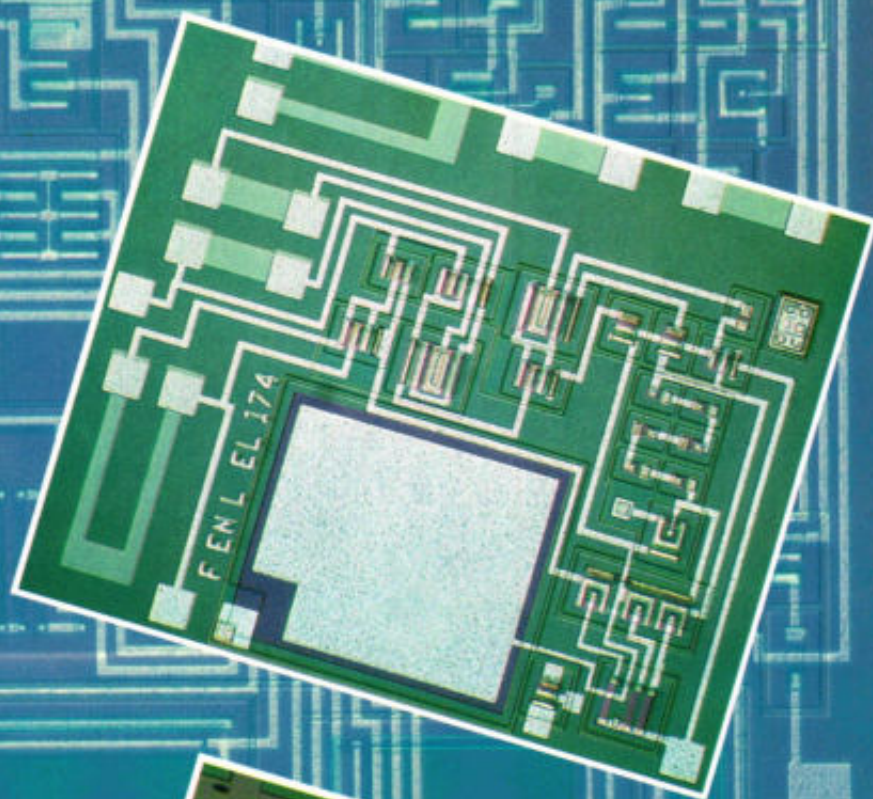


ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

30 JAAR



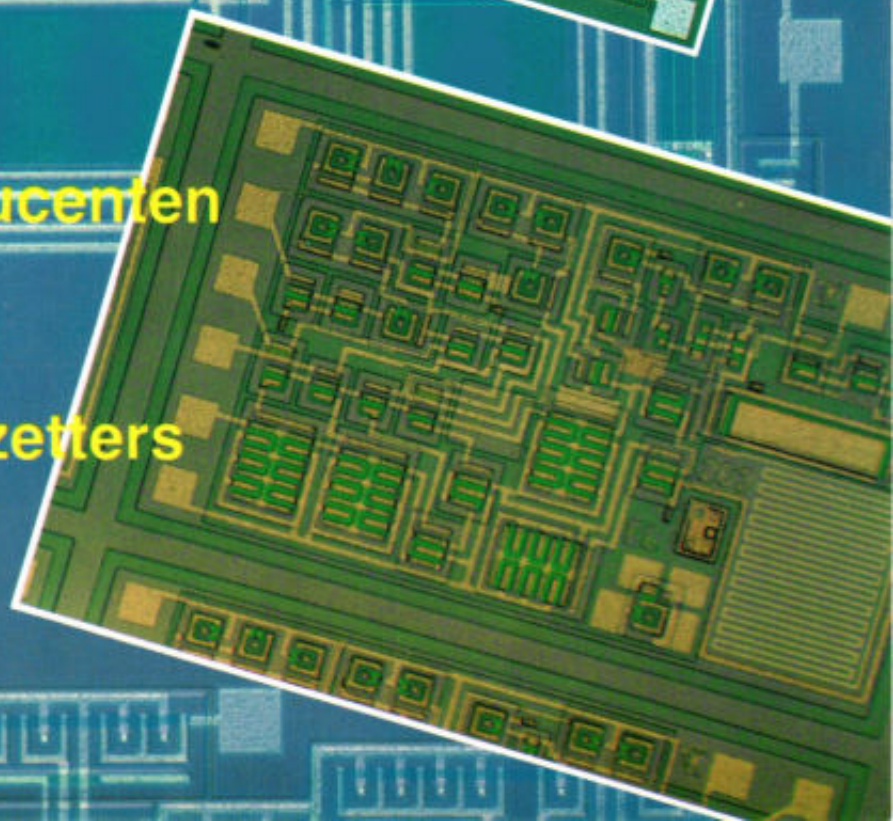
PRAKTIJK UIT HET LAB

Monolithische
temperatuurtransducenten

MEETTECHNIEK

276

Testen van A/D-omzetters



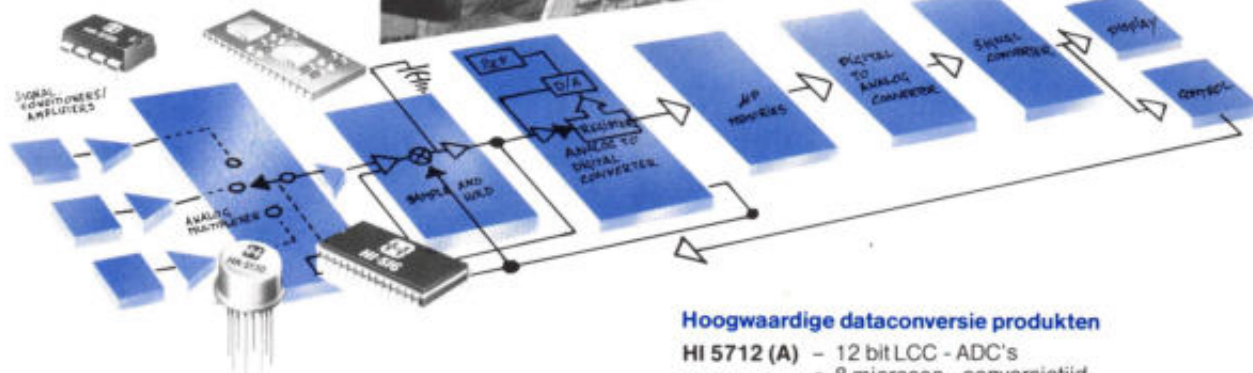
Kritische systemen vereisen innovatieve componenten

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 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
 - Fast settling Wide Band Op Amp
 - settling tijd < 70 nsec.
- HA 5190** - 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 Haaften
Postbus 9 - 4175 ZG Haaften
Telefoon 04189-2222 - Telex 50423

3 december
30e jaargang

ELEKTRONICA

MAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICA

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

Versijnt 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 Egdorn, J. C. Meijer,
Secretariaat: Meij. 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 69,40 (incl. 4% BTW)
België f 1310 (incl. BTW)
Buitenland op aanvraag.
Losse nummers: Nederland f 4,35 (incl. 4% BTW)
België f 83 (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 vervaelvulging 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:

Het omslag toont een aantal monolithisch
geïntegreerde temperatuurtransducenten,
zoals ontwikkeld door het Laboratorium voor
Elektronica van de TH Delft. In een tweede-
lige artikelenserie worden deze transducenten
uitgebreid beschreven (pag. 13).
(foto: TH Delft)



ACTUEEL

6

MEETTECHNIEK

Innovatie bij meetinstrumenten 9

PRAKTIJK UIT HET LAB

Monolithische temperatuurtransducenten (1) 13
Magnetische halfgeleidercomponenten 23

CONSUMENTEN ELEKTRONICA

Digitale signaalverwerking wint terrein 27

HALFGELEIDERS

Testen van A/D-omzetters 31
Licht-emitterende dioden 47

ALGEMEEN

Supergeleiding 53

BROCHURES

63

PRODUKTINFORMATIE

Componenten 65
Meetinstrumenten 71
Informatieverwerking 73

Aan onze abonnees:

In verband met de gestegen kosten is de abonnementsprijs van Elektronica verhoogd
tot f 66,71 (excl. BTW).

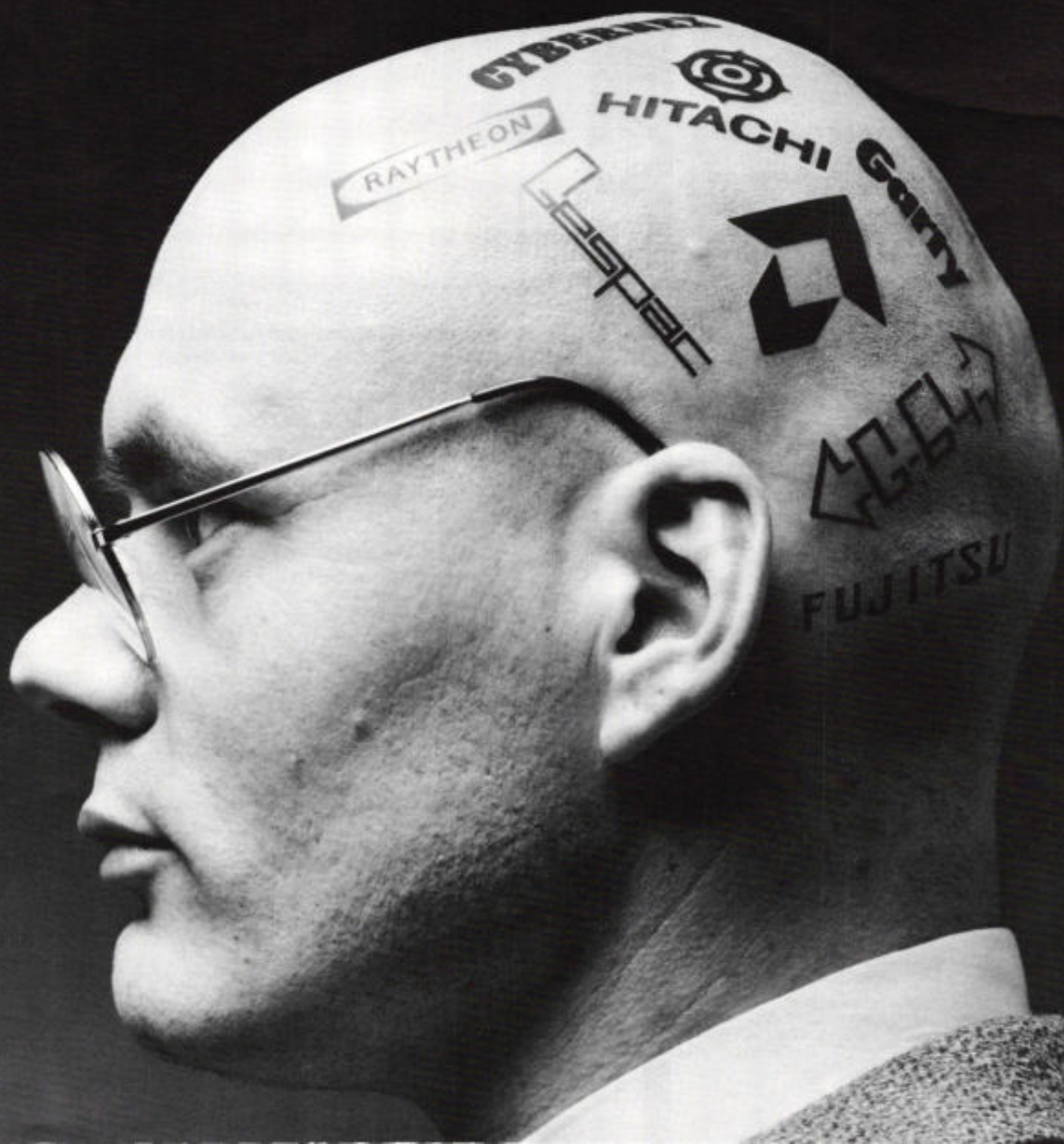
Arcobel bv, uitgegroeid tot het Arcobel Mikro-Elektronika Innovatie Centrum, is leverancier van standaard componenten en modules, bedenker van maatwerk bij specifieke toepassingen en kan U steeds terzijde staan bij toepassingen van en vernieuwingen met mikro-elektronika. Of het U gaat om chips of geheel industriële projecten, het Arcobel team – enthousiast en servicebewust als steeds – probeert altijd de juiste oplossingen voor U te vinden. Vaak wordt daarbij uitgegaan van het standaard leveringsprogramma, waaruit we hier graag een greep doen:

Er zijn de geïntegreerde schakelingen,
van Advanced Micro Devices, veelal via de unieke

IMOX produktiemethode gefabriceerd en dus van gegarandeerde kwaliteit (MIL-STD en AQL-normen worden bijgeleverd), maar ook het i.c.-pakket van Hitachi waardoor alle microprocessors die U maar kunt bedenken onder een dak zijn samengebracht. De veelheid van perifere bouwstenen en technologieën, maar ook de evaluatie/ontwikkelingsystemen van beide fabrikanten lichten wij graag toe.

De LCDII en LCDIII mogelijkheden,
die het programma van Hitachi U te bieden hebben, compleet met ontwikkelingssupport, geven – al of niet gekombineerd met CMOS bouwstenen – vrijwel onbeperkte mogelijkheden.

...EN WIE KENT ALLE KOPLOPERS



De Gespac Eurokaart modules,

eurokaarten met een 64-polige DIN-konnektor: de G64 bus, die zó ontworpen is dat alle microprocessors (ook bubble memories) hierop kunnen worden aangesloten.

Er zijn kaarten voor allerhande toepassingen, maar ook voorgedecodeerde kaarten met wire-wrap velden voor specifieke gebruikerstoepassingen. Daarnaast zijn er uit Gespac eurokaarten opgebouwde ontwikkelingssystemen en is omvangrijke ontwikkelingssoftware beschikbaar.

Alweer een facet van het leveringsprogramma waar het Arcobel team trots op is!

Daarnaast worden Uw interessesferen in onze komputer vastgelegd en wordt U automatisch op de hoogte gehouden van de allernieuwste ontwikkelingen op die gebieden van de mikro-elektronika die U interesseren.

En natuurlijk staan we steeds voor U klaar om datasheets, databoeken en alles wat U maar nodig heeft direkt aan U af te zenden.

En denkt U aan innoveren in samenwerking met Arcobel, dan komt U in aanmerking voor subsidie omdat het Arcobel Mikro-Elektronika Innovatie Centrum is geplaatst op de lijst van de Rijks Nijverheids Dienst.

UIT ZIJN BLOTE HOOFD...NOU?

En de geavanceerde terminals van Cybernex.

Terminals met smooth scroll feature en vele andere mogelijkheden, volledig onder software besturing en met instelling van alle functies met behulp van het toetsenbord. Daarnaast zijn er meer intelligente terminals en terminals die door het Arcobel Mikro-Elektronika Innovatie Centrum voor U kunnen worden aangepast aan Uw specifieke wensen.

Dan zijn er de Garry aansluitmaterialen.

Alles op het gebied van i.c. sockets en wire wrap panelen, standaard – zoals eurokaarten en experimenteerpanelen – maar ook volgens Uw eigen specificaties.

Maar wij kunnen veel meer voor U.

In ons laboratorium houden wij ons bezig met hardware/software ontwikkelingen, systeem integratie en testprocedures. Ook verzorgen wij principe-oplossingen (en daarbij behorende kostenkalkulaties) en de voorlopige planning van hele projecten. Betrouwbaarheid en service staan daarbij hoog in het Arcobel-vaandel! En wat erg belangrijk is: de aangedragen ideeën worden niet bij U uitgeprobeerd, maar zijn volledig getest en betrouwbaar wanneer ze bij U worden geïnstalleerd.

Van het kleinste onderdeelje tot complete systemen.

Dat kan weleens tamelijk onoverzichtelijk lijken. Om een juist beeld te geven van de standaard mogelijkheden geven wij maandelijks een bulletin uit, dat U weer eens vanuit een andere gezichtshoek dan de puur data-hoek informatie verschaft.

Wilt U méér weten? Stuur onderstaande bon ingevuld in en wij nemen direkt contact met U op. Natuurlijk kunt U ons ook bellen en vragen naar John Pol.

Arcobel
mikro-elektronika innovatie centrum



Griekenweg 25
5342 PX Oss
Postbus 344
5340 AH Oss
telefoon: 04120-30335*
telex 37489
viditelnummer 37644

Graag wil ik meer weten over de activiteiten van Arcobel.

naam _____

bedrijf _____

adres _____

woonplaats _____ postcode _____

telefoon _____



Samenwerking Philips en Intel

Philips/Signetics en Intel Corporation uit Amerika hebben een samenwerkingsovereenkomst gesloten op het gebied van 8-bit enkelchips microcomputers. In deze overeenkomst, die een looptijd heeft van zeven jaar, zal Intel haar know-how als ontwerper en producent van een van 's werelds meest vooraanstaande 8-bit

Philips/Signetics zal de Intel CMOS microcomputers 80C48, 80C49, 80C50 en 80C51 alsmede de 8051 NMOS microcomputer in licentie gaan vervaardigen. De eerste producten zullen in de loop van 1983 beschikbaar komen.

Intel zal van Philips/Signetics twee zogenaamde busconcepten verkrijgen. Deze „bussen” zijn ontwikkeld om te worden toegepast in toekomstige elektronische systemen. De ene is de z.g. I²C-bus (Inter IC-bus) die bedoeld is om de onderlinge — vaak ingewikkelde — communicatie tussen de onderdelen van een elektronisch systeem te vereenvoudigen. Dit is voor de ontwerper van dergelijke systemen van enorm belang. De tweede is de Digitale Data-Bus (D²B) die simpeler communicatie tussen meerdere elektronische apparaten — die samen een elektronisch systeem vormen — mogelijk maakt. Dit heeft voor de eindgebruiker het voordeel dat zijn elektronisch systeem gemakkelijker kan worden samengesteld, maar bovenal aanmerkelijk eenvoudiger kan worden bediend.

Apparatuur voor CCTV-systemen

Automated Security Benelux heeft de vertegenwoordiging verworven van een uitgebreide serie regel- en randapparatuur ten behoeve van TV-systemen voor gesloten circuits. De apparatuur wordt geproduceerd door Dicon Electronics Ltd. te Bury, VK. Het assortiment bestaat met name uit video-schakelapparatuur, -versterkerapparatuur en -transmissie-apparatuur.

Inl.: Automated Security Benelux BV, postbus 9016, Eindhoven (040) 446881.

Temperatuur-indicatoren

Blanken Controls, postbus 3, 7370 AA Loenen-Veluwe (05765) 1541, heeft per 1 oktober de vertegenwoordiging gekregen van de firma Thermographics Ltd., Burton, VK.

De firma Thermographics produceert een lijn temperatuurindicatoren, temperatuurstrips, -krijt en -verven, voor een goedkope en eenvoudige meting en/of registratie van temperaturen.

Philips/Signetics en Intel hebben het voornemen om samen een nieuwe familie 8-bit microcomputers te definiëren en te ontwerpen. Deze familie zal gebaseerd zijn op de architectuur van de Intel 8048 en 8051, maar tevens voorzien zijn van genoemde busconcepten. Alle partijen mogen de producten vervaardigen; de eerste typen worden in het vierde kwartaal van 1983 verwacht.

Ook zal Intel de Philips 84C20 en 84C40 microcomputers — gebaseerd op de Intel 8048 maar met de I²C-bus op de chip — in licentie gaan vervaardigen.

Samenwerking City Zwanenburg BV en Irlandus Circuits Ltd.

City Zwanenburg BV, dochteronderneming van Enraf Nonius Delft, is een joint venture aangegaan met de Noordierse onderneming Irlandus Circuits LTD. Deze samenwerking heeft geleid tot oprichting van een nieuwe onderneming Citandus BV, waarin Irlandus Circuits en City Zwanenburg samen de Engelse markt gaan bewerken.

Voor City Zwanenburg BV is de samenwerking met Irlandus Circuits Ltd. een logisch gevolg van haar sterk op de export gerichte beleid,

ITW Electronics bij Simac

Simac heeft sinds kort de Nederlandse vertegenwoordiging voor ITW Electronics Europe. ITW is fabrikant van de meest uiteenlopende typen schakelaars in diverse formaten.

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



Napoleon en Mata Hari in een geanimeerd computerspelletje bij Madame Tussaud (Amsterdam). Zo te zien heeft Napoleon het overigens niet gemakkelijk met dit nieuw computer Stratego (Jumbo). Logisch, want bij dit spel is de spion de enige die de veldmaarschalk kan verslaan. Door het gebruik van micro-elektronica heeft het populaire Stratego, dat is gebaseerd op de napoleontische legeropstelling, een aantal extra mogelijkheden gekregen. De rangen en klassen van ieder stuk zijn in de voet gecodeerd. Bij confrontatie tussen twee stukken worden deze codes door het voorgeprogrammeerde speelbord vergeleken en de winnaar elektronisch bekend gemaakt, zonder dat echter de partijen de rang van elkaars stukken te weten komen. Bovendien zijn de mijnen geen „zichtbare” stukken meer, maar worden in een bepaalde strategische opstelling tevoren door de spelers in het speelbord ingeprogrammeerd. De tegenpartij bemerkt ze pas als hij er een stuk op plaatst. Een ander nieuw element is de „elektronische verkenner”. In plaats van een zet te doen kan een speler zijn beurt ook gebruiken om met een speciale „verkennerknop” de „klasse” van een bepaald stuk van de tegenspeler te lezen. Om het extra moeilijk te maken geeft de spion daarbij echter een andere klasse op dan hij in werkelijkheid heeft.

Is het vaandel tenslotte ontdekt, dan schakelt na een vrolijk muziekje en vuurwerkgeluiden het apparaat automatisch uit.

waarbij vooral toetreding tot de Britse markt een belangrijk argument vormde voor het oprichten van de nieuwe BV. De technische mogelijkheden van City Zwanenburg en Irlandus sluiten bovendien perfect op elkaar aan. In tegenstelling tot City, is Irlandus gespecialiseerd in de fabricage van multilayer printplaten. City Zwanenburg biedt naast moderne fabricagemogelijkheden (semi-additieve methode) van printplaten, de mogelijkheden van het geautomatiseerd monteren en testen van de complete kaarten, hetgeen niet door Irlandus kan worden gerealiseerd.

Voor de ultra-moderne fabricagemogelijkheden van de nog geen twee jaar oude fabriek te Almelo (Cityprint Almelo BV) is voor Irlandus Circuits een belangrijke aanleiding geweest om met City Zwanenburg te gaan samenwerken. Als gevolg van de samenwerking met Irlandus Circuits Ltd., kunnen via Citandus BV momenteel de volgende productie- en servicemogelijkheden worden aangeboden:

- Snelle ontwikkeling en productie van prototypen en kleine series printplaten in doorge-metalliseerde en enkelzijdige uitvoering,
- Ontwerp en productie van multilayer printplaten in middelgrote series,
- Productie van grote series printplaten in doorgemetalliseerde uitvoering, volgens gepland leveringsschema,
- Complete service, inhoudende lay-out verzorging, fabricage, montage en testen van kaarten in kleine tot zeer grote series, waarbij zowel enkelzijdige, als doorgemetalliseerde en multilayeruitvoeringen tot 2e mogelijkheden behoren.

Inl.: City Zwanenburg BV, Venenweg 6, 1161 AK Zwanenburg (02907) 5703.

Kort Japans

Nippon Electric Co. Ltd heeft besloten om met ingang van 1 april 1983 de nieuwe handelsnaam NEC Corporation te gaan voeren. Alle maatschappijen die momenteel het Nippon Electric label dragen zullen dan de nieuwe naam NEC gaan voeren.

Pioneer heeft besloten de joint venture met Korea Lotte Pioneer in Korea te ontbinden en het aandeel van 50% te verkopen. Tegelijkertijd werd een nieuwe overeenkomst getekend voor technische bijstand. De reden voor deze stap zijn wettelijke verkoopvoorwaarden in Korea. In deze voorwaarden is vastgelegd, dat van het aldaar geproduceerde volume slechts 4/7 deel mag worden geëxporteerd.

H. Dennert, Tokio

Philips' Franse dochter vaart wel op microgolven

Telecommunications Radioélectriques et Téléphoniques (TRT), een Franse dochter van Philips, doet het goed in de harde internationale strijd om orders op het gebied van de microgolf-radio-apparatuur. In meer dan 50 landen vertegenwoordigd, bemachtigde TRT onlangs een order van 3,2 miljoen gulden van de PTT in Benin voor de bouw van een verbinding van Parakou naar Natingou en tussen Porto Novo en Pobé. Deze verbindingen zullen later worden doorgetrokken naar Boven Volta en op het Panafelnet worden aangesloten. TRT heeft nu 1700 kilometer microgolfverbinding tot stand gebracht. De onderneming heeft meegedeeld dat vorig jaar voor meer dan 50 miljoen dollar aan orders voor meer dan 700 microgolf zenders en ontvangers werd bemachtigd. Onder de afnemers treffen we Saoedi-Arabië, Benin, Zimbabwe, Jordanië, Libanon en Tunesië.

De firma verwacht dat de export van microgolfapparatuur meer dan de helft van de totale omzet in 1982 zal bedragen. TRT installeerde ook een microgolfverbinding tussen Zuid-Frankrijk en Algerije met slechts 1 enkele repeater, gesitueerd op de Balearen. Bertrand Manuelli, directeur van de afdeling Publieke Telecommunicatie van TRT stelt dat de „groeigebieden van onze onderneming in het Midden-Oosten liggen, in Zuid-Oost-Azië en ook in Europa.“ „Sinds wij deel uitmaken van het Philips Imperium“ aldus Manuelli, „trekken wij profijt van het wereldwijd verakt handelsnetwerk. Philips heeft ons de produktie microgolfsystemen sinds het begin van de zeventiger jaren voor de gehele groep toevertrouwd. De concurrentie is zo sterk, dat wij voortdurend nieuwe produkten moeten ontwerpen. Dat betekent grote investeringen voor onderzoek en ontwikkeling. Dit onderzoek en deze ontwikkeling slorpt bijna 20% van onze omzet op.“ Bij de microgolfapparatuur zijn 800

man van de TRT-staf actief betrokken. Samen met Thomson-CSF en de Société Anonyme de Telecommunications (SAT) vormt TRT het trio Franse firma's, gespecialiseerd in microgolf-radio-apparatuur, dat momenteel een derde deel van de internationale handel in apparatuur van dit type beheerst.

Thomson-CSF exporteert 65% van zijn microgolfapparatuur en schaaft zich in de rij grote leveranciers onmiddellijk achter NEC uit Japan als grootste op de tweede plaats. Meedogenloze concurrentie houdt in dat de produktiegangen voor de fabricage van microgolfsystemen kort moeten zijn teneinde de fabricagekosten laag te kunnen houden. De Franse industrie slaagt erin de inflatie voor de afnemer tot op de helft terug te brengen. De technologische innovatie gedurende de laatste jaren heeft in toenemende mate geleid tot een overgang van analoge naar digitale systemen. Bij TRT maakt het aandeel van de digitale microgolfapparatuur al meer dan 65% van het totaal

uit. Thomson-CSF staat bovenaan op de wereldranglijst van mobiele microgolfsystemen voor TV-omroep buiten de studio. Verdeeld over 5 continenten zijn door Thomson-CSF in 79 landen 3600 units voor TV-maatschappijen geïnstalleerd. Franse microgolfbedrijven bieden een breed produktengamma voor telefoonverbindingen en data-overdracht. Dit gamma loopt van kleine, middelgrote en grote direct-zichtapparatuur (troposferische) voor civiel en militair gebruik tot multiband antennes. Afnemers kunnen kiezen tussen analoge en digitale uitvoeringen.

De fabrikanten van microgolfapparatuur beschouwen satelliet-TV niet als een uitdaging ten aanzien van hun produkten. TRT's directeur Manuelli zegt: „Het zijn geheel verschillende markten. Zij kunnen naast elkaar bestaan op dezelfde manier als onderzeekabel en satelliet“.

Voor onervaren technici uit de ontwikkelingslanden verzorgen de Franse producenten trainingscursussen, zowel aan de microgolfschakel bij de afnemer „thuis“ als in Frankrijk zelf. Soms organiseert de International Telecommunications Union zelf speciale cursussen in transmissietechniek. Vorig jaar gaven Franse ingenieurs zo'n cursus in Ghaziabad, India.

Louis Mexandean de minister voor PTT-aangelegenheden zei onlangs, dat Frankrijk afnemers in ontwikkelingslanden aanmoedigt actief aan de fabricage van apparatuur deel te nemen. Maar veel daarvan is nog zo ingewikkeld dat het momenteel nog moeilijk is veel van het werk naar deze afnemers door te schuiven.

Jack Gee, Frankrijk

Franse en Russische versie Dirksen-cursus

Het informatica-onderwijs in ons land staat nog in de kinderschoenen, hoort men vaak beweren. Voor het op grote schaal invoeren van de computer in het onderwijs is zelfs nog geen beleid geformuleerd. Er zijn alleen wat proefprojecten en experimenten aangekondigd. Toch gaat dit sombere „plaatje“ niet op voor „het“ onderwijs in zijn algemeenheid. In de privé-sector (ook wel aangeduid met „het niet-regulier onderwijs“) zijn de schriftelijke cursussen van minstens één instituut kennelijk van een zodanig niveau dat ze een gewild exportartikel vormen. We doelen hier op Elektronika Opleidingen Dirksen, dat internationaal succes oogst met haar cursus microprocessors/microcomputers. Nadat EOD enkele jaren geleden haar activiteiten heeft uitgebreid tot de Bondsrepubliek, gaat de genoemde cursus nu ook in Frankrijk van start en wel bij het Institut privé d'Informatique et de gestion. Opmerkelijk is verder de vertaling van de zelfde cursus in het Russisch.

Daarbij valt op dat veel vertrouwde termen uit het Engelse computerjargon – zoals data, input, output, sync, reset e.d. – zichzelf zijn gebleven. De Russische cursusist zal ook de Engelse afkortingen voor de 8080/8085-instructies, bijv. ADD, SUB, MOV uit het hoofd moeten leren. Cultuur-imperialisme of taalmoede, in ieder geval voer voor ideologen.

Raymond Bakker

DR. KAO ONDSCHIEDEN

ITT heeft de functie „Executive Scientist“ gecreëerd om personen te eren die buitengewone wetenschappelijke prestaties hebben geleverd. De eerste drager van deze titel is Dr. Charles Kuen Kao, pionier in de glasvezeltechniek. Aan



deze titel is het recht verbonden om gedurende vijf jaar in één van de ITT laboratoria te werken aan een technologisch probleem van eigen keuze.

Dr. Kao is in 1933 in Shanghai geboren, studeerde aan de Universiteit in Londen en promoveerde daar in 1965. Al sinds 1963 hield hij zich bij de Standard Telephone Laboratories bezig met optische transmissietechnieken. Van 1970 tot 1974 was hij hoogleraar elektronica aan de Chinese Universiteit in Hong-kong. In de loop der tijd zijn hem diverse onderscheidingen toebedeeld.

Evic verhuist

Evic is na de Fiarex verhuist naar een nieuw pand, met het volgende adres: Bosstraat 84, 6101 NW Echt, tel.: 04754-1540. De activiteiten van Evic blijven ongewijzigd: het ontwikkelen en fabriceren van elektronische produkten op klantenspecificatie.

Advant vertegenwoordiging bij Vekano

Juist voor het begin van de Fiarex hebben Vekano in Eindhoven en de Amerikaanse fabrikant Advant een overeenkomst getekend, waarbij Vekano is aangesteld tot vertegenwoordiger in de Benelux voor Advant-apparatuur. Eerder dit jaar werd in Hoofddorp al een Europees hoofdkantoor geopend van de Amerikaanse firma, waarover Mr. Grant Record – oprichter en tot 1979 directeur van Data I/O – de scepter zwaait.

Vekano toonde op de Fiarex een drietal nieuwe Advant-produkten. Allereerst een EPROM- en EE-PROM-programmer voor 16 IC's, aangeduid als model 3716. Vervolgens een universele programmer, model 37A, waarmee alle op de markt verkrijgbare geheugens kunnen worden geprogrammeerd. Het bijzondere van beide programmers is, dat de eigenschappen en programmeringsparameters in de software van de programmers aanwezig zijn. Adapters, hardware-wijzi-

gingen en „personality modules“ behoren daarmee tot het verleden. Wanneer een nieuw type geheugen op de markt verschijnt behoeft slechts de systeemsoftware van de programmer te worden aangepast, een kwestie van enkele dagen en het verwisselen van twee PROM's in het apparaat.

Zowel Advant als Vekano hebben grote verwachtingen van deze programmers, zeker ook gezien het feit dat de apparaten t.o.v. die van de concurrentie zeer gunstig zijn geprijsd.

Tenslotte introduceerde Advant een 8 inch winchester disk met een opslagcapaciteit van 35 Mbyte, bestemd voor de Intel Intellect ontwikkelingsystemen. Begin volgend jaar wordt dit schijfengeheugen uitgebreid met een controller waarmee het mogelijk is 2 tot 4 Intellects via het massageheugen met elkaar te verbinden.

Int.: Vekano BV, postbus 6115, 5600 HC Eindhoven (040) 810975.

NTS CURSUSSEN

ALS U HOGE EISEN STELT

Industriële elektronica
Microcomputers
Medische elektronica
Industriële elektrotechniek
Programmeren
Meet- en regeltechniek
Verwarmings- en luchtbehandelingstechniek
Hydrauliek en pneumatiek
Besturingen en besturingstechnieken
Praktisch leidinggeven
Management voor het middenkader
Schriftelijk rapporteren
Computerorientatie

Praktijkcursussen en -studiedagen
techniek en management
Open en besloten groepen in
cursusplaatsen en bedrijven

**Stichting Nederlandse
Technische School**
Jacob Marisstraat 61
1058 HX Amsterdam
Telefoon (020) 15 72 22*
Postrekening 386600

Actuele leerstof en uitgebreid practicum

Bij de NTS studeert u op uw niveau, doelgericht en praktisch in cursussen van drie maanden. U beschikt dan over actuele leerstof en moderne apparatuur waarmee u zelf werkt. Leerstof en practicum zijn dan ook afgestemd op de stand van de techniek!

Gericht op uw werksituatie

Opleiden en bijscholen is een vak voor specialisten. De NTS biedt dan ook cursussen waarmee u in uw werk goed uit de voeten kunt. Waarin veel aandacht aan praktische toepassing wordt besteed. U wilt uw nieuwe kennis toch direct gebruiken?

Ervaren docenten uit de praktijk

De NTS heeft ze: bevoegde docenten met een enorme bedrijfservaring. Docenten bij wie het overdragen van kennis nog voortkomt uit warme belangstelling voor hun vakgebied.

Kleine groepen in 't gehele land

U behaalt 't hoogste rendement doordat u thuis de leerstof en opdrachten doorwerkt en wekelijks in kleine groepen een avondles bijwoont. Dit geldt altijd en voor elke techniek. Daarom kunt u voor de NTS-cursussen terecht in Amsterdam, Arnhem, Bergen op Zoom, Breda, Eindhoven, Enschede, Groningen, Heerenveen, 's-Hertogenbosch, Leiden, Maastricht, Rotterdam, Utrecht, Venlo en Zwolle.

Unieke zekerheid

De NTS-methode leidt tot een positief studieresultaat voor nagevraagd elke deelnemer; bij de NTS wegen uw belangen nog zwaar. Studeer dus ook bij de NTS, dan bent u steeds bij de tijd!

Diploma

De bekroning van uw studie is uiteraard het diploma. Het ligt ook binnen uw bereik. Het is een waardevol document, medeondertekend door een rijksgecommitteerde.

Erkend door de minister

De NTS is erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking van 7-11-1974, kenmerk BVO/SFO-129.481.

Vraag omgaand de nieuwe studiegids.

Naam _____
Adres _____
Postcode/plaats _____
Cursus _____
Aan NTS, Antwoordnummer 4909, 1000 TE Amsterdam.
Geen postzegel nodig. Betreft toezending Studiegids. **E**

Innovatie bij meetinstrumenten

Bedieningsgemak en nieuwe mogelijkheden

De markt van elektronische meetinstrumenten is nog steeds groeiend: jaarlijks stijgt het marktvolume met ongeveer 14%. Doordat de micro-elektronicotechnologie het mogelijk maakt steeds meer technische problemen elektronisch op te lossen, neemt de behoefte aan meetapparatuur toe. Bovendien kunnen door het gebruik van micro-elektronica – met name de microcomputer – in meetinstrumenten, steeds meer zaken daadwerkelijk worden gemeten, terwijl de instrumenten eenvoudiger zijn te bedienen. Bedieningsgemak en „nieuwe mogelijkheden” staan centraal bij een aantal onlangs door Philips geïntroduceerde meetinstrumenten.

Philips' groep T & M (Test- & Measurement) houdt zich zowel bezig met de meer traditionele meetinstrumenten – oscilloscopen, frequentietellers, generatoren enz. – als met de data-testapparatuur, tot welke categorie logic analyzers en microprocessor ontwikkelingssystemen behoren. Vernieuwingen op het gebied van de conventionele meetapparatuur hebben vooral betrekking op meetnauwkeurigheid, bedieningsgemak, uitbreiding van de meetbereiken en het automatiseren van metingen.

Dit laatste bereikt Philips onder andere door een groot aantal meetinstrumenten te produceren met IEC-bus aansluiting. Voor de ontwikkeling daarvan heeft men in Almelo een „kenniscentrum” voor bussystemen ingericht, waar men klanten en verkopers uitvoerig kan informeren over de bus-

technologie. In Almelo is zelfs een eigen „bijbel” over dit onderwerp uitgegeven, met als titel „Instrument Systems Reference Manual”.

Testapparatuur voor het data-domein geniet de laatste jaren een sterk groeiende belangstelling. In 1979 introduceerde Philips al een universeel microcomputer ontwikkelingssysteem; dit systeem heeft een groot aantal verfijningen ondergaan en het resultaat is de PMDS II versie, die eerder dit jaar werd geïntroduceerd. Het softwarepakket voor de PMDS is thans uitgebreid met een Pascal-compiler voor de 68000 16-bit microcomputer. De 68000 is de eerste in een serie 16-bit processoren waarvoor men volledige ondersteuning kan verlenen. Deze ondersteuning omvat een microcomputer adapter box (MAB), een de-

bugger, cross-assembler en Pascal compiler. PMDS II beschikt over het UNIX operating system en heeft als centrale processor een 68000. Als achtergrondgeheugen dient een Winchester disk.

DIGITALE GEHEUGENOSCILLOSCOOP

In Elektronica 11 en 12 van dit jaar beschreven wij al de PM3310 60 MHz oscilloscoop met digitaal beeldgeheugen. Thans introduceert Philips als opvolger de PM3311, een sneller type. Deze oscilloscoop kan werken met bemonsteringsfrequenties tot 125 MHz, waarbij weer gebruik wordt gemaakt van de P²CCD geheugenschakelingen. Verbeteringen aan de P²CCD techniek hebben deze snellere versie van de PM 3310 mogelijk gemaakt. Naast A/D-omzetters en CMOS geheugen beschikt deze oscilloscoop onder andere over een plotuitgang voor X-Y recorders en een IEC-bus aansluiting.

RF SYNTHESIZER

De PM5390 is een volledig programmeerbare RF synthesizer, voor uitgangsfrequenties van 100 kHz tot 1020 MHz. Frequentie, signaalamplitude en frequentiezwaai en zwaaitijd worden met behulp van druktoetsen op het frontpaneel gekozen en op een LED-display zichtbaar gemaakt. Eventueel kunnen de parameters van acht gekozen instellingen in een intern geheugen worden opgeslagen en in een later stadium eenvoudig weer worden teruggeroepen. Ook kan het instrument geheel via de IEC-bus worden bestuurd. AM- en FM modulatie kan zowel geschieden uit interne als uit externe bron, het signaal kan tot 340 MHz in FM worden gemoduleerd terwijl voor AM het gehele frequentiebereik tot 1020 MHz beschikbaar is.

LOGIC ANALYZER

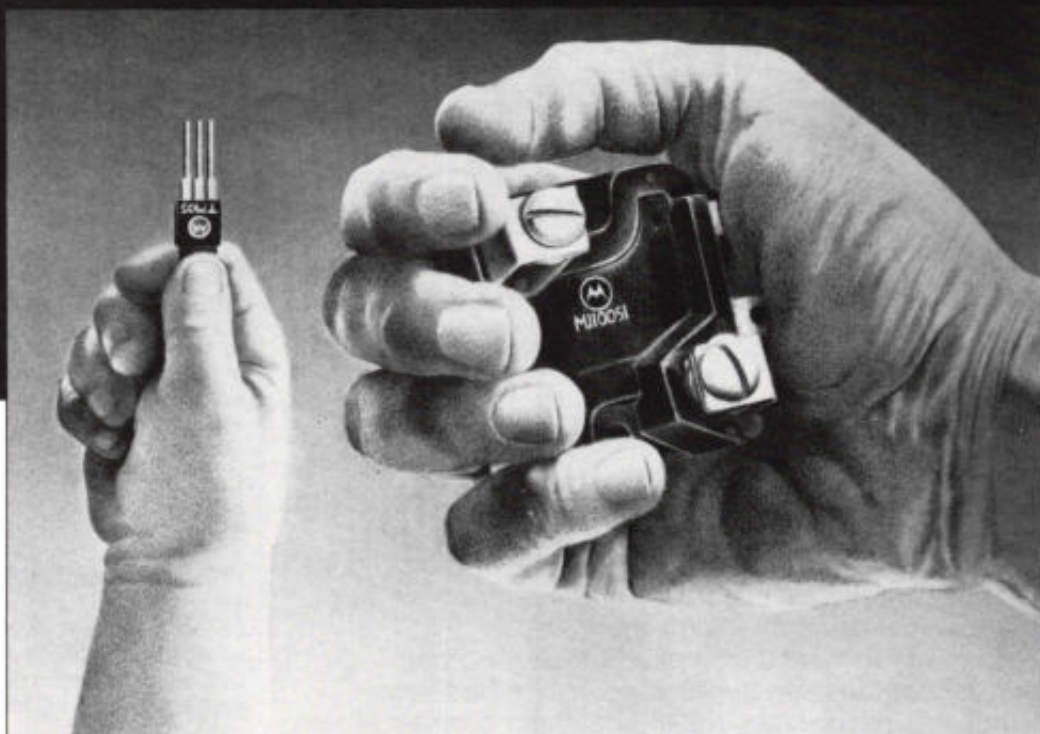
„Last but not least” introduceerde Philips

Afb. 1. PMDS II ontwikkelingssysteem.



Afb. 2. Digitale geheugenoscilloscoop.





NIEUWE MOTOROLA VERMOGENTRANSISTOREN EEN VEEL EFFICIËNTERE VERMOGENREGELING VAN 'EEN ZACHT STRELING' TOT 'BRUUT GEWELD'

Er zijn twee hoofdcriteria om rekening mee te houden als u een vermogentransistor kiest: zijn potentiële vermogen en de bruikbaarheid voor de toepassing die u in gedachten hebt. Wanneer u de juiste transistor wilt voor uw ontwerp, is het verstandig om uit een reeks te kiezen, die breed genoeg is om aan bovengenoemde criteria te voldoen in relatie tot uw speciale ontwerpspecificaties. Neem nu bijvoorbeeld de Motorola reeks: u zult dan ontdekken, dat geen enkele andere fabrikant een grotere keus heeft in vermogentransistoren en darlington's (in zowel kunststof als metalen behuizing) voor algemene toepassingen. Het bijgaande overzicht is het bewijs.

VERMOGENTRANSISTOREN VOOR ALGEMENE TOEPASSINGEN	• complementaire transistoren en darlington's • in C-77, TO-220, TO-3 kunststof en TO-3 metaal
SWITCHMODE II [®]	• BUS45 tot BUS98 series • voor schakeltoepassingen tot 50 kHz
SWITCHMODE III [®]	• MJ16002 series • de snelste transistoren tot 150 kHz
TMOS [®]	• een complete reeks • MTM IN100 en MTP IN100 series • vanaf 100 kHz
HOOGLANSPANNING DARLINGTONS	• BUT33 series • tot 20 kHz
VOOR GROTE STROMEN IN 'HIGH CURRENT PACKAGE'	• MJ10050 series • tot 500 W continu dissipatie

Dat betekent Motorola voor u: de opties die u wenst tegen de prijs die u wenst. Denk eerst aan Motorola als u een vermogentransistor zoekt.

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., Maarssebroeksedijk 37, 3606 AG Maarsse.
Beschikbare documentatie: "Power data Book" 83/84 en "Switchmode Selector Guide" is aan te vragen bij uw dichtstbijzijnde distributeur.



MOTOROLA

een familie logic analyzers PM3551. Bedieningscomfort is het uitgangspunt geweest bij het ontwerp van deze analyzers; met behulp van zogenaamde softkeys kunnen meer dan 250 functies snel en doeltreffend worden opgeroepen.

In principe is de PM3551 een 35-kanaals, 15 MHz state analyzer met drie klokgeneratoren. Het systeem is eenvoudig uit te

breiden tot een 59-kanaals state analyzer of tot een 8-kanaals/50 MHz c.q. 4-kanaals/300 MHz timing analyzer. Het instrument beschikt over uitgebreide triggermogelijkheden. Complexe triggervoorwaarden kunnen snel worden ingevoerd en vastgehouden in een niet-vluchtig geheugen. De triggervolgorde kan worden gekozen met een speciaal hiervoor ontwikkelde „if-then-else” taal; op het beeldscherm

verschijnt een menu dat door de gebruiker kan worden ingevuld.

Door het principe van „transitional timing”, waarbij voor de opslag van signalen gebruik wordt gemaakt van niveauveranderingen van het ingangssignaal en niet van de momentele logische toestand ervan, wordt de geheugenruimte van de analyzer optimaal benut.

Afb. 3. 1 GHz synthesizer.



Afb. 4. Logic analyzer.



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

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 100µs/div.
- elk kanaal heeft eigen A/D converter
- 1K, 2K en 2 + 2K x 8bit geheugenlengte
- aansluitmogelijkheid voor elke scope, monitor, XT- of XYSchrijver
- 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 fl. 5.300,- ex. BTW)
- compact (90x260x180mm)

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.

COMPONENTEN

(DE VEELZIJDIGHEID VAN RADIKOR)

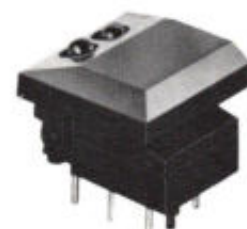
INTRONIC A.G.

