

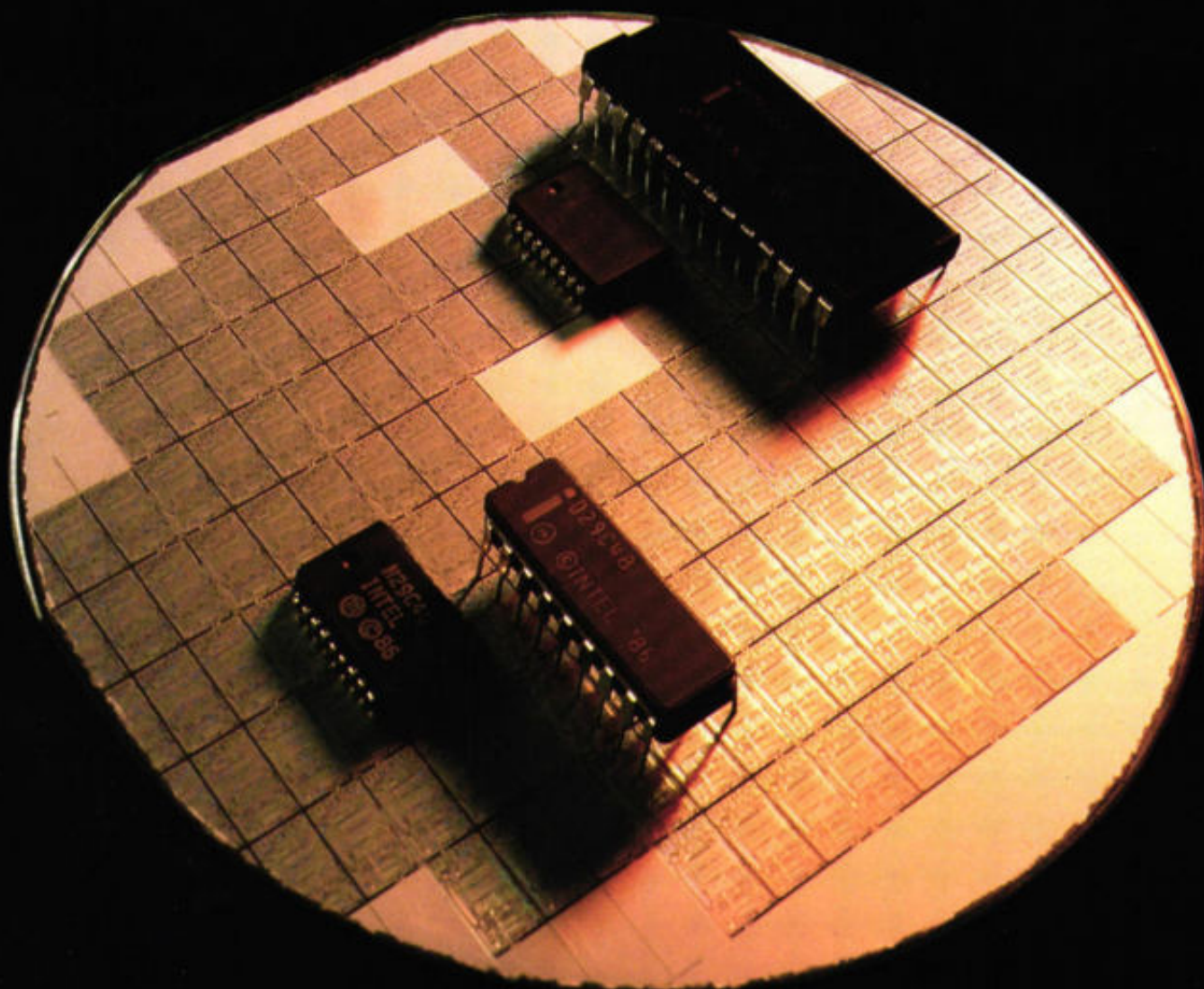
Diagnostiek bij MHD-onderzoek aan TUE

Analoge microgolf-frequentiedeler met versterking

Controverse bipolair/MOS en analoog/digitaal

ELEKTRONICA

**Aan de slag
met ISDN**



VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

Gould . . . Innovatie en Kwaliteit in Registratiesystemen



Gould: Modulariteit is ons devies. 't Voordeel voor u, nu en in de toekomst !

De electrostatische recorder ES 1000 biedt door zijn flexibiliteit oplossingen voor zowel Uw huidige meetproblemen als die van morgen.

40 verschillende versterkers

De modulair opgebouwde ES 1000 kan met een reeks van meer dan 40 verschillende voorversterkers aan ieder meetsignaal worden aangepast. De reeks loopt van eenvoudige DC-versterkers via temperatuur- en frequentieomvormers tot biofysische EEG-, ECG-, en bloeddruk-processoren. Voor bijzondere snelle sig-

nalen tot 30 kHz staat een module met een digitaal geheugen voor transientregistratie ter beschikking.

Opties voor de meettechniek van morgen

Even modulair zijn de veelvoudige opties voor de ES 1000: een real time monitor, ASCII karaktergenerator, rastergenerator, IRIG-B decoder, RS-232 en IEEE-488 interfaces bieden alles wat voor de toekomstige meeteisen nodig is.

Zeer lage gebruikskosten

En dat alles op basis van een onder-

houdsvrij elektrostatisch schrijfsysteem met 250 mm papierbreedte en maximaal 64 kanalen. Een schrijfsysteem dat goedkoop onbedrukt papier vraagt.

Wij informeren u graag uitvoerig over de electrostatische recorder ES 1000.

Gould I.S.N.

Maarsenbroeksedijk 14 Postbus 1666
3600 BR Maarsenbroek Tel. 030-420142
Telex 70667 Telefax 030 433231

G



GOULD
Electronics



**SERVICE-PLUS-GROEP.....
PRODUKT SPECIALISTEN,
TECHNISCH DE BESTE
SCHAKEL ONS TIJDIG IN
EN VOORKOM
ONNODIGE INVESTERINGEN.**

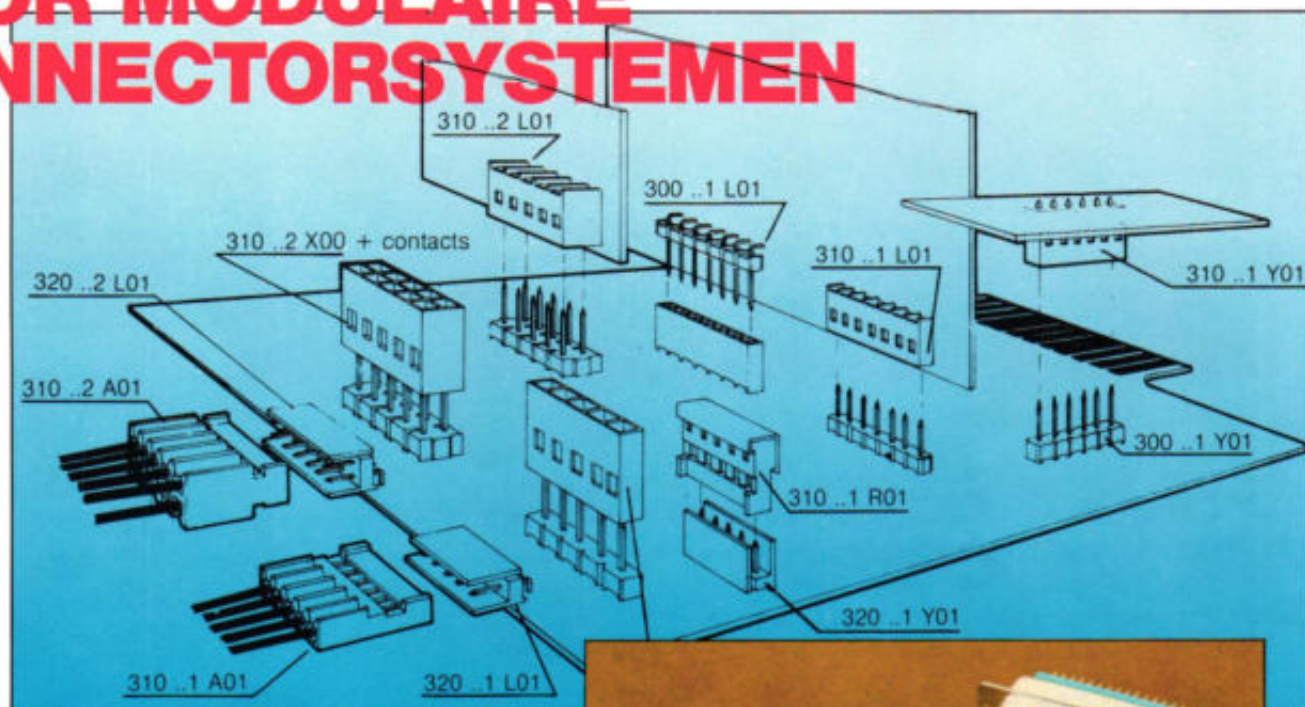
PRIJS = RESULTAAT VAN GEAVANCEERDE PRODUKTIETECHNIEKEN

Praten over connectoren is niet denkbaar zonder dat meteen de naam valt van Europa's grootste fabrikant op dit gebied: Souriau, waarvan S.E.B.Souriau een volledige dochteronderneming is. Met bijna een halve eeuw ervaring op dit gespecialiseerde terrein, kan het niet anders of Souriau staat voor Europese connector-technologie op hoog nivo. Hierbij beseffen onze produktspecialisten voor elk probleem uw adviseurs te zijn.

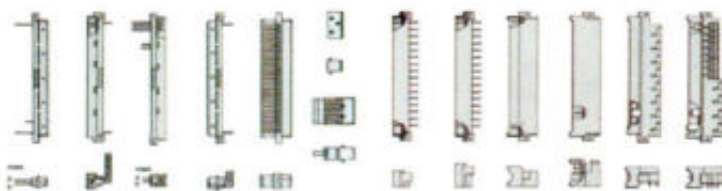


Samenspel in service en techniek

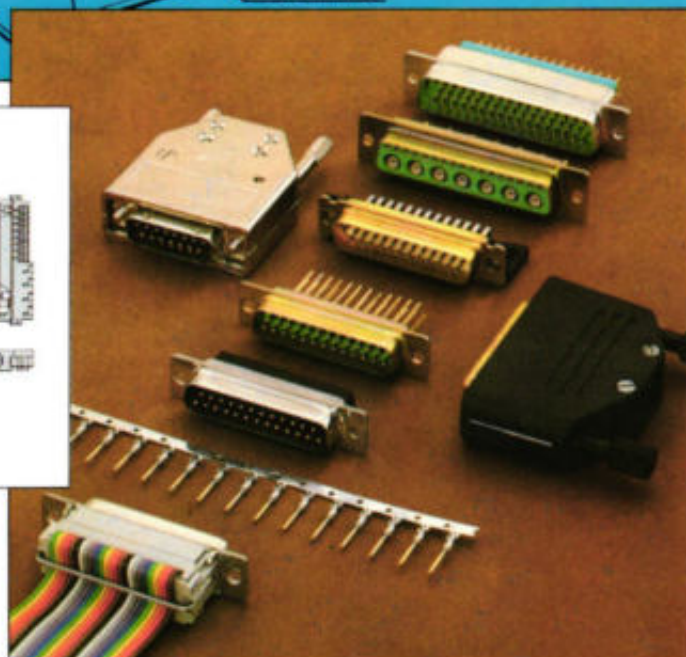
HE 14 DE NIEUWE NORM VOOR MODULAIRE CONNECTORSYSTEMEN



DIN 41612 Connectoren



DIN 41651 Connectoren



D-Sub Connectoren en accessoires

Voor deze 4 connectorsystemen gelden
hoogst betrouwbare
soldeerloze verbindingstechnieken,
door middel van:

- A) Aankrimptechniek
- B) Inperstechniek IDC/PRESS IN

S.E.B.SOURIAU

Essebaan 7, 2908 LJ Capelle a/d IJssel
Postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel
Telefoon 010 - 4596399, Telex 24050
Fax 010 - 4585467

Samenspel in service en techniek

21 november 1986
34e jaargang

ELEKTRONICA

Uitgever van:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer
tel.: (05700) 91911, telex: 49540
verschijnt 21 x per jaar.

Uitgever:
H.N.J. Jansen

Bladmanager:
D.A.M. Akkermans

Redactie:
Hoofdredactie: E.Th. Stavenhilt,
ing. H.H.W.M. de Vries (adj.)
Eindredactie: J.C. Meijer, H.J.A. Klappe (05700) 91470
Kernredactie: E.Th. van Gelder, ing. R.A. Keijzer, ing.
A.H. Verbunt
Redactie-assistente: Dinie Kaauf (05700) 91374
Centrale Redactie KTT: ing. J.E. Boswijk.

Medewerkers:
N. Baaijens, R. Bakker, A.M. Bijnen,
drs. R.T. Chömpff, ir. J.P.C. van Gennip,
ir. F.H.J.F. Janssen, drs. W.D.M. Janssen, L.P. de
Jong, M. Jungerling, G. Kooren, J. Kosterman,
H. Leydens, E.H. Nordholt, ing. Th.W. Polet,
D.J.W. Sjobbema, F.A.S. Sterrenburg, J. Stevens,
M.v.d. Ven, D. Winia.

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier
(West-Duitsland), B. Dance (Engeland), J. Gee,
(Frankrijk), H. Dennert (Japan), W. Roth
(West-Duitsland), H. Saeyns (België), M. Verstrepen
(België).

Advertenties:
Hoofd advertentie-exploitatie: W. Kao,
05700-91476 (M. Flameling),
05700-91471 (H. Smienk)
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkom-
stig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie
van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van
Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland f 105 (incl. BTW)
België f 1890 (incl. BTW)
Buitenland op aanvraag.
Losse nummers: Nederland f 7,75 (incl. BTW)
België f 150 (incl. BTW)
Studentenkorting: 40%

Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijg-
baar. Een abonnement loopt van januari t/m december
en kan elk gewenst moment ingaan.

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgiro-
kaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk ge-
schieden, uiterlijk 2 maanden voor het einde van het ka-
lenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

Telefoonnummers:
Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91473
Adreswijzigingen + betalingen 05700-91481

België:
Verantwoordelijk uitgever voor België:
H.N.J. Jansen, p/a Van Putlei 33, 2000 Antwerpen

Besteladres:
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen, tel.: 03-2387986.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit
tijdschrift wordt voorbehouden.
Ongeautoriseerde verveelvoudiging en/of openbaarmak-
ing van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze
ook is verboden" ©1986.

„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 bestuurd Stichting Reprorrecht, 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 0168-7840.

De omslagfoto:

Veel is de laatste jaren gesproken en in CCITT-verband ook vergaderd over ISDN, het universele 'Integrated Services Digital Network' voor telecommunicatie en telediensten. In de loop van 1988 zal het zover zijn dat de diverse Europese PTT's hun abonnees op bescheiden schaal ISDN-diensten kunnen aanbieden. Verscheidene halfgeleiderfabrikanten hebben al schakelingen voor ISDN in silicium gegoten. Zo introduceerde Intel onlangs een tweetal IC's voor het digitaliseren van spraaksignalen en het realiseren van de door CCITT aanbevolen S-interface. Ook de ontwikkelingsmiddelen voor dit tweetal werden niet vergeten. Ontwerpers kunnen dus vast aan de slag, zie pag. 20 e.v.

(Foto: Intel Benelux, Rotterdam.)



INHOUD

ACTUEEL

Agenda 8
13

INDUSTRIE

SENSOREN

Kunststofvezels in accu

Medium voor sensoren, indicatoren en „korte-bandtransmissie” 15

RANDAPPARATUUR

Elektronisch alternatief voor laserprinters

Druksysteem werkt met ionenafzetting 34

TECHNIEK

TELECOMMUNICATIE

Aan de slag met ISDN

Werking en toepassing van Intel's 29C48 en 29C53 20

ONTWERPEN

Analoge microgolf-frequentiedeler met versterking

Op weg naar monolithische integratie 36

HALFGELEIDERS

De siliciumtechnologie

Deel 5: De controversie bipolar/C MOS en analoog/digitaal 45

MEETTECHNIEK

Diagnostiek bij MHD-onderzoek aan TUE

Hoofdrol voor geavanceerde optische meetmethoden 72

LITERATUUR

Digitale Modulationsverfahren

Leistungs-MOSFET-Praxis 81

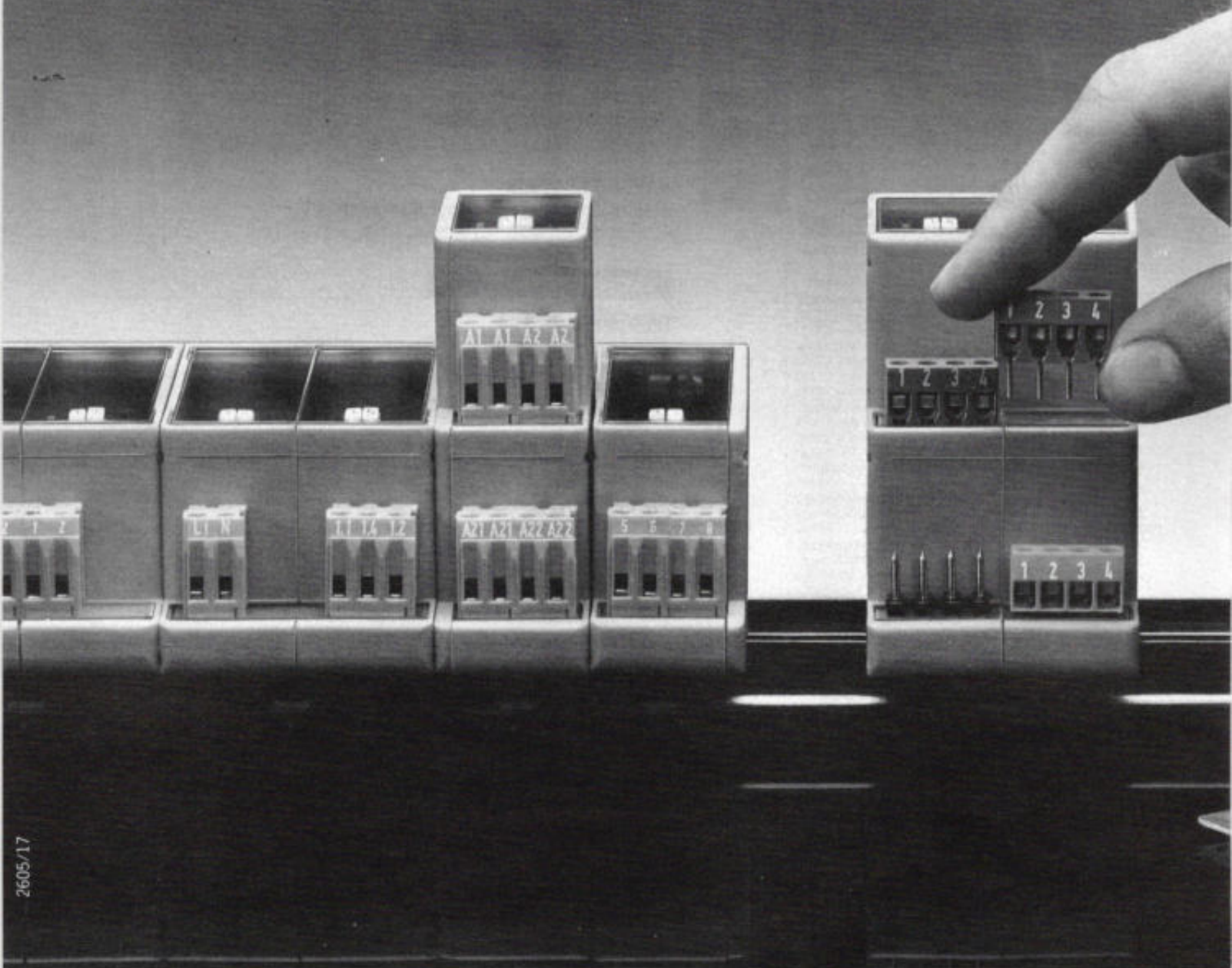
81

PRODUKTEN

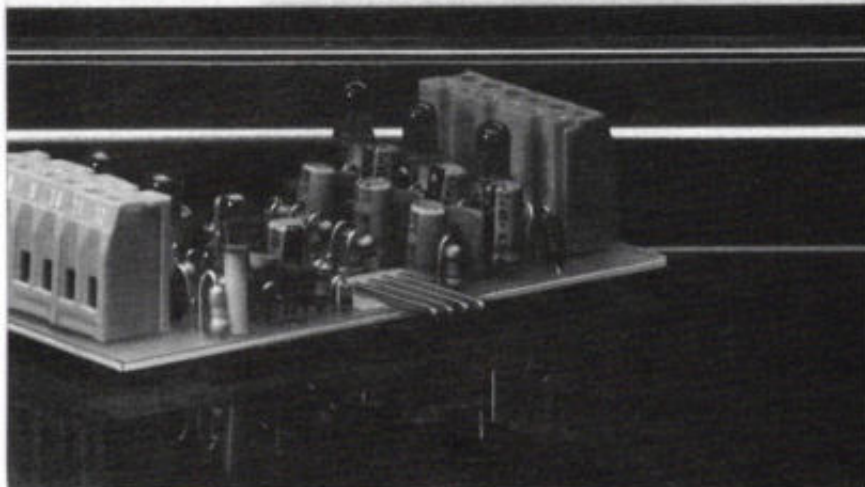
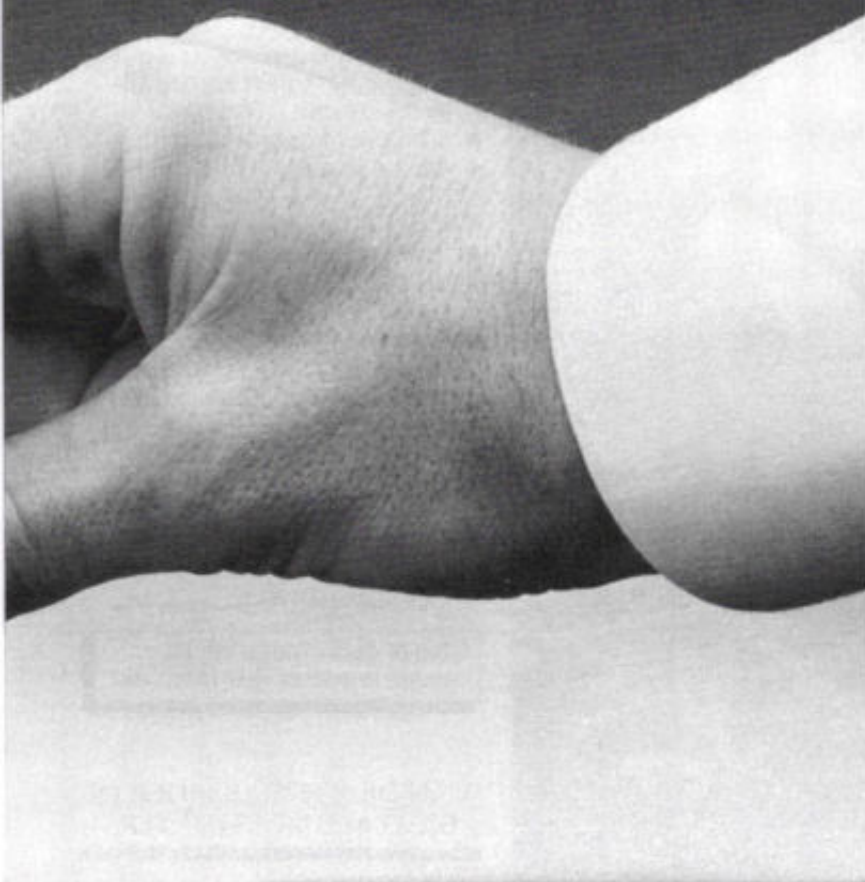
Het volgende nummer van Elektronica
verschijnt op 5 december.



ONZE ELEKTRONISCHE SLUITSYSTEMEN MAKEN IN DE TECHNISCHE WERELD

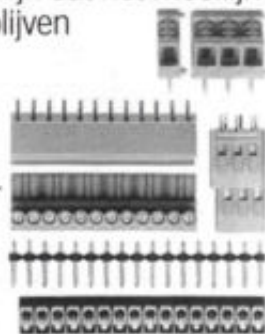


CA AAN- N HET KIND MAKKER.



In het overgangsgebied van elektrotechniek naar elektronica heeft Wieland een rationele en kompakte wijze van bouwen mogelijk gemaakt. Met de vier beschikbare elektronica aansluitsystemen kunnen op gemakkelijke en plezierige wijze veel, zo niet alle, aansluitproblemen worden opgelost. Zo plezierig en gemakkelijk dat het moeilijk zal zijn om niet door te blijven bouwen.

De Wieland elektronica-aansluitsystemen zijn er in alle mogelijke soldeerbare, schroefbare en steekbare uitvoeringen. Daarbij garandeert de hoge kwaliteit van het Wieland materiaal een absoluut zekere verbinding.



Op Din-rail toe te passen zijn de WEB-behuizingen voor elektronische schakelingen. Op de daarin op te bergen prints kunt u met dezelfde aansluitsystemen weer verder bouwen. Bovendien zijn alle Wieland producten met het universele en snelle kodeersysteem te koderen. Gezien de eisen die wij aan kwaliteit stellen, zal het geen verbazing wekken dat Wieland hier te lande door Isolectra vertegenwoordigd wordt.

Als u onderstaande bon aan ons opstuurt, ontvangt u uitgebreide informatie over Wieland elektronica aansluitsystemen.

**ISOLECTRA, WANT ZWAKKE
SCHAKELS ZIJN ER ALGENOEG.**

Bon voor alle informatie over Wieland elektronica aansluitsystemen. Stuur deze bon naar Handelsmaatschappij Isolectra bv, Antwoordnr. 147, 3000 VB Rotterdam.

naam: _____

naam bedrijf: _____

adres: _____

postcode: _____

plaats: _____

telefoonnr.: _____



EA22

De best verkochte digitale multimeter met analoge voordelen



Ja, analoog.

De Fluke 70-serie verschaft u digitale nauwkeurigheid, PLUS een analoog staafdiagram om in EEN OOGOPSLAG pieken, dips en trends vast te stellen. Zo krijgt u meer meter voor uw geld.

- een 3200 count resolutie - Met de DMM's van Fluke beschikt u over 4½ digit display
- een snel staafdiagram met 32 segmenten
- gemakkelijk bedienbare auto-ranging keuzemogelijkheid
- robuuste vuilwerende behuizing
- drie jaar garantie

PLUS

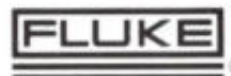
- "Touch-Hold"-feature voor het zonder risico meten bij moeilijk bereikbare meetpunten**
- handmatige instelling van het bereik voor herhaald testen*
- geluidssignalen voor het snel controleren van verbindingen
- veelzijdig, schokbestendig 'holster**

De 70-serie, die ontwikkeld is op duurzaamheid met voor handmultimeters unieke features, heeft een lange levensduur met hoge prestaties.

Vraag de gratis catalogus met het complete assortiment Fluke DMM's aan

**VAN DE WERELDLEIDER IN
DIGITALE MULTIMETERS**

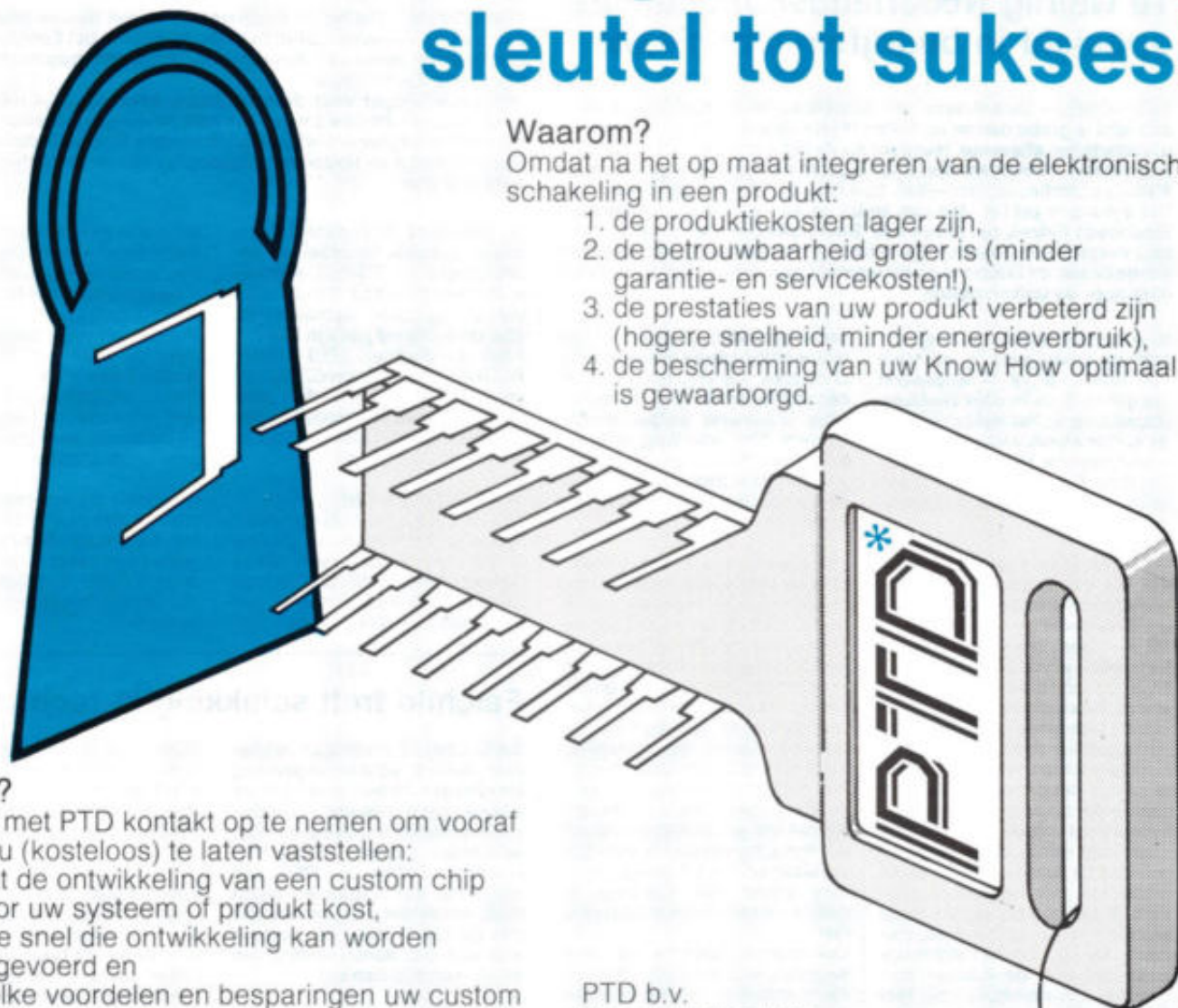
* 75 en 77, ** alleen 77



Fluke (Nederland) B.V.
Postbus 115, 5000 AC Tilburg
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683

Almelo, Radio Nijhuis, 05490-1109; **Amsterdam**, Rotor B.V., 020-633087; **Amsterdam**, AKB Technica, 020-221432; **Apeldoorn**, Van Eszen, 055-252485; **Bieskensgraaf**, IK Hardel, 01649-2122; **Delft**, Gons Elektronika, 015-136489; **Den Haag**, Stolt & Bruin, 070-634993; **Eindhoven**, Vogelzang, 040-447955; **Eindhoven**, Display Elektronika, 040-448827; **Enschede**, Radio Nijhuis, 053-391169; **Etten-Leur**, Van Leeuwen Techniek B.V., 01608-7991; **Groningen**, Schotman van Appel B.V., 050-185017; **Haarlem**, Display Elektronika, 023-322421; **Heerlen**, Regenboog Elektronika, 045-716829; **Heerlen**, Vogelzang, 045-716055; **Hellevoetsluis**, Inatech, 01883-13944; **Hengelo**, Radio Nijhuis, 074-917567; **'s-Hertogenbosch**, Ben van Dijk, 073-267332; **'s-Hertogenbosch**, Digilog Benelux, 073-210490; **Hilversum**, Schotman van Appel B.V., 035-47341; **Hooghalen**, Bakker Elektrotechniek, 05939-555; **Leiden**, AKB Technica, 071-765200; **Maastricht**, Regenboog Elektronika, 043-212257; **Maastricht**, Vogelzang, 043-214189; **Nijmegen**, Radio Technica, 080-225210; **Oss**, Ben van Dijk, 04120-34139; **Roermond**, Tummers Elektronika, 04750-35054; **Rotterdam**, D.I.L. Elektronika, 020-654213; **Rotterdam**, Elektrocrinkel, 020-651088; **Rotterdam**, Technical Tools B.V., 010-125679 en 010-125674; **Rijswijk**, CN Rood B.V., 070-996360; **Sittard**, Regenboog Elektronika, 04490-12355; **Terneuzen**, Etec Nederland B.V., 01150-13557; **Tilburg**, Schotman van Appel B.V., 013-875933; **Uden**, Ben van Dijk, 04132-61525; **Utrecht**, Industrie en Postorders, Display Elektronika, 030-315416; **Utrecht**, Balieverkoop, Display Elektronika, 030-315416; **Veldhoven**, Simac Electronics B.V., 040-582901; **Weert**, Van de Meerskerk B.V., 04950-36672; **Zaandam**, Technowatch, 075-176147; **Zutphen**, Schotman van Appel B.V., 05750-17451; **Zwolle**, Radio Nijhuis, 036-372804.

CUSTOM CHIP: sleutel tot sukses!



Waarom?

Omdat na het op maat integreren van de elektronische schakeling in een produkt:

1. de produktiekosten lager zijn,
2. de betrouwbaarheid groter is (minder garantie- en servicekosten!),
3. de prestaties van uw produkt verbeterd zijn (hogere snelheid, minder energieverbruik),
4. de bescherming van uw Know How optimaal is gewaarborgd.

Hoe?

Door met PTD kontakt op te nemen om vooraf voor u (kosteloos) te laten vaststellen:

1. wat de ontwikkeling van een custom chip voor uw systeem of produkt kost,
2. hoe snel die ontwikkeling kan worden uitgevoerd en
3. welke voordelen en besparingen uw custom chip u oplevert.

Waarom PTD?

1. Omdat wij sneller en daardoor goedkoper ontwerpen (gemiddeld vier weken per ontwerp),
2. omdat wij u sneller prototypes leveren (gemiddeld vier weken levertijd voor prototype chips) en
3. omdat wij u meer ondersteuning bieden zodat u voor uw toekomstige produkten desgewenst zelf de passende chip kunt ontwerpen.

PTD b.v.
Beekvlietstraat 5b
5271 SM SINT-MICHIELSGESTEL

Postadres:
Postbus 82
5270 AB SINT-MICHIELSGESTEL
telefoon: 04105-9110
telex : 50760 (pytec nl)

*Exklusieve vertegenwoordiger van ES2
(European Silicon Structures) produkten en diensten.



PTD
PIJNENBURG TECHNICAL DEVELOPMENTS B.V.

Prof. Van Bragt in rede aan TU Eindhoven:

Te weinig Nederlandse ingenieurs opgeleid in bedrijfsmechanisatie

EINDHOVEN – De behoefte aan bedrijfsmechanisatie-ingenieurs in ons land is groter dan de aantallen afgestudeerden die de technische universiteiten afleveren. Hierdoor zal de behoefte van de industrie teveel gedekt moeten worden door ingenieurs te betrekken uit andere afstudeerrichtingen, waardoor hun directe inzetbaarheid slecht is. Dat betoogde prof. ir. Jan van Bragt op de Technische Universiteit Eindhoven tijdens zijn intrede 'Bedrijfsmechanisatie' op 10 oktober. Volgens een voorzichtige schatting van de hoogleraar wordt de behoefte van de industrie op dit moment nauwelijks voor de helft gedekt door de universiteiten.

Ir. Johannes Maria van Bragt (51 jaar) uit Bostel werd in mei vorig jaar benoemd tot buitengewoon hoogleraar in de faculteit Werktuigbouwkunde in het vakgebied van de constructieve aspecten van de automatisering. Hij is hoofd van de Centrale Groep Bedrijfsmechanisatie Licht van Philips in Eindhoven.

Prof. Van Bragt heeft het gevoel, dat het vak bedrijfsmechanisatie onderbelicht dreigt te raken door de grote aandacht die – overigens terecht – aan nieuw opkomende technieken wordt gegeven.

Over de constructieve aspecten van de automatisering zei hij onder meer: „De toenemende kwaliteits- en flexibiliteits-eisen, die aan productieprocessen worden gesteld, te zamen met de nog steeds langzaam maar zeker stijgende productiesnelheden doen vragen ontstaan naar constructieve oplossingen voor tot nu toe zelden gestelde problemen. Het belangrijkste echter blijft het leveren van het juiste productiemiddel op het juiste moment. Als daaraan niet wordt voldaan zijn zelfs de mooiste constructies van weinig waarde. Niet alleen de daaraan bestede creatieve inspanning is verspild, maar de schade die de onderneming in de markt kan ondervinden, is vaak een veelvoud van de tevergeefs gemaakte kosten.”

