ze hebben maximaal toelaatbare collector-emitter-spanningen $U_{CEOSus} \geq 400$ V of ≥ 700 V en zijn

dus geschikt voor gebruik bij gelijkgerichte 220 V en 380 V netspanning. De basisaansluiting van de eindtransistor wordt in fig. 8 via een vierde aansluiting naar buiten gevoerd en kan dus door de ontwerper optimaal worden geschakeld. Wel doet zich de moeilijkheid voor van de keuze uit drie darlington-varianten:

- Opbouw van de darlington met discrete transistoren. De noodzakelijke berekeningsmethode is aangegeven in [5]. Deze oplossing heeft het voordeel van een grote flexibiliteit en is vooral interessant voor kleine series.



Afb. 9. Geopende BIPMOS met een bruikbare collectorstroom van 40 A. Het kleine, fijn gestructureerde kristal is de MOSFET-stuurtrap. Dit element kan maximaal 4 parallel geschakelde vermogens-MOS-FET's vervangen (foto: Thomson-CSF).

FET is naar verhouding duur maar heeft het voordeel van spanningsturing. De BIPMOS (afb. 9) vormt een gunstige combinatie van beide halfgeleiders te weten een darlington-opstelling waarbij de ingangstrap uit de spanninggestuurde MOS-trans-

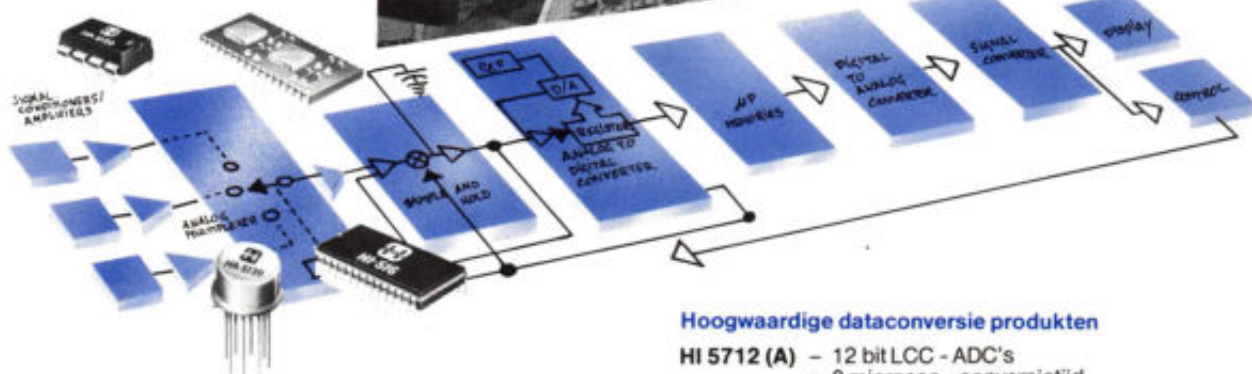
Kritische systemen vereisen innovatieve componenten

Middels haar unieke productieprocessen zoals D.I. (dielectric isolation) en SAJI (self aligned junction isolation) CMOS is HARRIS semiconductor uitgegroeid tot toonaangevend fabrikant van uitzonderlijk goede componenten.

Toepassing van deze uitstekende HARRIS componenten kan ook uw produkt een voorsprong geven. Vraag uitvoerige documentatie.



HARRIS
SEMICONDUCTOR
PRODUCTS DIVISION
A DIVISION OF HARRIS CORPORATION



Professionele Operationele Versterkers.

Grote keuze in snelheid, nauwkeurigheid en bandbreedte.

- HA 5130** - Precisie Op Amp
 - Offset spanningsdrift < 1 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
- HA 5190** - Fast settling Wide Band Op Amp
 - settling tijd < 70 nsec.
- HA 2539** - zeer hoge Slew Rate Wide Band Op Amp.
 - zeer hoge Slew Rate - 600 V/ μsec .
 - grote Gain/Bandwidth - 600 Mhz

Meest omvangrijke programma industriële analoge CMOS-schakelaars en -multiplexers.

- HI 524** - 's-Werelds eerste 4 kanaals video multiplexer
 - bandbreedte = 20 Mhz.
- HI 516/518** - Ultra snel schakelende multiplexers
 - settlingtijd < 600 nsec (tot 0,01% nauwkeurigheid)
- HI 5040(A)** - laagohmige schakelaars
 - R_{on} < 25 Ohm
- HI 5900/5901** - 16 kanaals data acquisitie front-end componenten

Hoogwaardige dataconversie produkten

- HI 5712 (A)** - 12 bit LCC - ADC's
 - 8 microsec - conversietijd
 - interne clock en referentie
- HI 7541** - 12 bit multiplying DAC
- HI 5618** - snelle 8 bit DAC - conversietijd < 45 nsec.
- HA 2425** - monolithisch precisie sample and hold
 - low drooprate 5 $\mu\text{V}/\text{msec}$.

Toonaangevend in geheugen produkten

- eerste in 4 K CMOS RAM's
- eerste met CMOS PROMS -1K en 4K modellen.
- eerste 64K CMOS RAM module
- primeur met 64 K bipolaire PROM

TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

Bernhardstraat 11 - 4175 ED Haften
Postbus 9 - 4175 ZG Haften
Telefoon 04189-2222 - Telex 50423

istor en de eindtrap uit een goedkope bipolaire transistor met lage „ON“-weerstand bestaat. De kosten van zo'n opstelling zijn lager dan die van een equivalente vermogens-MOSFET. De aansturing geschiedt praktisch zonder vermogen met behulp van de gate-source spanning, waarbij zoals bij zuivere vermogens-MOSFET's bij in- en uitschakelen korte capacatieve stroomimpulsen aan de stuur-elektrode moeten worden geleverd. De bipolaire transistor van deze opstelling werkt in een schijnbare verzadigingstoestand en schakelt dus zeer snel. In een experimenteel stadium werden uitschakelvertragingstijden van 0,2 μ s en afvaltijden van 35 ns bij schakelen van 40 A/100 V gemeten.

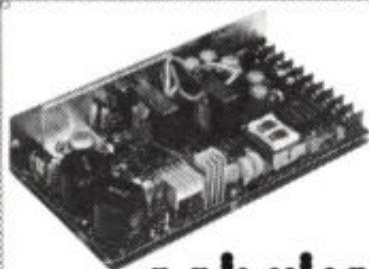
Dit voorbeeld laat zien, hoe voordelig geschikte combinaties van verschillende halfgeleiderbouwstenen kunnen zijn. Veel andere samenstellingen (cascodes, darling-

tons, parallelschakelingen, enz.) van verschillende halfgeleiderschakelaars zijn denkbaar. Gebruiker en fabrikant van halfgeleiderbouw-elementen behoeven slechts de moed te hebben in plaats van bouw-elementen „tegenover elkaar“, ze „met elkaar“ te gebruiken. Een diepgaand gesprek tussen fabrikanten en gebruikers, waarbij van beide zijden zakelijk met elkaar kan worden gediscussieerd, kan veel beter helpen dan zogenaamde „sensationele“ doorbraken in de halfgeleidertechnologie.

Literatuur:

- [1] K. Rischmüller: „Schnelles Schalten mit Leistungs-transistoren“, Technische Informationen nr. 42, Thomson-CSF.
- [2] K. Rischmüller: „Puls-gesteuerte Treiberstufen für Brückenschaltungen“, Elektronik 25/1980, p. 45...49.
- [3] K. Rischmüller: „Basisansteuerung von Hochvolt-transistoren“, Elektronik 11/1977, p. 55...58.
- [4] J. M. Peter: „Parasitäre Erscheinungen, du/dt und Inversstrom“, Handbuch Schalltransistoren Hfst. VIII, Thomson-CSF.

- [5] J. M. Peter: „Leistungserhöhung durch Darlington“, Lehrgang Transistor- Leistungselektronik T, A. Esslingen.
- [6] K. Rischmüller: „Verbesserte Basisansteuerung vereinfacht transistorisierte Leistungsumrichter“, Elektronik 18/1981, p. 75...80.
- [7] K. Rischmüller: „Leistungshalbleiter für Schaltungsanwendungen richtig ausgewählt“, Elektronik 22/1980, p. 79...84.
- [8] „Leistungs-transistoren in Bip-MOS-Technologie“, Elektronik 11/1980, p. 16.



schakelende voedingen

Een nieuwe generatie schakelende voedingen, van Kepco. Met meervoudige spanningsuitgang en een schakelfrequentie van 50kHz. Eén van de vele soorten voedingen uit het Kepco programma. Een overzicht van de verschillende uitvoeringen van die EFX 'open frame' schakelende voedingen ziet u in de tabel.

MODEL	POWER	PRINCIPAL OUTPUT	REVERSE CURRENT	STABILITY
		VOLTS - AMPS	VOLTS - AMPS	VOLTS - AMPS
EFX 050T-1	50W	+5V 6A	±12V ±1.0A	+24V 0.2A
EFX 050T-2	50W	+5V 6A	±15V ±1.0A	+24V 0.2A
EFX 100T-1	100W	+5V 8A	±12V ±2.0A	+24V 0.4A
EFX 100T-2	100W	+5V 8A	±15V ±1.5A	+24V 0.4A
EFX 150T-1	150W	+5V 15A	±12V ±2.5A	+24V 1.0A
EFX 150T-2	150W	+5V 15A	±15V ±2.0A	+24V 1.0A
EFX 210T-1	210W	+5V 20A	±12V ±4.0A	+24V 1.0A
EFX 210T-2	210W	+5V 20A	±15V ±3.0A	+24V 1.0A

Wilt u meer informatie? Bel nu 070-996360.
Belgische lezers kunnen bellen C.N. Rood S.A. 02-7352135.

CN ROOD 070-996360

Kwaliteit service + Manudax



Itoh matrix printers type 8510 A/1550, professionele kwaliteit voor verbluffend lage prijzen.

Een serie nieuwe matrix printers van C. Itoh met een ongelooflijke prijs/prestatie verhouding. Wat dacht u van deze eigenschappen:

- print snelheid 120 karakters per seconde, 63 lpm
- keuze uit 5 verschillende karaktersets en 8 verschillende lettergrootten waarvan 2 met proportional spacing
- naar keuze single- en bi-directioneel printen met logic seeking
- volledig grafisch
- verticale en horizontale tabulatie
- tractor en fiction feed
- intern buffer 3 Kbyte



type 8510 AP (80-132 kolommen) 1995,- excl btw

type 1550 P (136-230 kolommen) 2600,- excl btw

RS232 interface met X-On en X-Off features f 200,- excl btw



Manudax

Pb 25, 5473 ZG Hoeswijk
Telefoon 04139 - 2901*
Telex 50175

AEG-TELEFUNKEN

Nieuw

Symbol-LED met drievoudige functie

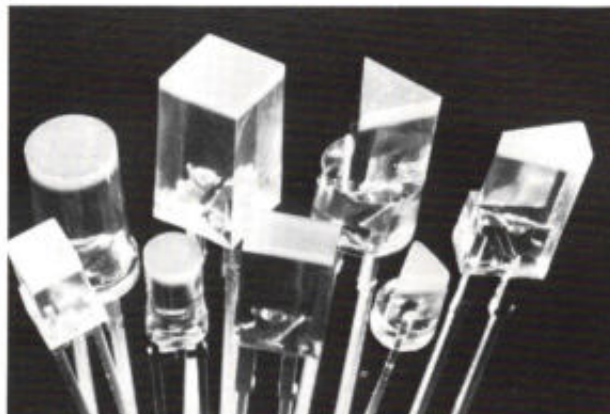
De "Drie-kleuren-LED" V 518 P, helder stralend in rood, groen en geel, is het adequate antwoord van AEG-TELEFUNKEN op vragen uit de markt.

Dat juist AEG-TELEFUNKEN met deze nieuwe symbol-LED komt, is, gezien onze reputatie op het gebied van opto-elektronische componenten, beslist geen toeval.

De V 518 P is vlak, rechthoekig en door de apart aanstuurbare anoden ontstaat kleurmenging en wordt een derde kleur bereikt. De toepassingen in de praktijk zullen legio blijken te zijn. Voor in-, uit-, en overbelastings-kontrolé bijvoorbeeld.