Print en inbouwtransformatoren
open- en gesloten
uitvoering
0.9 t/m 2700 VA



RELAIS

Printrelais (dual in line)
solid-state relais
mercury wetted relais
industriële relais



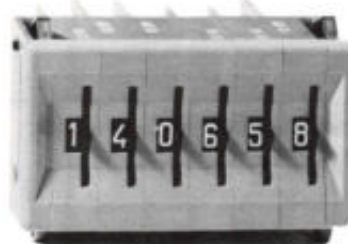
N.S.F. Ltd.

Tiptoetsschakelaars
1 polig om contact met
of zonder led's



N.F.I. electronics Ltd.

Hexadecimaal toetsenbord, voorzien van membraanschakelaars



F.M.

Codeerschakelaars
duimwiel of druktoets
hexadecimaal, B.C.D.
en B.C.D. inv.

DAUT & RIETZ GmbH

kabelconnectors
9, 15, 25, 37 en 50 polig
aansluitingen:

crimp
draadsoldeer
wire wrap
P.C. soldeer
flatcable



ELCO Corp.

Print connectoren
steek, .156, .125 en
.10 inch.
6 t/m 86 polig



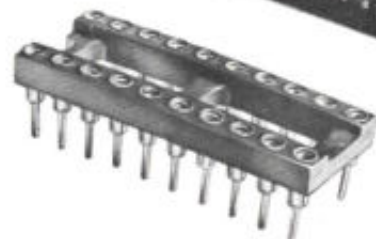
ELCO GmbH

DIN 41612 connectoren



DAUT & RIETZ GmbH

I.C. voeten 6 t/m 40
polig



SLOAN A.G.

Miniatuur en sub-
miniatuur lamphouders
gloeilampjes en led's



RADIKOR, GROOT IN COMPONENTEN



Postadres Postbus 50006, 1305 AA Almere, Telefoon 03240 - 12554 (5 lijnen), Telex 70209, Kantoor/Showroom/Magazijn: De Steiger 131 Almere-Haven

Monolithische temperatuurtransducenten

Deel 1: Enkelvoudige sensoren en PTAT-sensoren

Met transistoren kunnen zeer goede en goedkope temperatuursensoren voor het bereik van -50°C tot $+150^{\circ}\text{C}$ worden gemaakt.

Dit artikel beschrijft diverse manieren om transistoren voor dit doel te gebruiken. De sensoren maken gebruik van de temperatuurafhankelijkheid van basis-emitterspanningen. Deze afhankelijkheid is uitgebreid geanalyseerd.

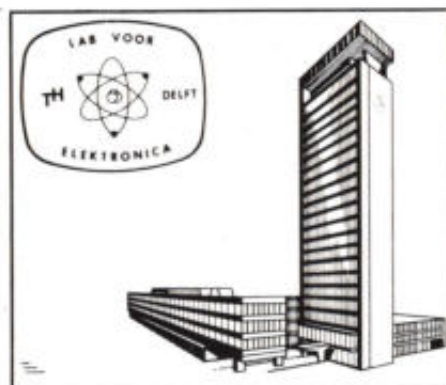
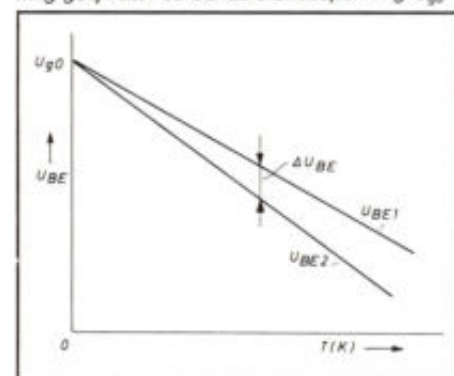
Door de sensoren te zamen met de benodigde versterkers en spanningsbronnen op één chip te integreren verkrijgt men nauwkeurige „thermometerchips” die goedkoop als massaproduct kunnen worden gefabriceerd. Deel 2 beschrijft een zeer praktische temperatuurtransducent: de nieuwe – op de TH ontwikkelde – temperatuurtransducent met intrinsieke referentie die een signaal afgeeft op basis van graden celsius, graden fahrenheit of een andere willekeurige schaal.

De nieuwe thermometerchips zijn eenvoudig te kalibreren (lijken), hetgeen belangrijk is om de produktiekosten laag te houden. Voor enkele bijzondere toepassingen zijn speciale chips ontwikkeld, zoals die voor een koortsthermometer, een thermostaat en een temperatuursensor met een frequentie als uitgangssignaal.

Wie een temperatuurtransducent nodig heeft, kan kiezen uit een groot aantal typen sensoren en uitvoeringsvormen: vloeistofthermometers, thermokoppels, temperatuurgevoelige weerstanden, enz. De juiste keuze zal afhangen van het type toepassing. Indien men een goede, goedkope temperatuursensor wenst voor het temperatuurbereik van -50°C tot $+150^{\circ}\text{C}$, kan een transistorsensor een uitstekende keuze zijn.

De gunstige eigenschappen van transistoren voor dit type toepassing zijn te danken aan de in hoge mate voorspelbare en sta-

Fig. 1. De basis-emitterspanningen U_{BE1} en U_{BE2} van twee transistoren als functie van de absolute temperatuur voor constante collectorstromen. Bij $T = 0\text{ K}$ is de basis-emitterspanning gelijk aan de bandafstandsspanning U_{g0} .



biële wijze waarop de basis-emitterspanning U_{BE} van de absolute temperatuur T afhangt. Als de collectorstroom I_C constant is, vertoont de basis-emitterspanning U_{BE} een bijna lineaire afname met de temperatuur die in eerste benadering kan worden geschreven als:

$$U_{BE} = U_{g0} - CT. \quad (1)$$

Hierin, stelt U_{g0} de lineair geëxtrapoleerde bandafstandsspanning voor (circa 1,2 V voor silicium) en is C een constante die afhangt van de instelstroom en de procesparameters.

De $U_{BE}(T)$ -karakteristieken snijden de verticale as (voor $T = 0\text{ K}$) bij de waarde U_{g0} (fig. 1), welke waarde een fysische grootte is die niet afhangt van de instelstroom,

SAMENWERKING MET TECHNISCHE HOGESCHOOL

In Nederlandse vakbladen wordt slechts zelden melding gemaakt van het op de Nederlandse Technische Hogescholen verrichte onderzoek op het gebied van de elektronica. Om in deze situatie mogelijkwerijs verbetering te brengen, is door het Laboratorium voor Elektronica, in overleg met de redactie van Elektronica het initiatief genomen om meer bekendheid te geven aan de onderzoeksactiviteiten, die binnen het laboratorium plaatsvinden op het vakgebied van de analoge elektronica. Daartoe zal in een reeks artikelen een beeld worden geschetst van het onderzoeksprogramma. Wij hopen dat deze artikelen serie een goede indruk zal geven van de beschikbare deskundigheid op het laboratorium en dat dit zal leiden tot intensievere contacten en vruchtbare samenwerking met bedrijven.

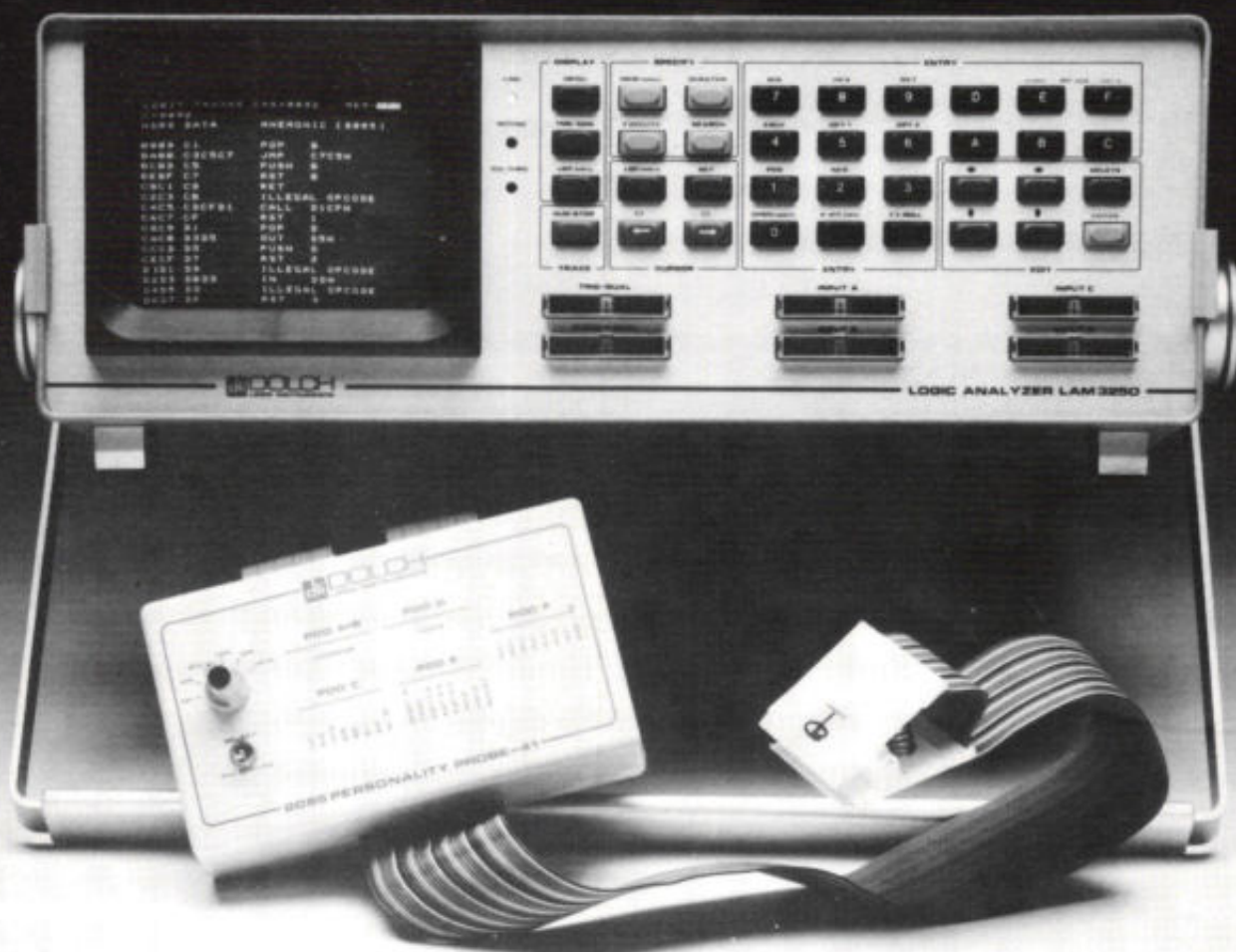
Medewerkers van het laboratorium zijn graag bereid om van gedachten te wisselen over technisch wetenschappelijke problemen. Hieruit kan een samenwerking voortvloeien van een of meer fasen, t.w.:

- *feasibility fase* Als een technisch probleem duidelijke raakvlakken heeft met de lopende onderzoeksprojecten van het laboratorium is het mogelijk een verkennend onderzoek toe te vertrouwen aan het onderzoekteam van het laboratorium. Het samenwerkende bedrijf stelt de benodigde middelen, gegevens en faciliteiten ter beschikking o.a. in de vorm van speciale componenten en apparatuur. Als tegenprestatie kan het bedrijf over de know-how en ervaring van de laboratoriummedewerkers beschikken alsmede over de infrastructuur in de vorm van geavanceerde meetapparatuur en andere hulpmiddelen. Deze samenwerkingsvorm kan men beschouwen als een door het bedrijf gesponsorde onderzoekspanning van het Elektronica Laboratorium. Dit geldt ook voor een eventueel vervolg-onderzoek in de

- *uitvoeringsfase* Op grond van de resultaten van de feasibility studie kan besloten worden tot verdergaand onderzoek met als doel de realisatie van schakelingen en systemen in prototype vorm. Verschillende technische uitvoeringsvormen kunnen in aanmerking komen, waarvan het printed circuit de eenvoudigste is. Dikke- en dunnefilm-technieken komen in aanmerking voor meer professionele doeleinden in kleine series of als integratie te kostbaar of zelfs geheel niet mogelijk is. Daarnaast beschikt het lab. over mogelijkheden van lay-out en prototyping van geïntegreerde schakelingen in de vorm van semi- of full custom IC's die vervaardigd worden in het IC atelier van de Afdeling der Elektrotechniek, TH Delft. Ten behoeve van daadwerkelijke productie op basis van de ontwikkelde prototypen is een samenwerking tot stand gebracht met een Silicon Foundry (zie „Elektronica” 20, 1982, p. 121...125).

- *Afrondingsfase* Medewerkers van het laboratorium kunnen in adviserende zin optreden bij afronding van het samenwerkingsproject in de verdere ontwikkelings- of productiefase.

Het Laboratorium voor Elektronica is gehuisvest op de 18^e verdieping van het gebouw voor Elektrotechniek, Mekelweg 4, Delft en is telefonisch bereikbaar onder nummer (015) 78 61 80 (Offien van den Broeke).



de beste 32 kanaals logic analyzer, 'n demonstratie levert het bewijs.



Want alleen in een demonstratie wordt U duidelijk dat de 32 kanaals logic analyzer van D.L.I. de meest flexibele is; de meeste kanalen heeft en de meeste mogelijkheden biedt. 'n Ideaal instrument voor Uw soft- en hardware problemen, zowel voor ontwerp, service en eindcontrole.

In het kort de specificaties:

- * kloksnelheid tot 50 MHz,

- * synchrone en asynchrone opname tegelijk,
- * tegelijkertijd twee verschillende kloksnelheden,
- * totale geheugenruimte 64K bit,
- * uitgebreide zoek en vergelijk functies,
- * disassembler en probes voor de meeste μP 's,

- * probe voor signature analyse,
- * IEEE-bus analyse programma,
- * volledig programmeerbaar via IEEE en/of RS232,
- * uitbreiding tot 48 of 64 kanalen mogelijk,
- * display in Hex, binair, octal, ASCII of 32 kanalen timing.

simac
electronics

Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven
Tel.: 040-533725

Vooruitgangstraat 52,
Bus 3, 1000 Brussel
Tel.: 02-219.2453

de procesparameters en de transistorgeometrie. Dit is een belangrijke eigenschap van transistoren omdat hierdoor een enkele meting van de basis-emitterspanning $U_{BE}(T_{ref})$ bij een te kiezen referentietemperatuur T_{ref} voldoende is om de $U_{BE}(T)$ -karakteristiek over een breed temperatuurgebied te kennen. Zelfs indien men deze karakteristiek erg nauwkeurig wil kennen blijkt deze eigenschap nog steeds te gelden. Er zijn verschillende methoden om de temperatuur uit de grootte van basis-emitterspanningen af te leiden. Dit kan geconcludeerd worden uit fig. 1 welke de basis-emitterspanningen van twee transistoren die zijn ingesteld op onderling verschillende collectorstromen, weergeeft als functie van de absolute temperatuur T . Afhankelijk van de toegepaste methode kunnen we drie typen sensoren onderscheiden:

- de *enkelvoudige-transistorsensor*; hierbij wordt de basis-emitterspanning U_{BE} van een transistor rechtstreeks gebruikt als maat voor de temperatuur,
- de *PTAT-sensoren*; hierbij wordt het verschil ΔU_{BE} tussen de basisemitterspanningen van twee transistoren gebruikt als maat voor de temperatuur (deze spanning is evenredig met de absolute temperatuur; PTAT is de Engelse afkorting voor *proportional to the absolute temperature*),
- de *temperatuursensoren met intrinsieke referentie*, hierbij wordt een combinatie van U_{BE} en ΔU_{BE} gebruikt als maat voor de temperatuur.

Deze verschillende typen sensoren zullen in de volgende paragrafen respectievelijk worden besproken.

Op de TH te Delft is een aantal praktische temperatuurtransducenten als geïntegreerde schakeling ontworpen. Deze schakelingen hebben optimale eigenschappen voor bepaalde kwaliteitskenmerken zoals:

- de nauwkeurigheid en lange-termijnstabiliteit,
- lineariteit,
- het temperatuurbereik,
- het energieverbruik,
- het voedingsspanningsbereik,
- het type uitgangssignaal,
- de eenvoud van kalibratie,
- de kosten (van de sensor plus de bijbehorende elektronische schakelingen).

Een samenvatting van de eigenschappen van enige van deze transducenten wordt gegeven aan het einde van dit artikel.

TEMPERATUURAFHANKELIJKHEID VAN DE BASIS-EMITTERSPANNING

De basis-emitterspanning U_{BE} van een transistor die op een bekende waarde van de collectorstroom is ingesteld, is een nauwkeurige maat voor de temperatuur van de basis-emitterjunctie. Voor het ontwerpen van nauwkeurige transistoren heb-

ben we behoefte aan een nauwkeurige beschrijving van de temperatuurafhankelijkheid van U_{BE} . Het vinden van zo'n beschrijving brengt nogal wat rekenwerk met zich mee; het zal echter blijken dat het eindresultaat eenvoudig te interpreteren valt. De collector-basisspanning van de sensor-transistor wordt steeds op 0 V ingesteld, teneinde de invloed van basisbreedtemodulatie te reduceren. In dit geval geldt voor de collectorstroom I_C :

$$I_C = I_S \exp\left(\frac{qU_{BE}}{kT}\right), \quad (2)$$

I_S = de verzadigingsstroom (die evenredig is met de emitteroppervlakte en afhangt van het doteringsprofiel),

T = de absolute temperatuur (in graden kelvin (K)),

k = de constante van Boltzmann,

q = de lading van een elektron

$$\left(\frac{k}{q} = 86,16 \mu\text{V/K}\right).$$

De verzadigingsstroom I_S hangt in sterke mate af van de temperatuur [1]. Indien we dit in rekening brengen op de in [1] aangegeven wijze, dan vinden we voor I_C dat:

$$I_C = C' T^n \exp\left(\frac{q(U_{BE} - U_{g0})}{kT}\right), \quad (3)$$

waarin

U_{g0} = de zgn. geëxtrapoleerde bandafstandsspanning bij 0 K,

n = een constante die enigszins van het doteringsniveau afhangt,

C' = een constante.

In [2] is aangetoond dat vergelijking (3) de $I_C(U_{BE}, T)$ -karakteristiek zeer nauwkeurig weergeeft mits voor U_{g0} en n empirisch gevonden waarden worden gesubstitueerd. Uit metingen vonden we dat deze waarden enigszins van de instelstroom afhangen [3], en respectievelijk 1155 mV en 4 bedra-

gen bij een emitterstroomdichtheid van $40 \cdot 10^3 \text{ A/m}^2$.

Het is noodzakelijk om de sensortransistoren in te stellen op een collectorstroom die op een bekende wijze van de temperatuur afhangt. In de praktijk blijkt het erg eenvoudig te zijn om een stroom evenredig te maken met een macht van T , daarom veronderstellen we dat geldt:

$$I_C \propto T^m. \quad (4)$$

Om nu een uitdrukking voor $U_{BE}(T)$ te vinden, introduceren we twee temperaturen: een willekeurige temperatuur T en een te kiezen referentietemperatuur T_r . Na substitutie van (4) in (3) kan dan worden afgeleid dat:

$$U_{BE}(T) = U_{g0} \left(1 - \frac{T}{T_r}\right) + \frac{T}{T_r} U_{BE}(T_r) - (\eta - m) \frac{kT}{q} \ln \frac{T}{T_r}. \quad (5)$$

Voor nadere beschouwingen is het handig om $U_{BE}(T)$ te schrijven als de som van een constante term, een term die evenredig is met T (PTAT-term) en hogere-ordeterminen. We doen dit op een zodanige wijze dat de constante plus de PTAT-term de raaklijn aan de $U_{BE}(T)$ curve voor $T = T_r$ weergeven (fig. 2). We vinden dan met (5):

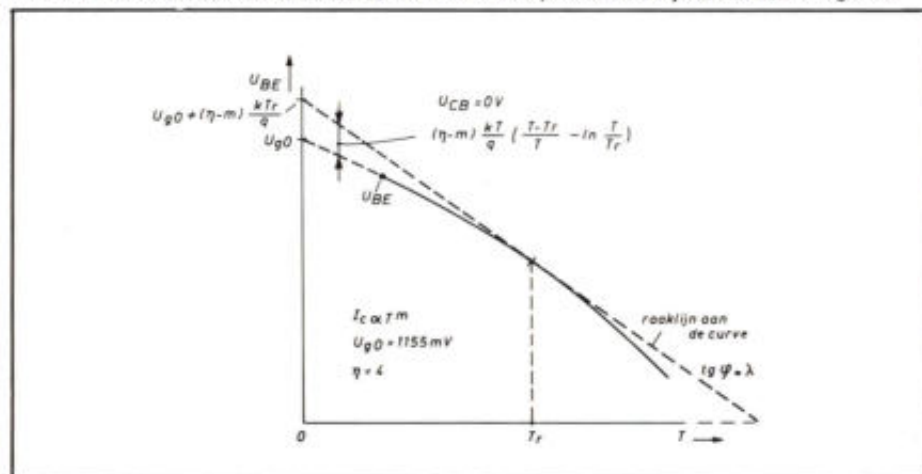
$$U_{BE}(T) = \underbrace{U_{g0} + (\eta - m) \frac{kT_r}{q}}_{\text{constante}} + \underbrace{\lambda T}_{\text{PTAT-term}} + \underbrace{(\eta - m) \frac{k}{q} (T - T_r - T \ln \frac{T}{T_r})}_{\text{hogere-orde term}}, \quad (6)$$

waarin

$$\lambda = \frac{U_{g0} + \frac{kT_r}{q} (\eta - m) - U_{BE}(T_r)}{T_r}. \quad (7)$$

Om een indruk van de orde van grootte van

Fig. 2. De basis-emitterspanning U_{BE} als functie van de absolute temperatuur T . De kromming van de curve is overdreven teneinde de karakteristieke punten duidelijk te kunnen aangeven.



datron
ELECTRONICS LIMITED



Hoe lang kunt u nauwkeurig meten?

De Datron "autocal" serie kan inderdaad zeer nauwkeurig meten. Er zijn specificaties voor 24 uur, 90 dagen en 1 jaar. Afhankelijk van de nauwkeurigheid die u wenst, moet het instrument regelmatig geijkt worden, wat in de praktijk een langdurig werk blijkt te zijn. Deze procedure is zeker ondoenlijk voor 24 uur specificaties.

Het model 1071, de meest geavanceerde DVM ter wereld, heeft een gegarandeerde gelijkspanningsnauwkeurigheid van ongeveer **2ppm bij 10 nV resolutie** voor 24 uur. Datron heeft daarbij de calibratietijd terug kunnen brengen van enkele uren tot enkele minuten.

Automatisch calibreert de microprocessor alle functies en meetgebieden zonder dat het instrument open gemaakt behoeft te worden. De enige handeling die u moet verrichten is de ijkbron aansluiten en de DVM zich zelf laten calibreren. Deze bijzonder korte en snelle calibratie procedure kan ook via de IEEE-bus geschieden.

De meetnauwkeurigheid berekenen kan een zeer tijdrovend karwei zijn, afhankelijk als het is van o.m. functie, meetgebied en tijd. Ook de "autocal" serie biedt hier uitkomst en berekent deze voor u met zelfs de calibratie datum in aanmerking

genomen. De maximale onnauwkeurigheid wordt in ppm of procenten weergegeven afhankelijk van de grootte. Erg grote meetfouten, te wijten b.v. aan niet lineairiteit of bijna nul meetwaarden worden medegedeeld in de vorm van een bericht. Elk "autocal" instrument van Datron heeft recht op **gratis jaarlijkse calibratie** gedurende 5 jaar.

Andere belangrijke features zijn de zelftest, gemiddelde waarden, rekenfuncties als aftrekken en delen met constanten, vergelijkingen, limieten, ratio, hold, autoranging en IEEE-bus besturing.

Het "autocal" programma omvat 4 instrumenten in diverse uitvoeringen en met verschillende nauwkeurigheden en mogelijkheden. Gelijkspanning en stroom, weerstand, werkelijke effectieve waarden van wisselspanning en stroom, werkelijke effectieve waarden van gelijkspanningsgekoppelede wisselspanning en stroom kunnen met grote nauwkeurigheid gemeten worden.

Het model 1071 is met maximaal $7\frac{1}{2}$ digit uitlezing en 10nV resolutie de nauwkeurigste. De 1065A is lager geprijsd en heeft $6\frac{1}{2}$ digit uitlezing met 100nV resolutie zonder rekenmogelijkheden. De 1065 is gelijk hieraan echter

met $5\frac{1}{2}$ digit en 1uV resolutie. De 1061 heeft weer alle mogelijkheden van de 1071 met $5\frac{1}{2}$ digit en 1uV resolutie. Op alle instrumenten heeft u **5 jaar garantie**.

Datron heeft ook een "autocal" standaard in het programma. Deze programmeerbare multifunctie precisie calibrator voor spanning, stroom en weerstand maakt gebruik van nieuwe technieken en heeft een 24 uur specificatie voor stabiliteit/nauwkeurigheid tot 1 ppm van de waarde en 0,5 ppm van de volle schaal.

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

**AIR
PARTS**
INTERNATIONAL BV

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

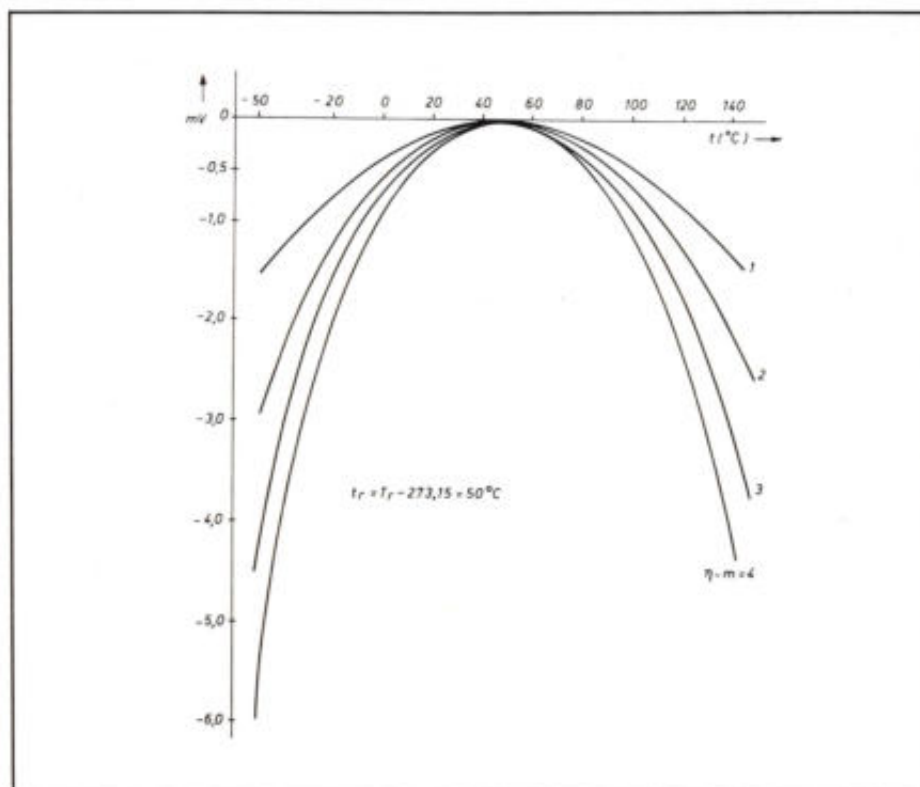


Fig. 3. De niet-lineariteit $(\eta - m) (k/q) (T - T_r - T \ln T/T_r)$ van $U_{BE}(T)$ als functie van de temperatuur t (°C).

de verschillende termen te verkrijgen substitueren we: $U_{g0} = 1155$ mV, $\eta = 4$ en bijvoorbeeld $m = 0$ (bij constante I_C), $T_r = 323$ K en $U_{BE}(T_r) = 630$ mV; hetgeen voor de constante oplevert:

$$U_{g0} + \frac{kT_r}{q} \eta = 1266,3 \text{ mV.}$$

Deze constante is onafhankelijk van I_C en van de transistorgeometrie, en hangt slechts in geringe mate (via η) af van de dotering.

Voor de lineaire term vinden we:

$$\lambda = 1,97 \text{ mV/K.}$$

Deze lineaire term is afhankelijk van de instelstroom (via $U_{BE}(T_r)$) en kan eenvoudig worden bepaald uit meting van U_{BE} bij een bepaalde temperatuur. De niet-lineariteit in $U_{BE}(T)$, weergegeven door de laatste term in (6), is getekend in fig. 3 voor verschillende waarden van $(\eta - m)$ als functie van de temperatuur °C (de temperatuur in °C is aangeduid met het symbool t , die in K met het symbool T). Voor kleine temperatuurveranderingen $\Delta T = T - T_r \ll T_r$ kan (6) goed benaderd worden met de eerste drie termen van zijn Taylor-reeks hetgeen resulteert in:

$$U_{BE}(T) = U_{g0} + (\eta - m) \frac{kT_r}{q} - \lambda T - \frac{1}{2} (\eta - m) \frac{kT_r}{q} \frac{\Delta T^2}{T_r} \quad (8)$$

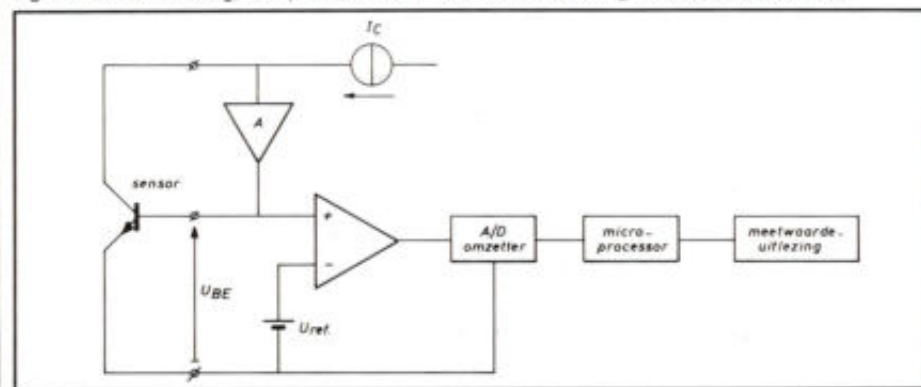
NAUWKEURIGE TEMPERATUURMETER MET TRANSISTORSENSOR

Fig. 4 toont het schema van een zeer nauwkeurige temperatuurmeter met een transistorsensor. De transistor wordt ingesteld op een constante stroom I_C door de stroombron met behulp van de terugkoppelverstrekker A. De te meten temperatuur kan uit (5) gevonden worden door substitutie van $m = 0$ (voor constante instelstroom) hetgeen oplevert:

$$T = T_r \cdot \frac{U_{g0} - U_{BE}(T) + \eta \frac{kT}{q} \ln \frac{T}{T_r}}{U_{g0} - U_{BE}(T_r)} \quad (9)$$

Met de microprocessor wordt met vergelijking (9) de sensortemperatuur T berekend

Fig. 4. Een nauwkeurige temperatuurmeter met een enkelvoudige transistor als sensor.



uit de gedigitaliseerde waarde van U_{BE} . De spanning U_{BE} is minder geschikt voor rechtstreeks gebruik alsingangssignaal voor de A/D-omzetter omdat dit een zeer hoge resolutie (oplossend vermogen) van de omzetter zou vereisen. Bijvoorbeeld: om een temperatuurverandering van 0,1 K te kunnen detecteren bij $T = 300$ K, $U_{BE} = 600$ mV en $\delta U_{BE}/\delta T \approx 2$ mV/K, is een resolutie nodig van 3000 : 1. Hiervoor zou een 12-bit-omzetter nodig zijn. Door nu, zoals aangegeven in fig. 4, het verschil van U_{BE} en een geschikt gekozen referentiespanning U_{ref} alsingangssignaal voor de A/D-omzetter te gebruiken kan met een veel lagere resolutie worden volstaan. De benodigde resolutie is nu slechts $(T_{max} - T_{min}) : 0,1$ K, waarbij $(T_{max} - T_{min})$ het temperatuurbereik van de sensor is. Vooral voor die gevallen dat dit temperatuurbereik klein is, kan met een lage resolutie worden volstaan. Kalibratie van het systeem kan gebeuren door $U_{BE}(T_r)$ bij een willekeurige referentietemperatuur T_r te meten en deze waarden te zamen met die van de U_{ref} op te slaan in het computergeheugen. De waarden van U_{g0} en η zijn constanten voor transistoren die in hetzelfde productieproces zijn gemaakt [3].

Het meetsysteem kan worden vereenvoudigd indien de kalibratie op een andere wijze wordt verricht en wel, door de collectorstroom zodanig in te stellen dat $U_{BE}(T_r)$ een gespecificeerde waarde verkrijgt. Door zo'n kalibratie krijgen alle transistorsensoren identieke $U_{BE}(T)$ -karakteristieken, hetgeen blijkt uit (5). De waarden van $U_{BE}(T)$ kunnen worden opgeslagen in een PROM en in plaats van een microcomputer kan een veel eenvoudiger verwerkingseenheid worden gebruikt. Transistorsensoren met een tolerantie van ± 3 mV in U_{BE} zijn in de handel verkrijgbaar [4]. Om de basis-emitterspanning van zulke transistoren in te stellen is een collectorstroombereik van $\pm 12\%$ voldoende.

De nauwkeurigheid van het systeem van fig. 4 kan ongeveer 0,05 °C bedragen voor het temperatuurbereik van $-20^\circ\text{C} < t < 100^\circ\text{C}$. De lange-termijnstabiliteit hangt in belangrijke mate af van die van de referentiespanning U_{ref} . De belangrijkste voordelen van transistorsensoren zijn de grote



schakelaars...



industriële en miniatuur

Of u nu industriële of miniatuur schakelaars gebruikt APR heeft een schakelaar voor praktisch elke toepassing.

De industriële uitvoeringen zijn leverbaar als toggle- of drukknopschakelaar in 10 verschillende uitvoeringen afhankelijk van contactbelasting, aansluiting en waterdichtheid. Het programma miniatuurschakelaars is nog uitgebreider met o.a. toggle- en drukknopschakelaars in subminiatuur-, microminiatuur- of waterdichte uitvoeringen.

In beide hoofdgroepen heeft APR schakelaars, welke VDE, UL, SEV of CSA keur hebben.

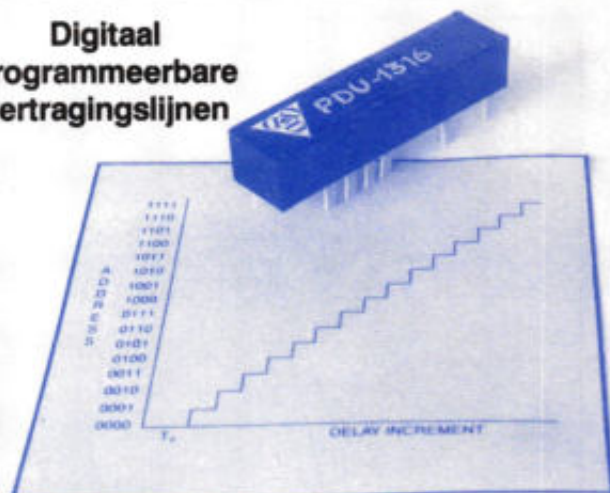
Wilt u meer informatie?
Bel voor inlichtingen of documentatie:



S.E.B. SOURIAU

Kanaalweg 25-27, Postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel,
Tel: 010-501322

Digitaal programmeerbare vertragslijnen



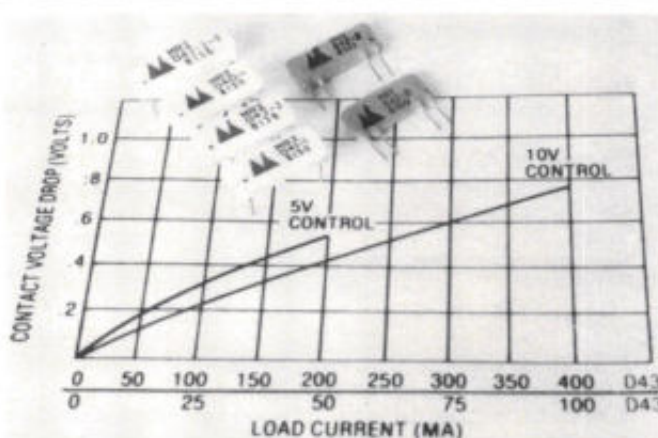
Data Delay Devices biedt de grootste verscheidenheid Digitale Delay Units. 14- en 16 pins DIP 1 tot 10 uitgangen en digitaal programmeerbare vertragingstijd.

- Snelle stijgtijd aan elke aftakking.
- Elke aftakking geïsoleerd met TTL Fan-out mogelijkheden.
- Exacte vertraging op elke aftakking.
- 2000 nsec. totale vertraging.

TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

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

25a



MICROELECTRONIC RELAYS

- AC en/of DC solid state Relays.
- Max. Schakelstroom tot 1 Amp.
- Optische of Transformator koppeling.
- Isolatiespanning 2500 Volt.
- Nul doorgangsdetectie.
- Hybride DIL en SIL behuizing.

TOEPASSING IN:

- Current loop switch.
- Isolated line drivers.
- Triac drivers.

TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

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

16a

nauwkeurigheid en de lage sensorprijs. De verwerkingseenheid is echter ingewikkeld en duur. In veel toepassingen zal daarom de voorkeur uitgaan naar een eenvoudiger systeem. Verder is het vaak wenselijk dat de sensoren onderling uitwisselbaar zijn zonder dat een hernieuwde kalibratie nodig is. Aan deze wensen wordt voldaan door de geïntegreerde (IC) sensoren die in de volgende paragrafen worden besproken.

PTAT-TEMPERATUURSENSOREN

De bekendste IC-temperatuursensoren zijn de zogenaamde PTAT-sensoren (PTAT is de Engelse afkorting voor: evenredig met de absolute temperatuur). Het basissignaal in deze sensoren is het verschil ΔU_{BE} tussen de basis-emitterspanningen van twee transistoren, waarbij men ervoor zorgt dat de emitterstroomdichtheden van deze transistoren een constante verhouding r ($r \neq 1$) hebben. De spanning ΔU_{BE} is evenredig met de absolute temperatuur, hetgeen we nu zullen afleiden:

Uit (2) volgt voor de basis-emitterspanning dat

$$U_{BE} = \frac{kT}{q} \ln \frac{I_C}{I_S} \quad (10)$$

Voor het verschil ΔU_{BE} tussen de basis-emitterspanningen van twee transistoren geldt:

$$\Delta U_{BE} = U_{BE1} - U_{BE2} = \frac{kT_1}{q} \ln \frac{I_{C1}}{I_{S1}} - \frac{kT_2}{q} \ln \frac{I_{C2}}{I_{S2}} \quad (11)$$

Indien de twee transistoren vlak naast elkaar op dezelfde chip liggen, zal, dank zij de goede thermische geleidbaarheid van silicium, de temperatuur van beide transistoren gelijk zijn, zodat $T_1 = T_2 = T$. De verzadigingsstroom I_S van een transistor is evenredig met de emitteroppervlakte. De verhouding $p = I_{S2}/I_{S1}$ van de verzadigingsstromen van twee transistoren met gelijke temperatuur is onafhankelijk van de temperatuur. Indien we er voor zorgen dat de collectorstroomverhouding $q = I_{C1}/I_{C2}$ niet van de temperatuur afhangt dan volgt uit (11) dat:

$$\Delta U_{BE} = \frac{kT}{q} \ln \frac{I_{C1}}{I_{C2}} \frac{I_{S2}}{I_{S1}} = \frac{kT}{q} \ln (pq). \quad (12)$$

Verschiede fabrikanten [5], [6] leveren geïntegreerde temperatuursensoren die van dit principe gebruik maken. Het basissignaal wordt versterkt en gebufferd. De versterkingsfactor wordt op de chip afgeregeld zodat een uitwisselbare gekalibreerde sensor ontstaat.

Een zeer nauwkeurige PTAT-stroombron wordt beschreven in [7]. Het basisprincipe van deze schakeling wordt getoond in fig. 5(a). Karakteristiek voor deze schakeling

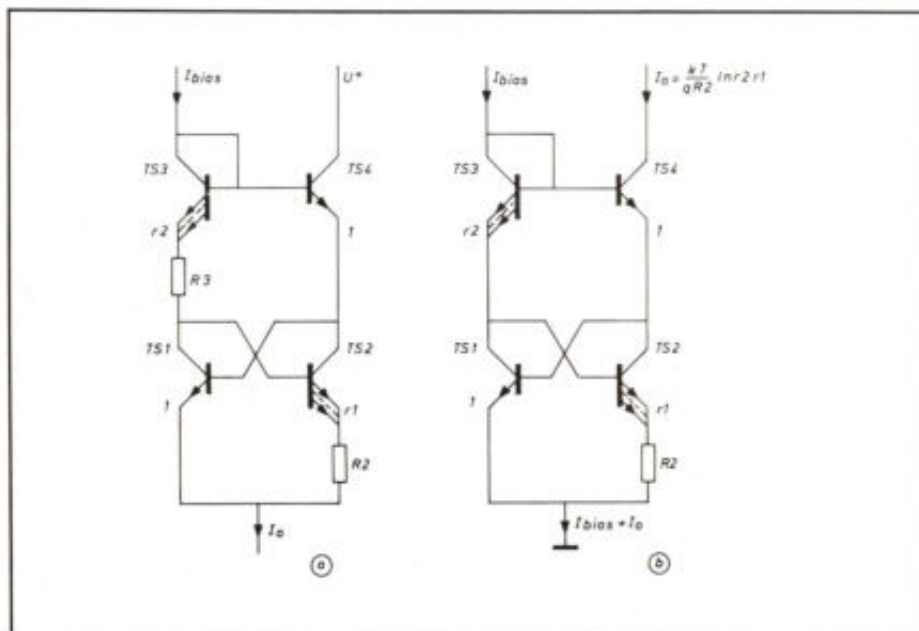
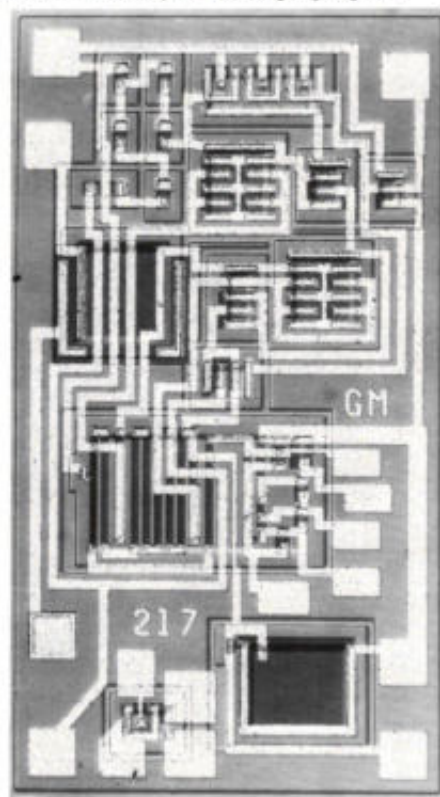


Fig. 5. Principe van een NPN-PTAT-circuit; (a) stroombron, (b) stroomput.

zijn de kruislings doorverbonden collector-basisaansluitingen van TS1 en TS2, de ongelijke emitteroppervlakten van de transistorparen TS2, TS1 en TS3, TS4 (met een onderlinge verhouding van resp. r_1 en r_2) en de emitterweerstand R_2 en R_3 . Er geldt:

$$U_{BE1} + U_{BE4} - U_{BE2} - U_{BE3} = I_{E3}R_{E3} + I_{E2}R_{E2} \quad (13)$$

Thermometerchip met °C-uitgangssignaal.



waarbij de numerieke indices corresponderen met die van de componenten. Indien we geen rekening houden met de invloed van de basisstromen en van het Early-effect dan vinden we met $U_{BE} = (kT/q) \ln(I_C/I_S)$:

$$\frac{kT}{q} (\ln \frac{I_{C1}}{I_{S1}} + \ln \frac{I_{C4}}{I_{S4}} - \ln \frac{I_{C2}}{I_{S2}} - \ln \frac{I_{C3}}{I_{S3}}) = \frac{kT}{q} \ln (r_1 r_2) = I_{E3}R_3 + I_{E2}R_2 \quad (14)$$

waarbij $r_1 = I_{S2}/I_{S1}$ en $r_2 = I_{S3}/I_{S4}$.

Indien $R_3 = R_2 = R$, dan kunnen we voor (11) schrijven:

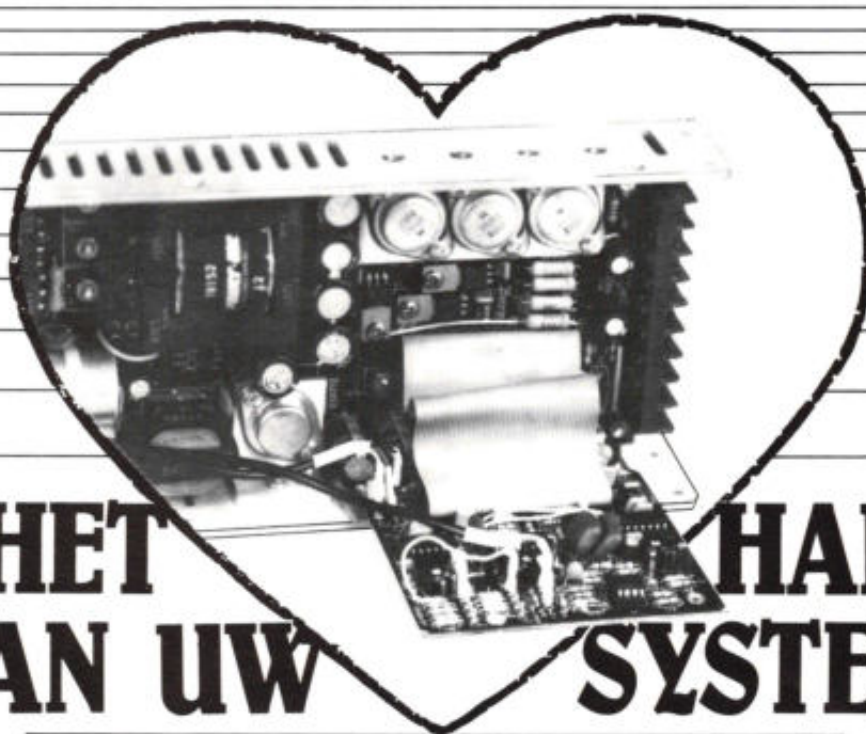
$$\frac{kT}{q} \ln r_1 r_2 = R(I_{E3} + I_{E2}) = R I_o, \quad (15)$$

waarbij I_o de uitgangsstroom is.