ONDERZOEK

Het onderzoek op het gebied van de bedrijfsmechanisatie zal zich voor een groot gedeelte moeten afspelen in de industrie, aldus prof. Van Bragt. „De daar aanwezige werkelijkheid overtreft de beste la-

boratoriumomstandigheden”, zo motiveerde hij de lokatiekeuze voor onderzoek. De resultaten van dat onderzoek moeten op de technische universiteit verder worden verwerkt. Prof. Van Bragt wil graag onderzoek doen naar bouwstenen en interfacesystematiek ten behoeve van de modulaire opbouw van machines.

„Mij staat voor ogen om te komen tot een betere integratie van het ontwerp van de besturing, met inbreng van technieken voor procesbeheersing. Verder is onderzoek nodig naar grensverleggende constructies ten behoeve van grotere betrouwbaarheid van de productiemiddelen in de gebieden van onderdeelhanteling, assemblage en mechaniseren van fysische (en chemische) bewerkingen”, aldus de hoogleraar. „Het is te verwachten dat een geleidelijke voortgaande verhoging van machinesnelheid zal plaatsvinden. Dit vraagt om nadere studie naar drempels die daarbij moeten worden overschreden.

Ook is onderzoek naar het vooraf kwantificeren van omsteltijden, onderhoudskosten en betrouwbaarheid van een ontworpen machine; naar grotere flexibiliteit t.b.v. typevarianten; naar zo mogelijk zichzelf omstellende machines. En, last but not least, is er het toepassen van CAD (Computer Aided Design en Drafting) in genoemde onderzoeksgebieden. „Aanleggen van een informatiesysteem waarin constructies en methoden kunnen worden teruggevonden wordt dringend noodzakelijk”, zo besloot prof. Van Bragt het onderwerp onderzoek in zijn intrede.

Nieuwe Philips-deelnemingen in Esprit

EINDHOVEN – Philips zal deelnemen aan vier nieuwe projecten die behoren tot de derde ESPRIT-ronde. ESPRIT is het Europees Strategische Programma voor Research en Ontwikkeling op het gebied van Informatie-Technologie.

Het totale budget voor deze projecten bedraagt 21,4 miljoen ECU (f 50 miljoen). Philips zal van zijn kant 40 manjaar inzetten. Het werk zal worden uitgevoerd in Philips-laboratoria in West-Duitsland, Engeland, Frankrijk en Nederland. De looptijd van de projecten is gemiddeld drie jaar.

In 1986 heeft de Europese Commissie in totaal 18 projecten geaccepteerd voor ESPRIT. Hiermee is het totale bedrag aan subsidie dat de Europese Gemeenschap voor de eerste vijf jaar van ESPRIT heeft uitgetrokken (750 miljoen ECU) volledig toegekend. Telt men de projecten waarin Philips deelneemt uit de eerste, tweede en derde ronde bij elkaar, dan komt het totaal uit op 35 projecten.

SOFTWARE EN CIM

Drie van de vier nieuwe projecten liggen op het terrein van de programmatuur. Zo zal samen met de universiteiten van Nancy, Dyon en Dortmund en twee Franse en een Brits software-huis, worden ge-

werkt aan geavanceerde software-technologie. De leiding berust bij een samenwerkingsverband waarin de universiteit van Nancy participeert.

Met Bull als projectleider en onder meer de universiteit van Luik zal worden gewerkt aan test-software. Philips, tenslotte, is projectleider in een onderzoek op het gebied van kennissystemen te gebruiken voor chemische analyses.

Het vierde project, met Philips als projectleider en Thomson als partner, behelst een onderzoek op het gebied van computergestuurde fabricage (CIM). Met name gaat het hier om het verbeteren van beeldsensoren.

Faichild treft schikking in rechtzaak

SAN JOSE – Fairchild zal miljoenen dollars schadevergoeding betalen aan de bewoners van de wijk die tegenover een voormalige chipfabriek in het zuiden van San Jose is gelegen. De buurtbewoners hadden in 1983 een rechtzaak aangespannen tegen Fairchild omdat men vermoedde dat de chipfabriek de oorzaak was van een aantal miskramen en misvormde babies.

In het najaar van 1982 ontdekte Fairchild lekken in diverse ondergrondse chemische opslagtanks. Fairchild maakte de ontdekking van de lekken niet openbaar.

Hoewel het bedrijf de tanks niet meer gebruikte, baande een hoeveelheid chlooretheen zich tijdens het regenseizoen in de winter een weg naar het waterbekken dat drinkwater verschaft aan de buurtbewoners tegenover de fabriek.

Gedurende de daarop volgende lente merkten de buurtbewoners een ongewoon hoog aantal miskramen en werden babies geboren met hartafwijkingen en andere problemen.

Fairchild heeft altijd ontkent dat de chemicaliën de oorzaak waren van de zwangerschapsproblemen. Door de met de buurtbewoners getroffen schikking zal Fairchild ook geen schuld hoeven te bekennen. Hoeveel geld iedereen zal ontvangen werd niet bekend gemaakt. Als voorwaarde moest iedere buurtbewoner een verklaring tekenen dat het bedrag nooit te zullen openbaren.

Volgens advocaten van diverse buurtbewoners, is Fairchild kennelijk tot de slotsom gekomen dat er genoeg bewijsmateriaal tegen het bedrijf was om een jury te overtuigen van de relatie tussen de lekken in de tanks en de zwangerschapsproblemen. Aangezien de buurtbewoners een miljard dollar hadden geeist in hun rechtzaak, besloot Fairchild dat het goedkoper was om tot een schikking te komen.

Een van de bewijsstukken tegen Fairchild was het feit dat de tanks totaal ongeschikt waren voor de chemicaliën die erin waren opgeslagen. (ANA)

Intergraph opent fabriek in Nijmegen

NIJMEGEN – Onlangs heeft Intergraph, producent van CAD/CAM-systemen, in Nijmegen een nieuwe fabriek in gebruik genomen. In deze fabriek zullen vooral de speciale, grafisch georiënteerde centrale verwerkingseenheden voor de op VAX-computers gebaseerde CAD/CAM-systemen worden geassembleerd. Verder is er een testafdeling die voorafgaand aan de levering binnen Europa de eindcontrole van de systemen verricht.

De fabriek in Nijmegen is de eerste productielijn voor Intergraph buiten de Verenigde Staten. Redenen om

te kiezen voor Nederland waren de centrale ligging binnen Europa, de goede infrastructuur en douanefac-

ciliteiten en het gunstige investeringsklimaat.

Het complex is in totaal ruim 16.000 m² groot. Op dit moment werken er ongeveer 60 personen, en de verwachting is dat dat aantal in de komende jaren zal kunnen uitgroeien tot 250 à 300

Int.: Intergraph BV,
Turfstekerstraat 63, 1431 GD
Aalsmeer (02977) 21511.

SURF sluit contract voor telecommunicatie-onderzoek

UTRECHT – SURF (Samenwerking Universitaire Rekenfaciliteiten), de landelijke organisatie die zich bezighoudt met stimulering van informatisering en automatisering van het wetenschappelijk onderwijs en onderzoek, heeft een onderzoekscontract gesloten met computer-producent Digital Equipment BV. In de komende anderhalf jaar zullen de SURFnet-organisatie, de Katholieke Universiteit Nijmegen en de Landbouw Universiteit Wageningen onderzoek gaan doen naar management-aspecten van elektronisch berichtenverkeer.

Het onderzoek richt zich op berichtenverkeer door middel van telecommunicatienetwerken volgens de door de International Standard Organisation ontwikkelde X-400-standaard. Deze standaard, die zich conformeert aan het OSI-model voor telecommunicatiestandaarden, maakt het mogelijk dat in de toekomst telecommunicatiefaciliteiten gerealiseerd worden, onafhankelijk van de gebruikte apparatuur en de programmatuur. Digital is een van de fabrikanten die programmatuur ontwikkelt die werkt volgens de X-400-standaard.

Het onderzoek heeft betrekking op de organisatie en het beheer van 'Open Systems' berichtenverkeer. Tevens zal de interactie met andere en bestaande netwerken onderzocht worden. Met het onderzoek is een bijdrage van ruim een half miljoen gulden gemoeid, waarvoor Digital apparatuur en programmatuur ter beschikking stelt, terwijl het wetenschappelijk onderwijs een bedrag van dezelfde orde inbrengt in de vorm van specialistische kennis.

Voor het research-netwerk SURFnet betekent de overeenkomst, dat in een zeer vroeg stadium ervaring kan worden opgebouwd in het gebruik en het beheer van gestandaardiseerde netwerkvoorzieningen, die de internationaal vooraanstaande positie van het Nederlands Wetenschappelijk Onderzoek ondersteunen.

SURFPLAN

Voor SURF betekent dit onderzoek een belangrijk proefproject dat aansluit op de ambitieuze plannen om in de komende jaren op grote schaal te investeren in informatisering en automatisering van het hoger onderwijs en onderzoek. Hier toe is het SURF-meerjarenplan 'Samenwerking... Reken Maar' ingediend bij de regering, waarin een miljard aan extra investeringen wordt gevraagd. Dit plan voorziet onder meer in een 'open system' netwerk (SURFnet) ten behoeve van berichtenverkeer en gegevensuitwisseling tussen participanten in de project (universiteiten, HBO's grote technologische instituten, PTT en researchcentra uit het bedrijfsleven).

Bijdragen worden verwacht van de deelnemende instellingen, het betrokken bedrijfsleven, waaronder Philips, Digital en de PTT. Naar verwachting zal de regering binnenkort geld beschikbaar stellen voor de uitvoering van deze plannen.

Rectificatie

In het artikel „Soldeerbaarheid van printplaten een probleem?“ (ELEKTRONICA 86/20) zijn in de derde kolom op pagina 69 helaas twee fouten geslopen. De eerste

Eredoctoraat voor Wisse Dekker

DELFT – Tijdens de viering van het 145-jarig bestaan van de TU Delft zal in januari 1987 een eredoctoraat worden verleend aan de heer Wisse Dekker, voorzitter van de Raad van Toezicht NV Philips. De heer Dekker heeft volgens de TU door zijn activiteiten en zijn visie, die in het bijzonder op de lange termijn waren gericht, zeer veel bijgedragen tot de bloei van Philips en van de elektrotechnische industrie in Nederland. Hij heeft zich, met name in zijn kwaliteit van president van het concern, ingezet voor versterking van het wetenschappelijk onderzoek en de technische innovatie. Ook heeft Wisse Dekker zich een voorvechter getoond van vergroting van het Europees potentieel in de innovatieve en moderne ontwikkelingen van de techniek. Hierdoor heeft hij bijgedragen aan een Europese bewustwording van 'eigen kunnen'.

Dekker's activiteiten zijn van groot belang geweest voor het wetenschappelijk onderwijs en de wetenschapsbeoefening op het terrein van de elektrotechniek. Een aanzienlijk percentage van de in Nederland opgeleide elektrotechnische ingenieurs vindt een werkring in een van de tot het Philips-concern behorende bedrijven. Hij heeft de moderne ontwikkelingen

en technieken sterk helpen bevorderen, zoals de micro-elektronica en de vele mogelijkheden op het gebied van de informatie, de telecommunicatie en de automatisering van kantoren en bedrijven. Zijn visie op technische ontwikkelingen en de wijze waarop de ontwikkelde producten zullen ingrijpen op de maatschappij en zijn duidelijk en moedig leiderschap hebben de reputatie van Philips verhoogd en deze grootste particuliere onderneming van Nederland in een nieuw periode gebracht. De betekenis hiervan voor de welvaart in Nederland en vooral voor de Nederlandse elektrotechnische industrie is duidelijk zichtbaar.

De heer Dekker is geboren in Eindhoven, alwaar hij de HBS heeft gevolgd. Na de oorlog trad hij in dienst als oorlogsvrijwilliger. Na de demobilisatie in 1948 begon hij zijn loopbaan bij Philips. Van 1972 tot 1976 leidde hij de Britse Philipsorganisatie. In 1976 werd hij benoemd in de Raad van Bestuur, waarvan hij in januari 1982 president werd tot 1986. Hij bezit reeds een eredoctoraat van de University of Strathclyde.

Kunststof geleider

JERUSALEM – Geleerden aan de Hebreeuwse universiteit van Jeruzalem hebben een kunstmatige stof ontwikkeld die de elektrische geleidbaarheid van koper tweemaal overtreft.

Het materiaal bestaat uit lagen grafiet, waartussen kunststof wordt aangebracht, waarbij de twee stoffen een zwakke chemische binding aangaan. Elektrische leidingen van het nieuwe materiaal bieden vooral veel voordelen bij de toepassingen waarbij in vergelijking met koperen leidingen het gehalveerde gewicht een rol speelt. Onder meer zou dat voor de lucht- en ruimtevaart kunnen gelden.

betreft de verwijzing naar figuur 3(a,b,c). In de tekst zijn de verwijzingen naar fig. 3(a) en (c) verwisseld. Het onderschrift van deze figuur geeft de correcte beschrijving. In dezelfde kolom wordt een soldeersamenstelling zonder smelttraject geadviseerd, met een tin/lood-verhouding 63% : 30%. Uiteraard moet de juiste samenstelling hier luiden: 63% : 37%.

Groei automatisering in bedrijfsleven

VOORBURG – De automatisering bij bedrijven en instellingen in de particuliere sector zet het lopende en het komende jaar flink door, met name bij de kleinere bedrijven. Dit blijkt uit recente resultaten van de automatiseringsenquête van het CBS onder ca. 30.000 bedrijven en instellingen met 5 en meer werknemers, waarin naar de situatie ultimo 1985 en de verwachtingen voor ultimo 1986 en 1987 werd gevraagd.

Van automatisering is volgens deze enquête sprake als een bedrijf over een of meer computers van

tenminste 10.000 gulden per stuk beschikt en/of automatiseringspersoneel in dienst heeft. Vooral kleinere bedrijven lopen hun achterstand in dit opzicht t.o.v. de grotere bedrijven snel in. Zo had eind 1985 28% van de bedrijven met 5 tot 10 werknemers automatiseringsfaciliteiten. Zoals te verwachten was vertonen de computerservice- en softwarebureaus in de genoemde grootteklasse de hoogste automatiseringsgraad, terwijl ook bij de groothandel, het bankwezen en de overige zakelijke dienstverlening hoge automatiseringsgraden bij de kleinere bedrijven worden gemeld.



V.l.n.r. drs. E.H. de Groot, general manager Digital Equipment BV, dr. J. Rosenberg, voorzitter werkgroep i.o. SURF, ir. E.R. Kooi, lid werkgroep i.o. SURF.

Gezamenlijk proefproject van Olivetti en Erasmus Universiteit

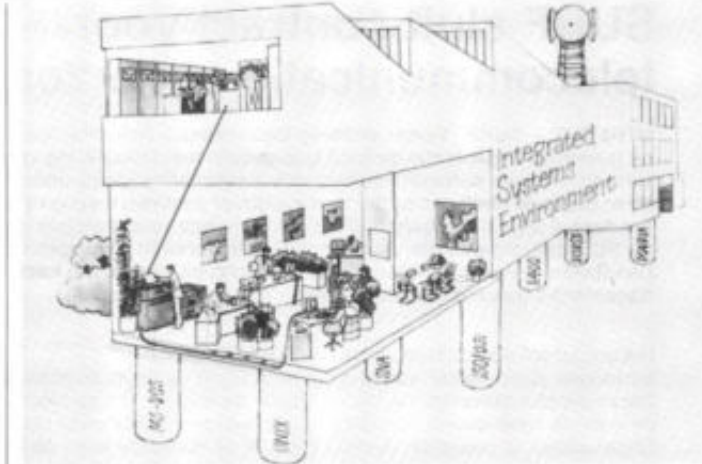
LEIDEN – Twee jaar geleden sloot de Erasmus universiteit een contract met Olivetti voor de levering van personal computers aan studenten en aan de universiteit. Het overgrote deel van de academische wereld volgde. Nu is bekend gemaakt dat dit contract is verlengd, met als uitbreiding dat ook het onderhoud aan de machines door Olivetti zal worden verzorgd.

Bij het verlengen van het contract heeft Olivetti met de Erasmus universiteit een 'pilot project' gestart. Het gaat daarbij om de ontwikkeling van de juiste infrastructuur en de daarop gebaseerde integratie van personal computers met de bestaande netwerken en grote computersystemen. Daarnaast gaat het, in het kader van het onderwijs, om studie, onderzoek en ontwikkeling van specifiek bedrijfsgerichte automatiseringstoepassingen van het besturingssysteem UNIX. Dit tweeledig pilot-project loopt naast de eerder bekend gemaakte overeenkomsten in het kader van het ASUP (Academic Support Unix Program) met de universiteit van Twente en de gemeentelijke HTS in Den Haag.

INTEGRATIEBEHOEFTE

Een van de doelstellingen van de projecten voor personal computers bij de universiteiten was het vergroten van de acceptatie van dergelijke systemen, vooral ook bij studen-

ten. Het gaat daarbij om computers op basis van het standaard MS-DOS besturingssysteem. Op de universiteiten groeit nu de behoefte de integratie tot stand te brengen van PC's, bestaande netwerken en grote computersystemen. Dan zijn de mogelijkheden van personal computers nog beter te gebruiken in onderwijs en onderzoek. Olivetti onderkent die behoefte en ziet welke problemen daar eventueel aan kunnen kleven, bijvoorbeeld ten aanzien van de beheersbaarheid van de totale informatiestroom en -systemen. Olivetti heeft nu afgesproken met de Erasmus universiteit het deel tussen de huidige, losstaande, PC's en de centrale automatisering op te zetten. Van belang is dat hier sprake is van de beheersbare integratie van PC's samen met diverse netwerken in bestaande automatisering. Daarbij spelen de besturingssystemen MS-DOS en het door AT&T ontwikkelde UNIX elk hun eigen rol en groeien ze naar el-



kaar toe. Dit houdt in dat studenten direct kunnen kennismaken met alle mogelijkheden van UNIX System V.

PROEFPROJECT

De overeengekomen samenwerking tussen Erasmus en Olivetti heeft het karakter van een proefproject. Dat daarbij juist de Erasmus universiteit is gekozen, heeft te maken met het grote aantal PC's (1200) dat daar in gebruik is en met het feit dat bij deze universiteit onderwijs in bestuur en beheer voor bedrijfsleven en overheid centraal staat. Er is een stuurgroep samengesteld waarin zowel de universiteit, Olivetti Nederland, als het in-

ternationale Olivetti hoofdkantoor zijn vertegenwoordigd. Onder verantwoordelijkheid van de stuurgroep zal een werkgroep zich bezighouden met verschillende aspecten van onder meer bedrijfsaanpak, automatisering, en andere aspecten van netwerken en integratie. Zowel het internationale netwerk (EARN) als het nationale netwerk (SURFnet) vragen daarbij om aparte aandacht. Daarnaast wordt een adviescommissie samengesteld, waarvoor universiteiten en andere betrokken organisaties zullen worden uitgenodigd. De adviescommissie zal het project nauwkeurig volgen om

Impuls voor startend ondernemerschap

APELDOORN – Sinds 1 oktober 1986 ondersteunt het Innovatief Startersfonds (ISF) innovatieve starters bij het opzetten en verder uitbouwen van een onderneming, niet alleen in financiële zin, maar ook op management-gebied. Het ISF richt zich op de industriële en zakelijke dienstverlenende sectoren.

Per jaar proberen in Nederland ongeveer 15.000 mensen een onderneming te beginnen. Na drie jaar is daar nog ongeveer 20% van over.

Kapitaalverschaffers aarzelen met het beschikbaar stellen van de nodige financiën. Investeren in een jonge onderneming, met meestal goede ideeën maar met een gebrek aan management-ervaring, is riskant en vraagt risicodragend kapitaal. Het ISF wil dit kapitaal aan starters verstrekken, gekoppeld aan intensieve management-ondersteuning. Het hoge risico wordt op deze manier voor beide partijen verkleind.

INITIATIEF

In 1979 ging het Project Industriële Innovatie (Pii) van start, gesteund door het ministerie van Economische Zaken. Onderdeel van het (experimentele) project was de intensieve management-ondersteuning aan starters. Ruim dertig bedrijven werden op deze wijze met succes begeleid. Na afloop van het project in 1984,

was één van de aanbevelingen de financiering van starters te koppelen aan management-ondersteuning. Die koppeling is nu gelegd door de Nederlandse organisatie voor toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek TNO, enkele ondernemings-pensioenfondsen en Euroventures Benelux met de oprichting van het ISF BV.

De pensioenfondsen van Philips, Shell, Akzo en KLM werden bereid gevonden het ISF in financiële zin te vormen. De expertise op het gebied van startersmanagement en venture capital wordt ingebracht door TNO en Euroventures Benelux.

TNO herbergt, behalve zo'n 35 onderzoeksinstituten met een brede technische-wetenschappelijke schakering, ook de Projectgroep Industriële Innovatie (Pii-TNO). In deze groep is de ervaring en kennis op het gebied van starters van starters-begeleiding uit het eerder genoemde Project bewaard gebleven.

Euroventures Benelux BV is een onderneming die door het verstrekken van risico-dragend kapitaal het ondernemers mogelijk maakt kansrijke activiteiten tot ontwikkeling te brengen.

Euroventures is een onderdeel van Euroventures BV, een Nederlandse holding met internationale aandeelhouders en met satelliet-maatschappijen in meerdere Europese landen die venture capital ter beschikking stellen.

VOORWAARDEN

Het ISF verwacht van een starter die zich aanmeldt geen uitgebreid bedrijfsplan. Wel zal voor acceptatie aan een aantal criteria moeten worden voldaan.

De belangrijkste zijn: heeft de man of vrouw voldoende ondernemerskwaliteiten en is het produkt of de dienst innovatief of importvervangend voor Nederland. Daarnaast moet er uiteraard een markt zijn waarop het produkt of de dienstverlening met rendement kan worden afgezet.

BEGELEIDING

Hoe eerder een starter goed wordt begeleid, hoe groter de slaagkans van zijn onderneming is. Onder een starter verstaat het ISF iemand die nog niet zo lang geleden (maximaal 4 tot 5 jaar) begonnen is of aan het begin staat.

De duur van de intensieve management-ondersteuning van het ISF hangt af van de ontwikkeling van de starter zelf en van zijn nieuwe onderneming. Dit kan een half jaar zijn, maar ook enkele jaren. De investeringen van het ISF in een onderneming zullen relatief van beperkte omvang zijn. De organisatie van het ISF maakt het mogelijk om snel te kunnen beslissen over de aanvragen van starters.

Het ISF is gevestigd te Apeldoorn (tel.: 055-421022). Directeur is de heer H.A.P. van Goch. De accountant van het ISF is Van Dien & Co.

Uit de moeilijkheden die jonge innovatieve bedrijven in de beginfase bij het verkrijgen van financiële middelen ondervinden blijkt dat er in Nederland behoefte is aan het fonds.

Daarnaast is de combinatie van financiën en intensieve management-ondersteuning in één hand nog een zeldzaamheid in Nederland. Het ISF streeft daarbij naar samenwerking met andere participatiemaatschappijen.

Inf.: Innovatief Startersfonds BV, postbus 910, 87301 BD Apeldoorn (055) 421022.

later de doorstroming naar de gehele universitaire wereld mogelijk te maken. Als voorzitter van de stuurgroep zal voorlopig de directeur van het Erasmus Rekencentrum, dr. M.M. Nagels, optreden.

Hij deelde mee dat Olivetti voor het project 3B computersystemen beschikbaar stelt. Gebruik wordt gemaakt van het netwerk STARLAN en het besturingssysteem UNIX System V release 3.0, alsmede andere internationaal erkende standaards.

BEDRIJFSGERICHT

In een tweede deel van de samenwerking tussen Erasmus en Olivetti wordt de nadruk gelegd op bedrijfs-toepassingen van informatica. In het kader van bedrijfsgericht onderwijs leidt prof. dr. ir. H.J. Oppelland een project met betrekking tot de toepassingen van het besturingssysteem UNIX. Hij is van mening dat in Nederland de student nog veel te weinig onderwijs krijgt in de richting van praktische toepassingen van informatica. Prof. Oppelland, speciaal aangetrokken voor de leerstoel bestuurlijke informatica, kent UNIX uit zijn verblijf in de VS en is bijzonder enthousiast over de mogelijkheden die het biedt voor het bedrijfsleven.

UNIX is een van de pijlers onder het ISE-concept (Integrated Systems Environment) dat Olivetti introduceerde op de Efficiency Beurs. Behalve op UNIX is dit concept gebaseerd op andere internationaal erkende standaards, zoals MS-DOS en afspraken voor (tele)communicatie. Het concept onderscheidt drie logische lagen in automatisering: de werkplek, het afdelingssysteem en de centrale automatisering. ISE voegt op de werkplek een aantal produktiviteitsverhogende instrumenten toe. Op afdelingsniveau geeft ISE ondersteuningsfuncties ten behoeve van de werkplek en de afdelingsactiviteiten. Naar de centrale automatisering geeft ISE soepele communicatiemogelijkheden.

Bij de bekendmaking van de samenwerkingsovereenkomst met de Erasmus universiteit onderschreef Olivetti bij monde van haar algemeen directeur de heer K.J.J. van Osch het belang dat de onderneming toekent aan de aandacht die het onderwijs steeds meer geeft aan automatisering. Juist in relatie tot de praktijk met geïntegreerde automatisering die studenten later zullen tegenkomen.

Prijzdaling CAD drukt op omzetgroei

Sterkste stijging in laaggeprijsde systemen

AMSTERDAM – Een onderzoek van Daratech betreffende de markt voor CAD/CAM- en CAE-apparatuur laat zien dat vooral de laaggeprijsde systemen sterk in opmars zijn. De verkopen zijn zeer sterk gestegen en de laatste tijd worden er in die sector zo'n tienduizend systemen per maand verkocht. Die tendens naar goedkope CAD heeft duidelijk een negatieve invloed gehad op de groei van de omzet. De verwachting is dat alle bedrijven samen dit jaar voor \$ 4,3 miljard zullen verkopen; een toename van 20,7% ten opzichte van 1985. Daarmee heeft de trend van een dalende groei zich voortgezet: in 1984 waren de verkopen nog 55,6% hoger dan het jaar ervoor en in 1985 was die stijging 24,6%.

Van de leveranciers wist IBM zijn leidende positie te verbeteren. Hoewel IBM geen omzetcijfers bekend maakt, is de schatting dat het bedrijf dit jaar ongeveer voor \$ 990 miljoen verkoopt, 32% meer dan in 1985. Daarmee zou het marktaandeel op 23% komen, wat een lichte stijging betekent ten opzichte van de 21,1% van vorig jaar.

Een van de oorzaken van de relatief bescheiden groei is de moeilijke marktpositie van de IBM RT. Dit model is onder meer bedoeld voor toepassingen in CAD/CAM, maar is nog geen onverdeelde succes. Door het gebruik van een RISC-processor is het apparaat weliswaar snel, maar op grafisch gebied zijn de mogelijkheden niet bijzonder en ook de numerieke processor valt niet op door zijn prestaties. Dat maakt dat de RT nogal wat concurrentie ondervindt van andere systemen in zijn prijsklasse. Daarbij komt dat de geruchten over nieuwe versies veel software-ontwikkelaars ervan heeft weerhouden om hun programma's aan de RT aan te passen.

Ook *Intergraph* doet het uitstekend. Naar verwachting zal de omzet dit jaar 27% hoger zijn dan in 1985, in totaal 670 miljoen dollar. Dat komt neer op een marktaandeel van 15,6%, waarmee het bedrijf zijn plaats als tweede fabrikant van CAD/CAM-apparatuur consolideerde.

Computervision, dat de laatste jaren grote verliezen heeft geleden, lijkt nu bezig om in de zwarte cijfers te komen. In het eerste kwartaal van dit jaar waren de verliezen van \$ 20 miljoen per kwartaal teruggelopen naar \$ 7 miljoen en voor dit jaar zit er een omzetstijging van 7% in, naar een totaal van \$ 473 miljoen. Die bescheiden stijging betekent nog wel een verdere verkleining van het marktaandeel naar 11%. Twee jaar geleden was *Computervision* nog marktleider, met een aandeel van bijna 20%. Voor de toekomst zal veel afhangen van CADDStation, een UNIX-versie van de succesvolle CADDs-software die draait op aangepaste Sun werkstations.

VERLIEZER

De enige die dit jaar te kampen heeft met dalende omzetten is *Daisy*. Vorig jaar verkocht het bedrijf voor \$ 134 miljoen, terwijl voor dit jaar de extrapolatie uitkomt op \$ 95 miljoen, een daling van 29%.

Daarbij is men ook in de rode cijfers geraakt: over het eerste kwartaal werd een verlies van \$ 4,7 miljoen geleden. Voornaamste oorzaak zouden de relatief hoge prijzen van de werkstations zijn. De techniek speelt eveneens een rol. *Daisy* gebruikt in zijn werkstations de 80286 en wacht nogal lang met het overschakelen naar 32-bit processoren, terwijl dat de laatste tijd een overduidelijke trend is.

Het verlies van *Daisy* betekent een gunstige ontwikkeling voor *Mentor*. De twee bedrijven opereren in dezelfde sector: CAE voor de elektronica. Jarenlang was er een concurrentiestrijd, waarbij beide ondernemingen vrijwel gelijk op groeiden.

Aangezien *Mentor* die groei dit jaar zal weten te handhaven, 24% meer omzet naar \$ 170 miljoen, is aan die slag een einde gekomen. Terwijl *Daisy* met het beschikbaar komen van de op de MicroVAX gebaseerde *Logician VX* en door overschakeling op de 80386 moet proberen uit het dal te komen, kan *Mentor* op basis van de succesvolle software voor Apollo werkstations zijn positie verder uitbouwen.

PLOTTERMARKT

De sterke groei in de CAD-sector, vooral wat betreft de aantallen, heeft doorgewerkt in de verkopen van plotters. Zo verwacht *Calcomp* dit jaar 110% meer plotters in de prijsklasse van \$ 9000 tot \$ 25.000 te kunnen slijten: 9450 tegen 4500 in 1985. Het bedrijf schat dat 80% daarvan toepassing zal vinden in op PC's gebaseerde CAD-systemen. Soortgelijke ervaringen heeft *Hewlett-Packard*, dat denkt dat de verkopen in de plotters tussen de \$ 1100 en \$ 3900 dit jaar 125% hoger zullen uitvallen. Ongeveer de helft daarvan zou worden gebruikt in goedkope CAD-applicaties.

Overigens is het te verwachten dat ook de koper van de groei in de plottermarkt kan profiteren. Naarmate meer fabrikanten en leveranciers gaan proberen een aandeel in die markt te veroveren, zal de concurrentie toenemen en dat leidt weer tot lagere prijzen.

Nadere inlichtingen omtrent het rapport „CAD/CAM, CAE: Survey, Review and Buyers' Guide” zijn te verkrijgen bij: *Elsevier Science Publishers BV, Book Order Department, postbus 211, 1000 AE Amsterdam*.

Commerciële KI-onderneming in Schotland

EDINBURGH – Het eerste commerciële bedrijf op het gebied van kunstmatige intelligentie (KI) is in Schotland opgericht. Het is *Intelligent Application Ltd*, gesticht door Dr. Robert W. Milne in *Kirkton Campus*, te *Livingston* bij *Edinburgh*. Milne, zelf afgestudeerd aan de universiteit van *Edinburgh*, afdeling *Artificial Intelligence*, koos Schotland als lokatie voor zijn firma gezien de concentratie van research op KI-gebied aan de Schotse Universiteiten.

De nieuwe onderneming zal, om te beginnen met een staf van 12 man, KI-software aanbieden voor toepassing in fabrieksconditionering en -bewaking, procescontrole en foutdiagnose.

„De universiteit van Edinburgh ge-

tugde van visie toen zij in 1966 een afdeling *Artificial Intelligence* in het leven riep”, zegt dr. Milne, „maar pas sinds kort zijn computers in staat voldoende gegevens op te slaan voor het volledige potentieel op KI-gebied. We beschikken nu over de technologie om computers

ingewikkelde intellectuele zaken te laten uitvoeren en ons bedrijf is van plan deze specialistische technologie te benutten voor het creëren van de software-producten die ontworpen zijn om aan de problemen in de moderne industrie tegemoet te komen.

Intelligent Application Ltd. zal zich niet alleen op advies toeleggen maar ook op educatieve programma's onder meer voor toepassing op gebieden als foutdiagnose, informatie, management en planning en taalinterfaces.

Siemens-directeur op Vakbeurs Elektrotechniek:

Carrière voor vrouwen in de elektrotechniek

UTRECHT – „Het tekort aan technisch hoogwaardig geschoolde medewerkers zou in één klap zijn opgelost als er maar net zoveel vrouwen als mannen de universitaire en hogere beroepsopleidingen zouden willen gaan volgen. Er is naar onze mening alle reden om in die richting speciale acties te ondernemen". Dit zei op dinsdag 28 oktober ir. P. Carrière, directeur van Siemens Nederland NV, tijdens een persbijeenkomst in een van de vier stands van Siemens op de Vakbeurs Elektrotechniek.

Carrière voor vrouwen dus, in de elektronica en elektrotechniek. Op vrijdag 31 oktober is een voorlichtingsmaand van start gegaan op initiatief van de stichting 'Vrouwen en HTO', om iets te doen aan het feit dat slechts vijf procent vrouwen in Nederland hoger technisch onderwijs volgt. In EEG-verband is dat aandeel 30%. Het is echter de vraag of alle actievoerders in deze wel op het goede pad zijn, aldus ir. Carrière. Siemens onderzoekt onlangs de standpunten die onder het Nederlandse volk leven ten aanzien van het werken van vrouwen in technische functies.

Daartoe werd in augustus een landelijk representatief onderzoek gehouden onder vrouwen en mannen van 14 jaar en ouder.

EVENVEEL

Er werd gesteld dat het een goede zaak is als er evenveel vrouwen en mannen in technische functies zouden zijn. Van alle gevraagde mannen en vrouwen bleek 75% het hiermee eens te zijn. Om een nadere indruk van de attitude te bepalen werden vervolgens vier stellingen genoemd:

– *Computerkunde of elektronica*



Siemens pleit voor vrouwen in de techniek, op deze foto in elk geval ter presentatie van de nieuwe generatie Siclimat.



Ir. P. Carrière, directeur van Siemens Nederland.

is meer iets voor mannen dan voor vrouwen; 61% mannen en 66% vrouwen bleken het niet eens met deze stelling. Een duidelijke correlatie met het uitgangspunt dus.

- *Vrouwen zijn geschikt voor verzorgende dan voor technische functies; 30% vrouwen en 42% mannen waren het met deze stelling eens. Dat wil zeggen: 40% meer mannen dan vrouwen, hoewel praktisch evenveel mannen en vrouwen het met de basisstelling eens bleken te zijn.*
- *Het is een goede ontwikkeling als meer vrouwen computerkunde of informatica gaan studeren; 25% mannen en vrouwen waren het hiermee eens.*
- *Er zullen altijd minder vrouwen dan mannen zijn in technische functies, omdat vrouwen zich minder interesseren; ongeveer tweederde van alle vrouwen en mannen was het hiermee eens. Maar in relatie met de basisstelling bleek – zeer opvallend – het verschil tussen de groepen uiterst klein te zijn. Met andere woorden: ook zij die menen dat het goed is dat er evenveel vrouwen als mannen werkzaam zijn in technische beroepen, geloven er niet in dat dit kan worden bereikt. Zij denken dat de*

belangstelling van de vrouw anders is gericht.

REMEDIE

Ir. Carrière maakte een opmerking over het boek 'Een barst in het bolwerk', waarin vanuit feministische hoek de belangstelling van vrouwen wordt gestimuleerd voor natuurwetenschappen: „Wanneer vrouwen de rol van bèta-wetenschappers in de samenleving moeten veranderen en ervoor moeten zorgen dat er een ander type wetenschap gaat ontstaan, vrees ik dat de uitdaging als onvervulbaar zal worden gezien en dat het boek als een remedie tegen de liefde voor die natuurwetenschappen blijkt te werken. Ik vrees daarom dat het tekort aan goed geschoold en ervaren krachten – die nodig zijn voor de verdere automatisering van onze productieprocessen – nog geruime tijd zal duren. Ik hoop dat dit niet zal leiden tot hoogwest-toestanden op het gebied van arbeidsvoorwaarden", aldus ir. Carrière.

In VS elektronica-aandeel in BNP teruggelopen

SAN JOSE – Het aandeel van de elektronica-industrie in het Bruto Nationaal Produkt van de Verenigde Staten is afgelopen jaar teruggelopen van 6,1 naar 5,7 procent, ondanks een stijging in omzet. Volgens de American Electronics Association is de daling een tijdelijke tegenslag in voortdurende opgaande trend die in 1972 begon toen het aandeel van de elektronica slechts 3,3 procent bedroeg. (ANA)

ASIC-firma's boos over vermeende dumpingpraktijken

SAN JOSE – Een groep Amerikaanse fabrikanten van zogenaamde „Application Specific IC's", beter bekend als ASIC's, is ziedend over onbevestigde meldingen dat ten minste een Japanse ASIC-concurrent bezig is ASIC's op de Amerikaanse markt te dumpen.