Enkele van de bijzondere kenmerken zijn:

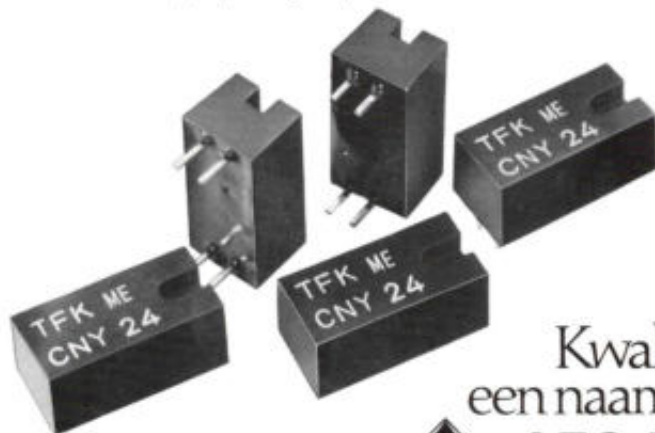
- gelijkmatig lichtend stralingsvlak
- grote stralingshoek van 80°
- hoge lichtopbrengst door ingebouwde reflector
- geen overstraling bij toepassing in rijen



Voor meer informatie is een telefoontje voldoende. Dat geldt natuurlijk ook voor onze andere opto-elektronische componenten zoals:

- blink-LED's
- 13 mm cijfer-displays
- LED-band-displays
- LED-balkjes
- standaard koppellementen
- reflex-koppellementen
- triac-koppellementen
- foto-pin-dioden
- V-groef laser-dioden
- enz. enz.

Onze doorkiesnummers:
020-51 05 412/51 05 413



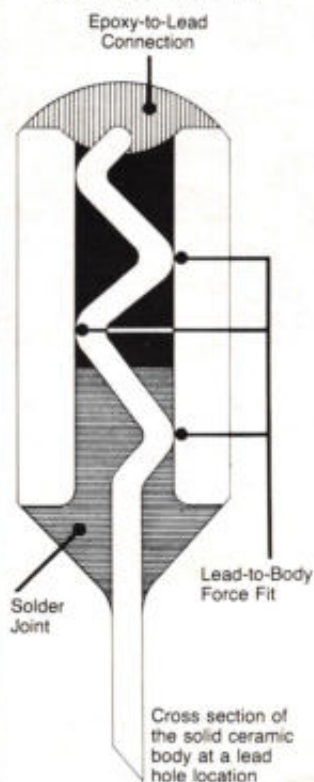
Kwaliteit heeft
een naam:



AEG-TELEFUNKEN

AEG-TELEFUNKEN Nederland N.V., Postbus 1816, 1000 BV AMSTERDAM

UNIEK DOOR



ALLEN-BRADLEY SINGLE IN-LINE CERMET WEERSTAND NETWERKEN

Betrouwbaar door:

- Massief keramisch lichaam dus betere warmte dissipatie
- Driepunts verankerde pinnen

Uitvoering:

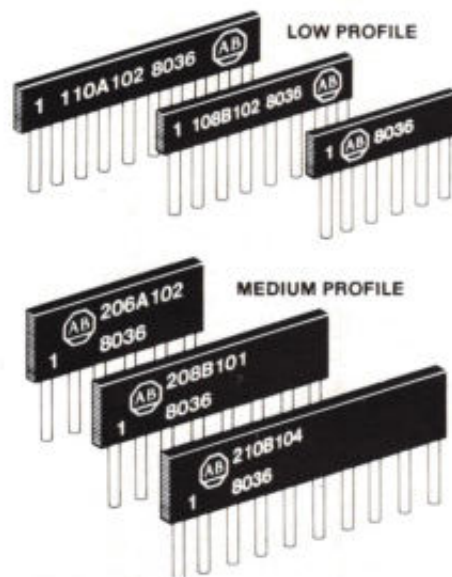
- 6, 8 en 10 pins
- Twee hoogte uitvoering

Elektrisch:

- Weerstand bereik $10\Omega - 10M\Omega$
- Tolerantie 2% standaard

Toepassingen:

- Pull-up
- Pull-down
- Afsluitweerstand
- Stroombegrenzingsweerstand
- Specials

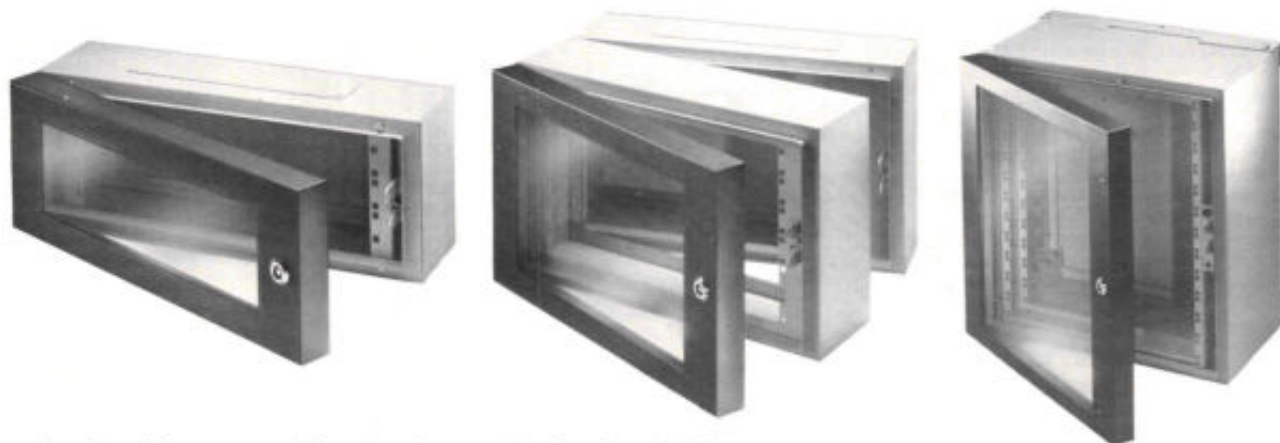


technische handelmaatschappij

de buizerd electronica bv

postbus 85502
2508 CE den haag
telefoon (070) 46 95 09

Nieuwe behuizingen van Schroff



E 82 01

schakel - wand - industriebehuizingen

- 19" en/of andere inbouw mogelijkheden
- waterdicht conform DIN 40.0550, IP 55
- inbouwdieptes van 218 - 556 mm
- inbouwhoogtes van 3 - 24 HE
- eenvoudige montage
- gunstige prijs
- slimme toebehoren

Een groot aantal types uit voorraad leverbaar.

Meer informatie?

Geveke Elektronica bv,
Kabelweg 25, Amsterdam
Postbus 652, 1000 AR Amsterdam
Tel. 020 - 5829111, Telex 18556.

Bel (020) 582 2852

Geveke Electronics SA,
Poverstraat 82
1730 Relegem, België
Tel. 02-460 0020, Telex 23028.

geveke
electronics

Kompleet in 19" techniek

Of het nu koperetsen of gedrukte schakelingen betreft:



**met Positiv 20
is 't zo klaar.**

Slechts twee minuten en u bent tegelijk verrast én overtuigd! Langer duurt het ontwikkelen niet en de schakeling is reeds volledig en haarscherp zichtbaar. POSITIV 20 de nieuwe blauwe fotolak is uw grote hulp. Het stelt de ongevoefde in staat het zonder bezwaar zelf maken van gedrukte schakelingen in alle gewenste afmetingen en de nauwkeurige overdracht van afbeeldingen op glas, acrylhars, aluminium enz.

Nu kunt u de op transparant papier getekende of gelijmde schakelingen direct op het van POSITIV 20 voorziene basismateriaal overbrengen. De ruime belichtingstijden veroorloven u zekere resultaten en nauwkeurige overdracht der afbeeldingen.

Zo helpen de producten van Kontakt-Chemie u tijd en kosten besparen. Hierop vertrouwen alle vaklieden in de gehele wereld. Gaarne zenden wij u uitvoerige inlichtingen na ontvangst van onderstaande bon in gefrankeerde enveloppe.

☐ Gaarne nadere informatie over POSITIV 20 en kosteloze toezending van uw folder "Gedrukte schakelingen zelf maken".

☐ Gelieve tevens uw gratis brochure "Schone Kontaktten" met nuttige werkplaats-tips te zenden.

Firma _____

Naam _____

Adres _____

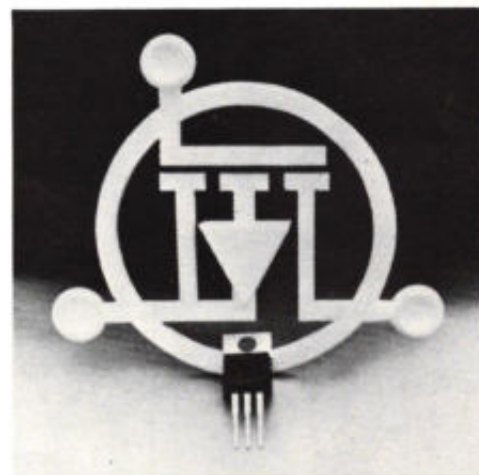
Plaats _____ Tel. _____

Connector BV

Helicopterstraat 20 - 1059 CG Amsterdam
Telefoon 020-159209-156924 - Telex 10189

Diode, Hollanilaan 22, 3526 AM Utrecht, Tel. (030) 884214/202 Rue Picard, 1020 Bruxelles, Tel. (02) 4285105

Powermos...



Toegegeven! Er zijn genoeg toepassingen waarin een bipolaire transistor uitstekend op zijn plaats is. Zeker als aan de combinatie stroom-schakelfrequentie niet al te hoge eisen worden gesteld.

Waar het echter aankomt op de combinatie van snel- of parallelschakelen, laag aansturingvermogen, lineariteit en temperatuurstabiliteit biedt **POWERMOS** u als geen andere technologie een technisch én economisch betere oplossing.

DIODE biedt u met de **HEXFET**-technologie van International Rectifier en de **TMOS**-technologie van Motorola, twee leaders in **POWERMOS** onder één dak.

Wij hebben daarmee het breedste programma op het gebied van **POWERMOS** in huis (142 typen!) en u hoeft u geen zorgen te maken over de second sourcing van het door u gekozen produkt.



DIODE biedt meer...

- alle typen vlot leverbaar
- volledige applicatie ondersteuning
- de beste prijs...

POWERMOS... bij DIODE!

Keuzemogelijkheden:

I_D t/m 28A

V_{DS} t/m 500V

$R_{DS(on)}$ t/m 0.055 Ω

Behuizingen: TO-220

TO-3

DIP



DIODE

KERAMISCHE MEETWEERSTANDEN

Degussa AG heeft een brochure (18 pagina's, 20 x 26 cm) uitgebracht met het leveringsprogramma keramische meetweerstanden. Behalve een algemene inleiding vindt men in de brochure een overzicht van de te leveren typen, met bijzonder veel technische gegevens over o.a. responstijd en opwarmingsverschijnselen.

Int.: Degussa AG, postfach 11 05 33, D6000 Frankfurt 11 (0611) 218 28 60, telex 41222-0 dg-d.

VOORRAADPROGRAMMA

Intronics heeft een catalogus samengesteld met informatie over het voorraadprogramma passieve en elektromechanische componenten. De catalogus telt 102 pagina's en is voorzien van een prijslijst.

Int.: Intronics, postbus 123, 3770 AC Barneveld (03420) 15045.

EEN PAAR APART

„Een paar apart” zijn volgens de Philips uitgave T & M Bulletin de 8-pens plotter PM 8151 en de microcomputer P 2000. Beide instrumenten blijken zeer goed op elkaar te zijn afgestemd. Verder in T & M Bulletin nummer 3 beschrijvingen van o.a. X/Y-recorders, rekstrookjes en rek-meetbruggen, thermokoppels voor het meten van temperaturen tot 2200 °C en het PMDS II microcomputer ontwikkelsysteem.

Int.: Philips Nederland, afdeling Test en Meetapparatuur, postbus 90050, 5600 PB Eindhoven.

BULLETIN

Het Beckman Bulletin is een periodieke uitgave van Beckman, speciaal voor hen die werken in laboratoria in de gezondheidszorg. Het bulletin bevat informatie over nieuwe producten, in nummer 1 bijvoorbeeld de Electrolyte 4 Analysator en de J-6M microprocessorgestuurde centrifuge.

Int.: Beckman Instruments (Nederland) BV, postbus 47, 3640 AA Mijdrecht (02979) 5651.

INTERVAL

Interval is de naam van het nieuws- en informatieblad van Intechmij BV, Den Haag en Landré-Intechmij, Antwerpen. Het eerste nummer opent met het bericht dat de naam van SE Labs EMI is veranderd in Thorn EMI Datatech Ltd. Verder vindt men in Interval beknopte produktbeschrijvingen over een transiëntrecorder/waveform analyser, instrumentatie magneetbandrecorders, enz.

Int.: Intechmij BV, Hoogkarspelstraat 68, Den Haag (070) 25 12 12. Landré-Intechmij, Tavenierkaai 2, 2000 Antwerpen (03) 231 78 10.

PASSIEVE COMPONENTEN

Bourns introduceerde onlangs een shortform catalogus, waarin het gehele leveringsprogramma passieve componenten is opgenomen. In de catalogus zijn van de meest gangbare typen datasheets afgedrukt. Als nieuwe componenten worden de serie 91/92 control-potentiometers en de 4600-serie „conformally coated” weerstanden vermeld.