Uit (15) kunnen we enkele belangrijke conclusies trekken.

- De uitgangsstroom I_o is PTAT, mits R niet van de temperatuur afhangt.
- De uitgangsstroom I_o is onafhankelijk van de instelstroom I_{bias} . Dit is een merkwaardige maar zeer voordelige eigenschap, die een gevolg is van het kruislings doorverbinden van TS1 en TS2.

Een andere interessante schakeling wordt verkregen door $R_3 = 0\Omega$ te maken, zie fig. 5(b). Vergelijking (13) laat zien dat in dit geval de rechtertakstroom I_{E2} en daardoor ook I_{C4} PTAT is. Indien men een stroom naar de positieve voedingspanning in plaats van naar de negatieve voedingspanning wenst te realiseren kan de schakeling van fig. 5(b) de voorkeur genieten.



HET HART VAN UW SYSTEEM...

een 'Power-One' voeding!

Lineaire voedingen

- * enkel + meervoudige uitgangen
- * VDE-Transformatorconstructie
- * industrie standaard afmeting
- * 100% burn-in
- * OVP op alle 5V uitgangen
- * voldoet aan alle internationale veiligheids-eisen: UL, CSA, IEL, VDE, BPO, ECMA, CEE
- * Schok- en trillingsongevoelig (MIL-SID-810 C)

Schakelende voedingen

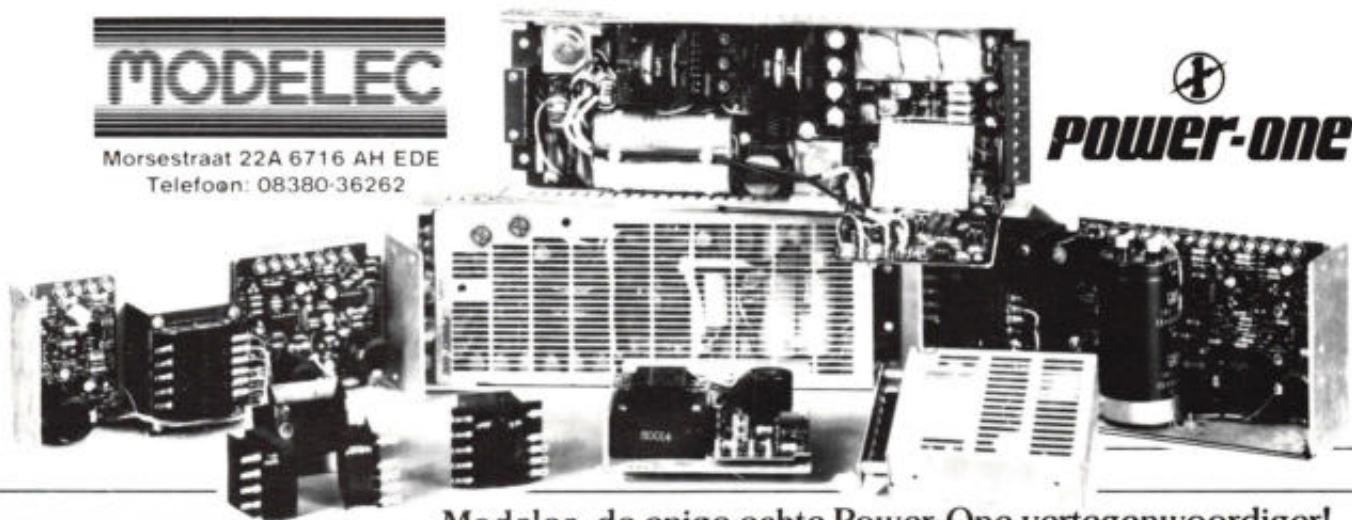
- * 30 Watt tot 600 Watt
- * standaard - OVP
- * hoge schakelfrequentie: 50 kHz.
- * power-fail signaal vanaf 200 Watt
- * enkel- en meervoudige uitgangen
- * 24-uur burn-in
- * geheel afgeschermd behuizing
- * hoog rendement (min. 75%)
- * volledig belastbaar tot 50° C.

MODELEC

Morsestraat 22A 6716 AH EDE
Telefoon: 08380-36262



power-one



Modelec, de enige echte Power-One vertegenwoordiger!

Parameter	Gemeten waarden	Eenheden
Nominale voedingsspanning	4	V
Temperatuurbereik	-50 tot +125	°C
Vermogensdissipatie	1,2	mW
Temperatuurcoëfficiënt van de uitgangsstroom	1,0	µA/K
Uitgangsimpedantie	150	MΩ
Absolute fout	±0,5	K
Tijdconstante van de hybride schakeling in geroerde olie	2	s

Tabel 1. Specificaties van de PTAT-stroombron van fig. 6.

Fig. 6 toont een compleet schema van een PTAT-stroombron die uitgevoerd is volgens het principe van fig. 5(a). De instelstroom wordt door het circuit zelf opgewekt door gebruik te maken van een PNP-stroomspiegel, die ervoor zorgt dat de linkertakstroom door TS1 en TS3 gelijk is aan de rechtertakstroom door TS2 en TS1. In [7] wordt aangetoond dat op deze wijze de (geringe) invloed van de basistromen wordt gecompenseerd. Door het cascade-ren van de transistoren (TS3 en TS4) met (TS5 en TS6) wordt bereikt dat de uitgangsstroom ongevoelig wordt voor voedings-spanningsvariaties.

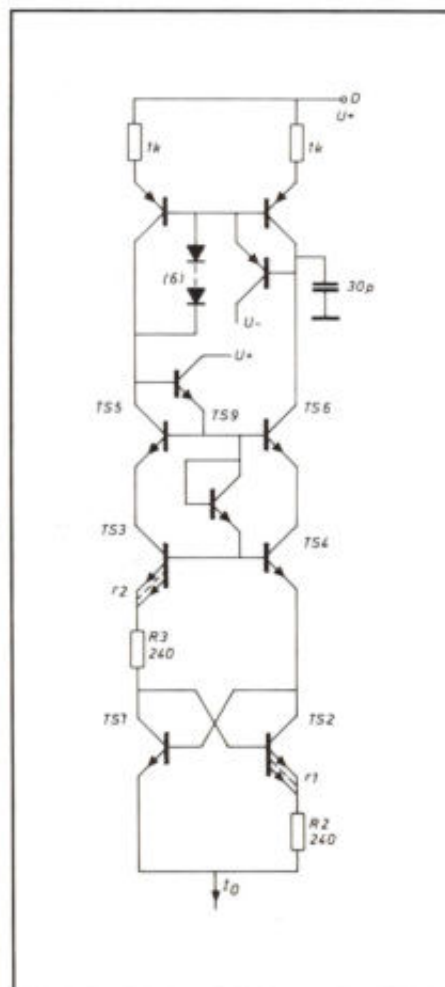
Het oorspronkelijke signaal kT/q is een spanning zodat door het kiezen van een stroom als uitgangssignaal er een conversie via een weerstand nodig is. De niet-idealiteiten van deze weerstand dragen rechtstreeks bij tot die van de uitgangsstroom. Het is in dat geval belangrijk om nauwkeurige weerstanden te gebruiken.

Dunne- en dikkefilm-weerstanden zijn voor dit doel uitstekend geschikt.

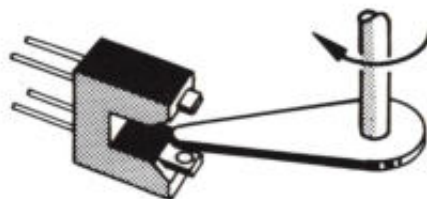
Voor transducenten met een spanning als uitgangssignaal is het voldoende om een nauwkeurige weerstandsverhouding te hebben en is een goede absolute nauwkeurigheid niet noodzakelijk. Voor zo'n transducent is het mogelijk om (goedkope) – in de chip gediffundeerde – weerstanden te gebruiken. Het circuit van fig. 6 is als IC vervaardigd waarbij we gebruik gemaakt hebben van dikkefilm-weerstanden die met een laser werden getrimd om de uitgangsstroom te kalibreren. De belangrijkste eigenschappen van dit circuit zijn gespecificeerd in tabel 1.

(Wordt vervolgd)

Fig. 6. Compleet schema van een nauwkeurige temperatuurtransducent met een uitgangsstroom die evenredig is met de absolute temperatuur.



TRW-Optron verzekert u een goede positie



Optron's infra-rood opto-elektronische interruptors 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.

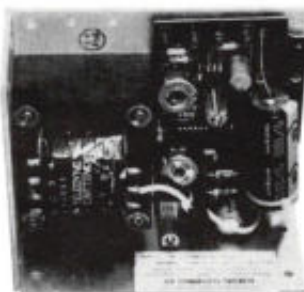
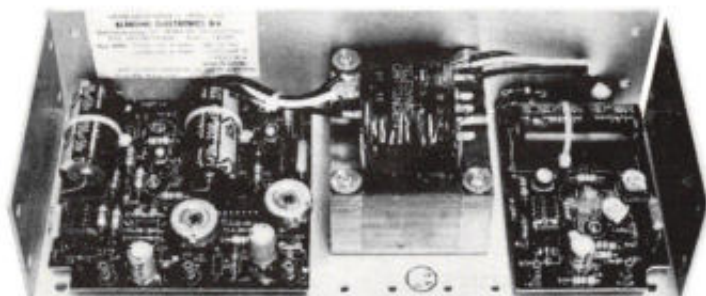
THE PROFS



KONING EN HARTMAN

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

NIEUW



OPEN FRAME VOEDINGEN

BIJ KLAASING ELECTRONICS

*De gangbare marktprijs was: Hfl. 3,- tot 7,- per Watt**

Bij Klaasing Electronics nu

HFL. 1,60 - 4,40 per WATT*

**UW VOORDEEL :
40%**



Wat krijgt U hiervoor:

- 1) *Gedegen Klaasing Electronics kwaliteit met 2 jaar garantie.*
- 2) *Leverbaar uit voorraad.*
- 3) *Uitwisselbaar met praktisch alle fabrikaten.*

* Afhankelijk van vermogen

Een greep uit de leverbare modellen

Lineaire voedingen			Ook schakelende voedingen		
KHLS5-3/OVP	5V/2,7A + OVP	Hfl. 61,-	KHSB310	5V/10A	Hfl. 172,-
KHLS15-1,5	15V/1,3A	Hfl. 57,-	KHSB321	5V/10A 12V/2A	Hfl. 180,-
KHLS24-2,4	24V/2,1A	Hfl. 95,-	KHSB331C	5V/6A + 12V/0,8A	Hfl. 193,-
KHLD12-1,8	±12V/1,6A	Hfl. 118,-			
KHLT-40W	5V/2,7 + OVP ±12V/0,9A	Hfl. 148,-			

Aarzel niet en vraag direkt uitgebreide gegevens op of plaats Uw proefbestelling bij:



PROFESSELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN

KLAASING ELECTRONICS B.V.

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

Magnetische halfgeleidercomponenten

Nieuwe opvattingen

In zijn klassieke werk over de invloed van magnetische velden op de stroomgeleiding door een elektrische geleider stelde Edwin Hall vast dat het magnetische veld de bewegende ladingen afboog, waardoor over de geleider en loodrecht op de stroomrichting, een kleine spanning (bekend als hall-effect spanning) kwam te staan. Hall werkte daarbij met metaalfolies, maar veel grotere hall-spanningen kunnen worden verkregen door gebruik te maken van halfgeleidermaterialen, dank zij de geringere dichtheid van de ladingsdragers. Deze visie op het mechanisme van de inwerking van het magnetische veld is aanvaard vanaf het tijdstip van Hall's werk in 1879, totdat onlangs een nieuw mechanisme werd geopperd.

Toen Albert Vinal, hoofdingenieur bij de System Communications Division van IBM, trachtte de prestaties van halfgeleider magnetische opnemers te verbeteren, ontdekte hij een fout in de gevestigde theorie van de werking van magnetische componenten. Voortbordurend op zijn werk heeft hij magnetische transistoren vervaardigd die kleiner zijn en veel gevoeliger dan welke van de vroegere componenten van deze soort dan ook. En inderdaad, zijn nieuwe componenten zouden volgens de geldende theorie helemaal niet hebben kunnen werken.

Vinal gebruikte een type magnetische transistor met een structuur als afgebeeld in fig. 1. Hij ontdekte dat het magnetische veld dat op de component wordt aangelegd niet de ladingsdragers in het basisgebied van het halfgeleidermateriaal afboog, maar in plaats daarvan het aantal geïnjecteerde ladingsdragers van een basis-emitter overgang in doorlaatrichting moduleerde. Deze modulatie maakt de component gevoelig voor het aangelegde magnetische veld.

Vinal hanteerde zijn nieuwe theorie om de geometrie van de component en de doperingsconcentratie bij te stellen en het ontwerp zijn grootste gevoeligheid voor het magnetische veld te geven. Sommige van zijn experimentele en recent in een technisch rapport van IBM beschreven, voor magnetische velden gevoelige transistoren hebben elektrische eigenschappen die het optimum bereiken van wat met de mobiliteit van de ladingsdragers in silicium mogelijk is. Enkele van zijn componenten met een bandbreedte van 1 MHz hebben een gevoeligheid van 20 V per tesla (2 mV per gauss). Bovendien kunnen deze componenten aanzienlijk kleiner worden gemaakt dan de tot nu toe verkrijgbare, die voor applicaties als het uitlezen van mag-

netische schijven en banden te groot waren.

Voor de maximale gevoeligheid dient het magnetische veld loodrecht op de structuur als geschetst in fig. 1 te worden aangelegd, dus in of uit het papier gericht. Het magnetische veld loopt dan evenwijdig aan de vlakke kant van het emitter-oppervlak. De basiscontacten zijn ver van de emitter opgesteld zodat de vanuit de emitter geïnjecteerde ladingsdragers overwegend verticaal omlaag zijn gericht, hoewel de basisstroom voornamelijk in horizontale richting vloeit.

Omdat alleen de onderkant van de emitter magnetisch gevoelig is, is de laatste zeer dun gemaakt teneinde de zijdelings gerichte injectie te verminderen en aldus de gevoeligheid te vergroten. Het is gemakkelijker een laterale transistor van dit type te vervaardigen dan een type met een verticale structuur.

Het magnetische veld beïnvloedt de relatieve stroomsterkten naar linker en rechter

collector-elektrode, zoals aangegeven met de dikke en de dunne pijl vanuit de emitter. Wordt het magnetische veld sterker, dan wordt ook het verschil in stroomsterkte door de beide collectoren groter en daarmee de uitgangsspanning over de beide belastingsweerstand.

Het verdient aanbeveling laagohmige weerstanden te gebruiken omdat dat niet alleen de bandbreedte van de component vergroot, maar daardoor ook de emitterstroom en daarmee de gevoeligheid van de component toeneemt. De belastingsweerstand mogen echter niet zo klein worden gekozen dat het gedissipeerde vermogen overmatig groot wordt. Vinal werkte met een emitterstroom van 25 mA (6,8 k Ω belastingsweerstand) om in de component met een basisbreedte van 30 μ m een gevoeligheid van 13 V per tesla te bereiken.

Zou het magnetische veld alleen maar de ladingsdragers afbuigen, dan zou men niet mogen verwachten dat dit type transistor zou werken. Het magnetische veld zou de ladingsdragers die zijdelings naar de linker en de rechter collector vloeien zo afbuigen dat ze zich verticaal zouden gaan verplaatsen. Dat zou tot gevolg hebben dat beide collectoren dezelfde stroomsterkte zouden ontvangen en er geen differentieel uitgangssignaal zou ontstaan.

De werking van de nieuwe component van Vinal berust op de modulatie van ladingsdragers die worden geïnjecteerd door een PN-emitterovergangsgebied in doorlaatrichting zodat een differentieel uitgangsspanning wordt verkregen die recht evenredig is met de magnetische veldsterkte in het gebied van de onderkant van de emitterelektrode. Het uitgangssignaal kan worden benut in schakelcircuits (bijvoorbeeld voor het bekrachtigen van een relais als de magnetische veldsterkte een bepaalde, tevoren vastgestelde grenswaarde overschrijdt) of als analoog uitgangssignaal om andere analoge schakelingen te sturen.

In tal van toepassingen verandert de magnetische veldsterkte snel met de plaats in

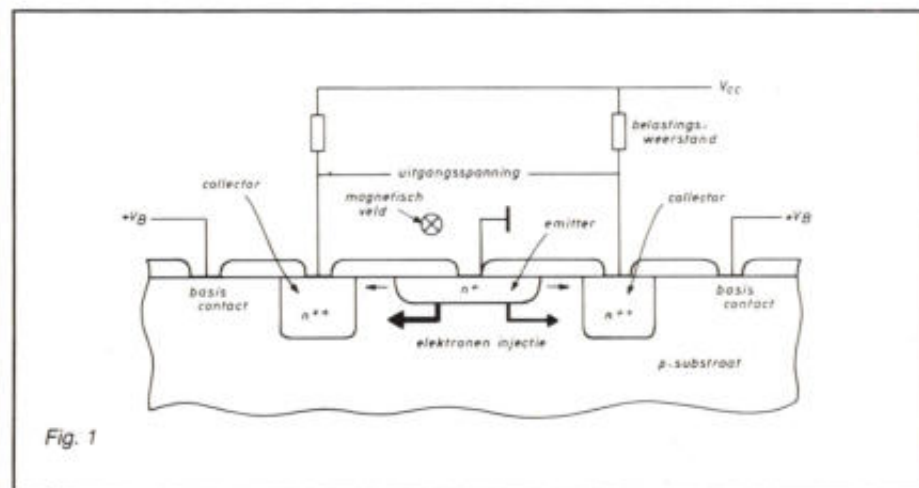


Fig. 1



Op z'n snelst van concept naar geautomatiseerd meetsysteem: De Hewlett-Packard Interface Bus zorgt ervoor.

Meer dan alleen een Interface-systeem.

Ruim 190 HP-IB meetinstrumenten en een verscheidenheid aan computers, plus uitgebreide documentatie en ondersteuning, stellen u in staat snel en probleemloos geautomatiseerde meetsystemen te realiseren.

U profiteert daarbij van de meer dan 10 jaar lange ervaring die Hewlett-Packard heeft met het koppelen van meetinstrumenten en computers, en van de daaruit gegroeide professionele service en ondersteuningsmogelijkheden.

HP-IB: Uitvoerige documentatie.

In de vorm van technische brochures, bedienings- en service-handboeken, handleidingen voor programmering en vele uitgewerkte praktijkvoorbeelden. Wij bieden u daarmee de ideale begeleiding in alle fasen, van concept tot gebruiksklaar systeem.

HP-IB: Brede ondersteuning.

Hewlett-Packard biedt u niet alleen hulp bij de keuze van apparatuur en de systeem-configuratie, maar ook bij de training voor gebruik en onderhoud. En zo u wilt, zijn door middel van contracten vaste onderhouds- en service-afspraken te maken.

HP-IB: Snelle resultaten.

Hewlett-Packard voorziet u met HP-IB van de middelen die nodig zijn om snel geautomatiseerde

meetsystemen te ontwerpen, configureren en implementeren.

Sneller dan u misschien voor mogelijk houdt.

Wilt u nader over HP-IB worden geïnformeerd? Een goede start voor u is het aanvragen van onze 20 pagina's tellende HP-IB brochure. Gebruikt u daarvoor onderstaande coupon.

Bellen kan natuurlijk ook, naar:
Hewlett-Packard Nederland B.V. in Amstelveen,
020 - 47 20 21.



HP-IB: Niet slechts IEEE-488, maar hardware, documentatie en ondersteuning. De kortste weg naar complete meetsystemen.

COUPON

Zend mij s.v.p. uw HP-IB brochure.

Naam: _____

Functie: _____

Bedrijf/Instelling: _____

Adres: _____

Postcode + Plaats: _____

Telefoon: _____

Mijn toepassing is: _____

In open, ongefrankeerde enveloppe zenden aan: Hewlett-Packard Nederland B.V.,
Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.

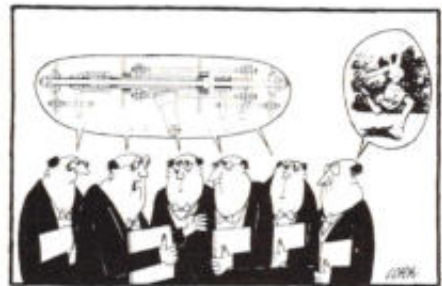


**HEWLETT
PACKARD**

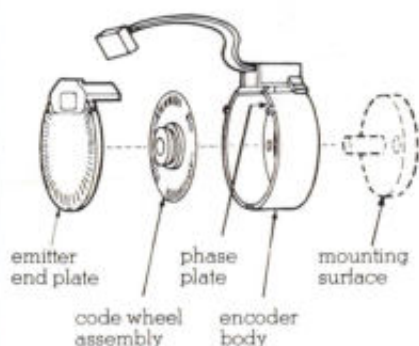
het veldpatroon en deze nieuwe component heeft het voordeel dat hij enkele maten kleiner is dan enig andere vergelijkbare opnemer zodat hij kan reageren op de veldsterkte van een exact bekend punt in plaats van een uitgangssignaal te leveren dat recht evenredig is met de gemiddelde veldsterkte in een veel groter volume.

Anderzijds maken de geringe afmetingen van de component het mogelijk veel grotere aantallen ervan in een gegeven ruimte onder te brengen zodat tamelijk dicht bij elkaar gelegen sporen op magneetbanden

of-schijven voor een stelsel van deze nieuwe componenten gelijktijdig kunnen worden uitgelezen. Door de verbeterde gevoeligheid van Vinal's component is het mogelijk om met een veldsterkte van slechts 10^{-4} tesla en bij een bandbreedte van 1 MHz een signaal-ruisverhouding van 10 dB te verkrijgen. Hierdoor kunnen banden of schijven zeer snel op bevredigende wijze worden uitgelezen zelfs als door uiterst kleine oneffenheden in de drager van het magnetische materiaal, tussen het materiaal en het oppervlak van de uitleescomponent uitzonderlijke kleine spleten ontstaan.



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- én 3-kanaals versie met directe TTL uitgangen.

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

THE PROFS



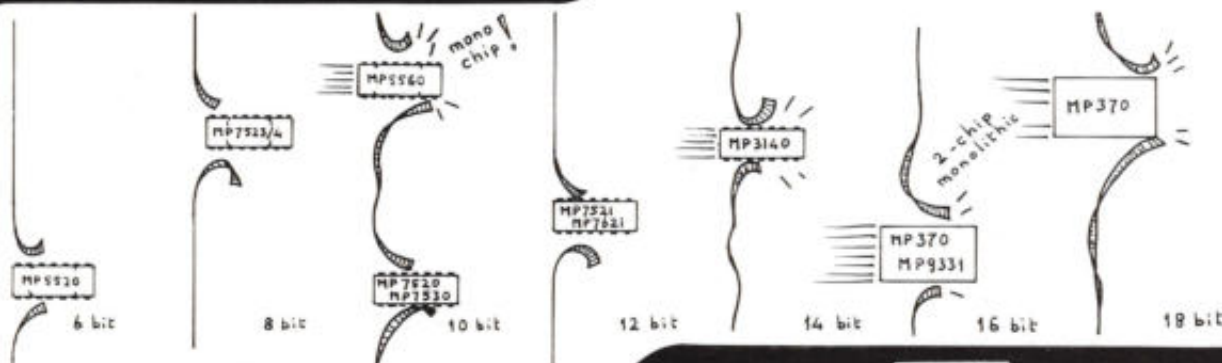
KONING EN HARTMAN

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

78

MICRO POWER SYSTEMS

MONOLITISCHE D/A CONVERTERS



bipolaire CMOS monolitische D/A converters ook leverbaar met MIL-STD-883B processing

TEKELEC TA AIRTRONIC

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

3,5 DIGIT DPM'S

PM 349
158,-



RM 350
216,-



Twee DPM's uit het NLS programma die uw extra aandacht verdienen.

Een documentatie ligt voor u klaar!



**STOET
ELECTRONICS
INTERNATIONAL BV**

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

ES

Klar & Beilschmidt net-entreestekers

Top-kwaliteit van Klar & Beilschmidt. Nu bij Jobarco. In talloze uitvoeringen verkrijgbaar, evt. metzekering of schakelaar. Met trek-onlasting en naar keuze met faston-, soldeer- of schroefaansluiting. Uit voorraad leverbaar, maar ze kunnen ook speciaal voor u op maat worden gemaakt. Bei ons, dan weet u precies wat u kunt krijgen.

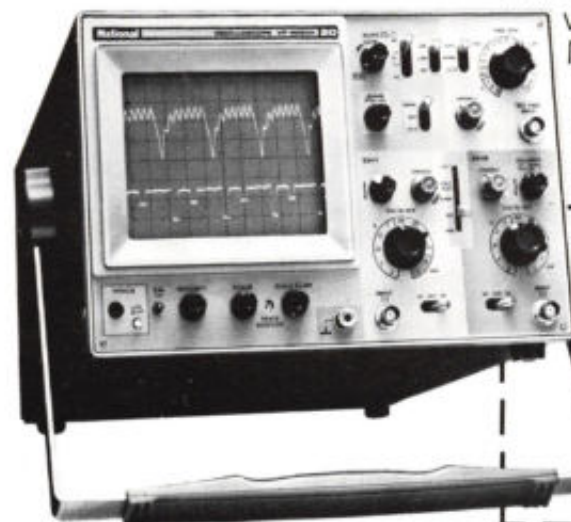


jobarco bv

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



National Onafhankelijk onderzoek heeft de enorme betrouwbaarheid van National oscilloscopen zeer nadrukkelijk bevestigd: gemiddeld duurt het ruim zeven jaar voordat er een storing optreedt. Maar de oscilloscopen (5 t/m 300 MHz), schrijvende recorders, signaalgeneratoren, meetzenders, etc. van National zijn meer dan alleen betrouwbaar. Ze zijn ook uiterst nauwkeurig en laten zich probleemloos bedienen. En mocht er zich ooit een storing voordoen, dan is er altijd de prompte service van Datelcare. Professionele test- en meetapparatuur van National: dan meet u het zeker.



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

National

datelcare
Sterk in service

Informatiebon

E-20-10

Wij hebben belangstelling voor storingvrije test- en meetapparatuur. 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.

Digitale signaalverwerking wint terrein

VLSI maakt Digivision mogelijk

Digitale signaalverwerking deed zijn intrede toen de moderne digitale computers verschenen. Een van de eerste toepassingen betrof de analyse van opgenomen seismografische signalen. Vermelding verdient ook de bewerking van beeldsignalen, naar de aarde verzonden door satellieten en ruimtesondes.

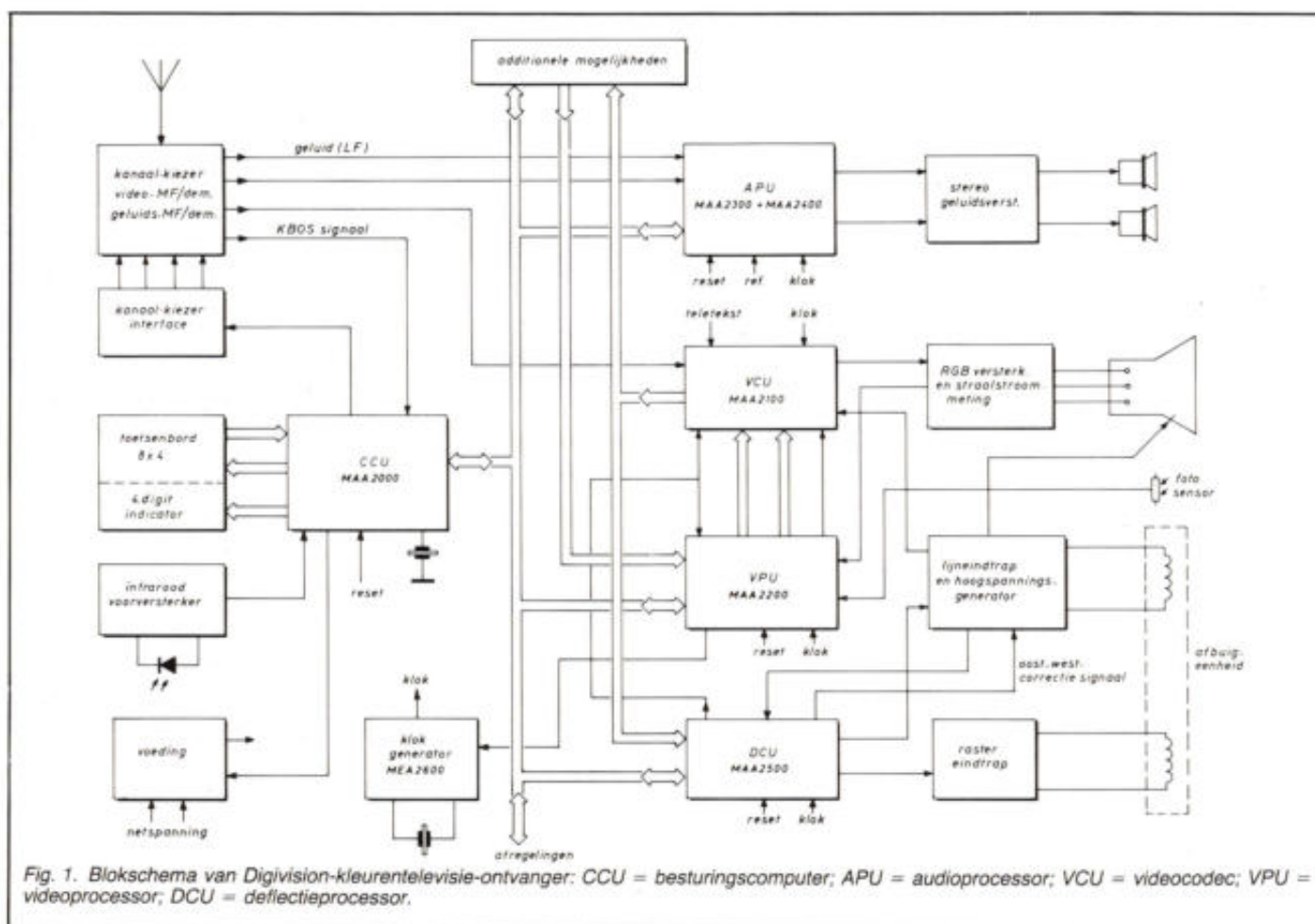
Directe (real-time) verwerking was in dit stadium niet mogelijk; de signalen dienden te worden opgeslagen en daarna met een lagere snelheid ingevoerd in de computer. Snelle LSI-schakelingen openden later de mogelijkheid om digitale signalen direct te verwerken. Pionierswerk op dit terrein is vooral verricht in de radartechniek. Inmiddels is de ontwikkeling zover voortgeschreden dat digitale signaalverwerking zijn intrede doet in de consumentenelektronica, d.w.z. radio en televisie.

Wat is de invloed van deze technische verworvenheid? Om hierop een antwoord te vinden zullen we ingaan op de verschillen tussen de verwerking van digitale signalen en digitale data, en op de beslissingscriteria voor toepassing van digitale signaalverwerking.

De voordelen van digitale technieken zijn zeker ook van toepassing op het verwerken van elektronische signalen. Een digitale schakeling is slechts in staat tot het herkennen van twee toestanden: aan en uit, („hoog”/„laag”: „1”/„0”), zodat de enige aan zo'n schakeling te stellen nauwkeurigheidseis neerkomt op het onderscheiden van beide waarden. Digitale schakelingen worden in hun goede werking derhalve nauwelijks beïnvloed door veroudering van componenten, spreiding in fabricageparameters of ruis.

Miniaturisering van digitale schakelingen, bijv. met behulp van MOS-technologie, maakt deze voordeliger dan hun analoge tegenhangers. Opslag van digitale signalen is bovendien eenvoudig. Dit opent nieuwe wegen voor digitale signaalverwerking (DSV) die met analoge technieken zo niet onbegaanbaar dan wel erg onpraktisch waren. Een bekend voorbeeld vormt hier de synthetische spraakopwekking die men met slechts één chip kan realiseren.

Digitale schakelingen hebben echter ook nadelen die tot op heden een hinderpaal vormden voor de toepassing op kostprijsgevoelige terreinen, bijvoorbeeld de grotere complexiteit van de schakelingen en de beperkte verwerkingsbandbreedte van de systemen. Door de introductie van VLSI-





Handig, betrouwbaar en robuust

Type	HANDMODELLEN	Omschrijving	Prijs ex. btw.
935	3 1/2 digit LCD multimeter		f 425,-
936	3 1/2 digit LCD multimeter met meetzoemer		- 475,-
945	4 1/2 digit LCD multimeter		- 795,-
938	3 1/2 digit LCD capaciteitsmeter 0,1pF-2000pF		- 725,-
940	3 1/2 digit LCD temperatuurmeter -65° tot +150°C		- 600,-

geleverd met ijkcertificaat, handboek en meetsnoeren

Type	MINIMULTIMETERS	Omschrijving	Prijs ex. btw.
175	3 1/2 digit LED multimeter		f 895,-
255	4 1/2 digit LCD multimeter		- 925,-
248	4 1/2 digit LED multimeter true-rms		- 1245,-
258	4 1/2 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

..... 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

4 Voordelen van Kings coaxiale connectors.

1. TR-5 finish corrodeert niet

Verzilverde (MIL-standaard) connectors worden dof en corroderen, wat de kontaktweerstand verslechtert. De TR-5 finish van Kings corrodeert niet, maar heeft wel dezelfde elektrische en mechanische eigenschappen als zilver.

2. Krimpen i.p.v. tijdrovend solderen

Kings connectors worden gekrompen: de meest betrouwbare verbinding! De arbeidstijd voor het aanzetten is max. 2 minuten. De verbinding is ijzersterk.

3. Uitgebreide kollektie

Uw probleem kan zo gek niet zijn of Inelco heeft er een passende verbinding voor. Van Kings.

4. Enorme voorraad

Inelco kan de meeste Kings coaxiale connectors en assemblies snel leveren. Onze voorraad is nu eenmaal groter.

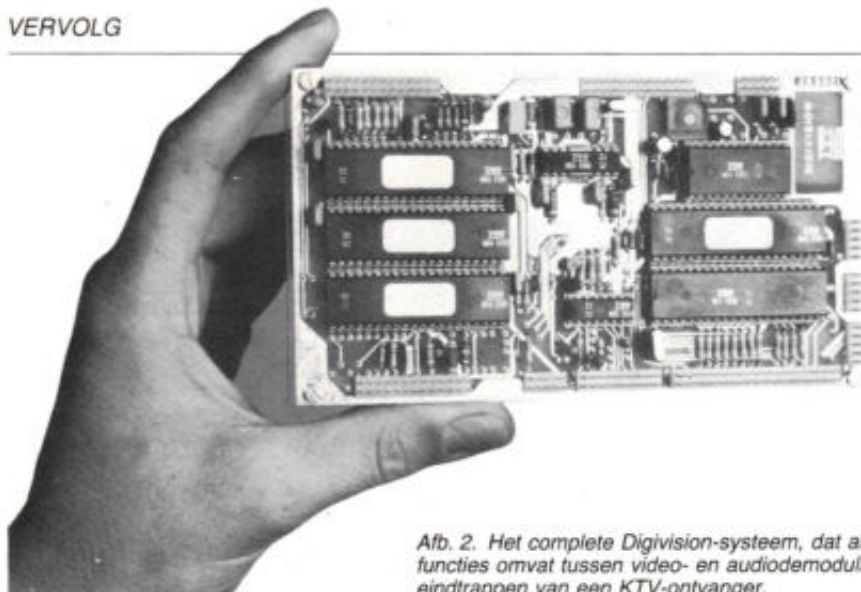
Bel voor documentatie en prijslijst



inelco KINGS

Inelco Components and Systems b.v.

Turfstekerstraat 63 1431 GD Aalsmeer
Telefoon 02977-2 88 55



Afb. 2. Het complete Digivision-systeem, dat alle functies omvat tussen video- en audiodemodulator en eindtrappen van een KTV-ontvanger.

technieken zijn deze nadelen echter al aan het verminderen. De hoge pakingsdichtheid van VLSI-schakelingen is echter alleen bereikbaar met componenten die slechts behoeven te voldoen aan de lage nauwkeurigheidseisen van de digitale techniek.

Hoge pakingsdichtheden en reductie van de afmetingen van circuitcomponenten vergroten de verwerkingssnelheid zodanig dat videosignalen (tot ca. 6 MHz) kunnen worden verwerkt door specifieke processoren („wired processors”) en audiosignalen (tot 20 kHz) door programmeerbare processoren. De hogere snelheid van specifieke processoren is te danken aan het feit dat een bepaald circuitonderdeel geheel is toegewezen aan een bepaalde verwerkingsstap. Programmeerbare processoren bezitten daarentegen slechts één rekeneenheid die sequentieel wordt gebruikt voor alle stappen. Deze methode beperkt de verwerkingssnelheid doch is aanzienlijk goedkoper dan een specifieke processor. Programmeerbare processoren staan thans op de drempel van een grootschalige invoering. Ze zijn een consequentie van de microprocesstechniek en zullen een soortgelijke revolutie teweegbrengen in de signaalverwerking als de microprocessor in de dataverwerking.

Wat zijn de verschillen tussen signaal- en microprocessoren? Beide gebruiken overeenkomstige technieken en zijn gebaseerd op digitale schakelingen. De microprocessor vormt doorgaans een onderdeel van een informatieverwerkingssysteem en verwerkt data, cijfers, letters of toestanden. De programmastructuur van de microprocessor is sterk door deze informatie beïnvloed. Als gevolg daarvan bevatten zulke programma's vele besturingsinstructies zoals vergelijkingen, lussen, instructies voor tussenopslag in geheugens en dergelijke.

Signaalprocessoren verwerken een draaggolfsignaal dat informatie bevat. Uiteindelijk scheidt de processor die informatie van de draaggolf en verzendt de informatie

naar een dataverwerkingssysteem. Programma's van signaalprocessoren bevatten vele operaties zoals optelling, subtractie en vermenigvuldiging. Daar elke waarde van het bemonsterde signaal is onderworpen aan dezelfde rekenkundige bewerking, hebben deze programma's een repeterend karakter en bevatten ze minder besturingsinstructies.

DIGIVISION

Overwegingen en beslissingscriteria voor het toepassen van DSV kunnen worden gedemonstreerd aan de hand van het recent door *ITT Semiconductors* geïntroduceerde *Digivision*-systeem, dat alle signalen verwerkt tussen de uitgangen van de video-/audio-demodulator en de eindtrappen van een televisie-ontvanger, zie fig. 1. De uitgangssignalen van de demodulator worden gedigitaliseerd, bewerkt en weer omgezet naar analoge signalen alvorens ze de eindtrappen bereiken. Compensatie van de grotere complexiteit van de digitale schakelingen wordt hier verkregen door de grotere pakingsdichtheid van elementen op één chip en door het vervallen van dure en gevoelige analoge componenten. Het *Digivision*-systeem omvat vier processoren en twee A/D-omzetters die verscheidene honderden (!) weerstanden, condensatoren, spoelen, dioden, transistoren en conventionele IC's vervangen, zie afb. 2.

De verschillen in verwerkingssnelheid, resolutie en toegewezen taken, komen tot uitdrukking in de verschillende architectuur van de processoren. Zowel de videoprocessor als de deflecieprocessor zijn specifieke processoren, uitsluitend gebaseerd op hardware. Hun interne structuur correspondeert met de gekozen verwerkingsvolgorde. In de videoprocessor worden, bijvoorbeeld, luminantie- en chrominantiesignalen gescheiden en parallel verwerkt in afzonderlijke deelschakelingen.

Het tegenovergestelde gebeurt in de audioprocessor, die programmeerbaar is en derhalve afhankelijk van software. Hier

worden signaalwaarden eerst opgeslagen in een RAM, waarna het programma de verwerkingsvolgorde bepaalt. Alle signalen, dus ook gelijktijdige signalen als stereo-geluid, verwerkt de processor sequentieel en worden parallel aan de uitgangen afgeleverd. De programmeerbaarheid van de audioprocessor is een belangrijke faciliteit die ondermeer aanpassing mogelijk maakt van het *Digivision*-systeem aan diverse geluidsnormen, in het bijzonder aan de stereo-systemen die overal in de wereld verschillend zijn vastgelegd.

De besturingseenheid organiseert de interactie van de signaalprocessoren en verzendt de besturingsinstructies van de gebruiker. Deze taken zijn typerend voor dataverwerking. Het behoeft dan ook geen verbazing te wekken dat de besturingseenheid bestaat uit een microcomputer met enige toepassingsgerichte perifere schakelingen.

Als direct gevolg van de rigoureuze vermindering van het aantal componenten heeft het *Digivision*-systeem voor de fabrikanten van TV-apparaten een rechtstreekse invloed op de kosten van fabricage en voorraadbeheer van componenten en op de uitvalgevoeligheid van het eindproduct. Bovendien is de opslag van digitale data eenvoudig, hetgeen nieuwe mogelijkheden oplevert als reflexbeeldcompensatie, beeldscherpteverbetering door kamfilters en fliekterloos beeld.

SAMENWERKING MET AFNEMERS

Ook andere terreinen worden ontsloten voor digitale signaalverwerking: automobiel-elektronica, meet- en regelelektronica en telecommunicatie. Op deze terreinen succes te boeken is een uitdaging aan de halfgeleiderfabrikant. Specifieke halfgeleiderkennis is daarbij niet voldoende; de fabrikant moet zich de kennis eigen maken van systeemtechnieken en processor-architectuur. Succesvolle ontwikkelingen zijn hier alleen mogelijk in nauwe samenwerking met de afnemer.

Met de ontwikkeling van *Digivision* is in dit verband door *ITT Semiconductors* echt pionierswerk verricht.

Referenties:

Een uitgebreide technische beschrijving van het *Digivision*-concept verscheen reeds in *Elektronica* 81/17, p.15..29, onder de titel „Digitale signaalverwerking in televisie”, eveneens van de hand van dr. Th. Fischer (Red.).

FIBER OPTIC

PRIMEUR!



HONEYWELL SWEET SPOT[®] LED'S.

Sweet spot LED's bieden een optimale koppeling met de meeste standaard fibers. De sweet spot hebben we daarom gemonteerd in een plastic, zelf positionerende behuizing voor gebruik met eenvoudige connectors.

Minder kosten, met behoud van een snelle response en een hoge energie-overdracht. De lichtbundel van 400 μm in diameter levert genoeg energie voor 10 m bit/s data transmissie over afstanden tot 2km. Zeer gevoelige pin diodes, medium speed detectors en detectors met Schmitt trigger uitgang zijn ook leverbaar in deze nieuwe plastic behuizing.

De sweet spot LED is slechts één voorbeeld uit het vooruitstrevende Honeywell kwaliteitsprogramma. U ziet, het is nu tijd om gedetailleerde documentatie van het complete fiber optic programma aan te vragen.



Honeywell



KLAASING ELECTRONICS b.v.

PROFESSIELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN

beneluxweg 27, 4904 SJ oosterhout, holland, telefoon. 01620 - 51400, telex: 54598.

Testen van A/D-omzetters

Microprocessor biedt uitkomst

Snelle analoog/digitaal-omzetters ($3 \mu s < t_c < 25 \mu s$) met een middelgrote resolutie (12 bit) beginnen snel gemeengoed te worden. De behoefte aan middelen om zulke omzetters op voordelige en efficiënte wijze te beproeven en te karakteriseren zal een kritisch punt bereiken op het moment dat fabrikanten goedkope monolithische versies gaan ontwikkelen.

In het verleden is in deze behoefte voorzien door een veelheid van methoden; geen daarvan was echter bepaald voordelig of efficiënt te noemen. De keuzen liepen uiteen van type-afhankelijke testopstellingen met een aantal nauwkeurig instelbare spanningsbronnen, DVM's en knipperende LED's tot grafieken genererende produktiemeetopstellingen, waarbij de meettechnicus koortsachtig bezig was met het bedienen van draai- en tuimelschakelaars, daarbij constant de aandacht verdelend tussen oscilloscopen en voltmeters.

Tot voor kort bestond het voornaamste alternatief uit lineaire testapparatuur. Niet alleen is deze apparatuur kostbaar, maar ook is er heel wat interface-elektronica bij nodig. De dynamiek van een werkende A/D-omzetter maakt het noodzakelijk dat, willen de interface-schakelingen onberispelijk werken en het functioneren van de te testen A/D-omzetter niet nadelig beïnvloeden, de meettechnicus over een solide kennis beschikt van het ontwerpen van zeer snelle analoge en digitale schakelingen.

MICROPROCESSOR ALS CVE

De ontwikkeling van de microprocessor en de daaruit voortvloeiende evolutie tot microcomputer, compleet met geheugens en hogere programmeertalen, stelde fabrikanten van automatische testapparatuur in staat een realistischer alternatief te bieden, de zgn. tafeltestsysteemen.

Omdat de microprocessor als de centrale verwerkingseenheid (CVE) van het tafeltestsysteem fungeert, kan deze binnen het systeem nog tal van andere functies uitvoeren die een totaal nieuwe en verbeterde aanpak mogelijk maken voor het testen van minder courante typen. Zo is bijvoorbeeld het testen van een A/D-omzetter het tegenovergestelde van het testen van een D/A-omzetter, in die zin dat een analoge spanning wordt aangeboden en de daarmee verkregen digitale code wordt afgelezen. De conventionele aanpak van het testen van A/D-omzetters wordt gekenmerkt door traagheid terwijl om verschillende typen te kunnen testen de hardware vaak moeten worden gewijzigd. Door in de interface-hardware (het „family board“) een slave-processor toe te passen heeft men deze beide problemen weten op te lossen.

TYPEN A/D-OMZETTERS

Alvorens nader in te gaan op pro's en contra's van enkele A/D-omzettingsschakelingen en de daarmee gepaard gaande compromissen is een kort overzicht van A/D-omzetters op zijn plaats.