Op het eerste gezicht lijkt deze beschuldiging zeer vreemd, aangezien ASIC's voor specifieke klanten worden ontworpen en geen enkel ander bedrijf een dergelijke chip kan verkopen. Volgens de Amerikaanse firma's, waaronder Natio-

Publikatie over computertomografie

BEST – Philips Medical System publiceerde onlangs een boekje over toepassingen van computertomografie bij het onderzoeken van de oogkas. Deze publikatie, 'Direct Multiplanar, High-Resolution, Thin-Section CT of the Orbit' is het resultaat van intensieve samenwerking tussen radiologen, oogheelkundigen, anatomen en researchmedewerkers van Philips Medical Systems.

De röntgenbeelden die het boekje illustreren werden gemaakt met de Philips röntgenscanners Tomoscan 310 en Tomoscan 350 bij de academische ziekenhuizen van de Universiteit van Amsterdam, van de Vrije Universiteit en van de Rijksuniversiteit Utrecht.

Door toepassing van een zeer geringe tomografische plakdikte (1,5 mm) en een speciale afstrichrichting werden zeer scherpe beelden verkregen, waardoor een nieuwe dimensie werd toegevoegd aan het CT-onderzoek van de oogkas. Het beeldmateriaal werd in 1984 onderscheiden door de Radiological Society of North America (RSNA) toen het tijdens het jaarlijkse congres in Washington voor het eerst werd gepresenteerd door ir. F.W. Zonneveld van de CT-applicatiegroep van Philips Medical Systems.

Voor beroepshalve geïnteresseerden is het boekje verkrijgbaar via Philips Medical Systems, Marketing Communications, gebouw QM, postbus 10000, 5680 DA Best – met vermelding van functie en ziekenhuis/instituut.

nal Semiconductor, LSI Logic, AMD, en VLSI Technology, is een Japanse concurrent echter bezig zijn aandeel in de Amerikaanse ASIC-markt te vergroten door nieuwe klanten niets te rekenen voor de ontwerpfase van hun ASIC.

Aangezien de ontwerpfase een kritiek onderdeel uitmaakt van de ASIC-business, staat een dergelijke praktijk gelijk aan dumpen, zo redeneren de boze VS firma's. Hoewel zij toegeven nog niet over genoeg bewijsmateriaal te beschikken om de naam van het Japanse bedrijf vrij te geven, hebben zij inmiddels het kantoor van de Amerikaanse handelsvertegenwoordiger verzocht ASIC-chips ook te laten vallen onder het Amerikaans-Japanse chipverdrag. (ANA)

Prof.dr. J.C. Arnbak in inaugurele rede:

Samensmelting nodig tussen telecommunicatie en dataverwerking

DELFT – Bij Koninklijk Besluit van 5 december is prof. dr. J.C. Arnbak benoemd tot hoogleraar in de Faculteit der Elektrotechniek van de Technische Universiteit Delft. Prof. Arnbak zal werkzaam zijn op het vakgebied van de tele-informatietechniek. Ter gelegenheid van zijn ambtsaanvaarding hield hij op 8 oktober een rede, getiteld: „Vele stemmen, een structuur”.

In zijn inaugurele rede, uitgesproken op 8 oktober 1986 aan de TU Delft schetste prof. dr. Arnbak het steeds ingewikkelder geworden, moderne telecommunicatiesysteem, de ontwikkelingen en de uitdaging die het betekent voor het wetenschappelijk onderwijs en onderzoek.

Onze moderne maatschappij wordt vaak 'informatiemaatschappij' genoemd. Inderdaad is een van de kenmerken ervan de steeds grotere verscheidenheid en bredere mogelijkheden die door de zgn. informatietechnologie worden geboden. Met de toenemende complexiteit van de communicatiekanalen groeit tevens de complexiteit van het protocol waarmee het gebruik ervan is geregeld. Oftewel: het verkeer van twee handkarren op de dorpstraat is nu uitgegroeid tot dat op een drukke zwaarbestede verkeersader in een metropool. Het spreekt vanzelf dat de regels, die het verkeer ordenen dan ook moeten worden aangepast. Het maken van deze regels, en daarmee het brengen van structuur in het informatieverkeer is een van de taken van de elektrotechnisch ingenieur.

In de traditionele telecommunicatie zijn omgangsregels eenvoudig: zij worden bepaald door de menselijke gebruikers zelf, bijvoorbeeld tijdens een telefoongesprek. Tegenwoordig hebben wij echter te maken met een telecommunicatiesysteem dat door de informatietechnologie en het veelvuldig gebruik van computers veel complexer is geworden door onder meer de micro-elektronica, de programmeerbare processoren en de gedigitaliseerde signalen. Wat bovendien de complexiteit nog verhoogt is de grotere verscheidenheid van de gebruikers, die nu ook machines kunnen zijn.

KLASSIEK

Prof. Arnbak schetst twee richtingen voor de ontwikkeling van de elektronische communicatie, bepaald door twee groepen – typen – van gebruikers. Aan de ene kant de grote nationale telecommunicatiesystemen, de PTT's, die de openbare communicatiedienstverlening verzorgen, door prof. Arnbak klassieke telecommunicatie genoemd.

Aan de andere kant zijn er de computerproducenten en -gebruikers,

oftewel de 'elektronische dataverwerking'. Beide groepen streven in hun omgang met de elektronische communicatiekanalen verschillende doelen na en hanteren daarbij vaak andere maatstaven bij hun beoordeling ervan en maken gebruik van verschillende verkeersregels ('protocollen'). Ten eerste is er een belangenonderscheid tussen de twee groepen, die tot een verschillende aanpak leidt. De grote nationale telecommunicatienetwerken hebben tot doel dienstverlening aan de gebruikers, waarbij de behoeften van de gebruikers centraal staan. Zij moeten een vrije en goedkope toegang tot de telecommunicatiekanalen voor iedereen waarborgen, temeer omdat zij zich in een monopoliesituatie bevinden. Omdat zij een gestandaardiseerd dienstverleningspakket moesten garanderen, had dit bij de PTT's een hogere prioriteit dan snelle op individuen gerichte vernieuwingen. Bij deze telecommunicatiesystemen gaat het immers om dienstverlening met sleutelbegrippen als 'betrouwbaarheid' en 'goede prestatie'. Hun universele standaards vormen de kracht van deze systemen. Als voorbeeld gelden de telefoonverbindingen tussen alle landen. Het protocol – of de verkeersregels – binnen de grote nationale telecommunicatiesystemen is daartoe hetzelfde.

De elektronische dataverwerking, aan de andere kant, is in handen van kleinere, commerciële bedrijven. Die leggen de nadruk op snelle vernieuwing op kleinere gebieden. Hier zijn de sleutelwoorden 'nieuwe mogelijkheden' en 'snelheid'. De protocollen zijn er dan ook zeer gevarieerd omdat zij bepaald worden door de fabrikanten van hardware en software. Van de internationale standaarden bij de telecommunicatiesystemen vindt men hier niets terug.

Prof. Arnbak wijst er op dat tussen deze twee ontwikkelingstendenzen een samensmelting nodig is, al is het alleen maar omdat innovatie op zo'n grote schaal te duur is voor deze vele bedrijven. Daarom zijn er enkele samenwerkingsverbanden tussen grote bedrijven, zoals Philips en AT&T (APT), Ericsson en Thorn-EMI, ITT en CGE ontstaan. Daarnaast is samenwerking nodig tussen de nationale telecommunicatienetwerken (PTT's) en de be-

drijven. Ook hiervan zijn al enkele voorbeelden in Europa te vinden, die weliswaar onder druk van de concurrentie vanuit de Verenigde Staten en Japan zijn ontstaan. Op deze wijze is men bezig met het herformuleren van de monopoliepositie van de telecommunicatiesystemen, opdat zij een dynamischer dienstverlening aan hun verschillende gebruikersgroepen kunnen bieden en een meer flexibele structuur verkrijgen om op marktontwikkelingen in te kunnen spelen. Voorts is men bezig met het standaardiseren van de computertechnologie, om op die manier de interfaces tussen de verschillende systemen te verbeteren. In Nederland heeft de Commissie Steenber-

gen daartoe aanbevelingen gedaan.

ONDERWIJS

Tenslotte benadrukte prof. Arnbak in zijn rede het belang van goed onderwijs, dat de toekomstige elektrotechnisch ingenieur op deze nieuwe complexe situatie zal voorbereiden. Hij of zij zal een brede multidisciplinaire opleiding moeten krijgen, om in het moderne, steeds veranderende elektronische informatieverkeer de regels te kunnen maken. Het is dan ook niet verwonderlijk dat prof. Arnbak mede-initiatiefnemer is van de tweede fase beroepsopleiding Telecommunicatie, die in januari 1987 bij de TU Delft van start zal gaan.

Satellietsysteem voor Zweden

FARSTA (ZWEDEN) – De Zweedse Telecommunicatie Administratie en Zweedse ondernemingen zijn voornemens in een joint-venture een nieuw satellietstelsel te lanceren.

De satellieten zenden en ontvangen berichten over de hele wereld binnen een tijdsbestek van maximaal drie uur. Een Chinese raket 'The Long March' zal waarschijnlijk voor de eerste te lanceren satelliet worden gebruikt.

Zweden heeft 's werelds grootste aantal multinationals per hoofd van de bevolking. Een van de met satellieten beoogde doeleinden houdt de mogelijkheid in Zweedse ondernemingen in staat te stellen te communiceren met hun dochterondernemingen en kantoren elders, op de eerste plaats in ontwikkelingslanden, onafhankelijk van lokale infrastructuur en telecommunicatievoorzieningen.

Er is door de Zweedse Telecom-

municatie Administratie en de bedrijven Teleinvest, Ericsson, Saab en Rijndbolaget een speciale maatschappij, Mailstar AB, opgericht om een reeks kleine satellieten te lanceren.

Het mailstar-satellietsysteem zal in tegenstelling tot gebruikelijke geostationaire satellieten in een lage polaire baan worden gebracht. Dat houdt in dat de satelliet meer malen per dag alle plaatsen op aarde passeert, met als resultaat een korte communicatietijd.

Het ligt in de bedoeling de eerste lancering in 1990 te doen plaatsvinden. Als draagraket wordt een Chinese raket voorgesteld. Mailstar wordt volgens de plannen tegelijkertijd met een grotere satelliet gelanceerd.

Int.: Swedish Telecommunications Administration, Mrs. Lillemor Larsson, Managing Director, Mailstar AB, S-123 86 Farsta, Sweden.

Agenda december

2...4 Londen/Wembley Conference Centre
Satellite Communications

9...11 Londen/Wembley Conference Centre
Videotex International

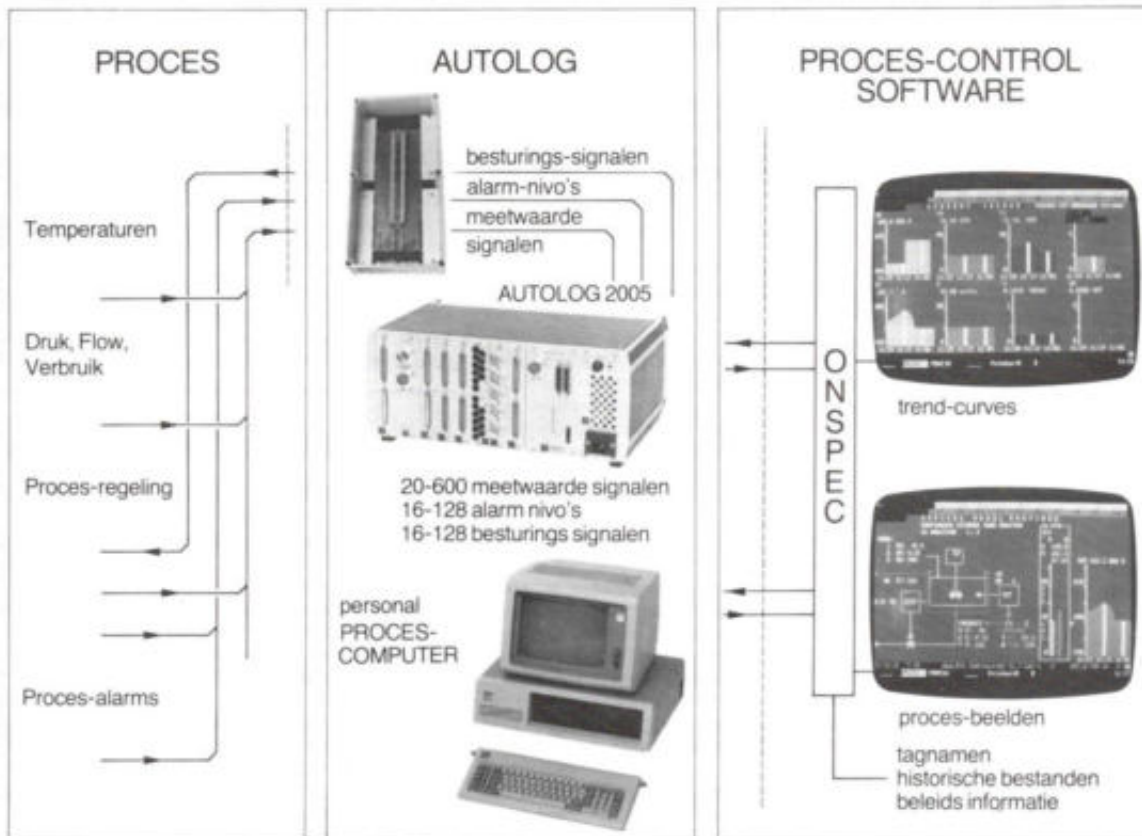
Int.: Online Int. Ltd., Pinner Green House, Ash Hill Drive, Pinner, Middlesex HA5 2AE, Groot-Brittannië, tel.: 09-4418684466, tx: 923498.

10 Amersfoort/De Flint
Symposium "Informatica 2000"

Int.: ASI, Westelijk Halfrond 159, 1183 HT Amstelveen, tel.: 020-470538.

11...13 Tokio/Keio Plaza Hotel
Interface Japan

Int.: The Interface Group, 300 First Avenue, Needham, MA 02194, VS, tel.: 09-16174496600, tx: 951176.



AUTOLOG DATA ACQUISITIE SYSTEEM MET SOFTWARE VOOR INDUSTRIËLE TOEPASSINGEN EN WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

Intelligent meetsysteem als FRONT END voor hoogwaardig wetenschappelijk en industrieel gebruik. AUTOLOG 2005 is direct inzetbaar met behulp van firmware met krachtige en efficiënte meet- en communicatieprocedures.

Gebruiksklare programmatuur (ook voor P.C.'s) ten behoeve van proces toepassingen en industrieel wetenschappelijk onderzoek. Hoogste nauwkeurigheid in multikanaals experimentele spanningsanalyse, ondersteund met wiskundige-routines en omzet-algoritmes. Optimale konditionering van laagniveau signalen van temperatuur- en drukopnemers, rekstroken en andere experiment- en/of procesvariabelen. Digitale in- en uitgangen completeren AUTOLOG 2005 voor procesbesturingen. Real-time Proces-Monitor door integratie met ONSPEC-Soft-

ware. Met de AUTOLOG I/O Template worden procesvariabelen snel en doelmatig toegevoerd aan de ONSPEC-Database.

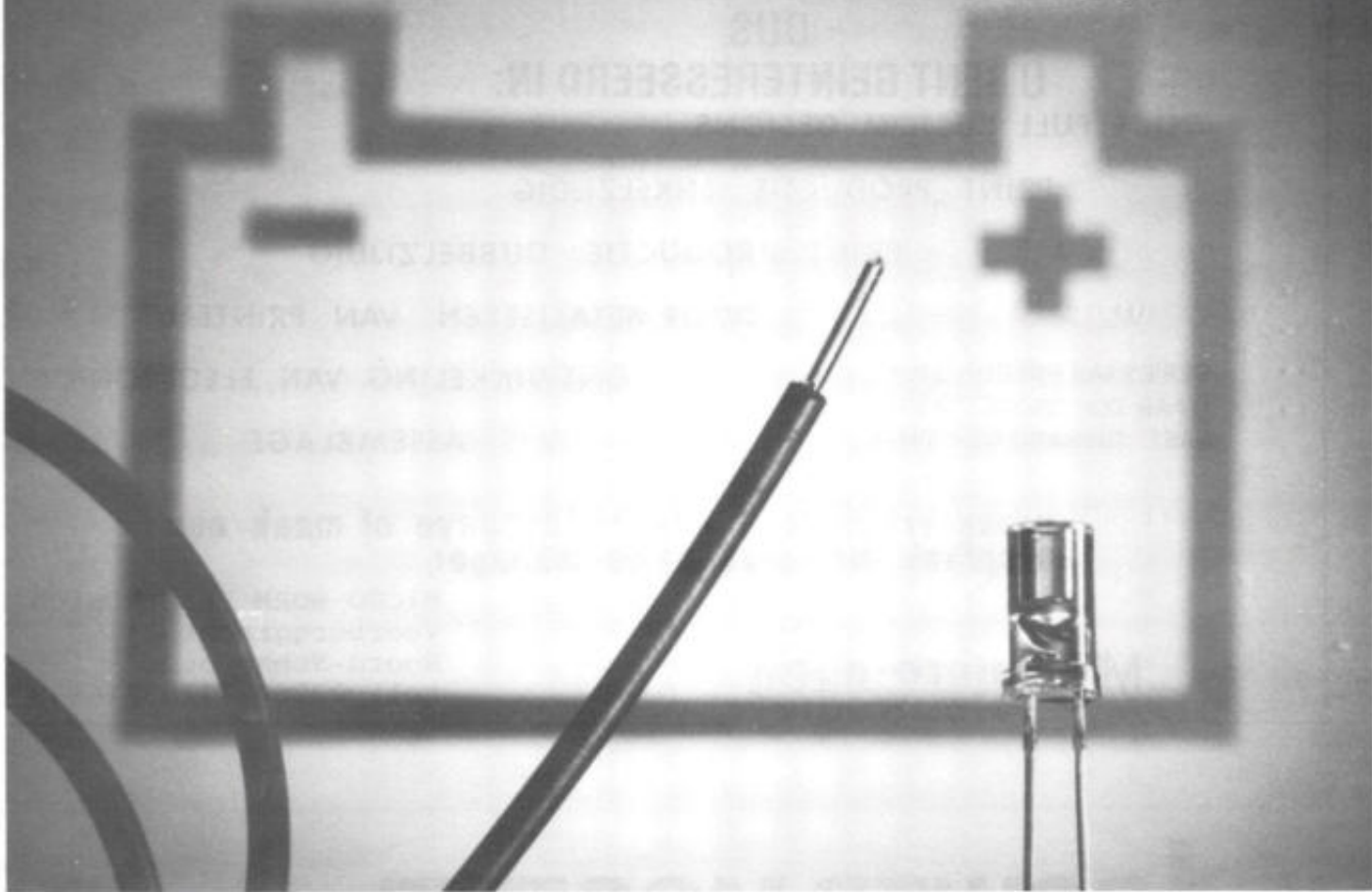
Dynamische up-date van beeldpagina's met meetwaardenlijsten, trend-curves, grafische procesregeling en beelden, historische bestanden, kwaliteitsbeheer, statistiek en beleidsinformatie. On-line toegang tot 254 onafhankelijke deeltaken.

Peekel systemen worden toegepast als proces-monitor in petrochemische en kunststoffen industrie, elektriciteitscentrales en brouwerijen; als universeel data-acquisitie systeem bij onderzoek aan reaktorvaten, motoren, gaskompressoren en spoorwagematerieel, in automobiel- en vliegtuigindustrie, civiele engineering en als milieukomputer.



AUTOLOG 2005

Kunststofvezels in accuzuur



Medium voor sensoren, indicatoren en „korte-baantransmissie”

Glasvezels zijn inmiddels een bekend medium voor telecommunicatie. Rechtstreekse overdracht van signalen met zeer hoge bitfrequenties over enkele tientallen kilometers is daarbij al lang geen utopie meer. Ook bij het overbruggen van korte en zeer korte trajecten kunnen optische vezels goede diensten bewijzen. Zo kunnen zulke vezels veelsoortige operationele parameters uit het binnenste van apparaten en machines ter verdere verwerking naar buiten voeren. Doorgaans is het gebruik van dure kwartsvezels hier niet nodig en bieden kunststofvezels een aantrekkelijk alternatief. Bovendien kan men met een kunststofvezel in combinatie met geschikte lichtbronnen en lichtdetectoren allerlei sensorfuncties realiseren. Soms ontstaan dan onvermoede applicaties. Wat bijvoorbeeld te denken van een vezelsensor voor optische bewaking van de zuurdichtheid van auto-accu's om daaruit de ladingstoestand te bepalen?

In tegenstelling tot de haardunne glasvezels voor telecommunicatie, hebben kunststofvezels veelal een kerndiameter van 1,0 mm. Daarom bieden de vlakke vezel-einden genoeg houvast om hieraan zonder kostbaar precisiegereedschap dioden te verbinden. Met kunststofvezels kan men aldus verbindingen tot enkele tientallen meters realiseren, als overdrachtstraject

voor uiteenlopende meetgegevens. Halfgeleiderdioden bestaan immers in uitvoeringen die licht kunnen emitteren of licht kunnen detecteren.

Speciaal voor gecombineerde toepassing met kunststofvezels heeft Siemens een serie opto-elektrische respectievelijk elektro-optische halfgeleiders van een cilindrische

uitsparing voorzien. Door eenvoudig het vlakke uiteinde van een kunststofvezel in deze uitsparing te schuiven, ontstaat een goede optische koppeling met de opto-elektrische of elektro-optische component. Inmiddels bestaat deze componentenreeks uit een drietal zenders en twee ontvangers.

ZENDERS EN DETECTOREN

Met de combinatie van rood-stralende zenddiode SHF750 en PIN-fotodiode SHF250 kan men een trajectje opbouwen van maximaal 10 m, dat signalen met een bitfrequentie van 1 Mbit/s (of 500 kHz) kan overdragen. Vaak is zo'n hoge transmissiesnelheid niet nodig maar vereist de applicatie een uitgangssignaal op TTL-niveau. In dat geval kan een ander detector-type uitkomst brengen. Door toepassing van de fototransistor SHF350 kan men een 15 kbit/s-traject realiseren dat dan eveneens hooguit 10 m lang mag zijn.

Wie tien meter te kort vindt, kan het met infrarood proberen; de infrarood-diode SHF450 staat namelijk een trajectlengte tot 50 m toe. Wel moet men dan tevens uitwijken naar een passend type industriële



**U VERWERKT ELECTRONICA
DUS
U BENT GEÏNTERESSEERD IN:
ASICS FULL CUSTOM DESIGNS**

PRINT PRODUCTIE ENKELZIJDIG

PRINT PRODUCTIE DUBBELZIJDIG

DOORMETALISEREN VAN PRINTEN

SERIES VAN ENKELE STUKS.
MAAR OOK GROTE SERIES
FAST TURNAROUND TIMES

**ONTWIKKELING VAN ELECTRONICA
ASSEMBLAGE**

**vraag vrijblijvend een prijsopgave of maak een
afspraak met onze sales-manager**

**MNE micro norm
electronics**

MICRO NORM ELECTRONICS
Voorburggracht 311
Noord-Scharwoude
tel: 02260-17403/16599

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel.(03403) 912 34
Rue de l'Aéronef 2, 1140 Bruxelles, Tel.(02) 2162100

POWER MOSFET's van IR, gewoon de beste!

**International
Rectifier**

V _{DS} (Drain Source Voltage)	I _D (Continuous Drain Current)							
	≤ 1A	1.0 A to 2.5 A	2.6 A to 3.9 A	4.0 A to 7.0 A	7.1 A to 10 A	11 A to 15 A	16 A to 25 A	26 A to 35 A
50 V								
100 V	•	•	•	•	•	•	•	•
200 V	•	•	•	•	•	•	•	•
400 V		•	•	•	•	•		
500 V		•	•	•	•	•		

De beste keus!

Meer dan 350 verschillende typen beschikbaar.
Nu ook in SMD, TO-3P en D-PAK.

De beste kwaliteit!

Uiteraard! International Rectifier is van meet af aan
leader op het gebied van POWERMOS.

De beste levertijd!

Diode levert zo'n 60 typen direct uit voorraad.

De beste prijs???

Belt u ons; u zult aangenaam verrast zijn.

DIODE

Bij Diode natuurlijk!

glasvezel. Ook hier is er voor wat betreft de toe te passen detector de keuze tussen TTL-compatibiliteit bij 15 kbit/s met de SHF350 en een hoge transmissiesnelheid van 1 Mbit/s met de PIN-diode SHF250.

DIRECTE VISUELE INDICATIE

Voorts ontwikkelde Siemens nog de groenstralende diode SHF751. Deze component is bestemd voor signaleringsdoeleinden en kan dienen als lichtbron voor directe visuele waarneming van het uitredende licht aan een open vezeleinde. Op dezelfde wijze wordt een rode indicatie verkregen met behulp van de SHF750. Ook kan men een combinatie SHF750/751 paarsgewijs aan de ingang van een kunststofvezel koppelen. Aan het open vezeleinde ontstaat dan een indicator die afwisselend een rood of groen oplichtende signalering kan geven.

In alle beschreven gevallen heeft de kunststofvezel (die Siemens overigens niet zelf fabriceert) een kerndiameter van 1 mm en is de kern omgeven door een beschermmantel met een buitendiameter van 2,3 mm.

ACCUSENSOR

Kunststofvezels zijn niet alleen bruikbaar voor passieve overdrachtsfuncties in korte trajecten, maar lenen zich eveneens voor

uiteenlopende actieve sensorfuncties. Van Siemens komt het in dit verband interessante voorstel om een kunststofvezelsysteem als actieve sensor te gebruiken. Dit voorstel betreft het meten van de relatieve zuurdichtheid van loodaccu's zoals we die in automobielen aantreffen. Daartoe wordt de vezelkern op een willekeurige plaats van de mantel ontdaan en aldaar vervolgens zo danig bewerkt dat een prisma- of kegelvorm ontstaat. Hiermee is dan bereikt dat het licht uit het binnenste van de vezel reflecteert en als het ware naar buiten „weglekt“. In welke mate dat zal gebeuren, hangt echter sterk af van het medium dat de vezel ter plekke omgeeft. Hoe groter de brekingsindices van vezel en omgeving onderling verschillen, hoe minder licht er zal weglekken en, bijgevolg, hoe meer licht het einde van de vezel zal bereiken.

Als omgevend medium kan bijvoorbeeld het zuur van een loodaccu dienen. De zuurgraad schommelt hier tussen 1,15 g/cm³ in ontladen toestand en 1,285 g/cm³ in geladen toestand. Gebleken is dat het hieruit voortvloeiend verschil in brekingsindex de lichttransmissie voldoende beïnvloedt om een „ja/nee“-indicatie omtrent de ladingstoestand verschaffen. Naarmate de zuurdichtheid de ondergrens nadert, wordt het verschil tussen de brekingsindex van het accuzuur en die van de kunststof-

vezel steeds groter. Met toenemende ontlading zal het vezeleinde dus meer licht uitstralen. Hieruit kan men na optische of elektronische versterking een waarschuwingssignaal voor de bestuurder destilleren.

Misschien ten overvloede: zoals waarschijnlijk geldt voor de meerderheid van alle tot op heden gepubliceerde glasvezelsensoren, is ook deze accu-sensor momenteel nog niet meer dan een applicatievoorstel. Bepaald onzeker is dus of we al in de nabije toekomst auto's tegemoet kunnen zien waarvan de folders een dergelijke sensor als onmisbaar snuffje zullen aanprezen. Wie ooit met een lege accu langs de kant is blijven staan, zal het nut van zo'n voorziening kunnen aanvoelen. Zeker nu de moderne auto's wat minder voor controle in de garage komen dan vroeger het geval was.

Int.: Siemens Nederland NV, postbus 16068, 2500 BB Den Haag, (070) 782243.

Test Professionals

Thema: Kwaliteitsbewaking



... zou men onze systemen kunnen noemen.
Want zij kunnen uw produkten en materialen testen.

Betrouwbaar, snel en economisch.

Met de onovertroffen top kwaliteit van de WEISS-technologie.

Advies, ontwerp, projectplanning en service door Europa's grootste specialist.

Serievoordelen door serieproductie!

Gelijkblijvende hoge kwaliteit, gunstige prijs en snelle levering.

Het professionele programma voor kwaliteitsbewaking. Voor beproeving volgens internationale normen zoals bv. DIN, ASTM, MIL-STD, IEC, DEF, AFNOR.

Koude-warmte-testkasten DU

10 proefruimtevolumes van 30 l ... 1500 l
Temperatuurbereik: -40°C/-80°C ... +180°C

Koude-warmte-klimaat-testkasten SB

10 proefruimtevolumes van 100 l ... 1500 l
Temperatuurbereik: -20°C/-40°C/-70°C ... +180°C
Klimaatbereik: +10°C ... +95°C
Vochtigheidsbereik: 15 ... 95% R.V.

Schoktestkasten

Tweekamer-uitvoering 2 x 64 l en 2 x 300 l
Driekamer-uitvoering 3 x 100 l en 3 x 200 l
Temperatuurbereik: Warme Kamer ca. +50°C ... +200°C
Koude Kamer ca. ... -80°C

Zoutspreekkamers SSC

voor corrosie- en condensaattests 450 l, 1000 l en 2000 l

WEISS TECHNIK BENELUX B.V.
MILIEU - KLIMAAT - MEETTECHNIEK

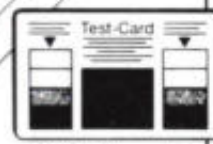
Jufferstraat 10 NL-3011 XM Rotterdam
Tel. (010) 12 34 58 Telex 23 026 s-e-nl



Uitvoering documentatie kunt u vrijblijvend bij ons aanschaffen. Uw persoonlijke Test-Card wordt kosteloos bijgevoegd. Zij signaleert u uw momentele technische toestand.

Informatie gewenst!

over Naam Adres t.a.v. Afd.

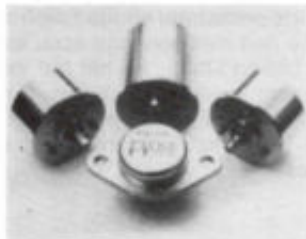


UT 21/185 ee



UW LEVERANCIER voor professionele komponenten

Een kleine greep uit ons
leveringsprogramma:



APEX:

Hydride operationele vermogensversterkers in TO-3 behuizing. Speciale modellen voor hoge stromen (tot 15 Amp) en hoge spanningen (tot $\pm 150V$). Grote vermogensbandbreedte en hoge slew rate.



DATA DISPLAY PRODUCTS

Kompleet programma LED's in 4 kleuren, in behuizing voorzien van voorschakelweerstand voor diverse spanningen, als vervanger van gloeilampjes. LED-arrays voor printmontage, tot 4 kleuren in een unit.

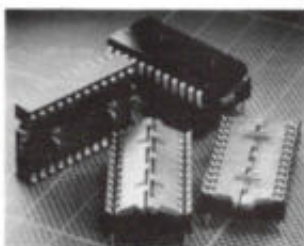
VENTILATOREN

Voor computers, terminals, power supplies etc.

- afmetingen: 120 x 120 x 38 mm en 80 x 80 x 38 mm
- 115 en 220 VAC
- "sleeve" of "ball" bearing
- ventilator en huis van metaal
- volledig uitgebalanceerd

Ook verkrijgbaar in gelijkspanningsuitvoering

- borstelloos
- 12 en 24 VDC



MICRO PARTS

IC-sockets 6 tot 64 pens, ook enkelrij-uitvoering. No insertion force sockets, 24 tot 48 pens.



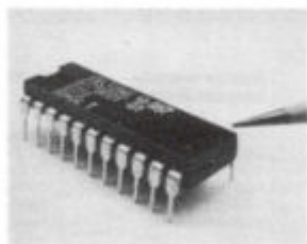
EUROFARAD

Polycarbonaat-, polypropyleen-, aluminium-, mica- en keramische condensatoren. Kondensatoren voor hoge spanningen tot 25 kV. Kondensatoren voor industrieel gebruik.



SFERNICE

Metaalfilmweerstand, precisieweerstanden, draadgewonden vermogensweerstand, enkel- of meerslags cermet trimpotentiometers. Conductive plastic lineaire en roterende precisie potmeters.



TEL TONE

Hoogwaarde geïntegreerde IC's voor telecommunicatiedoeleinden. Het programma omvat verschillende DTMF ontvangers en aanverwante onderdelen voor telefonietoepassingen.

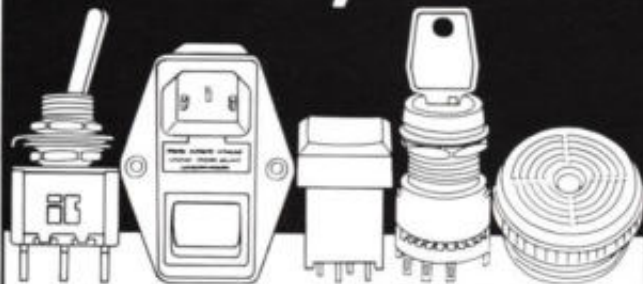
Voor meer informatie betreffende het volledige pakket kunt U contact opnemen met:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT,

TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81623/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

intercomponents



RINGKERNPOELEN
MINIATUURSCHAKELAARS
DRAAISCHAKELAARS
DUIMWIELSCHAKELAARS
NETSCHAKELAARS DIP-
SCHAKELAARS SLEUTEL-
SCHAKELAARS NETFIL-
TERS BUZZERS CIRCUIT-
BREAKERS



intercomponents bv

Tel. 03438-17363 Telex: 76355 Postbus 92, 3940 AB Doorn Netherlands

SCS ELECTRONICS

HONDA High Reliability Sockets

Sockets met een **goede** naam tegen een **beste** prijs.



Contact System

- dubbele kontaktveer
- kontaktmateriaal vertind fosfor brons
- minimale indrukkraft
- hoge kontaktdruk
- constante lage kontaktheerstand
- max. capaciteit 1pF
- doorslagspanning 600 Veff
- optimale insteekopening
- huis van polyester UL 94-V-0, zwart
- stands-offs voor machinaal reinigen

Prijs per 100-up mix

SLC 06	6.50
SLC 08	8.70
SLC 14	15.20
SLC 16	17.20
SLC 18	19.40
SLC 20	21.30
SLC 24	26.10
SLC 28	30.20
SLC 40	43.30

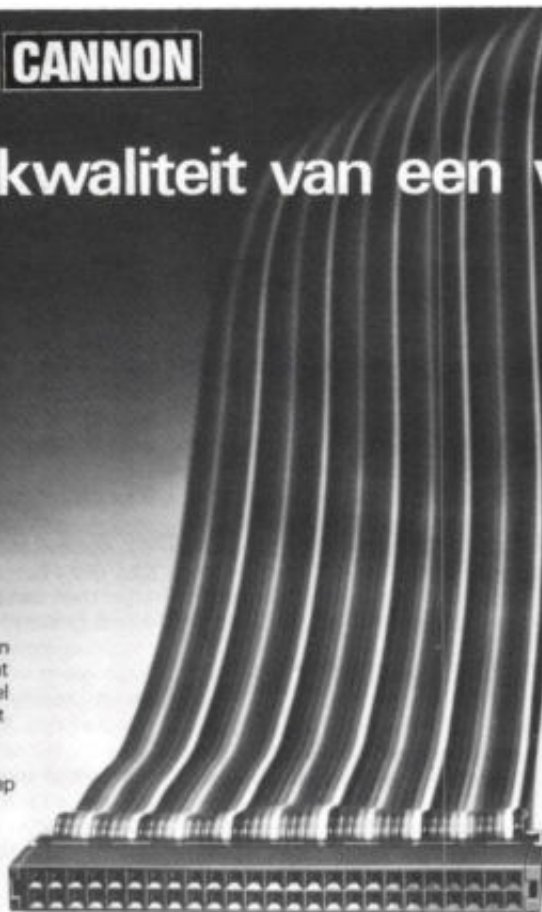
SCS Industrie-Componenten b.v.
Oranjelaan 27
2382 PK Zoeterwoude

☎ 071 - 411151
Telex 39330

ITT CANNON

De kwaliteit van een verbinding...