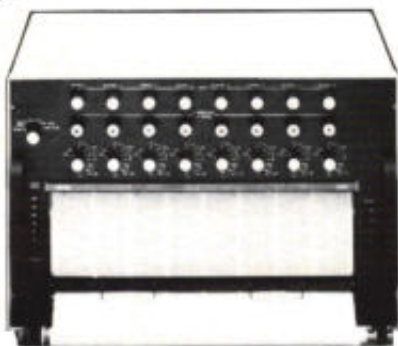
Int.: Bourns (Nederland) BV, postbus 37, 2270 AA Voorburg (070) 87 44 00.



MFE CORPORATION

PAPIERRECORDERS

Meerdere snelheden (21) tot 100 mm/sec
ingangsgevoeligheid tot 2 mV/mm
hoge pensnelheid DC- 100Hz, speciaal
voor medische toepassingen
bedrijfszeker (10 jaar en langer)
zeer gunstig geprijsde OEM uitvoeringen



Miniatuuruitvoering

Deze recorder
meet slechts
9,6 x 6,3 x 12,6 cm



2-kanaalsuitvoering

thermisch schrijfsysteem
en externe
snelheidsturing.

TEKELEC TA AIRTRONIC

POSTBUS 63, 2700 AB ZOETERMEER. TEL. 079 - 310100

Tektronix 60 MHz Oscilloscopen voor iedereen betaalbaar

auto-intensiteit
auto-focus
beam finder
gewicht 6,1 kg.

bandbreedte 60MHz
2 kanalen
gevoeligheid 2mV/cm
tot 100V/cm

2213 met
vertraagde tijdbasis
2215 met
dubbele tijdbasis

compleet trigger-
systeem, waaronder
auto trigger en
T.V. raster



inclusief 2 probes

2213 f 3350,-*

2215 f 4265,-*

In de wereld van de elektronika staat Tektronix al tientallen jaren bekend als veruit de grootste – en meest professionele – oscilloscoop-leverancier. Met de ontwikkeling van een nieuwe lijn draagbare oscilloscopen, de 2200 serie, is Tektronix er nu in geslaagd de spreekwoordelijke Tektronix-kwaliteit voor iedereen betaalbaar te maken.

Hoe is dit mogelijk?

Het ontwerp van de 2200 serie is zonder meer revolutionair te noemen. Wie een oscilloscoop uit de 2200 serie van binnen bekijkt, ziet in één oogopslag dat hier sprake is van elektronisch vakwerk. Bovendien werden diverse elektrische circuits in die mate

overgedimensioneerd, dat het binnen specificaties brengen nog slechts een minimum aan tijd in beslag neemt en dus kosten-besparend werkt.

Kopen zonder risico's.

Wij zijn zo overtuigd van de gunstige prijs/prestatie verhouding van de 2200 serie dat wij u uitnodigen naar onze showroom te komen.

Uw voordeel is dan:

- dat u de instrumenten zelf kunt bekijken
- dat u desgewenst een demonstratie krijgt
- dat u in de gelegenheid bent zelf metingen te verrichten
- dat u de oscilloscoop van uw keuze direkt mee kunt nemen

- dat u bij kontante betaling voor de 2213 f 150,- korting krijgt
- dat u bij kontante betaling voor de 2215 f 200,- korting krijgt

U kunt onnodig wachten voorkomen door een afspraak te maken. Wij sturen u dan tevens een routekaartje. Bel voor nadere informatie Saskia Thermen.

Tel. 02968-1456

Tektronix Holland N.V.
Postbus 164
1170 AD Badhoevedorp
Meidoornweg 2

*) richtprijzen excl. B.T.W.

JFET OPAMP

De PMI BIFET familie is uitgebreid met een dual Op Amp de OP-215. De OP-215 is een snelle nauwkeurige dual monolithische JFET Op Amp met een slew rate van 18 V/ μ s, settling time van 900 ns en een bandbreedte van 6 MHz. Door de toegepaste zenerzapping is een lage offset van 1 mV max. bereikt en de offset drift is slechts 3 μ V/ $^{\circ}$ C. Door een bias current compensatie circuit is de ingangsstroom aanmerkelijk lager dan vergelijkbare JFET Op Amps en wordt gespecificeerd bij zowel junctie als omgevings temperatuur. De biasstroom bij TA = 70 $^{\circ}$ bedraagt maximaal 1,4 nA. De CMRR en PSRR bedragen beiden 100 dB en de versterking is minimaal 150 000 maal voor de OP-215A klasse.

Inl.: Bourns (Nederland) BV, postbus 37, 2270 AA Voorburg (070) 87 44 00.

DIGITALE PANEELMETERS

Naast de digitale 4 digit LCD-uitlezing zijn de „Harmony“ digitale paneelmeters voorzien van een horizontale „trendbar“. De trendbar beweegt langs de schaal, al naar gelang de mate van aansturen en geeft hiermee zoals bij analoge meters, een visuele indicatie van richting, snelheid en polariteit van het te meten signaal. De trendbar kan zowel vanuit het midden als van links of rechts worden aangestuurd.



De paneelmeter is zeer universeel toe te passen door een schaal op gebruikersspecificatie, programmeerbaar bereik, setpoint voor alarm, knipperend display, setpoints voor relaisfuncties, aanduiding van max. 5 meetstatussen via „flags“ en programmeerbaarheid van niet-lineaire schalen.

Inl.: Rodelco BV, Postbus 296, 2280 AG Rijswijk (070) 99 57 50.

DRUKOPNEMER

Data Instruments, in Nederland vertegenwoordigd door CN Rood BV te Rijswijk, heeft een drukopnemer met frequentie-uitgang op de markt gebracht, de EAF. Het uitgangssignaal is een frequentie gemoduleerde blok golf



met een nominaal bereik van 5 kHz tussen 1 en 6 kHz. Ten opzichte van drukopnemers met analoge uitgang biedt de nieuwe EAF unieke mogelijkheden, zo kan de EAF bijvoorbeeld direct worden gebruikt met de meeste microprocessoren. Dankzij z'n uitstekende „noise immunity“ kan de EAF zonder speciale afgeschermd kabel ook op grote afstand van de signaalverwerkende apparatuur worden geplaatst. De drukopnemer EAF is leverbaar voor diverse meetbereiken tussen 0 en 5000 psi.



De frequentie-uitgang „loopt“ van 1 tot 6 kHz met een nauwkeurigheid van $\pm 0,5\%$. De opnemers verlaten volledig gecompenseerd en gekalibreerd de fabriek en zijn geschikt voor gebruik in omgevingstemperaturen tussen -40 en +80 $^{\circ}$ C. De EAF drukopnemers kunnen o.a. in de volgende media worden toegepast: olie, gas, ammoniak, freon, hydraulische vloeistoffen, alcohol, zoutoplossingen, gasolie, bloed, etc.

Inl.: C.N. Rood BV, postbus 42, 2280 AA Rijswijk (070) 996 360.

PANEELMETERS

Sifam, fabrikant van hoogwaardige inbouw paneelmeters, heeft een nieuwe reeks, „presenter“ genaamd, volgens hetzelfde spanbandprincipe aan haar programma toegevoegd. De spanband ophanging van de stroomspoel en de wijzer is veel beter bestand tegen schokken of stoten dan het oude met edelstenen gelagerde systeem.

De standaard uitvoering is geschikt voor achterpaneelmontage, een extra masker (met of zonder omlijsting) maakt het instrument geschikt voor paneelopbouw. Voor alle typen behoeft slechts een paneelgat van 27 mm worden geboord (t.m. schaalengte van 100 mm!), doordat een nieuw magneettype is toegepast. Tevens vervalt de extra kalibratie bij toepassing in ferropanelen. De 19W, 29W, 39W en 49W als typenummeraanduiding staat voor diverse schaalengten: 34, 60, 78 en 100 mm.

Inl.: Rodelco BV, postbus 296, 2280 AG Rijswijk (070) 995 750
Rodelco NV, Genèvestraat 4, 1140 Brussel (2) 2166 330.

PROCES-PROGRAMMER

Voor de beheersing van processen via maximaal 3 kanalen is deze serie multi-functie programmers een nauwkeurige, betrouwbare aanwinst. Met duimwiel-schakelaars en LED display programmeert men het gewenste verloop, dat maximaal uit 99 tijdsegmenten per kanaal mag bestaan en dat in hoogstens 10 programma's van willekeurige lengte kan worden onder-



verdeeld. De brede toepasbaarheid van deze serie wordt o.a. bereikt door de modulaire opbouw, waardoor de volgende mogelijkheden aanwezig zijn:

- mogelijkheid tot aansluiten van bijna alle voorkomende sensoren over een groot meetgebied,
- keuze tussen 1, 2 of 3 te besturen kanalen,

- zeer uiteenlopende tijdschalen,
- de keus tussen 1 of 2 ingebouwde tijdproportionele relais-uitgangen ofwel de toevoeging van extern bestuurbare regelaar,
- toevoeging van 7 willekeurig programmeerbare solid state relais voor het A-kanaal, waarmee bijkomende functies vervuld kunnen worden.

Door sprong-instructies kunnen programma-lussen een tevoren bepaald aantal malen worden doorlopen. De inhoud van het RAM wordt bij netspanningsuitval vastgehouden door de ingebouwde oplaadbare batterij. Tweerichtings verkeer met een computer is via een ASCII 20 mA, volledig duplex, seriële interface mogelijk.

Inl.: Air Parts International BV, postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn (01720) 29 300, tst. 24.

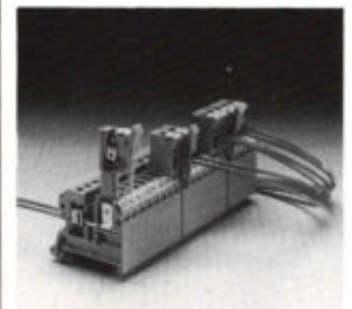
OPERATIONELE VERSTERKER

Intersil introduceert als aanvulling op haar lineaire produktprogramma de LM 108 A OpAmp en NE/SE 592 Video-Amp. De LM 108 A is de industrie standaard voor low offset en highgain en wordt gebruikt in instrumentatie, control systemen en communicatie systemen. De 592 wordt vaak toegepast in read/write circuits van disk drives maar kan ook gebruikt worden in high pass, low pass of band pass filters in video applicaties.

Inl.: Auriema Nederland BV, Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven (040) 816 565.

VLAKSTEKER KLEMMEN

De firma Weidmüller heeft het leveringsprogramma voor vlakstekerklemmen uitgebreid met een speciale adapter. Hiermede kan men een aftakking maken van enkel- tot maximaal 10-polige pluggen. De pluggen zijn te coderen met het dekafix coderingssysteem, alsook tegen foutief aansluiten te vergrendelen.



Inl.: BV Technisch Handelsbureau Laumans, postbus 60, 6000 AB Weert (04950) 34433.

DUGRAS DUGRAS DUGRAS
Gedrukte bedrading
 (professioneel)

Van de eenvoudigste enkelzijdige tot de meest ingewikkelde dubbelzijdige

DOORGEMETALISEERDE prints.

Snelle levering, gunstige prijzen. Ideaal voor uw proefprint.

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

DUGRAS DUGRAS DUGRAS

Rex
 Zeitschalter

EG

DIGITAAL-PROGRAMMA
 48 x 48 mm.



LEVERBAAR ALS:
 tijdsrelais – impulsteller –
 voorkeuzeteller.

VOORDELEN:

- relatief goedkoop
- kompakte inbouwmaten
- meerdere functies zelf programmeerbaar.
- uitgangsrelais 4A/250V, of transistoruitgang NPN30V/100mA.

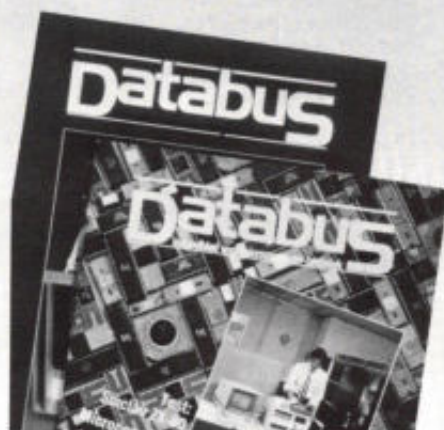
Voor nadere gegevens:

Jacs. Koopman B.V.,
 Postbus 150,
 3960 BD Wijk bij Duurstede
 telef. 03435 - 2275

Databus
 het blad voor
 zowel de
 professional
 als de hobbyist



Kluwer Technische
 Tijdschriften bv
 Postbus 23
 7400 GA Deventer
 Telefoon 05700-91911



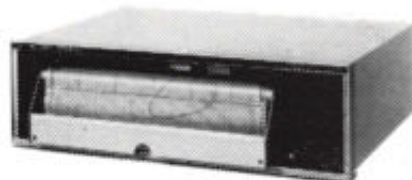
W+W recorders gemaakt voor UW toepassing



Keuze te over uit het modulair opgezette W+W programma: de bekende 310 serie, 1 tot 8 kanaals recorders met verwisselbare plug-in voorversterkers; de 302, een serie compacte 2 kanaals recorders ook geschikt voor OEM gebruik; en de 306 serie, 2, 4 of 6 kanaals recorders in een zes-kanaals mainframe.