Een A/D-omzetter is een schakeling die, of een stelsel van schakelingen dat een analoge ingangsspanning omzet in een digitaal uitgangssignaal. Het digitale uitgangssignaal heeft een tevoren vastgestelde sequentiële codering zodat, wanneer een specifieke code aan de uitgang verschijnt, de analoge ingangsspanning daaruit kan worden afgeleid. Omgekeerd heeft het analoge ingangssignaal een tevoren bepaalde reeks van waarden waarbij omzetting in herkenbare uitgangscodes kan plaatsvinden.

A/D-omzetters kunnen uiteenlopende ingangsbereiken hebben, bijvoorbeeld van 0 tot +10 V, -5 tot +5 V, -10 V tot +10 V, -2 tot +2 V enz. Ook zijn er typen met een combinatie van bereiken. De uitgangscodes van een A/D-omzetter kan zijn: binair, offset binair, 1-complement, 2-complement, „teken en grootte“, BCD of 7-segment gecodeerd of het complement van elk van de hiervoor genoemde mogelijkheden.



Het testsysteem LTS 2000 beschikt over een 16-bit CPU met 64 Kbyte geheugen en verschaft een meetnauwkeurigheid groter dan 16 bit ± 1 LSB. D/A-, A/D-omzetters en versterkers met 12-bit nauwkeurigheid en resoluties tot 16-bit kunnen met het systeem worden beproefd. De uiterlijk identieke LTS 2010 is bovendien volledig programmeerbaar in uitgebreid BASIC.

Ook kan een type meer dan een uitgangssignaal hebben.

Voorts kunnen de uitgangssignalen van A/D-omzetters op verschillende wijzen worden uitgelezen. Zo kan een bepaald type een serieel uitgangssignaal hebben of een microcomputer-compatibel byte/nibble-formaat.

Voor alle digitale ingangs- en uitgangssignalen worden belastingen en timings gespecificeerd. Met een absoluut universele meetopstelling zou het mogelijk moeten zijn om elk van de hierboven beschreven typen omzetters met minimale veranderingen in de hardware te kunnen testen.

De overdrachtskromme van een A/D-omzetter kan worden omschreven als een trapfunctie (fig. 1), waarvan de „treden” bepaalde uitgangscodes voorstellen die geldig zijn voor een bepaalde ingangsspanning terwijl de flanken het punt van omslag van de ene in de andere code voorstellen.

Om de parameters van een A/D-omzetter (voedingspanningsgevoeligheid, offset, versterking, integrale lineariteit, differentieel lineariteit) te kunnen meten is het noodzakelijk de spanning te bepalen waarbij een bepaalde omslag plaatsvindt teneinde de nauwkeurigheden en gevoelheden van de transferkromme van een A/D-omzetter te kunnen definiëren. De spanning waarbij elke omslag optreedt wordt verder nog versluierd door het feit dat een omslag toch een bepaalde geleidelijke verandering van de ene uitgangscodes naar de andere is die met ruis gepaard gaat. Het is dan ook realistischer om voor het model van een dergelijke, scherp gedefinieerde discontinuïteit (fig. 1) van een waarschijnlijkheidsfunctie (fig. 2) uit te gaan. Wordt de ingangsspanning langzaam voorbij het omslagpunt opgevoerd, dan zal de A/D-omzetter steeds vaker naar de volgende code op de transferkromme omschakelen. Het juiste punt van omslag wordt gedefinieerd als die ingangsspanning waarbij 50% van de conversies op elk van de aangrenzende codes plaatsvindt. De hardware en/of software die nodig is om dit punt goed te kunnen onderscheiden is voor het nauwkeurig testen van een A/D-omzetter van groot belang.

Fig. 2. Omslagpunt, afgebeeld als een waarschijnlijkheidsverdeling.

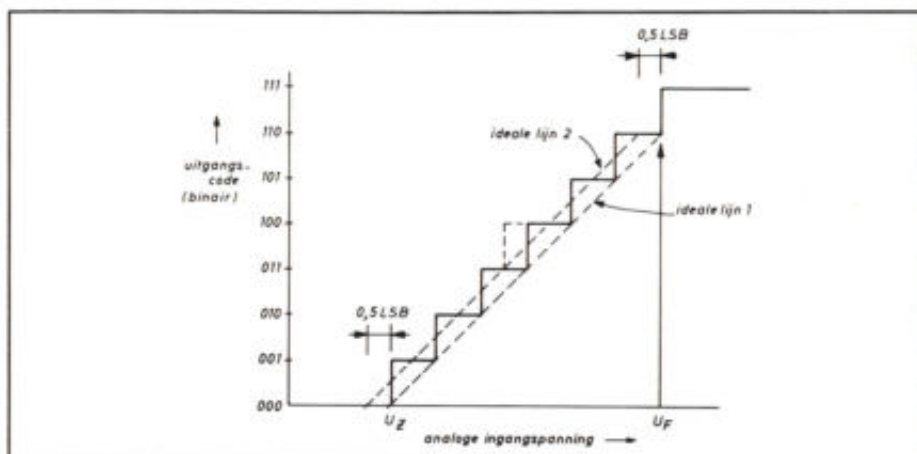
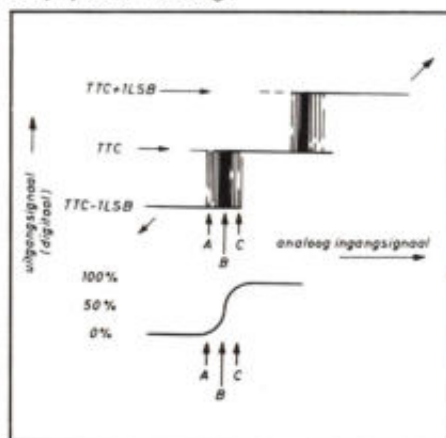


Fig. 1. Overdrachtsfunctie van een 3-bit A/D-omzetter.

Ideale lijn No. 1: Rechte lijn door de eindwaarden van de integrale lineariteit van het omslagpunt.

Ideale lijn No. 2: Rechte lijn door het midden van de codes van de integrale lineariteitsmeting. V_Z is de plaats van de offset-meting, het eerste omslagpunt. V_F is de plaats van de versterking of volle-schaal-meting (laatste omslagpunt).

MEETOPSTELLINGEN

In fig. 3 is een D/A-omzetter geschetst waarmee aan de te testen A/D-omzetter een analoge ingangsspanning wordt aangeboden. Om het omslagpunt te kunnen lokaliseren programmeert de „besluitvormer” (een computer of een speciaal voor dit doel ontworpen schakeling) de D/A-omzetter en leest het geconverteerde uitgangssignaal van de A/D-omzetter onder test af. Vervolgens wordt een successieve benadering toegepast (fig. 4) om het omslagpunt te lokaliseren. Bij deze configuratie is het noodzakelijk dat, om een omslagpunt tot op $\pm 0,25$ LSB van de resolutie van de A/D-omzetter nauwkeurig te kunnen bepalen, de D/A-omzetter een minstens 2 bit grotere resolutie heeft. Helaas is deze resolutie niet voldoende om een 12-bit A/D-omzetter afdoende te kunnen testen omdat A/D-omzetters codestappen hebben die kleiner zijn dan 0,25 LSB. De resolutie van de D/A-omzetter zou bij voorkeur 4 bit groter moeten zijn (16-bit D/A-omzetter voor een 12-bit A/D-omzetter) om een resolutie van $\pm 0,06$ LSB te bereiken. Deze werkwijze heeft het voordeel dat de ingangsspanning volledig bestuurbaar en digitaal gedefinieerd is. Om het omslagpunt volgens de methode van de successieve benadering op te sporen en te kwantificeren als een digitale code voor de 16-bit D/A-omzetter zou het beste een automatisch testapparaat met zeer snelle invoer/uitvoer-mogelijkheden kunnen worden gebruikt. Door de volledige bestuurbaarheid is het mogelijk om langzaam door een omslagpunt heen te gaan en de aard van de daaromheen aanwezige ruis te bepalen. Deze methode heeft echter ook nadelen. Ten eerste heeft de uiteindelijke digitale waarde van het successief benaderde omslagpunt niet op het 50%-punt van de ruis rond het omslagpunt te liggen. Op grond hiervan dient deze benadering dan ook een aantal malen te worden uitgevoerd teneinde een gemiddelde digitale waarde te verkrijgen. Ten twee-

de: een 16-bit D/A-omzetter is kostbaar en stelt niettemin ook een grens aan de resolutie van de ingangsspanning.

Een tweede mogelijkheid (fig. 5) is meer geschikt voor een tester met trage digitale in- en uitvoer maar toch met een mogelijkheid tot nauwkeurig analoog meten. De analoge ingangsspanning wordt naar het omslagpunt toegeregeld door de polariteit van het uitgangssignaal van een ramp- of zaagtandgenerator om te schakelen (fig. 6). De „besluitvormer” bestuurt stijgsnelheid en richting van de zaagtand, om op het gelokaliseerde omslagpunt te stoppen.

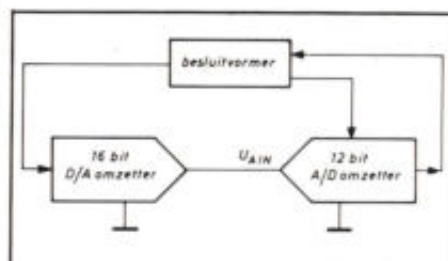


Fig. 3. Aansturing van een 16-bit D/A-omzetter.

Vervolgens wordt aan deze spanning U_{AIN} een meting met hoge resolutie uitgevoerd om de spanning te bepalen waarbij de omslag plaats vindt. Een voordeel van deze, in beginsel analoge, werkwijze is dat de ingangsspanning een oneindig grote resolutie heeft. Een ander voordeel is de uitmideling van de ruis rond het omslagpunt omdat het 50%-punt op natuurlijke wijze wordt opgezocht. Deze methode heeft echter ook nadelen. Ten eerste moeten positieve en negatieve stijgsnelheden uiterst nauwkeurig op elkaar zijn afgestemd om te voorkomen dat een ander dan het echte 50%-punt wordt opgezocht. Voorts dient de analoge meting met een hoge resolutie te worden uitgevoerd (16 bit) en verder moet de mogelijkheid bestaan om het gemiddelde

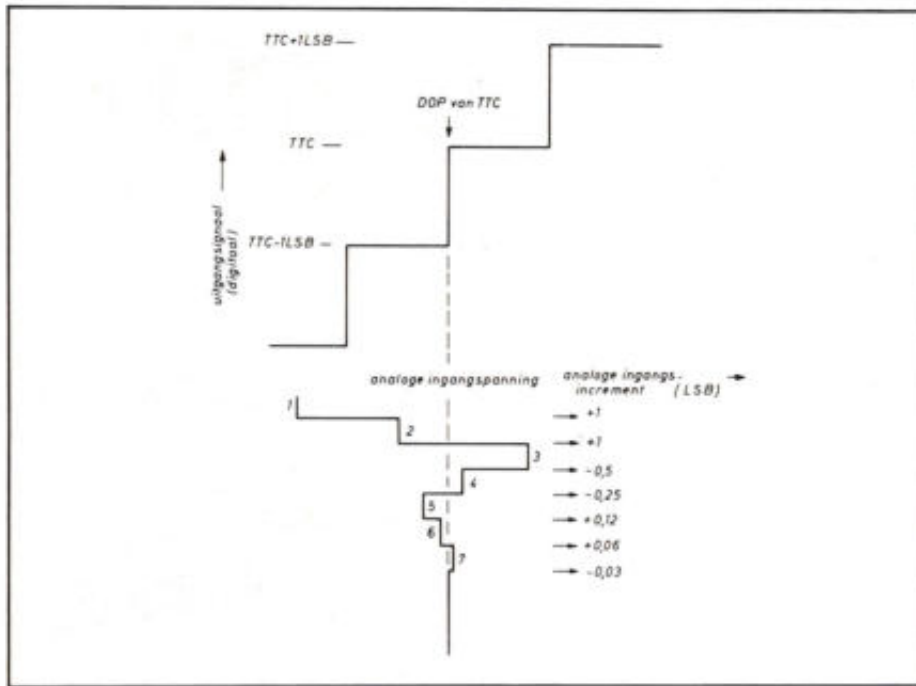


Fig. 4. Digitale, successieve benadering van het omslagpunt.

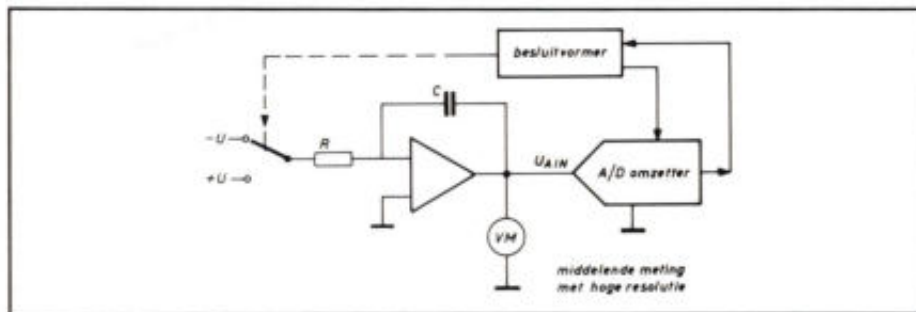


Fig. 5. Sturing van de integrator.

Fig. 6. Lokalisatie van het omslagpunt door integrator-zaagtand.

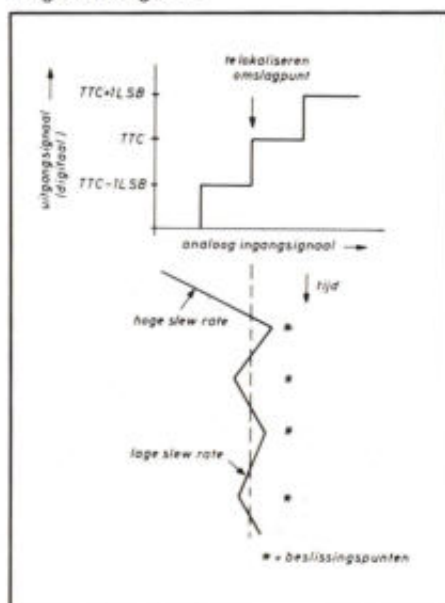
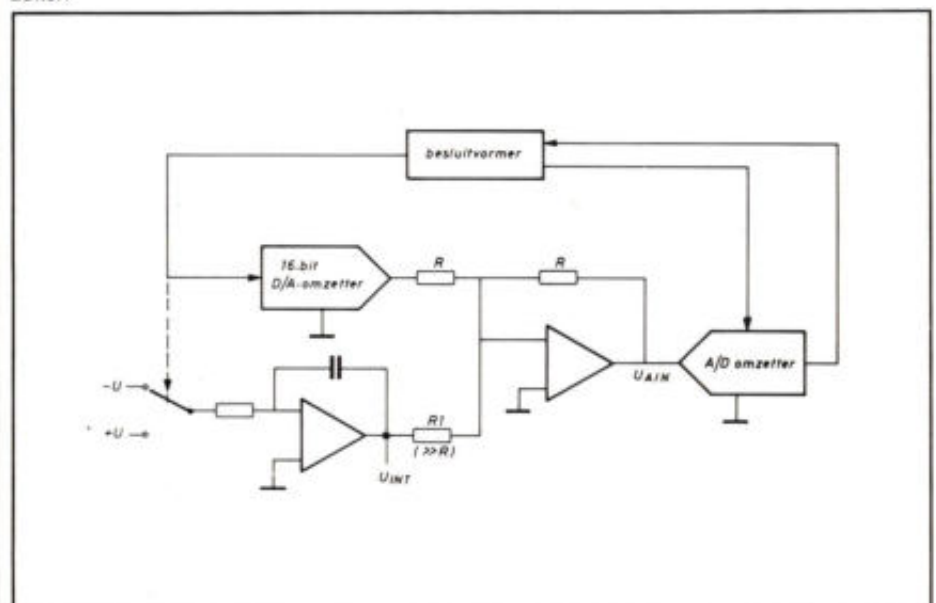


Fig. 7. Sommen van de uitgangsspanning van de jitter-integrator en de 16-bit D/A-omzetter.



te bepalen teneinde de driehoeksspanning met geringe amplitude uit te middelen en het gelijkspanningsniveau te bepalen. Dit soort metingen is niet snel uit te voeren (> 30 ms), zelfs niet met volledig bij-de-tijdse meetsystemen.

De stijgsnelheid moet zodanig regelbaar zijn dat enerzijds een spanning met een voldoende grote flanksteilheid op de integrator kan worden aangelegd om een omslagpunt snel te naderen, maar uiteindelijk op een geringere snelheid kan worden teruggeregeld om piekuitslagen van de gesuperponeerde driehoeksspanning tot een minimum te beperken. Voorts moet de stijgsnelheid aan een heel scala van A/D-omzettingen kunnen worden aangepast. Door deze methode komt wel de mogelijkheid te vervallen om voor het uitvoeren van ruismetingen langzaam door het omslagpunt heen te stappen. Overigens zijn er wel systemen en algoritmen ontwikkeld waarmee het verband tussen de aard van de gesuperponeerde driehoeksspanning en de ruis op het omslagpunt kan worden bepaald. Zowel de ruis-algoritmen als de systemen zijn „hardware-intensief” en kunnen belemmerend werken wanneer er naar wordt gestreefd om een groot scala van A/D-omzetters te kunnen testen.

Bij een derde werkwijze (fig. 7) wordt de oneindige resolutie van de analoge jitter gebruikt, in combinatie met de grote nauwkeurigheid van de 16-bit D/A-omzetter, zodat aan de uitgang van de integrator een meting met geringe resolutie kan worden verricht. De beperkingen op de prestaties van de integrator zijn nog steeds van toepassing en begrenzen de flexibiliteit en snelheid.

Met een aantal modificaties konden met het ontwerp van het LTS „A/D family board” die beperkingen echter worden overwonnen. De „jitter-integrator” in fig. 7

GOEDE RAAD IS GRATIS

Behalve over een indrukwekkend assortiment elektronische en elektromechanische componenten van ITT en van andere bedrijven, beschikt MULTicomponents ook over een schat aan ervaring. En wie vraagt wordt bij MULTicomponents niet overgeslagen. U heeft een idee? MULTicomponents kan u helpen het te realiseren.

Goede raad wordt bij MULTicomponents gratis meegeleverd. Heel aantrekkelijk als u bovendien bedenkt dat MULTicomponents de componenten uit voorraad levert, bliksemsnel. Binnen een dag als het moet.



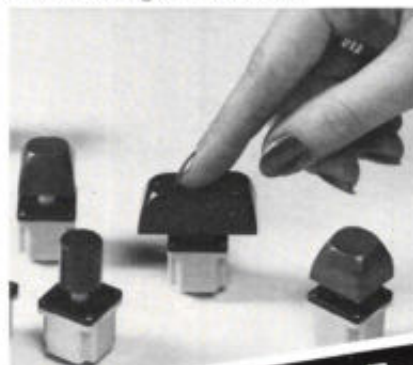
Uw vingers en de elektronica.

De integratie van elektronische componenten mag dan op steeds grotere schaal plaatsvinden, de bediening geschiedt nog steeds met de vingers. En die zullen wel nooit geminiaturiseerd worden. Het formaat van toetsen, schakelaars, pluggen, netspanningskiezers en zekeringen kan niet kleiner worden dan onze vingers toelaten.



Dat neemt niet weg dat we met onze vingers veel kunnen doen: aanraken, drukken, draaien, schuiven... En met die handelingen kunnen we allerlei functies verrichten: schakelen, kiezen, regelen, afstemmen... Kruis de functies met de handelingen en u heeft al een aardig deel van de catalogus van MULTicomponents.

Maar het oog wil ook wat. De bedieningselementen bepalen voor een groot deel het aanzien van het produkt. En ook dat geeft weer aanleiding tot vele variaties.



Met componenten van **Jeanrenaud, Schadow, Isostat, Hirschmann en Schurter** biedt MULTicomponents een totaalprogramma van bedieningselementen dat zijn weerga niet heeft en dat welhaast geen enkele wens on vervuld laat.

In dit programma bevinden zich:

- draaischakelaars,
- druktoetsen,
- toetsenborden,
- verbindingssnoeren, klemmen en stekers,
- metaansluitingen,
- zekeringen en zekeringhouders,
- signaallampjes.

En dat alles uit voorraad leverbaar!

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

MULTicomponents 079-410141

MULTICOMPONENTS, DE SNELLE SCHAKEL TUSSEN DENKEN EN DOEN

werd vervangen door een 12-bit bipolaire D/A-omzetter zodat een geheel digitale definitie van de aan de A/D-omzetter toegevoerde analoge spanning wordt verkregen. Voor een 18-bit D/A-omzetter werd gekozen om, met behoud van een grote mate van lineariteit, een voldoende hoge resolutie te kunnen verschaffen. Voor de resolutie zorgt de jitter-D/A-omzetter („dither”), terwijl de 12-bit „hoofd”-D/A-omzetter van een goed gedefinieerd ontwerp is waarvan de bitfouten worden gemeten en gebruikt om de niet-lineariteiten op de uitgangstransferkromme met 16-bit nauwkeurigheid te bepalen (fig. 8).

Het uitgangssignaal van de 12-bit jitter-converter wordt opgeteld bij dat van de hoofd-converter. De som is $U_{\text{A/D}}$. Voor $R_1 = 100 R$ heeft de jitter-D/A-omzetter een effectieve uitgangsspanning van 0,01 LSB (op 12 bit). Voor het testen met 12 bit is die resolutie meer dan voldoende. In feite zijn met R_1 twee versterkingsfactoren (1:100 en 1:500) instelbaar die bovendien nog kunnen worden gewijzigd door op het testpaneel een weerstand R_1 parallel te schakelen zodat voor verschillende toepassingen de optimale resolutie kan worden inge-

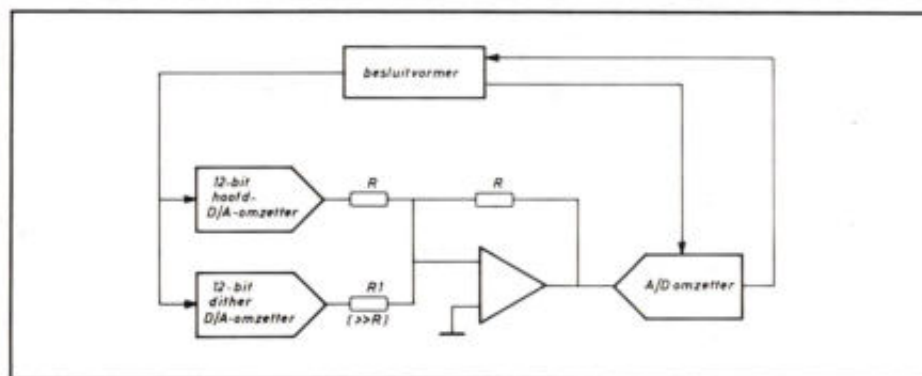


Fig. 8. Sommeren van de uitgangsspanning van een 12-bit bipolaire jitter-D/A-omzetter en een 12-bit gelineariseerde D/A-omzetter.

steld. Bij een maximale verzwakking ($R_1 = 500 R$) bedraagt de effectieve resolutie van de jitter-omzetter 10 μV . Omdat dit overeenkomt met 0,06 LSB bij een 16-bit 10 V A/D-omzetter, is het mogelijk om A/D-omzetters te testen met een resolutie van meer dan 12 bit, op alle parameters behalve integrale lineariteit omdat de lineariteit van de hoofd-omzetter uitsluitend tot op 16 bit nauwkeurig is gekalibreerd. Deze grote

resolutie maakt het mogelijk om de parameters van A/D-omzetters, zoals gevoeligheid voor de voedingsspanning, differentiële niet-lineariteit (code-breedte) en het bestaan van alle codes, tot op 16 bit te testen. Dit soort testen wordt meer bepaald door differentiële resolutie dan door absolute (of relatieve) nauwkeurigheden zoals die nodig zijn om de integrale niet-lineariteit te testen.

Veelgebruikte uitdrukkingen

Ingangsbereik; unipolair: Ingangsspanningen, uitgaande van nul volt en met één polariteit, bijvoorbeeld 0 tot +10 V; 0 tot +5 V; 0 tot -10 V.

Ingangsbereik; bipolair: Ingangsspanningen, symmetrisch rond 0 V gelegen, bijvoorbeeld -5 tot +5 V; -10 V tot +10 V.

Offset-fout, unipolair: Het eerste omslagpunt (het dichtst bij nul volt gelegen) wordt gedefinieerd als $0 \text{ V} + \frac{1}{2} \text{ LSB}$ of $0 \text{ V} + 1 \text{ LSB}$, afhankelijk van het ontwerp. De afwijking van een ideale, tevoren vastgelegde spanning waarbij de omslag optreedt is de unipolaire offset-fout gewoonlijk uitgedrukt in $\pm \text{LSB}$'s of $\pm \% \text{FSR}$.

Offset-fout, bipolair: Bij A/D-omzetters van het SAR-type is de bipolaire offset-fout de afwijking in het omslagpunt die optreedt bij de meest negatieve ingangsspanning van een tevoren vastgelegde spanning. Deze specificatie wordt soms verward met de bipolaire nul-fout, maar bij exemplaren van het SAR-type dient het onderscheid duidelijk te zijn omdat de fabrikant moet vastleggen bij welke spanning en omslagpunt de bipolaire offset moet worden afgeregeld. Kan worden uitgedrukt in LSB's of procenten FSR.

Bipolaire nul-fout: De afwijkingen van het omslagpunt halverwege de schaal van een tevoren vastgelegd punt op of rond 0 V.

Volle-schaalfout: Een afwijking van het laatste omslagpunt op de transferkromme van een tevoren vastgelegde spanning. Bij een ingangsbereik van 0 tot 10 V zou het laatste

omslagpunt bij het +10V-einde van de transferkromme liggen.

Versterkingsfout: Is gelijk aan de volleschaalfout, behalve dat de offset (unipolair of bipolair, afhankelijk van het ingangsbereik) ervan wordt afgetrokken.

Integrale niet-lineariteit, eindpunt: Een rechte lijn, getrokken vanuit het eerste naar het laatste omslagpunt, bepaalt de ideale ligging van elk omslagpunt op de transferkromme. De afwijking van een omslagpunt van de berekende ligging wordt de integrale niet-lineariteit van dat omslagpunt genoemd. Wanneer de lineariteit steeds in het midden van de codes wordt gepositioneerd schuift de rechte lijn $\frac{1}{2} \text{ LSB}$ op. D.w.z. dat de afwijking van het midden van een code van zijn berekende ligging de integrale niet-lineariteit van die code is. Zie tekst.

Integrale niet-lineariteit, beste rechte lijn: Een berekende rechte lijn die het beste past op de integrale niet-lineariteit van alle codes, zodat codefouten tot een minimum beperkt blijven. De beste rechte lijn wordt berekend met behulp van de kleinste-kwadratenmethode.

Differentiële niet-lineariteit: Een kwantum (bereik van ingangsspanningen) met een uitgangscode gelijk aan 1 LSB. De mate waarin daarbij van 1 LSB wordt afgeweken is de differentiële niet-lineariteit van die code. Voor een exemplaar waarvan een maximale DNL van $\pm 0,75 \text{ LSB}$ wordt gespecificeerd betekent dat, dat geen enkele code breder zal zijn dan 1,75 LSB of smaller dan 0,25 LSB.

Monotoniciteit: Elke digitale code die binnen het gespecificeerde uitgangsformaat en bereik van bits mogelijk is, bestaat ook op de transferkromme van de A/D-omzetter. Een niet-monotone A/D-omzetter zal ontbreken de codes te zien geven.

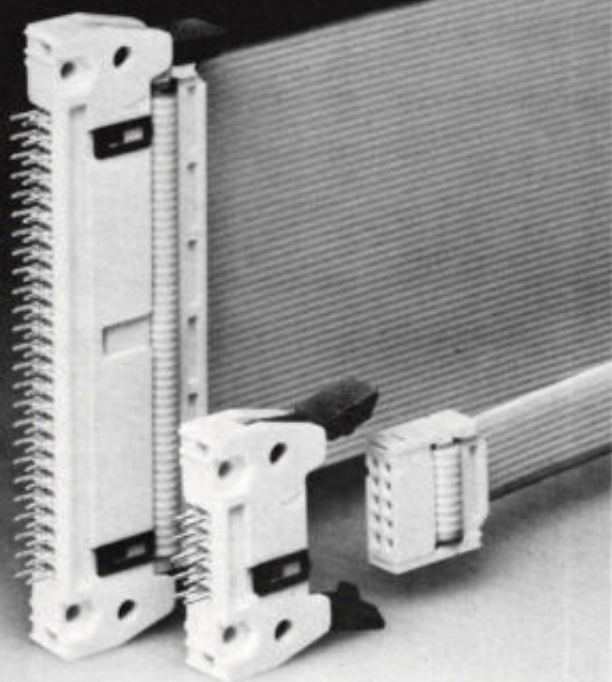
Omslagruis: Wordt de ingangsspanning langzaam tot voorbij het omslagpunt geregeld, dan zal de A/D-omzetter, tussen de uitgangscodes en met wisselende frequentie, aan weerszijden van het omslagpunt heen en weer schakelen.

Omslagspanning: De ingangsspanning waarbij de A/D-omzetter van de ene uitgangscodes naar de aangrenzende code op de transferkromme omslaat. Omdat dat, als gevolg van omslagruis, bij uiteenlopende waarden kan gebeuren wordt als omslagpunt beschouwd dat punt waarbij de A/D-omzetter in 50% van alle gevallen op een van de twee codes omschakelt.

Voedingsspanningsgevoeligheid: De verandering in omslagspanning van een specifiek omslagpunt als de voedingsspanning met een bepaald percentage ($\pm$) wordt gevarieerd. Zo kan bijvoorbeeld de voedingsspanningsgevoeligheid voor een +5 V exemplaar worden gespecificeerd als 1 LSB volle schaal bij $+5 \text{ V} \pm 10\%$. Dit betekent dat, als de +5 V voedingsspanning verandert van 4,5 V tot 5,5 V, de volle-schaal-uitgangsspanning niet meer verandert dan 1 LSB.

Uitgangscodes: Een specifiek digitaal uitgangspatroon dat bij een bepaalde ingangsspanning wordt afgegeven.

Voor de juiste IDC verbinding..



..Souriau 8613 volgens MIL C 83503

uit voorraad

De 8613 serie voldoet aan de MIL-specificatie en geeft daarmee een waarborg voor kwaliteit en uitwisselbaarheid.

De konnektoren zijn in diverse huisgrootten van 10 tot 50 kontakten leverbaar, materiaal polyester (UL 94 VO), kontaktbedekking goud over nikkel met vertinde rechte, haakse soldeer of wire-wrap aansluitingen.

Een ideale combinatie met Pilotex Rubavyl kabel voor 100% betrouwbaarheid.

Bel voor de juiste verbinding:



S.E.B. SOURIAU

Kanaalweg 25-27, Postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel,
Tel: 010-50 13 22

Werkhuizenkaai 8, 1020 Brussel, Tel: 02-242 33 70

Kwaliteit service + Manudax



**Itoh daisywheel printers serie F10,
het beste wat u vandaag-de-dag kunt kopen.**

Dze nieuwe printers zijn speciaal ontwikkeld om een optimale kwaliteit in wordprocessing toepassingen te geven. Dankzij de toepassing van de laatste technische ontwikkelingen veel extra printfuncties terwijl het aantal elektronische en mechanische componenten sterk verminderd is. Dus uiterst bedrijfzeker en weinig onderhoud.

Voordelen:

- zeer hoge printkwaliteit dankzij hamerenergie controle voor karakter-afhankelijke afdruk
- veel extra printfuncties onder software controle
- karakter-voor-karakter en lijn-voor-lijn printmogelijkheid
- zelftesten voor eenvoudig foutzoeken
- print snelheid 40 of 55 karakters per seconde
- bi-directioneel printen met logic seeking
- keuze uit meer dan 90 verschillende printwielen
- 2-kleuren inktlint (F10-55)
- options: forms tractor, sheet feeder, geluiddempende kap

prijs model F10-40 **f 5500,-** excl btw,
inclusief interface naar keuze:
RS232, 8 bit parallel, Qume Sprint III
of MI type II.



Manudax

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

**OKI Matrixprinters
tot in de puntjes...
Geïmporteerd door:**



Dyneer

Technitron b.v.

Een dochteronderneming van
Dyneer Corp.

Zwarteweg 110, 1431 VM Aalsmeer
tel. 02977-22456
telex 13301

TESTPROGRAMMA'S

Er is nogal wat geschil geweest over de vraag welke codes nu precies op lineariteit moeten worden getest om te kunnen waarborgen dat ook werkelijk de „worst-case code” wordt gemeten. Zo werden voor het testen van D/A-omzetters een aantal korte testprogramma's opgesteld. Zo'n programma is bijvoorbeeld de bitfout- en sommeer-benadering voor het testen van D/A-omzetters die maar weinig bit-interactie vertonen – een situatie waarop superpositie van toepassing zou zijn. Elk bit van de omzetter wordt op lineariteit gecontroleerd; vervolgens wordt een code samengesteld uit bits met positieve lineariteitsafwijkingen en de daarbij optredende lineariteitsfout gemeten. De niet-lineariteit van de code dient gelijk te zijn aan de algebraïsche som van de lineariteit van de lineariteitsafwijkingen van alle afzonderlijke bits binnen de code. Het complement van de code bestaat uit bits waarvan de individuele afwijkingen negatief zijn en die de worst-case code voor negatieve lineariteitsafwijkingen vormen. Zelfs als een dergelijk goed gedefinieerde D/A-omzetter binnen een A/D-omzetter zou worden gebruikt, mag men nog niet aannemen dat superpositie zou opgaan. Als gevolg van de dynamiek van een A/D-omzetter kunnen niet-lineariteiten (codefouten) ontstaan die niet maatgevend zijn voor de interne D/A-omzetter.

Dergelijke niet-lineariteiten kunnen een gevolg zijn van lange inslingertijden van de D/A-omzetter, trage vergelijkingsschakelingen, parasitaire capaciteiten aan het sommeerpunt, de altijd aanwezige ruisbronnen en tal van andere invloeden. Op grond hiervan kan het zojuist beschreven verkorte testprogramma wel eens ongeschikt blijken om bepaalde A/D-omzetters afdoende te kunnen testen. De dynamiek van A/D-omzetters van het SAR-type is het slechtst op de omslagpunten van bit 1 (MSB), bit 2 en de som van beide (3/4 van de volle schaal). Voor een 4-bit A/D-omzetter zouden dat zijn de omslagpunten 1000/0111, 0100/0011 en 1100/1011, de punten dus waarbij het grootste aantal bits op een punt van toestand verandert. Het grote aantal bits dat van toestand verandert en de grote zwaai die de interne D/A-omzetter moet produceren neigen ertoe de gevoeligste punten in het conversieproces te verleggen van de LSB's naar de MSB's. Wordt de conversiesnelheid van een A/D-omzetter van het SAR-type langzaam opgevoerd, dan zullen deze omslagpunten als eerste vervagen, waardoor codes gaan ontbreken. Met het gebruikelijke stel codes dat in de industrie wordt toegepast voor het testen van de lineariteit worden alle belangrijke en minder belangrijke bit-overdrachten en de som van de MSB's getest plus en min minimaal twee codes daaromheen. De belangrijke en minder belangrijke bit-overdrachten en de som van de MSB's kunnen als voornaamste omslagpunten worden aangemerkt. Voor een n-bit A/D-omzetter zijn dat $n^2 - 2$ omslagpunten.

Ter illustratie zijn in fig. 9 de bij een 6-bit A/D-omzetter behorende codes uitgezet. Het testen van deze en de twee aangrenzende „plus en min” omslagpunten kan voor de meeste A/D-omzetters van het SAR-type waarborgen dat de codes die het sterkst door de dynamiek worden beïnvloed

overdracht	som van MSB's
100000/011111	110000/101111
010000/001111	111000/110111
001000/000111	111100/111011
000100/000011	111110/111101
000010/000001	
000001/000000	

Fig. 9. Voornaamste omslagpunten bij een 6-bit A/D-omzetter.

worden getest en dat tot op zekere hoogte de worst-case lineariteitsafwijking kan worden geobserveerd. Men kan trachten de dynamiekfouten uit de bit-metingen te weren door een bit-superpositie-test uit te voeren ter bepaling van de worst-case lineariteit. Dit gebeurt door de niet-lineariteit te meten van een omslagpunt dat één LSB groter is dan de bit onder test. Om bijvoorbeeld de niet-lineariteit van bit 1 (MSB) te meten wordt het omslagpunt 1001/1000 opgezocht in plaats van 1000/0111. De op dit omslagpunt gemeten niet-lineariteit is de som van de niet-lineariteiten van MSB en LSB. Op deze wijze wordt elk bit van de omzetter gemeten. Daarna is het een eenvoudige wiskundige handeling om daaruit de bijdragen van de LSB's aan de metingen te bepalen om de individuele bit-niet-lineariteit te bepalen (dit verwijst direct naar het testen

van de lineariteit aan de omslagpunten; dezelfde methode kan ook worden gebruikt om de lineariteit van het code-midden te bepalen.) Eerst moeten de codes met alle voorkomende positieve bit-fouten op lineariteit worden getest en vervolgens de codes met alle voorkomende negatieve bitfouten. Dit zijn de somcodes.

Deze dienen eveneens op plus en min twee omslagpunten te worden getest omdat de dynamiek op en rond deze codes de algebraïsche som van de lineariteit, berekend voor elke bit waaruit de somcode is samengesteld, zowel „nul” kan maken als vergroten.

Evenals de lineariteit bij positieve en negatieve totalen door de dynamiek kan worden beïnvloed, geldt dit ook voor de andere codes. Ook deze kunnen grotere niet-lineariteiten hebben dan de berekende totalen. De wiskundige aanpak voor het bepalen van de bitfout berust op vooronderstellingen die opgaan voor een exemplaar dat zich volgens deze vooronderstelling gedraagt. Een A/D-omzetter die zich echter niet volgens die vooronderstellingen gedraagt (bijvoorbeeld een slecht exemplaar) zou het verkorte testprogramma voor de voornaamste omslagpunten en totalen als „goed” kunnen passeren terwijl een bepaalde niet geteste code een grove fout vertoont. Dit geldt in het bijzonder voor A/D-omzetters met een hoge conversiesnelheid, bestemd voor audiotoeepassingen.

Hoe dan ook, het volledig karakteriseren van een bepaald type A/D-omzetter ter ontwikkeling van een verkort testprogramma is een tijdrovende bezigheid. Van een



Het testsysteem LTS 2015 heeft gelijke specificaties als de systemen LTS 2000/2010, met ondermeer de volgende uitzonderingen. Voor meer flexibiliteit en opslagcapaciteit is een tweede diskette-loopwerk toegevoegd. Een numerieke processorkaart geeft een grotere verwerkingssnelheid, het alfanumerieke toetsenbord en de thermische printer zijn vervallen.

Hottinger-Baldwin

voor het elektrisch meten van werktuigbouwkundige grootheden.

Voor uw meetopgaven fabriceert Hottinger-Baldwin alle instrumenten,



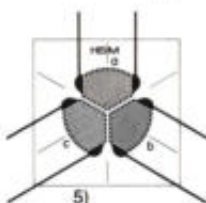
1)



2)



3)



5)



6)



7)

vanaf het eenvoudige rekstrookje, inclusief alle mogelijke opnemers, meetversterkers, omschakelaars tot en met de registrerende apparatuur. Voor vrijwel elke meetopgave kunt u dus volstaan met één en dezelfde leveringsbron. Hottinger-Baldwin Messtechnik GmbH – Darmstadt biedt u het meest uitgebreide meettechnische instrumentarium voor wetenschappelijke en industriële toepassingen in laboratorium, researchinstituut en medische fysica.

1) Weegcellen, krachtopnemers, ook in Ex-uitvoeringen en ijkwaardig.

6) Trillingsopnemers in laboratorium- en industriële uitvoeringen.

2) Druk- en verschildruk-opnemers, ook met ingebouwde versterkers.

7) Kompleet uitgebreid instrumentatieprogramma, in modulaire bouwvorm voor research en industrie of in zeer robuuste uitvoeringen specifiek voor industriële toepassingen.

3) Draaimomentopnemers, kontakloos en met sleepringen.

4) Verplaatsingsopnemers.

5) Rekstroken, vele uitvoeringen, tegen scherpe prijzen en zeer snel leverbaar.

AD

Bel gerust voor nadere gedetailleerde informatie of een voor u vrijblijvend bezoek. Onze technische specialisten zijn u graag met raad en daad van dienst.

bienfait

Technische Import & Export
Postbus 24
2110 AA Aerdenhout (N.H.)
Tel. 023-248021, telex 41101

groot aantal exemplaren uit verschillende productiepartijen moeten alle code-data worden bepaald en deze data moeten correlatie- en testprogramma's doorlopen om te trachten 99% van de falende exemplaren te „vangen“.

Om alle codes op lineariteit te kunnen meten is tijd van essentieel belang, en wel om twee redenen. Ten eerste kan het volleschaalbereik en/of de offset van het te testen exemplaar verlopen en de lineariteitsdata beïnvloeden. Ten tweede zal niemand er zijn levenswerk van willen maken om een A/D-omzetter te karakteriseren.

Omdat testsnelheid een van de belangrijkste ontwerpoverwegingen vormde, mocht de „besluitvormer“ uit fig. 8 niet als CVE van het systeem fungeren. De CVE werkt in BASIC en is dus te traag om alle routine-metingen, zoals de lineariteit van alle codes van een 12-bit A/D-omzetter, te kunnen uitvoeren of om de aanwezigheid van alle codes te verifiëren. Op grond hiervan werd de „besluitvormer“ uitgevoerd als slave-processor op het family-board. Deze slave-processor is een 16-bit microprocessor van het type TI-9900 met optisch geïsoleerde I/O-lijnen en transformatorgescheiden voedingslijnen (DC/DC-converters) om injectie van storende signalen in andere schakelingen van het A/D-omzetter family-board tot een minimum te beperken. Op de print zijn 4 Kbyte ROM en 4 Kbyte

RAM ondergebracht. Fig. 10 toont een compleet blokschema van het family-board.

De software-routines voor de slave-processor werden uit het oogpunt van functie en doelstelling zodanig flexibel geschreven dat de CVE/slave-combinatie als een gedistribueerd testsysteem fungeert.

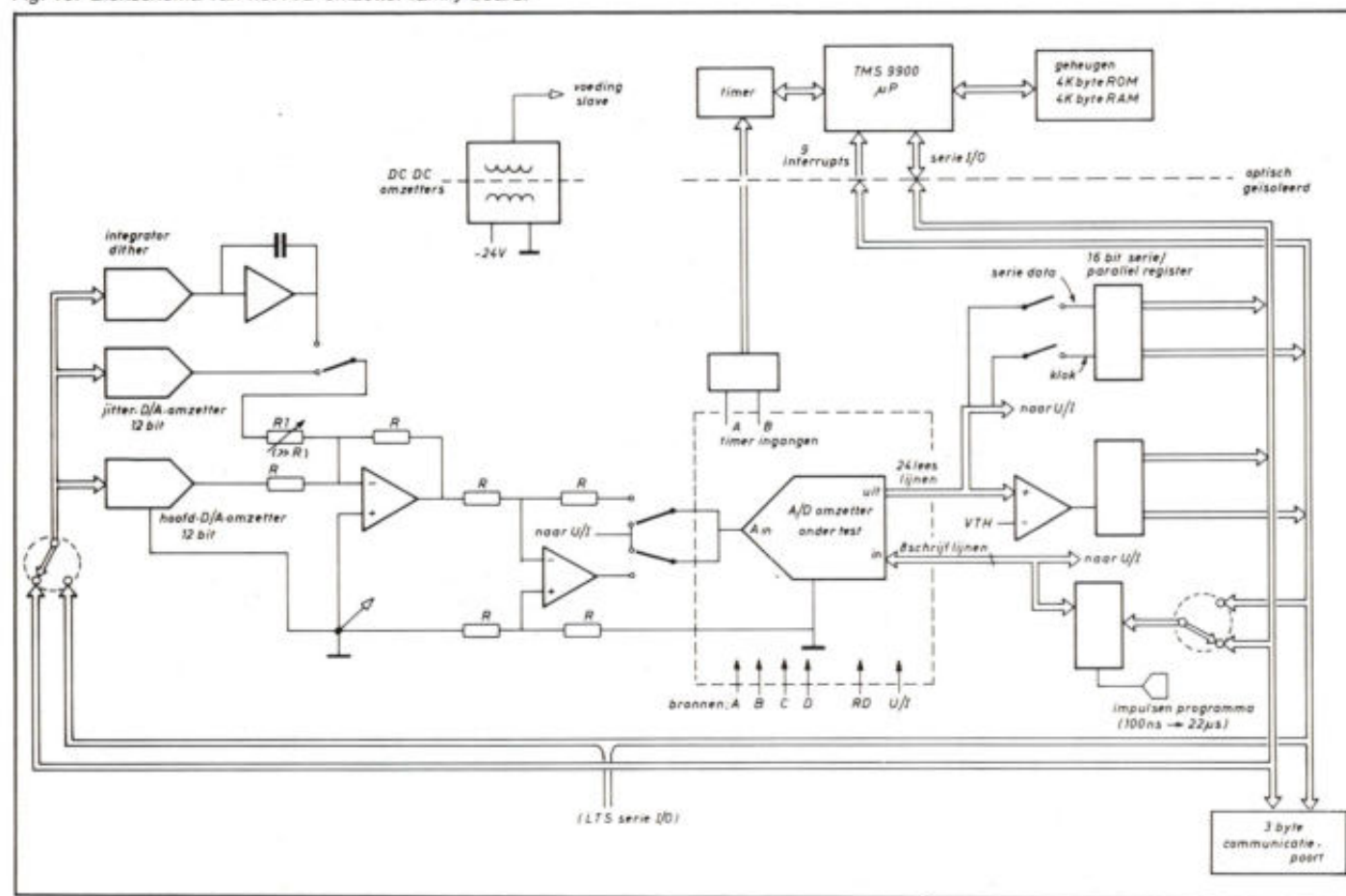
De flexibiliteit bij het op lineariteit testen van een A/D-omzetter laat zich duidelijk illustreren door het feit dat de microprocessor kan worden opgedragen om de waarden van alle geteste codes aan de CVE terug te melden, of alleen de data van onjuiste codes te rapporteren, dan wel alleen de data terug te melden van de beide codes met de grootste positieve en negatieve lineariteitsfouten. Omdat terugmelden van alle codes te tijdrovend is, dient dit voorbehouden te blijven aan het karakteriseren van een exemplaar of het opstellen van correlaties. Bij gebruik in eigenlijke produktietoepassingen moet de functie voor worst-case of ontbrekende codes worden gebruikt. Oproepen van de gewenste functie vergt geen bijzondere maatregelen. De functie wordt gekozen door de inhoud van een door de CVE aan de slave afgegeven variabele te veranderen. Dit maakt het mogelijk om alleen wanneer voor datalogging is gekozen een „all codes report“-functie in BASIC te programmeren. Hierdoor wordt de testsnelheid nog verder geoptimali-

seerd, terwijl de data toch toegankelijk blijven.