Konnektoren
 • waterdicht
 • bandkabel
 • printkaart
 • sub D
 • DIL
 Gereedschap
 Bandkabel



bon

... is voor mij erg belangrijk! Stuur snel het ITT Cannon leveringsprogramma

Bedrijf _____
 Naam _____
 Adres _____
 Wpl _____
 Tel. _____ el-kjs

Bon, ongefrankeerd, in open envelop sturen aan:
 VRE, antwoordnr 10 155, 2600 VB DELFT

VAN
REIJSEN
ELEKTRONIKA B.V.
 Schieweg 73
 Postbus 5005
 2600 ga DELFT
 Tel 015-56 92 16
 telex 38126 fax 015-56 65 01

Werking en toepassingen van Intel's 29C48 en 29C53

Aan de slag met ISDN

Tot voor enkele jaren leek ISDN nog weinig meer dan een futuristische gedachte. Veel onderzoek en vergaderwerk van CCITT hebben dit idee intussen in verschillende Europese landen naar het stadium van de praktijkproeven getild. De eerste „geregelde diensten” lijken nog maar een kwestie van tijd. Voor telecommunicatie-technici is er dus aanleiding zich op die situatie voor te bereiden. Temeer nu diverse halfgeleiderproducenten zich al meester hebben gemaakt van die stukken ISDN waarvoor CCITT met „standaardiserende aanbevelingen” naar buiten is gekomen. Dat Intel hier één van de namen is, hoeft geen verbazing te wekken. Onder de verzamelnaam iATC prijken immers al jarenlang IC's voor telecommunicatie in de catalogi van deze fabrikant. Recentelijk onderging de iATC-familie een uitbreiding met twee voor ISDN bestemde produkten: de 29C48 en de 29C53. Eerstgenoemde kan spraaksignalen digitaliseren en digitale spraakinformatie weer omzetten in een analoog signaal. De 29C53 voldoet aan de CCITT-aanbevelingen aangaande de S-interface. Tegelijk met dit tweetal introduceerde Intel een lijn-evaluatiekaart en een terminal-evaluatiekaart, waarmee men zich vertrouwd kan maken met de eigenschappen van de IC's.

Voordat we ingaan op de technische aspecten van de genoemde produkten zullen we een paar hoofdzaken rond het begrip ISDN memoreren. ISDN betekent *Integrated Services Digital Network*. Al naar gelang de context, kan het begrip ISDN hier betrekking hebben op het eigenlijke telecommunicatienetwerk maar ook op de verzameling aanbevelingen die het CCITT (*Comité Consultatif International de Téléphonie et Télégraphie*) voor dit doel heeft geformuleerd.

Achter het begrip ISDN gaat het ambitieuze idee schuil dat de cliënteel van de (al dan niet geprivatiseerde) PTT's in staat zou moeten zijn op uniforme manier wereldwijd veelsoortige informatie uit te wisselen over een uniform telecommunicatienetwerk. „Veelsoortige informatie” wil hier zeggen: spraak, data en tekst (facsimile). Nu is transmissie van deze informatie ook in de huidige telecommunicatie-infrastructuur al mogelijk. Modems zijn immers al een veelgebruikt hulpmiddel om digitale data om te zetten in een signaal dat geschikt is voor verzending over het bestaande telefoonnet. De transmissiesnelheid van deze methode is echter beperkt tot 2,4 kbit/s. In veel gevallen is een veel sneller datatransport gewenst. Nederlandse PTT-abonnees kunnen dan uitwijken naar Datanet 1 (maximaal 64 kbit/s) of gebruik maken van vaste punt-naar-punt-verbindingen (huurlijnen) die een bitfrequentie van 144 kbit/s kunnen verwerken.

Het totale Nederlandse telecommunicatie-

net omvat inmiddels vier gescheiden netten: een (nog grotendeels analoog) telefoonnet, een digitaal telexnet, het eveneens digitale (voor pakketten ingesloten) Datanet 1 en het netwerk van huurlijnen. Overdracht van veelsoortige informatie vereist momenteel dus vier specifieke en gescheiden netwerken. Naar verwachting zal de digitalisering van het telefoonnet in 1988 zover zijn gevorderd, dat de Nederlandse PTT dan op bescheiden schaal ISDN-faciliteiten zal kunnen aanbieden.

ISDN belooft een integratie van alle telecommunicatiediensten. In de praktijk zal dit betekenen dat PTT-abonnees via een gestandaardiseerde connector (ISDN-contactdoos) toegang krijgen tot één universeel netwerk voor telecommunicatie en teldiensten. Fig. 1 schetst een overzicht van de verschillende mogelijkheden die ISDN zal kunnen realiseren. Tevens dient deze figuur als referentie voor verschillende ISDN-termen die we in de loop van dit artikel zullen tegenkomen.

COMPATIBILITEIT MET BESTAANDE NETTEN

ISDN heeft als uiteindelijk doel het digitaliseren van alle abonneesignalen zodat een volledig digitale signaalbehandeling plaatsvindt in het traject tussen twee abonnee-eindaansluitingen. Daarbij zal men zoveel mogelijk gebruik maken van de bestaande infrastructuur van tweedraads abonneelijnen.

Kenmerk van de huidige telefonie-netten is



de hybride structuur van analoge en digitale signaalverwerking. Tussen abonnee en centrale ligt een tweedraads verbinding waarover analoge spraakoverdracht mogelijk is in een band van 300 ... 3400 Hz. In een digitale centrale wordt het spraaksignaal met behulp van pulscodemodulatie (PCM) omgezet in een digitaal formaat.

Bemonstering met 8 kHz en 8-bit kwantisering levert dan een PCM-sigitaal op van 64 kbit/s. Door stapelen van een aantal van deze basis-eenheden of kanalen verkrijgt men dan *primaire groepen*. In Europa wordt gewerkt met groepen van 30 informatiekkanalen en twee kanalen die zijn gereserveerd voor signalering, synchronisatie en „overhead”. Een primaire lijn transporteert dus $30 \times 64 \text{ kbit/s} = 1920 \text{ kbit/s}$ aan „echte” informatie en 128 kbit/s voor signalering, enz. Zodoende geschiedt de transmissie over een primaire lijn met 2,048 Mbit/s. Door verdere multiplex-technieken kan men deze signalen bundelen tot kanalen met hogere datasnelheden, voor transmissie in een hogere echelon van de netwerkhiërarchie (groepen van –



in afgeronde getallen – respectievelijk 8 Mbit/s, 34 Mbit/s, 140 Mbit/s en 560 Mbit/s).

Om ISDN in de bestaande infrastructuur te kunnen inpassen, vormt de basis-eenheid van 64 kbit/s tevens het fundament van ISDN. Het waarborgen van compatibiliteit met het bestaande systeem vereist verder dat alle nodige bitmanipulaties en signaalbewerkingen plaatsvinden in datablokken van 125 μ s (de zogenoemde 8 kHz-integriteit).

ENKELVOUDIGE TOEGANG

Binnen het concept van ISDN onderscheiden we twee vormen van toegang tot het netwerk. Deze zijn de *enkelvoudige toegang* (basic rate access) en de *meervoudige toegang* (primary rate access). Enkelvoudige toegang wordt doorgaans in formulevorm aangeduid als $2B + D$. Deze formule drukt uit dat de enkelvoudige variant toegang geeft tot twee zogenaamde B-kanalen en één D-kanaal. Dit wil zeggen dat de abonnee de beschikking heeft over twee kanalen van 64 kbit/s plus één D-ka-

naal van 16 kbit/s. Deze indeling behelst twee B-kanalen voor circuitgeschakeld informatietransport (gedigitaliseerde spraak of data), een 16 kbit/s D-kanaal voor signalering plus 16 kbit/s voor synchronisatie en „overhead“-taken. In totaal is met transmissie van een enkelvoudige ISDN-toegang dus 160 kbit/s gemoeid. Daar het D-kanaal is ingericht voor pakketoverdracht, kan dit tevens dienen voor transmissie van bijvoorbeeld videotex- of telemetrie-informatie.

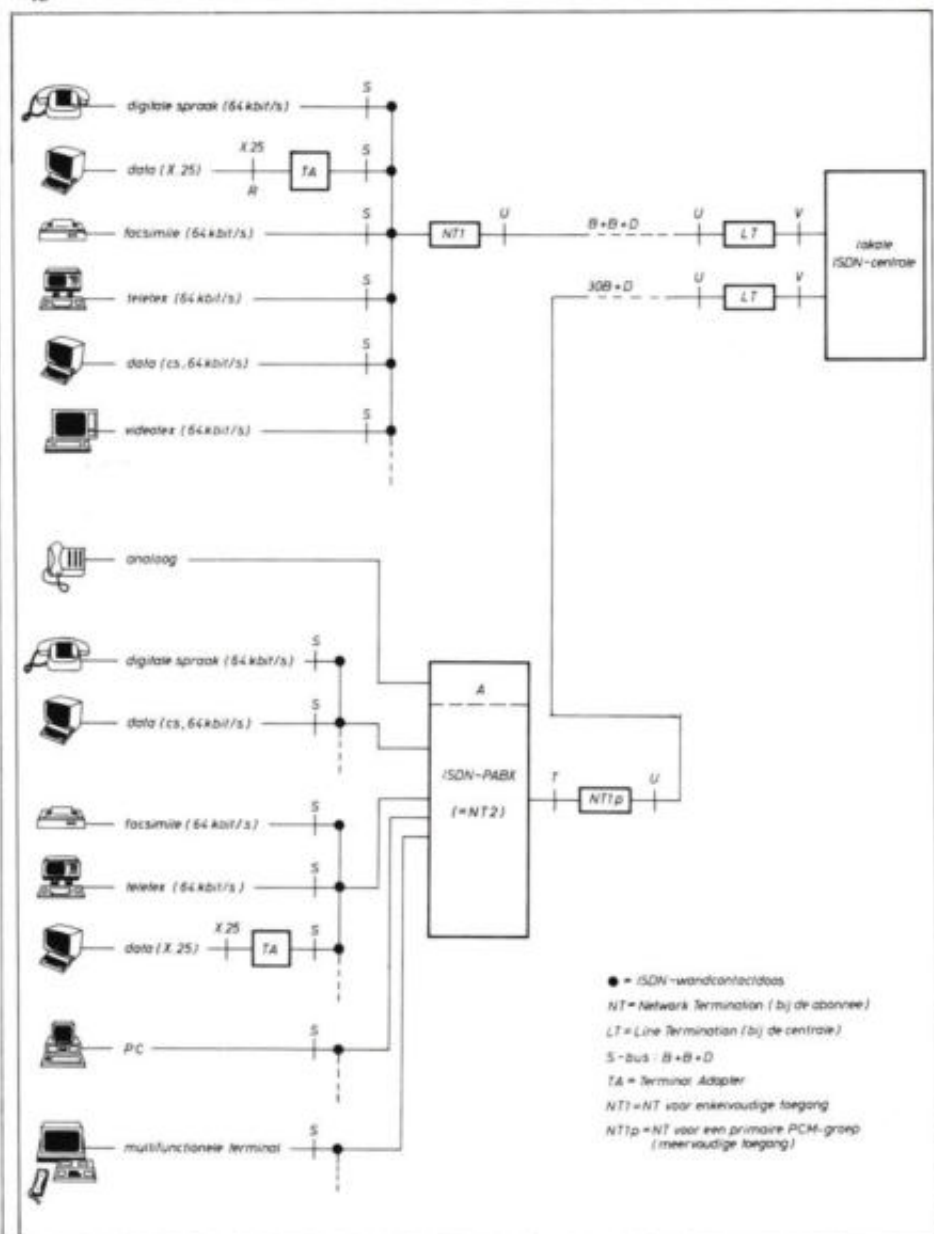
Door een geschikte codering kan een bestaande tweedraads abonneelijn een 160 kbit/s-signaal transporteren. Over conventionele koperen adersparen zal meestal overdracht over ruim 4 km moge-

lijk zijn. Hoewel de coderingswijze nog niet definitief in CCITT-aanbevelingen is vastgelegd, zal men hiervoor waarschijnlijk een pseudoternaire 4B3T-code of een variant daarvan toepassen.

MEERVOUDIGE TOEGANG

Ook voor ISDN-transmissie op het primaire niveau geldt een simpele formule, te weten $30B + D$. De interpretatie hiervan is identiek aan de voorgaande, dus 30 informatiekkanalen van 64 kbit/s plus één D-kanaal, dat hier echter is gespecificeerd voor 64 kbit/s. Nadrukkelijk moeten we hier opmerken dat deze laatste formule alleen voor Europa is aanbevolen. Overeenkomstig de in de Verenigde Staten gehanteerde kanalen-configuratie, luidt de Ameri-

Fig. 1. De verschillende mogelijkheden van ISDN. Het bovenste deel van de figuur toont een over verschillende abonnee-apparaten verdeelde basistoegang. Beneden is de situatie in het geval van een bedrijfscentrale aangegeven. In fysieke zin kunnen de aangegeven S-referentiepunten zijn uitgevoerd als gestandaardiseerde ISDN-connector, waarover de abonnee toegang krijgt tot een universeel telecommunicatienetwerk.



19" TRANSPORTSYSTEMEN

brands

Specialisten in transportmaterialen.

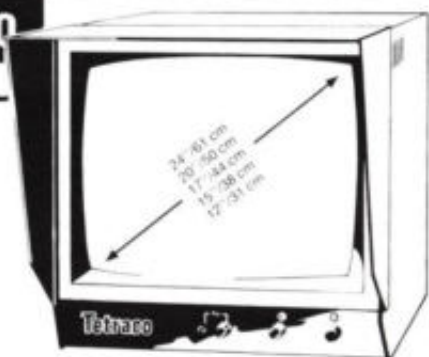


Een compleet programma transport-behuizingen voor 19" instrumenten. Sterk, licht, roestvrij. Koffers en kisten in diverse hoogte- en dieptematen; ook met afgeveerd inbouwframe. ELTRAN units zijn hoogwaardige, trilling- en schokvrije transportbehuizingen.

In diverse maten leverbaar. Voldoen aan de strengste civiele en militaire normen (IP65, MIL - STD - 810). Vraag uitgebreide informatie. BRANDS b.v., postbus 2, 5060 AA OISTERWIJK, tel. 04242 - 19011. Heusdensebaan 52, 2000 m² showroom.

19"

Tetraco



Universele monochrome MONITOREN en DISPLAY UNITS

oplossend vermogen	10 ³ pixels
bandbreedte	40MHz - 100MHz
lijnfrequentie	15kHz - 92kHz
beeldfrequentie	45Hz - 120Hz
ingangssignaal	composite of gescheiden
uitvoering	in kast of op chassis
standaard foscors	wit, papierwit, groen, oranje, geelgroen

Tetraco monitoren kunnen aan ieder systeem worden gekoppeld. Het ontwerp is zo flexibel dat ze geleverd kunnen worden voor iedere lijnfrequentie. De constructie is solide genoeg voor gebruik op zee.

Tetraco monitoren worden onder andere toegepast:

- als volgmonitor. Ze kunnen aan ieder terminal worden aangesloten. Bijv. 12" om patiënten mee te laten lezen, 24" voor cursussen en demonstraties.
- op schepen. Door de hoge helderheid en het goede contrast zijn ze in vol zonlicht goed afleesbaar. Door de hoge bandbreedte zijn ze ook bij lage helderheid in het donker goed afleesbaar.
- voor CAD systemen. Door de hoge lijnfrequenties kan men een groot aantal lijnen per beeld halen zonder interferentie, waardoor problemen als flakker, lijnparing en inbranden worden vermeden.
- bij procesbesturing. Medium resoluties (bijv. 576x432) kunnen worden gerealiseerd met hoge lijn- en beeldfrequenties. Het briljante, gestoken beeld is op afstand uitstekend afleesbaar. Zelfs met snelle, high efficiency foscors is er geen spoor van flakker.

Tetraco

F. Rooseveltlaan 57 4818 KB Breda 076-222660 tx 74397

Onze nieuwe katalogus 1986/87 is uit!



240 Pagina's informatie over elektronica componenten meetinstrumenten en audio-apparaten

Gratis voor industrie, overheid, onderwijs en handel

AMROH B.V. Postbus 370, 1380 AJ Weesp

kanse voorkeursvariant namelijk $23B + D$.

Een Europese ISDN-aansluiting voor meervoudige toegang omvat 30 B-kanalen met een gezamenlijke capaciteit van 1920 kbit/s. Inclusief het D-kanaal en 64 kbit/s voor „overhead” en synchronisatie is de meervoudige toegang dus compatibel met een primaire groep van 2,048 Mbit/s.

OSI-REFERENTIEMODEL

Bij het opstellen van alle aanbevelingen voor de ISDN-netwerkstructuur is CCITT uitgegaan van het bekende zevenlaags OSI-referentiemodel, zie fig. 2. Hieruit vloeide logisch voort dat standaardisatie is vereist voor de drie onderste OSI-lagen.



Fig. 2. Het algemene zevenlaags OSI-referentiemodel voor netwerken, dat ook de basis vormde voor het ISDN-concept.

Van beneden naar boven zijn dit de fysieke laag, de dataverbindingslaag en de netwerklag. In deze opzet zijn de vier onderste lagen van het netwerk gereserveerd voor alle pure transportdiensten (communicatie). Telediensten bestrijken alle lagen van het OSI-model. Intussen heeft de CCITT internationale aanbevelingen gepubliceerd voor het pakketgeschakelde D-kanaal (lagen 2, 3 en 4). Over de B-kanalen wordt momenteel voor wat betreft de lagen 1, 2 en 3 nog overlegd.

ISDN-INTERFACES

Voor het vervolg van dit artikel zijn vooral de verschillende fysieke koppelvlakken van belang, zoals die zijn aangegeven in fig. 1. We zien hierin een aantal referentiepunten die van links naar rechts in alfabetische volgorde zijn aangeduid door R t/m V. Tussen deze punten speelt zich alle verkeer af tussen de abonnee-apparatuur en de lokale centrale. Het referentiepunt U vormt de plaats waar de netwerkaansluiting (NT) via de U-interface („vorkschakeling”)

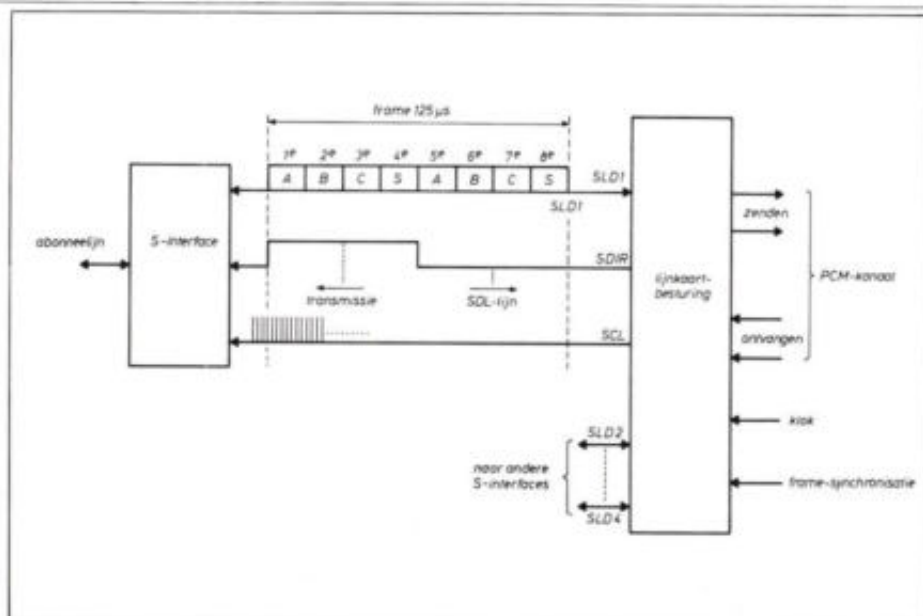


Fig. 3. De Intel SLD-bus, hier getekend als verbinding tussen een als „slaaf” geschakelde 29C53 en een lijnkart-controller die over een aantal SLD-lijnen verscheidene 29C53's kan besturen.

overgaat in de tweedraads-abonneelijn die naar de lokale ISDN-centrale voert.

We zien in fig. 1 ook een aantal met „S” gemarkeerde punten. Deze stellen de ISDN-connector voor, die de abonnee toegang geeft tot de zogeheten S-bus. De S-bus bestaat uit een vierdraads lijn die is uitgevoerd als twee getwiste aderenparen. Beide zijden van de S-bus zijn via lijntransformatoren gekoppeld met een S-interface, die inmiddels internationaal is gestandaardiseerd.

De S-bus geeft toegang tot de netwerkaansluiting, hetzij rechtstreeks in een basis-toegangsconfiguratie, hetzij via een bedrijfscentrale die een capaciteit van één of meer primaire groepen kan hebben. Abonnees kunnen op de S-bus alle direct met ISDN compatibele apparaten aansluiten. Voor een telefoontoestel brengt dit de noodzakelijke A/D- en D/A-conversies met zich mee. Datacommunicatie via een RS232C-, X.21 of X.25-interface is mogelijk via een speciale „terminal-adaptor”, in ISDN-jargon meestal afgekort tot TA.

De IC's die hierna aan de orde komen, hebben betrekking op het realiseren van de S-interface, de terminal-adaptor en de omzetter die nodig is voor spraakoverdracht via een ISDN-netwerk.

SLD-BUS

Intel heeft bij het ontwerpen van de twee te beschrijven ISDN-IC's voortgebouwd op het SLD-busconcept. Dit concept werd door de fabrikant eerder gedefinieerd als infrastructuur voor communicatie tussen andere IC's uit Intel's iATC-familie. De SLD (Subscriber-Line Datalink) beoogt een aanzienlijke reductie van het aantal IC-interconnecties en omvat een driedraads bus en een bijbehorend protocol. Het trio buslijnen is als volgt vastgelegd, zie fig. 3.

Eén lijn, de SLD-lijn, is bestemd voor bidirectionele data-uitwisseling georganiseerd in datablokken van 32 bit en een duur van 125 μ s („8 kHz-integriteit”). Van deze 256 kbit/s half-duplex-transmissie is 128 kbit/s bestemd voor de kanalen B1 en B2. De resterende capaciteit is toegewezen aan het D-kanaal en aan status- en besturingstaken. Steeds hangt de feitelijke transmissierichting af van de status van de 8-kHz SDIR-lijn. Deze lijn wordt beheerst door de schakeling die als „meester” werkt en die het zenden of opvragen van data bepaalt. De derde lijn voert een 512 kHz kloksignaal, dat ook afkomstig is van de besturende schakeling.

S-INTERFACE 29C53

De interface-schakeling 29C53 kan over de vierdraads S-bus digitale signalen ontvangen en verzenden. Hoofdtak van dit IC is het verbinden van computers, werkstations, periferie-apparaten (printers e.d.), facsimile-apparaten en telefoontoestellen met het ISDN-netwerk. Als zodanig kan de 29C53 aan beide zijden van de S-bus werken, dat wil zeggen dienst doen in abonnee-eindapparatuur maar ook als S-interface die de bedrijfscentrale geschikt maakt voor ISDN-gebruik.

De 29C53 is ontworpen voor het realiseren van een enkelvoudige ISDN-toegang conform CCITT-aanbeveling I.430. Derhalve bedraagt de transmissiesnelheid in het S-koppelvlak 192 kbit/s, verdeeld over twee B-kanalen (elk 64 kbit/s) en één D-kanaal (16 kbit/s), aangevuld met 48 kbit/s „overhead” voor busbeheer en synchronisatie.

Busstructuur en interfaces

Fig. 4 verduidelijkt de interne organisatie van het IC. We kunnen in dit blokschema

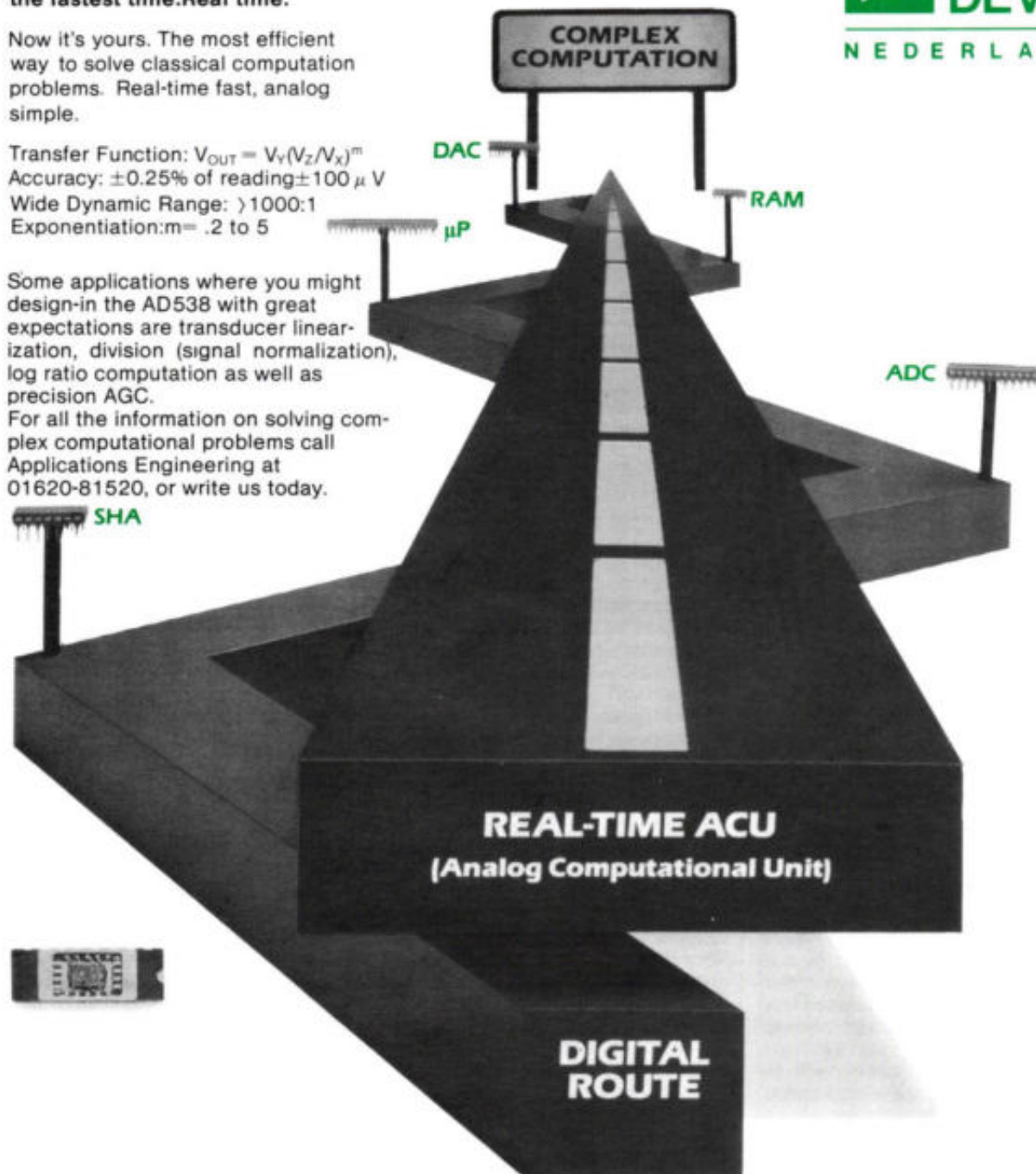
The new AD538 ACU executes roots and powers, simultaneous multiplication and division in the fastest time. Real time.

Now it's yours. The most efficient way to solve classical computation problems. Real-time fast, analog simple.

Transfer Function: $V_{OUT} = V_Y(V_Z/V_X)^m$
Accuracy: $\pm 0.25\%$ of reading $\pm 100 \mu V$
Wide Dynamic Range: $> 1000:1$
Exponentiation: $m = .2$ to 5

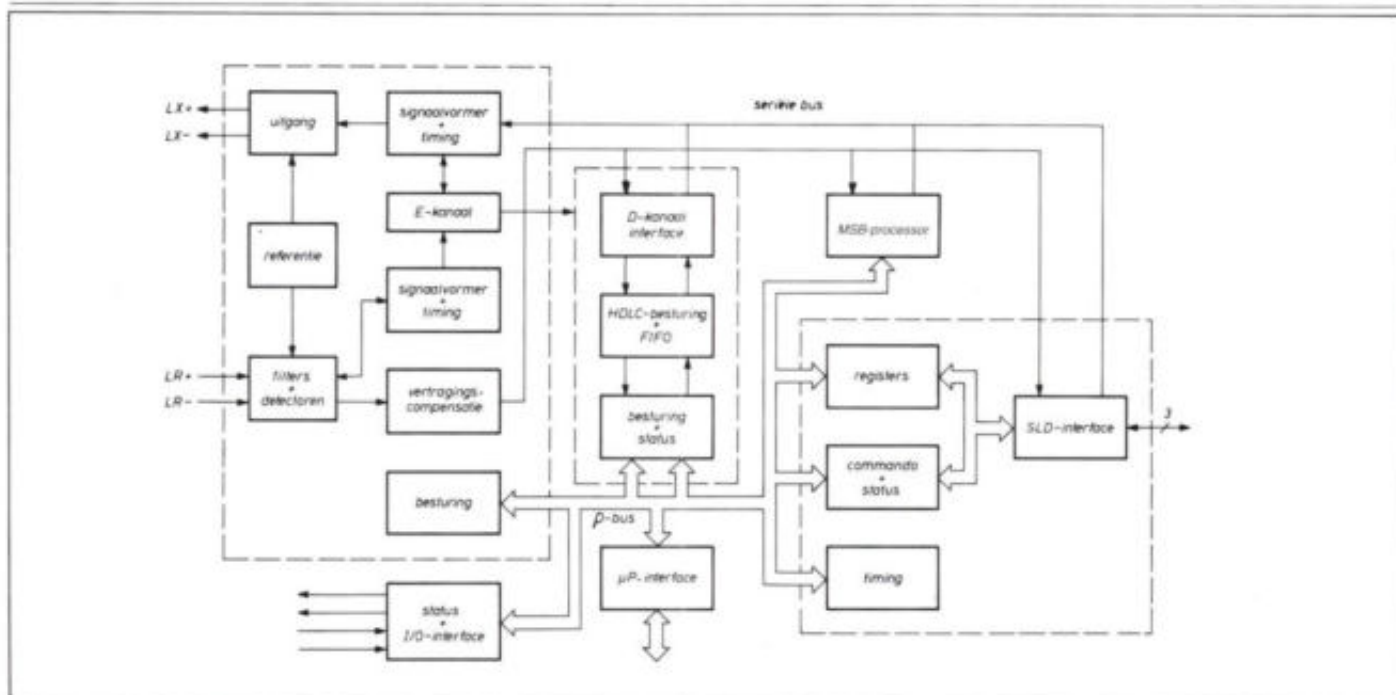
Some applications where you might design-in the AD538 with great expectations are transducer linearization, division (signal normalization), log ratio computation as well as precision AGC.

For all the information on solving complex computational problems call Applications Engineering at 01620-81520, or write us today.



**ANALOG
DEVICES**
N E D E R L A N D B . V .

**We just put complex computation
on the fast track.**



drie hoofdsecties onderscheiden: de feitelijke S- of lijn-interface, de D-kanaalprocessor en de systeem-interface voor de SLD-bus. Het dataverkeer tussen deze secties verloopt over een seriële en een parallelle bus. In feite bestaat de seriële bus uit twee afzonderlijke unidirectionele bussen. Hierover vindt het wederzijdse verkeer plaats van onbewerkte data van de kanalen B en D tussen de lijn-interface en de systeem-interface.

De parallelle bus vervult verschillende communicatiefuncties. In het eerste plaats is het een doorgeefluik voor bewerkte D-kanaalsignalen. Verder komt hierover de uitwisseling van status- en besturingssignalen tot stand. Ten slotte is de parallelle bus verbonden met een algemene periferie-interface en met de bidirectionele koppelschakeling voor de besturende microprocessor. Laatstgenoemde interface is toegesneden op 8-bit microprocessoren uit de Intel-families iAPX86, MCS48, MCS51 en MCS85. Alle registers die op de interne parallelle bus „uitkijken”, zijn dubbel gebufferd. Zodoende is steeds directe toegang mogelijk, dat wil zeggen binnen één microprocessorcyclus.

– SLD-blok

De 29C53 kan als „meester” maar ook als „slaaf” in een SLD-busconfiguratie zijn opgenomen, zie paragraaf „Toepassingen en configuraties”. Hoofdonderdelen van het SLD-blok zijn de vereiste serieel/parallel-omzetters in de SLD-interface, ondersteund door schuifregisters. Voorafgaand aan opslag van alle uit de parallelle bus binnenkomende data in de schuifregisters, vindt een tussenopslag plaats in parallelle registers. Verder bevat het SLD-blok alle tijdbepalende schakelingen en een processor die verantwoordelijk is voor bestu-

Fig. 4. Blokschema van de 29C53. Het IC bevat als hoofdsecties de S-interface, de D-kanaalprocessor en de systeem-interface voor de SLD-bus.

ring en status van alle functies in het IC. In een „slaaf”-configuratie heeft de besturende schakeling ook via de SLD-bus toegang tot de interne registers van de 29C53.

– Lijn-interface

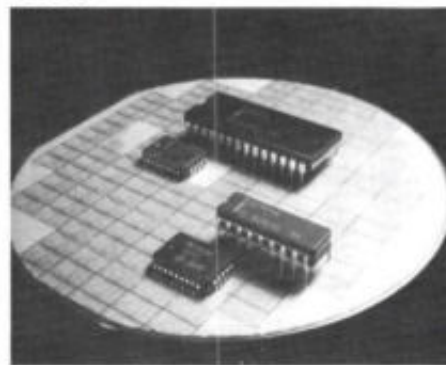
Samen vormen de D-kanaalprocessor en de lijn-interface de fundamenteelste secties van de 29C53. Alles draait immers om de hierin uitgevoerde taken, die bovendien conform de CCITT-aanbevelingen dienen te verlopen. Als consequentie hiervan hanteert de 29C53 de gestandaardiseerde 100% geïnverteerde pseudoternaire lijncode. Hierin zijn de binaire waarden „0” en „1” gerepresenteerd door een in elek-

trische zin driewaardig bipolair signaal. In dit signaal is de logische „1” steeds gedefinieerd als een spanning van nul volt en heeft een logische „0” afwisselend een positieve en een negatieve waarde van 0,75 V. Deze codering komt geheel overeen met de AMI-methode (alternate mark inversion), met dien verstande dat bij de laatste juist de logische „1” tussen $\pm 0,75$ V alterneert.

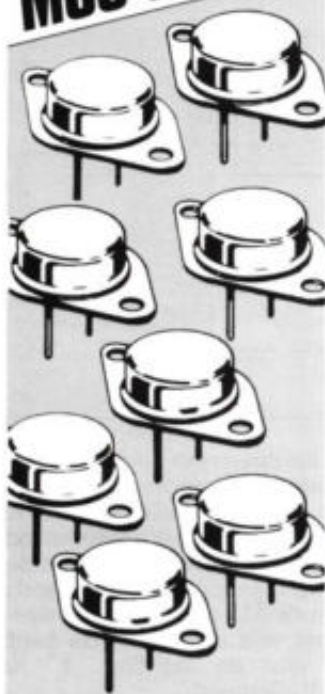
Het lijn-interface-gedeelte van de 29C53 is verantwoordelijk voor de juiste tijdsrelaties, formattering en synchronisatie van de separaat binnenkomende en uitgaande digitale signalen. Geheel links in fig. 4 zien we de gescheiden ingang en uitgang. Beide zijn aangepast voor externe aansluiting op een lijntransformator (2,5 : 1). Het ontvang gedeelte bevat ingangsfilters, drempeldetectoren en een automatische versterkingsregeling. Om ongeacht de lengte van de aangesloten lijn intern de correcte tijdsrelaties tussen datablokken te handhaven, is een vertragingcompensatie opgenomen in de gedaante van een schuifregister.

– D-kanaalprocessor

We zien in fig. 4 dat de D-kanaalprocessor in feite is ingeklemd tussen de seriële en de parallelle bus. Zoals eerder ter sprake kwam, wordt in het D-kanaal (16 kbit/s) de signalering en eventueel ook pakketgeschakelde informatie afgehandeld. D-kanaalverkeer is onderworpen aan strikt vastgelegde transmissieprocedures, neergelegd in het zogeheten LAPD (Link Access Protocol in the D-channel). Structuur en coderingswijze van de diverse protocol-elementen komen geheel overeen met de vroeger gedefinieerde HDLC-standaard (High-Level Data Link Control procedures).



MOTOROLA POWER MOS FET'S



verkrijgbaar in veel verschillende typen, o.a.:

- BUZ
- IRF
- MT

leverbaar in verschillende typen behuizingen zoals:

T03
T03P
T0220
T039
SO

24 typen leverbaar in P-Channel

Lage $r_{DS(on)}$

Manudax

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-2951, telex 74810,
facsimile 04139-1009 (aut)

AMI Semi Custom Chips



Manudax biedt u de mogelijkheid om chips naar specificatie te laten maken, waarbij zowel de prijs als de levertijd voor u een aangename verrassing zal zijn.

- Volledig Europese fabricage
- Ontwerpsysteem op IBM PC volgens de programma's Sceptre II en Super Sceptre
- Leverbaar in NMOS en CMOS
- Processen analoog en digitaal ook in 2μ technologie
- Productie in 4-6 weken

Manudax

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-8895, telex 74810,
facsimile 04139-1009 (aut)

't Hoogste lied...



brengt 't nog ver!

Met behulp van de juiste elektronika vindt communicatie over lange afstanden probleemloos plaats. Eigenlijk zijn daar maar 2 bouwstenen van AMD voor nodig: de Am7990 10Mb/s MOS Lance met ingebouwde DMA en de Am7992A seriële interface adapter met geïntegreerde klokherkenning plus Manchester encoding en decoding. Desgewenst maakt u daar dan m.b.v. de Am 7996 transceiver een complete Ethernet of Cheapernet applicatie van.