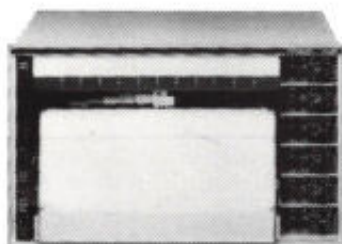
302 Serie

- compact
- schrijfbreedte 250mm
- nauwkeurigheid 0,4%
- verschillende papiersnelheden
- optional XY registratie en registratie zonder tijd-offset
- eenvoudige bediening



306 Serie

- 2, 4 of 6 kanalen (in 6 kanaals mainframe)
- met voor elk kanaal een 22 range plug-in voorversterker: 12 bereiken van 1mV tot 10V en 10 bereiken van 1mA tot 2A
- pensnelheid van 0,25 tot 5 sec. volle schaal
- 16 papiersnelheden van 1,5 tot 90cm per uur



310 Serie

- 1 tot 8 kanalen
- schrijfbreedte 250mm
- standaard mogelijkheid tot afstandbediening van diverse functies
- keuze uit 16 verschillende plug-in ingangversterkers waaronder 8 voor temperatuur
- papiersnelheden 1cm/min., cm/uur
- options: Datasyn voor registratie zonder tijdverschil; XY registratie; 12 punts drukker



Wilt u meer informatie? Bel nu 070-996360.
 Belgische lezers kunnen bellen naar C.N. Rood S.A., tel. 02-7352135.

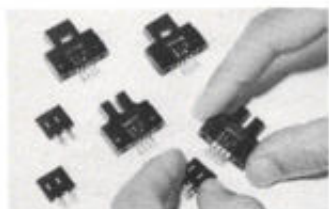
CN ROOD BV RIJSWIJK 070-996360

FOTO-MICROSENSOREN

Omron heeft een serie klein-formaat foto-microsensoren uitgebracht, serie EE, geschikt voor talloze toepassingen in automaten, audio- en meetapparatuur. Ondanks hun klein formaat, de grootste meet slechts $22,2 \times 25,4 \times 6,955$ mm, zijn alle sensoren voorzien van ingebouwde versterkers en kunnen zij belastingen schakelen tot 80 mA bij 5 tot 24 VDC.

De EE serie kan worden aangesloten op iedere spanning tussen 5 en 15 VDC en is voorzien van een ingebouwde beschermingselectrode die het schakelen van inductieve belastingen mogelijk maakt, zoals bijvoorbeeld relais-spoelen.

Carlo Gavazzi Omron biedt de foto-microsensoren aan in 2 uitvoeringen: NO en NG en voor 2 detectiemethoden: object reflectie bij de modellen met slechts één detectiekop, met een detectie-afstand van 5 mm voor mat wit papier, en een model met afzonderlijke lichtbron en ontvanger (U-vormig, sleufbreedte van 3,4 mm). Alle EE foto microsensoren kunnen zowel horizontaal als verticaal worden geplaatst dank zij de 4 aangebrachte montagegaten.



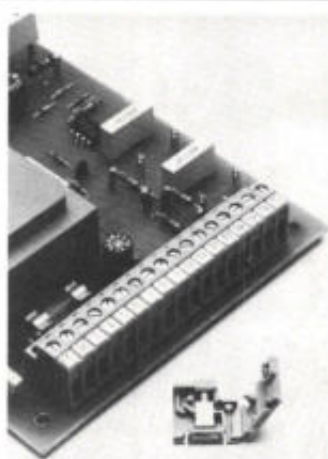
Inl. Carlo Gavazzi Omron BV, Jan Rebelstraat 2, 1069 CB Amsterdam (020) 19 63 63
Carlo Gavazzi Omron NV, Brigade Prionlaan 122, 1080 Brussel (02) 2 47 22 68.

KLEM VOOR GEDRUKTE BEDRADING

Phönix heeft een klem voor gedrukte bedrading ontwikkeld en geïntroduceerd. De klem heeft de typebenaming KDS 2,5. Type KDS 2,5 heeft hetzelfde grondvlak en dezelfde plaats van de soldeerstift en is volledig compatibel met de bestaande klemmen type KDS.

Bijzondere kenmerken van het nieuwe model zijn een grote ruimte voor de aansluiting van $2,5 \text{ mm}^2$ soepele aders en een zelfopenend drukstuk. De andere eigenschappen van de klem van de type KDS 2,5 komen overeen met die van het voorgaande model:

Twee soldeerstiften zorgen voor een stevige verankering in de print. De klem heeft een gesloten isolatiehuis met een rastermaat van 5 mm. Door het losnemen van de pen-gatverbinding met de



aanliggende klemmen en het plaatsen van een raster-tussenstuk van 2,5 mm kan deze naar behoefte worden vergroot. Verder is een test aansluiting aanwezig voor functie-controle door middel van een 2,3 mm-tekststeker.

Inl.: Cito Benelux BV, postbus 246, Zevenaar (08360) 2 45 55.

REGELSYSTEEM

Een regelsysteem van Beckman spaart energie door middel van een directe sturing van de smookklep van procesovens met natuurlijke trek. Naast de aanzienlijke energiebesparing wordt bovendien de emissie van NO_x beperkt.

Directe sturing van de klep wordt mogelijk gemaakt door een uitgaand softwareprogramma en een microprocessor welke haar dwingende voorwaarden ontvangt in de vorm van CO en O_2 concentratie in het rookgas, trek, brandstofverbruik en oppervlakte temperatuur van enkele kritische plaatsen in de oven. Deze parameters worden elke 6 seconden opnieuw bekeken en gewogen. Toegang tot de programmeerbare variabelen is alleen mogelijk via een wachtwoord.

De smookklep opent en sluit zich automatisch al naar gelang de microprocessor dit verlangt op basis van zijn ingangen en stelt zich te allen tijde in op een veilige stand. De klep opent zich echter wanneer de bedieningsman dit verlangt of in geval van storing.



Het systeem is speciaal ontwikkeld om energieverliezen ten gevolge van teveel lucht en gevaarlijke situaties ingeval van te weinig zuurstof te voorkomen.

Abnormale situaties worden aan de bedieningsman bekend gemaakt via een audio-alarm en een goed afleesbaar beeldscherm; dat de aard van het probleem weergeeft. In de tussentijd wordt de klep zodanig geregeld dat de afwijking wordt gecompenseerd of wanneer dit niet mogelijk is, in de geheel open stand gedirigeerd.

Het is echter ook mogelijk, dat de bedieningsman zelf ingrijpt via een conventionele regelaar. Het systeem dat geheel uit Beckman onderdelen is opgebouwd is ingericht voor maximaal 8 analoge en 8 digitale geïsoleerde ingangen. Verder zijn er 8 uitgangen via geïsoleerde relais contacten voor stuurfuncties. Het geheugen bestaat uit 64 K PROM en 3 K RAM.

Inl.: Beckman Instruments (Process) BV, postbus 169, 3640 AD Mijdrecht (02979) 1011.

DIGITALE PANEELMETER

NLS brengt speciaal voor de OEM markt een zeer simpele digitale paneelmeter in een DIN behuizing, die een zeer geringe inbouwdiepte van maar 13 mm vereist. De benodigde voeding is 5 volt bij 175 mA. De X-30 wordt standaard geleverd met 999 mV gevoeligheid. Als optie bij minimaal 50 stuks is mogelijk:

- volle schaal 0,1-10-100-1000 VDC;
- ingebouwde stroomshunt;
- precisie-referentie waardoor de nauwkeurigheid verbeterd tot 0,1%.



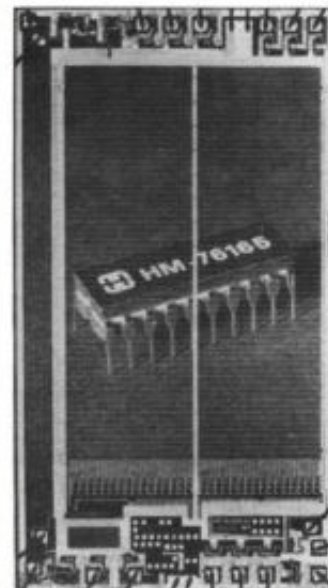
Inl.: Stoet Electronics, Orionstraat 4, 2516 AS Den Haag (070) 47 55 65.

BIPOLAIRE PROM

HARRIS semiconductor heeft een 16K bipolaire PROM - HM 76165 - geïntroduceerd. Dit onderdeel gebruikt dezelfde bipolaire junction isolated proces technologie als de 2Kx8 PROM - de HM 76161.

De HM 76165 is georganiseerd in een 4K woorden bij 4 bit/woord formaat en wordt geleverd in een 20 pin, .300 inch keramische DIL behuizing. De HM 76165 wordt geprogrammeerd met de Harris generiek pro-

grammeer specificaties en daar door te programmeren met de standaard universele PROM programmeer apparatuur.



Inl.: Techmation Electronics BV, postbus 9, 4175 ZG Haafden (04189) 2222.

DRUKTRANSMITTERS

De serie BHL4410 druktransmitters is voorzien van een piezo-resistieve sensor en is volgelectronica in hybride techniek.

Eigenschappen:

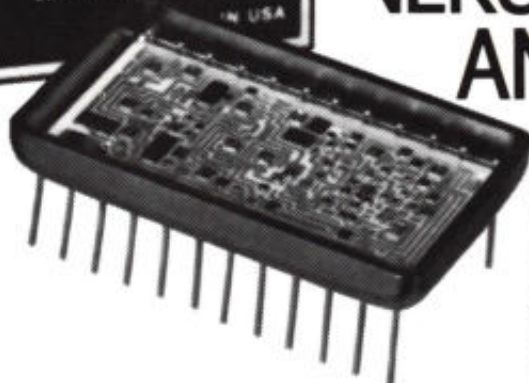
Overspanningsbeveiliging tot 500 V / 50 Hz, piekspanningen tot 600 V toelaatbaar, isolatieweerstand $10 \text{ M}\Omega$ bij 500 VDC. Ingebouwde RFI protectie van 15 MHz ... 500 MHz, waardoor beïnvloeding van het uitgangssignaal door zenders of walkietalkies wordt vermeden.

Uitstekende lange termijnstabiliteit door R.V.S. sensorhuis en halfgeleider opnemer. Nauwkeurigheid beter dan 0,25% FRO

Uitgang 4 ... 20 mA, 2 of 3 leider Voeding 12 ... 46 V DC ongeregeld
Behuizing IP65. 360° draaibaar, waardoor bekabeling onder alle hoeken kan worden ingevoerd.



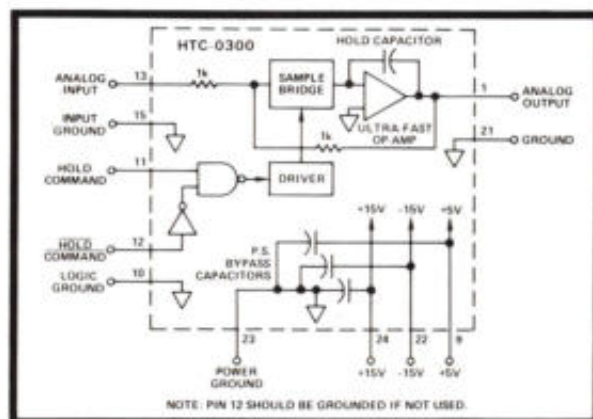
Inl.: Bell & Howell E & ID, postbus 10054, 3004 AB Rotterdam (010) 37 91 33.



DE HTC-0300A

EEN ZEER SNELLE TRACK-AND-HOLD VERSTERKER VAN ANALOG DEVICES.

Onze nieuwe HTC-0300A is een hybride "track-and-hold" versterker in een 24-pens DIL-behuizing die analoge signalen verwerkt tot op $\pm 0,1\%$ nauwkeurig in 170 nsec. max. voor een sprong van 10 Volt en in slechts 250 nsec. max. voor een 20 Volt signaalsprong. De HTC-0300A biedt U tevens een "aperture" onzekerheid van 100 psec max. en een ingangsbereik van ± 10 Volt. Met behulp van een laser hebben wij voor U de versterking en offset afgeregeld zodat externe instelpotentimeters overbodig zijn geworden. Als U op zoek bent naar een snelle en nauwkeurige "track-and-hold" versterker vraag dan onze uitgebreide documentatie aan.



Eigenschappen:

- Acquisitietijd tot $\pm 0,1\%$: 170 nsec. max.
- Aperture Jitter : 100 psec. max.
- Droop rate : $1 \mu\text{V}/\text{usec. typ.}$
- Niet-lineariteit : $\pm 0,01\%$ max.
- Uitgangsruijs bij 100 KHz : $15 \mu\text{V RMS.}$
- Uitgangsstroom : $\pm 50 \text{ mA.}$
- Pen compatibel met de HTC-0300
- Eveneens leverbaar volgens MIL-STD-883

Prijs HTC-0300A Hfl. 1.057,-/Bfr. 18.384*

* Gebaseerd op 1 U.S \$ is Hfl. 2,76/Bfr. 48

BON Stuur mij complete informatie over de **HTC-0300A**

Dhr.
 Fa. Afd.
 Str.
 Pl. Postcode:
 Tel.