De functionele flexibiliteit binnen het lineariteitsmoduul blijkt uit het feit dat bitwaarden binnen dezelfde variabele die het rapporteren van de code-waarden oproept, ook automatisch bepalen of de lineariteit op het omslagpunt of in het midden van de code moet worden getest. Tijdens uitvoering van bovenstaande metingen zou ook een bit kunnen worden ingesteld om de variabelen bij te houden die nodig zijn om de beste rechte lijn door de gemeten lineariteitsafwijkingen te berekenen. Deze waarden, berekend in drievoudige precisie (48 bit), zijn X, Y, XY, X² en N waarin X de codewaarde voorstelt, Y de lineariteitsfout en N het aantal punten. Dit zijn de vijf variabelen die nodig zijn om de kleinste-kwadratenfout te berekenen voor de beste, door een stel datapunten te trekken lijn. Na het beëindigen van de test meldt de slave deze waarden terug aan de CVE waar met hoge nauwkeurigheid (48 bit, floating point) de correcties worden berekend die op de eindwaarden moeten worden toegepast. Daarna moet de lineariteit aan de „nieuwe“ (gecorrigeerde) rechte lijn worden getoetst. Met de slave-processor kunnen van een 12-bit/5 μ s A/D-omzetter in minder dan 20 seconden en tot op 0,05 LSB alle codes op lineariteit worden getest.

De slave-processor lokaliseert alle omslagpunten met behulp van de successie-

Fig. 10. Blokschema van het A/D-omzetter family board.





eltropart

PARTNER VOOR ELEKTRONIKA KONSTRUKTEURS



- * advies
- * voorraad
- * assemblage

**Specialisten
in 19" techniek**



Postbus 50101
1305 AC Almere

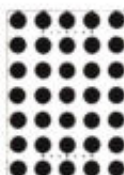


03240 - 11531

DIT VINDT U ÓÓK BIJ ELINCOM:

LED Displays

LITON



Elincom heeft een breed assortiment elektronische componenten en levert grotendeels uit voorraad. Elincom laat u deze keer kennismaken met LED Displays

7-segment, 0,3" - 1,02" single en dual

14 segment, 0,54" dual

7 x 5 DOT MATRIX, 1,2" - 2,0"

Second source van o.a.

H.P. - T.I. - Monsanto - Fairchild displays



elincom
elektronische componenten

Oosterkade 33 9503 HP Stadskanaal Tel. 05990-14830 Telex 53378

Industriële Camera's: CCD 3000 CCD 4000



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

FAIRCHILD

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 Components
and Systems B.V.**

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

ve-benaderingsroutine zoals die in fig. 4 werd beschreven. Een van de parameters die aan de slave wordt doorgegeven om een omslagpunt op te zoeken behelst het aantal bemonsteringen waarmee de gemiddelde digitale eindwaarde moet worden bepaald. Dit gemiddelde geeft dan het punt van omslag aan. Om een omslagpunt vast te stellen begint de successieve benadering met een increment van 1 LSB en heeft een ondergrens (LSB zou men kunnen zeggen) van een berekende 0,03 LSB (gerefereerd aan de omzetter onder test). Zou geen ondergrens worden vastgesteld, dan zouden de incrementen van de successieve benadering tenslotte een zo kleine waarde krijgen dat op een zeker punt de terugmelding verdwijnt door de digitale waarde dan een zeer groot aantal conversies vereist om nog waarneembaar te veranderen. Daaropvolgende benaderingen (aantal gemiddelden groter dan 1) beginnen met een increment van 0,25 LSB omdat het nu de bedoeling is om de ruis uit te middelen op het omslagpunt, en niet om dit omslagpunt te lokaliseren.

RUIS

Het uitmiddelen van de ruis op het omslagpunt brengt ons op het punt waarbij de ruis daar ter plaatse als grootheid moet worden gemeten. De code waarbij wordt getest wordt aangeduid met „te testen code” (TTC). De TTC kent twee omslagpunten: een onderste omslagpunt (OOP) aan de min-kant en een bovenste omslagpunt (BOP) aan de plus-kant van de volle schaal. Wordt de ingangsspanning op het midden van de TTC ingesteld en wordt een groot aantal conversies uitgevoerd, dan zullen die conversies de TTC tot op vrijwel 100% benaderen. Door de ingangsspanning stapsgewijs tot het OOP te verlagen en een groot aantal conversies uit te voeren, zal het percentage conversies aan de TTC minder en minder worden om uiteindelijk, wanneer de ingangsspanning dicht bij het midden van TTC-LSB komt te liggen, de waarde van 0% te bereiken. Het ruispatroon, dat een normaal omslagpunt te zien geeft, verloopt als een gauss-kromme. De ruis bestaat uit spontane ruis, aanwezig aan de ingang, en uit intern gegenereerde ruis die zich als ingangsisruis manifesteert. Het literatuuroverzicht aan het slot van dit artikel verwijst naar meer gedetailleerde beschrijvingen van ingangsisruis. Hier wordt volstaan met de mededeling dat door Souders en Lechner van het National Bureau of Standards (NBS) een ruistechniek/algoritme werd ontwikkeld waarbij gebruik wordt gemaakt van het integratorprincipe van fig. 5 en waarbij verband wordt gelegd tussen het aantal ompolingen van de zaagtandspanning, de slew-rate van de integrator, het aantal conversies en de hoeveelheid ruis bij het omslagpunt. Dit algoritme blijkt goed te voldoen bij omslagpunten waarvan de ruis een gauss-verdeling vertoont omdat het algoritme op de gauss-waarschijnlijkheidsfunctie berust. Het NBS biedt op basis van deze techniek een „cor-

relatie-service” voor het meten van ruisgetallen van A/D-omzetters met hoge resolutie (>12 bit) (daartoe behoren ook linearijts- en absolute-waardecorrelatie). Deze techniek werd gemodificeerd met een digitale „dither”, zoals die op het ADC family board, terwijl in de slave-processor een module voor het meten van de ruis bij het omslagpunt volgens deze gemodificeerde techniek voorziet. Het algoritme gaat echter niet op voor omslagpunten waar de ruis een andere dan een gauss-verdeling te zien geeft.

De overdracht van bit 1 is in dit geval het grootste beletsel. Deze kan een ruisverdeling met een zone van 50% conversies hebben waarbij de voorgaande toestand van de uitgangen van het exemplaar de daarop volgende conversie naar een andere code beïnvloeden. Dit verschijnsel wordt ook wel aangeduid met *hysteresis* of *wisselende codes*. Hoe het ook heet of waarom het optreedt, het blijft een verschijnsel dat aardig zou zijn om te meten. Het ruismetmoduul in de processor biedt nog een tweede meetmogelijkheid. Daarbij wordt de processor opgedragen om het verschil tussen twee percentagepunten rond het omslagpunt te meten, bijvoorbeeld tussen het 20%- en het 80%-punt. Onder „het percentage” wordt daarbij verstaan het percentage conversies naar de te testen code, gemeten aan het OOP. De slave zal trachten zich met een gering aantal conversies (enkele honderden) digitaal op het 20%-punt in te stellen. Vervolgens zal de slave een groot aantal (enkele duizenden) conversies uitvoeren om exact het percentagepunt te bepalen waarbij de omslag optreedt. Datzelfde gebeurt aan het hogere percentagepunt. De slave meldt vervolgens de feitelijk gevonden percentagepunten terug, samen met het digitale verschil tussen beide punten.

De nauwkeurigheid en herhaalbaarheid van beide methoden is heel sterk afhankelijk van het aantal uitgevoerde conversies omdat de ruis aan het omslagpunt zich volgens een waarschijnlijkheidsfunctie gedraagt. Het aantal conversies is programmeerbaar via dezelfde variabele die wordt gebruikt om de gemiddelde waarde van het omslagpunt te bepalen. De percentagepercentagepuntmethode zou bij elk soort ruisverdeling aan het omslagpunt kunnen worden gebruikt, maar is tijdrovender dan de Souders/Lechner-methode.

Een ander kenmerk van dit moduul is de mogelijkheid om het omslagpunt in kaart te brengen. Daarbij kan een specifieke digitale waarde worden ingesteld en de slave wordt opgedragen om een groot aantal conversies uit te voeren en het percentage conversies aan de TTC terug te melden. Het ingangssignaal kan stapsgewijs door het programma worden ingesteld en de aldus verkregen waarde kan grafisch worden uitgezet op het beeldscherm om het omslagpunt als functie van spanning en

percentage conversies naar de TTC zichtbaar te maken.

De mogelijkheid tot visuele presentatie is ook in ander opzicht van belang. Men heeft ongetwijfeld opgemerkt dat de jitter-integrator op het A/D-omzetter family board is ondergebracht (fig. 10). Deze integrator wordt ingeschakeld om met het „jitter”-signaal een correlatiegrafiek van het exemplaar uit te zetten. De slave zal van deze integrator gebruik maken om een programmeerbaar aantal codes rond een bepaalde TTC te doorlopen. De beide LSB's van de uitgang van het exemplaar worden gecodeerd zodat vier niveaus in de fitter-D/A-omzetter ontstaan. Het uitgangssignaal van de jitter-D/A-omzetter en van de jitter-integrator (beide beschikbaar aan de IC-voet) worden respectievelijk aan de Y- en X-ingang van een oscilloscoop toegevoerd om een correlatiegrafiek uit te zetten. Een dergelijk oscillogram kan van groot belang zijn bij het ontstoren van een nieuwe meetopstelling of van een nieuw A/D-omzetterontwerp dat soms wel, soms niet correct werkt. Het alternatief is stromen differentiële en integrale niet-lineariteitsdata te analyseren. Vaak is een dergelijk oscillogram meer waard dan duizend meetgegevens en kan het vele manuren besparen die traditiegetrouw gepaard gaan met het testen van A/D-omzetters.

CONCLUSIES

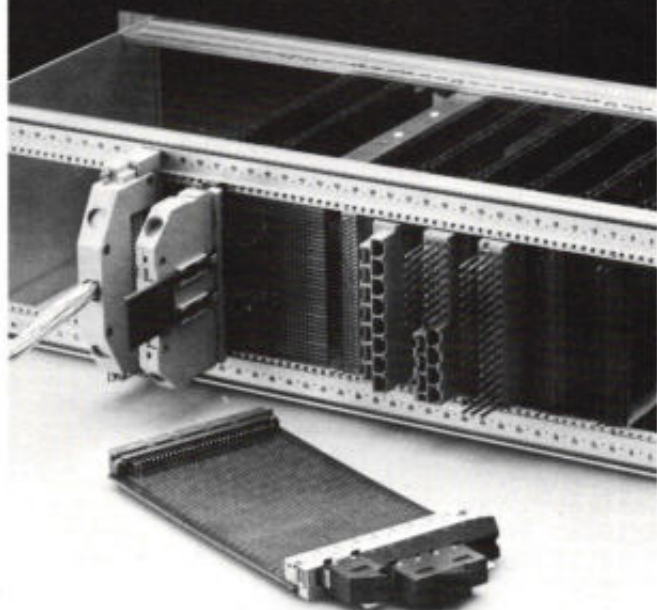
Wat we hebben gezien is een testsysteem waarin de belangrijkste voordelen van de microprocessor worden gebruikt om tot een efficiënte methode te komen voor het testen van A/D-omzetters. Omdat de slave-microprocessor op een specifieke functie is gericht wordt de testtijd bepaald door systeemoverhead en/of de insteltijd van de hardware.

Omdat bij deze aanpak van software is uitgegaan wordt de flexibiliteit zoals die de gebruiker wordt geboden uitsluitend beperkt door zijn eigen ervaring in het programmeren en testen en niet door systeemhardware. Nog niet bestaande routines kunnen door een ervaren gebruiker in assemblytaal worden geschreven en in de slave-microprocessor worden geladen.

Literatuuroverzicht

- [1] D. Sheingold, Ed., *Analog-Digital Conversion Handbook*, Norwood, Ma: Analog Devices, 1972.
- [2] T. M. Souders and D. R. Flach, „An automated test set for high resolution analog-to-digital and digital-to-analog converters”, *IEEE Trans. Instrum. Meas.*, vol. IM-28, Dec. 1979.
- [3] T. Michael Souders and James A. Lechner, „A Technique for Measuring the Equivalent RMS Input Noise of A/D Converters”, *IEEE Trans. on Instrum. Meas.*, vol. IM-29, No. 4, Dec. 1980.
- [4] B. M. Gordon, „Noise-effects on analog to digital conversion accuracy part 1”, *Computer Design*, Mar. 1974.
- [5] „Noise-effects on analog to digital conversion accuracy-part 2”, *Computer Design*, Apr. 1974.

Souriau print- konnektoren



**volgens DIN 41612
-eurokaart-
of DIN 41617**

**standaard typen
uit voorraad
tegen concurrerende
prijzen.**

Bel voor de juiste printverbinding :



S.E.B. SOURIAU

Kanaalweg 25-27, Postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel,
Tel: 010-50 13 22
Werkhuizenkaai 8, 1020 Brussel, Tel: 02-242 33 70

10 minuten beveiligd
tegen netuitval met

EUROGUARD nobreak

van Stoet.



- incl. afstandsbediening
- ingebouwde accu's
- geen onderhoud
- in 250 en 500 VA
- werkt filterend

Vraag documentatie:



Ir. H. Stoet's Radio bv

Orionstraat 4, 2516 AS Den Haag,
Holland, Telefoon 070-839285



Eurocard Connectors



Het hele 19" Gds programma van Harting levert Jobarco zo van de plank. Van 2 tot 15 ampère. Volgens Din 41612 en 41617. Van 13 tot 96 polen. Voor elke toepassing is er een oplossing. Snel. En goedkoper dan ooit. Waarom belt u ons niet meteen? Dan heeft u overmorgen alle bijzonderheden in huis.

jobarco bv

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



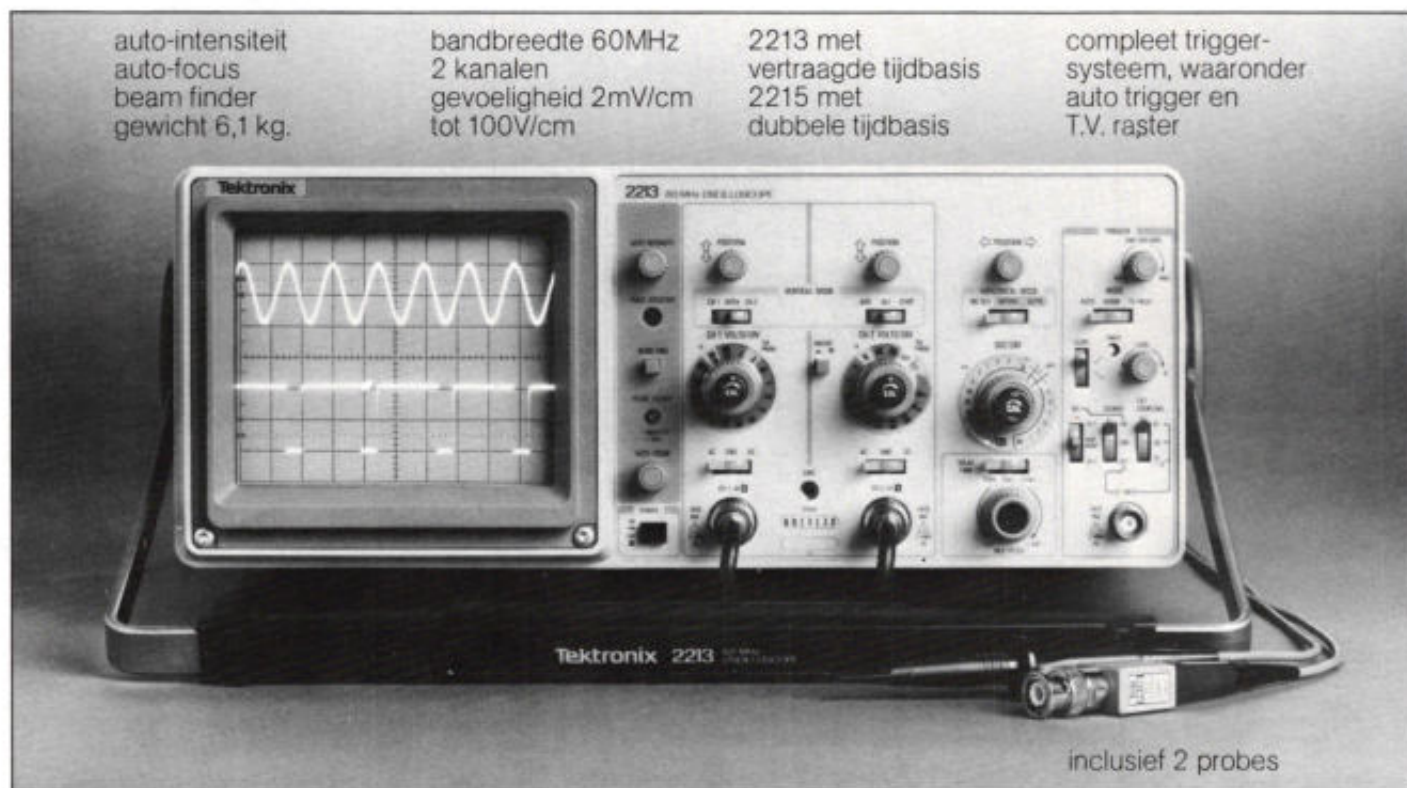
Tektronix 60 MHz Oscilloscopen voor iedereen betaalbaar

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 Themen.

Tel. 02968-1456

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

*) richtprijzen excl. B.T.W.

ACUREX: van dataloggers tot complete meet-en regelsystemen

Acurex, 's werelds grootste fabrikant van dataloggers, heeft een serie geavanceerde programmeerbare dataloggers voor 10 tot 120 kanalen, makkelijk uit te breiden tot 1000 kanalen.

- ☐ compleet werkende dataloggers vanaf f 17.500,-
- ☐ technische assistentie bij ingebruikneming (aansluitingen, interfacing, programmering)
- ☐ ingangen: vrijwel alle sensoren
- ☐ uitgangen: analoog en digitaal in elke vorm
- ☐ standaard MATHPAC-programma's
- ☐ ingebouwde magneetband-kassette
- ☐ absoluut betrouwbare waarden



KONINGEN HARTMAN

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

Kompleet programma mass-storage produkten

DIGITAL

Nieuwe hard disk controller en hard disk subsysteem van Digital

Een nieuwe controller op dubbel formaat kaart voor de RLO2 hard disk en een compleet subsysteem (RLV22-AK), bestaande uit de controller, de RLO2 hard disk (10 Mb) en een kabelset, zijn recent door Digital geïntroduceerd.

De nieuwe controller (RLV12) vervangt de RLV11 controller, die uit 2 boards bestaat en maakt een extra plaats vrij voor eventuele uitbreiding van uw systeem. Hierdoor is toepassing van de H9273 backplane niet langer noodzakelijk.

De RLV12 is geschikt voor de 16- en 18-bit adresseermodes en voor Q-22 in systemen met meer dan 256kb geheugen. De controller kan in totaal 4 RLO2 drives besturen. De RLV12 kan onder de huidige versies van de RT11 en RSX11-M operating systems gebruikt worden.

TU58 tape cartridge drive

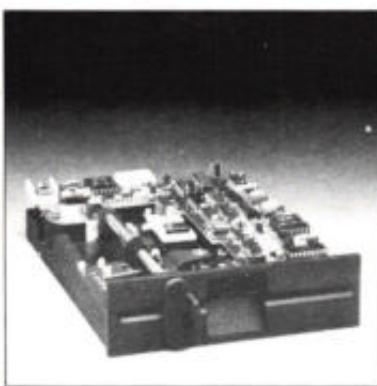
Voor industriële toepassingen en goedkope opslag van informatie levert Digital tevens het TU58 tape cartridge systeem met een capaciteit van 512kb en een standaard RS232C interface.

De TU58 is leverbaar met en zonder kast of ingebouwd in het VT103 beeldschermterminal.

QUME

Halfhoge 5 1/4" en 8" floppy disk drives

De nieuwe halfhoge 5 1/4" en 8" dubbelzijdige floppy disk drives van Qume verdubbelen de capaciteit van uw huidige systeem in dezelfde ruimte.



De QT142 halfhoge 5 1/4" drive geeft een capaciteit van 500kb ongeformatteerd en 2 van deze drives passen precies in de ruimte van uw huidige standaard drive.

De QT142 en QT242 (8") bieden een zeer hoge kwaliteit met als resultaat een extra lange levensduur van het medium.

96 tpi 5 1/4" floppy disk drive

Voor back-up van 5 1/4" Winchester drives levert Qume de QT592 floppy disk drive met een capaciteit van 1Mb (ongeformateerd) en een unieke spoor-tot-spoor tijd van slechts 3 ms.

Deze nieuwe produkten completeren het Qume programma floppy disk drives.

TEXAS INSTRUMENTS

5 1/4" Winchester drive van TI

De 5 1/4" Winchester drive van Texas Instruments heeft een capaciteit van 6,38Mb ongeformatteerd.

Met een aanspreektijd van 170 ms en een overdrachtssnelheid van 5 Megabits per seconde is deze TI Winchester een snel, betrouwbaar en goedkoop opslagmedium.



De MTBF van 11000 bedrijfsuren illustreert de kwaliteit; de naam van Texas Instruments garandeert goede levering en service.

WESTERN DIGITAL

Winchester disk controller WD1001

De nieuwe WD1001 Winchester controller kaart is gebaseerd op Western Digital's WD1100 chip serie en kan 4 Winchester drives besturen.

De WD1001 is de opvolger van de WD1000, kleiner van formaat en aanzienlijk goedkoper.

Voor kleine tot zelfs middelgrote series verdient toepassing van de WD1001 de voorkeur boven eigen ontwerp en productie.

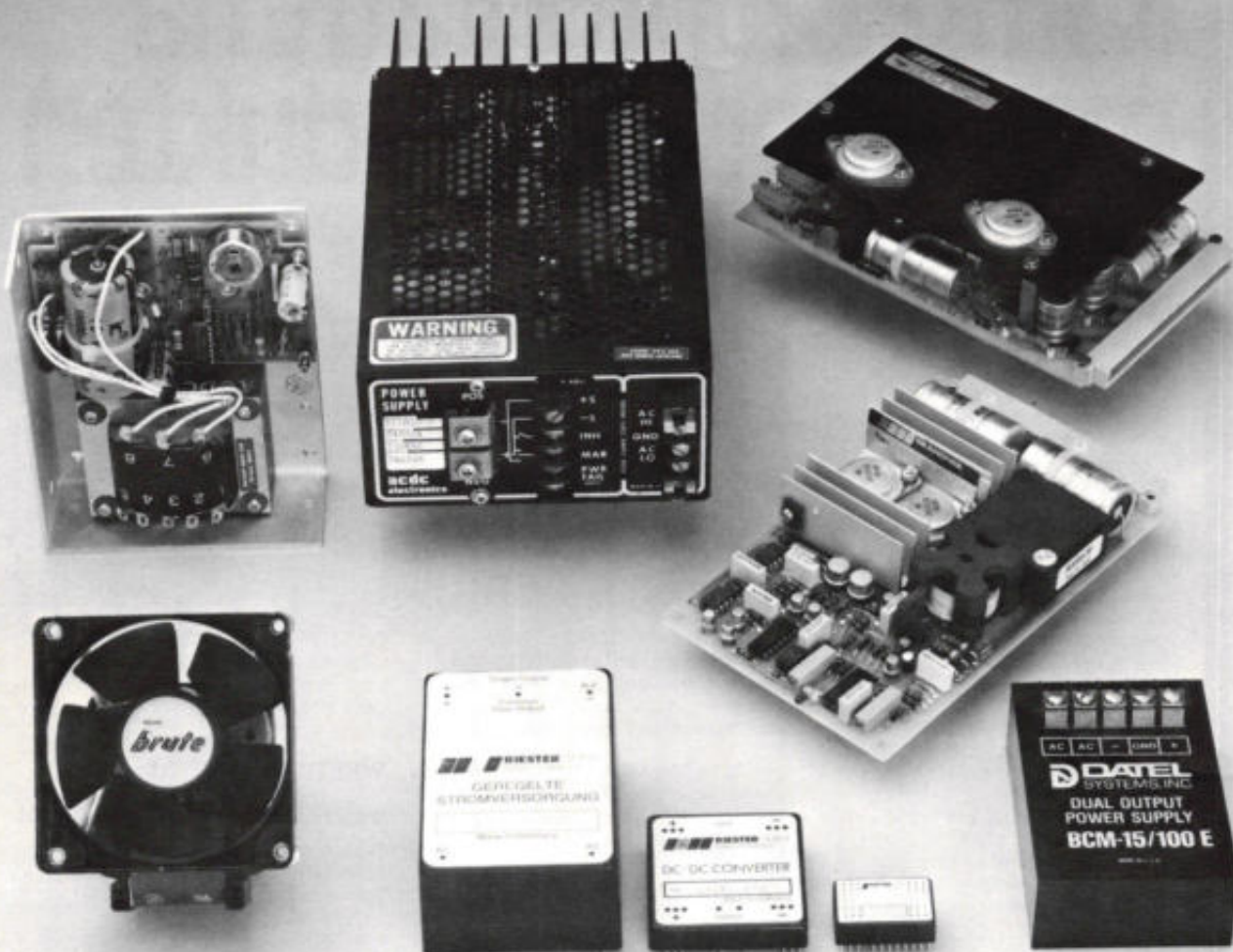
Losse Winchester controller circuits met bijbehorende microcode en floppy disk controller circuits maken tevens deel uit van het WD programma.

Digital Equipment, Qume, Texas Instruments en Western Digital zijn namen, die uw vertrouwen waard zijn.

Diode levert uit voorraad Utrecht.



Uw specialist voor mass-storage produkten.



„Er gaat niets boven 'n goede voeding”.



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

Daarom is een brede keuzemogelijkheid zo belangrijk. Het brede programma voedingen bestaande uit drie klinkende namen zoals ACDC, Brandner en Gould Advance biedt die keuzemogelijkheid. Daarom moet U voor 'n goede voeding bij Simac Electronics zijn.

Afgebeeld:
Een kleine greep uit het complete voedingenpakket. De RS-serie schakelende voedingen van ACDC bijvoorbeeld zijn o.a. herkenbaar aan de navolgende feiten:

- * modulair opgebouwd, dus bedrijfszeker
- * voldoen aan VDE 0871 en VDE 0804
- * beveiligd tegen overbelasting

- * leverbaar met overvoltage protection
- * optioneel met power-fail uitgerust
- * erg grote verscheidenheid aan voedingen met vermogens tot 300 Watt
- * single, triple en quad uitgang
- * „eagle” serie levert tot 1500 Watt
- * ACDC levert ook open frame switchers

simac
electronics
Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven
Tel.: 040-533725
Vooruitgangstraat 52, Bus 3, 1000 Brussel
Tel.: 02-219.24.53

Licht-emitterende dioden

Stand der techniek en de verdere ontwikkelingen

De lichtgevende diode (LED) neemt onder de verschillende soorten indicatoren een belangrijke plaats in. De produktie ervan stijgt op de Europese en Amerikaanse markten met ongeveer 15%, op de Japanse zelfs nog sneller. Hun voordelen – actieve lichtemissie, vier kleuren (rood, oranje, geel en groen), lage bedrijfsspanning, IC-compatibiliteit – moeten worden afgewogen tegen de nadelen: het relatief hoge stroomverbruik, terwijl blauw stralende versies nog moeilijk verkrijgbaar – en daarmee duur – zijn.

Vervanging door een andere technologie is echter nog niet in zicht, zodat de vraag nog verder zal toenemen. De stand van de techniek en de toekomstige tendens op het gebied van LED's zal in dit artikel worden toegelicht.

De werking van een lichtgevende diode (LED) kan in één zin worden beschreven: Bij een in doorlaatrichting geschakelde PN-overgang worden ladingdragers in het aangrenzende materiaal geïnjecteerd, waar ze als minderheidsladingdragers onder lichtemissie met de meerderheidsladingdragers recombineren. Voor LED's is het standaardmateriaal van de huidige halfgeleiderstechniek, silicium, om twee redenen niet geschikt. In de eerste plaats is de bandafstand van 1,1 eV te klein; dit zou emissie in het infrarode gebied rond een golflengte van 1130 nm betekenen. In de tweede plaats, en dit is belangrijker, is silicium een zogenaamde indirecte halfgeleider. De recombinatie in directe halfgeleiders verloopt met grote waarschijnlijkheid volgens de reactie: $\text{electron} + \text{gat} = \text{foton}$, dus stralend. Daarentegen verlangt de impuls- en energie-opwekking bij indirecte halfgeleiders dat een roostertrillingskwant, een fonon, aan de reactie deelneemt (bij voorbeeld $\text{electron} + \text{gat} = \text{foton} + \text{fonon}$).

Dit proces kent een belangrijk kleinere waarschijnlijkheid, omdat een andere reactiepartner vereist is. In de praktijk betekent dit dat directe halfgeleiders goede lichtemitters zijn, terwijl indirecte halfgeleiders slechts een kleine lichtopbrengst geven. Tot de directe halfgeleiders worden verscheidene III-V verbindingen gerekend, die door combinatie van de elementen B, Al, Ga en In uit groep III met de elementen N, P, As en Sb uit groep V kunnen worden gevormd. De III-V verbindingen kunnen mengkristallen vormen, waarvan de eigenschappen tussen die van hun bestanddelen in liggen. Het gemengde kristal $\text{GaAs}_{0,6}\text{P}_{0,4}$, dat uit 60% GaAs en 40% GaP bestaat, heeft bij voorbeeld een bandafstand van 1,93 eV, terwijl de bandafstanden van de tweewaardige verbindingen 1,43 eV en 2,26 eV bedragen.

In fig. 1 zijn de dwarsdoorsneden van verschillende LED-chips weergegeven. De chipafmetingen bedragen tussen de 300 en 500 μm voor de zijde en 150 tot 300 μm voor de dikte. Bij rood stralende LED's kan het licht alleen naar boven toe uittreden, omdat het hier toegepaste GaAs-substraat geen licht doorlaat. Daarom kan hier een rugcontact over het gehele oppervlak worden aangebracht.

Bij de LED's op een GaP-substraat is daarentegen een reflecterend rugcontact nodig, om ook het naar beneden gestraalde licht nog te kunnen benutten (afbeelding 1b en 1c). Dit contact komt tot stand door het metaal slechts op een klein deel van het halfgeleideroppervlak in te legeren, zodat de overige delen van het oppervlak blijven spiegelen. Het P-contact bedekt in alle gevallen slechts een klein deel van het chip-

oppervlak, om een nagenoeg ongestoorde lichtuittreding mogelijk te maken. Omdat bij het vloeistoffaseproces voor groen stralende GaP-LED's in eerste aanleg de PN-overgang het gehele oppervlak bestrijkt, zijn alle dioden op een wafel parallel verbonden. Om toch afzonderlijke dioden te kunnen meten alvorens de wafel op te delen, wordt vaak een extra mesa-etsproces uitgevoerd, zoals in fig. 1c te zien is.

EIGENSCHAPPEN VAN LED'S

Elektrisch gezien zijn LED's normale PN-dioden die in doorlaatrichting worden gebruikt. De gangbare bedrijfsstromen liggen tussen de 3 mA en 30 mA, bij doorlaatspanningen tussen 1,6 V (rood) en 2,4 V (groen). Omdat de $I(U)$ -kromme zeer stijf loopt, kan de voeding het beste plaats vinden met een constante stroombron. De doorslagspanningen bij gebruik in tegenrichting liggen meestal in het gebied van 20...50 V, de schakeltijden liggen tussen 50 ns bij rood stralende en 400 ns bij groen stralende LED's.

Het kwantumrendement van de lichtemissie, dat wil zeggen het aantal geëmitteerde fotonen per aantal doorgestroomde elektronen, bedraagt bij de thans verkrijgbare LED's tussen 0,3% bij rood en 0,1% bij groen stralende dioden. Wegens de naar het rode spectrum toe afnemende gevoeligheid van het menselijke oog, is de helderheidsindruk voor alle kleuren ongeveer gelijk. De emissiespectra van de LED's kunnen worden gekenschetst door de golflengte bij maximale emissie en door spectrale bandbreedte, die ongeveer 20...40 nm bedraagt.

LED's kunnen in een breed temperatuurgebied van -50 tot $+85$ °C worden gebruikt. Ze zijn in ingekapselde toestand zeer ongevoelig voor mechanische beschadiging. De helderheid neemt bij normale werking slechts langzaam af. Levensduren van meer dan 10^5 uur, dat is meer dan elf jaar, worden bereikt.

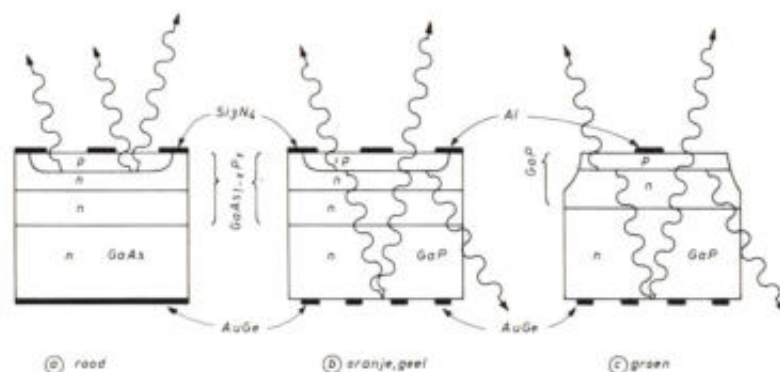


Fig. 1. LED-chipstructuren voor de verschillende emissiekleuren. De typen a en b worden door middel van gasfase-epitaxie en het type c door middel van vloeistoffase-epitaxie vervaardigd, (a) rood; (b) oranje, geel; (c) groen.



3B - SERIE



HET COMPLETE SIGNAALCONDITIONERINGS IN- EN UITGANGSSUBSISTEEM.

Belangrijke eigenschappen.

- Geheel geïntegreerd 16-kanaals modulair signaalconditionerings subsysteem. Functioneel complete insteekmodules. Eigen kaartvoeding beschikbaar. Robuuste industriële uitvoering. Rek- of bodemmontage naar keuze.
- Complete functionele signaalconditionering per moduul. Inhoudend ingangsbeveiliging, galvanische scheiding, hoge foutspanningsonderdrukking, filtering, lage drift, robuuste uitvoering, en, indien nodig, opnemervoeding.
- Uitgebreide reeks van opnemeringangen, thermokoppels, PT-100's, rekstrookjes, AD590/AC2626.
- Uitstekende systeem flexibiliteit tengevolge van de mogelijkheid tot mixen van de ingangen en de 2 aanwezige uitgangen. Opnemersignalen, mV, V, 4-20 mA en 0-20 mA kunnen naar wens door elkaar gebruikt worden en beide uitgangen voorzien in: spanningsuitgang 0-10 V of ± 10 V, stroomuitgang 4-20 mA of 0-20 mA.
- Directe aansluiting van de thermokoppels J, K, T, E, R, S en B. Breuk detectie.
- Zeer nauwkeurige koudelast compensatie per kanaal.
- Eenvoudig te installeren, te calibreren en te onderhouden. Directe industriële schroefaansluitingen. Modules kunnen

worden verwijderd zonder dat de bekabeling behoeft te worden losgenomen of de voeding moet worden afgeschakeld. Frontpaneel nulpunts en schaalbereik afregeling van zowel de spanning- als de stroomuitgang.

- Een groot nulpuntsonderdrukkingbereik is mogelijk door een unieke insteekschalbereiken kaart waardoor de gebruiker het volle schaalbereik over ieder gewenst deel van zijn ingangssignaal kan benutten.
- Gespecificeerd voor een temperatuurbereik van -25°C tot $+85^{\circ}\text{C}$.
- De geïsoleerde modules voldoen aan de IEEE normen voor beveiliging tegen piekspanningen (IEEE-STD 472).
- Hoge foutspanningsisolatie, hoge nauwkeurigheid en lage drift resulteren in uitstekende data acquisitie-eigenschappen. Kanaal tot kanaal en ingang naar uitgang isolatie van ± 1500 V geldt voor de geïsoleerde modules. De nauwkeurigheid bedraagt $\pm 0,1\%$. Chopper gebaseerde versterkers garanderen lage drift ($\pm 1 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$).
- Voorzieningen voor aansluiting op apparatuur van gebruikers. Kan direct worden gekoppeld aan analoge I/O subsystemen, die gebruikt worden in single board computersystemen. Universele aansluitkaart voor eenvoudige koppeling met ieder gewenst apparaat.

BON

Stuur mij complete informatie over de 3B - SERIE

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.

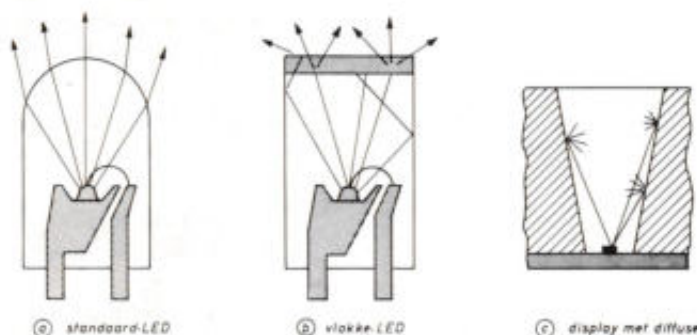


Fig. 2. Constructie van LED's, (a) standaard-LED, (b) vlakke LED met diffusor, (c) indicatiesegment met diffunderende reflector.

CONSTRUCTIE

Voor de opbouw van afzonderlijke LED's worden de chips op de tot een reflector gevormde kopzijde van een metaalstrip gelijmd, en de tweede aansluiting wordt door een hecht draad op het P-contact gemaakt.

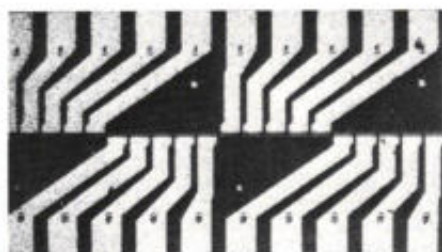
Dit geheel wordt omhuld met transparante kunststof, die bij standaard-LED's een lens vormt voor een min of meer gebundelde lichtstraal (afbeelding 2a). Veel apparatuurontwerpers geven tegenwoordig echter de voorkeur aan vlakke LED's (fig. 2b), waarbij het licht in het kunststofhuisje wordt geworpen op een dun, zeer diffuus oppervlaktelaagje, dat dan gelijkmatig verlicht schijnt te zijn. Deze LED's zijn in vele vormen verkrijgbaar; voor realisatie van grotere lichtvelden is dan meer dan één chip nodig. Voor toepassingen, waar het licht aandacht moet trekken — zoals bij waarschuwingslampen — worden knipperende LED's aangeboden waarbij een geïntegreerde schakeling de LED periodiek in- en uitschakelt.

Voor het presenteren van cijferinformatie worden ook zeven-segment-indicatoren gebruikt. Hierbij moet ieder segment steeds door één chip gelijkmatig worden verlicht wat met behulp van diffuse reflectie (fig. 2c) wordt gerealiseerd. De segmentwanden bestaan uit kunststof, dat door toevoeging van witte oxyde als TiO ondermeer een zeer hoog lichtverstrooiend vermogen krijgt. Ter verbetering van de lichtopbrengst en verhoging van het contrast dekt de gebruiker in het algemeen de segmenten af met een diffusorfolie en een kleurfilter.

Het kleurfilter moet het emitterende licht zo min mogelijk verzwakt doorlaten en het omgevingslicht, dat eveneens door de segmenten wordt gereflecteerd, absorberen. De van zakrekenmachines bekende monolithische LED-cijfers, waarbij het cijferbeeld met een kunststoflensje wordt vergroot en die daarom maar onder een kleine hoek kunnen worden afgelezen, zijn tegenwoordig niet meer van grote betekenis. An-

dere monolithisch geïntegreerde constructies zoals lichtlijnen of speciale symbolen kunnen in de toekomst echter nog nieuwe toepassingen vinden.

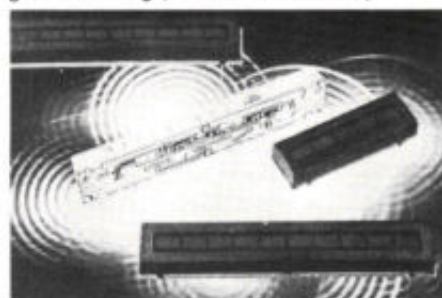
De in afb. 3 weergegeven geïntegreerde LED-balk is bij voorbeeld geschikt voor de toepassing in afdrumachines met parallelle elektrografische belichting van de lichtgevoelige trommels. De lichtemitterende gebieden zijn hier slechts $80 \times 15 \mu m$ groot en opgesteld in een raster van $0,1 mm$.



Afb. 3. Monolithisch geïntegreerde LED-balk, geschikt voor elektrofotografie in afdrumachines of voor het belichten van fotografische films. Actieve zones: kleine rechthoeken, geleiders: heldere sporen.

Voor het weergeven van alfanumerieke tekens (letters en cijfers) worden ofwel 14-segment indicatoren of matrices met 5×7 punten gebruikt. Met veertien segmenten kunnen slechts cijfers en grote letters worden weergegeven; daarentegen kunnen met een 5×7 matrix alle ASCII-te-

Afb. 4. LED-bandindicator met hybride geïntegreerde sturing (foto AEG-Telefunken).



kens, (cijfers, kleine en grote letters) als ook enkele speciale tekens worden afgebeeld. Van betekenis zijn ook nog de quasi-analoge indicatoren, die als punt- of als bandindicator kunnen worden uitgevoerd. Met vijf tot tien LED's worden zulke indicatoren op grote schaal gebruikt, bij voorbeeld als geluidssterkte-indicatoren in audio-apparaat (afb. 4). LED-lichtlijnen met een hoog oplossend vermogen (bij voorbeeld met 30 punten) zijn geschikt voor de analoge zenderindicatie bij omroepontvangers.

AANSTURING

Wegens de steile karakteristiek worden LED's met een constante stroom en niet met een constante spanning aangestuurd. Bij complexe LED-indicatoren met een groot aantal dioden vormt het benodigde aantal stuurlijnen bij afzonderlijke aansturing al snel een probleem. De elektrische eigenschappen van LED's, in het bijzonder het afschakelgedrag in niet geleidende richting en het drempelgedrag in doorlaatrichting, maken het mogelijk vele onderling geschakelde LED's met slechts enkele stuurlijnen aan te sturen. Fig. 5 laat naast de bekende matrixschakeling (a) met verticale en horizontale kolomlijnen nog twee andere bijzonder zinvolle schakelmogelijkheden zien.

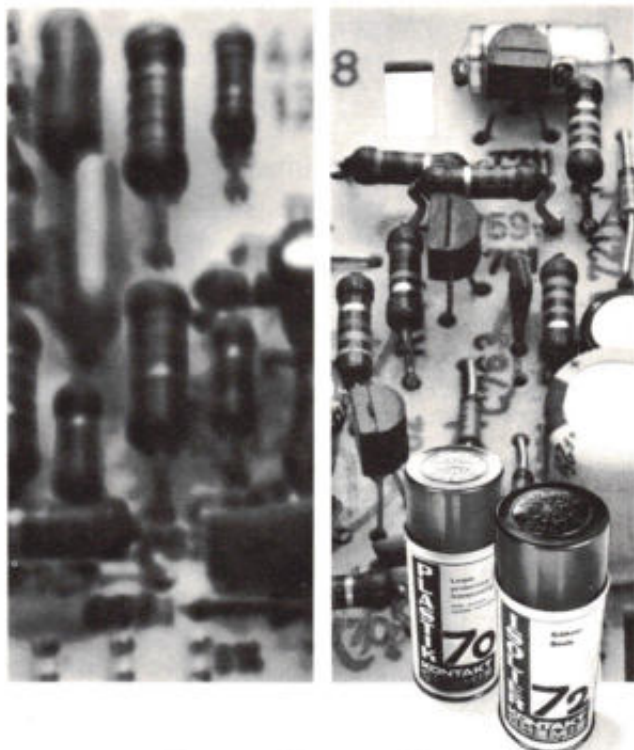
De Datacomp-methode (fig. 5b) maakt het mogelijk met n stuurlijnen $n(n-1)$ dioden afzonderlijk aan te sturen tegen $(n/2)^2$ bij de matrixschakeling, dat is voor grote aantallen n ongeveer vier maal minder. Bij de schakeling volgens fig. 5b is aan ieder stuurlijnenpaar een paar antiparallel geschakelde dioden aangesloten. Het TELE-PAREL-systeem (fig. 5c) gaat eveneens uit van paren antiparallel geschakelde dioden, maar er zijn slechts zoveel paren voorhanden als met de stuurlijnen kruisingsvrij verbonden kunnen worden. Deze schakelmethode heeft derhalve het praktische voordeel, dat ze bijvoorbeeld met een enkellaags gedrukte bedradingskaart kan worden gerealiseerd. Het aantal dioden is hier $4n - 6$, bijvoorbeeld 25 dioden voor acht stuurlijnen, terwijl bij de matrixschakeling slechts 16 dioden met acht stuurlijnen kunnen worden aangestuurd.

Voor de praktijk van de aansturing van LED-indicatoren is vooral van belang welke stuur-IC's beschikbaar zijn. Voor cijfer-indicatoren zijn IC's van zeer vele fabrikanten verkrijgbaar, die bijvoorbeeld de BCD-code in de overeenkomstige signalen voor de zeven segmenten omzetten; voor alfanumerieke indicatoren zijn er slechts weinig componenten op de markt. De voor aansturing van quasi-analoge indicatoren met LED-lichtlijnen bedoelde schakelingen zijn in tabel 1 opgenomen.