En is 't hoogste lied in netwerken u wat te veel: ook op lager nivo kunt u met ons de ether in. Zoals bijvoorbeeld met de soortgelijke Am 7960 Manchester encoder/decoder met modemachtige controller. Die maakt foutloze overdracht zelfs over low cost twisted pair of coax kabels mogelijk!

't Is dus weer het bekende liedje: voor oplossingen in soorten en maten belt u

Arcobel daar zit muziek in!

mikro-elektronika innovatie centrum

Griekenweg 25, 5342 PX Oss
Postbus 344, 5340 AH Oss / Telefoon 04120-30335*
Telex 37489 / Fax nr. 04120-30635.

De HDLC-eenheid in de D-kanaalprocessor is verantwoordelijk voor een aantal basisfuncties van het LAPD-protocol. Voor het bufferen van D-kanaaldata bevat de processor twee 32 byte FIFO-registers, één voor de zending en één voor de ontvangst. Normaliter komen de D-kanaaldata (via de FIFO's) vanuit de lijn-interface de processor binnen. Na bewerking doorlopen de data de besturings- en statussectie en zijn dan beschikbaar op de microprocessor-interface. De besturings- en statussectie bestuurt de HDLC-afhandeling en bewaakt de niveaus van de uitgelezen FIFO-data. Wordt de 29C53 in SLD-modus toegepast, dan geeft ook de SLD-bus in beide transmissierichtingen toegang tot de FIFO-data.

— MSB-processor

Voorts zien we in het blokschema nog de functie van de reservebit- of MSB-processor. Het praktisch nut van deze voorziening is voor Europa nihil en is beperkt tot de Amerikaanse 7-bit-codering. De MSB-processor kan namelijk het niet-gebruikte achtste bit toewijzen aan informatie voor besturingstaken.

CODEC/FILTER-COMBINATIE 29C48

Intel's 29C48 is bestemd voor omzetting van spraaksignalen naar het vereiste digitale PCM-sigitaal van 64 kbit/s en bevat tevens de schakelingen voor D/A-omzetting van ontvangen PCM-signalen. Ook de voor beide transmissierichtingen vereiste filters zijn in dit CMOS-IC ondergebracht. Zoals aan nog de orde komt, kan de 29C48 samen met de 29C53 het vertrouwde telefoontoestel compatibel maken met ISDN. Daarnaast kan men de schakeling in combinatie met een SLIC (*subscriber-line interface circuit*) gebruiken als codec/filter op analoge abonneelijnkaarten voor lokale centrales en bedrijfscentrales. In zulke toepassingen rapporteert de 2948C via de SLD-bus aan een lijnkaart-controller van het type 2952.

Fig. 5 geeft een globale indruk van het binnesten van de 29C48. De aansluitingen VFX en VFR vormen respectievelijk de analoge ingang en uitgang. Rechts zijn de drie SLD-buslijnen aangegeven, alsmede de aansluiting SAI (secundaire analoge ingang). Afgezien van de basisfuncties voor codering, decodering en filterbewerkingen

Fig. 5. Interne organisatie van de programmeerbare codec/filter-combinatie 29C48. De bovenste sectie van deze schakeling converteert de op de ingang VFX binnenkomende spraaksignalen door pulscodemodulatie in een digitaal signaal dat beschikbaar komt op de SLD-bus. Via deze bus arriveren ook de ontvangen PCM-signalen. De onderste sectie zet deze weer om in een analoge spraaksignaal, afgegeven aan de uitgang VFR.

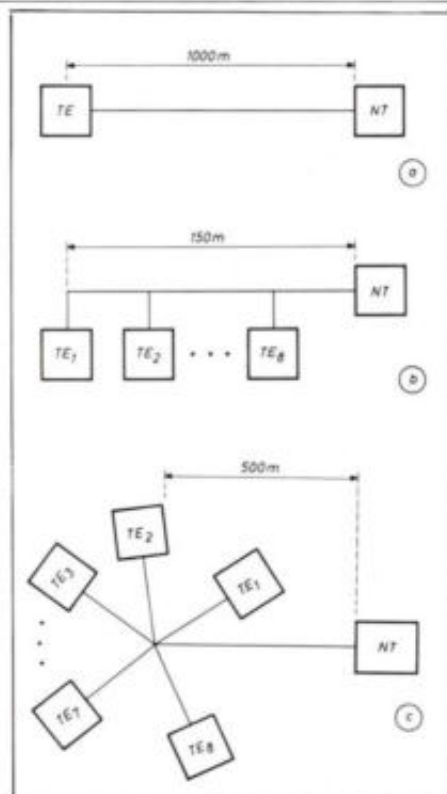
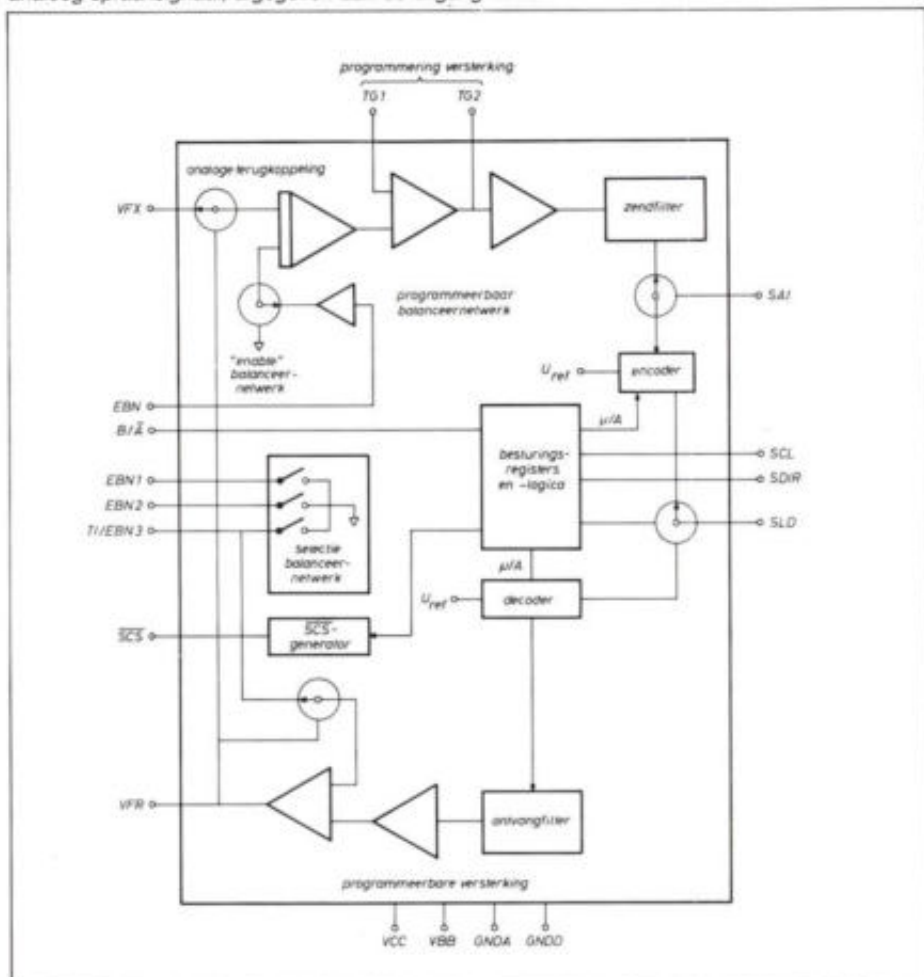
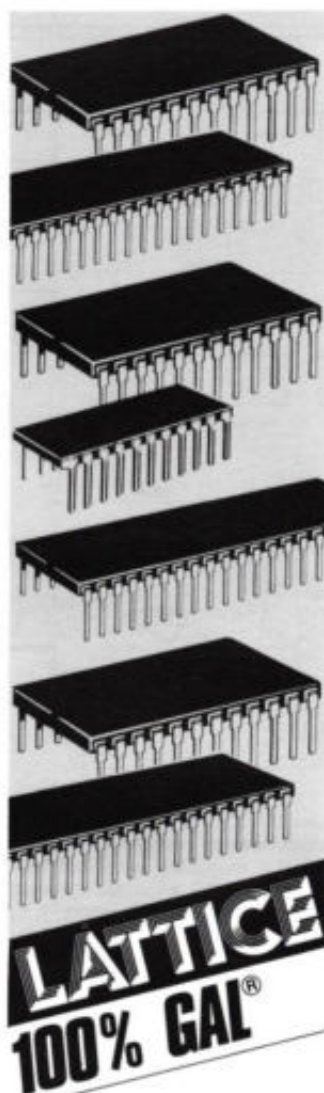


Fig. 6. Verschillende configuraties met twee of meer 29C53's, toegepast als S-interface in de netwerkaansluiting (NT) en in abonnee-apparaat (TE ofwel „terminal equipment“). Een eenvoudige punt-naar-punt-verbinding (a) mag een lengte van 1000 m hebben. Ook zijn verschillende multiplex-configuraties denkbaar. In (b) is een doorgeleide of „afgetapte“ S-bus getekend, die maximaal acht aansluitingen kan bedienen; de elektrische afstand tussen NT en verst verwijderde aansluiting kan hier 150 m bedragen. In cluster-configuraties (c) kan de afstand tussen NT en eindpunt zelfs 500 m zijn, indien de elektrische afstand tussen twee eindpunten niet groter is dan 30 m.

voor zenden en ontvangen, vertoont het blokschema ook enkele programmeerbare functies. Zo zijn de versterking en balancerings van de zend- en ontvangsectie programmeerbaar uitgevoerd. Een extern schakelsignaal kan uit de via de SLD-bus binnenkomende data de informatie van het B1-kanaal of B2-kanaal ter verwerking selecteren. Verder is voorzien in een programmeerbare selectie tussen de in Amerika en Europa gehanteerde companderfactoren (gewoonlijk aangeduid door 'μ' voor in de V.S. gebruikte systemen respectievelijk 'A' voor de Europese systemen).

TOEPASSINGEN EN CONFIGURATIES

Al dan niet met elkaar gecombineerd, zijn de 29C48 en de 29C53 bruikbaar in een variëteit van ISDN-configuraties aan beide zijden van de S-bus. Om met de 29C53 te beginnen, dit IC kan actief als „meester“ maar ook als „slaaf“ van de SLD-bus fungeren. Aan de abonneezijde van de S-bus kan de 29C53 als S-interface in de terminal-adaptor zijn opgenomen en daarbij ook zelf communiceren over de microproces-



100% EHC MOS
100% herprogrammeerbaar
100% gebruiker
configureerbaar
100% PAL[®] snelheden
100% PAL[®] power

GAL is een trade mark van
Lattice
PAL is een trade mark van
MMI

Manudax

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-
Dinther, Holland
tel. 04139-8895, telex 74810,
facsimile 04139-1009 (aut)

5360



OKW kunststof behuizingen
munten uit door een
doordacht ontwerp, een
uiterst nauwgezette productie
en een bijzonder breed
programma. Voor de OKW
behuizingen worden
uitsluitend geavanceerde
kunststoffen gebruikt,
optimaal afgestemd op een
intensief, professioneel
gebruik. Dankzij grote
ervaring en intensieve
research is een OKW kast
altijd OK (en de prijs is
hélemaal OK).

De OKW behuizingen zijn
leverbaar in de volgende
uitvoeringen:

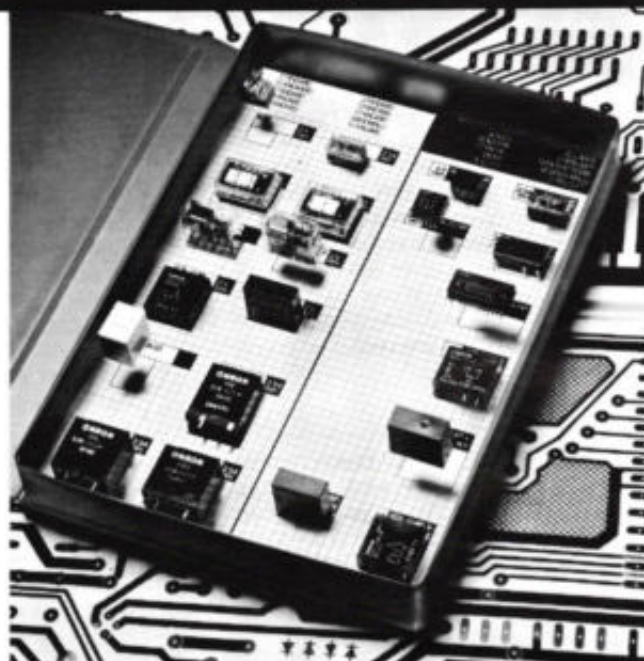
- Standaard
- Europa 19"
- Handterminal
- Schaal
- Wand
- Op klantenspecificatie

Manudax

postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-
Dinther, Holland
tel. 04139-8895, telex 74810,
facsimile 04139-1009 (aut)

5400

Hoe kunnen 21 printrelais u zoveel vrijheid en ruimte geven?



Onlangs onderzochten wij de vraag vanuit de markt en kwamen daarbij tot de konklusie, dat met slechts 21 printrelais vrijwel iedere toepassingsvorm mogelijk is.

Een uitgekende serie.

In deze reeks elektromechanische relais zult u een antwoord vinden op uw problemen als ruimtegebrek, uitzonderlijk hoog- of laag schakelvermogen, lage aanspreekspanning, binnendringen van soldeervloeistof of aantasting tijdens het reinigingsproces.

Een paar voorbeelden.

De G2E is slechts 16,2x11,5x11,7 mm en het DIP-relais G2N is slechts 8 mm hoog en heeft een aanspreekvermogen van 80 mW... de G4W kan belastingen schakelen tot 15 A, terwijl de G2V ook zeer lage belastingen tot 10 μ A kan schakelen.

Omron - groot in kleine relais.

Deze 21 relais zijn gekozen uit een reeks van meer dan 150 printrelais. Omron houdt zich sinds 1933 bezig met de fabricage van relais, is vandaag de dag één van de belangrijkste producenten, behoort tot de marktleiders en heeft al honderden miljoenen relais verkocht over de hele wereld. Als u nu aan het ontwerpen bent en printrelais toe gaat passen, wacht dan niet tot morgen. Zond vandaag de bon in voor onze nieuwe brochure of nog beter, laat één van onze technische medewerkers u de uitgekende serie tonen.

Als u meer informatie wenst over onze printrelais, vul dan onderstaande bon in en zend deze ongefrankeerd naar:

CARLO GAVAZZI
OMRON

Antwoordnummer 409
1000 SE Amsterdam

JA! Zend mij meer informatie over deze 21 printrelais:

Naam _____ Functie _____
Bedrijf _____
Straat _____
Postcode/Plaats _____
Telefoon _____

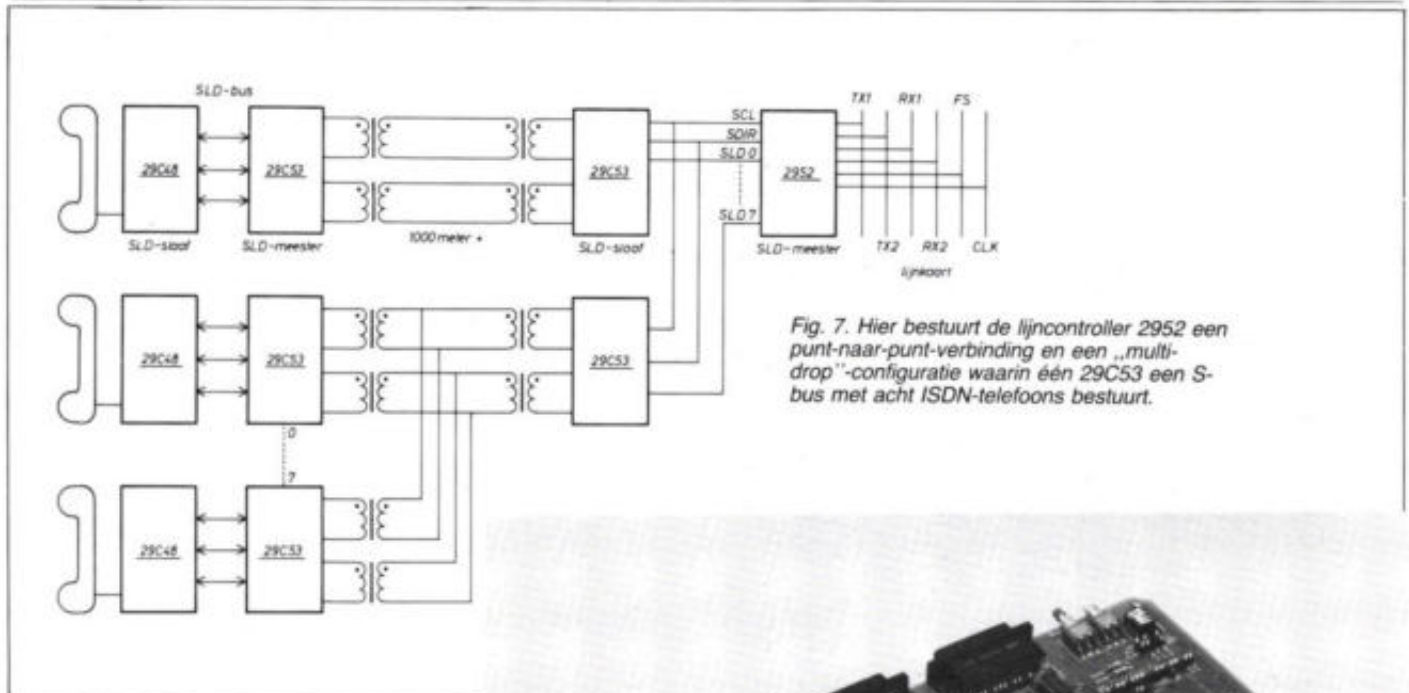


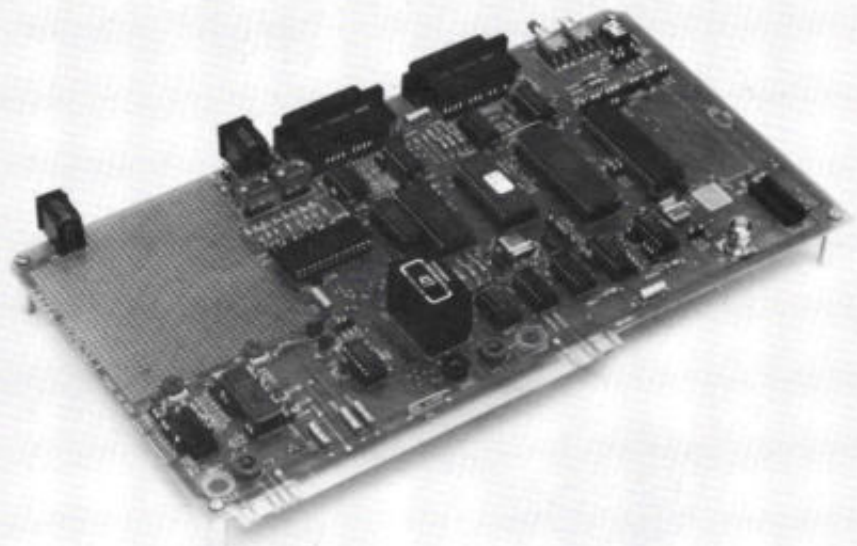
Fig. 7. Hier bestuurt de lijncontroller 2952 een punt-naar-punt-verbinding en een „multi-drop“-configuratie waarin één 29C53 een S-bus met acht ISDN-telefoons bestuurt.

sorbus. Ook kan dit IC in een digitaal telefoontoestel de data-overdracht van en naar de codec/filter-combinatie besturen. Bij toepassing in een NT-eenheid (de netwerk-afsluiting tussen de referentiepunten S en T) kan de ontwerper de 29C53 opnemen als S-lijn-interface die werkt als slaaf van een lijnkaartbesturing 2952. Op deze wijze laten zich tussen NT en eindpunten enkelvoudige 144 kbit/s-verbindingen realiseren over een vierdraads S-bus met een maximale lengte van 1000 m, zie fig. 6a. Eén 2952 kan zo tot acht lijnen beheren.

– Multiplex-configuraties

Er zijn echter ook diverse configuraties die het aantal aan te sluiten abonneelijn (natuurlijk zonder vergroting van de basiscapaciteit van de NT en dus ten koste van de lijnbeschikbaarheid) aanmerkelijk kunnen uitbreiden. Zo is het mogelijk de S-bus vanaf één 29C53 steeds door te lussen naar een volgend eindpunt. Op die manier kan men de basiscapaciteit van één lijn (in ISDN-termen: één basistoegang van twee B-kanalen plus één D-kanal) over maximaal acht eindpunten distribueren. In zo'n configuratie mag de totale lengte van de S-bus hooguit 150 m bedragen, zie fig. 6b. Cluster-configuraties, zoals in fig. 6c, kunnen de toelaatbare afstand tussen NT en eindpunt vergroten tot 500 m. Hier geldt echter de restrictie dat de elektrische afstand tussen twee eindpunten nooit groter mag zijn dan 30 m.

Fig. 7 geeft een wat verder uitgewerkt idee van een configuratie waarin een 2952 twee van de maximaal acht hierop aan te sluiten S-interfaces beheert. Eén 29C53 is aangesloten op een basis-abonneelijn, de andere is geschakeld als „multiplexer“ voor acht eindpunten die elk met behulp van



Afb. 8. De terminal-evaluatiekaart TEK29C53 vormt een complete ook voor spraakoverdracht geschikte terminal-adaptor voor ISDN.

een 29C48 zijn ingericht voor telefonie. In theorie kan de 2952 de capaciteit van acht ISDN-basistoegangen dus verdelen over 64 eindpunten.

EVALUATIEKAARTEN

Zoals vermeld in de inleiding, introduceerde Intel een tweetal kaarten waarmee ontwerpers de mogelijkheden van de 29C53 en 29C48 kunnen evalueren. Deze hulpmiddelen betreffen de TEK29C53 („terminal evaluation kit“) en de LEK29C53 („line-card evaluation kit“). Eerstgenoemde is opgebouwd rond de 29C48 en de 29C53. Bovendien bevat deze kaart (zie afb. 8) een 82530 voor seriële invoer en uitvoer, een microcontroller 8031 en ondersteunend geheugen (RAM en ROM). Het geheel vormt een complete ook voor spraakoverdracht geschikte terminal-adaptor voor ISDN. Programmering van de kaart kan plaatsvinden met een externe

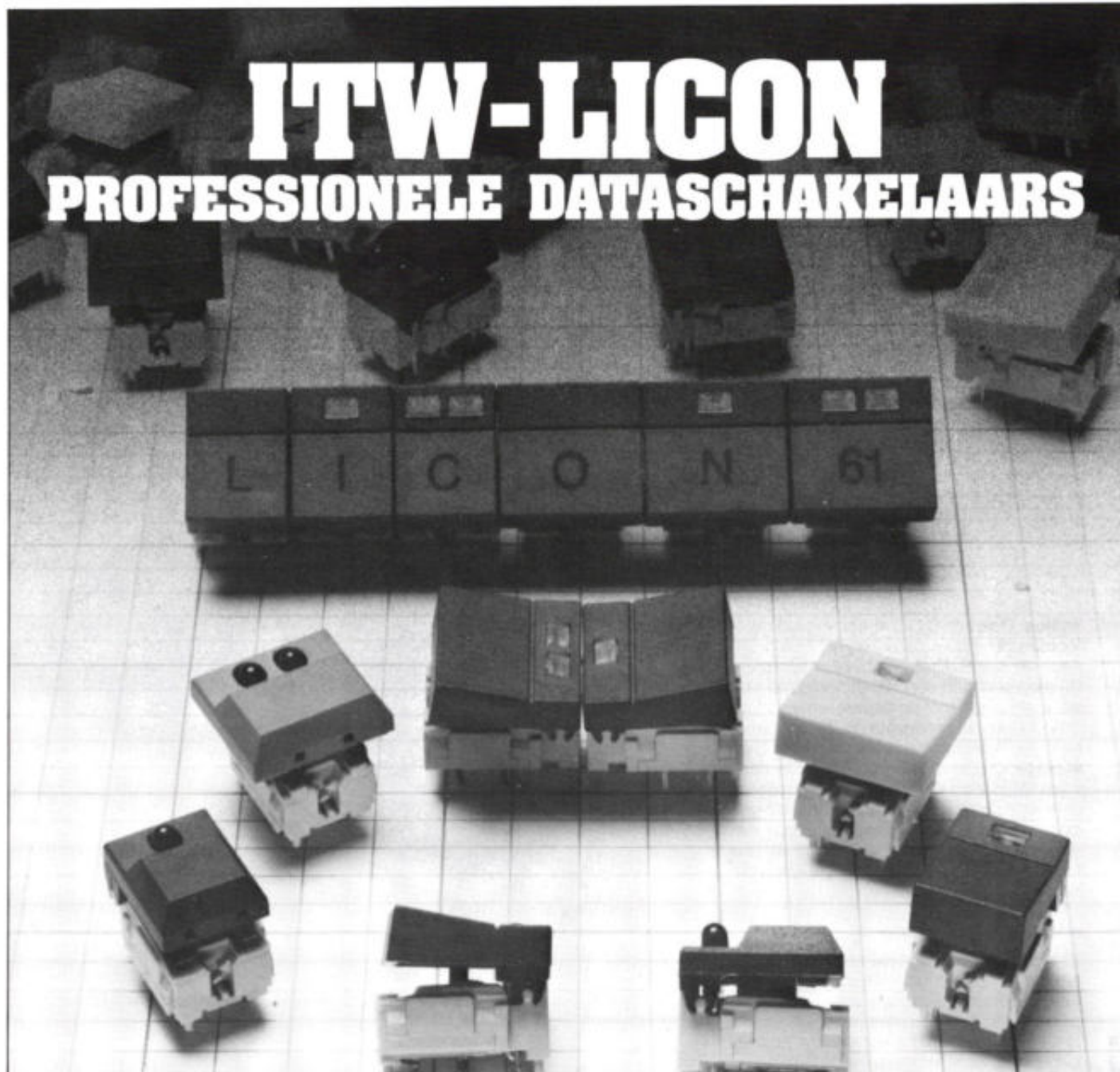
computer, aan te sluiten via een seriële interface.

Met de in afb. 9 weergegeven lijnkaart LEK29C53 kan men de toepassing van de 29C53 als S-interface in het koppelvlak NT1 van de netwerk-afsluiting evalueren. Daartoe is de LEK29C53 voorzien van twee 29C53's. Ook deze kaart wordt bestuurd door een 8031 en bevat RAM en ROM.

Op beide kaarten is voldoende ruimte voor experimenten opengelaten. Ook kan men in beide gevallen via de seriële interface de werking van de kaarten evalueren. Voor dit doel is een systeem-monitor in EPROM aanwezig. De elektronica op de kaarten is verantwoordelijk voor de communicatie op het niveau van de fysieke laag (laag 1 van het OSI-referentiemodel). Verwerking van de lagen 2 en 3 geschiedt met behulp van

ITW-LICON

PROFESSIONELE DATASCHAKELAARS



De nieuwe Licon 61 serie is een complete lijn professionele dataschakelaars, ontworpen voor de hedendaagse behoefte aan hoogwaardige kwaliteit. Door z'n esthetische vormgeving en z'n uitgebreide keus in stijl en kleur van de schakelknop biedt deze schakelaar de oplossing voor ieder dataschakel-probleem. Bovendien bestaat de mogelijkheid om de schakelknop in uw eigen huisstijl en kleur uit te laten voeren, volledig afgestemd op uw paneelontwerp. Voegen we daar ITW's kostenbesparende en sublieme schakeltechnieken aan toe, dan ligt uw beslissing wel zeer voor de hand.

- Ongeëvenaard flexibel in vormgeving en kleur
- 11 kleuren standaard leverbaar
- Kort schakelmoment
- Moment- of aan/uit schakelaar
- Anti-statische behuizing
- Gouden of zilveren contacten.

Functie	Moment of aan/uit
Schakelafstand	≤ 3 mm
Behuizing	Valox
Schakelknop	Valox
Kontaktvoering	Verguld of verzilverd
Schakelvermogen (max. dc)	(Ag) 6 W (Au) 240 mW
Schakelspanning (max. dc)	(Ag) 60 V (Au) 24 V
Schakelstroom (max. dc)	(Ag) 100 mA (Au) 10 mA
Levensduur (Mom./P.P.)	≥ 5 × 10 ⁶ / ≥ 5 × 10 ⁵
Momentbelasting	≤ 2 N
Kapaciteit	≤ 0,9 pF
Kontaktweerstand	(Ag) ≤ 15 mΩ, (Au) ≤ 50 mΩ
Isolatiweerstand	≤ 10 ¹⁰ Ω
Maximale dender	≤ 2 msec
Werktemperatuur	- 25 tot + 85 °C
Soldeertemperatuur / tijd	260 °C / 5 sec

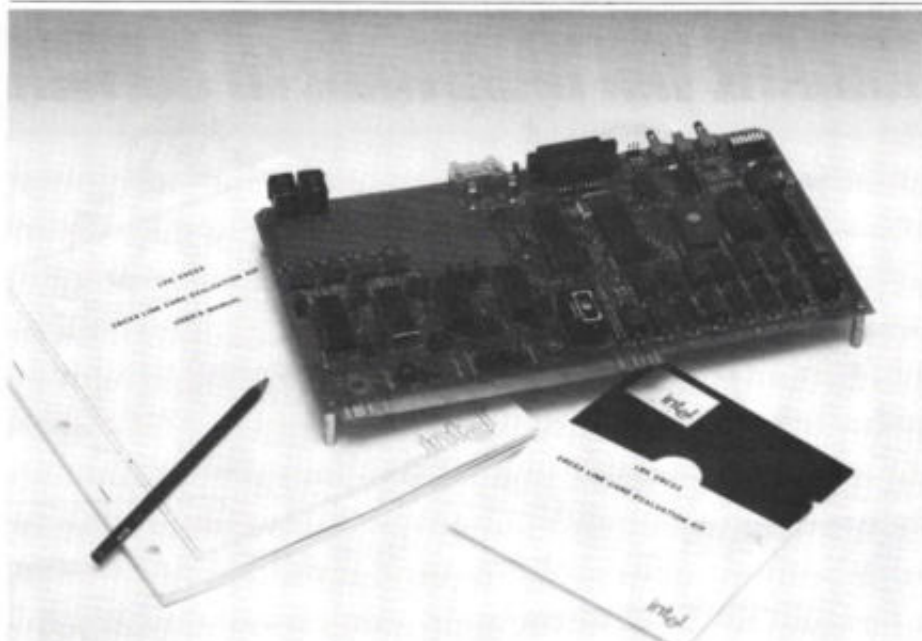
Overtuig uzelf en vraag een monster aan bij:
Simac Electronics bv, afd. Componenten
 of bel rechtstreeks met: 040 - 582405.



simac

electronics

High Tech Park / 5503 HP Veldhoven / tel. 040-582911
 Vooruitgangstraat 52, bus 3 / 1210 Brussel



Afb. 9. Met behulp van de ISDN-lijn-evaluatiekaart LEK29C53 kan de ontwerper zich vertrouwd maken met de toepassing van de 29C53 als S-interface in de netwerk-afsluiting.

programmatuur die is geschreven in C en gebaseerd op de 80188. Bij deze programmatuur behoort een real-time besturings-systeem. Het gecombineerde pakket is in staat om verbindingen op te bouwen conform de CCITT-aanbevelingen. Als zodanig kan dit pakket verscheidene gelijktijdige verbindingen over één transmissiekanaal afwikkelen.

Ter afsluiting zullen we een applicatievoorbeeld van een terminal-adaptor en van een ISDN-lijnkaart behandelen. De elektronica van deze applicaties komt verregaand overeen met die van de beide evaluatiekaarten. In plaats van een 8031 fungeert hierin een 80188 als processor.

TERMINAL-ADAPTER

Een terminal-adaptor, of „TA“, is de verbinding tussen het ISDN-netwerk en bestaande, niet voor ISDN geschikte apparatuur. Voorbeelden daarvan zijn werkstations, facsimile-apparaten en printers. In feite komt de functie van een TA neer op een aanzienlijk sneller werkend alternatief voor de bekende modem. Gewoonlijk is de TA uitgevoerd als zelfstandige eenheid die data binnenhaalt uit een RS232C- of X.21-interface, deze data verwerkt en vervolgens over een vierdraads S-interface verzendt.

Fig. 10 geeft een applicatievoorbeeld van een compacte TA op basis van de 29C53 in combinatie met een controller 82530 voor de dataverbinding met de RS232C/X.21-interface. Het geheel wordt bestuurd door een microprocessor 80188. Met onderbroken lijnen zijn verder aangegeven een codec/filter-combinatie 29C48 en een 8279 (besturingsschakeling voor een telefoon-toetsenbord en een klein display). Met deze uitbreidingen ontstaat een schakeling die men als een compact geheel kan on-

derbrengen in een telefoontoestel. Zo'n toestel heeft dan een voor ISDN geschikt spraakkanaal plus een ingebouwde TA met data-interface (RS232C of X.21) voor transmissie over het tweede B-kanaal. Zonder de aangegeven telefoon-uitbreiding werkt de schakeling als zelfstandige terminal-adaptor. In beide gevallen krijgt de abonnee de beschikking over een „ISDN-modem“ met een transmissiesnelheid van 19,2 kbit/s (RS232C) of 48 kbit/s (X.21).

Verbindingsprocedure

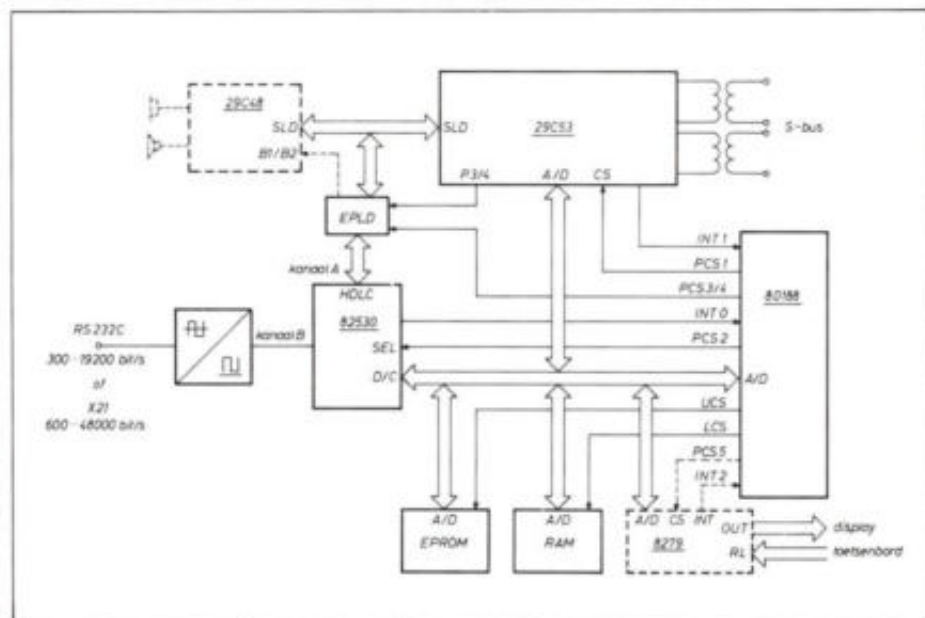
Opbouwen van een verbinding kan bij de

uitgebreide versie op twee manieren gebeuren. Ten eerste natuurlijk door het intoetsen van het gewenste telefoonnummer op het toetsenbord van het telefoontoestel. Maar ook het toetsenbord van een werkstation of microcomputer kan via de data-interface als invoermedium dienen. In dat geval verloopt de kiesprocedure op dezelfde manier als bij het werken met een daar-toe geschikte modem.

Voor het onderhavige Intel-concept heeft de in de V.S. populaire Hayes Smart Modem model gestaan. Initiëren van een oproep gebeurt namelijk met behulp van een aan deze modem ontleende commando-set. Na het invoeren van het te kiezen nummer wordt een oproepcommando verzonden in de vorm van een ASCII-string waarin de eerste twee tekens de letters „AT“ representeren. Voor de 80188 zijn deze tekens aanleiding het commando als oproep te accepteren en de bestemming ervan via de S-bus mee te delen aan de netwerk-afsluiting dan wel rechtstreeks aan de bedrijfscentrale.

In de opbouwfase wordt voor spraak- en dataverbindingen dezelfde procedure gehanteerd. Hiermee samenhangende taken zijn in de terminal-adaptor als volgt verdeeld. Na ontvangst van de kies-informatie vanuit de 82530 of 8279, bouwt de 80188 de gewenste verbinding op door het verzenden van een oproep via het D-kanaal van de 29C53. De microprocessor genereert daartoe het juiste oproepbericht (conform CCITT I.541) en wikkelt de eerste stappen van de netwerk-toegangsprocedure af (CCITT I.440). Het lagere deel van de toegangsprocedure komt voor rekening van de 29C53, die de taak heeft van interface voor het fysieke niveau, zoals begrepen in de CCITT-aanbevelingen I.430.