Bon in enveloppe zonder postzegel naar:
 Analog Devices Benelux, Antw. nr. 18, 4900 WB Oosterhout.



ANALOG DEVICES

WAY OUT IN FRONT.

Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, tel.: 01620 - 51080, telex : 54942.
 Mechelsesteenweg 156, 2000 Antwerpen, tel.: 03 - 2374803, telex : 32969.

PIEZO-KERAMISCHE ZOEMERS

Fabrilco ontwikkelde een reeks piezo-keramische zoemers, telefoonbellen en audio transducenten, variërend van eenvoudige zoemers tot ingewikkelde geluids-alarmen. De zoemers hebben verschillende frequenties, te weten 2 kHz, 3 kHz en 4 kHz. De frequentie weergave van de audiotransducenten ligt tussen enkele honderden Hz en 15 000 Hz. Hun laag gewicht en minimale afmetingen laten draagbare en miniatuur toepassingen toe waar meerdere tonen en ingewikkelde frequentie weergaven vereist zijn.



De telefoonbellen geven verschillende tonen die liggen tussen enkele honderd Hz en 5 kHz – enkelvoudige toonaardbellen met een „tijp” effect van 20 Hz, onmiddellijk aansluitbaar op lijnen tot 80 VAC, zijn verkrijgbaar voor montage in sets of als wandmodel.

Int.: Fabrilco, Kasteelstraat 93, B2700 Sint Niklaas, België (03) 776 48 38.

EÉNFASEBRUG

De nieuwe brugcelserie van International Rectifier (type 1 DMB...) biedt de volgende eigenschappen:

- 4-pens DIL behuizing t.b.v. automatische montage,
- zeer kleine afmetingen (ca. 50 mm²),
- 5 mm pen-afstand,

- hoge piekstroom belastbaarheid (30 A),
- groot temperatuur-bereik (–40 °C...+150 °C),
- lage verliezen (minder dan 2 watt bij 1 A uitgang),
- hoge V_{RSM} (t/m 600 V),
- duidelijke DC en AC aansluitmarkering.

Deze nieuwe brugcel is verkrijgbaar in 3 spanningen, nl. 100, 200 en 400 V.



Int.: BV Diode, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht (030) 884214.

INSTRUMENTKNOPPEN

Sifam, fabrikant van de bekende gelijknamige spanband paneelmeters en instrumentknoppen, heeft haar activiteit op het laatste gebied belangrijk uitgebreid met een brede reeks van niet-conventionele instrumentknoppen op gebruikersspecificaties.

Deze nieuwe reeks van knoppen omvat typen met uiteenlopende kenmerken zoals ongebruikelijke vormen en kleuren. De vraag naar dergelijke knoppen heeft zo'n vlucht genomen, dat Sifam besloten heeft deze mogelijkheid aan haar standaardprogramma toe te voegen. Hierdoor is het



mogelijk dat de instelknop mede het gezicht bepaalt van het instrument. De productiecapaciteit is, aldus Sifam, ruim voldoende om aan een eventuele piek in vraag te kunnen voldoen; enige limiet is het gewicht per knop van ca. 125 gram.

Int.: Rodelco BV, postbus 296, 2280 AG Rijswijk (070) 995 750. Rodelco NV, Genèvestraat 4, 1140 Brussel (2) 2166 330

MICRO-ELEKTRONISCHE KLOK THERMOSTATEN

Honeywell brengt twee nieuwe typen volautomatische micro-elektronische klokthermostaten. Het paradepaardje T8200B bezit een digitaal uurwerk en een programmeerbare elektronische schakel-



klok met geheugenfunctie voor twee besparingsperiodes per etmaal. Een automatische weekendschakeling biedt verschillende programmageregelingen op zaterdag en zondag.

Het type T8100B is meer geschikt voor bewoners met veranderlijke leefgewoonten. Geen uurwerk, wel elektronische schakelklok met geheugenfunctie en te programmeren voor verscheidene periodes. Daarnaast is het bijzonder eenvoudig energiebesparingsperiodes overdag in te stellen. Beide Chronotherm klokthermostaten zijn zwakstroomthermostaten met tweedraadsaansluiting. Hierdoor kunnen vrijwel alle conventionele thermostaten zon-

der problemen, hak- of breekwerk worden vervangen door de nieuw micro-elektronische klokthermostaten.

Int.: Honeywell BV, postbus 9183, 1006 AD Amsterdam (020) 5103 312.

DIGITALE KLOK

Hartmann & Braun Nederland BV levert een digitale klok met kwartsuurwerk voor inbouw in schakelpanelen. Het bijzondere van deze klok is dat de uitvoering is aangepast aan de genormaliseerde aanwijzers met de afmetingen 96 x 96 mm. Naast de gebruikelijke tijdsaanduiding heeft deze klok een tweede functie, nl. tijd en datum worden afwisselend met een frequentie van ca. 1/4 Hz. weergegeven.

Enkele technische gegevens zijn:

- type-aanduiding DU 96
- kunststof huis
- frontafmetingen 96 x 96 mm, diepte 64,5 mm
- inbouwstand willekeurig
- beschermingsklasse huis IP 52
- batterijvoeding 1,5 V
- LCD-display 7-segmentcijfers, hoogte 12 mm.



Int. Hartman & Braun Nederland BV, postbus 166, 2640 AD Pijnacker (01736) 6140.

schakel Unitrode in!



13 oktober 1982
Euromotel Breda
power supply design seminar

Voor al uw schakelende applicaties, zowel hoog- als laagspanning, levert Unitrode een uitgebreid geavanceerd componentenpakket.

- Schottky dioden • PMW IC's
- regulator IC's • schakeltransistoren
- Power MOSFET's • fast recovery dioden • transient suppressors
- power hybrids

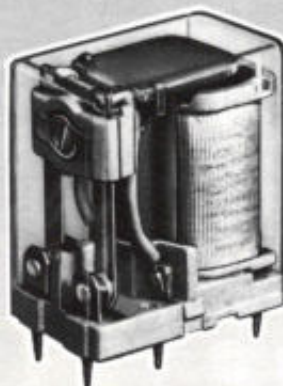


KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag, telefoon 070-210101*

THE PROFS

PRINTRELAIS



PRINTRELAIS met 2 sterkstroom contacten voor 6A, 3,5 kv isolatie en een nominaal spoelverbruik van slechts 100 mW.

Ook in TTL-compatiebele uitvoering voor 5 volt met spoel van 400 OHM.

Afmetingen: 20 X 30 X 34 mm.

N.V. SMITT RELAIS
BREDERODESTRAAT 188
2000 ANTWERPEN TEL. 031 - 16.10.09

INSTRUMENTENFABRIEK H.M. SMITT B.V.
3720 AC BILTHOVEN - NL POSTBUS 140
TEL: 030 - 780813 TELEX 47600



Nu ook voor PAL en IEEE
De Digelec UP-803
prom programmer
voegt zich
naar elk systeem.
Nu en in
de toekomst.

Dat de Digelec UP-803 prom programmer werkelijk universeel is, blijkt uit het feit dat hij ruim 85% van alle op de markt zijnde componenten kan programmeren. Daar horen nu ook PAL's bij, waardoor de Digelec UP-803 nog veelzijdiger is dan hij al was. Veelzijdigheid voor nu en straks. Want ook componenten die in de toekomst worden ontwikkeld, zult u met de Digelec UP-803 kunnen programmeren. Door middel van de IEEE-bus kan met zeer veel computers data worden uitgewisseld.

Datelcare b.v., Postbus 2,
3700 AA Zeist.
Tel. 03404-21344.



digelec



Informatiebon

E-3-11

Wij hebben belangstelling voor een werkelijk universele prom programmer. Stuur ons:

☐ uitgebreide documentatie ☐ een uitnodiging voor een demonstratie.

Naam: _____

Bedrijf: _____

Adres: _____

Postcode/Plaats: _____

Telefoon: _____

Bon in envelop zonder postzegel aan:
Datelcare b.v., Antwoordnummer 289, 3700 VB Zeist.

ONTWERP-UNIT

Sinds kort is er van Gespac een 6809 ontwerp-unit, samengesteld uit een aantal europakaarten met de standaard G-64 bus plus enkele extra's.

Het resultaat hiervan is, dat tegen lage kosten een 6809 computer-systeem kan worden opgebouwd, compleet met 64 K RAM, floppy disk controller, printer poort, operating system, editor en assembler.

Het enige dat de gebruiker hoeft te doen is te zorgen voor voeding en aansluiting op een of meer 5 1/4" diskette drives.

Dit kit bestaat uit:

GESMPU-2: G-64 6809 processor module met RS232C poort;

GESRAM-1: G-64 RAM module, 64 Kx8 bit;

GESFDC-2A: G-64 floppy disk controller module (dubbele densiteit 5 1/4");

GESCNX-1A: G-64 centronix interface module;

GESBUS-2: G-64 8-slots achterbus prent;

GESMON-09: monitor/bootstrap loader in 2716 EPROM (op MPU-2);

GESDOS-09: operating system

GESEDT-09: editor

GESASM-09: assembler

Inl.: Arcobel BV, postbus 344, 5340 AH Oss (04120) 30335.

PROGRAMMEERBAAR ASCII-TOETSENBOORD

Het vrij programmeerbare toetsenbord, PAT-09, is niet, zoals de meeste toetsenborden, uitgevoerd met een decoder maar met een compleet minimaal micro-processor systeem op basis van de MC 6809 van Motorola. Hierdoor was het mogelijk een intelligent toetsenbord met hoog bedieningscomfort samen te stellen. Specifiek voor dit toetsenbord zijn de 16 vrij programmeerbare functie-toetsen die elk tot 80-ASCII codes kunnen geven.

Het toetsenbord wordt hiervoor in een programmeercyclus geschakeld, welke ook nog enige edit mogelijkheden kent. Behalve de functie-toetsen (20 toetsen) zijn op dit toetsenbord een cursorveld (11 toetsen) een numeriek gedeelte (11 toetsen) en de ASCII-toetsen (65 toetsen) ondergebracht. Drie extra toetsen kunnen bijvoorbeeld als reset- of interrupt-toets worden gebruikt.

Het PAT-09 toetsenbord werkt op een voedingsspanning van 5 V/0,7 A. De data komen via een parallel-uitgang (8 bit met strobe of handshake) alsmede via een seriële poort (8 bit met start- en stopbit) beschikbaar. Alle hex-codes van 00 tot en met FF kunnen worden gebruikt en zichtbaar gemaakt op een zeven segment uitlezing. Deze weergave kan d.m.v.



een bepaalde toets-combinatie in-c.q. uitgeschakeld worden. Verder accepteert het toetsenbord het „BELL-sigitaal“ van een aangesloten micro en produceert daarmee overeenkomstig een akoestisch signaal. Een korte pieptoon simuleert de toetsaanslag (klack). Deze functies zijn eveneens d.m.v. toetsaanslagen uitschakelbaar. De autorepeat frequentie is in drie stappen programmeerbaar. Ook de baudrate voor de seriële uitgang kent soortgelijke aanpassingsvormen. Met de control-, shift-, shift/lock, TTY/lock- en MSB-toetsen is het mogelijk het toetsenbord in 6 verschillende modi te schakelen. De toetsen zijn wrijfvast; kleur: lichtgrijs met wit opschrift. Het toetsenbord is in een extreem lage behuizing ondergebracht; kleur: zandkleurig/lichtgrijs; maten: 518 x 198 x 57 mm.

Inl.: Manudax-Nederland BV, postbus 25, 5473 ZG Heeswijk (04139) 2901.

PROGRAMMAPAKKET

Aan de bestaande programmabibliotheek voor de ANDS 5400 heeft Analogic verscheidene Software Drivers, Diagnostics en Exercisers toegevoegd. Deze softwarebibliotheek omvat al een grote verscheidenheid van deze programma's voor het RT-11-besturingssysteem van zowel de PDP-11 als de LSI-11N. Nieuw is echter een programmapakket onder het besturingssysteem RSX-11M.

De ANDS 5400 is een modulair analoog-digitaal en digitaal-ana-

loog data-acquisitie- en data-distributiesysteem met een snelle en flexibele directe toegang tot het geheugen (DMA), ontwikkeld voor o.a. de minicomputers PDP-11 en LSI-11 van Digital Equipment Corporation. De RSX-11 Drivers zijn de softwareverbinding tussen het besturingssysteem (Operating System) en de ANDS 5400. Deze drivers omvatten alle softwareverbindingen die nodig zijn om toepassingsprogramma's te laten communiceren met de ANDS 5400, gebruik makend van de programmeringsconventies van RSX-11M.