VERDERE ONTWIKKELINGEN

Een van de doelstellingen van de verdere ontwikkeling van LED-indicatoren is na-

**Als u "slechte invloed"
op elektronische
elementen
wilt voorkomen:**



**voor bescherming en
isolering
Plastik-Spray 70
en Isolier-Spray 72.**

Indien u gedrukte schakelingen en elektronische onderdelen tegen storende en schadelijke invloeden wilt beschermen en isoleren - helpt PLASTIK-SPRAY 70 zeker. De transparante, tropenbestendige acryl-hars-beschermlak is bestand tegen verdunde zuren, logen, alcohol, minerale oliën en atmosferische invloeden. Het laat zonder bezwaar solderen toe. U voorkomt kruipstromen, kleine sluitingen, corona-verschijnselen en schade door condenswater of vocht. Met ISOLIER-SPRAY 72 bereikt u op bewegende delen hetzelfde resultaat.

Zo helpen de producten van Kontakt-Chemie 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
PLASTIK-SPRAY 70 en
ISOLIER-SPRAY 72.
- ☐ Gelieve tevens uw gratis brochure
"Schone Kontakten" met nuttige
werkplaats-tips te zenden.

Firma _____
Naam _____
Adres _____
Plaats _____ Tel. _____

Connector BV

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

Opmerkelijke counter binnen ieders bereik.

Wie op zoek is naar een universele counter, moet zeker eens de mogelijkheden van de HP 5314A van Hewlett-Packard bekijken. Een opmerkelijke, universele counter, voor een opmerkelijke prijs uit een grote familie.

Voor maar **f1.587,-** biedt de HP 5314A u de meetmogelijkheden en prestaties die u waarschijnlijk nodig hebt bij uw dagelijkse, universele countertoepassingen.

- Frequentie tot 100 MHz.
- Tijdintervallen met 100 nsec resolutie.
- Perioden tot 400 nsec met 100 psec resolutie.

Met deze HP 5314A kunt u verder frequentieverhoudingen meten en totaliseren. Bovendien kunt u, doordat u trigger niveau's en slope voor beide kanalen apart kunt instellen, pulsbreedten of de tijd tussen twee pulsen meten.

Stuur de bon vandaag nog op. U ontvangt dan vrijblijvend onze uitvoerige brochure.



STUUR DE BON OP.

E-1-12

Zend mij de brochure over de HP 5314A en andere opmerkelijke counters van Hewlett-Packard.

Naam: _____
Functie: _____
Bedrijf/Instelling: _____
Adres: _____
Telefoon: _____
Postcode + Plaats: _____

In open, ongefrankeerde, enveloppe zenden aan
Hewlett-Packard Nederland BV, Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.

Prijs excl. b.t.w., vrijblijvend.

Type	Fabrikant	Aantal LED's	Schakelvorm	Indicatormodus, bijzonderheden
U 237B-familie	AEG-TFK	5-10	keten	band, overgang vloeiend of springend, lin. of log.
TL 487C	Texas Instr.	5	indiv.	band, log.
TL 489C	Texas Instr.	5	indiv.	band
TL 490C	Texas Instr.	10	indiv.	band
LM 3914	National S.	10	indiv.	band of punt
UAA 180	Siemens	12	indiv.	band
UAA 170	Siemens	16	matrix	punt
U 1096B	AEG-TFK	30	Teleparel	punt

Tabel 1. Aanstuurcomponenten voor LED-lichtlijnen.

Materiaal	SiC	GaN	ZnS _x Se _{1-x}
bandafstand	2,9 eV	3,5 eV	3,1 eV
substraat	SiC	Al ₂ O ₃	ZnSe
epitaxie	LPE 1800 °C	VPE 900 °C	VPE 800 °C
PN-overgang	ja	neen	?
rendement	1.10 ⁻⁴	3.10 ⁻³	1.10 ⁻²
bedrijfsspanning	3 V	5-10 V	3 V
status	monster verkrijgb.	monster aangekondigd	lab.

Tabel 2. Technologieën voor blauwe LED's.

tuurlijk de vermindering van de kostprijs, hetgeen nodig is geworden door de concurrentie van andere indicatortechnieken. Bij vele fabrikanten van kristallen wordt gewerkt aan de kristalgroei- en epitaxie-processen om grotere kristallen en gelijkmatiger lagen te verkrijgen en zo de fabricage van LED's te rationaliseren. Voor de gebruiker zijn van bijzonder be-

lang de pogingen het rendement te vergroten, om indicatoren met een betere afleesmogelijkheid en/of lager stroomverbruik te vervaardigen. Dit wordt enerzijds nagestreefd door verbeteringen bij de processen, zoals bij voorbeeld de vermindering van de dichtheid bij het groeien van kristallen of veranderingen van de contactstructuur, anderzijds wordt de gasfase-epitaxie

ten gunste van de vloeistof-epitaxie verdrongen.

Een ander doel is de ontwikkeling van blauwe LED's, nodig om het spectrum te completeren. In tabel 2 is de stand van de ontwikkeling samengevat. Drie materialen, siliciumcarbide (SiC), galliumnitride (GaN) en zinksulfideselenide (ZnS_xSe_{1-x}) komen vanwege hun bandafstand van ongeveer 3 eV in aanmerking. Van deze stoffen is siliciumcarbide het verst ontwikkeld. Het rendement is met 1.10⁻⁴ tamelijk laag: een aanzienlijke stijging kan niet worden verwacht omdat SiC een indirecte halfgeleider is en omdat niet bekend is hoe de opbrengst kan worden verhoogd, zoals bij GaP het geval is. De technologie voor verwerking van SiC geeft door de hoge temperaturen bijzondere moeilijkheden. Het belangrijkste probleem is echter de fabricage van substraten, waarbij temperaturen van ca. 2500 °C nodig zijn en in het gunstigste geval plaatjes met een zijde van 10 mm mogelijk zijn. Momenteel mag niet worden verwacht dat in de nabije toekomst SiC-LED's in dezelfde prijsklasse als de gebruikelijke LED's verkrijgbaar zullen worden.

Het tweede materiaal, galliumnitride, kan zonder bijzondere problemen met behulp van het gasfaseproces op commercieel verkrijgbare saffiersubstraten worden gedeponeerd. Tot nu toe is men er echter nog niet in geslaagd P-geleidend GaN te vervaardigen, zodat de lichtopwekkende elementen geen LED's maar MIN-structuren (*Metaal-Isolerende N-geleidende structuren*) zijn. Moeilijk is ook het realiseren van reproduceerbaar lage bedrijfsspanningen. Het derde kandidaat-materiaal, zinksulfideselenide, bevindt zich nog in het stadium van onderzoek. Incidenteel werden hoge kwantumrendementen en lage bedrijfsspanningen gerealiseerd, maar het is nog niet zeker of P-geleidend materiaal en PN-overgangen kunnen worden gemaakt.

LED-indicatoren zullen verder worden ontwikkeld in de richting van complexe indicatoren. Alfanumerieke indicatoren voor meer karakters, met meer dan 100 LED's per eenheid (vier karakters van elk 5 × 7 punten vereisen bij voorbeeld 140 LED's) worden vermoedelijk bij vele microprocesorgestuurde apparaten toegepast. Bijzondere betekenis moet worden toegekend aan zogenaamde intelligente indicatoren, die behalve de LED's ook nog stuurtrappen en wellicht de complete bestuurslogica in dezelfde behuizing bevatten. Zulke componenten zijn in het bijzonder geschikt voor toepassing in microcomputerrandapparatuur; ze ontlasten de centrale verwerkingseenheid van het genereren van de karakters en vragen minder programmeringsinspanning van de gebruiker.

Nieuwe marktprognoses voorspellen jaarlijkse groei van 40% voor intelligente LED-indicatoren op de Amerikaanse markt. Hogere rendementen en integratie van stuelelektronica in de indicator verzekeren de LED-technologie ook een plaats in de toekomst.

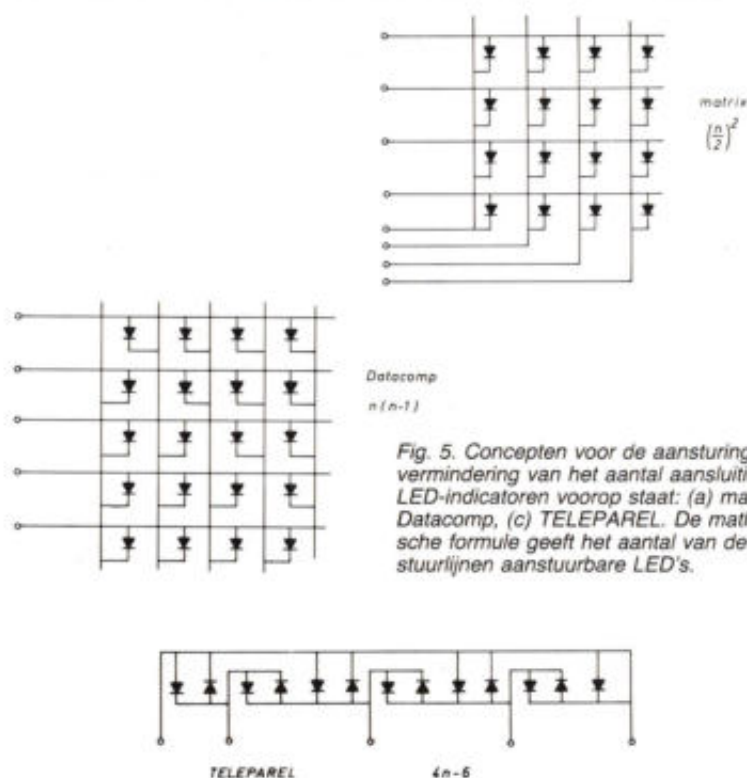
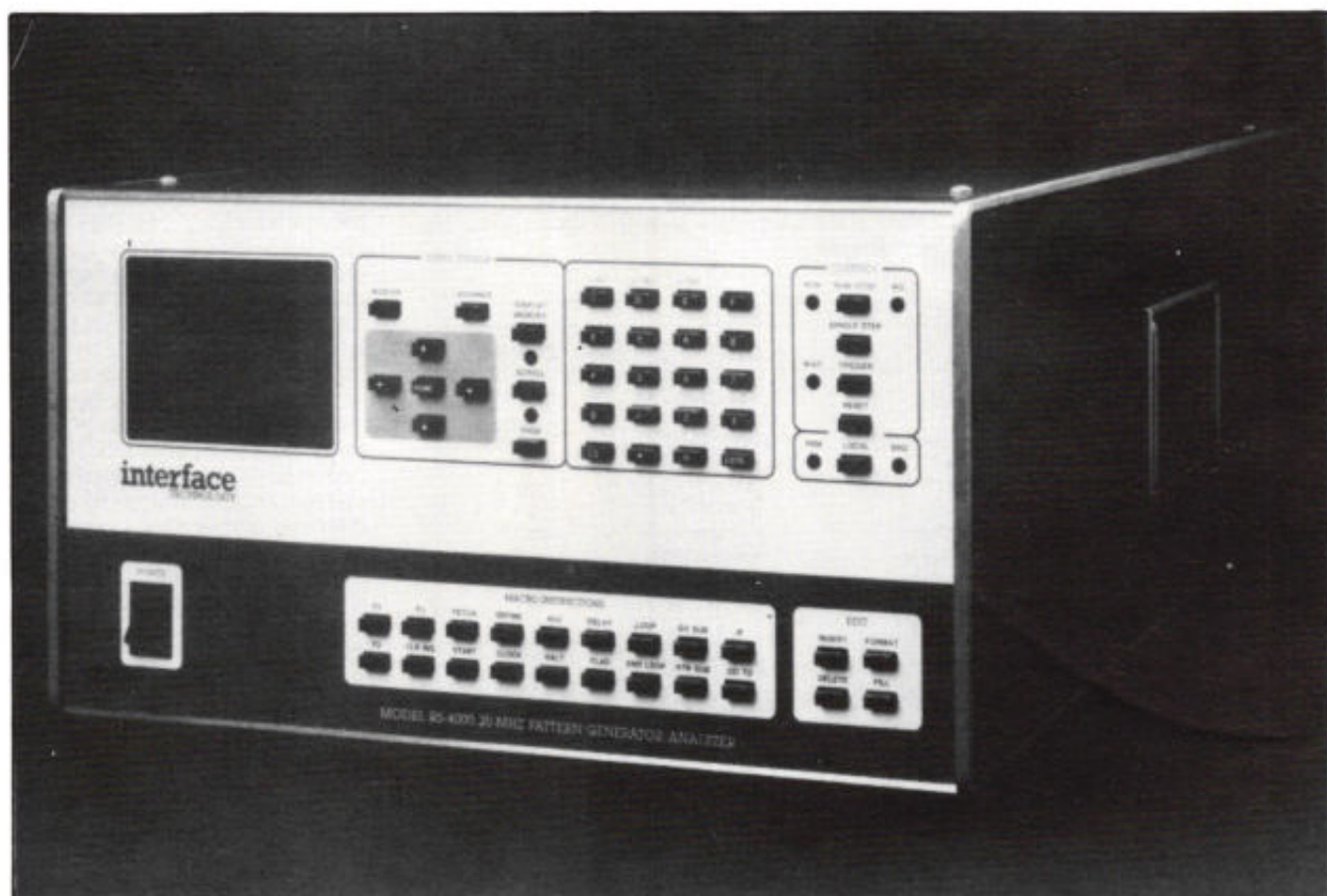


Fig. 5. Concepten voor de aansturing waarbij vermindering van het aantal aansluitingen bij LED-indicatoren voorop staat: (a) matrix, (b) Datacomp, (c) TELEPAREL. De mathematische formule geeft het aantal van de met n stuurlijnen aanstuurbare LED's.

Universele digitale generator~analyzer



Interface Technology

Het door Interface Technology uitgebrachte model 4000 is een universeel digitaal testinstrument van de vierde generatie voor IC's, LSI's, microprocessoren, printborden en micro- en minisystemen. Een volstrekt uniek concept met ongeëvenaarde flexibiliteit.

Het is een modulaire woordgenerator met timing-simulatie mogelijkheden, digitale recorder met mask mogelijkheden en comparator met zeer grote resolutie. Er zijn 4 soorten I/O kaarten voor de kanalen: de inputkaart, outputkaart, universele I/O kaart en de tristate I/O kaart. Ondanks het grote aantal kanalen en de enorme hoeveelheid informatie die het instrument kan verwerken in de diverse geheugens, is het bijzonder gebruiksvriendelijk door de uitermate krachtige 'firmware' en de logisch opgebouwde menu's. Het testinstrument is in standaard uitvoering IEEE-488, RS-232 en 16 bit parallel programmeerbaar en naar keuze in floppy-disk uitvoering.

Het woordgeneratorgedeelte kan data signalen overbrengen, clock signalen genereren en discrete signalen zoals 'flags'

geven. De maximum 'clock' snelheid is 20 MHz met naar keuze 16 tot 512 kanalen met elk 2k geheugenruimte. Door minder kanalen te gebruiken wordt meer geheugenruimte verkregen. Er zijn 40 extra discrete kanalen voor in- en output beschikbaar.

De logicrecorder geeft de mogelijkheid om, evt. met een andere 'clock' snelheid, de digitale informatie van 16 tot 512 kanalen op te sleen en weer te geven. De triggering kan plaatsvinden op meerdere volledig instelbare trigger momenten met mogelijkheid van pre-triggering. De maximale resolutie bedraagt 100 nsec. met voor elk kanaal 2k geheugenruimte.

Met de comparator kunnen op eenvoudige wijze dynamische testen worden uitgevoerd. Dat wil zeggen de ontvangen response op elk woord van de generator wordt real-time vergeleken met hetgeen verwacht wordt. Het 'mask' geheugen laat alleen die bits vergelijken die van belang zijn. Bij afwijkingen kan men het programma naar keuze laten stoppen of doorlopen. Vergelijkingen kunnen worden uitgevoerd tot 10 nsec. poortresolutie of met een in tijd vertraagbare recorder clock.

Interface Technology is reeds vele jaren specialist en trendsetter op het gebied van woordgeneratoren en digitale testinstrumenten, waaronder b.v. een IEEE-488 analyzer. Een zeer uitgebreid programma digitale test- en meetapparatuur staat tot uw beschikking.

Meer informatie. Voor uitgebreide documentatie, 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

Supergeleiding

Theorie en mogelijkheden

Bij onderzoek naar het gedrag van bepaalde stoffen bij temperaturen in de buurt van het absolute nulpunt, deed de Nederlandse natuurkundige Heike Kamerlingh Onnes in 1911 een ontdekking, die met de kennis van de klassieke fysica niet zonder meer was te verklaren. Nadat de elektrische weerstand van kwik bij temperatuurdaling, zoals te verwachten, steeds kleiner werd, verdween hij echter plotseling onder een temperatuur van 4,15 K nagenoeg geheel. Kwik vertoont dan op ideale wijze zogenaamde „supergeleiding”. Uit verder onderzoek bleek al spoedig dat deze toestand ook bij andere metalen en legeringen optreedt, en wel telkens wanneer de temperatuur daalt beneden een materiaalspecifieke „kritische” of „sprong” temperatuur, die op zijn beurt weer afhankelijk bleek van een aangelegd magnetisch veld.

Boven bepaalde materiaaleigen, overeenkomstig fig. 1 met de temperatuur samenhangende, veldsterkten is geen toestand van supergeleiding meer mogelijk. In tabel 1 zijn de zonder magnetisch veld geldende sprongtemperaturen van enige elementen en verbindingen opgegeven, terwijl in tabel 2 de kritische magnetische fluxdichtheden van enige elementen bij het absolute nulpunt (0 K) worden vermeld.

W. Meissner en R. Ochsenfeld stelden in 1933 vast, dat in het hart van een voldoende dikke supergeleider geen magnetisch veld aanwezig is. Door de inductie van de „superstromen”, die zonder weerstand in een maar ongeveer 10 nm dikke oppervlaktelaag vloeien, worden alle magnetische velden vanuit het binnenste volledig naar buiten gedrongen. Zoals in fig. 2 is te onderkennen, gedraagt het binnenste van een su-

pergeleider zich ideaal diamagnetisch. Naast het gebruikelijke tunnel-effect bij de door een zeer dunne isolatielaag gescheiden supergeleider — zoals bijvoorbeeld ook bij halfgeleiders valt waar te nemen — stelde B. D. Josephson in 1962 nog meer, uitsluitend bij supergeleiding optredende

tunneleffecten vast. Zo wordt een iets minder dan 2 nm dikke isolatielaag bij voldoende lage tunnelstromen eveneens supergeleidend: ondanks de stroom valt er geen spanning over. Iets hogere stroomsterkten kunnen, zoals in fig. 3 schematisch is te zien, meetbare spanningsvallen tot enige mV veroorzaken, waarbij elektromagnetische, monochromatische straling kan worden uitgezonden, met spanningsafhankelijke frequenties, die liggen tussen ca. 1 Hz en 10^{12} Hz (infrarood).

Boven een van het materiaal afhankelijke bepaalde stroomwaarde, aangeduid als „maximale Josephsonstroom” of „maximale superstroom” schakelt het systeem overeenkomstig fig. 3 plotsklaps om op normaal tunnelgedrag. Verlaagt men daarna de stroom weer, dan treedt het Josephson-effect weer op, zij het met geringere stroomsterkte. Het verschijnsel vertoont dus een hysteresis-gedrag.

Bij twee gelijke, parallelgeschakelde Josephsoncontacten met een supergeleidende verbinding, zoals in fig. 4 aangegeven, treedt eerst, zoals te verwachten, een twee keer zo hoge waarde voor de maximale Josephsonstroom op, welke met een van nul af toenemend magnetisch veld kleiner wordt, om bij een bepaalde veldsterkte ten slotte nul te worden. Maar verhoogt men nu de veldsterkte weer, dan neemt ook de maximale Josephsonstroom weer toe en wel tot zijn hoogste waarde, om daarna op-

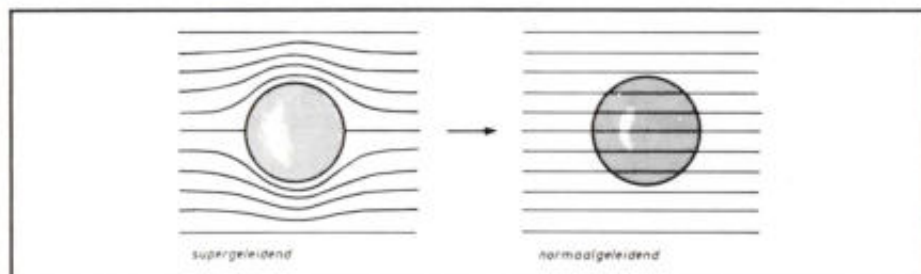


Fig. 2. Meissner-Ochsenfeld effect; in supergeleidende toestand worden de veldlijnen uit de materiaalholte naar buiten gedruwd.

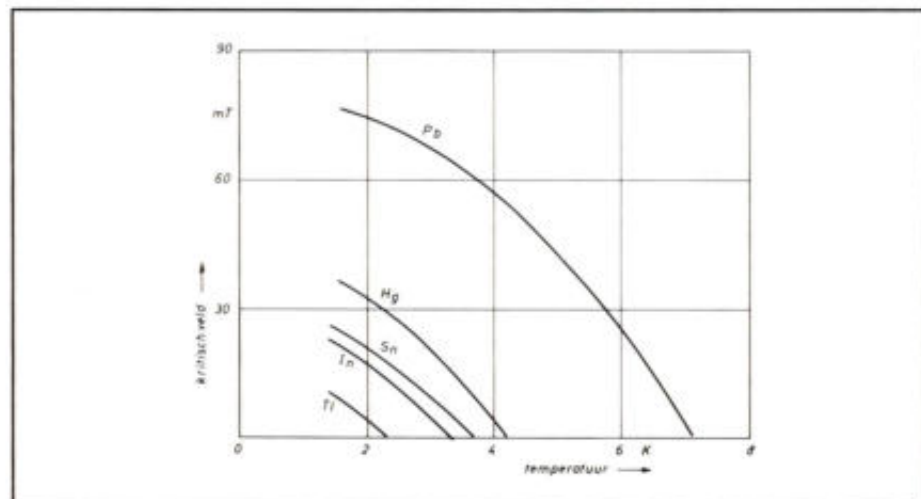


Fig. 1. Drempelwaarden voor verschillende supergeleiders. Onder de krommen zijn de waarden supergeleidend, er boven hebben ze normale geleiding.

nieuw terug te vallen. Dit gedrag herhaalt zich periodiek.

THEORIE

Ook een slechts oppervlakkige kennisname van de theorie, uitgewerkt door W. L. Ginsburg en L. D. Landau in 1950, door A. A. Abrikosov in 1957 uitgebreid en in 1959 door L. P. Gorkov quantumtheoretisch gefundeerd, ook wel — naar de initialen van de onderzoekers „GLAG”-theorie genoemd, alsook van de theorie opgesteld door J. Bardeen, L. Cooper en J. R. Schrieffer in 1957, bekend als „BCS”-theorie vereist een uitgebreide wiskundige achtergrond en moet hier achterwege blijven. Voor begrip van de effecten die samenhangen met supergeleiding mogen enige aanknopingspunten voldoende zijn; voor diepgaande studie zij verwezen naar de literatuurlijst.



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

MICRO COMPUTER GIDS '82



Jan Wilink en Kasper Boon

In deze gids zijn van ruim 60 microcomputersystemen uitvoerige gegevens opgenomen. Deze gegevens worden door leveranciers en importeurs verstrekt op basis van een unieke vragenlijst die zowel hardware als software informatie omvat.

In de uitvoerige inleiding wordt duidelijk gemaakt waar het bij de keuze van een microcomputer (systeem) om gaat.

Om snel een indruk te krijgen wat voor een bepaalde gebruikersgroep van belang is, zijn er duidelijke keuzetabellen opgenomen.

De gids bevat tevens een uitgebreide termen- en begrippenlijst en een overzicht van namen en adressen van leveranciers.

Ing. 276 blz., ISBN 90 201 1472 7, Formaat 17,5 x 25 cm.
Prijs f 39,50 (incl. BTW, excl. f 6,60 verzendkosten).

BESTEL NU! Bel ons distributiecentrum Libresso B.V., tel. 05700-91153.
Ook verkrijgbaar bij boekhandel en elektronica-shop.

Kluwer Technische Boeken B.V.
Postbus 23
7400 GA Deventer
Tel. 05700-91153



Kluwer Technische Boeken
Santvoortbeeklaan 21-23
2100 Deurne België
Tel. 03-3247890

Materiaal	$T_c(K)$	Materiaal	$T_c(K)$	Materiaal	$T_c(K)$
Al	1,19	Ta	4,48	V ₃ Si	17,0
Ga	1,09	Th	1,37	Nb ₃ Pt ₃	4,2
Hg	4,15	V	5,30	Nb ₃ Ir ₂	9,8
Hg	3,95	Zn	0,92	Cr ₂ Ru	2,02
In	3,41	Nb ₃ Sn	18,45	Re ₂ Mo	9,8
Nb	9,46	V ₃ Ga	16,8	Re ₃ W	9,0
Pb	7,18	Nb ₃ Ga	14,5	Re ₃ Ta	6,78
Sn	3,72	Nb ₃ Al	17,1	Nb ₁₅ Al ₄ Ge	20,05

Tabel 1. Sprongtemperaturen van enkele supergeleiders.

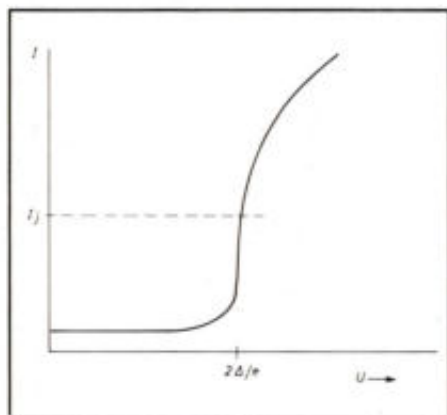


Fig. 3. Tunnel-karakteristiek van een Josephsoncontact. De getrokken lijn geeft het normale tunneleffect, de streeplijn het Josephson-effect.

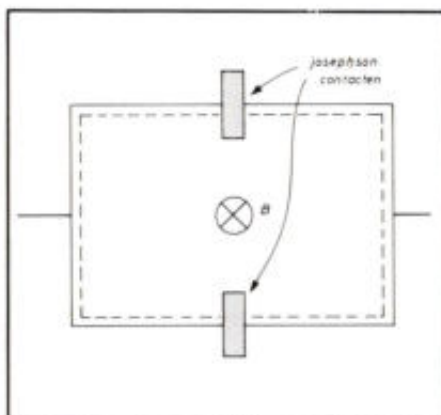


Fig. 4. Josephson-opstelling voor het meten van zeer kleine magnetevelden.

Bij temperaturen onder de kritische temperatuur van een bepaald materiaal sluiten zich voordien vrije geleidingselektronen, onder inwerking van phononen (trillingsquanten van het kristalrooster) aan een tot zogenaamde „Cooper-paren” met $m^* = 2 \cdot m$ (m = rustmassa van een elektron = $0,91 \cdot 10^{-30}$ kg) en $e^* = 2 \cdot e$ (e = elementaire lading = $1,6021892 \cdot 10^{-19}$ C). Deze Cooper-paren worden niet beïnvloed door het kristalrooster en kunnen zich daarom zonder verliezen – dus zonder weerstand – verplaatsen. De spin van de beide elektronen van een Cooper-paar is tegenovergesteld terwijl de energie nagenoeg gelijk is aan de Fermi-energie van het materiaal. Voor het scheiden van een Cooper-paar is een bepaalde hoeveelheid arbeid nodig, waardoor het

energiespectrum van een supergeleider een hiaat $E_g = 2 \cdot \Delta$ (Δ = „gat-parameter”). In het midden ligt het Fermi-niveau van het materiaal. Met $E_g(0)$ in de orde van grootte van 1 meV, is het manco bij supergeleiders ongeveer een factor 1000 kleiner dan bij halfgeleiders. Tabel 3 geeft een overzicht van de waarden bij enige elementen. Een verklaring voor het ideale diamagnetische gedrag in het binnenste van een voldoende dikke supergeleider, het zogenaamde „Meissner-Ochsenfeld-effect”, vloeit voort uit de volledige verdringing van het magnetveld door inductie van de – zonder weerstand – in een dunne oppervlaktelaag vloeiende superstroom. F. en H. London staaften in 1935 een later door F. London en M. van Lane verder ontwikkelde

theorie, volgens welke de penetratiediepte van een magnetveld in een supergeleider berekend kan worden uit de formule

$$\lambda_L = \sqrt{m \cdot c^2 / 4 \cdot \pi \cdot n \cdot e^2} \quad (1)$$

waarin c = lichtsnelheid = 299.792458×10^6 m/s en n het aantal elektronen per volume-eenheid. Gemiddeld bedraagt deze „penetratiediepte van London” ongeveer 50 nm.

Magnetevelden met veldsterkten die de kritische waarde overschrijden, doen de supergeleiding te niet, waarbij de kritische veldsterkte bij dunne lagen, waarvan de dikte aanmerkelijk kleiner is dan die van de genoemde penetratiediepte, tot een factor meer dan 100 groter is dan bij grotere afmetingen.

In samenhang hiermee moeten ook de door een supergeleider vloeiende stromen worden beschouwd. Het geïnduceerde magnetveld beïnvloedt de supergeleiding op dezelfde wijze als een uitwendig aangelegd veld. Voor iedere supergeleider kan dienovereenkomstig een van materiaal en afmetingen afhankelijke „kritische stroomdichtheid” worden opgegeven, waarboven de supergeleiding ineenstort.

Bij beschouwing van inhomogene magnetevelden is de zogenaamde „coherentiellengte” ξ_0 van betekenis. Deze is een maat voor de afstand waarbinnen de energiegatparameter Δ ook bij ruimtelijk veranderlijke magnetevelden niet beduidend wijzigt. Deze grootheid is te berekenen (in samenhang met de Fermisnelheid v_F) uit

$$\xi_0 = \hbar \cdot v_F / \pi^2 \cdot E_g \quad (2)$$

waarbij $\hbar$ de constante van Planck voorstelt ($\hbar = 0,6626176 \times 10^{-33}$ J.s). Doorsnee-waarden voor de coherentiellengte liggen bij 1 μ m.

De bij Josephson-opstellingen te verwachten elektromagnetische straling is te verklaren uit het energieverlies dat de Cooper-paren bij de overgang van hogere naar lagere potentiaal ondervinden. Daarbij valt ten aanzien van de frequentie een lineaire afhankelijkheid te constateren van het spanningsverschil ΔU aan de isolatielaag:

$$f = 2 \cdot 1 \cdot \Delta U / h \quad (3)$$

Voor de periodiciteit van het gedrag van de maximale Josephsonstroom in een opstelling volgens fig. 4 geldt:

$$I_{\max} = 2 \cdot I_J \cdot \cos \frac{\pi \cdot \Phi}{\Phi_0} \quad (4)$$

Daarbij is Φ_0 het zogenaamde „magnetische flux quantum”, volgend uit:

$$\Phi_0 = \frac{h \cdot c}{2 \cdot e} = 2 \cdot 10^{-15} \text{ Wb}$$

en Φ de door de opstelling omvatte magnetische flux.

Al naar gelang het verloop van de magnetiseringscurve onder de proefomstandigheden van het Meissner-Ochsenfeld-experi-

Tabel 2. Kritische magnetische fluxdichtheid.

Materiaal	Fluxdichtheid (mT)	Materiaal	Fluxdichtheid (mT)
Al	9,9	Nb	196,0
Ga	5,5	Pb	80,3
In	28,5	V	102,0

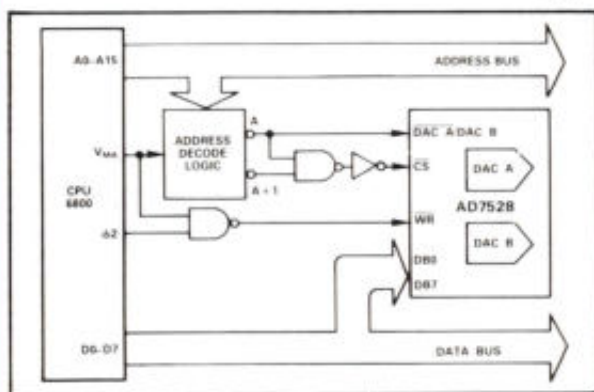
Tabel 3. Waarden van het energiegat bij absoluut nulpunt.

Materiaal	$E_g(0) = 2 \cdot \Delta(0)$ (meV)	Materiaal	$E_g(0) = 2 \cdot \Delta(0)$ (meV)
Al	$0,34 \pm 0,02$	Pb	$2,67 \pm 0,05$
Hg	$1,65 \pm 0,04$	Sn	$1,15 \pm 0,06$
In	$1,05 \pm 0,03$	Ta	$1,40 \pm 0,05$
Nb	$3,05 \pm 0,05$		

AD 7528

's werelds eerste
dual 8-bit

gebufferde
CMOS
D/A
omzetter.



- On-chip latches voor beide DAC's.
- Enkelvoudige +5V tot +15V voeding.
- DAC matching binnen 10/o.
- 4-kwadrant vermenigvuldigende DAC's.
- Direct te interfaceren met 8-bit microprocessors.
- TTL/CMOS compatibel.
- Latch-up proof.
- Opgenomen vermogen van slechts 20mW.
- Monolitische constructie.
- 20-pens DIL- behuizing.

prijs: AD7528 JN Hfl. 25,-/Bfr. 427 (10-24)*
AD7528 KN Hfl. 33,-/Bfr. 571 (10-24)*
AD7528 LN Hfl. 41,-/Bfr. 715 (10-24)*

*gebaseerd op 1 U.S. dollar is Hfl. 2,76/Bfr. 48.

BON Stuur mij complete informatie over de **AD7528**

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.: 031 - 374803, telex: 32969.

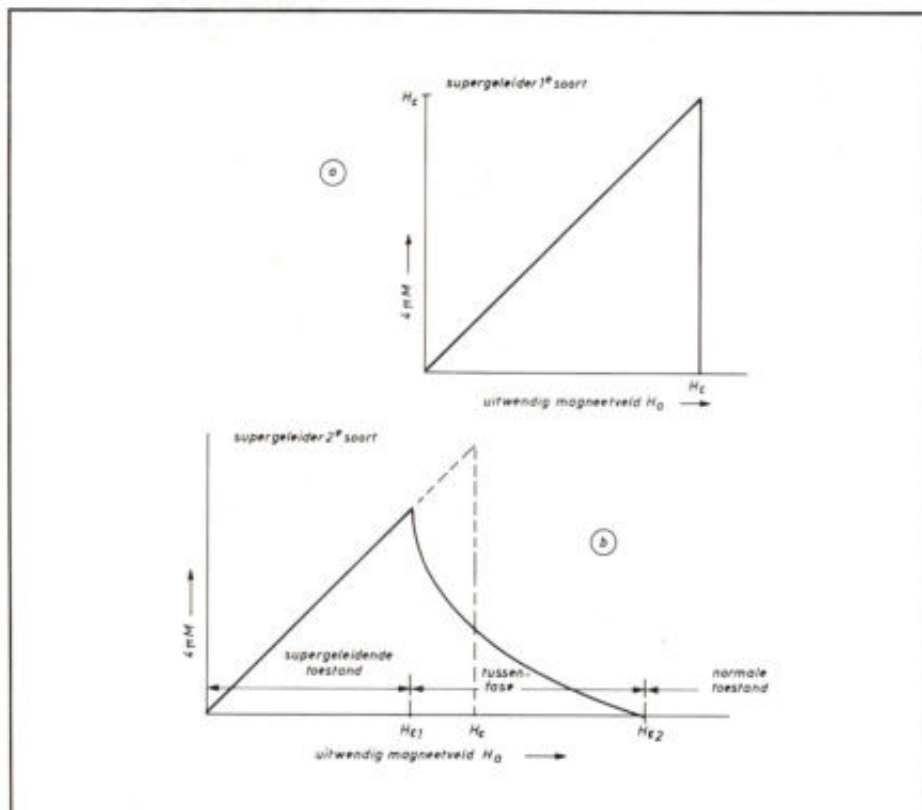


Fig. 5. Magnetiseringskrommen voor supergeleiders van de eerste soort (a) en de tweede soort (b).

ment, aan lange volle cilinders, onderscheidt men supergeleiders van de eerste soort (I) en van de tweede soort (II). Supergeleiders van de eerste soort vertonen bij de kritische veldsterkte H_c een abrupte knik in de magnetiseringscurve. Onder deze categorie vallen veel zuivere elementen, maar de waarde van H_c is daarbij voor technische toepassingen veel te laag. Fig. 5a laat het desbetreffende gedrag zien. In fig. 5b is het magnetiseringsgedrag van supergeleiders II weergegeven, zoals men bij veel legeringen en bij overgangsmetalen met in normale toestand hoge elektrische weerstand aantreft.

Tot op een „onderste kritische veldsterkte” H_{c1} gedragen zij zich als supergeleiders van de eerste soort, maar daarna valt de magnetisering, tot een „bovenste kritische veldsterkte” H_{c2} gestadig af. H_{c2} kan daarbij meer dan een factor 100 hoger liggen dan men H_c uit andere overwegingen zou verwachten. „Harde supergeleiders” noemt men die typen van de tweede soort waarbij door mechanische bewerking een grote hysteresis werd verkregen.

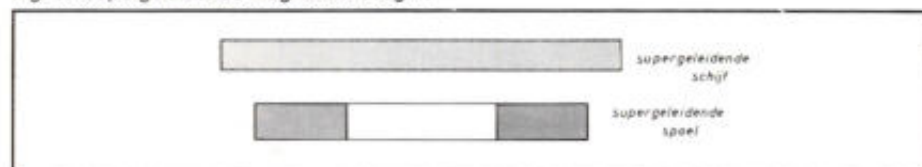
PRAKTISCHE TOEPASSINGEN

Met het oog op het verliesvrije ladingtran-

sport in een supergeleider ligt de gedachte voor de hand dit effect voor de overdracht van grotere elektrische vermogens over lange afstand te benutten. In dat verband moet dan natuurlijk ook de investering voor en verzorging van de koeling tot die lage temperaturen in acht genomen worden. Als men echter bedenkt dat het huidige transport steeds hogere spanningen betreft over vrijhangende hoogspanningsleidingen met hoge investeringen en aanzienlijke transportverliezen, dan zou wellicht toch in de niet al te verre toekomst de supergeleidingstechniek voor deze opgave als een verkieslijker methode uit de bus kunnen komen.

Praktische toepassing heeft de supergeleiding al gevonden in de magneettechniek, wanneer het aankomt op geringe afmetingen, licht gewicht maar hoge veldsterkte, zoals bijvoorbeeld bij de hoge-energie-fysica. Induceert men namelijk in een in zich gesloten supergeleider (een ring of kortgesloten spoel) een superstroom dan blijft deze vanwege het ontbreken van verliezen ook na het uitschakelen van de bron nageenough onbeperkt lang doorstromen. Op grond van proeven kunnen reeds schattingen

Fig. 6. Supergeleidende magnetische lager.



gen van 100 000 jaar als reëel worden beschouwd.

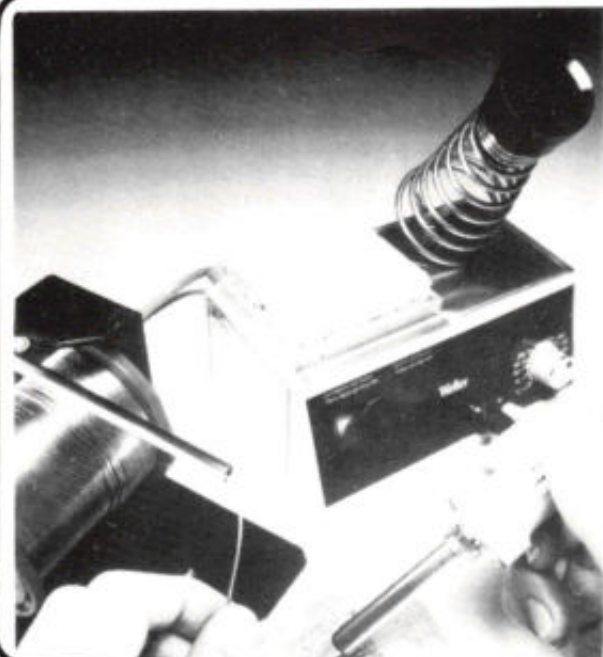
Bepaalde materialen leveren momenteel al H_{c2} -waarden van 20 T op, zodat ook hoge langdurige stromen te gebruiken zijn, die een sterk magneetveld opleveren. Zo werd bijvoorbeeld al een supergeleidende elektromagneet gebouwd, die met afmetingen van slechts 12×12 cm een veld van 7 T opleverde.

Voor de bouw van lagers zonder wrijving kan het Meissner-Ochsenfeld-effect worden benut. Zoals fig. 6 laat zien wordt bijvoorbeeld het magneetveld van een supergeleidende spoel uit de supergeleidende schijf weggedruwd en op afstand gehouden. Op dezelfde manier kunnen aslagers worden geconstrueerd. Gebruikt men ze wederom in een elektromotor met supergeleidende spoelen dan kunnen hoge toerentallen met een groot rendement worden bereikt.

Hoewel het supergeleidingseffect in wezen is beperkt tot gelijkstromen en stromen met lage frequentie, kan toch een kwaliteitsverbetering bereikt worden bij microgolf-trilholten.

In de buurt van de kritische temperatuur is de elektrische weerstand van een supergeleider in extreem sterke mate temperatuurafhankelijk. De geringste temperatuurverandering veroorzaakt dan al een grote weerstandsverandering die bijvoorbeeld voor de constructie van stralingsdetector kan worden benut. De elektrische weerstand is dan een maat voor de geabsorbeerde straling.

Een interessante toepassing van supergeleiding zou de bouw van geheugencellen kunnen zijn. Ontwikkelt men ongeveer op de wijze als in fig. 7a aangegeven een draad van materiaal met lage H_c met een spoel van draad met hogere H_c dan blijft bij een bepaalde stroomsterkte de spoel supergeleidend, terwijl de kerndraad tengevolge van het geïnduceerde magneetveld normaal geleidend is. Zou men als in fig. 7b bijvoorbeeld ervoor zorgen, dat de stroom weg A in slaat, dan vloeit hij door de supergeleidende spoel L_A , zodat de kerndraad daarvan normaal geleidend wordt en nageenough geen stroom door de spoel L_B laat vloeien. De kerndraad van L_B blijft derhalve supergeleidend en de aanvankelijk gekozen stroomweg blijft zo lang bestaan als men wil. Wordt de opstelling uit fig. 7b nu echter uitgebreid zoals in fig. 7c, dan kan door een stroomstoot door de stuurspoel L_1 , de kerndraad daarvan kortstondig normaal geleidend worden gemaakt en daarmee de stroom over de weg A worden onderbroken. Daardoor wordt de kerndraad in spoel L_A supergeleidend en de stroom gaat zijn weg via B, omdat hier nu alle elementen supergeleidend zijn, tot een nieuwe stroomstroomimpuls — deze keer door stuurspoel L_2 — de gehele opstelling weer in de vorige toestand laat terugklappen. Geeft men de ene toestand met „H” en de andere met „L” aan, dan stelt het geheel een bruikbare binaire-geheugencel voor.



Voor elk werk de juiste temperatuur

Het complete Weller Soldeer-programma bij Technical Tools in voorraad. Voor professioneel solderen laten wij U kiezen uit verschillende systemen van temperatuur-regeling, vermogens en voltages. Ja, ook 12V en 24V en 42 V en 110 Volt.

Bovendien liggen alle onderdelen voor Weller Soldeerbouten bij ons op de plank.

Weller

... warm aanbevolen.

U kunt het allemaal vinden in onze catalogus. Even bellen!

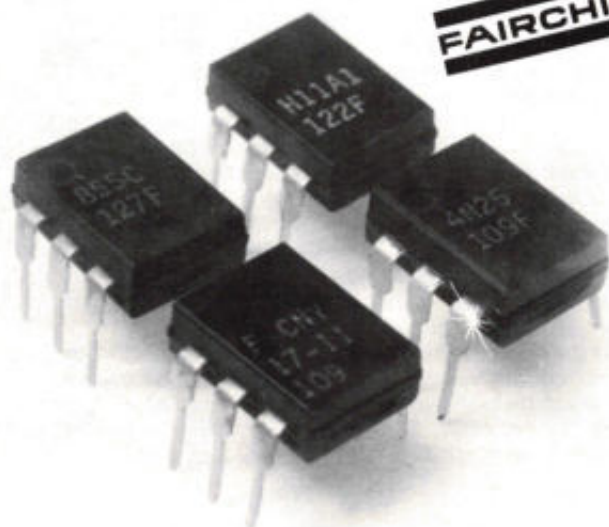


TECHNICAL TOOLS B.V.

Postbus 22031 3003 DA - Hoogstraat 62-64 - Rotterdam - Tel. 010-125697 en 125874

OPTOCOUPPLERS

4N serie H11 serie MCT serie FCD serie TIL serie



FAIRCHILD

Optocouplers met Transistor output

CTR	10%	20%	50%	100%
Viso				4N37
1,5 KV	H 11A4 4 N27 TIL118	MCT 2 4N26		
2,5 KV		H 11A3 4N25 MCT2E	H 11A1 TIL117 4N35	
3,5 KV			FCD20C	
5 KV			FCD825C	FCD850C

Optocouplers met Darlington transistor output

CTR	100%	200%	400%	500%
VISO				4N33 H11B2 4N32
1,5 KV	4N30 MCA255 4N29	H11B2		
2,5 KV	FCD850C FCD855C	FCD860C	FCD865 FCD865C	
5 KV				

Inelco

Inelco Components and Systems b.v.

Turfstekerstraat 63 1431 GD Aalsmeer
Telefoon 02977-2 88 55

Om de opgeslagen informatie ook te kunnen lezen, behoeft de opstelling slechts, als in fig. 7d, met twee leesspoelen L_{L1} en L_{L2} te worden gecompleteerd. Al naar gelang de schakelstand van de geheugencel, is steeds één ervan normaal geleidend en de andere supergeleidend, hetgeen naar buiten via een dienovereenkomstige lees-schakeling is te onderkennen. Het omschakelen van supergeleidende in de normale toestand gaat zeer snel, maar uit de LR-tijdconstante van de spoelen volgt bij opstellingen als beschreven een schakelsnelheid van ongeveer $10 \mu s$. Door gebruik van dunne lagen kan de zelfinductie L en daarmee de schakeltijd worden teruggebracht. Nog gunstiger omstandigheden zijn te bereiken door het vervangen van de kern-draad door een Josephsoncontact. Het daarbij optredende tunnel-effect laat schakeltijden van $< 1 ns$ zien.