Fig. 10. Toepassing van de 29C53 en 29C48 als compact construeerbare eenheid voor een ISDN-telefoontoestel met ingebouwde terminal-adaptor. Zonder de met onderbroken lijnen aangegeven componenten vormt deze schakeling een zelfstandige TA-eenheid die computers en randapparaten via RS232C/X.21-interface toegang geeft tot het ISDN-netwerk.



MOTOROLA VME ONTWIKKELINGSSYSTEMEN

DE OPTIMALE KOMBINATIE VAN HARDWARE EN SOFTWARE



MOTOROLA

Voor het ontwikkelen van tal van geavanceerde computertoepassingen vormt de gestandaardiseerde VMEbus de ideale uitgangspositie. Want dankzij deze internationaal erkende standaard voor 16/32-bits microcomputer-systemen, ontstaat een enorme keuze uit te gebruiken modules, en daarmee een fantastische ontwerprijheid met uitdagende dimensies.

Voor het ontwikkelen van VMEbus georiënteerde applicaties, heeft Motorola een compleet systeem ontworpen, bestaande uit verschillende hardware en software componenten.

MVMESYS319 ontwikkel-systeem

MVMESYS319 is een low-cost, modulair ontwikkelingsinstrument waarbij zowel de hardware als de software probleemloos uitbreidbaar is. Het systeem bestaat uit een basisconfiguratie, gemonteerd in een behuizing, waarbij slechts 3 van de 9 beschikbare slots van de VME-bus bezet zijn. De overige 6 slots zijn beschikbaar voor uitbreidingen.

De basiskonfiguratie van MVMESYS319:

- Monoboard microcomputer met

MC68000 16 bits microprocessor, debug ROMs en RAM. Twee seriële poorten en een Centronics parallel printer poort voor verbinding met de buitenwereld.

- RAM board 512 kbyte. Door extra modules, kan het totale interne geheugen op 14 Mbyte gebracht worden.
- Data-opslag kaart. Regelt de data-transmissie naar de 40 Mbyte winchester drive en naar de 5¼ slim-line floppy drive (655 kbyte). De kaart kan 8 stuks S1410 controllers aansturen, zodat een groot achtergrondgeheugen kan worden bereikt.
- Het geheel wordt bestuurd door het volledig VME gestandaardiseerde VERSAdos realtime, multi-tasking operating system. De kernel, RMS68K, is volledig in ROM te plaatsen.

MVME121 ontwikkel-systeem

Het MVME121 systeem is een krachtig multi-user systeem voor zowel software ontwikkeling als hardware integratie, met het gevalideerde (UNIX*) SYSTEM V/68 als operating system. SYSTEM V/68 is de standaard M68000 implementatie van UNIX System V, met standaard de talen C en Fortran 77 beschikbaar.

MVME121 is opgebouwd uit de volgende componenten:

- Processor module met de snelle MC68010 microprocessor, 512 kbytes RAM en 4 kbytes cache-geheugen.

De totale opzet garandeert een bijzonder snelle werking.

- Geheugen module met 512 kbytes RAM, uit te breiden tot 16 Mbytes.
- System Controller met I/O interfaces, 'n kaart met o.a. system clock, time-of-day clock, bus arbiter en bus interrupters. Daarnaast 2 RS232C en 1 Centronics interfaces.
- Disk/tape module met 40Mbyte hard disk, 655 kbyte disk drive en 25 Mbyte cartridge tape.

Van de 9 beschikbare VMEbus-slots gebruikt het systeem er slechts 4; 5 slots blijven dus over voor uitbreidingen.

Uiteraard worden alle VMEbus systemen volledig geruggesteund door de veelomvattende Manudax service. Het is deze service die aan dit systeem een extra dimensie geeft.

Motorola en Manudax, 'n natuurlijke combinatie.

* UNIX is een handelsmerk van A T & T

Manudax 

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland, Components Division, tel. 04139-8895, telex 74810, facsimile 04139-1009 (aut)

Na binnenkomst van het oproepbericht wijst de NT een B-kanaal toe (indien dit beschikbaar is) en is de verbinding gereed voor transmissie. Overdracht van spraaksignalen geschiedt in kanaal B1 of B2. Selectie van deze kanalen vindt plaats in de 29C48 en wordt bestuurd door de EPLD, die als parallel/serieel-omzetter tussen de 82530 en de SLD-bus fungeert. In het geval van data-transmissie ontvangt de gebruikers-terminal via de data-interface een bericht dat de communicatie kan beginnen.

ISDN-LIJNKAART

Analoge lijnkaarten in een bedrijfscentrale (vaak aangeduid als *PABX* ofwel *private automatic branch exchange*) bevatten voor elke aangesloten telefoonlijn een abonnelijs-interface. Hierover hebben conventionele telefoontoestellen en modems toegang tot het netwerk. Om een ISDN-gebruiker te kunnen aansluiten, moet de bedrijfscentrale in elk geval zijn voorzien van ISDN-lijnkaarten die telefoons, computers, werkstations, enz. via de vierdraads S-bus toegang verschaffen.

Fig. 11 geeft een applicatievoorbeeld van een ISDN-lijnkaart voor maximaal acht aansluitingen. In dit schema dient de lijnkaart-controller 2952 als basis voor de PABX-interface. In totaal kan deze controller acht 29C53's en daarmee acht vierdraads S-bussen parallel besturen. De configuratie bevat alle functies om spraaksignalen en digitale informatie in de twee B-kanalen te scheiden van signalering en pakketgeschakelde informatie in het D-kanaal. Eerst herformateert de 29C53 de over de S-bus binnenkomende data om deze over de SLD-bus naar de 2952 te

kunnen verzenden. Op de SLD-bus arriveerende B-kanaaldata krijgen door de lijncontroller een plaats binnen een beschikbaar tijdvenster in de bovengeschiedte kanalgroep toegewezen.

Afhandeling van protocollen en berichten in het D-kanaal geschiedt door samenwerking van de 29C53 en de microprocessor 80188. We zullen de daartoe gevolgde procedure toelichten voor transmissie van signalen die vanuit de S-bus op de kaart arriveren. Voor de andere transmissierichting geldt een gelijksoortige procedure.

Via de S-bus binnenkomende D-signalen ondergaan in de desbetreffende 29C53 eerst alle noodzakelijke HDLC-bitmanipulaties. Vervolgens parkeert de D-kanaalprocessor de „ruwe“ berichten in het interne FIFO-register en genereert het interrupt-sigitaal. Een speciaal statusregister in de 29C53 stelt de 80188 in staat in één leescyclus te bepalen welke van de aangesloten 29C53's om interrupt-afhandeling verzoekt en dus een D-kanaal-bericht in zijn FIFO heeft. Daarop verschaft de DMA-besturing van de 80188 zich toegang tot de desbetreffende FIFO. Vandaaruit wordt de informatie zonder tussenkomst van de CPU naar het RAM-geheugen overgebracht.

Op dat moment bepaalt de 80188 of de data betrekking hebben op signalering (s-pakket) dan wel op informatie die is bestemd voor transmissie over het pakketgeschakelde netwerk (p-pakket). Signalering naar interne lijnen wordt uiteraard lokaal verwerkt. In alle andere gevallen kan de 2952 de signaleringsinformatie inlassen in



de primaire groep of gescheiden verzenden over het seriële HDLC-besturingskanaal. Pakketgeschakelde informatie wordt door de DMA-besturing opgehaald uit het RAM-geheugen en doorgesluisd naar de 82530 (controller voor seriële communicatie). In de 82530 vinden de HDLC-bewerkingen plaats die nodig zijn om het p-pakket verzendklaar te maken voor het pakketgeschakelde netwerk.

Verzending van bevestigingssignalen voor de vanuit het D-kanaal van de 29C53 ontvangen berichten valt onder verantwoordelijkheid van de 80188-programmatuur.

SLOTOPMERKINGEN

In het voorgaande is beoogd globaal de functies en toepassingsmogelijkheden te beschrijven van het IC-duo dat Intel voor ISDN-applicaties heeft ontwikkeld. Voor de productie en distributie van de 29C48 en 29C53 heeft de fabrikant inmiddels een „second source“-overeenkomst gesloten met Matra-Harris.

Ondanks de korte ISDN-definitie die ter inleiding zijn gegeven, is deze bijdrage althans bedoeld als „Cursus ISDN“. Noodgedwongen zijn vele aspecten van deze veelomvattende materie hier niet behandeld of onderbelicht gebleven. ISDN heeft intussen in de vakliteratuur onuitwisbare sporen achtergelaten. Onderstaande opgave vermeldt enkele publikaties die bij de samenstelling van dit artikel een nuttige referentie bleken.

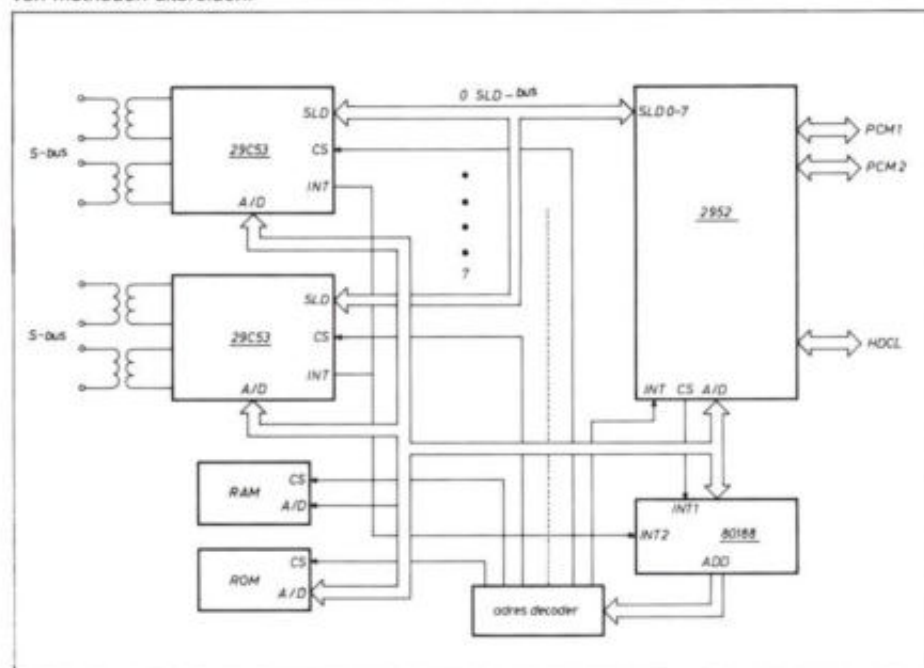
Literatuur:

- [1] Ir. F.M. van der Voort: „System 12: Opmars van digitale centrales“, Deel 1: ELEKTRONICA 84/4, p. 21 ... 27; Deel 2: ELEKTRONICA 84/5 p. 23 ... 33.
- [2] Special Issue ISDN, Siemens Telcom Report, Volume 8, april 1985.
- [3] Themamnummer ISDN, DATABUS nr. 10, oktober 1986.
- [4] Informatiebulletins 29C48, 29C53, TEK29C53 en LED29C53, Intel Corporation, 1986.

Inlichtingen:

1. Intel Benelux, Marten Meesweg 93, 3068 AV Rotterdam (010) 212377.
2. Koning en Hartman Elektrotechniek BV, postbus 125, 2600 AC Delft (015) 609906. □

Fig. 11. ISDN-lijnkaart op basis van een lijnkaart-controller 2952 met maximaal acht S-interfaces 29C53. Daarmee geeft deze kaart de bedrijfscentrale beschikking over acht volledig beschikbare ISDN-lijnen. Uiteraard kan men dit aantal lijnen volgens één van de in fig. 6 aangegeven methoden uitbreiden.



Elektronisch alternatief voor laserprinters

Druksysteem werkt met ionen-afzetting

Er is een nieuw elektronisch alternatief voor laserprinters geïntroduceerd dat met grote snelheid kwalitatief goed drukwerk vervaardigt en tegelijkertijd een keuze van papiertoevoersystemen biedt. De Britse Midland Bank heeft er een order ter grootte van £ 3 miljoen voor dit systeem geplaatst.

Het non-impact druksysteem NBS7550 van de firma NBS Ltd te Weybridge in Engeland kost naar verluidt een derde minder dan vergelijkbare laserprinters. Het systeem heeft het voordeel dat behalve op papier ook op een grote verscheidenheid van andere ingevoerde materialen, zoals textiel, plastic, folie en zelfklevende etiketten, gedrukt kan worden. Dank zij de geringe afmetingen en de koude drukmethode kan de NBS 7550 in elk kantoor geplaatst worden en is er geen speciale computerruimte met gereguleerde condities nodig.



Afb. 2. De printer kan onder meer tekeningen en barcodes afdrucken.

Het computerbestuurde, met behulp van ionen-afzetting werkende druksysteem kan onveranderlijke of variabele informatie afdrucken, inclusief tekeningen en streepjescodes (afb. 2), met snelheden van 125 A4-vellen per minuut. De opgewekte ionen worden afgevuurd op een drukcilinder waar de lading ervan droge inktdeeltjes aantrekt die door koude drukrollen op het papier worden overgebracht. Er worden tegelijkertijd complete pagina's gezet en afgedrukt, anders dan bij laserprinters waarvoor de tekens één voor één moeten worden gegenereerd.

De Engelse fabrikant zoekt momenteel naar internationale verkooporganisaties voor de NBS7550. Het is volgens NBS de eerste elektronische printer die een keuze van verschillende papiertoevoermodule toelaat. De standaard toevoermodule voor kettinpapier kan worden vervangen door toevoermodule voor rollen, meervoudige of enkelvoudige vellen papier.

MIDLAND BANK

De Midland Bank heeft negen van deze nieuwe printers besteld die documenten van grote verscheidenheid, zoals bankafschriften, cliëntenbrieven en intern drukwerk kunnen produceren. Bovendien kunnen de printers complete bankcheques vervaardigen met code-regels voor mag-

Afb. 1. De non-impact printer NBS 7550 van de Engelse firma NBS Ltd.

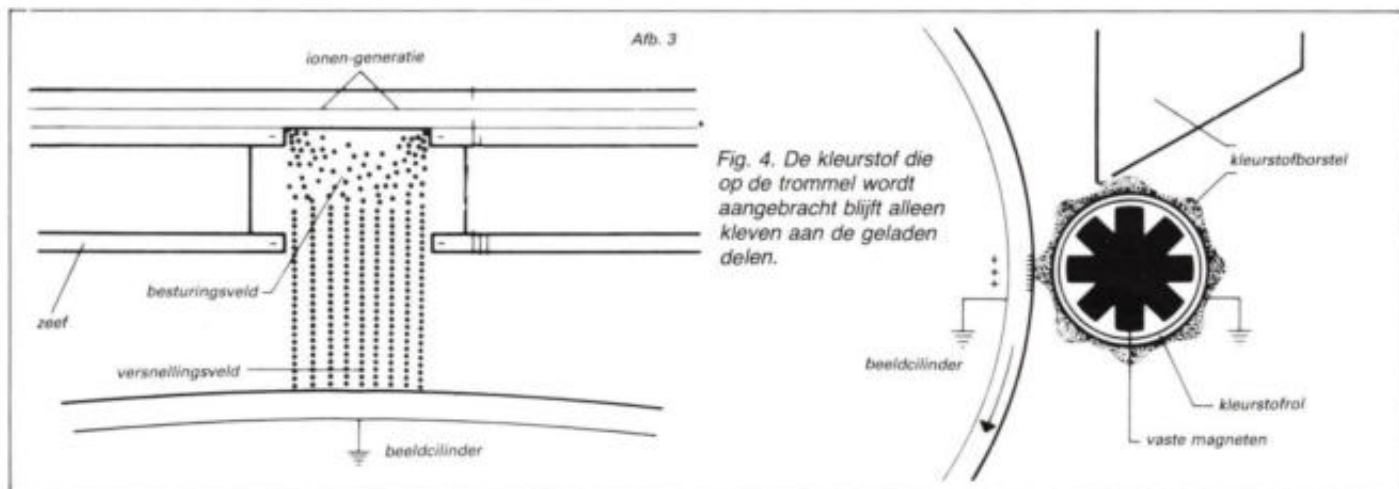


Fig. 4. De kleurstof die op de trommel wordt aangebracht blijft alleen kleven aan de geladen delen.

netisch of optisch lezen, met een snelheid van meer dan 35 cheques per uur. De machine kan stapels van 5500 vellen kettingspapier verwerken. Voorgedrukte formulieren kunnen door de machine gevoerd worden, of de variabele gegevens en het formulier kunnen gelijktijdig worden gedrukt. Met de roltoevoermoduul kunnen drukcyclustijden van ruim twee uur worden gehaald en formulieren van elke willekeurige lengte en maximaal 240 mm breedte worden vervaardigd. De toevoermoduul voor meervoudige vellen papier is berekend op gesneden vellen van tussen de 302 x 152 mm en de 241 x 463 mm. Er kunnen 24 stapels, elk van 750 vel, worden verwerkt voor lange drukcycli van mailings, correspondentie, rapporten, etiketten enz., zonder dat er iemand bij hoeft te zijn.

De druksnelheden zijn 124 vel A4 per minuut voor de veltoevoermoduul en maximaal 47 m/min voor kettingspapier. In alle gevallen worden kosten en tijd voor het voorbedrukken van formulieren, prijskaartjes en cliëntenbrieven bespaard dankzij de mogelijkheid om vaste en variabele gegevens te combineren en gelijktijdig te drukken.

DRUKKEN MET IONEN

Bij beeldvorming door ionen-afzetting worden door een elektrisch veld ionen opgewekt, die onder computerbesturing door minuscule gaatjes in een zeef naar het oppervlak van een stalen trommel worden gestuurd (fig. 3). De ionenstromen produceren een patroon van geladen stippen op het oppervlak van de trommel in een matrix

van 94 x 94 overlappende stippen per cm².

Door computerselectie van geladen gebieden binnen deze matrix wordt het te drukken beeld geproduceerd. Kleurstof die op de trommel wordt aangebracht (fig. 4) blijft alleen kleven aan de geladen delen en wordt via een koud procédé op het papier overgebracht. Aangezien er 8836 stippen per cm² voorkomen en ruim 99% van de kleurstof op het te bedrukken materiaal wordt overgebracht, is een zeer scherp beeld met goede dichtheid het resultaat.

Int.: NBS Ltd., 105 Oyster Lane, Byfleet, Weybridge Surrey, Engeland KT14 7HJ, tel.: +44932351531, telex: 887413.

KH KROHN-HITE INSTRUMENTS

PROGRAMMEERBAAR MEERKANAALS FILTER 1 Hz tot 99 kHz

IEEE-488

- IEEE-488 programmeerbaar.
- meer dan 80 geheugen locaties, onuitwisbaar.
- ruis kleiner dan 100 microvolt.
- verzwakking 115 dB/oktaaf.
- input/output versterking.
- ingebouwde zelf-test.
- plug-in modulen LP en HP.

NIEUW



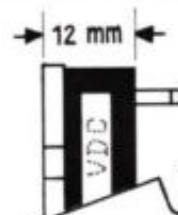
Voor meer informatie:

OHMTRONICS

Dr. Hub van Doorneweg 99b
5026 RB Tilburg
Tel. 013/670021, telex 52560 ohmtr nl

Model 3905

STEENGOEIE VOEDINGEN (I)



DC-DC konverters van VICOR bieden tot 100 Watt output over -20/+85°C (t_c) uit een huisje van 6x12x1,2 cm!
Hoog rendement, 1-2 MHz schakelsnelheid en het weglaten van elco's geeft een 'worst-case' MTBF van 25 jaar.
Ingangsspanningen van 10-375 VDC (2:1 bereiken) en uitgangen van 5 tot 48 Volt. Ook als netvoeding toepasbaar.
Vicor biedt volledige + perfecte min/max specificaties en isolatie + EMI/RFI konform VDE.



bij THE PROFS zit u
gebeiteld!



KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.



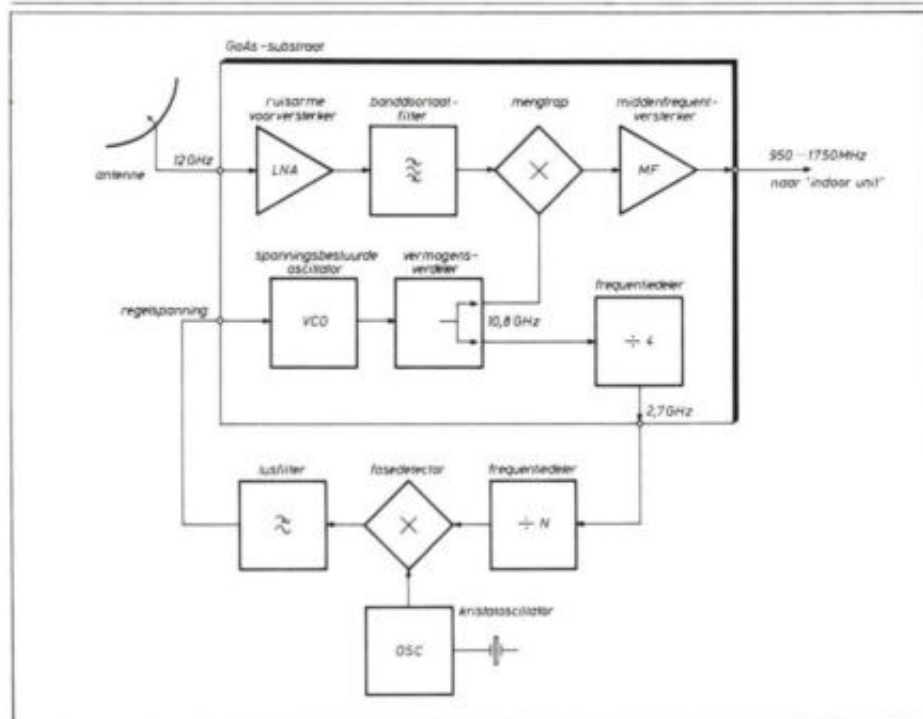


Fig. 1. Bij de directe ontvangst van omroepsatellieten vindt in de zogenaamde 'outdoor unit' frequentie-omzetting plaats van de signalen in de 12 GHz-band in een band van 950 ... 1750 MHz. De uiteindelijke selectie van het satellietkanaal gebeurt in de 'indoor unit'. De hier afgebeelde monolithische integratie van de microgolfschakelingen moet een goedkope massa-productie mogelijk maken.

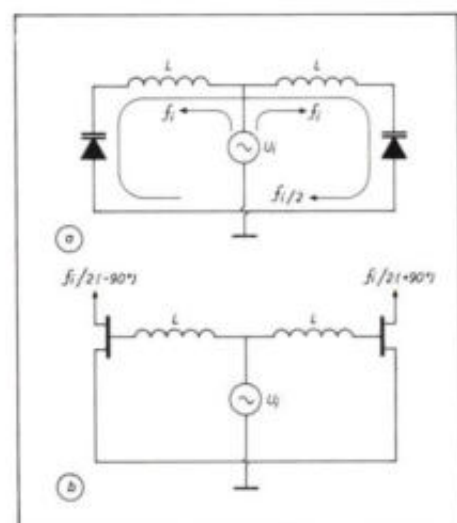


Fig. 2. Principeschema van de parametrische frequentiedeler met varactordioden (a) en met FET's (b).

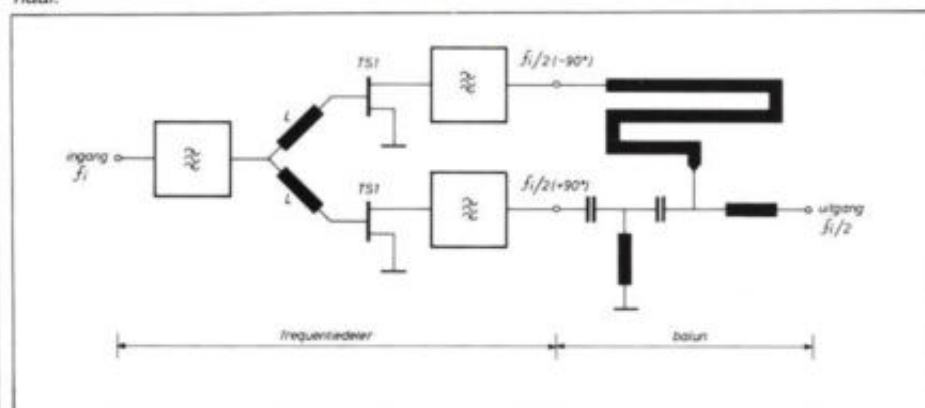
naal wordt via de niet-lineaire capaciteit van de varactordioden gekoppeld naar de resonator. Uitkoppeling van het uitgangssignaal vindt plaats via een coplanaire balun.

Hoewel de mogelijke frequentieresponsie van een dergelijke analoge frequentiedeler zeer breedbandig kan zijn (bijvoorbeeld voor ingangsfrequenties van 8 ... 16 GHz), is het nominale conversieverlies binnen deze band zo'n 12 dB. Omdat het drempelniveau van het ingangssignaal voor het initiëren van de deling zo'n 5 ... 10 dBm is, vereisen alle daaropvol-

gende trappen voor het verkrijgen van een totale deling door vier, acht, zestien, e.d. noodzakelijkerwijs het gebruik van tussenversterking.

Dit artikel presenteert het ontwerp en de resultaten van een experimentele parametrische frequentiedeler die volgens fig. 2b gebruik maakt van GaAs-FET's in plaats van varactordioden, tezamen met een nieuwe benadering van de schakeling [13]. Het grote voordeel van het gebruik van FET's is de mogelijkheid van conversieversterking en daardoor de eliminatie van de noodzaak van extra versterking, indien verdere deling is gewenst. Tevens geeft de „semi-unilaterale” eigenschap van de FET een uitstekende isolatie tussen de resonante kring en de uitgang. Door gebruik

Fig. 3. Vereenvoudigd schema van de hybride analoge frequentiedeler. Een balun zet de twee gebalanceerde uitgangssignalen van de FET's om in een niet-gebalanceerd uitgangssignaal.



te maken van de in dit artikel beschreven configuratie van de schakeling is de deler zeer geschikt voor fabricage als een monolithisch geïntegreerde microgolfschakeling. Een experimentele MMIC-versie van deze analoge frequentiedeler is reeds gepubliceerd [14].

ONTWERP

Het ontwerp van een parametrische frequentie-tweedeler moet voldoen aan drie voorwaarden. Ten eerste moet de resonante kring een redelijk hoge kwaliteitsfactor bezitten voor de halve ingangsfrequentie. Ten tweede moet de schakeling een maximale isolatie bezitten tussen de in- en uitgang en ten derde moet de schakeling in balans zijn met betrekking tot de uitgangsfrequentie, doch in onbalans met betrekking tot de ingangsfrequentie.

Aan deze voorwaarden is voldaan door de schakeling, weergegeven in fig. 3. Van de FET's die zijn geschakeld in een gemeenschappelijke source-configuratie, zijn de gates met elkaar verbonden door middel van de zelfinducties L . Deze spoelen zijn gerealiseerd door een korte lengte hoog-impedante transmissielijn en vormen samen met de capaciteit tussen de gate en source van de FET's een serie-resonantiekring voor de halve ingangsfrequentie.

Het ingangssignaal wordt in fase toegevoerd aan de gates van de FET's, waarbij de niet-lineaire ingangscapaciteit C_{gs} de gewenste subharmonische genereert. De resonante kring zorgt ervoor dat de subharmonische uit fase blijft over de twee FET's. Deze subharmonische verschijnt versterkt door de transconductantie g_m aan de uitgangsaansluitingen van de twee FET's.

Omdat tevens overdracht plaatsvindt van de ingangsfrequentie f_i naar de uitgangsaansluitingen van de FET's, is een filter/balun-combinatie gebruikt voor het onderdrukken van dit ongewenste signaal. De balun is zodanig ontworpen dat deze de fundamentele signalen met gelijke fase teniet doet, doch de subharmonische signalen met ongelijke fase combineert. Het filter

De multilayer condensator van Siemens – een begrip

10.000.000.000 verkochte multilayer condensatoren spreken voor zich

Siemens behoort tot de eerste fabrikanten, die de kunststofcondensatoren volgens de multilayer techniek hebben ontwikkeld.

Meer dan 30 jaar geleden werden de eerste zelfherstellende kunststofcondensatoren ter wereld in serie geproduceerd. Vandaaruit werd de huidige meer-lagen techniek ontwikkeld.

Licenties en produktie knowhow van Siemens worden momenteel door producenten over de gehele wereld gebruikt.

Siemens produceert een groot spectrum multilayer condensatoren met een anorganisch (keramische

condensatoren) en een organisch (gemetalliseerde kunststofcondensatoren) dielektricum. Dat betekent voor u meer toepassingsmogelijkheden.

De multilayer condensatoren van Siemens worden in een groot aantal landen geproduceerd, waardoor wij u snelle en doeltreffende service en betrouwbare levering kunnen garanderen. Bovendien staat de Siemens condensator voor gewaarborgde kwaliteit.

Onze distributeurs houden de condensatoren op voorraad. Dit draagt bij tot snelle levering.

Keramische condensatoren onderscheiden zich vooral door:

- zeer kleine afmetingen
- buitengewoon geschikt voor SMD-uitvoering
- zeer goede HF-eigenschappen in het bijzonder bij COG-dielektricum
- groot temperatuurbereik
- gunstige prijs

Gemetalliseerde kunststofcondensatoren bieden de volgende voordelen:

- zeer geschikt voor automatische verwerking
- hoge impulsbelastbaarheid
- grote capaciteit stabiliteit
- extreem lange levensduur
- ook in SMD-uitvoering leverbaar
- goede prijs/prestatie verhouding

Elektronica van Siemens, voor een toekomst met perspectief.

Nadere informatie kunt u aanvragen met de antwoordkaart.

U kunt natuurlijk ook direct bellen met de heer A. R. W. Snelders, telefoon 070-78 27 52 (doorkiesnummer).

Siemens Nederland N.V.
Afdeling Elektronica,
Componenten en Systemen
Postbus 16068
2500 BB DEN HAAG

Distributeurs:

Texim te Haaksbergen

Groep Siemens componenten
telefoon 054 27-333 33

Elincom te Stadskanaal

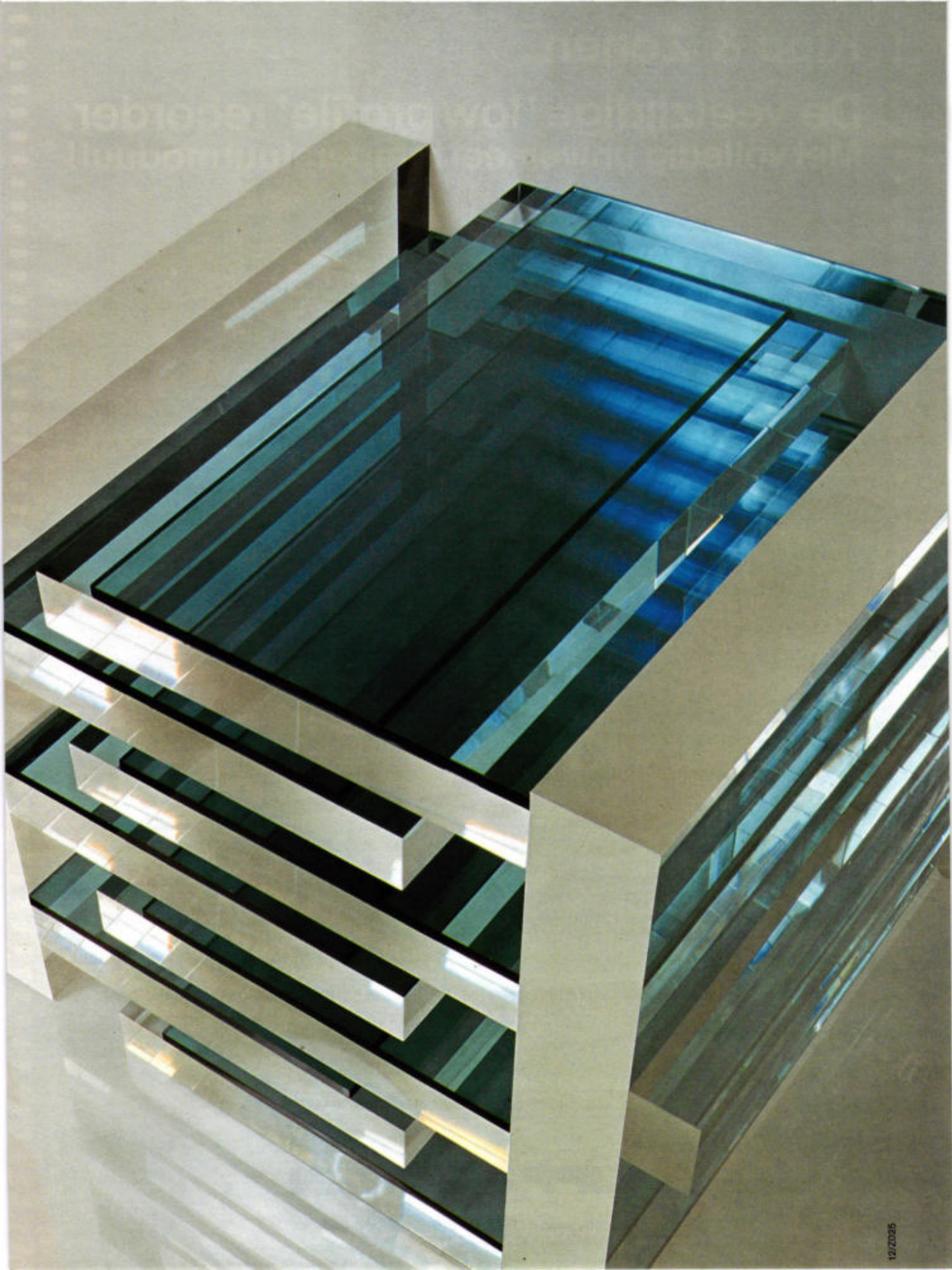
de heer B. Alons
telefoon 059 90-148 30

Vekano te Eindhoven

de heer M. de Bruijn
telefoon 040-82 98 98

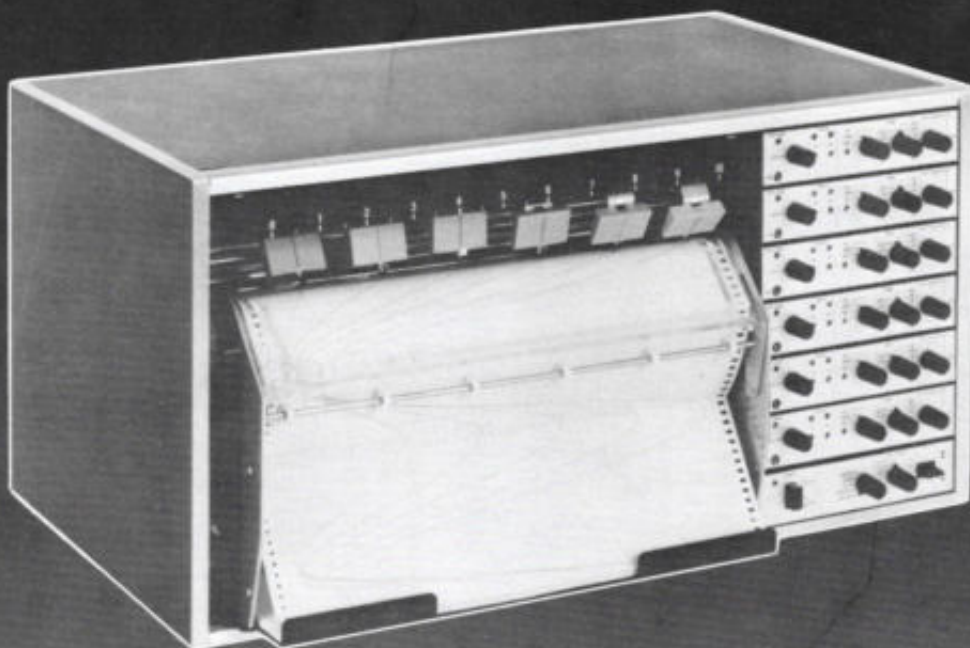
Elektronika 2000 BV

de heer J. A. van Meerten
telefoon 020-36 09 01

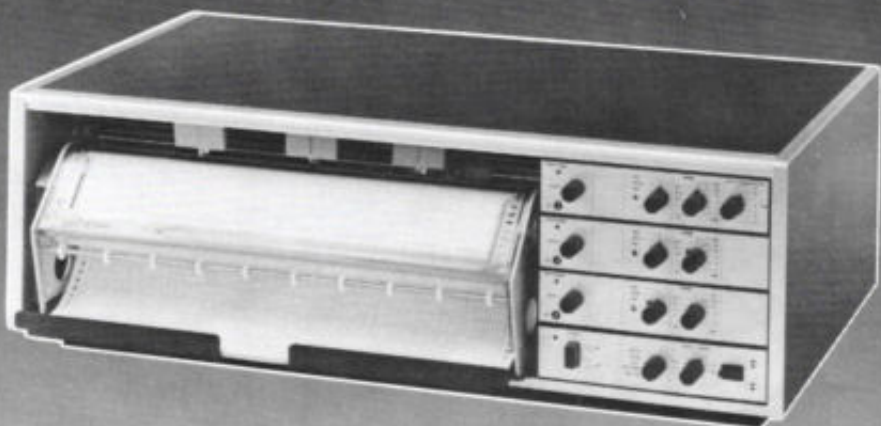


Kipp & Zonen

De veelzijdige 'low profile' recorder. Met volledig universeel temperatuurmoduul!