Een toepassingsprogramma onder RSX-11M communiceert doorgaans niet rechtstreeks met een randapparatuur; meestal verloopt de communicatie via het besturingssysteem, waarbij gebruik wordt gemaakt van een Q10-systeemopdracht. Deze verzoekt een bepaalde I/O-operatie in gang te zetten voor een met name genoemd randapparaat. Na afloop van die operatie communiceert het besturingssysteem met het toepassingsprogramma om te rapporteren of de laatste Q10-opdracht al dan niet naar behoren is uitgevoerd. Op die manier is het programmeren van het data-acquisitiesysteem ANDS 5400 even eenvoudig als het programmeren van elk ander randapparaat dat wordt ondersteund door het RSX-11M Operating System.

Inl.: Koning en Hartman Elektrotechniek BV, Den Haag, (070)210101.

MICROTERMINAL MET RS-422 INTERFACE

De TM27 Microterminal van Burr-Brown heeft een RS-422 interface en is bedoeld voor verzameling van gegevens in produkten of machinebesturingstoepassingen. Door de kleine afmetingen, lage kostprijs, 100% constructie zonder bewegende delen is deze terminal eenvoudig te installeren en te bedienen.

Als robuuste, waterbestendige vervanging voor kwetsbare beeldbuizen, communiceert de TM27 in seriële ASCII met RS-422 protocol op 300 tot 4800 baud. Tot 63 TM27's kunnen in serie worden geschakeld op één enkele CPU communicatiepoort. Het voedingsspanningsbereik van 8 tot 12 V DC geeft een ruime keus in voedingsspanningselectie en plaatsing.

Met afmetingen van slechts 21,6 x 11,4 x 1,5 cm bevat het afgedichte frontpaneel 21 grote toetsen in een numeriek/hexadecimaal formaat. De bediening van de voorgevormde toetsen wordt nog verbeterd door een voelbare aanslag.

Een groot, 0,3 inch hoog, zeven segment LED uitleeseenheid met 8 posities geeft de door de CPU gegenereerde data weer en maakt het eveneens mogelijk, ingetoetste data te bekijken of te wijzigen, voordat deze gegevens naar de CPU worden overgestuurd. Er kunnen 36 verschillende tekens worden afgebeeld en een tweetal buffers van elk 8 posities slaan de ingaande en uitgaande berichten op. Maximaal kunnen zes enkeltekens functiemeldingen door de besturings CPU worden gedefinieerd, ten behoeve van opslag onder de functietoetsen, welke naar de CPU worden gestuurd, wanneer de overeenkomstige functietoets op het TM27 toetsenbord wordt ingedrukt.



Vijf LED indicatoren worden onafhankelijk bediend door de CPU en sturen TTL-aangepaste signalen aan, welke op de connector zijn aangebracht. Deze digitale uitgangen kunnen worden gebruikt om externe apparatuur te bedienen. Drie TTL-aangepaste ingangssignalen kunnen door de TM27 worden geaccepteerd. Een CPU commando kan het toetsenbord blokkeren en een terugstelsignaal uitsenden.

Als succesvolle opvolger van de originele TM25 Microterminal, die in 1979 is geïntroduceerd, betekent de TM27 een belangrijke verbetering: grotere baudsnelheid, betere serieschakelmogelijkheden, vereenvoudigde bediening, grotere toetsen en programmeerbare functietoetsen, TTL in- en uitgangen en een gemakkelijker te gebruiken protocol.

Inl.: Burr-Brown International BV, postbus 7735, 1117 ZL Schiphol-Oost (020) 470590.

Zwaaien tot 1000 MHz met WAVETEK



Economischer kan niet

Wavetek introduceert een veelzijdige HF-zwaai-generator van 1 MHz tot 1000 MHz, eenvoudig in gebruik, grote nauwkeurigheid en uitzonderlijke 'long-term' stabiliteit.

Het model 1080 is ontworpen voor meetplaatsen waar economische aspecten zwaar tellen. Een compleet, universeel instrument voor breedband metingen, waarvan de enige optie een gratis keuze is tussen 50 en 75 Ohm uitgangsimpedantie.

De generator heeft een bereik van 1 MHz tot 1000 MHz zonder omschakeling van oscillatoren, dus zonder dips en andere omschakelingsverschijnselen, met een lineariteit van 1%. Drie zwaai-mogelijkheden staan ter beschikking: 'Full Sweep', ' Δf ' en 'C W'. In 'Full Sweep' zijn de start- en stopfrequenties gefixeerd op 1 MHz en 1000 MHz om het totale VHF en UHF gebied te kunnen bekijken en kan met een instelbare frekwentiemarkering metingen uitgevoerd worden met 1 MHz resolutie. Voor een grotere beeldresolutie kan in de stand ' Δf ' om de ingestelde frequentie met een gekalibreerd instelbare frequentieband gezwaaid worden. In de stand 'C W' zwaait de generator niet meer en is er een konstante frequentie beschikbaar. Een uniek 'auto-zero' circuit verbetert de frequentiestabiliteit aanzienlijk, zodat het

instrument niet meer na het aanzetten of bij temperatuurveranderingen gekorrigeerd behoeft te worden.

De zwaai-generator is standaard voorzien van harmonische kristal merktekens van 100 MHz, 10 MHz en 1 MHz met een nauwkeurigheid van 0,005%. De amplitude zowel als de breedte van deze frequentie 'markers' is instelbaar en eenvoudig herkenbaar door verschil in amplitude. Ook kunnen er externe frequenties ingevoerd worden om frequentiemerkeken te vormen.

In de ' Δf ' stand kan de frequentie-instelling eenvoudig gekalibreerd worden aan de merktekens, waardoor een absolute nauwkeurigheid van ± 1 MHz gehaald kan worden.

De uitgangskarakteristiek is binnen $\pm 0,25$ dB vlak en kan bovendien aangepast worden voor kabelverliezen. Het uitgangsvermogen is instelbaar van +13 dBm tot -70 dBm en digitaal af te lezen met een resolutie van 0,1 dB. In de 75 Ohm uitvoering is het uitgangsvermogen instelbaar van +60 tot -10 dBmV.

De zwaaisnelheid is instelbaar van 10 msec tot 100 sec met de mogelijkheid van gelijkloop aan de 50 Hz netspanning. De HF-uitgang wordt uitgeschakeld

tijdens de terugslag zodat geen hysteresis verschijnselen op het beeld kunnen optreden en een nul referentie op het beeld verschijnt. Tevens kan de generator een éénmalige zwaai geven met een gesloten 'pen-lift' contact voor applicaties met een X-Y of Y-t schrijver.

Wavetek heeft een zeer uitgebreid programma HF-zwaai-generatoren tot 4,5 GHz, o.a. voor HF communicatie-, CATV-, TV- en video-metingen. Uitgebreide informatie hierover kunt u aanvragen bij de afdeling Test- en Meetapparatuur, toestel 27.

**AIR
PARTS
INTERNATIONAL BV**

Postbus 255 2400 AG Alphen a/d Rijn
Tel. 01720-29300

AUDIO DOSIMETER

Du Pont levert een audio dosimeter met zeer opmerkelijke prestaties. Het uiterst compacte instrumentje (dat weinig groter is dan een pakje sigaretten) voldoet aan 150-1999 specificaties en is uitgevoerd met een gevoelige microfoon, die zo dicht mogelijk bij het oor aan de kraag of boord geklemd wordt. Het lichtgewicht apparaatje is voorzien van een liquid crystal display, waarop de gevonden waarden, alsmede de batterij controle af te lezen is. Doordat de halveringswaarde en de onderste grens apart instelbaar zijn is het instrument overal ter wereld te gebruiken en kan worden toegepast indien plaatselijke normen verschillen of veranderen. Bovendien wordt de maximaal gemeten lawaai-belasting in het geheugen vastgehouden en deze kan zichtbaar worden gemaakt op de display, evenals de tijdsduur van de meting. De dosimeter geeft ook de gemiddelde lawaai-belasting in dB's en in procenten, dit is echter afhankelijk van de ingestelde halveringswaarde en het ingestelde meetgebied.



De meter, die voldoet aan de norm IEC 651 is ook geschikt om als geluidmeter dienst te doen en is voorzien van drie instelbare meetgebieden.

Inl.: Deha International BV, Postbus 5118, 1410 AC Naarden (02159)-40576.

ANALYSE SYSTEEM

Het systeem DL985, bestaande uit de snelle transient-recorder DL912 en de bijzonder krachtige HP85F personal computer biedt praktisch onbegrensde mogelijkheden voor golfvormanalyse tegen een relatief lage prijs. De DL912 is een snelle 2-kanaals transient-recorder met een sample frequentie van 20 MHz en een geheugen per kanaal van 4096 samples; of bij enkel kanaal bedrijf 8192 samples. Voorzien van 2 afzonderlijk instelbare tijdbases (A/B mode) en de unieke pre-trigger kan men er zeker van



zijn dat „moeilijke” signalen niet verloren gaan ten gevolge van gemiste triggers. Een speciaal door Datalab geprogrammeerde EPROM, welke in het HP8292A ROM-moduul wordt gepluigd, draagt er zorg voor dat de in het geheugen van de DL912 aanwezige data, onmiddellijk in het RAM geheugen van de HP85 wordt overgebracht en bovendien direct op het ingebouwde beeldscherm zichtbaar is, zodat onnodig tijdverlies door de grafische weergave vermeden wordt.

Via deze EPROM zijn eveneens 13 nieuwe BASIC commando's beschikbaar, speciaal geschikt voor golfvorm-analyse. Hiermede is het mogelijk om o.a. relevante delen van het signaal via markers te selecteren en te bewerken. Bovendien zijn er 8 zgn. „soft keys” beschikbaar, welke als label op het display verschijnen, afhankelijk van de door de gebruiker gekozen functie.

Het instellen van het systeem is eenvoudig en snel, daar alle relevante gegevens zoals tijdbasis, ingangsbereik enz. op het scherm zichtbaar zijn.

De benodigde systeem software wordt geleverd als GPAK op een DC100 cartridge en laat voldoende ruimte voor de gebruiker (12 Kbyte) voor zijn eigen programma in ANSI-BASIC. Daar het systeem gebaseerd is op de GPIB standaard-bus, kan het eenvoudig uitgebreid worden met andere IEEE-bus compatible apparatuur, bijv. met floppy disks of Winchester drives, indien een belangrijk grotere geheugen-ruimte gewenst is.

Door gebruik te maken van de HP85 met ingebouwde display, printer en tape transport vervalt de noodzaak tot aanschaf van kostbare randapparatuur zoals snelle oscilloscopen, printers, plotters of X-Y recorders. Het DL985 data-acquisitie en analyse systeem is hierdoor qua prijs en prestatie ongeëvenaard.

Voor die gebruikers die reeds in het bezit zijn van een HP85F levert Datalab de 985C, bestaande uit de DL912 met IEEE-interface plus de benodigde soft- en firmware.



Inl.: Bell & Howell Electronics & Instruments Division, postbus 10054, 3004 AB Rotterdam (010) 37 91 33.

DRAAGBARE LOGIC ANALYSER

De TA2080 is een portable logic analyser, die veelomvattende trigger-, en opname- en weergave-mogelijkheden biedt. Deze logic analyser wordt bestuurd door een Z80 microprocessor, in samenwerking met een interactief bedieningspaneel. De systeemstatus is continu afleesbaar van het 5 inch display en duidelijkheid in de werking van de TA2080 wordt geboden door de „souffleur”-functie van het display.

De opnamecapaciteit van het geheugen is 252 bytes. Het referentiegeheugen heeft evenveel bytes. Dit referentiegeheugen kan direct wordt geladen van het toetsenbord of direct de inhoud overnemen van het opnamegeheugen.

Presentatie van data kan geschiedt als een „timing dia-

gram” met „cursor” met venster en expansiemogelijkheden. Ook kan dit instrument de meetgegevens als „state format” weergegeven met „cursor”, referentiegeheugen vergelijkings- en woordzoekmogelijkheden. Een van de sterke kanten van de TA2080 is de triggermogelijkheid. Behalve een 23-bits triggering beschikt dit instrument over een gecombineerde triggervertraging door trigger „event” en/of „clock”.

Ook is de triggerpositie te kiezen in relatie met het begin of eind van de „store”-periode, de triggerbits kunnen worden ingegeven in hexadecimaal, binair of octaal formaat.

Door zijn triggermogelijkheden is het met de TA2080 eenvoudig de gewenste informatie weer te geven.

Alle 24 ingangen zijn verdeeld in twee groepen van 12 met speciaal voor Thandar ontwikkelde hybride ingangscircuits, die een groot ingangsbereik, instelbare logische niveaus en een hoge impedantie hebben, waardoor ze een minimale belasting vormen voor het testobject.