Het lineaire verband van de frequentie van de elektromagnetische straling afkomstig van de Josephsonopstellingen en de aangelegde spanning overeenkomstig vergelijking (3) maakt onder andere de constructie mogelijk van oscillatoren, die met enige mV over een extreem breed gebied elektronisch afstembaar zijn. Vergelijking (3) biedt ook de mogelijkheid met behulp van het Josephson-effect de belangrijke fysische constante e/h met grote nauwkeurigheid te bepalen.

Meting van de maximale Josephsonstroom in afhankelijkheid van de magnetische flux biedt de mogelijkheid, de kleinste magnetische velden of veranderingen daarin vast te stellen. Momenteel ligt de grens van deze werkwijze bij ongeveer $10^{-14} T$.

Literatuur

[1] Kittel, C.: Einführung in die Festkörperphysik. Oldenbourg-Verlag, München, Wenen 1969.

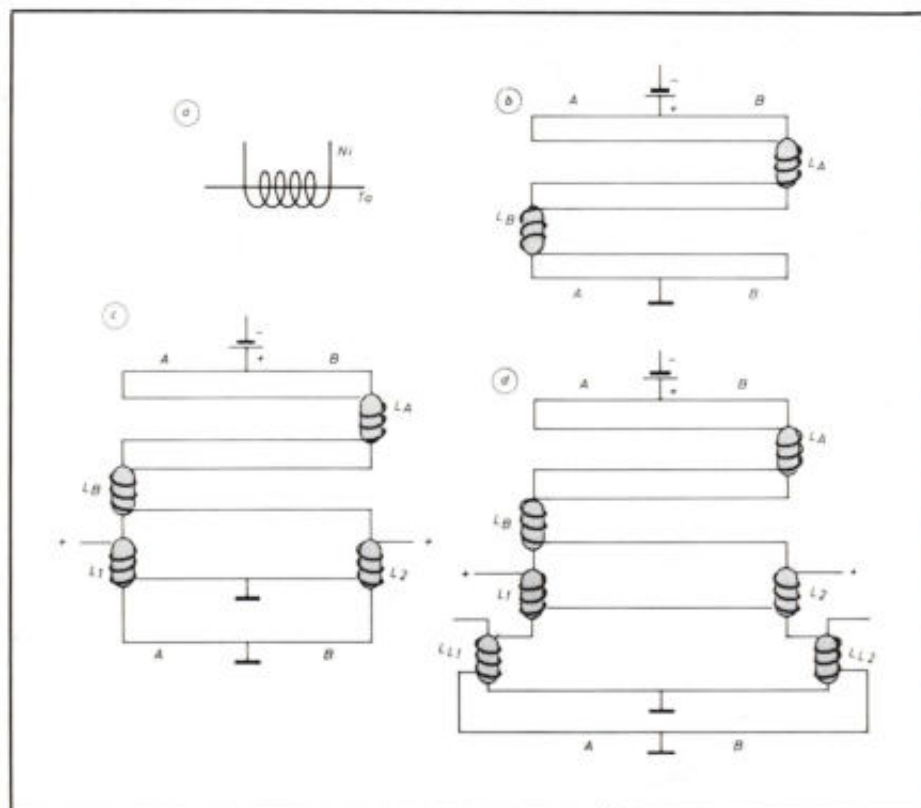


Fig. 7. Een supergeleidende geheugencel.

- supergeleidende spoel met supergeleidende kern-draad.
- het gekozen stroomcircuit A of B blijft behouden
- geheugencel met stuurspoelen
- geheugencel met stuur- en leesspoelen

- Lynton, E. A.: Superconductivity, Wiley 1962.
- Tinkham, M.: Superconductivity. In: De Witt e.a.: Low Temperature Physics, Gordon and Breach 1962.
- Schrieffer, J. R.: Theory of Superconductivity, Benjamin 1964.
- London, F.: Superfluids, Vol. I, Wiley 1950.
- Rickayzen, G.: Theory of Superconductivity, Interscience, 1965.

- Shoenberg, D.: Superconductivity, Cambridge University Press, 1960.
- Roberts, B. W.: Superconducting Materials. In: Progress in Cryogenics 4, 161 (1964).
- de Gennes, P. G.: Superconductivity of Metals and Alloys, Benjamin 1966.
- Newhouse, V. L.: Applied Superconductivity, Wiley 1964.

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

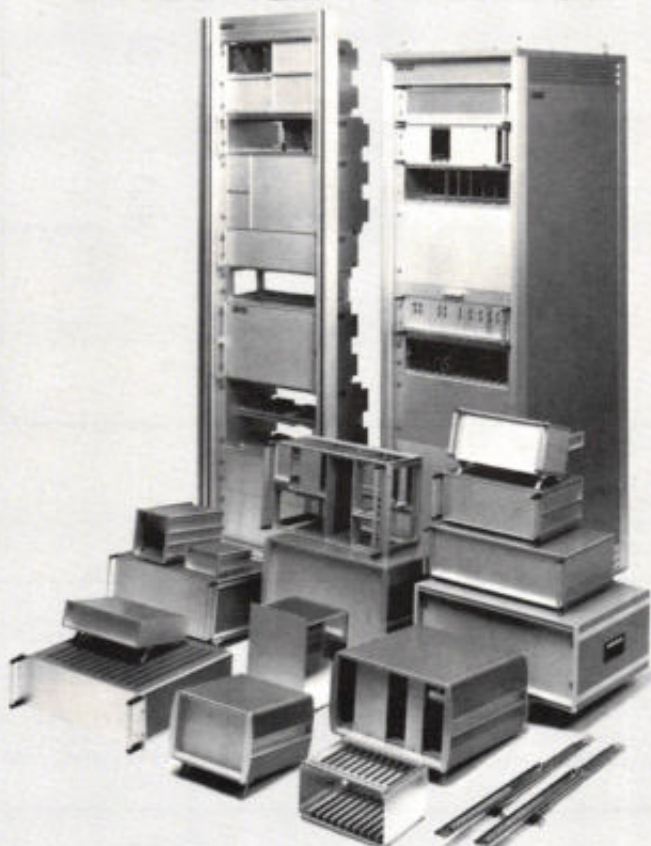


KONING EN HARTMAN

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

THE PROFS

Perfekte behuizingen voor moderne elektronika



Aluminium behuizingen, kaartrekken en 19 inch kasten van het Zwitserse fabrikaat AKA.

Een bedrijf dat nog flexibel kan reageren, zodra U afwijkende maten wenst voor het realiseren van Uw systeem. Voor een goed advies hebben wij de specialisten, die over een ruime ervaring beschikken bij de toepassing van 19 inch systemen.

Bent U geïnteresseerd, kom dan even langs voor een bezoek aan onze demonstratieruimte of bel voor documentatie.


S.E.B. SOURIAU

Kanaalweg 25-27, Postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel
Tel: 010 - 50 13 22

C.A.D.

U weet van onze C.A.D., maar hoe zit 't met de prijs?

Wel wij maken vanaf het door u aangeleverde schema, binnen twee weken een P.C.B. lay-out voor **f 8,-** per verbinding! Bovendien, na goedkeuring van de lay-out binnen twee dagen een gratis proefprint.



Edisonstraat 6, 3261 LD Oud Beijerland.

Telefoon 01860- 12548

Mobilfoon MEETSYSTEMEN

- Service-apparatuur
- Automatische testsystemen
- Quick-funktietest
- Analoge/digitale systemen
- Kompleet programma
- Selective call
- SSB

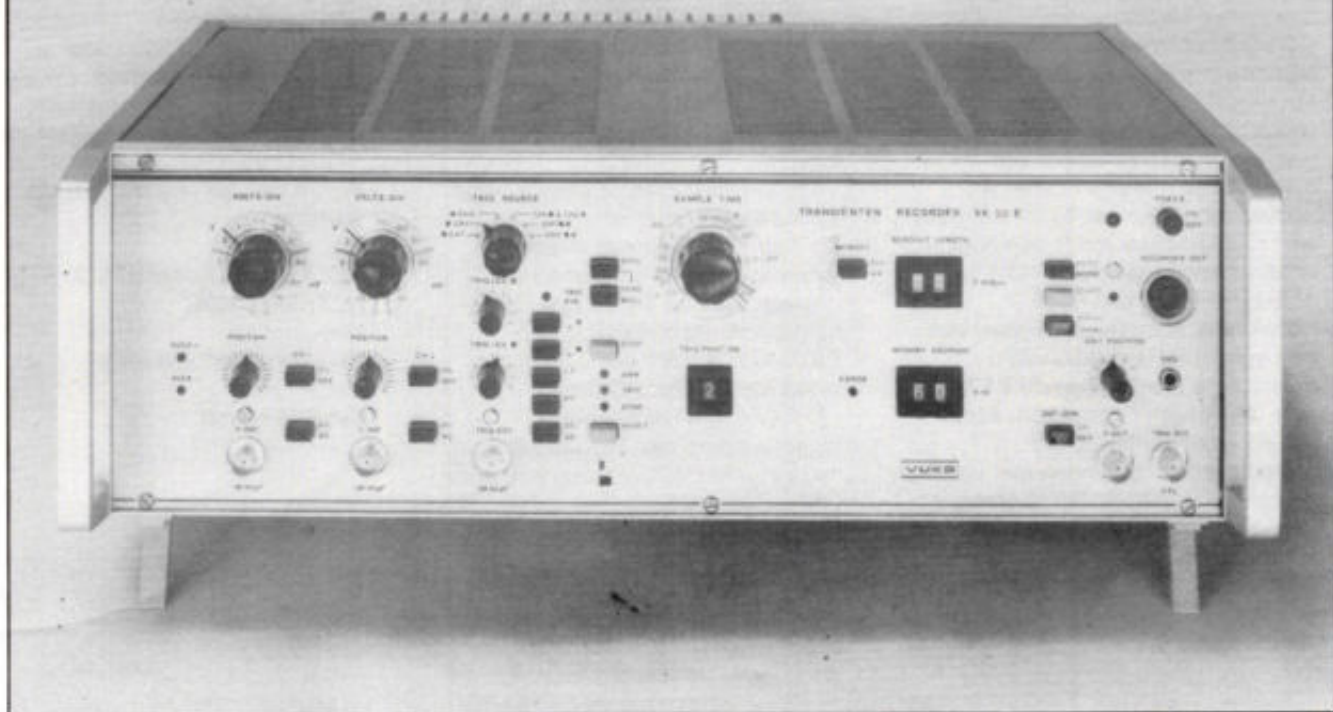
Vraag uitvoerige
application note!



ROHDE & SCHWARZ
NEDERLAND B.V.

Postbus 233,
3600 AE Maarssen,
Telefoon 03465-60324.

Alleen al om de Prijs Prestatie verhouding...



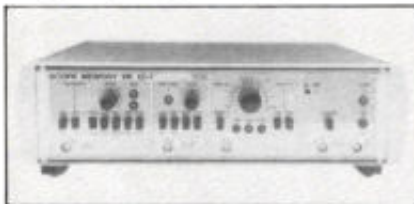
Transient Recorders van Vuko

Vuko heeft een compleet programma transientrecorders vanaf het eenvoudige low-cost model tot de meest geavanceerde systemen. Bijna alle meetproblemen, zoals eenmalige storingssignalen met voorafgaande en nakomende verschijnselen, kortstondige signalen met lage herhalings-tijd, extreem laagfrequent signalen en signalen in de ruis, kunnen wel met één van deze instrumenten worden opgelost. Bijna alle transientrecorders kunnen uitgelezen worden per oscilloscoop, x-y of y-t schrijver en IEEE-bus.

De VK-22 serie (zie afbeelding boven) is de meest populaire reeks. Met bemonsteringstijden van 0,2 sec. tot 0,5 usec. kunnen zowel langdurige opnamen als metingen met zeer grote tijdsresolutie gemaakt worden. De 8-bits geheugens hebben een amplitude resolutie van 0,4% en zijn naar keuze 2k of 4k diep. Uitgebreide trigger mogelijkheden, zoals met filters, dubbele triggering en venster triggering staan ter beschikking. De E-versie is voor specifieke applicaties waar veel geheugenruimte nodig is. Naar keuze kan de E-versie in 8k, 16k, 32k of 64k uitgevoerd worden.

Het model VK 12-1 (zie afbeelding onder) is een low-cost transient recorder

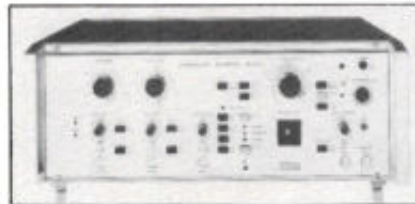
met 1 kanaal. Elke oscilloscoop verandert hiermee in een gecalibreerde geheugenscoop met pre-trigger mogelijkheden.



De VK-220 serie (zie afbeelding hiernaast) heeft een maximale bemonsteringssnelheid van 20 MHz, dus tijdsresolutie van slechts 50 nsec. Deze tijdsresolutie blijft ook gehandhaafd in 2-kanaals gebruik. Bovendien heeft deze serie een tweede tijdbasis, voor en na trigger mogelijkheden en kan gemiddelde waarden meten. Ook deze reeks kan uitgevoerd worden als E-versie met max. 64k geheugenruimte.

Het VK-MC systeem (niet afgebeeld) is microprocessor gestuurd en uitgevoerd met monitor en cursors met uitlezing voor uitgebreide meetmogelijkheden. Het systeem kan modulair opgebouwd worden tot maximaal 32 kanalen met 8 bits of 10 bits (10^{10}) resolutie en 2 MHz bemonsteringssnelheid. De geheugenruimte per

kanaal bedraagt ten hoogste 64k. Een drie-voudige tijdbasis staat ter beschikking met een veelvoud aan trigger mogelijkheden.



Meer informatie. Voor uitgebreide documentatie, 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

K100-D

DE UNIVERSELE LOGIC ANALYZER

De K100-D wordt door velen als de universele Logic Analyzer bij uitstek beschouwd. Zijn concept maakt hem zowel voor hardware- als software-analyse geschikt.

Bij hardware analyse staat de 100 MHz klokfrequentie duidelijk op de voorgrond. De daaruit volgende resolutie van 10 ns maakt zeer nauwkeurige metingen in het tijd domein mogelijk. Ook bij tijd analyse aan microprocessoren is een hoge klokfrequentie vaak nodig. Om het ALE-sigitaal van een 8085 nauwkeurig te meten is al gauw een klok van 70 MHz noodzakelijk.

Bij software analyse kan de K100-D over 32 kanalen beschikken. Alle 8 bits en groot aantal 16 bits microprocessoren kunnen met een speciale adaptor worden aangesloten. Vanzelfsprekend bezit de K100-D een referentiegeheugen en IEEE-488/1978 interfase waardoor toepassing in een ATE-systeem probleemloos is.

K101-D/K102-D

DE INTELLIGENTE LOGIC ANALYZER

De K101-D (48 kanalen) en K102-D (32 kanalen) bieden nog niet eerder getoonde analyse mogelijkheden in data-tijd domein. Deze instrumenten stellen de hardware- en software-ontwerpers in staat complexe integratieproblemen op te lossen.

Voor software analyse bieden beide instrumenten flexibele klokmogelijkheden met interne- en externe kloksignalen. Software analyse verlangt uitgebreide triggerfaciliteiten. GOULD BIOMATION heeft een nieuw systeem hiervoor ontwikkeld, „TRACE CONTROL“, een triggersysteem met 16 verschillende niveaus met per niveau verschillende beslissingscriteria.

Programma's met lussen, sprongen en lange subroutines vormen geen probleem meer. Voor microprocessoren zijn disassemblers beschikbaar.

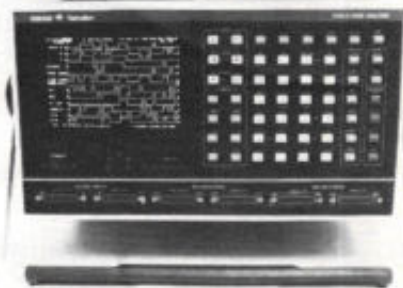
Voor hardware analyse beschikken de instrumenten over een 100 MHz klok en hybrid probes, geschikt voor glitches kleiner dan 5 ns. Uitgebreide cursor-besturing, editing- en zoekfaciliteiten maken bediening probleemloos.

GOULD VERKOOPKANTOOR

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 Logic Analyzer. Wacht niet, wij zullen U gaarne adviseren.

GOULD INSTRUMENTS SYSTEMS
NETHERLANDS
Meenthof 15
1241 CP KORTENHOEF
Nederland.
Tel: 035-63418



GOULD BIOMATION ONDERDEEL VAN GOULD INSTRUMENT SYSTEMS NEDERLAND



COMMUNICATIE EN INFORMATIE

„Schier onbegrensde communicatiemogelijkheden staan het bedrijfsleven ter beschikking,” aldus de firma Koning en Hartman. Om de keuze uit het grote aanbod te vereenvoudigen heeft deze firma een brochure uitgebracht. In de brochure wordt de betrokkenheid van K&H bij diverse facetten beschreven: telefoon, telex, facsimile, office-computers, datacommunicatie, data-encryptie, protocol conversie, enz.

Int.: Koning en Hartman Elektrotechniek BV, Koperwerf 30, 2544 EN Den Haag (070) 210101, tst. 136.

FOTOVERMENIGVULDIGERS

In de Thorn EMI catalogus „Photomultipliers” is, naast de standaard reeks fotovermenigvuldigers, een aantal noviteiten opgenomen, waaronder:

- een 0,5” snelle fotovermenigvuldiger voor hoge energie fysica, scintillatie toepassingen en spectrofotometrie;
- vermenigvuldigers voor gebruik bij temperaturen tot 175 °C
- fotovermenigvuldigers in schokbestendige uitvoering.

Int.: Intechmij BV, postbus 43068, 2504 AB Den Haag (070) 251212.

VOEDINGEN

Sorensen ontwikkelt, fabriceert en verkoopt een brede lijn voedingen en gerelateerde producten

en geeft daarvan een overzicht in een 64 pagina's tellende catalogus. Deze catalogus is onderverdeeld in 5 categorieën: engineering information, modular power supplies, power assemblies, power instruments en digital to analog programmers.

Int.: Nijkerk Elektronika BV, Drentestraat 7, 1083 HK Amsterdam (020) 46 22 21.

GESLOTEN TV-SYSTEMEN

Philips presenteert de catalogus „Video 40 gesloten televisie systemen”. Deze catalogus geeft een compleet overzicht van de producten uit de professionele en economische video lijn. Nieuw zijn de ISCO objectieven en de serie videoschakelaars voor zowel op- als inbouw. Het camera-pakket is uitgebreid met een dummycamera (voor bijv. winkelbewaking), newvicon camera's (voor gebruik bij weinig licht) en camera's met externe synchronisatie (voor bijv. mixen) en stand-by (indien niet constant wordt geobserveerd). Tevens zijn schematische voorbeelden van video-systemen en een handleiding voor de keuze van het juiste objectief opgenomen.

Int.: Philips. Groep Elektronische Beveiligings-systemen, postbus 218, 5600 MD Eindhoven (040) 784145.

GEREEDSCHAPPEN

Nierstrasz geeft in een 44 pagina's tellende brochure een overzicht van haar leveringsprogramma produktiemiddelen. Dit programma omvat o.a. soldeer- en desoldeerstations, tangen en

draadstripapparatuur van (onder meer) de merken Weller, Xcelite, Multicore.

Int.: Nierstrasz Naarden, postbus 5099, 1140 AB Naarden (02159) 47724.

SCHAKELAARS EN PANEELCOMPONENTEN

Een catalogus van de Honeywell Components Group geeft uitgebreide informatie en technische gegevens van het programma Micro Switch schakelaars en paneelcomponenten. Overzichtelijk gerangschikt in twaalf produktgroepen vindt men achtereenvolgens: subminiatur, miniatur en standaard basisschakelaars; al dan niet met neonlamp, gloeilamp of LED uitgevoerde indicatoren; drukknop-, wip-, tuimel- en sleutelschakelaars en toebehoren.

Int.: Honeywell BV, postbus 9183, 1006 AD Amsterdam (020) 5103307.

OVERIGE BROCHURES

Bell & Howell, Rotterdam: brochure „Facilities and capabilities” van de Bell en Howell Datatype Division.

Air Parts International, Alphen aan den Rijn: Wiltron catalogus meet- en analyse-apparatuur en toebehoren voor microgolftoepassingen.

Display Elektronika, Utrecht: „De catalogus”, overzicht leveringsprogramma, met prijslijst.

Stuifmeel Techniek BV, Lelystad: catalogus „Relais 1982/83” van Kuhnke en de introductiebrochure „1 Partner – 3 Technolgieën” van diezelfde fabrikant.

Rohde & Schwarz Nederland BV, Maarssen: brochure met nieuwe digitale meetapparatuur (timing analyser, state analyser en logic generator).

Nijkerk Elektronika BV, Amsterdam: „NE Parts” 3/82, overzicht keramische componenten van Murata Erie.

Zilog, Moorbridge Road, Maidenhead, Berkshire, SL6 8PL Engeland (0628) 39200: brochure over het op UNIX gebaseerde System 8000 Z-lab ontwikkelsysteem.

Koning en Hartman Elektrotechniek BV, Den Haag: „Mikrogolfjes” 15/82, componenten en systemen voor microgolftoepassingen.

Digital Equipment BV, Utrecht: „Digital-info” 7/82, huisorgaan met artikelen over o.a. 25 jaar Digital en Computer Aided Art.

Brinkman & Germeraad, Velp: „Alles wat schakelt”, nieuwe producten op de vakbeurs Elektrotechniek.

Euro Electronic Rent, Nijmegen: „Wiewanneer-weg?”, kalender 1983.

Brown Boveri Nederland, Rotterdam: „Mededelingen”, produktoverzicht vakbeurs Elektrotechniek.

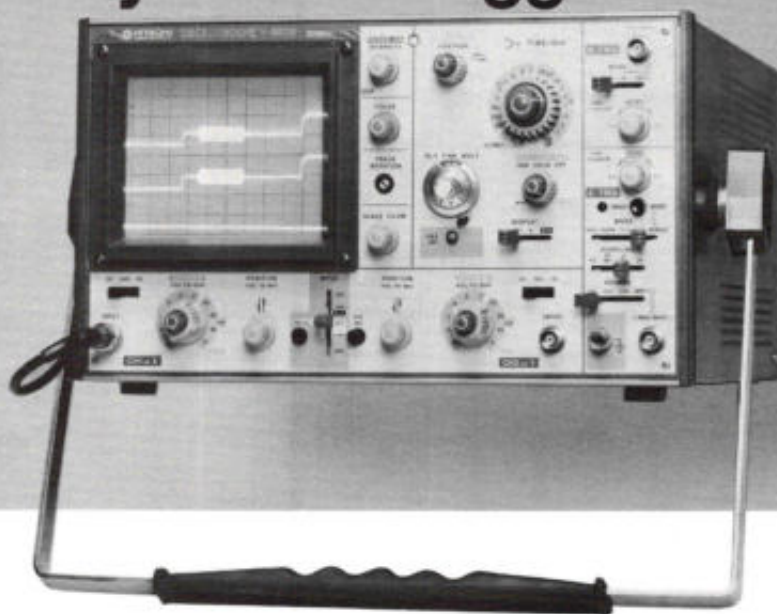
Wildevuur BV, 's-Hertogenbosch: jubileumcatalogus Zeisler behuizingen, connectoren en andere mechanische componenten.



Een uitontwikkeld
produkt zonder kinderziekten.

Aktie!

Nú in prijs verlaagd
en uit voorraad leverbaar.
Hitachi 50 MHz met variabele
delay line en triggerview.



"Vlugge vogel prijs." Van f3690,- voor f2990,-

Geldig tot februari 1983

Wie niet langer wil wachten op een goede 50 MHz oscilloscope kan nu een goede investering doen. Enkele eigenschappen van de V 550B:

- Variabele dubbele tijdbases • 1 mV gevoeligheid •
- Triggerview/Auto focus • Verlichte schaalverdeling •
- Delay jitter 20.000:1 • 5 Trigger modes • Single sweep
- TV triggering H + V • 3 Jaar garantie.

Een zeer betrouwbare oscilloscope (MTBF 20.000 uur) met een formidabel scherp en stabiel beeld dat door de verlichte schaal en de goede nauwkeurigheid (3% 10-35°C) op vrijwel ieder gebied toepasbaar is.



HITACHI

Met 3 jaar garantie.



Bang & Olufsen

Measuring instruments division

Tel. 035 - 618 24

Bon

Ik ben geïnteresseerd
en vraag documentatie aan

Firmanaam: _____

Afd. _____

ta.v. _____

Adres _____

Plaats _____ postcode _____

Tel. _____

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

MOSFET

De halfgeleider divisie van Intersil heeft een MOSFET geïntroduceerd in de IVN 6200 familie. De IVN 6200 familie heeft als eigenschap zeer snel te zijn en een hoge spanning en stroom te kunnen verwerken. De snelheid van deze MOSFET is 20 ns gemeten van 0...500 volt. Deze eigenschappen en de ingebouwde diode maken deze familie geschikt voor toepassing in voedingen. De hoge schakelsnelheid betekent dat er minder tijd wordt gebruikt in het lineaire gedeelte met het resultaat dat er minder verliezen optreden.

De IVN 6200 is makkelijk aan te sturen en direct compatibel met CMOS logica; door gebruikmaking van een ingangscapaciteit van 600 pF heeft men minder aanstuur componenten nodig, dus ook kleinere printkaarten. De IVN 6200 is verkrijgbaar van 40...500 volt, de 40, 60, 80, 100, 200 en 250 V voor 10 A en de 400, 450 en 500 V voor een continue stroom van 5 A. De behuizingen zijn in de TO-220 en de hermetisch gesloten TO-3.

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

16-BIT DAC VOOR DIGITALE AUDIO SYSTEMEN

Burr-Brown's goedkope 16-bit digitaal-naar-analoog omzetter (PCM51JG-I en PCM51JG-V) zijn geheel gespecificeerd voor digitale audio weergeefsystemen: de THD (totale harmonische vervorming) is 0,005% max. (volleschaal ingang, 16 bits); de DLE (differentiële lineariteitsfout) op het bipolaire nulpunt is 0,006% max. van de volle schaal; het dynamische bereik is 96 dB; de nominale instel tijd is 350 ns bij het uitgangsstroom leverende model en 5 μ s bij de uitgangsspanning leverende versie. De PCM51's kunnen als 14-bit DAC werken in minder kritische toepassingen en beide modellen voldoen volledig aan de EIAJ-STC-007 specificaties.

Beide modellen maken gebruik van stabiele, zeer betrouwbare moderne microschakelingen. Ze bevatten een interne spanningreferentiebron en met laser afgeregelde dunne-film weerstanden in hun 24-pens keramische behuizingen. Het uitgangsspanningsmodel is tevens voorzien van een uitgangs OpAmp op dezelfde chip.

De PCM51's zijn pen-voor-pen uitwisselbaar met Burr-Brown's DAC71 en PCM50 D/A omzetter en ze hebben dezelfde toepassingsspecificaties als de PCM75,



een 16-bit A/D omzetter. Omdat ze specifiek zijn ontwikkeld voor digitale opneem- en weergeefsystemen, is de totale harmonische vervorming van de PCM75 nominaal 0,004% bij een omzettingssnelheid van 17 μ s max (16 bit) en 15 μ s (14 bit). Het dynamische bereik van de PCM75 is 90 dB.



Deze PCM audio-omzetter zijn toepasbaar in professionele opneem- en weergeef studio-apparatuur en consumentensystemen – in industriële opneem- en meetapparatuur, evenals in geluids-, sonar-, seismische, vibratie- en akoestische instrumentatie.

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

PIEKSPANNINGS-ONDERDRUKKERS

Motorola Inc. brengt een serie voltage suppressors op de markt onder de benaming Mosorb. Het grote verschil tussen een normale zenerdiode en de Motorola Mosorb in de eerste instantie is het gebruik in de schakeling. Beide halfgeleiders hebben een zenerwerking maar bij de Mosorb is het junctiongebied sterk vergroot. Mosorbs zijn in hoofdzaak ontwikkeld voor het onderdrukken van piekspanningen de voedingslijnen van elektronische schakelingen.

Dit gaat vaak gepaard met hoge stromen Metaal-Oxyde-Varistoren

– (MOV's) kunnen net als Mosorbs hoge piekstromen verwerken. Elektrisch gezien vormen deze een symmetrische bidirectionele zener-diode. Als voordeel t.o.v. de halfgeleiderdertypen hebben de MOV's goedkopere productie methoden en bidirectionele symmetrie.

COMPLEXE A/D OMZETTER

AMI introduceert een complexe single chip A/D omzetter, de S 4036.

Doordat de spanningsreferentie, detectielogica voor lage voedingsspanning selecteerbare gevoeligheidslogica en de sturing voor gemultipte LED displays allen op één chip uitgevoerd zijn, volstaan enkele externe componenten om van de S 4036 een compleet analoog digitaal conversie systeem te maken. De S 4036 begint direct na presentatie van het analoge signaal te converteren of wacht 2 seconden tot het analoge signaal is gestabiliseerd. Deze selectie wordt door de gebruiker bepaald.

Als nadeel kan echter aange-merkt worden een hoge drempelspanning en snelle veroudering. Voor voedingsspanning protectie tot 20 V, betekent dit dat de toepassing van de Mosorb de voorkeur verdient. Leverbaar zijn de types in de spanningsreeks van 5 tot 170 Volt.

*Int.: Manudax Nederland BV,
postbus 25, 5473 ZG Heeswijk
(04139) 2901.*

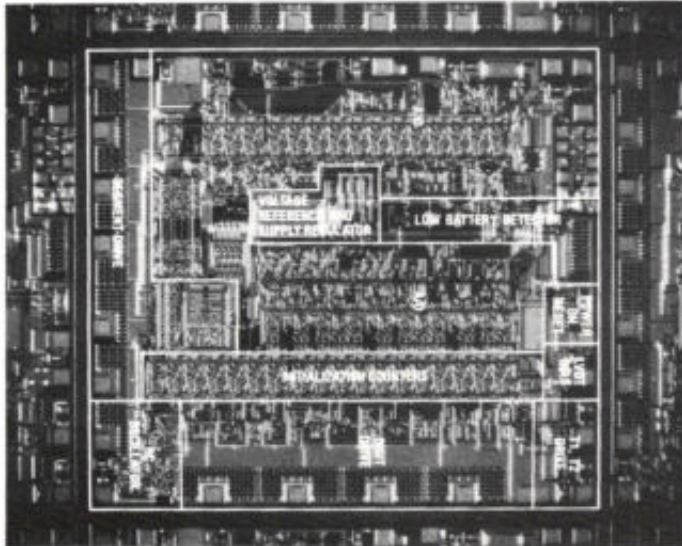
Persberichten waarvan u denkt dat ze voor plaatsing in deze rubriek in aanmerking komen, kunt u zenden aan:

**Redactie Elektronica
Postbus 23
7400 GA Deventer**

De redactie stelt het op prijs wanneer uw persberichten verzegeld gaan van een foto van het betreffende product en, indien van toepassing, zijn voorzien van het adres van uw collega-importeur in België resp. Nederland.

In de „sampled data mode” wordt de sample interval counter gestart door een korte puls op de V_{dd} ingang. Hierdoor wordt het display gecleared op 0000, terwijl, na ongeveer 2 seconden, de S 4036 de analoge ingang gaat converteren, waarbij het display van 0000 naar de gepresenteerde digitale waarde van het analoge ingangssignaal loopt. De waarde aan het eind van de conversie wordt vastgehouden tot de V_{dd} opnieuw wordt gestuurd. De lineariteit van de S 4036 bedraagt 5 LSB/3000 bits, terwijl de repeatability 3 LSB/3000 bits bedraagt.

*Int.: Techmation Electronics BV,
postbus 9, 4175 ZG Haften
(04189) 2222.*



Thurlby **PRECISIE** **LABORATORIUMVOEDINGEN**



- Digitale uitlezing van stroom en spanning.
- Hoge nauwkeurigheid: 0,1% o.
- Resolutie 0,01V en 0,001A.
- Remote sense.
- DC output switch.
- Enkele, dubbele, drie- of viervoudige uitgang.



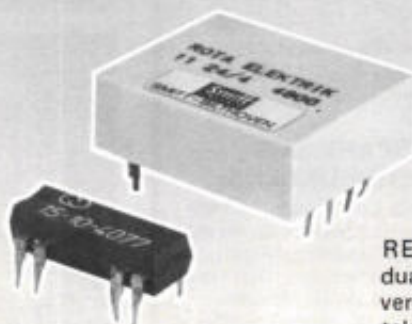
Vanwege de hoge resolutie en nauwkeurige instelmogelijkheid zorgt deze serie voedingen voor een totale circuitbeveiliging.



KLAASING ELECTRONICS b.v.

Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, Telefoon 01620 - 51400*, Telex 54598.

REEDRELAIS



REEDRELAIS met 1 kontakt in dual-in-line-behuizing of met 1 tot 4 vergulde of kwikbevochtigde kontakten in 12 mm. hoge uitvoering.

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

Smitt
RELAIS

POLSSLAGMETER IN ZAKFORMAAT

Automated Security heeft het agentschap verworven voor een polsslagmeter in zakformaat. De belangrijkste kenmerken van de polsslagmeter Pulsimatic zijn een zeer eenvoudige bediening en een duidelijke en nauwkeurige aanduiding. Bij het gebruik van de polsslagmeter wordt een der vingers in een op het apparaat aangesloten dopvormig meetelement gestoken. Daarbij drukt de vingernagel op een ingebouwde veer en wordt een foto-elektrische sonde geactiveerd. Wanneer nu de toets op het apparaat wordt ingedrukt, verschijnt op de LCD-display de meetwaarde die het aantal polsslagen per minuut aangeeft. Afhankelijk van de wens van de gebruiker en van het doel van de meting kunnen op de display de afzonderlijke waarden van de polsfrequentie dan wel de gemiddelde waarde ervan worden opgeroepen. Met behulp van een keuzeschakelaar kan de aard van de meting worden ingesteld. Wanneer de druktoets wordt losgelaten is het apparaat uitgeschakeld.



De polsslagmeter Pulsimatic kan worden aangesloten op de netspanning voor het opladen van de batterij dan wel voor de levering van stroom bij continu gebruik. De polsslagmeter wordt geleverd in een uitvoering die geschikt is voor aansluiting op een registratieapparaat. De polsslagmeter Pulsimatic wordt geproduceerd door Ebro Electronic GmbH te Ingolstadt, West-Duitsland.

Int.: Automated Security Benelux BV, Visserstraat 18, Eindhoven (040) 44 68 81.

ISOLATIEVERSTERKERS

Bij isolatieversterkers is het ingangscircuit volledig gescheiden van het uitgangscircuit en de voeding. Deze versterkers vinden toepassing in applicaties waarin men veilig en nauwkeurig gelijkspanningen en spanningen met lage frequenties wil meten, terwijl een zeer hoge „common-mode” spanning aanwezig is. Vooral in medische apparatuur, motorsturingen en industriële instrumentatie worden deze versterkers toegepast. De lijn Bourns isolatieversterkers bevat drie typen, nl. de IA-1001,

de IA-1002 en de IA-1003. Verschillen tussen deze drie versterkers vinden we in de elektrische specificaties, zoals de niet-lineairiteit, de offsetspanning, de frequentie-responsie, etc.



Bourns (Nederland) BV, postbus 37, 2270 AA Voorburg (070) 874400.

TWEEDRAADS TRANSMITTER

Door een technologie/ontwerp-doorbraak kan Burr-Brown nu een 4 tot 20 mA tweedraads transmitter aanbieden met aantrekkelijke afmetingen en prijs, voor het conditioneren van signalen van zich op afstand bevindende transducenten. De microschakeling van de XTR100 bevat een zeer nauwkeurige instrumentatie-versterker, een spanninggestuurde uitgangsstroombron en dubbelgepaarde precisie stroombronnen.

Signaal en voedingsspanning gaan via een gemeenschappelijk aderpaar door de voedingsstroom te moduleren met de ingangssignaalbron. De transmitter wordt niet beïnvloed door langdurige spanningsdaling of door ruis, die wordt opgewekt door motoren, relais, actoren, transformatoren, schakelaars, enz.

Signalen van een groot aantal transducenten, zoals thermokoppels, RTD's, thermistors en rektrookjesbruggen worden versterkt en overgestuurd in ruisongevoelige stroomtoestand. Toepassingen zijn: druk-, millivolt- en temperatuur transmitters in industriële procesbesturing; signaalbewaking op afstand in krachtstations en centrales en in geautomatiseerde productieprocessen. De XTR100 is ontworpen voor gebruik door OEM's, die diver-



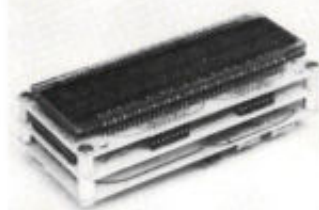
se typen transducent-transmitter-modulen ontwerpen en door fabrikanten van data acquisitiesystemen.

Voor de XTR100B geldt een offsetspanning van 25 μ V max.; een drift van 0,5 μ V/ $^{\circ}$ C en een afwijking van 0,01% max. De 1 mA stroombronnen zijn gepaard tot op 10 ppm/ $^{\circ}$ C. De voedingsspanning loopt van 11,6...40 V en het werkt temperatuurbereik is van -40 $^{\circ}$ C...+85 $^{\circ}$ C. De XTR100 is slechts 2 x 1,3 x 0,5 cm groot in een 14-pens DIL kunststof behuizing.

Int.: Burr-Brown International B.V., Postbus 7735, 1117 ZL Schiphol-Oost (020) 470590.

PLASMA DISPLAY

Dale Electronics heeft een compact 32 karakter microprocessor gestuurd display systeem in zijn programma van platte paneel displays. Het nieuwe model APD-32A025 heeft 2 rijen van elk 16 karakters van 16 segmenten. Tensamen met een hoogte van 6,35 mm en een gezichtshoek van 130°, zorgt dit display voor een hoge lichtopbrengst en een goede afleesbaarheid van 60 foot/lambert. De APD-32A025 levert signalen om 64-keets toetsenbord te bemonsteren en te decoderen. Het kan ook direct geïnterfaced worden via zijn 8-bit bidirectional databus met elke 8-bit processor.



De interne karaktergenerator zorgt voor 64 ASCII symbolen die kunnen knippen, zowel naar rechts als naar links kunnen schuiven dan wel toegevoegd worden. De cursor kan, indien nodig, volledig geadresseerd worden of zelfinstellend worden toegepast.

De ADP-32A025 heeft als afmetingen: 13,34 (L) x 5,97 (H) x 5,08 (D) cm. Slechts twee connectoren zijn nodig: een voor de voeding (5 V, 5 W) en een voor de data.

Int.: Klees Electronics B.V., Langs de Werf 6, 1185 XT Amstelveen (020) 434351.

SNIJ- EN STRIPAPPARATUUR

Speciaal voor de verwerking van zwaardere kabels introduceert AVT de AM-3, een machine voor

het afkorten en strippen van kleine en middelgrote series kabels. Bij deze halfautomaat wordt de kabel er handmatig doorgevoerd, waardoor ook geen beperkingen zijn aan de afsnijlengte, waarna de kabel pneumatisch gestript en afgesneden wordt. De ingebouwde pneumatische besturing zorgt voor het aansturen en regelen van de 7 persluchtcilinders. Een uitgebreide set afsnij- en stripmessen wordt met de machine meegeleverd. De machine verwerkt draad en kabel tot een buitendiameter van 30 mm en vlakbandkabel tot een breedte van 35 mm. In de standaard uitvoering is de maximale striplengte 500 mm.



Int.: AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne (04930) 15865.

LINE DRIVER VOOR GLASVEZEL

Pilkington introduceert een line driver voor glasvezelkabel in het programma data communicatie apparatuur. Deze line driver is ontwikkeld als voordelige data transmissie methode passend op asynchrone RS232C interfaces. Door de ervaring in elektronica en elektro-optica te combineren is de PPM102 line driver ontstaan, die, zonder dat daar een speciale kennis voor nodig is, aan een standaard terminal kan worden gekoppeld. Daardoor worden de voordelen van optische datatransmissie gerealiseerd, zoals een hoge datasnelheid met een uitzonderlijk lage bit error rate. De PPM102 line driver is in drie vormen beschikbaar:

- Als een vrijstaand toestel met een eigen voeding voor gebruik in kantoor- en computer-ruimten.
- Als universele enkele eurokaart.
- Als miniatuur instrument voor montage in mainframes of terminals waar een gestabiliseerde voeding aanwezig is.



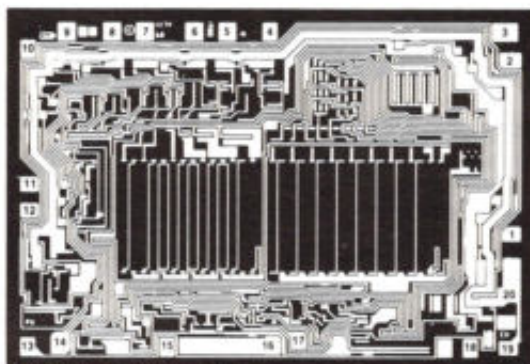
Int.: Nijkerk Elektronika BV, postbus 7920, 1008 AC Amsterdam (020) 462221.



**PRECISION
MONOLITHICS**
INCORPORATED

DAC-312

**12-BIT HIGH SPEED
D/A CONVERTER**

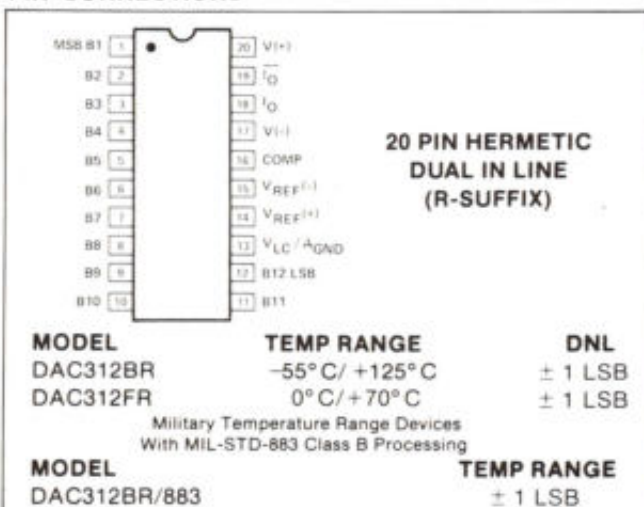


DIE SIZE 0.140 X 0.095

FEATURES

- Guaranteed Differential Nonlinearity 0.025%
- Fast Settling Time 250nS
- High Compliance -5V to +10V
- Differential Outputs 0 to 4mA
- Guaranteed Monotonicity 12-Bits
- Low Full Scale Tempco 10ppm/° C
- Circuit Interface to TTL, CMOS, ECL, PMOS/NMOS
- Low Power Consumption 225mW

PIN CONNECTIONS



Voor inlichtingen:

BOURNS

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



C&K
components
benelux bv

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

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 kashoogte 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. Meegelieferd 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. HOGE 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

GATE TURN-OFF THYRISTOREN

International Rectifier introduceert haar serie 160PFT power GTO thyristoren. Met een $I_{T(AV)}$ van 160A (250A_{RMS}) is deze 160PFT serie verkrijgbaar in twee V_{DRM} spanningen, nl. 1000V en 1200V bij een V_{RRM} van 200V. Het grootste voordeel van de GTO thyristor is dat deze kan worden afgeschakeld met een negatieve stroompuls op de gate.

Met de 160PFT serie kan men piekstromen t/m 600A afschakelen. De maximale afschakeltijd bij 600A is 8µs bij een dv/dt van 300V/µs. Deze dv/dt loopt op tot 600V/µs bij 300A en 1000V/µs bij 150A.

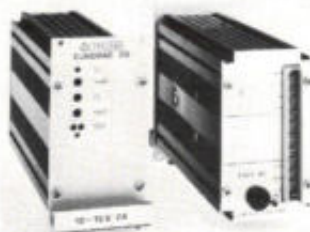


Inl.: BV Diode, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht (030) 884214.

EUROPAC

Oltronix introduceert een serie voedingen. Het is de Europac serie conform de DIN standaard 41 494, hoofdstuk 5. Deze serie-geregelde voedingen zijn 13 TE breed en hebben een uitgangsvermogen van 30 watt. De hoge vermogen/volume verhouding wordt o.a. bereikt door het gebruik van een ringkern transformator. Rendement: van 54% voor de 5V- tot 64% voor de 24V-versie. Andere specificaties: load-regulation: kleiner dan 2 mV voor 0...100% belastingsvariatie; rimpel en ruis kleiner dan 2 mV pp.

Veiligheids en isolatie test volgens VDE 804 norm. Andere normen op verzoek. De rek connector is een H11 als standaard, andere typen als optie. Standaard voedingsspanningen: 5V/4A; 12-15V/2A; 24V/1A en $2 \times 12-15V/1A$. Als optie kunnen twee verschillende spanningen van 1 toestel worden gehaald, b.v. 5V/2A en 24V/0,5A.



Inl.: Power Electronics BV, Euroweg 15, 9351 EM Leek (05945) 12700.

SOFT-GRIP CONVEYOR SYSTEEM

AVT introduceert een systeem van kabeltransport, ontwikkeld door Artos, speciaal bedoeld voor automatische kabelverwerkingsmachines. Deze Soft-Grip Conveyor is een ontwikkeling waarbij het transport van draad en kabels door middel van kunststofbanden gebeurt. Het is een uiterst flexibel



en veilig systeem. De kunststof banden hoeven niet op de draaddikte te worden ingesteld, de band past zich automatisch aan, zodat bij wisselende producties een belangrijke tijdswinst ontstaat.

Daarnaast zijn, door het gekozen systeem, beschadigingen aan draad of kabel uitgesloten. Knikken, pletten, beschadiging van de isolatie, met de Soft-Grip Conveyor behoort het tot het verleden. Met dit systeem kan men enkele draad en ribbon cable verwerken. In de hier getoonde toepassing is de Soft-Grip Conveyor gekoppeld aan de CS 26, een machine voor het volledig automatisch op lengte snijden en tweezijdig strippen van draad en kabel. De bediening van deze machine is uiterst eenvoudig: simpelweg de afsnijlengte, de striplengte en het gewenste aantal intoetsen en de machine doet probleemloos de rest. In principe is het mogelijk op de CS 26 tot max. 100 meter afsnijlengte in te geven, in de praktijk blijkt echter een gebruik tot 200 cm het meest voor te komen.