Model BD 101
1-6 kanalen



Model BD 100
1-3 kanalen

Model BD 100: 1-3 kanaalsrecorder
Model BD 101: 1-6 kanaalsrecorder
Standaard 10 meetbereiken (1mV-1V)
Optie 13 meetbereiken (1mV-10V)

Voor Pt 100 en Thermokoppels J, K en S.

Nulpunt: van -270°C tot 1770°C in stappen van 10°C .

Volle schaal: 50°C tot 1000°C in 5 stappen.

Een ruime hoeveelheid accessoires leverbaar.

Koude las compensatie in/uitschakelbaar.

Voor nadere gegevens en/of demonstratie



KIPP & ZONEN

Mercuriusweg 1, Postbus 507, 2600 AM Delft
Tel. 015- 561000. Telex 38137

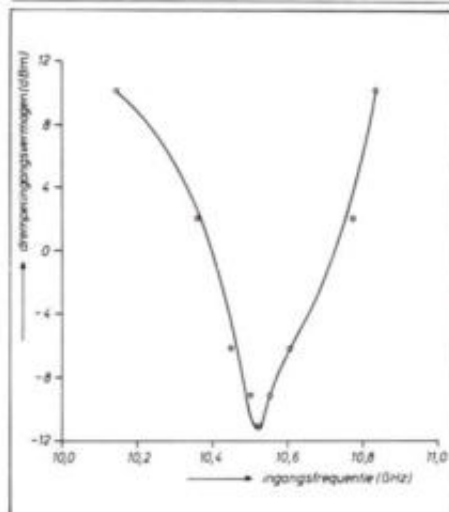


Fig. 4. Het minimaal benodigde ingangsvermogen voor frequentiedeling als functie van de ingangsfrequentie.

met iets minder dan een octaaf bandbreedte zorgt voor extra onderdrukking door het verzwakken van f_m en tevens voor aanpassing van $f_m/2$ aan de balun.

HYBRIDISCH

De frequentiedeler is ontworpen voor een ingangsfrequentie van 10 GHz. De waarde van de zelfinductie L is daarom zodanig gekozen, dat de seriekring resonanceert op 5 GHz bij een bepaalde waarde van I_{dss} .

De waarde van de drain-ruststroom is zodanig gekozen, dat de FET's voldoende versterking geven en tevens een kwadratische niet-lineaire ingangscapaciteit bezitten. De toegepaste FET's met de typeaanduiding NEC710 bezitten een 'recessed'-gate met een lengte van $0,3 \mu\text{m}$. De functie van het ingangsfilter is de FET's te voorzien van een maximaal signaal over de Schottky-dioden tussen gate en source en tevens een hoge impedantie te vormen voor de resonante schakeling op $f_m/2$. Het ingangsfilter is eenvoudig gehouden en zorgt voor aanpassing binnen een ingangsbreedte van 1 GHz, waarbinnen aan de gestelde voorwaarden is voldaan.

De balun is zodanig ontworpen, dat de eigenschappen voldoende blijven behouden over een bandbreedte van 2 GHz en eenvoudig gefabriceerd in microstrip. De optimale ontwerpcompromis van faseverschil en vermogensverdeling tussen de twee transmissiewegen levert waarden op van $180^\circ \pm 11^\circ$, respectievelijk $\pm 0,25 \text{ dB}$ binnen de gewenste bandbreedte. De hier beschreven hybride frequentiedeler is te zien op de foto aan het begin van dit artikel, waarbij de balun voor de duidelijkheid is weggelaten. In de afbeelding van de experimentele hybride schakeling is te onderkennen, dat slechts één gelijkspanningsinstelling is gebruikt voor de gates van beide FET's. Voor een optimale balansering is echter een onafhankelijke FET-instelling vereist.

RESULTATEN

De schakeling demonstreerde met succes frequentiedeling rond de ontwerprequentie, te zamen met conversieversterking. Fig. 4 toont het gebied van frequentiedeling. Er is een minimaal niveau nodig van het ingangsvermogen P_m om de deling te initiëren, een drempelniveau dat afhankelijk is van de kwaliteitsfactor van de resonator. In dit voorbeeld was het minimale drempelniveau -10 dBm en ligt bij een ingangsfrequentie die 5% hoger is dan de ontwerprequentie. Net zoals bij meer conventionele frequentiedelers neemt de bedrijfsbandbreedte toe, wanneer het ingangsvermogen toeneemt boven dit minimale niveau.

Fig. 5 laat de conversieversterking van de deler zien als functie van P_m bij een ingangsfrequentie van 10,5 GHz. Voor kleine ingangsvermogens werd een maximum conversieversterking verkregen van 6 dB. Neemt P_m toe boven 3,0 dBm, dan daalt de conversieversterking als gevolg van het optreden van grootsignaal-effecten. Er werd een goede onderdrukking van de fundamentele frequentie waargenomen aan de uitgang van de deler. De combinatie van het filter en de balun resulteert in een onderdrukking van f_m met nominaal 36 dB beneden het gewenste uitgangssignaal $f_m/2$.

Een voorbeeld van de gezwaalde responsie van de deler is weergegeven in fig. 6. Het spectrum representeert de amplitude van $f_m/2$ voor een ingangssignaal van 3 dBm, bij variatie van de ingangsfrequentie. Uit deze figuur volgt, dat de ingangsbreedte ongeveer 400 MHz is.

MONOLITHISCHE INTEGRATIE

De toepassing van GaAs-FET's is ook zeer gunstig vanwege de compatibiliteit met de MMIC-technologie. De twee in de monolithische versie gebruikte $1 \times 400 \mu\text{m}$ FET's zijn gefabriceerd op actieve lagen, gevormd door ionenimplantatie in een

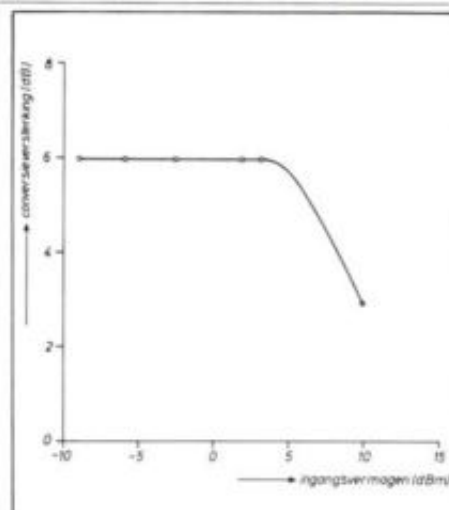


Fig. 5. De conversieversterking van de hybride frequentiedeler als functie van het toegevoerde ingangsvermogen.

GaAs-substraat met een dikte van $250 \mu\text{m}$. De afmetingen van de chip, waarvan fig. 7 de equivalente schakeling laat zien, zijn ongeveer $500 \times 1500 \mu\text{m}$. In de testopstelling is de chip gemonteerd op een metalen richel tussen twee aluminium microstrip-substraten. Korte gelaste draden zorgen voor laaginductieve verbindingen met massa. De voedingsspanningen voor de drain en gate van beide FET's zijn aan de chip toegevoerd via sporen, gefabriceerd op het aluminium substraat. De FET's zijn ingesteld net boven de afknijpspanning ('pinchoff').

De monolithische analoge frequentietweedeler gaf deling te zien bij 12 GHz. De ingangskarakteristiek is weergegeven in fig. 8 en de relatief vlakke uitgangskarakteristiek in fig. 9. Deling trad op bij ingangsvermogens groter dan een drempel van 9,8 dBm. De bedrijfsbandbreedte hing af van het stuurniveau, waarbij een bandbreedte van 1,2 GHz mogelijk bleek bij een ingangsvermogen van 18 dBm. Bij een

Fig. 6. De frequentieresponsie van de deler bij een ingangsvermogen $P_m = 3,0 \text{ dBm}$.



SCS ELECTRONICS

HONDA Professional DIP Sockets

Sockets met een **goede** naam tegen een **beste** prijs.



Tech. gegevens

- kontakclip: beryllium koper
- kontaktoppervl: 0.25 u goud over nikkel
- cap. tussen kontakten: <0.4 pF
- steekcycli: >1000
- testspanning: 1000 Veff
- behuizing: SK 615 FR, black
- soldeerbadproof
- MILspecs: STD 202, meth.204A en 202B

Prijs per 100-up mix

SDP 06	23.40
SDP 08	31.60
SDP 14	55.50
SDP 16	62.30
SDP 18	70.80
SDP 20	78.60
SDP 24	93.70
SDP 28	109.50
SDP 40	157.10

SCS Industrie-Componenten b.v.
Oranjelaan 27
2382 PK Zoeterwoude

☎ 071 - 411151
Telex 39330

AANWIJS INSTRUMENTEN

NIEAF-SMITT ontwerpt en fabriceert aanwijsinstrumenten in diverse meetsystemen en formaten (DIN) in standaard- en speciale uitvoeringen, tegen zeer gunstige prijzen.

NIEAF-SMITT analoge- en digitale aanwijsinstrumenten onderscheiden zich door:

- Kwaliteitswaarborg (Lloyds, VDE, DIN, IEC)
- Gunstige kwaliteits/prijs verhouding
- Probleemloze aanpassing aan de wensen van de klant
- Korte levertijden



Vrieslantlaan 6, 3526 AA Utrecht
Postbus 7023, 3502 KA Utrecht
Telefoon: 030 - 88 13 11
Telex 47067

Zuiverder dan de natuur!



LECTROSTATIC soldeerdampafzuigers

De enige die 99,9% van alle schadelijke gassen uit de lucht filteren.

De teruggevoerde lucht is dan zuiverder dan in de natuur.

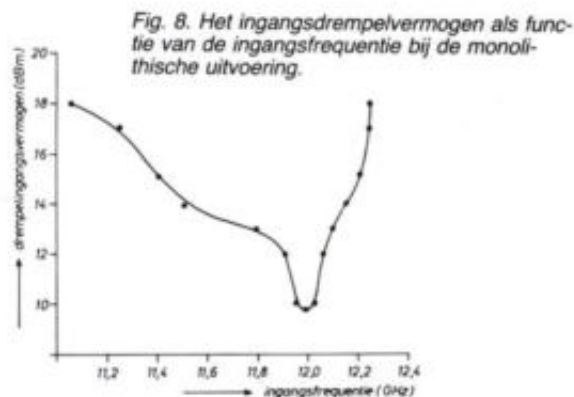
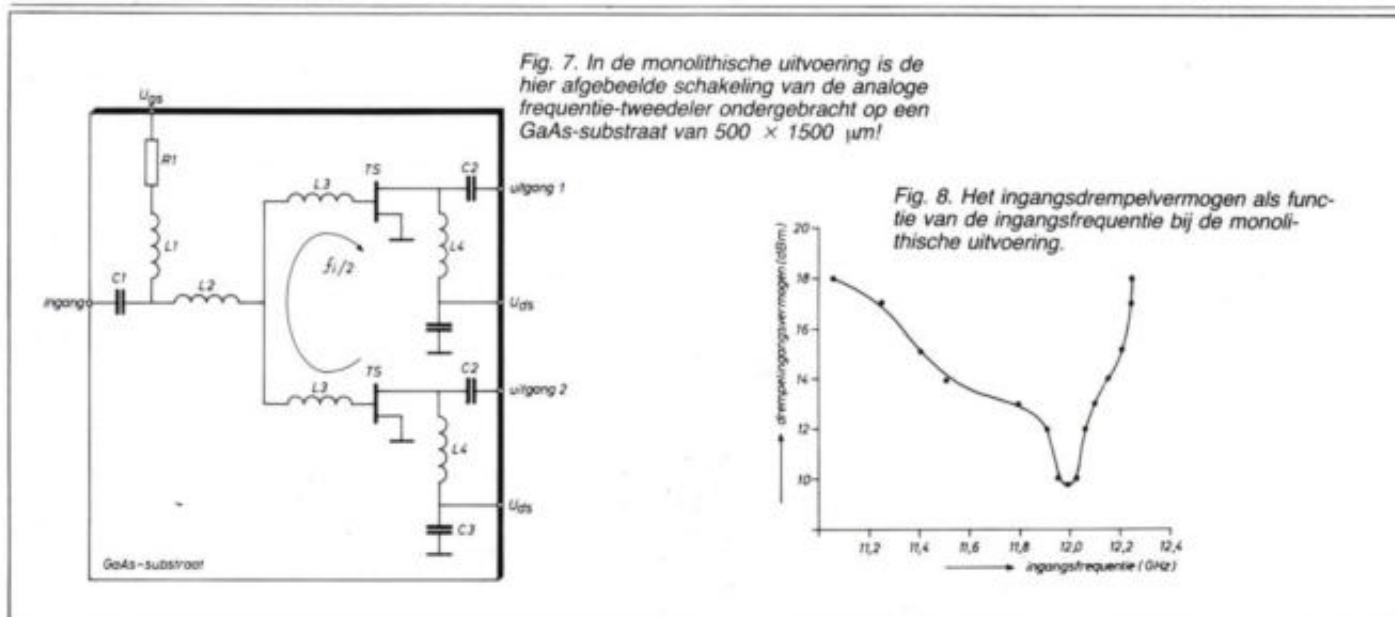
Aansluitmogelijkheden tot aan 35 stations, laag geluidsniveau, verplaatsbaar en lage onderhoudskosten.

LECTROSTATIC,
daar zit geen luchtje meer aan.

NITEK SYSTEMS

De Steiger 3 - 1351 AA Almere-Haven - Tel. 03240-19560

Importeur van: LECTROSTATIC, WELLER, IEMME, EPC en KERRY



ingangsniveau van 14 dBm was de bandbreedte ongeveer 650 MHz en voldoende voor de gewenste PLL-toepassing. Het minimale conversieverlies bij 12 GHz was 9 dB en trad op bijingangssignalen, groter dan 13 dBm. Verlaagde men het ingangsvermogen beneden dit niveau, dan steeg het verlies en bereikte het een maximum van 17 dB.

VEELBELOVEND

Conversieversterking werd gedemonstreerd met een hybride microgolf-frequentiedeler, die gebruik maakt van GaAs-FET's voor het verkrijgen van parametrische subharmonische resonantie. Een conversieversterking van 6,0 dB werd verkregen bij eeningangssignaal van 10,5 GHz, waarbij gebruik werd gemaakt van commercieel verkrijgbare GaAs-FET's. Een belangrijk kenmerk van de schakeling is de lage ingangsdrempel. Bij eeningangssignaal van 0 dBm werd een

bandbreedte van 350 MHz waargenomen, te samen met een conversieversterking van 6,0 dB.

Tevens werd een eerste monolithische versie beproefd voor een ingangsfrequentie van 12 GHz. Hoewel deze analoge frequentiedeler een conversieverlies vertoonde van 9 dB, zijn de resultaten veelbelovend. De hier gepresenteerde frequentie-tweedeler is een zeer aantrekkelijk alternatief voor diverse systeemapplicaties als gevolg van de simpele opzet, het eenvoudige ontwerp en de goede eigenschappen. De beschreven hybride analoge frequentiedeler is tevens eenvoudig om te zetten in een MMIC-uitvoering. De goede onderdrukking van het ingangssignaal is een extra voordeel ten opzichte van andere frequentie-deelmethoden.

Literatuur:

- [1] H. J. A. Klappe: „Analoge frequentiedeler voor mi-

crogolven, Deel 1: Werkingsprincipe en eigenschappen”, ELEKTRONICA nr. 3 (1986), p. 55 ... 67.

[2] H. J. A. Klappe: „Analoge frequentiedeler voor microgolven, Deel 2: Nieuwe component geeft ontwerper van microgolf-systemen meer speelruimte”, ELEKTRONICA nr. 4 (1986), p. 53 ... 65.

[3] T. Takada et al.: „A low power 7,5 GHz LSCFL frequency divider”, nationale conf. IECE Japan, maart (1985), lezing 501.

[4] R. H. Hendel et al.: „Realization of sub-10 picosecond switching times in selectively doped (Al, Ga)/GaAs hetero-structure transistors”, IEEE Int. Electron Device Meeting Dig., december (1984), p. 857 ... 858.

[5] P. M. Asbeck et al.: „Application of heterojunction bipolar transistors to high speed small scale digital integrated circuits”, IEEE GaAs IC Symp. Dig., oktober (1984), p. 133 ... 136.

[6] M. Suzuki et al.: „A 9-GHz frequency divider using bipolar super self-aligned process technology”, IEEE Electron Device Lett., band EDL-6, april (1985), p. 181 ... 183.

[7] M. Rocchi en B. Gabillard: „GaAs digital dynamic IC's for application up to 10 GHz”, IEEE J. Solid-State Circuits, band SC-18, juni (1983), p. 369 ... 376.

[8] R. L. Miller: „Fractional frequency generation utilizing regenerative modulations”, Proc. IRE, band 37, juli (1939), p. 446 ... 456.

[9] C. Rauscher: „Regenerative frequency division with a GaAs FET”, IEEE Trans. Microwave Theory Tech., band MTT-32, november (1984), nr. 11, p. 1461 ... 1468.

[10] T. Ohira et al.: „14 GHz band GaAs monolithic analogue frequency divider”, Electronics Letters, band 21, oktober (1985), nr. 22, p. 1057 ... 1058.

[11] K. Honjo en M. Madihan: „Novel design approach for X-band GaAs monolithic analog 1/4 frequency divider”, IEEE Trans. Microwave Theory Tech., band MTT-34, april (1986), nr. 4, p. 436 ... 441.

[12] R. G. Harrison: „A broadband frequency divider using microwave varactors”, IEEE Trans. Microwave Theory Tech., band MTT-25, december (1977), p. 1055 ... 1059.

[13] S. P. Stapleton en M. G. Stubbs: „A microwave frequency halver with conversion gain”, Conf. Proc. 16th European Microwave Conference, Dublin, 8 ... 12 september (1986), p. 749 ... 753.

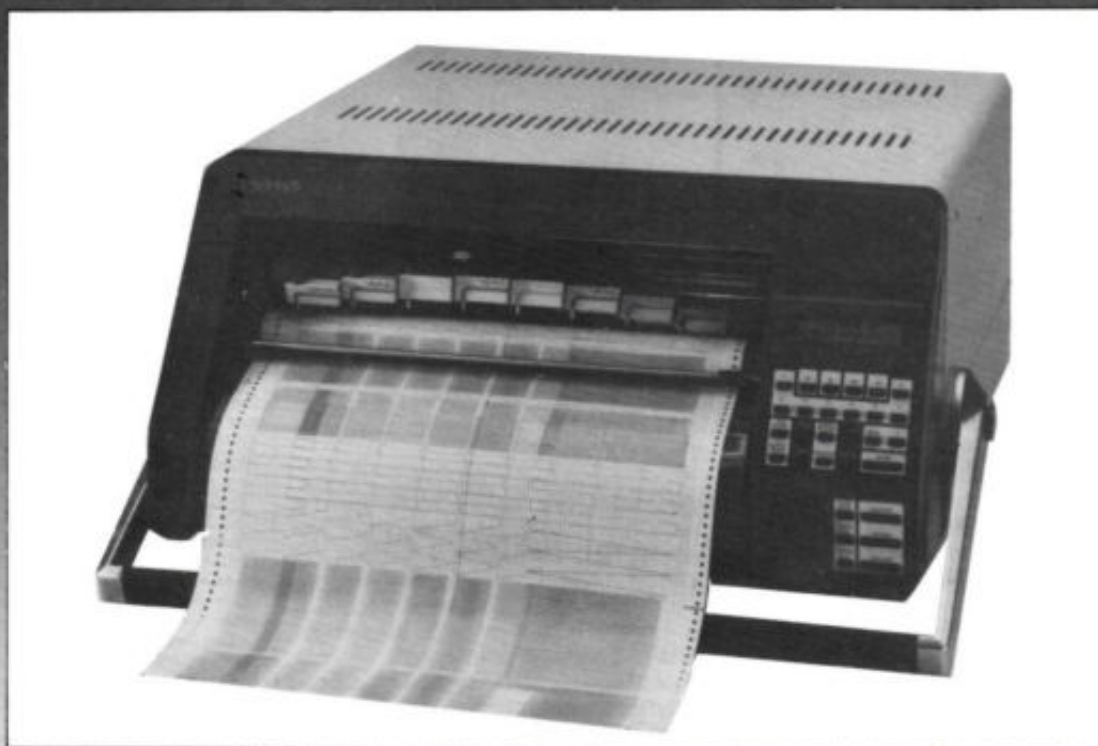
[14] S. P. Stapleton et al.: „GaAs monolithic analogue frequency halver”, Electronics Letters, band 22 (1986) nr. 15, p. 773 ... 774.

Fig. 9. De frequentieresponsie van de monolithische frequentiedeler bij een ingangsvermogen van 17 dBm.





ANALOGUE SIGNAAL RECORDING



W + W 500 REGISTREERT BIJNA ALLE MOGELIJKE ANALOGUE SIGNALLEN

- Gelijktijdige registratie van 1 tot 8 kanalen.
- Ieder kanaal heeft zijn eigen schaal en bereikinstelling en wordt voor iedere opname op papier vastgelegd.
- Ingebouwde klok met programmeerbare start/stop.
- Opname start, instelbaar op ingangssignaal niveau.
- Rekenfuncties tussen verschillende kanalen die real time geregistreerd worden.
- Tijdsrelatie onderlinge kanalen blijft in stand.



Bel of schrijf voor nadere informatie of een demonstratie:

C.N.Rood B.V., Cort v.d. Lindenstraat 11-13, postbus 42, 2280 AA Rijswijk, Tel: 070-996360, Fax No. 070-905740

De silicium-technologie

De ontwikkeling in analoge CMOS is in eerste instantie ontstaan door de behoefte aan analoge schakelingen in een digitaal proces met grote pakkingsdichtheid. Tijddiscrete schakelingen hebben hierbij een grote rol gespeeld. Nu is echter de belangstelling voor analoge CMOS en de reeds vergaarde kennis en ervaring zo groot, dat er ook een ontwikkeling plaats vindt in tijdcontinue analoge MOS-schakelingen, zoals tijdcontinue RC-filters. In tegenstelling tot de algemeen verspreide mening dat de bipolaire techniek bij uitstek is bedoeld voor analoge schakelingen en dat MOS zich alleen voor digitale schakelingen leent, is er dus een controverse bipolair versus MOS naast de controverse analoog versus digitaal. Bekijkt men deze controverse meer in detail dan valt op dat het verschil tussen analoog bipolair en analoog MOS steeds meer aan het vervagen is. Bovendien moet men constateren dat MOS voor bepaalde analoge schakelingen beter geschikt is dan bipolair. De komst van BiMOS-processen waar MOS en bipolair naast elkaar mogelijk zijn, zal zeer waarschijnlijk de controverse bipolair versus MOS doen verdwijnen. In een BiMOS-proces zal van beide actieve componenten die component worden gebruikt, die op de gegeven plaats in de schakeling het geschiktst is. Ook de tegenstelling analoog versus digitaal verdwijnt langzamerhand, omdat men zich steeds meer bewust wordt van het feit dat vele schakelingen beter digitaal dan analoog kunnen worden gerealiseerd of andersom [1].

Deel 5: Controverse bipolair/MOS en analoog/digitaal

Voordat er over de controverse bipolair versus MOS in relatie tot de controverse analoog versus digitaal kan worden gesproken, zal eerst moeten worden vastgelegd wat de aanduidingen analoog en digitaal betekenen. Hiervoor dient de aanduiding 'signaal' te worden gedefinieerd en wel als volgt: een signaal is een meetbare grootheid van een spanning, stroom of lading met informatie over de toestand of gedrag van een elektrisch systeem.

Analoog en digitaal zijn dan aanduidingen voor twee verschillende signalen namelijk:

- analoge signalen zijn die signalen die over een continu bereik van tijden en amplituden zijn gedefinieerd;
- digitale signalen zijn signalen die slechts op discrete tijdstippen discrete amplituden kunnen hebben.

Dit is een zeer strikte scheiding, die in de praktijk niet als zodanig mag worden gehanteerd. Er bestaat namelijk een hele grote groep van signalen die een meer of minder analoog of digitaal karakter hebben. Zo zijn er tijddiscrete analoge signalen in systemen met geschakelde capaciteiten. Er is dan een continu bereik van amplituden, die echter alleen op discrete tijdstippen informatie bevatten over de toestand of het gedrag van het elektrische systeem. Een strikte scheiding tussen analoog en digitaal kan evenwel het verschil tussen een ana-

loog en een digitaal ontwerp goed verduidelijken.

Het ontwerpen van analoge systemen werd tot nu toe bemoeilijkt door de grote verscheidenheid aan realisatiemogelijkheden. Dat komt door de grote keuze van componentenwaarden en de daardoor noodzakelijkerwijze complexe modellering. Vooral de systematische synthese en computer-aided-design (CAD) voor het ontwerpen van analoge systemen hebben hieraltijd mee te kampen gehad. Voor het ontwerpen van digitale systemen waren en

In een serie artikelen belichten dr. Ir. E. Habekotté en ir. C.J. Westerbaan van der Meij de vele aspecten van het ontwerpen en toepassen van geïntegreerde schakelingen. Tevens vormen deze artikelen de introductie voor een PHTO-cursus 'IC ontwerpen en toepassen', die wordt georganiseerd door de avond-HTS in 's Gravenhage (070 - 470067).

In de al gepubliceerde delen, in *ELEKTRONICA* 86-15/16, 17, 19 en 21 werden resp. de historie van de micro-elektronica, het basismateriaal voor IC's, de verschillende IC-processen en de integreerbare componenten behandeld. Komende edities zullen ingaan op de volgende onderwerpen:

- Ontwerpmogelijkheden.
- Ontwerptraject en overwegingen.
- Berekening kostprijs van een IC.
- IC-markt.

Dr. Ir. E. Habekotté was eerder werkzaam bij het IC-ontwerpbureau Sagantec te Eindhoven; recentelijk is hij echter in dienst getreden van het Westduitse *Institut für Mikroelektronik* te Stuttgart. Ir. C. J. Westerbaan van der Meij is werkzaam bij Sagantec.

zijn er duidelijk ontwikkelingen naar zeer goede CAD-gereedschappen. Dit is voornamelijk te danken aan het feit dat door de beperking in signaalwaarden en het discrete karakter van de tijdsverandering een digitaal systeem eenvoudiger te modelleren is dan een analoog systeem. Dit heeft snel geleid tot een systematische aanpak van de synthese van digitale systemen.

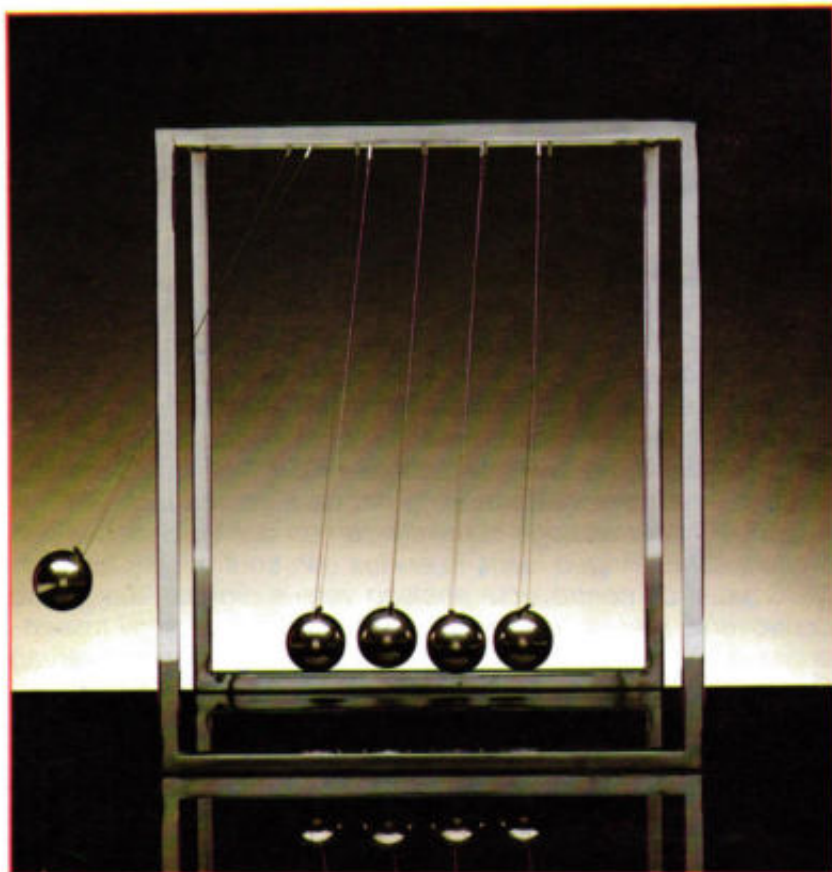
Tabel 1 geeft een aantal verschillen tussen het ontwerpen van analoge systemen en het ontwerpen van digitale systemen.

Het ontbreken van CAD voor analoge systeemssynthese wordt hier vermeld omdat het een belangrijk aspect is van de controverse analoog versus digitaal. Verder is CAD voor analoge ontwerpen momenteel een onderwerp dat in de belangstelling staat. In enkele deelgebieden van het analoge ontwerpen zijn er reeds stappen gedaan naar automatische synthese van

ANALOOG ONTWERP	DIGITAAL ONTWERP
signalen hebben een continu domein van amplituden in een continu domein van tijdstippen	signalen kennen slechts een eindig aantal waarden van amplitude op discrete tijdstippen op basis van een systeemklok
onregelmatige blokken - meestal specifiek voor het gegeven ontwerp	regelmatige blokken - meestal gestandaardiseerd
een groot en continu waardenbereik voor de componenten is noodzakelijk	slechts een beperkt en vast waardenbereik voor de componenten
nauwkeurige modellering is noodzakelijk - moeilijk hanteerbaar met CAD	relatief eenvoudige modellering is voldoende - leent zich bij uitstek voor CAD
ontwerp op component- en (of) circuitniveau	ontwerp op systeemniveau

Tabel 1. Karakteristieke verschillen tussen een analoog en een digitaal ontwerp.

Alleen Visula geeft elke ontwerp- verandering automatisch door.



Bij een elektronisch ontwerp kan een wijziging in een bepaald stadium een kink in de kabel brengen die later op het ontwerptraject telkens weer op kan duiken: een negatief doorgeef-effekt.

Bij een ontwerp met Visula, wordt elke wijziging direct en automatisch doorgevoerd in de betrokken onderdelen van de ontwerpcyclus, zowel in eerdere als latere stadia.

Dát is echt geïntegreerd elektronisch ontwerpen. Dát is uniek. Dát is het positieve doorgeef-effekt. En alleen Visula, van Racal-Redac, heeft 't.

Wat is Visula?

Visula is de naam van een softwarepakket dat een volledige oplossing biedt voor de elektronisch ontwerper. Van konsept tot uitgetest eindproduct inclusief logische en analoge simulatie en analyse, layout en dokumentatie. Met Visula kunt u zelf bepalen hoeveel ontwerpfuncties u wilt invoeren. En Visula is geïmplementeerd op de laatste generatie workstations.

Het geheim van Visula

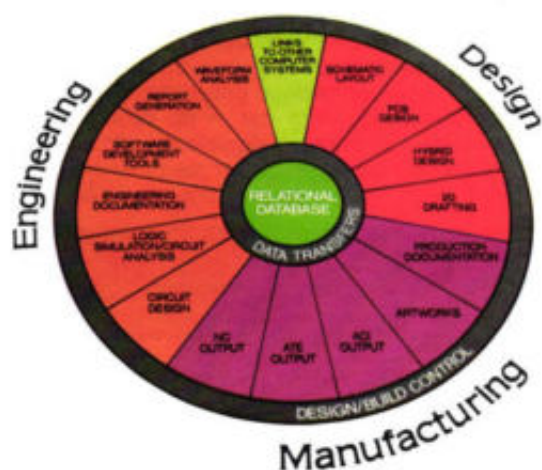
De kern van Visula is een krachtige *relationele* database. Bij wijzigingen in één onderdeel treedt automatisch het doorgeef-effekt in werking. De wijzigingen worden nu direct doorgevoerd in alle overige onderdelen.

Bovendien heeft Visula een ingebouwde kennis van alle elektronische ontwerp mogelijkheden. Het verwerpt fouten voordat ze in het ontwerp opgenomen worden en voorkomt dat ze later alsnog opduiken.

Meer dan 200 bedrijven, waaronder vele uit de industrie-top 100, gebruiken Visula al. U zou daarbij kunnen horen.

Bel of schrijf voor meer informatie naar:

RACAL-REDAC B.V.
Gebouw Reaal, Fellenoord 45, 5612 AA EINDHOVEN, Tel: 040-447780



Ik wil meer weten over Visula.

Naam _____
Bedrijf _____
Adres _____
Plaats _____
Telefoon _____

In ongefrankeerde envelop sturen naar:
Racal-Redac, Antwoordnummer 10550, 5600 WB EINDHOVEN.

Visula van **RACAL-REDAC**

analoge schakelingen. Met name is dit het geval bij ontwerpen met geschakelde capaciteiten (switched-capacitor circuits, waarover later meer). Het programma AROMA [2] bijvoorbeeld maakt het mogelijk geheel automatisch filters te ontwerpen op basis van switched-capacitor-technieken. Hiernaast zijn er eigenlijk alleen simulatieprogramma's voor analoge schakelingen zoals SPICE [3], dat op componentenniveau werkt, of SWITCAP [4], dat specifiek voor tijdscrete schakelingen is bedoeld, en DIANA [5], dat met een zogeheten 'mixed-mode' werkt zodat op componentenniveau maar ook op systeemniveau kan worden gesimuleerd.

Het zijn in dit artikel echter met name de fysische en circuittechnische aspecten van de controverse die nader zullen worden bekeken. De bipolaire transistor als analoge component is bekend en er zal daarom voornamelijk op de analoge kenmerken van de MOS-transistor in relatie tot die van de bipolaire transistor worden ingegaan.

BIPOLAIRE TRANSISTOR VOOR ANALOGE TOEPASSINGEN

Het lijkt misschien vanzelfsprekend dat bipolaire transistoren in veel, zonet de meeste, gevallen voor analoge functies worden toegepast. Dit is natuurlijk mede een gevolg van het feit dat men de bipolaire

transistor het langst kent en ook het beste heeft kunnen karakteriseren. Verder heeft de bipolaire transistor een aantal zeer goede eigenschappen voor analoge toepassingen, zoals:

- lage ruis,
- lage offset,
- hoge transconductantie,
- hoge uitstuurbaarheid en
- hoge kantelfrequentie.

Er zijn echter aspecten die het standaard bipolaire proces voor bepaalde analoge applicaties zoals sample-&-hold-of chopper-schakelingen minder geschikt maken. De belangrijkste van deze aspecten zijn:

- de PNP- en de NPN-transistor zijn niet echt complementair,
- de basisstroom vormt een altijd aanwezige lekstroom en
- de bipolaire transistor is een uitstekende analoge stroomschakelaar, maar kan daarentegen geen analoge spanningen schakelen.

Deze aspecten zullen nu kort de revue passeren. Allereerst het probleem van niet complementaire PNP- en NPN-transistoren. De PNP-transistor in een standaard bipolair proces is lateraal van opbouw zoals fig. 1 laat zien. De NPN-transistor daarentegen heeft een verticale structuur zoals uit fig. 2 blijkt.

Bij de NPN-transistor wordt de basisbreedte nauwkeurig gedefinieerd door het verschil in de diffusiediepte van de basis- en de emitter-diffusie. Hierdoor kan de basisbreedte bij de NPN-transistor reproduceerbaar en zeer smal (0,1 à 0,5 μm) worden uitgevoerd. Bij de PNP-transistor daarentegen wordt de basisbreedte gedefinieerd door de afstand tussen twee gelijkwaardige diffusies. Deze afstand wordt bepaald door het diffusiemasker en de laterale onderdiffusie van de diffusiegebieden. Hierdoor is de uiteindelijke basisbreedte bij PNP-transistoren slecht gedefinieerd en bovendien niet zo smal (enkele μm) als bij de NPN-transistor. Verder speelt de Si-SiO_2 grenslaag bij de laterale stroom in een PNP-transistor een grotere rol dan bij de verticale NPN-transistor, omdat de stroomdoorgang in de PNP-structuur dicht bij deze grenslaag plaats vindt. De NPN-transistor is dus een goed gedefinieerde verticale structuur met dienstegevolge een beter hoogfrequent gedrag dan de laterale PNP-transistor. Bovendien heeft de verticale NPN-transistor minder last van parasitaire transistoren naar het substraat.