De ingangsconnectors en het gehele instrument zijn ontworpen voor optimale ergonomie en duurzaamheid, en de TA 2080 is tevens geschikt voor interfacing met praktisch elke te testen schakeling.



Belangrijke eigenschappen: De Z80 bestuurd analyser TA 2080 biedt:

- Continue systeem informatie in het display;
- 8 bit data geheugen, 252 byte groot;
- 8 bit referentiegeheugen, 252 byte groot;
- 23 bit triggering (8 data + 15 trigger bits);
- Sampling snelheid DC ... 20 MHz synchroon of asynchroon;
- 15 ns glitch detectie;
- Automatische verschil detectie tussen data en referentiegeheugen;
- Uitgebreide triggermogelijkheden.

Inl.: Klaasing Electronics BV, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout (1620) 51400.

HET LAATSTE NIEUWS UIT VOORRAAD LEVERBAAR

Wie zelf voortdurend nieuwe produkten ontwikkelt moet er op kunnen rekenen dat zijn leverancier van onderdelen over de laatste nieuwtjes beschikt. MULTicomponents levert een indrukwekkend assortiment van elektronische en elektromechanische componenten van IIT en van andere producenten.

MULTicomponents is er helemaal op ingesteld òòk de laatste ontwikkelingen aan te kunnen bieden. Uit voorraad. Binnen één dag als het moet. Want als u vandaag belt kunt u morgen al het laatste nieuws van MULTicomponents in huis hebben.



De relais zijn nog lang niet uitgeschakeld!

Ooit dacht men dat de relais door de halfgeleiders naar het historisch museum verwezen zouden worden. Maar het heeft heel anders uitgepakt.

Nog steeds ongeëvenaard is de volkomen scheiding tussen bekrachtigingsstroomkring en de te schakelen belasting. Bovendien is de oneindig grote weerstand van het open contact en de lage weerstand in geleidende toestand een ideale schakelmogelijkheid. En dat zonder een noemenswaardige warmteontwikkeling. Het einde van het relais-tijdperk is nog lang niet in zicht.

IIT relais.

Het relais programma van IIT is zeker het meest uitgebreide dat in Europa te koop is. IIT heeft niet alleen universele en veelzijdig inzetbare typen, maar ook vele bijzondere uitvoeringen, waaronder geheel nieuw ontwikkelde, aangepast aan de huidige eisen.

Een voorbeeld van een universeel, en modern, relais voor stromen van enkele milliampères tot 10 A, is het MAT relais. Lage prijs. Stofkap. Verschillende relaisvoetjes voor normale of gedrukte bedrading.

Een blijver, zeker door zijn grote betrouwbaarheid.

Tot de bijzondere uitvoeringen behoren de SM subminiaturrelais (15 x 12 x 19 mm) met één of twee monostabiele breek-voormaak wisselcontacten. Het lage aantrekvermogen kan worden afgenomen van logische IC's. Schakelfrequentie tot 50 x per seconde.

Nog een paar willekeurige voorbeelden uit het IIT programma:

- RZ relais in DIL behuizing,
- MZ miniaturrelais in DIL behuizing,
- Kamrelais. Waarschijnlijk het meest toegepaste relais aller tijden. Volledig uitwisselbaar met equivalenten van andere merken.

Elec-Trol DIP relais.

En alsof het nog niet genoeg is: Multicomponents levert ook Elec-Trol DIP relais. Ze kunnen worden aangesproken door TL logic. Met standaard DIP insteekpennen. Deze relais hebben een zeer hoge bestendigheid tegen schokken en trillingen, en zijn daardoor vooral geschikt voor het ruwe werk. Verschillende typen zijn uit voorraad leverbaar.

De capaciteiten van IIT in condensatoren.

IIT is een bedrijf met zeer veel capaciteiten, letterlijk en figuurlijk, in de ontwikkeling en fabricage van condensatoren. Daardoor is de kans dat de condensator die u zoekt door Multicomponents uit voorraad geleverd kan worden. Is het niet handig om voor al uw condensatoren één leverancier te hebben, die aan al uw wensen kan voldoen? Het programma van IIT condensatoren is groot en veelzijdig genoeg om die mogelijkheid te onderzoeken.

MULTicomponents

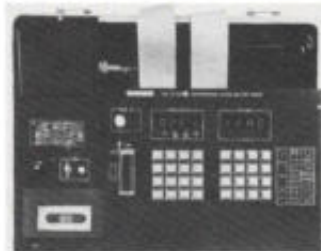
Antwoordnummer 10101,
2700 VB Zoetermeer. Telefoon:
(079) 410141. Telex 34267.

MULTicomponents 079-410141

MULTICOMPONENTS, DE SNELLE SCHAKEL TUSSEN DENKEN EN DOEN

SYSTEEM ANALYSATOR

Voor het oplossen van problemen met microprocessoren, introduceert Ando haar AE-4100 serie microprocessor system analysers. Iedere analyser test niet alleen real-time de microprocessor, maar tevens het gehele systeem via eenvoudige handelingen. Het overzichtelijke toetsenbord en de gebruiksvriendelijkheid maken deze serie analysers bijzonder geschikt voor service-, laboratoria- en onderwijsdoeleinden. Enkele testmogelijkheden zijn: lezen van en schrijven naar RAM, ROM, registers en I/O ports, programma's laden in UUT of programma's dumpen van UUT naar analyser. Bovendien kunnen instructies worden gegeven om een programma stap voor stap uit te voeren; is een triggeruitgang voorhanden om signaal op een scope of logic-analyser te kunnen bestuderen en kan men een „stop“ invoeren op een willekeurige programma-instructie. De repeat-functie biedt de mogelijkheid voor het langdurig herhaald testen t.b.v. het opsporen van slechte IC's of onbetrouwbare contacten.



De tester is ondergebracht in een attachékoffer zodat het geheel ook draagbaar is. Aansluitingen voor printer en paper tape reader/puncher zijn mogelijk. Iedere analyser kan eventueel uitgerust wor-

den met een ingebouwde CMT (optie) voor het opslaan van testprogramma's, programma dumping en loading. Via een 64 Kbyte user mode RAM, is het o.a. mogelijk serie-matige testprocedures vast te leggen. De tester is leverbaar voor nagenoeg alle verschillende micro-processoren.

Int.: Meco Instruments and Processes BV, Sportlaan 76, 5223 AZ 's-Hertogenbosch (073) 215550.

DATALOGGER SYSTEMEN

Memodyne heeft zijn programma digitale cassette recorders wat gestroomlijnd, hetgeen geresulteerd heeft in een complete serie „write only“, laag vermogen tape transports en dataloggers met een hoge capaciteit, geschikt voor gebruik in het veld of in laboratoria. De 200 serie, waarbij data in CNRZ formaat opgeslagen wordt, is verkrijgbaar als transport, transport met „write step“ kaarten, 8-16 bit parallel formatter kaarten, 12 bit A/D converters en 16 kanaals analoge multiplexers. Het CNRZ formaat is zeer geschikt voor data logger applicaties en het „incremental“ karakter van het transport maakt een dichtheid tot 615 BPI mogelijk.

Doordat de tape alleen beweegt wanneer data aanwezig is, resulteert dat in besparing op band en voeding vanwege een standby power van slechts 10 μ A. De digitale input mogelijkheid van deze recorders maakt een directe en goedkope opslag van data afkomstig van laboratoriumapparatuur mogelijk. De data, opgeslagen op een standaard Philips cassette kunnen direct of later



door een computer worden geanalyseerd via een reader systeem zoals bijv. de 3122 serie of de M80 cassette computer. De lezers hebben bijv. een gebufferde parallel uitgang, seriële RS232C uitgang tot 9600 Baud etc.

Int.: Klaasing Electronics BV, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout (01620) 5 14 00.

WEERSTANDSMETER

Farnell heeft voor het meten van bijzonder lage weerstanden een uiterst handzame draagbare meter ontwikkeld model LRTS/F9231. Uitgegaan wordt van de bekende 4-draads-meting waarbij de onbekende weerstand vergeleken wordt met de bekende weerstand in het instrument. Deze methode elimineert overgangswaarden en blijft nauwkeurig, ook bij variatie van de batterijspanning. De maximale excitatiestroom bedraagt 5 A. De nauwkeurigheid van het apparaat is $\pm 0,1\%$, ± 2 digits, met twee bereiken:

- 0,000 ... 1,999 Ω (1m Ω resolutie) en
- 0,00 ... 19,99 Ω (10m Ω resolutie).

Ter bevestiging van een goed meetcontact wordt bij het meten

het LCD-display verlicht. Voordeel hiervan is dat zelfs in donkere ruimten duidelijke aflezing mogelijk is. De voeding van model F9231 geschiedt uit nikkel-cadmium cellen. Een batterijlader wordt standaard bijgeleverd. De testset is speciaal geschikt voor metingen aan motoren, transformatoren, krimpconnectoren, zekeringen, schakelaars e.d.

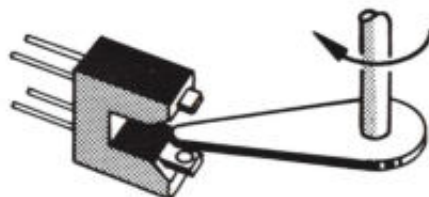
Opties:

- leren draagtas
- speciale kit-leads
- Kelvin clips
- aard-weerstand test-kit, bestaande uit een haspel met 100 meter speciale dubbelkern afgeschermd kabel, krokodil klemmen en probe.



Int.: Koning en Hartman Elektrotechniek BV, Koperwerf, 2544 EN Den Haag (070) 210 101.

TRW-Optron verzekert u een goede positie



Optron's infra-rood opto-elektronische interruptoren en reflektors detecteren contactloos beweging of positie, en zijn de betrouwbare schakel tussen mechaniek en besturing in uw apparatuur.

125 Standaard uitvoeringen, o.a. met de nieuwe Photologic® detector (directe TTL output) maken uw keuze simpel en optimaal.

Bel nú Gerrit de Bloeme (tst. 131) voor meer informatie.

THE PROFS



KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag, telefoon 070-210101*

Industriële Camera's: CCD 3000 CCD 4000



FAIRCHILD

De **ROBOT**
krijgt nu een **OOG**

At The Leading Edge of Technology

- voor • procesbewaking
• patroonherkenning
• kleurherkenning
• robotbesturing etc.

- Sensorkop AFNEEMBAAR!
- Universeel, klein, compact!
- 1-delig of 2-delig gebruik!
- Sensorkop weegt slechts 225 gr.!
- Acceleration en shock > 10 G.!
- CCD matrix van resp.
380 x 488 en 256 x 256 pixels.
- Demonstratie bij Uw bedrijf.

inelco

Inelco Components
and Systems B.V.

Turfstekerstraat 63 1431 GD Aalsmeer
Postbus 360 1430 AJ Aalsmeer Telefoon 02977 - 2 88 55*

BERNHARDHAL STAND NR. 3178

SCHAKELKASTEN

UIT VOORRAAD LEVERBAAR.
STANDAARD KASTEN EN -APPARATEN.
KASTEN IN PLAATSTAAL, ROESTVRIJ-
STAAL EN KUNSTSTOF.
19" ELEKTRONIKA KASTEN.
KLEMMEN KASTEN.
ALUMINIUM PROFIELHUIZEN.
SPECIALE UITVOERINGEN
OP AANVRAAG.

- * NIEUW OP DE BEURS ELEKTRO-
TECHNIEK:
- ELEKTRONISCHE TIJDRELAIS.**

Verkrijgbaar bij:

ELDON NV

Hoofdkantoor: (Postadres)
Tussendiepen 64-66,
Postbus 38, 9200 AA Drachten-Holland,
Telefoon (05120) 16915, Telex 46202

Depot Magazijn:
Mijlweg 53, 3295 KG 's-Gravendeel,
Industrieterrein "Mijlpolder",
Telefoon (01853) 4100



ELDON



'n Philips gesloten televisiesysteem: een extra oog op de plaats waar het nodig is.

Het Video 40 systeem is één van de Philips gesloten televisiesystemen dat observeert, bewaakt en beveiligt. Er zijn camera's voor binnen- en buitengebruik, met voeding vanuit het net of op afstand via 'n coaxkabel, en met objectieven voor alle lichtomstandigheden.

Technici voelen zich aangesproken door de prestaties van deze professionele apparatuur.

De mensen achter de monitor

waarderen beeldkwaliteit en bedrijfszekerheid. Economen tenslotte constateren de bescheiden prijsstelling. Philips staat klaar met deskundig advies en goede service.