Inl.: AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne (04930) 15865.

ONDERHOUDSVRIJE OPLAADBARE BATTERIJEN

Elpower produceert een serie oplaadbare onderhoudsvrije batte-



rijen. Deze Technacell batterijen zijn geschikt voor continuegebruik en voor „stand-by” toepassingen. Ze kunnen tussen de 100 en 1000 keer worden geladen en ontladen en mogen snel worden herladen in minder dan 14 uur. De batterijen zijn lekvrij en kunnen ongeladen, langdurig worden opgeslagen. De batterijen, die leverbaar zijn in 6 en 12 volt uitvoeringen tot 30 Ah, hebben ten slotte geen geheugen en leveren daardoor het volle vermogen, ongeacht voorgaand gebruik.

Inl.: Klaasing Electronics BV, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, (01620) 51400.

LCD PANEELMETER

Model 518 van International Microtronics Corporation is uitgevoerd een „flat pack”, hetgeen wil zeggen opbouwmontage in tegenstelling tot de gebruikelijke inbouwmontage.

Als ingangssignalen kunnen spanningen variërend van 200 mV tot 500 V en stromen in het bereik van 200 µA tot 50 mA worden aangeboden. De ingangsweerstand bedraagt 1000 MΩ. Dit model vereist voeding van +5 VDC en -5 VDC of 9 VDC naar keuze.

Met stroomverbruik van slechts 10 mW, goede afleesbaarheid bij opvallend zonlicht en bestendigheid tegen vocht is deze meter vrijwel overal toepasbaar.

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

Kondensatoren

lange levensduur vereist?
lage serieweerstand?
hoge temperatuur?
pulsbelasting?



vraag documentatie over
ons voorraad- en leverings-
programma Sic Safco
kondensatoren!

een voorraadartikel
uit onze catalogus

**VAN
REIJSEN
ELEKTRONIKA b.v.**

Schieweg 73 Delft
postbus 5005 2600 GA Delft
telefoon 015-569216 telex 38126

Tetraco

voor Benelux

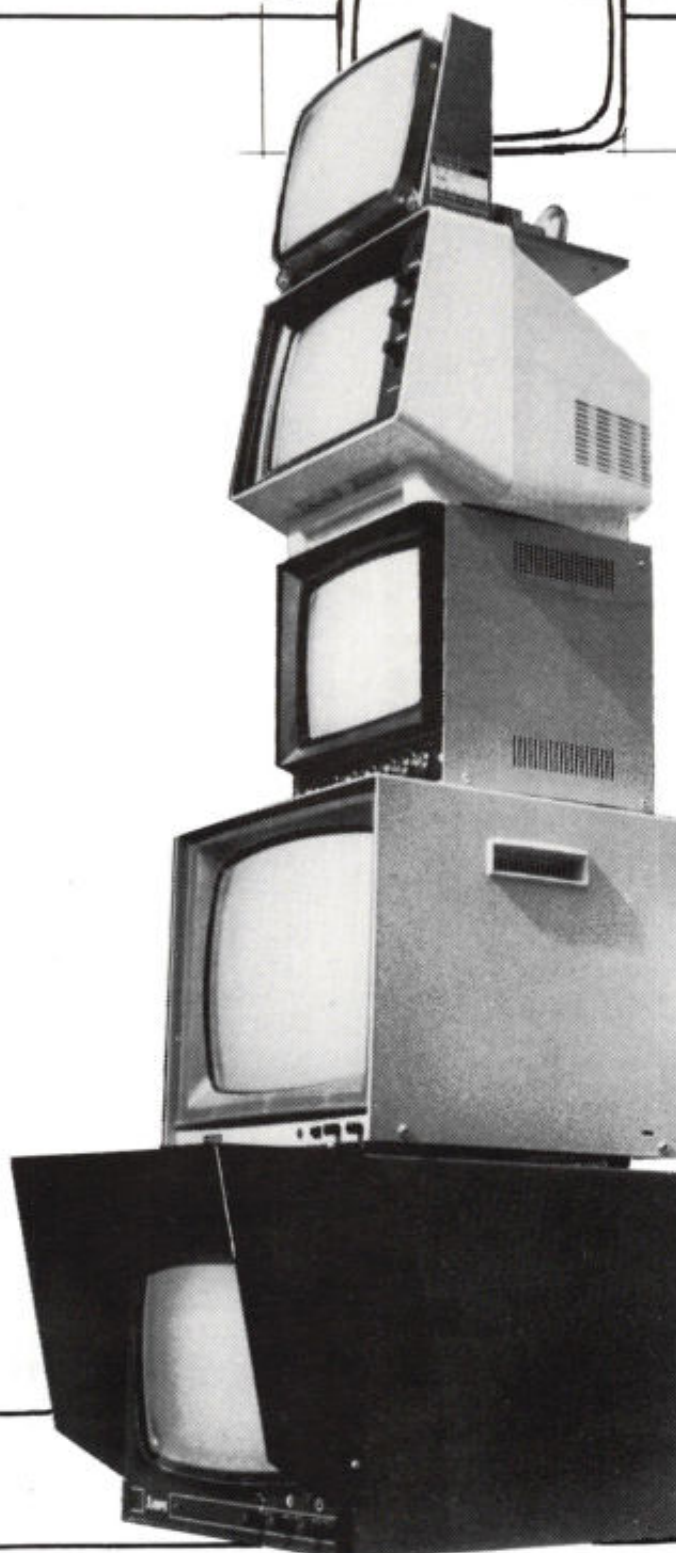
Leverancier van monitoren
voor video en data display

van pool tot evenaar:

baggerschuiten
vrachtwagens
zeeschepen
fabrieken
bibliotheken
ziekenhuizen
computerzalen
laboratoria
vliegvelden
olieplatforms

a : ASPO (Finnvideo)
u : UNISOUND (Toei Musen Co.)
v : Victor Data Systems (JVC)

- a u v * monochroom
- a u * RGB kleuren
- u * standaard resolutie
- a u v * hoge resolutie
- a * hoge helderheid
- a u v * diverse soorten fosfor
- a u * short retrace
- a * lijn frequentie regelbaar
- a u v * beeldfrequentie regelbaar
- a * bestand tegen sterk trillen
- a u * beschermd tegen hoge vochtigheid
- a u * in behuizing
- v * "open frame" voor inbouw
- a u * zwart niveau clamp
- a * dynamische focussing
- a * moving frame tegen inbranden
- u * flat faced CRT voor fotografie
- u v * direct-etch non-glare
- a * bonded anti-reflex filter
- a u * composite video
- a u v * gescheiden sync.
- u * eventueel volgens uw signaal spec.



Tetraco

Snelle levering, vaak uit voorraad.
Leverings- en betalingscondities in onderling overleg.

F. Rooseveltlaan 57 4818 KB Breda NL 076-222660 tlx.: 74397

OSCILLOSCOPEN

De afdeling Test- en Meetapparaten van Philips Nederland introduceert twee hoogfrequentoscilloscopen. Het betreft een type met enkele tijdbasis, de PM3254 en een type met dubbele tijdbasis, de PM3256. Kenmerkend is dat enerzijds de elektrische eigenschappen voldoen aan stringente laboratoriumseisen terwijl anderzijds de mechanische eigenschappen tegemoet komen aan eisen die in de meest ruwe omgeving kunnen worden gesteld. Een en ander is het gevolg van een fundamenteel nieuwe ontwerpbenadering waardoor de nieuwe scopes robuuste, lichte en vooral compacte instrumenten zijn geworden.



De bandbreedte van de trigger- en tijdbasiscircuits is hoger dan 100 MHz, terwijl het 3 dB-punt van beide verticale versterkers op 75 MHz ligt.

De oscilloscopen bevatten alle bekende eigenschappen zoals continu variabele instelling van zowel hoofd- als vertraagde tijdbasis, variabele hold-off en volledige X-Y mogelijkheden. Verder zijn de apparaten voorzien van de mogelijkheid om het triggersignaal tesamen met beide ingangssignalen zichtbaar te maken (z.g. trigger-view) terwijl de externe triggeringang ook als derde ingangssignaal kan worden gebruikt.

De geringe afmetingen én de draagzaamheid, bevorderen het bedieningsgemak van deze oscilloscopen. De robuuste uitvoering wordt gerealiseerd door een stevig metalen chassis waarvoor een hoge weerstand tegen trillingen wordt verkregen. Om de gewenste combinatie van licht in gewicht en robuustheid te bereiken werd gekozen voor een geheel gesloten, krasvrije, kunststof kast van Acrylonitril Butadiene Styrene. Daarenboven geven de rubbers aan voor- en achterkant nog extra bescherming.

Speciale aandacht werd besteed aan het ontwerp van de 100 MHz beeldbuis. Hoge lichtopbrengst, gecombineerd met kleine spotafmetingen geven ongeacht de omgevingshelderheid een helder en scherp beeld.

Alle triggermogelijkheden, die



normaal alleen op veel duurdere laboratorium-instrumenten worden gevonden, zijn bij deze oscilloscopen voorhanden. Omdat het triggersignaal zichtbaar kan worden gemaakt is een precieze instelling van trigger-niveaus mogelijk. Omdat het totale trigger-niveau-bereik enige malen groter is dan de schermhoogte, kan men details, zoals kleine AC-componenten op hoge DC-signalen toch goed zichtbaar maken.

De uitgekende ergonomische indeling op het frontpaneel maakt dat deze instrumenten eenvoudig te bedienen zijn. Op het betrekkelijk kleine bedieningspaneel zit geen enkele knop die een dubbele functie heeft. Ook is nog ruimte voor LED's die waarschuwen als de verzwakkerschakelaars en/of tijdsbasesschakelaars in niet-gecalibreerde stand staan. De oscilloscopen worden geleverd inclusief twee 10:1 meetprobes en een afdekcap.

Int.: Philips, postbus 523, 5600 AM Eindhoven.

PROGRAMMEERBARE ANALOGUE SCANNER

Met Model 705 introduceert Keithley Instruments een geheel nieuwe scanner voor het bewaken van analoge grootheden zoals spanning, stroom, weerstand en temperatuur. De scanner kan zowel met de hand als ook volledig via de IEEE-bus worden bestuurd en geprogrammeerd. De uitgang kan gemakkelijk naar multimeters, nanovoltme-



ters, elektrometers of andere externe instrumenten gedistribueerd worden.

Het mainframe van model 705 heeft een capaciteit voor 20 kanalen (2 kaarten van 10 kanalen). Grotere aantallen kanalen kunnen samengesteld worden met meer modellen 705 via de „daisy chain“-methode of via de bus. Het interactieve toetsenbord en display voorzien in eenvoudige volledige programmering. De bestuurbare functies van model 705 omvatten o.a. het openen van een geselecteerd kanaal, sluiten van een geselecteerd kanaal, scannen tussen het eerste (naar keuze) en het laatste (naar keuze) kanaal, keuze van de scansnelheid, het opslaan in geheugen van een bepaalde instelling van de scanner, terugroepen van zo'n instelling zelfdiagnose enz. Alle functies zijn via de bus bestuurbaar.

Model 705 wordt compleet geleverd met een ingebouwde IEEE-bus-interface en een digitale I/O-poort. Deze I/O-poort bevat 16 digitale I/O-lijnen waarmee de gebruiker een aantal IEEE-bus-besturingslijnen tot zijn beschikking heeft, onafhankelijk van de scanner zelf.

Int.: Keithley Instruments BV, Postbus 559, 4200 AN Gorinchem (01830) 25577.

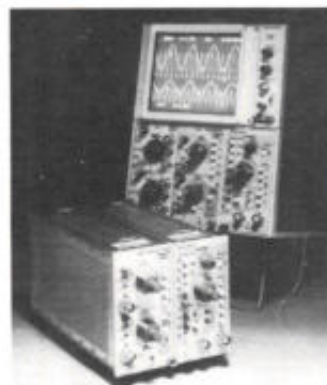
GOLFOFORM DIGITIZER

Om het aanbod van digitale geheugen oscilloscopen te completeren, heeft Tektronix de 5D10 Waveform Digitizer ontwikkeld. De 5D10 Waveform Digitizer is een plug-in unit die samen met alle Tektronix 5000 serie mainframes een digitale geheugen oscilloscoop vormt.

De 5D10 voorziet in de mogelijkheid om golfvormen met frequentie componenten, tot 100 KHz bij éénekanals gebruik en tot 50 KHz bij tweekanals gebruik, op te slaan.

Verticale resolutie is acht bits met 512 data punten voor elk kanaal. Digitale uitlezing heeft 1% nauwkeurigheid bij zowel verticale als horizontale metingen.

In het bijzonder voor de steeds wisselende meetbehoeften bij gebruikers van laagfrequente oscilloscopen zal de 5D10 Waveform Digitizer in de mechanische en medische meet-markten veel toepassingen vinden. De 5D10 maakt het mogelijk om te voldoen aan de realtime en storage eisen van alle 5000 serie gebruikers.



Gebruik makend van zijn eigen geheugen zorgt de 5D10 voor golfvorm opslag, zonder gebruik te maken van een geheugen CRT. Bovendien genereert de 5D10 zijn eigen CRT uitlezingen van knopstanden en cursor coördinaten. Deze mogelijkheden voorzien in een grotere nauwkeurigheid en eenvoudige documentatie van informatie.

Om aan de vraag van de groeiende eisen van documentatie tijdens testen tegemoet te komen, is een analoge X-Y schrijver-uitgang standaard op de 5D10, zodat men voordelige kopieën van golfvormen en CRT uitlezingen kan maken.

Door toevoeging van een 5D10 aan een standaard 5000 serie mainframe, zoals de 5111 Single Beam Bistable Storage Oscilloscope of de 5110 Single Beam Non-storage Oscilloscope krijgt de laag frequent oscilloscoop gebruiker vele voordelen van digitale storage, zoals bijvoorbeeld pre-trigger, eenvoudige en nauwkeurige golfvorm vergelijkingen, zowel als het continu monitoren van data gegevens.

De plug-in mogelijkheden van de 5000 serie productlijn biedt additionele voordelen voor de gebruiker. Door gebruik te maken van high gain differential plug-ins, zoals de 5A26 of 5A22N samen met een 5D10 en 5111 mainframe kan de gebruiker gevoeligheid verhogen en signaal-voorbereiding toepassen tot twee signalen voor kanaal 2 van de 5D10.

Int.: Tektronix Holland NV, Instruments Division, postbus 164, 1170 AD Badhoevedorp (02968) 1456.

Met JBT raakt u niet „uitgetoggled”.

een aantrekkelijk programma
subminiaturschakelaars met
vele pluspunten:



- professioneel ontwerp van
hoogwaardige kwaliteit
- naast tuimelschakelaars ook
drukknop- en
wip-uitvoeringen
- soldeer-, faston-, wire-wrap-
of printaansluitingen
- speciale uitvoeringen voor
veeleisende toepassingen

postbus 85502
2508 CE DEN HAAG
tel. 070-469509
telex 31706

voor België:
Nenimij Belgium NV
Noorderlaan 133-Bus 17
Antwerpen
tel. 035-426250
telex 71421



technische handelmaatschappij
de buizerd electronica bv

electronic components from London

■ LOCATED NEAR LONDON HEATHROW AND
GATWICK AIRPORTS WE OFFER A FAST RELIABLE
WORLDWIDE SERVICE TO THE ELECTRONICS
INDUSTRY.

■ SUPPLIERS OF ALL TYPES OF ELECTRONIC
ELECTRICAL AND ENGINEERING EQUIPMENT.

■ QUOTATIONS BY RETURN.

BP PURCHASING (ELECTRONICS) LIMITED

BP BP House, Depot Rd, Epsom
Surrey KT17 4RJ England
Phone: Epsom (03727) 41055 (PBX)
International: +44 3727 41055
Telex: 893436 - Cables: "Petronic"
Epsom

systeem **DL-985** van

datalab
een Bell & Howell Company



Een uniek, geïntegreerd waveform registratie- en
analyse systeem.
Bestaande uit de 20 MHz transiënt-recorder DL-912
en de HP85F personal computer, biedt dit systeem
ongekende mogelijkheden voor golfvormanalyse.

- sample frequentie 20MHz
- 2 tijdbases A/B mode
- pre-trigger
- via EPROM in het ROM-moduul
wordt de data **onmiddellijk**
in het geheugen van de HP85
overgebracht en is **direct**
zichtbaar op het ingebouwde
beeldscherm
- 8 "Soft Keys" waarmee alle
instelgegevens als label
zichtbaar zijn
- systeem software als GPAK
op DC-100 cartridge
- GP-IB standaard bus
- eveneens leverbaar zonder
HP85F, maar met
IEEE-interface en de
benodigde soft- en firmware.



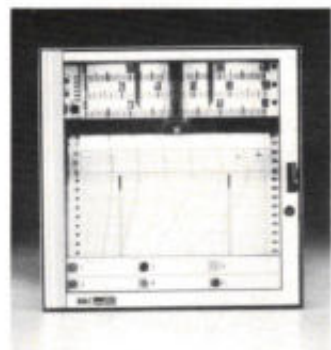
BELL & HOWELL
ELECTRONICS & INSTRUMENTS DIVISION

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

Bel of schrijf even voor
dokumentatie met specificaties.
't is beslist de moeite waard!

COMPENSATIE PUNTSCHRIJVER VOOR PANEELINBOUW

De nieuwe compensatiepuntschrijvers PN 100 M/PN 100 MV van BBC-Metrawatt/Goerz dienen voor registratie van langzaam variërende signalen. De paneelbouwschrijver is als 1-, 2-, 3 of 6-kanaals uitvoering leverbaar. De frontafmeting is 144 x 144 mm, de inbouwdiepte 200 resp. 230 mm.



Een aantal nieuwe moderne technieken zijn toegepast:

- compacte lineaire motor met contactloze inductieve en daardoor slijtvrije terugkoppeling;
- lineaire motor, rechte schalen met lineaire verdeling en lineair papier; de schalen zijn eenvoudig verwisselbaar en door een LED wordt aangegeven welke van de drie schalen „actief” is (combinatie met willekeurig meetpunt en meetbereik mogelijk);
- nieuw registratieconcept; er wordt gebruik gemaakt van een kleurenwal met zes verschillende kleuren i.p.v. een inktlint waardoor per kleur



meer dan 1 miljoen punten mogelijk zijn, hetgeen langdurig onderhoudsvrije registratie geeft;

- de elektronische meetplaatsomschakelaar is vrij van onderhoud doordat deze niet aan slijtage onderhevig is.

De uitvoering PN 100 M dient voor standaard spannings- of stroomsignalen. Voor de flexibele PN 100 MV zijn steekbare meetberekmodulen leverbaar. Deze meetmodulen zijn geschikt voor gelijkstroom en -spanning, wisselstroom en -spanning, thermokoppels, weerstandsthermometers, weerstandgevers (eventueel met niet-lineaire karakteristiek).

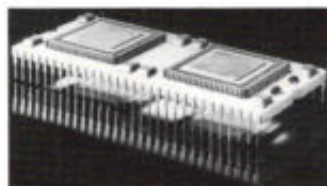
Int.: Brown Boveri Nederland BV, Postbus 301, 3000 AH Rotterdam (010) 180280

KRACHTIGE MICROPROCESSOR

De MICRO/J-11 is Digital's 16/32-

bit microprocessor met dezelfde snelheid — minimum uitvoeringstijd van 200 nanoseconden — en functionaliteit als de PDP-11/70.

De nieuwe micro is in feite niets minder dan een PDP-11/70 teruggebracht tot twee chips op een 60-pens behuizing. Hij kan dan ook draaien onder alle PDP-11 systeem- en toepassingsprogramma's en de volledige PDP-11 instructieset uitvoeren, inclusief de uitgebreide instructieset en 46 floating point instructies. De programma's voor de MICRO/J-11 kunnen worden ontwikkeld op alle LSI micro-, PDP-11 mini- en VAX superminicomputers.



Het op de chips aanwezige memory management heeft drie niveaus voor geheugenbescherming en 4 megabytes adresruimte. Bij gebruik van memory management blijft de capaciteit van de micro ongewijzigd.

De combinatie compactheid, snelheid, functionaliteit en compatibiliteit met Digital's PDP-11 programmatuur geeft de MICRO/J-11 mogelijkheden die voordien niet tot het domein van de microprocessor behoorden — van dedicated realtime besturing tot general purpose timesharing.

De MICRO/J-11 kan een breed scala toepassingen ondersteunen en is door zijn veelzijdigheid en gebruikersvriendelijkheid uitermate geschikt voor integratie in producten waaraan hoge prestatie-eisen worden gesteld. Digital zelf zal in de toekomst een aantal van haar producten, op kaart- en systeemniveau, uitrusten met deze krachtige micro.

Int.: Digital Equipment, postbus 9064, 3506 GB Utrecht (030) 63 12 22.

Persberichten waarvan u denkt dat ze voor plaatsing in deze rubriek in aanmerking komen, kunt u zenden aan:

Redactie Elektronica
Postbus 23
7400 GA Deventer

De redactie stelt het op prijs wanneer uw persberichten vergezeld gaan van een foto van het betreffende product en, indien van toepassing, zijn voorzien van het adres van uw collega-importeur in België resp. Nederland.

MOTOROLA VULT MC68000 FAMILIE AAN

Motorola heeft een overeenkomst getroffen met zes andere halfgeleiderfabrikanten waarbij de betrokken bedrijven chips zullen ontwikkelen ter aanvulling van de MC68000 microcomputerfamilie. De samenwerking tussen Motorola en de zes andere leden van de ontwikkelgroep (Mostek, Signetics, Rockwell, Hitachi, Thompson-CSF en Philips) betekent een veel grotere aanvulling van de 68000 productlijn dan een enkel bedrijf zou kunnen verzorgen. De aangekondigde producten zijn 8-bit-bus en 32-bit-bus versies van de 68000 microprocessor, een virtual-memory versie van de 68000 en een floating point rekenschap. De 68008 is een 48-pen versie van de 68000 die adres- en databus-compatible is met de conventionele 8-bit micro-computers. Motorola hoopt hiermee blijkbaar een analoge markt te vinden als

die van de Intel 8088, een 8-bit-bus variant van de 8086 microprocessor. De 68008 adresseert een megabyte geheugen. De 68020 is aangekondigd als het begin van een 32-bit microprocessor familie. Deze zal beschikken over 32-bit brede data- en adreslijnen en zal in verschillende behuizingen worden uitgevoerd, waarbij de grootste behuizing 100 pinnen bevat. Motorola heeft hiermee het dual in-line ontwerp concept verlaten vanwege mechanische problemen met een chip van deze grootte. De adresruimte voor deze grootste configuratie bedraagt 2 miljard bytes. De 68020 heeft verschillende interessante mogelijkheden, o.a. een cache-geheugen, een 16 MHz clock (waardoor executiesnelheden van 1,5 miljoen instructies per seconde), en een interface voor co-processoren. Een interessante technische opmerking: de chip, die primair NMOS (negative-channel metal-oxide se-

miconductor) is, zal tevens een stukje opgebracht CMOS (complementary metal-oxide semiconductor) bevatten. Volgens Motorola zal hiermee een belangrijke daling van het stroomverbruik worden bereikt. Motorola noemt dit nieuwe proces HCMOS III of „merged MOS”. De 68881 is een floating-point reken co-processor die de eerste genoemd wordt in een lijn van co-processoren voor het gebruik met de 68020 microprocessor en andere leden van de 68000 familie. Het zal verschillende nauwkeurigheidsgraden hanteren conform aan de IEEE floating-point standaard en meer dan 150000 bewerkingen per seconde uitvoeren. Ook hier zal de HCMOS III technologie gebruikt worden.

De 68452, een bus arbitrage module, is een asynchrone bus controller waarmee meerdere lokale bussen kunnen worden gemultiplexed aan een gemeenschappelijke globale bus. Hierdoor kunnen de lokale bussen geheugen en I/O gezamenlijk gebruiken en eenvoudig met elkaar communiceren.

De 68440 dual DMA (direct memory access) co-processor is bedoeld als low-cost DMA oplossing voor veelvuldige applicaties. In de basis is het product een sub-set van de 68450 DMA controller en behoudt dezelfde karakteristieken als de 68450. De 68010 is een micro-processor, pin-compatible met de 68000, die kan werken met de bestaande 68451 Memory Management Unit (MMU) om een micro-computer te creëren voor implementatie van virtueel geheugen (d.i. het overgrote deel van het geheugen bevindt zich in werkelijkheid op disk en zal automatisch in en uit geheugen gehaald worden).

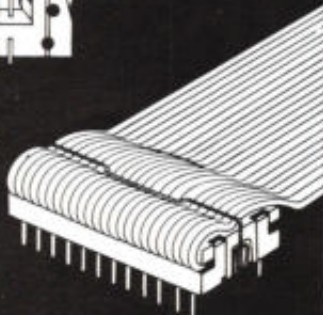
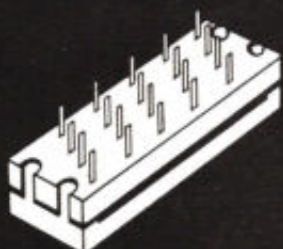
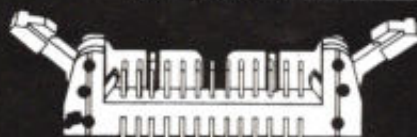
Int.: Manudax Nederland BV, postbus 25, 5473 HG Heeswijk (04139) 2901.

QPL
MIL-C-83503



ALPHA II

Flat cable connectors



De Alpha II serie is leverbaar in commerciële en mil.spec. uitvoering (onderling uitwisselbaar)

- UL en SA approved
- 10 t/m 50 polig
- Kontakten - Phosphorbrons (QQ-B-750)
- Met 50 μ goud over 50 μ nikkel
- Uitvoeringen: recht, haaks voor soldeer-aansluiting of wire-wrap aansluiting

Uitvoerige **alpha** documentatie op aanvraag.

inelco

Inelco Components and Systems B.V.

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

DMM's VAN MORGEN NU VERKRIJGBAAR BIJ ING. BURO HARTOGS



f 798,- Ex BTW

SANSEI DMM 2650

4 1/2 TALLIG LCD
100% autoranging sample hold functie
0.03% basisnauwkeurigheid.
zeer compacte behuizing
155 x 120 x 57 mm.
20 meetbereiken:
10 μ V - 1000 V (AC + DC)
10 μ A - 1 A (AC + DC)
10 m Ω - 20 M Ω
diode check.
uitstekend beveiligd
ook 3 1/2 talig leverbaar (dmm 2500)
f 398,- Ex BTW



f 595,-

TMK 4050

4 1/2 TALLIG LCD
0.05% basisnauwkeurigheid
20 meetbereiken
100 μ V - 1000 V (DC) 750 V (AC)
0.1 μ A - 10 A (AC + DC)
10 m Ω - 20 M Ω + diode check
uitstekend beveiligd.
ook 3 1/2 talig leverbaar (TMK 3300 C)
f 295,- Ex BTW

ing. buro hartogs b.v. verzamelgebouw zuid.
strevelsweg 700
3083 as rotterdam.
telf 010-817833 tlix 28925.

afd meettechniek.



METEX MULTIMETERS nu voor iedereen betaalbaar !!



Model M200, 3 1/2 digit LC display Hfl. 149,- incl. b.t.w.

- Basisnauwkeurigheid: 0.5%/o.
 - Automatische nul en polariteit.
 - DC spanning: 0.1mV - 1000V.
 - AC spanning: 0.1mV - 750V.
 - DC en AC stroom: 0.1 μ A - 1A, model M400 en M500 ook 10A.
 - Weerstandsmeting.
 - M500 ook bereik aanduiding in het display.
 - 1 JAAR GARANTIE.
- Model M400 Hfl. 156,- incl. b.t.w.
Model M500 Hfl. 184,- incl. b.t.w.
Levering onder rembours (+ Hfl. 8,50 rem-bourskosten) of bij vooruitbetaling (kontant of ondertekende betaalkaart).
BON zonder postzegel opsturen naar:
KLAASING ELECTRONICS B.V.
Antwoordnummer 10518,
4900 WB Oosterhout.

BON

Stuur mij ex. model
Ik sluit betaling in / wens levering onder rembours*.
Naam:
Adres:
Postcode / Woonplaats:
Tel.:
*Doorhalen wat niet van toepassing is.



KLAASING ELECTRONICS B.V.
PROFESSIELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN
BENELUXWEG 27, 4824 XL OOSTERHOUT, HOLLAND TEL. 01420 91400 TELEX 54086



INTELLIGENT PROGRAMMEERSYSTEEM VOOR PLC'S

ITT Power Components introduceert een programmeer- en simuleersysteem voor ITT's programmeerbare besturingen Director 2000, Deputy en Supervisor. Het basissysteem, de IPU-2000, is een intelligent station dat geschikt is voor bewaken, programmeren en simuleren.

In de bewakingsmodus („monitor“) werkt de IPU-2000 als een algemeen bruikbaar beeldstation,



dat de interface verzorgt met cassette-recorders, parallelle printers, RS232 seriële communicatiepoorten en uitvoer voor aansturing van een video-monitor. In de programmeringsmodus stellen de IPU-2000 en diens rand-

apparatuur de gebruiker in staat te programmeren, een bestaand programma verder te ontwikkelen, te listen, opnieuw te structureren, regelnummers om te nummeren, te printen, een programma op band weg te schrijven of daarvan op te halen, in een (elektrisch wijzigbaar) uitleesgeheugen te schrijven of daarvan uit te lezen en stroomschema's of ladderlogica te corrigeren of van labels te voorzien. In de simuleringsmodus kan de gebruiker een programma doorlopen en daarbij breekpunten instellen, bedrijfscondities naboot-

sen door ingangen en/of interne geheugens te activeren of te deactiveren, en dynamische in- en uitgangen alsook interne geheugenstatusstabellen uit te lezen terwijl de programma's draaien. Door van deze faciliteiten gebruik te maken kan een programma worden getest op potentiële proces/programmeerfouten onder een verscheidenheid aan ingangscondities. De IPU-2000 omvat een toetsenbord met 128 ASC11-karakters, een 16-toetsenbord over hexadecimaal gebruik, cursorbesturing, schermcorrectiefaciliteiten en automatische fout-identificatie. Het gebruikersgeheugen omvat 32 Kb RAM-posities, terwijl het beeldschermgeheugen een capaciteit van 4 Kb heeft. De IPU-2000 is ondergebracht in een polyurethaan kast. Hij kan worden gevoed met een wisselspanning van 115 V of 240 V en wordt compleet met een parallelle printerkabel en een 25-kanaals D seriële verbinding geleverd.

Int.: ITT Standard Nederland, Postbus 118, 2700 AC Zoetermeer (079) 410224.

Voor print-kaarten

Aluminium electrolytische beker-kondensatoren voor printmontage in schakelende voedingen

Schakelende voedingen op print-kaarten vergen speciale uitvoeringen van de componenten

Voor een rationele montage op print-kaarten de componenten bevestigd met golf-soldeermachines. De SPRAGUE kondensatoren houden hiermee rekening. Het type 80D voor schakelende voedingen, een nieuwe elektrolytische condensator met extra kleine hoogte van 22 tot 35mm en „snaplock“-kontakten, rust vast op de print-kaart en past, met zijn kleine hoogte, bijzonder goed voor het moderne inschuif-systeem van de kaarten, verbeterde eigenschappen bij hogere frequenties, lage ESR en hogere toegelaten wisselstroombelasting maken deze condensatoren erg attractief.

Het type 705D, een elektrolytische condensator met soldeer-pinnen voor montage op print-kaarten waar een weinig meet hoogte beschikbaar is. Met een hoog CV-produkt, groot bereik tot 450VDC en 68000µF evenals eigenschappen volgens DIN41240, NFC-UTE 93110, CECC 30301015 en IEC 384-4 heeft deze condensator zich duizendmaal waargemaakt in veel toestellen van de meet- en transmissie techniek. Er is ook een uitvoering met soldeerlippen en voor schroefmontage leverbaar. Een uitvoerige beschrijving ontvangt u op aanvraag.



SPRAGUE, met elektrolytische kondensatoren steeds aan de spits!



SPRAGUE BENELUX

Postbus 104, 9600 Ronse, België, Tel. 055 - 21 53 22, ttx 85707
West-Nederland: J.P. Zeeman, tel. 02152 - 64684
Oost-Nederland: H. Evers, tel. 055 - 78 83 43

70-22-1716/24

PROTOCOL OMZETTER

INCAA Computers and Automation is uitgekomen met een nieuwe generatie protocol converters, uitgevoerd als „black-box“ of als board voor inbouw. De box bevat 2 stuks RS-232C/v24-stroomlus kanalen. De gebruiker kan zelf de box geheel naar eigen wens configureren door middel van een eenvoudige video- of printerterminal. Daartoe heeft slechts de enig aanwezige schakelaar bediend te worden, n.l. de programm/run schakelaar. In de programmeermode kunnen alle op de transmissie betrekking hebbende aspecten worden ingesteld, zoals type protocol, baudrate, block lengte, handshake, input buffer lengte, buffer overflow etc. Ook conversie van data zoals character-, string, en character/string conversie is mogelijk. Bij power-on kan een initialisatiestring worden gegenereerd. De toepassingen zijn legio, zoals koppeling met merkvreemde apparatuur of hergebruik van oude apparatuur etc.



Int.: INCAA, postbus 211, 7300 AE Apeldoorn (055) 55 12 62.

Software ontwikkeling, emulatie en nu ook... analyse.



HP 64000. Eén enkel, interactief ontwikkelsysteem, waarmee u uw ontwerpen sneller in de productiefase brengt.

Het HP 64000 microprocessor ontwikkelsysteem is gericht op de toekomst en de eisen die deze stelt. Een echt universeel systeem voor één of meerdere gebruikers. Ontwikkeltijden worden er aanzienlijk mee verkort. En u kunt er nu nog efficiënter mee foutzoeken. Waarom?

Omdat het HP 64000 systeem unieke, interactieve mogelijkheden omvat. Zo zijn er nu nieuwe subsystemen voor tijdvolgorde-analyse, status-analyse en emulatie. Deze kunnen elkaar voorwaardelijk en/of onvoorwaardelijk inschakelen. De interactieve mogelijkheden stellen u in staat, software op efficiënte wijze te herzien. Ook kunt u symbolisch foutzoeken, waarbij u gebruik maakt van bekende benamingen en symbolen.

Een analyzer die de huidige complexe software aankan.

Hewlett-Packard's software analyzer biedt u een nieuwe overzichtsmodus. Daarmee spoort u snel knelpunten en niet-efficiënte programmadelen op. Ook zijn nu uiterst gedetailleerde analyses mogelijk, door de nieuwe sequentiëring- en 'zoom'-mogelijkheden.

Nieuwe mogelijkheden in de hardware analyse.

Parametrisch meten, ontdekken van marginale tijdvolgorde voorwaarden en signaal-niveau's, maar ook triggeren op naaldpulsen tot 3 nsec. breed. Met Hewlett-Packard's hardware analyzer kan het allemaal.

Analyzers die zichzelf terugbetalen.

Kort samengevat: de nieuwe analyzers van Hewlett-Packard versnellen het foutzoeken, testen en optimaliseren van software. Stuk voor stuk zijn dat factoren, die u helpen uw produkt sneller op de markt te brengen. Daardoor krijgt u er dus ook eerder de revenuën van. En alleen al daarom is Hewlett-Packard's HP 64000 microprocessor ontwikkelsysteem een verantwoorde investering.

Meer informatie? Stuur u onderstaande bon op of bel Hewlett-Packard Nederland BV in Amstelveen, 020-472021.

Stuur de bon op. Zend mij uitvoerige documentatie over het universele HP 64000 microprocessor ontwikkelsysteem.

Naam: _____

Functie: _____

Bedrijf/Instelling: _____

Adres: _____

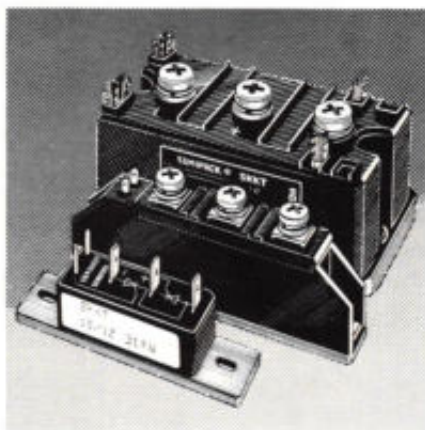
Postcode + Plaats: _____

Telefoon: _____

In open, ongefrankeerde enveloppe zenden aan: Hewlett-Packard Nederland BV, Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.



**HEWLETT
PACKARD**



Semipack, Maxipack, Minipack: de complete familie kompakte bouwstenen, voor een stroomgebied van 10 tot 400 A. Nu ook in snelle uitvoering!
 Pluspunten van de 2e generatie: glas gepassiveerde thyristortabletten, dus grotere stabiliteit en langere levensduur • verende aansluitingen met groter kontaktoppervlak • soldeerbare gate-aansluitingen • doorlopende metalen bussen in bevestigingsgaten, dus konstante montagedruk • langere kruipwegen door ribben tussen aansluitingen.

Semipack thyristor/diode modulen met vele pluspunten, maar ook dioden en thyristoren, kompakte (brug)gelijkrichters, vermogenstransistoren en Darlingtons...
Semikron heeft eigenlijk álles!



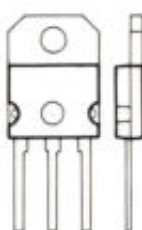
SEMIKRON

Semikron Nederland B.V., Postbus 76,
 1520 AB Wormerveer, Tel.: 075 - 28 32 58, Telex: 19095

Semikron België p.v.b.a., Georges Henri Laan 294,
 B-1200 Brussel, Tel.: (02) 7355168, Telex: 61128



Transistoren



nieuw
SOT93

power (w.o. darlingtons)

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

Shugart

COMPCONTROL BV

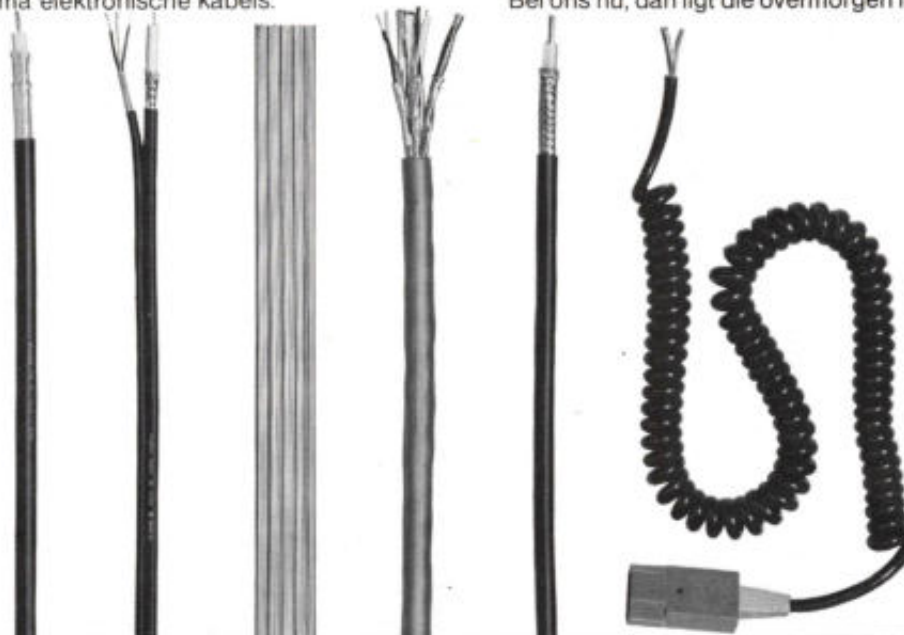
**microsystems
 design and
 applications**

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

Belden-kabels *nieuw!*

Het gespecialiseerde Belden-programma nu ook in Nederland verkrijgbaar. Bij Jobarco. Een uiterst gevarieerd standaardprogramma elektronische kabels.

In honderden verschillende uitvoeringen. Een lijvige brochure ligt voor u klaar. Bel ons nu, dan ligt die overmorgen in uw bus.



jobarco bv

voor kabels, wie anders?

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



DUGRAS DUGRAS DUGRAS

Gedrukte bedrading

(professioneel)

Van de eenvoudigste
enkelzijdige tot de meest
ingewikkelde dubbel-
zijdige

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

ADVERTEERDERSINDEX

Nederland

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

abonnementen nieuw	91488
abonnementen betaling & adreswijziging	91480

België

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

Air Parts 16, 52, 61
Analog Devices 48, 56
Arcobel 4, 5
Avio Diepen 54

Bang & Olufsen 64
Bell & Howell 72
Blenfait 38
Bourns 68
BP Purchasing 72
Brutech 45
de Buizerd 72

C & K 68
Compcontrol 77
Connector 50

Datelcare 26
Diode 45
Dugras 78

Elincom 40
Eltrapart 40
Fairchild 80

Gould Instr. 62

Hartogs 74
Hewlett Packard 24, 50, 76

Inelco 28, 40, 58, 74
Intron 11
ITT 34

Jobarco 26, 42, 78

Klaasing Electronics 22, 30, 66, 74
Koning & Hartman 21, 25, 28, 44, 59
KTB 54

Manudax 11, 36
Microtronica 77
Modelec 20
Motorola 10

Radikor 70
van Reijssen 69
Rodel 68
Rohde & Schwarz 60

SEBS 18, 36, 42, 60
Semikron 77
Simac Electronics 14, 46
Smitt 66
Sprague 75
St. Ned. Techn. School 8
Stoet 26, 42

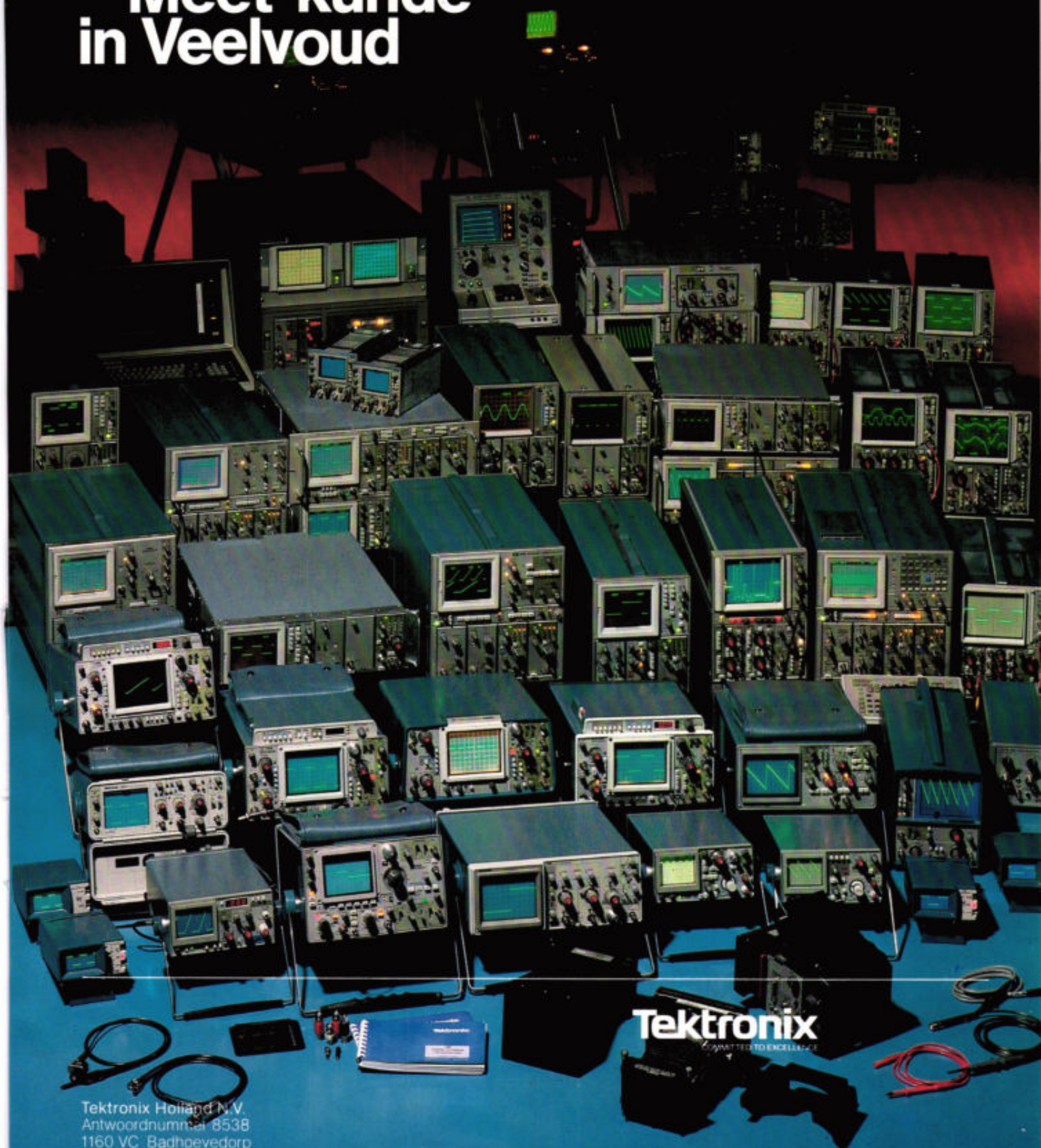
Techmation Electronics 2, 18
Technical Tools 58
Technitron 36
Tekelec Airtronic 25
Tektronix 43, 79
Tetraco 70

Way Out Electronics 60

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

LPS - Low Power Schottky

Production in Europe

The new Fairchild plant in Wasserburg am Inn (West Germany) has started with the production of bipolar digital components (including FAST) for the European market.



**Fairchild Camera & Instrument
(Deutschland) GmbH**
Ruysdaelbaan 35
5613 DX-Eindhoven
Tel.: (040) 446909 · Tlx.: 51024

Distributors:
Inelco Components and Systems bv
Turfsteckerstraat 63
NL-1431 GD-Aalsmeer
Tel.: (02977) 288 55 · Tlx.: 14693

Rodelco electronics
Verrijn Stuartlaan 29
NL-2280 AG Rijswijk ZH
Tel.: (070) 99 57 50 · Tlx.: 32 506
Rue de Genève 4
B-1140 Bruxelles
Tel.: (02) 216 63 30 · Tlx.: 61 415