**Video 40, een schakel van
Philips elektronische
beveiligingssystemen.**

Philips Nederland
ELA groep Elektronische Beveiligingssystemen
Postbus 90050, 5600 PB Eindhoven, tel. 040-784145

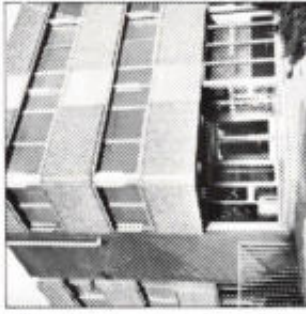


PHILIPS

Een wereldreputatie in cacao



Bij Cacaofabriek De Zaan gaan gedegen vakennis en moderne techniek hand in hand. Een gelukkige combinatie waaraan Cacaofabriek De Zaan zijn wereldreputatie dankt als producent van cacao-poeder en cacao-boter van hoogwaardige kwaliteit. Producten die als grondstoffen dienen voor de levensmiddelen- en chocolade-industrie over de gehele wereld. Een dynamisch bedrijf dat vele mogelijkheden biedt aan mensen die willen meewerken deze reputatie hoog te houden.



Vanwege een interne promotie zoeken wij een nieuwe CHEF voor de INSTRUMENTATIEDIENST van de Onderhoudsafdeling.

Zijn functie zal omvatten:

- leidinggeven bij uit te voeren onderhouds-, reparatie- en installatiewerk aan elektronische besturingssystemen en meet- en regelapparatuur;
- inbreng in het optimaliseren van het onderhoud aan deze systemen en apparatuur;
- leidinggeven aan de storingsdienst die in 3 ploegen werkt;

chef instrumentatiedienst

- coördineren van genoemde taken met de verschillende specialisten in de eigen dienst;
- onderhouden en bevorderen van de communicatie van de Instrumentatiedienst met de overige vakgebieden van de Onderhoudsdienst.

- goed in staat zijn zelfstandig processen systematisch te vervolgen.

Wij stellen ons voor om door middel van gesprekken met reflectanten tot een zo breed mogelijke uitwisseling van informatie te komen. Een psychologisch onderzoek zal deel uitmaken van de selectieprocedure.

De eisen voor deze functie zijn:

- HTS elektronica-opleiding;
- ervaring met besturingssystemen;
- leiding kunnen geven aan medewerkers;

Gegadigden voor deze functie wordt verzocht schriftelijk te solliciteren bij Cacaofabriek De Zaan B.V., afd. Personeelszaken, postbus 2, 1540 AA Koog aan de Zaan.



cacaofabriek de zaan bv., koog aan de zaan

m/v

VERKOOPMANAGER

PROFESSIONELE INSTRUMENTATIE EN SYSTEMEN

In Nederland heeft Koning en Hartman een naam op te houden op het gebied van de professionele instrumentatie en systemen. Op dit moment bestaat de daarvoor verantwoordelijke afdeling uit twee zelfstandige verkoopgroepen met elk een goed georganiseerde buiten- en binnendienst. In totaal telt de afdeling twaalf mannen en vrouwen.

Binnenkort zal de huidige verkoopmanager elders een functie aanvaarden, waardoor Koning en Hartman nu wil praten met zijn opvolger/ster, die tenminste over een hts-e opleiding met aanvullende marketingstudies beschikt. De belangrijkste taak is het leidinggeven aan de verkoopactiviteiten van beide buitendiensten, alsmede de organisatie van de binnendienst.

Het onderhouden van kontakten met onze buitenlandse leveranciers is een niet te onderschatten deel van de taak. Een goede kennis van de engelse taal is een vereiste.

Vanzelfsprekend heeft de nieuwe verkoopmanager een grote affiniteit met het technisch-kommerciële handelsgebeuren, waardoor hij/zij in staat is het beleid naar eigen inzicht en ideeën richting te geven en uit te bouwen.

De verkoopprogramma's zijn thans gericht op de markt voor telekommunikatie, spektrum analyse, algemene meet- en test-instrumentatie, data-akwisitie en computer-systemen. De laatste rond onze vertegenwoordiging Intel.

De rapportage vindt rechtstreeks plaats aan de adjunkt-direkteur de heer A. H. Kersbergen, die u's avonds na acht uur telefonisch kunt bereiken onder nummer 02503-32822. Hij zal u graag de boeiende aspecten en dito honorering vertellen van deze belangrijke functie.

Overdag kunt u kontakt opnemen met mevrouw M. Korteland, hoofd van onze personeelsafdeling. Telefoon 070-210101, toestel 153. Ook schriftelijke sollicitaties kunt u aan haar richten.

Uw sollicitatie zal uiterst diskreet worden behandeld.



KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag, telefoon 070-210101*

cordis europa nv.

Cordis ontwikkelt, fabriceert en verkoopt gespecialiseerde medische apparatuur. Het moederbedrijf is gevestigd in Miami, U.S.A. De Europese organisatie omvat naast verkoopmaatschappijen in diverse landen een productiebedrijf in Roden, waar onder meer hartgangmakers en angiografecatheters worden gefabriceerd.

Voor onze hoofdafdeling Research & Development in Roden zoeken wij een

technicus m/v

electronic development

die op het laboratorium Elektronische Ontwikkeling zal assisteren bij de ontwikkeling van nieuwe producten en testsystemen. Hij/zij zal deelnemen aan software- en hardwareactiviteiten. Voor een effectieve uitoefening van de functie is naast een opleiding MTS-elektronica een ervaring van enkele jaren in de ontwikkeling van elektronische instrumenten **absoluut noodzakelijk**.

Indien u belangstelling voor deze functie hebt, nodigen wij u uit uw schriftelijke sollicitatie te zenden aan de afdeling Personeelszaken van Cordis Europa N.V., Postbus 38, 9300 AA Roden.

cordis

Firma, gespecialiseerd in produktiemachines voor de elektronische industrie

wenst in contact te treden met zakenrelatie ten einde in Nederland een verkoopapparaat op te richten en uit te bouwen. Wij denken aan

een persoon van middelbare leeftijd

welke goed geïntroduceerd is in de Nederlandse, elektronische industrie, en welke zich op degelijke referenties en bewijsbare resultaten kan beroepen. Kandidaten welke menen voor deze relatie in aanmerking te komen, worden verzocht schriftelijk contact op te nemen met

SMANS Technical Sales Bureau Pvba

Geelsebaan 3
2460 Kasterlee
België

E-T-A

DIGITALE PANEELMETERS VOOR TEMPERATUUR - STROOM EN SPANNING 96 x 96 x 150 mm.



- temperatuurbereik -200/+1600°C, stroombereik 1µA - 10 A, spanningsbereik 0,1mV - 1000V.
- min. - max. instelling met relaisuitgang.
- leverbaar voor PT100 of thermoelementen.
- als extra leverbaar met min. max. PID regeling voor temperatuur.
- voor alle uitvoeringen als extra leverbaar, BCD-en analoog uitgang, start-stop signaal.

Voor nadere gegevens:



Jacs. Koopman B.V.,
Postbus 150,
3960 BD Wijk bij Duurstede
telef. 03435-2275

ADVERTEERDERSINDEX

Nederland

advertentie reserveringen	91471
advertentiemateriaal & klachten	91693
advertentie bewijsnummers	91478
advertentie betalingen	91484

abonnements nieuw	91488
abonnements betaling & adreswijziging	91480

België

advertenties (031) 387986
abonnements (031) 387986 tst. 25

AEG 50
Air Parts 32, 44, 62
Analog Devices 58
Avio Diepen 16

Bell & Howell 36
Bourns 42
Brady 40
Brutech Electronics 38
De Bulzerd 51

C&K Components 16
Compcontrol 16
Connector 52
Cordis Europe 70

Dateicare 46, 60

Difa 22
Diode 52
Dugras 56

El-Contronic 5
Eldon 66

Fluke 28

Geveke 51
Gould Instr. Systems 24

Inelco C&S 34, 66

Intron Instruments 28, 34

ITT Multicomponents 64

Jobarco 10, 26, 40

Klaasing Electronics 14, 0-3
Koning en Hartman 10, 25, 38,
59, 65, 69, 0-4
Koopman 56, 70
KTT 56

Manudax 26, 49
Meco Instruments 10
Microtronica 22
Motorola 27

Philips 67
PMI 25

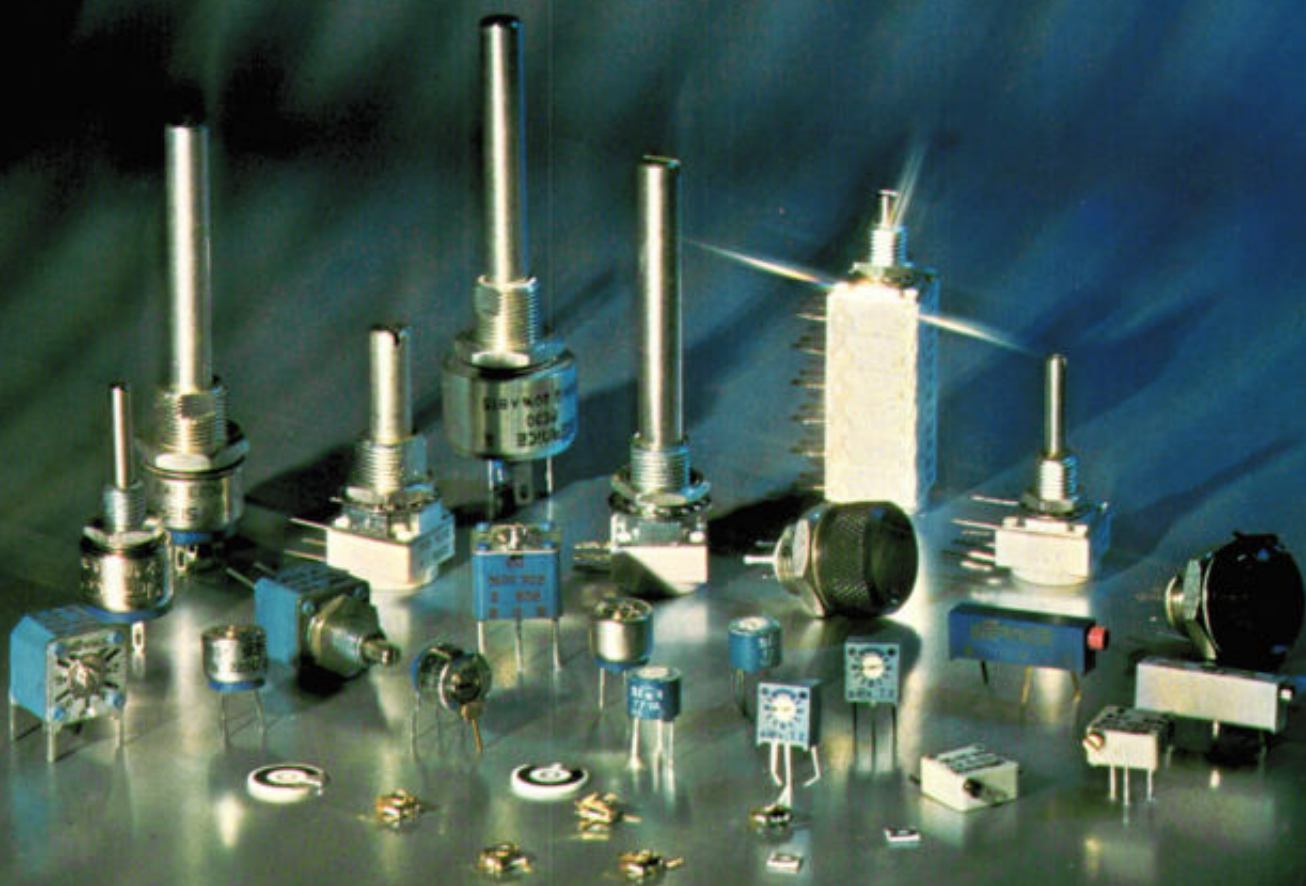
Rodel 28
Rodelco 42
CN Rood 14, 26, 49, 56

Simac Electronics 4
Smans 70
Smitt 60
Stoet Electronics 22, 40

Techmation Electronics 36, 48
Tekelec Airtronic
Tektronix 0-2, 6, 7, 54

De Zaan 68

SERNICE **AKTIEF IN** **PASSIEVE COMPONENTEN.**



Naast de hier afgebeelde series cermet potentiometers en trimpotentiometers biedt Sfernice verder complete series precisieweerstanden, vermogensweerstand en metaalfilmweerstand met uitstekende specificaties.

Voor uitvoerige informatie:



PROFESSIONELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, HOLLAND, TEL.: 01620 - 51400, TELEX 54598

TAKEDA RIKEN

breedste spektrum in frekwentie en prijs

Voor elke applicatie heeft TAKEDA RIKEN de juiste spektrum analyzer: voor trillingsanalyse, CATV- en transmissiemetingen, metingen in het mikrogolfgebied, enz.

Met maar liefst twaalf verschillende, ultra-moderne spektrum analyzers levert TAKEDA RIKEN praktische eenvoud tot gedigitaliseerde precisie.

Frekwentiebereiken van 0,0025Hz tot 40GHz.

Prijzen vanaf **f 18.000,-** ex btw.

Wilt u beter analyseren, dan kunt u niet om TAKEDA RIKEN heen.

Vraag dus uitgebreide informatie en demonstratie aan.



KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag,
telefoon 070-210101