Fig. 3 geeft de parasitaire transistoren voor de NPN- en de PNP-transistor weer. In fig. 3 is direct te zien dat de parasitaire verticale transistor bij de laterale PNP-transistor eveneens de epitaxiale bak als basisge-

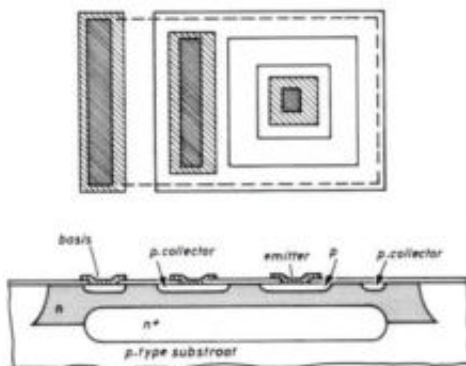


Fig. 1. Dwarsdoorsnede van een laterale PNP-transistor.

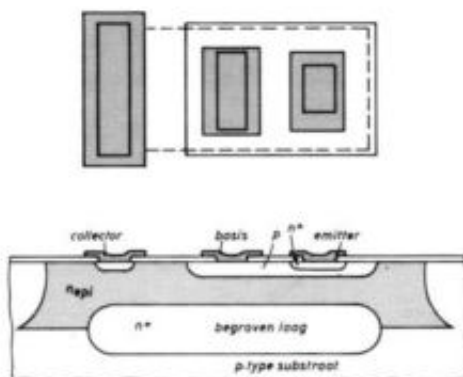


Fig. 2. Dwarsdoorsnede van een verticale NPN-transistor.

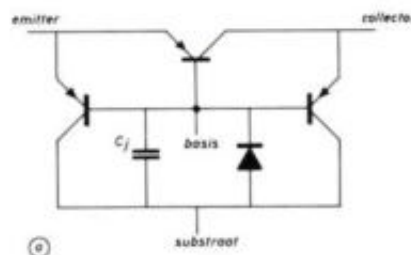


Fig. 3. Parasitaire transistoren bij de laterale PNP- en de verticale NPN-transistor.

bied heeft. Dit betekent dat de parasitaire PNP-transistoren naar het substraat bijna net zo sterk aanwezig zijn als de laterale PNP-transistor zelf. Vooral bij hoge temperaturen kunnen de parasitaire PNP-transistoren een groot deel van de laterale stroom naar het substraat afvoeren. Bij de verticale NPN-transistor daarentegen bestaat alleen een parasitaire PNP-transistor vanuit de basis van de NPN-transistor naar het substraat. Deze parasitaire transistor kan alleen worden geactiveerd als de basis/collector-diode van de NPN-transistor in geleiding komt. Dit betekent dat de parasitaire transistor bij de verticale NPN-transistor duidelijk minder invloed zal hebben dan de parasitaire transistoren bij de laterale PNP-transistor. Vooral bij hoogfrequente schakelingen wordt ervoor gezorgd dat de signaalweg door de NPN-transistoren loopt terwijl de PNP-transistoren in stroomspiegels alleen voor de gelijkstroomverdeling zorgen. Deze PNP-stroomspiegels hebben echter een slecht reproduceerbare spiegelverhouding door de slechte definitie van de basisbreedte.

Dit komt vooral naar voren indien een spiegelverhouding moet worden gerealiseerd, die groter is dan 1. Het slecht voorspelbare gedrag van de parasitaire PNP-transistoren maakt ook dat vooral bij hoge temperaturen de spiegelverhouding van PNP-spiegels slecht reproduceerbaar is.

Bovenstaande problemen zouden wegval- len indien de PNP-transistor een verticale opbouw zou krijgen. Daarom zijn, om echte complementaire bipolaire transistoren te kunnen realiseren, speciale bipolaire processen ontwikkeld met een extra basisdiffusie voor een verticale PNP-transistor [6].

Fig. 4 toont een dwarsdoorsnede van een dergelijk bipolair proces dat door SGS is ontwikkeld. De complexiteit van het proces neemt echter wel toe doordat er een extra masker en een extra diffusie voor de definitie van de basis van de verticale PNP-transistor nodig zijn.

Naast het grote probleem van het niet-complementair zijn van de NPN- en de PNP-transistoren in het standaard bipolair proces is er het probleem van de altijd aanwezige basisstroom. Deze basisstroom is in feite een lekstroom, die altijd aanwezig is, ook bij zeer goede transistoren met zeer hoge stroomversterkingsfactoren. Weliswaar zijn er speciale basisstroomcompensaties ontwikkeld, zoals fig. 5 laat zien maar hiermee wordt evenwel alleen een gemiddelde basisstroom gecompenseerd.

Tenslotte moet worden geconstateerd dat de bipolaire transistor slechts een zeer goede analoge stroomschakelaar is. Hij is echter absoluut niet geschikt als analoge spanningschakelaar.

MOS-TRANSISTOR VOOR ANALOGE TOEPASSINGEN

De MOS-transistor heeft een aantal slechte eigenschappen voor analoge toepassingen, zoals:

- veel laagfrequente ruis,
- relatief hoge offset,
- lage transconductantie,
- lage kantelfrequentie en
- laat bij acceptabele dimensies alleen bescheiden stroomniveaus toe.

Laagfrequente ruis, hoge offset en lage transconductantie zijn inherent aan het MOS-proces en moeten als zodanig worden geaccepteerd. De laagfrequente ruis, ook wel $1/f$ -ruis genoemd vanwege het feit dat dit type ruis omgekeerd evenredig is met de frequentie, vindt zeer waarschijnlijk zijn oorzaak in het SiO_2 -Si grensvlak. Deze ruiscomponent is overigens nog afhankelijk van het wel of niet geïmplanteerd zijn van het kanaal zoals fig. 6 toont [7]. De hoge offset vindt zijn oorzaak in het feit dat vele parameters de onderlinge gelijkheid tussen de MOS-transistoren bepalen, zoals:

- geometrie van het kanaal oftewel de breedte W en de lengte L ,

- beweeglijkheid van de ladingsdragers,
- dikte van het gate-oxyde en
- drempelspanning.

De transconductantie van de MOS-transistor heeft in de gebruikelijke 'sterke inversie'-modus (de gate-source-gelijkspanning is groter dan de drempelspanning) een wortel-relatie met de gelijkstroom door de transistor. Bovendien hangt de transconductantie nog af van de geometrieverhouding van de transistor (W/L).

Wordt de instelspanning tussen de gate en de source kleiner dan de drempelspanning dan is de MOS-transistor in de zogenaamde 'zwakke inversie'-modus en vertoont een transconductantie die evenredig is met de gelijkstroomcomponent door de transistor. In de zwakke inversie is de MOS-transistor qua wisselspanningsgedrag vergelijkbaar met de bipolaire transistor. Alleen vormt het maximum stroomniveau van 1 à 2 μA waarbij nog zwakke inversie kan worden gegarandeerd een beperking voor een goed gedrag bij hoge frequenties. Een uitzondering hierop vormt de DMOS-transistor, die voor microgolftoepassingen wordt gebruikt. Het gaat hier evenwel om een exotische MOS-variant, die niet direct compatibel is met de standaard CMOS-technologie.

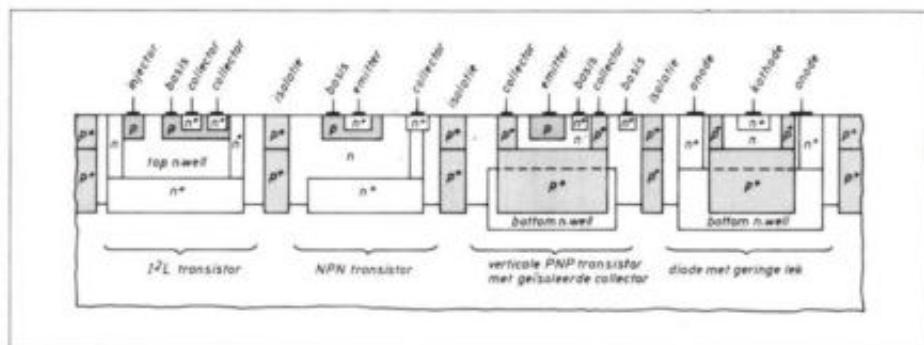


Fig. 4. Zowel de NPN- als ook de PNP-transistor heeft een verticale opbouw in het recentelijk door SGS ontwikkelde bipolaire proces.

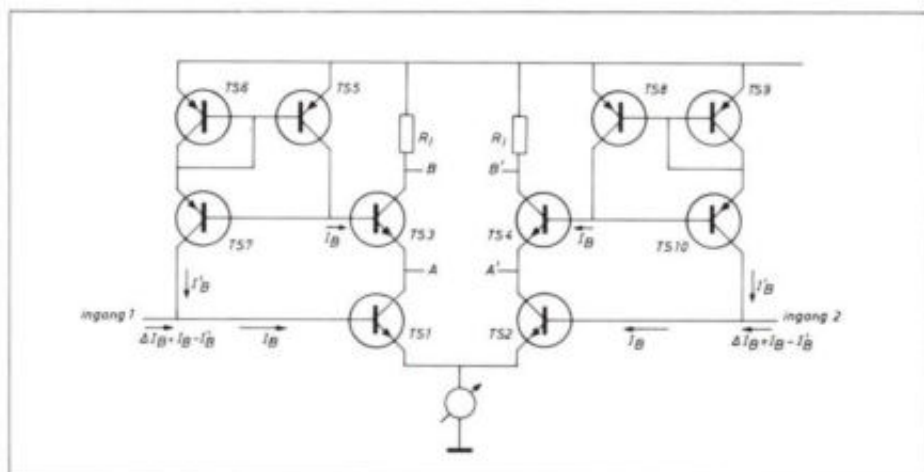
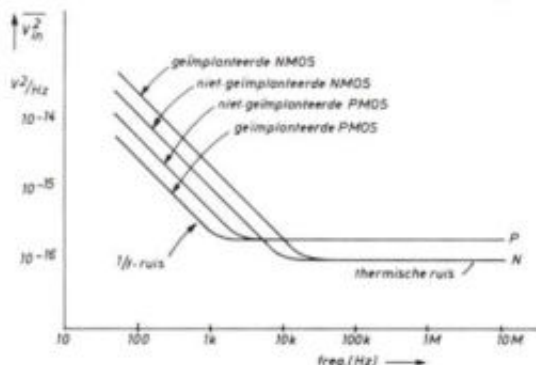


Fig. 5. Compensatie van de basisstroom door middel van een circuitoplossing. De stroom wordt in de collectorleidingen van het ingangsverschilpaar gemeten met behulp van transistor TS4 en TS3. Bij goede onderlinge gelijkheid zal de basisstroom van de meettransistor overeenkomen met die van de ingangstransistor. Door de zo gemeten basisstroom naar de basis van de bewuste ingangstransistor te spiegelen met stroomspiegel (TS5, TS6 en TS7) en (TS8, TS9 en TS10) kunnen beide basisingangsstromen worden gecompenseerd.

Fig. 6. Laagfrequente en thermische ruis bij MOS-transistoren voor verschillende implantaties in het kanaalgebied.



De lage kantelfrequentie van de MOS-transistor is echter niet direct inherent aan de structuur van de MOS-transistor. Het zijn de parasitaire capaciteiten die, in samenhang met het lage stroomniveau van de MOS-transistor, voor relatief lage schakelsnelheden zorgen. Zodra de definitie van een geometrie in het oxyde binnen een proces beter beheerst kan worden zullen kleinere structuren mogelijk zijn en dus ook geringere parasitaire capaciteiten. Men kan een kantelfrequentie van de MOS-transistor in fig. 7 definiëren als de tijdconstante die is gerelateerd aan het omladen van de gate-kanaalcapaciteit via de stroombron $g_m \times V_{in}$. V_{in} is hierbij het stuursignaal en g_m is de transconductantie van de ingangs-MOS-transistor. Voor de intrinsieke tijdconstante T_i kan men dan het volgende schrijven:

$$T_i = \frac{C_{\text{gate-kanaal}}}{g_m} = \frac{C_{\text{ox}} \cdot W \cdot L}{\sqrt{(2/n) \cdot (W/L) \cdot B_0 \cdot T}} = n \cdot L^2 \cdot \frac{C_{\text{ox}}}{B_0} \cdot \frac{1}{(V_{GS} - V_{TO})} \quad (1)$$

waarbij:

W = breedte van het kanaal (μm),

L = lengte van het kanaal (μm),

C_{ox} = oxydecapaciteit tussen gate en kanaal: $0,5 \text{ fF}/(\mu\text{m} \cdot \mu\text{m})$,

n = eerste orde benadering van het substraateffect: 2,

(substraateffect is de invloed van de substraatspanning op de drempelspanning van de MOS-transistor)

B_0 = stroomversterkingsfactor:

$\mu \cdot C_{\text{ox}} = 30 \mu\text{A}/(\text{V} \cdot \text{V})$,

I = de gelijkstroom waarop de MOS-transistor staat ingesteld (A),

V_{GS} = gate-source gelijkspanning voor de DC-stroom I (V),

V_{TO} = drempelspanning van de MOS-transistor zonder source-substraatspanning (V).

Bij een stuurspanning ($V_{GS} - V_{TO}$) van enkele volt en een kanaallengte van 1 à 2 μm volgt een RC-tijdconstante in de orde van enkele tientallen picoseconde. Dit suggereert dat schakelingen in MOS zich wel degelijk kunnen meten met bipolaire schakelingen.

Om een indruk te krijgen van de invloed van de parasitaire capaciteiten kan men het volgende aannemen:

- de breedte van de draindiffusie die grenst aan het kanaalgebied is gelijk aan de breedte W van het kanaal.
- de lengte van de draindiffusie is gelijk aan b maal de kanaallengte L en de vermenigvuldigingsfactor b wordt bepaald door de ontwerpregels (design rules) van het bewuste proces.
- de belastingscapaciteit die door volgende versterkertrappen wordt gevormd is a maal de ingangscapaciteit (gate-kanaalcapaciteit) van de voorgaande trap.
- de junctiecapaciteit per oppervlakte-eenheid bij nul volt sperspanning, C_{JO} , is bij benadering de helft van oxydecapaciteit C_{ox} .

Op basis van deze aannamen volgt dan voor de RC-tijdconstante T :

$$T = \frac{a \cdot C_{\text{ox}} \cdot W \cdot L + C_{JO} \cdot W \cdot b \cdot L}{g_m}$$

$$\frac{C_{\text{ox}} \cdot W \cdot L}{g_m} (a + b/2) = T_i (a + b/2) \quad (2)$$

De RC-tijdconstante T_i neemt dus lineair toe met het aantal gelijkwaardige trappen a dat de sturende trap belast. In de praktijk zal a minstens 2 zijn. De parasitaire belasting door toedoen van de draindiffusie is afhankelijk van de minimale afmeting van de draindiffusie waarin een contactgat past en de minimale afstand tussen een contactgat en de gate. Bij veel 2 à 3 μm MOS-processen zal de diffusie zeker zo'n 6 tot 8 μm lang moeten zijn zodat b tussen de 3 en 4 zal liggen. Totaal blijkt de RC-tijdconstante minstens met een factor 3 à 4 slechter te zijn dan in eerste instantie op basis van de interne tijdconstante binnen de MOS-transistor zou mogen worden verwacht.

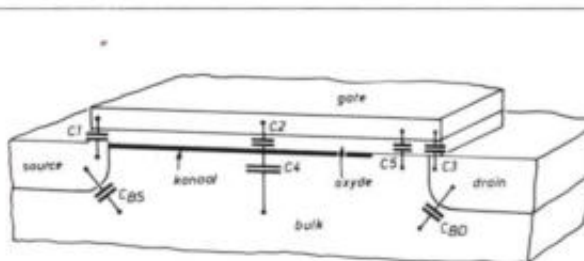
Een realistische tijdconstante voor een MOS-transistor ligt dus tussen 0,1 en 1 ns voor de moderne CMOS-processen. Dit is echter nog steeds vergelijkbaar met de kantelfrequentie van enkele gigahertz voor bipolaire processen. De lage kantelfrequentie voor MOS-transistoren wordt dus alleen veroorzaakt door de parasitaire capaciteiten die in dezelfde grootte-orde liggen als die van de gate-kanaalcapaciteit.

De parasitaire capaciteiten zijn echter vaak bijna een orde groter dan de gate-kanaalcapaciteit. In een dergelijke situatie zal de RC-tijdconstante boven 1 nanoseconde liggen. Procesverbeteringen ten aanzien van deze parasieten zouden de kantelfrequentie duidelijk kunnen verhogen.

Tot dusverre zijn de slechte eigenschappen van de MOS-transistor voor analoge applicaties ter sprake geweest. Voor digitale applicaties heeft de MOS-transistor juist goede eigenschappen, zoals:

- hoge pakkingsdichtheid,
- grote stoorongevoeligheid,
- eenvoudig te ontwerpen,
- eenvoudig te modelleren en

Fig. 7. Dwarsdoorsnede van een MOS-transistor met de parasitaire capaciteiten (C_1 , C_3 zijn overlapcapaciteiten tussen de gate en respectievelijk source- en draindiffusies; C_2 is de capaciteit tussen de gate en het kanaal; C_4 is de kanaal/substraat-capaciteit, die net zo spanningsafhankelijk is als de junctiecapaciteiten vanuit de source- en draindiffusies naar het substraat; C_5 is de capaciteit tussen de gate en het substraat in het pinch-off-gebied en door de noodzakelijke overlap van het gate-materiaal aan weerszijden van het kanaal).



Twee analyzers in één

De logic analyzer PM 3570 biedt u de unieke mogelijkheid van volledig gesynchroniseerde state- en timing-analyse. Daardoor kunt u in één acquisitie snel en betrouwbaar zowel software- als hardware-fouten opsporen.

De PM 3570 beschikt daartoe over twee analyzers in één behuizing: 83 state-kanalen en 32 timing-kanalen (omschakelbaar naar state).

Deze analyzer, met zijn kloksnelheid van 400 MHz, biedt bovendien volledige ondersteuning voor 8-, 16- en 32-bit processoren.

Dank zij de toepassing van transitionele timing combineert de PM 3570 een maximale resolutie met een maximale invangperiode.

De standaard ingebouwde performance analyse is een onmisbaar hulpmiddel bij het optimaliseren van uw software. Naar wens in tabellen of histogrammen toont de PM 3570 o.a. het tijdsbeslag van max. 12 routines.

Philips Test- en Meetapparaten: meetbaar beter.

Vraag meer informatie via nevenstaande antwoordkaart of bel met 040-783238.



Meetbaar beter



Enkele details uit de specificatie:

	state analyzer	timing analyzer
• minimale repetitietijd	50 ns	10 ns, 5 ns, 2 1/2 ns
• ingangs-impedantie	4 Mohm/6 pF	1 Mohm/5 pF
• gevoeligheid	250 mV	200 mV
• aantal klokken	3 (extern)	3 (intern)
• aantal qualifiers	4 per klok	niet van toepassing
• geheugendiepte	1023 woorden	512 samples (optioneel 2048)

PHILIPS



- eenvoudig in dimensies aan te passen aan de VLSI-eisen.

Het eenvoudig modelleren behoeft misschien een nadere verklaring. Voor digitale applicaties is de MOS-transistor een schakelaar en hij is als zodanig eenvoudig te modelleren. Het berekenen van de ontlad- en oplaadtijden van de belastingscapaciteit van een logische poort kan nauwkeurig worden berekend met behulp van het zeer eenvoudige MOS-transistormodel. Alleen bij zeer geringe kanaallengten blijkt het eenvoudige model niet meer te voldoen. Hier treden zeer hoge veldsterkten op waarin de elektronen zo'n hoge energie krijgen (de zogenaamde 'hot'-electrons) dat deze het gate-oxyde kunnen binnendringen en zo de drempelspanning kunnen veranderen.

Deze hoogenergetische elektronen beïnvloeden dus het gedrag van de MOS-transistor zodanig dat het niet meer met een eenvoudig model kan worden beschreven.

Dit probleem met het model is echter alleen actueel bij submicron-dimensies van de transistoren. In elk geval is het analoge model voor de MOS-transistor in vergelijking tot het eenvoudige digitale model dat momenteel nog gehanteerd wordt, beduidend complexer.

MOS VERSUS BIPOLAIR

Het voorgaande maakt duidelijk waarom MOS meer voor digitale en bipolair meer voor analoge toepassingen wordt gebruikt. Dit is echter voor een groot deel historisch gegroeid. Bovendien speelt de beperkte analoge ervaring in CMOS hierbij een grote rol. Echter, ondanks de slechte analoge eigenschappen van de MOS-transistor die zojuist werden genoemd heeft de MOS-transistor twee belangrijke kenmerken die hem juist wel interessant maken voor analoge toepassingen. De MOS-transistor heeft namelijk een zuiver capacatieve ingang en het is mogelijk om hem als analoge schakelaar te gebruiken.

De zuiver capacatieve ingang door de oxide-isolatie tussen gate en kanaal geeft een zeer lage lekstroom aan de ingang ($\ll$ fA).

De capacatieve ingang is echter wel zeer gevoelig voor ladingen die door de kleine capaciteitswaarde zeer hoge gate-spanningen kunnen veroorzaken en zo het gate-oxyde kunnen beschadigen. De MOS-ingangen die direct in contact staan met de buitenwereld moeten daarom worden voorzien van een ingangsprotectie. Deze protectie voorkomt dat spanningen die buiten het voedingsspanningsbereik liggen op de MOS-ingang kunnen komen, door de ingang via dioden met de voedingsspanning-slijnen kort te sluiten.

De MOS-transistor vormt in het lineaire gedeelte van zijn uitgangskarakteristiek een weerstand tussen source en drain zoals

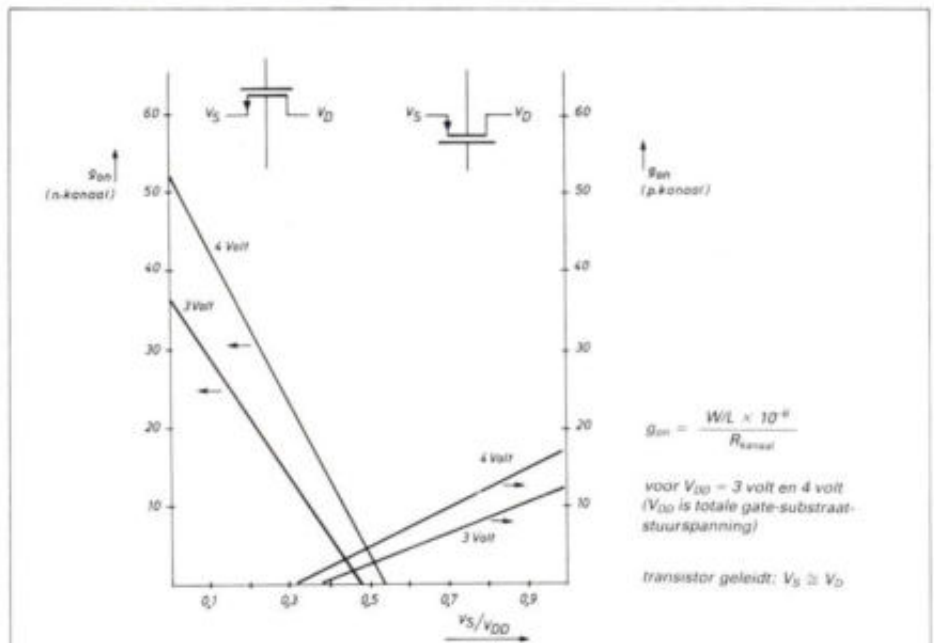


Fig. 8. Uitgangseleiding van een p-kanaal en n-kanaal transistor in afhankelijkheid van de source-(drain)-spanning.

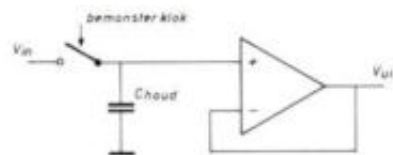


Fig. 9. Schema van een sample-and-hold schakeling.

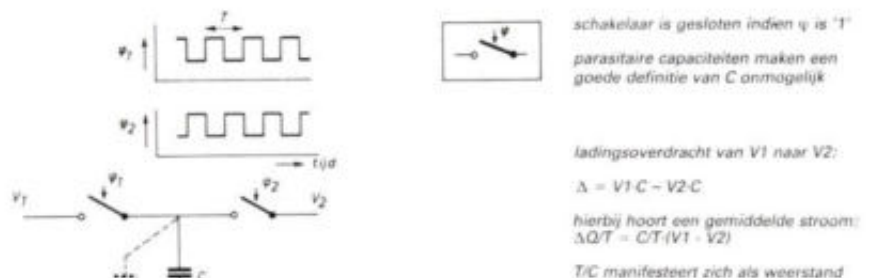


Fig. 10. Geschakelde capaciteiten kunnen gemiddeld in de tijd als een weerstand beschouwd worden. Parasitaire capaciteiten parallel aan de geïntegreerde capaciteit maken het moeilijk de absolute waarde van de tijddiscrete weerstand vast te leggen.

fig. 8 dit voor een P- en een N-kanaal transistor in een CMOS-proces weergeeft. In dit lineaire gebied is de MOS-transistor als analoge schakelaar te gebruiken. De combinatie van de capacatieve ingang en het gebruik als analoge schakelaar maakt de MOS-technologie bij uitstek geschikt voor

schakelingen waar monsters van een analoge ingangsspanning moeten worden genomen, die gedurende een bepaalde tijd moeten blijven opgeslagen (sample-and-hold). Fig. 9 toont het schema van een dergelijke schakeling.

K.V.G. hoogwaardige kwartskristalprodukten voor iedere professionele toepassing

in een zeer groot frequentie bereik:

- kwartskristallen • kristalfilters
- oscillatoren - OCXO
- TCXO
- microprocessor kristallen in zowel de
ECONOMY-LINE als de GOLDEN-LINE
- ultrasonore kwartsplaten

Zowel in standaarduitvoering als op specificatie!

De geavanceerde K.V.G.-technieken staan garant voor:

- zeer nauwkeurige tolerantie • grote temperatuurstabiliteit • schok- en trillingsbestendigheid
- zeer geringe oudering

Bel of schrijf voor meer informatie!

Agent voor de Benelux:

HESTEL ELECTRONICA B.V.

Postbus 289 - 3730 AG De Bilt - Tel. 030-762180 - Telex 40751 hes nl

LED-ANALOOG- AANWIJZER



TYPE
FAL 144-3K

- ☐ Aanwijzing d.m.v. 90 rood oplichtende dioden.
- ☐ Signaalingang voor spanning, stroom of frequentie
- ☐ 3 instelbare grenswaarde contacten
- ☐ Op 10 meter afstand afleesbaar

Aileenvertegenwoordiging voor Nederland

Schmeink

TECHNIEK B.V.

Postbus 240
3100 AE Schiedam
Calandstraat 80
Tel. 010-4154644



Een intelligente programmer voor bestaande en toekomstige EPROMS.

STERK IN PRIJS VERLAAGD!



Belangrijke eigenschappen zijn:

- 64 Kbyte buffer RAM: 2 Kbyte C-MOS systeem RAM met battery back-up.
- Groot aantal PROM check functies.
- 2 x 6 karakter alfanumeriek display.
- RS232C serieel tot 19200 BPS en Centronics parallel interface.
- High speed algorithmen (50 ms puls/Intel I II/Fujitsu).
- Gang-programmer modules leverbaar.
- Software op klantenspecificatie mogelijk bij afname groter dan 5 stuks.
- Gratis besturingssoftware voor o.a. IBM-PC en compatibles.

Prijs: Hfl. 4.950,-*
inkl. FX-1A module
* prijs exkl. BTW

Voor meer informatie of documentatie:

De PKW 1000 van Aval is een intelligente programmer, voorzien van de laatste technische snufjes. Door een programmeerbare voeding en een eenvoudig uit te wisselen systeem-PROM is de PKW 1000 geschikt voor alle bestaande en toekomstige EPROM's.

Personality modules hoeven ook vrijwel niet meer verwisseld te worden. Een module kan de hele reeks van 2716 tot 27512 (FX-1A) aan.

De "update" mogelijkheid van de systeem-PROM bij nieuwe ontwikkelingen en de nu ook leverbare bipolaire PROM adapter maken van deze programmer een investering voor de toekomst.



PKW 1000

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81622/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

Goede oxydecapaciteiten met zeer lage temperatuur- en spanningscoëfficiënten en zeer goede onderlinge gelijkheid zijn realiseerbaar in alle moderne CMOS-processen. Een dergelijke capaciteit biedt samen met de MOS-transistor als analoge schakelaar ook andere mogelijkheden, zoals tijddiscrete geïntegreerde filters, waarvan het principe in fig. 10 is weergegeven. De ladingspakketten die door de twee schakelaars van de ene spanningsbron V1 via de capaciteit naar de andere spanningsbron V2 worden gebracht, geven gemiddeld in de tijd aanleiding tot een stroom I:

$$I = \frac{C \cdot (V_1 - V_2)}{T} \quad (3)$$

Hierbij kan C/T gezien worden als de reciproke waarde van de equivalente weerstand tussen V1 en V2. Op deze manier is met een integreerbare capaciteit, twee MOST-schakelaars en een klok-frequentie een volledig integreerbare weerstand mogelijk. Wordt deze equivalente weerstand in serie geschakeld met nog een capaciteit dan ontstaat er een RC-tijdconstante die wordt bepaald door de verhouding van twee capaciteiten en een klokfrequentie. Daar de onderlinge gelijkheid van geïnte-

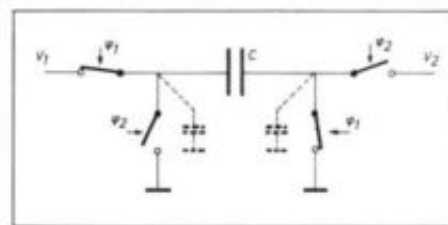


Fig. 11. Door een speciale schakeltechniek kan de negatieve invloed van parasitaire capaciteiten parallel aan de te schakelen capaciteit in fig. 10 tot een minimum beperkt worden; in de opstelling van fig. 11 dragen de parasitaire capaciteiten naar „aarde” niet bij tot een effectief ladingstransport van V1 naar V2.

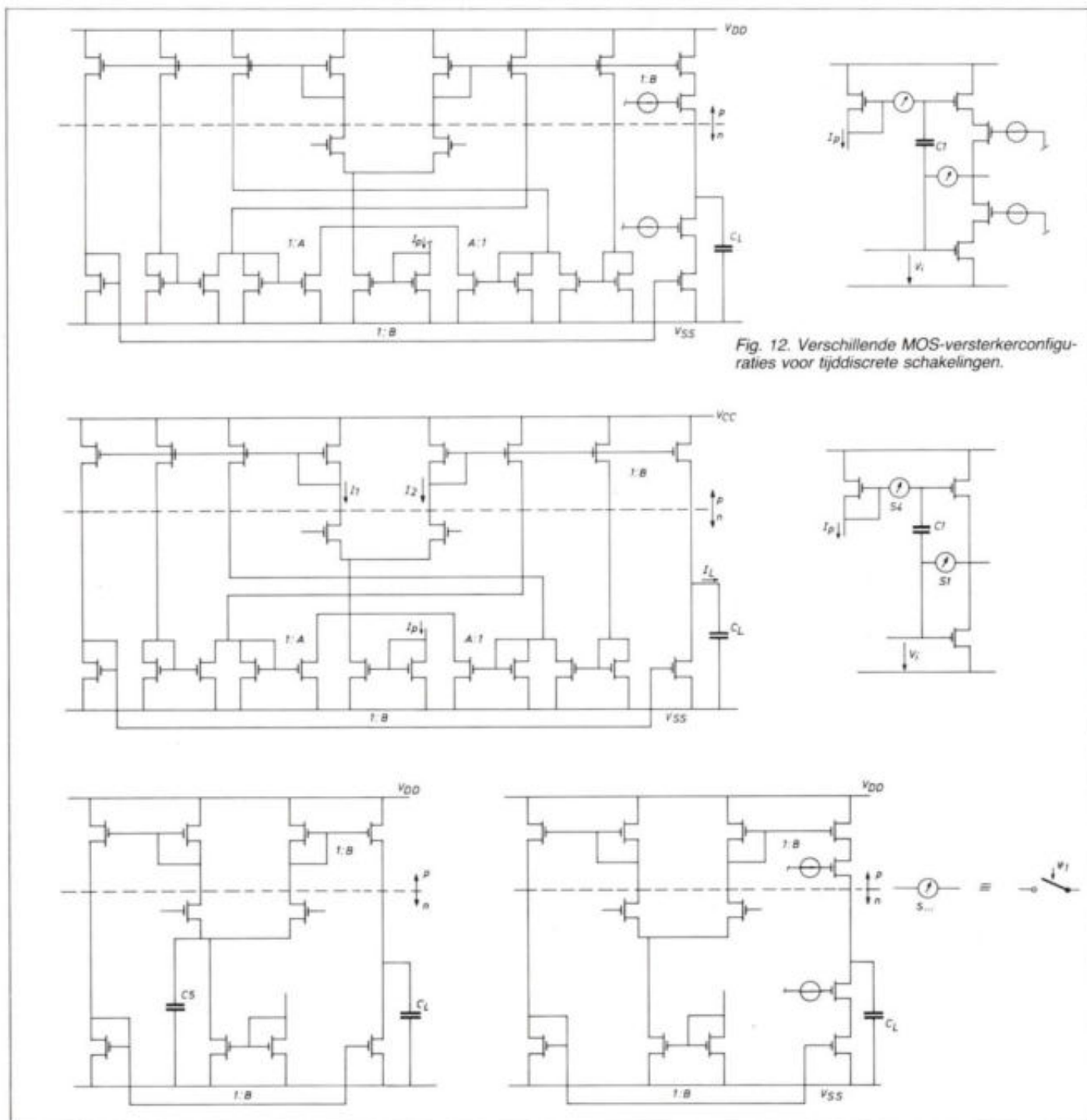


Fig. 12. Verschillende MOS-versterkerconfiguraties voor tijddiscrete schakelingen.



ALL YOU NEED IS A GOOD TEST PROBE

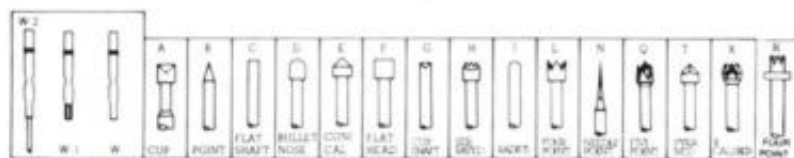
Al eens gedacht aan een PROBE van Everett Charles om uw print of backpanels te testen? De marktleider in PROBE-technologie biedt u naast de bekende zekerheid, een royale keuze in diverse Probe-afmetingen en tipstyles. Ook naar speciale klant specificaties!

Voor alle bekende merken, In- Circuittesters bieden wij een uitgebreid programma TEST-FIXTURES.

Everett Charles is dus de ideale partner voor:

- PROBES
 - Complete interfacing tussen "Device" en Tester
- Wist U dat EUROLECTRON B.V. de meeste typen probes en fixtures uit VOORRAAD levert? Interesse? Bel 030-783607 en vraag naar de afdeling Test-equipment.

CONTACT PRODUCTS INC.



eurolectron b.v.
Bembrandlaan 24B 3723 BJ BILTHOVEN
Nederland

Jobarcoflex kabels bijv.

voor de elektrotechniek

Een uiterst breed assortiment. Computerkabels, COAX-kabels, signaalkabels, het hele Jobarcoflex-programma. Vrijwel alles zo van de haspels. Met verschillende diameters, aantallen aders en doorsneden. U vindt dan ook zeker wat u zoekt. Bel ons nu, dan ligt overmorgen onze lijvige brochure bij u op de mat.

Stephensonstraat 2
2723 RN Zoetermeer
tel. 079-319313
telex 32333

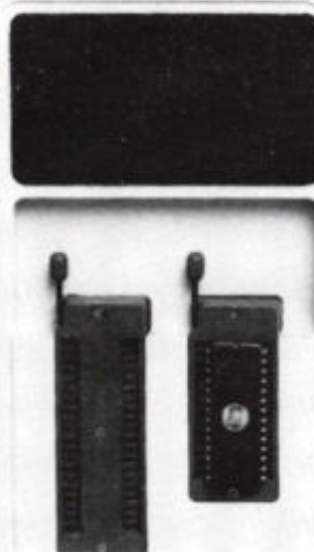
jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS



☎ 079-319313

digelec

Portable Programmer model 824



FUNCTIONS

RAM

- 11 LIST/EDIT
- 12 DELETE
- 13 INSERT
- 14 COMPLEMENT
- 15 FILL
- 16 MOVE
- 17 SEARCH
- 18 SPLIT
- 19 SHUFFLE
- 1A CHECKSUM

SETUP

- 31 FORMAT
- 32 RS-232C
- 33 UV TIMER
- 34 OPTIONS

RS-232C

- 51 TRANSMIT
- 52 RECEIVE

DEVICE

- 21 BLANK CHECK
- 22 ILLEGAL BIT CHECK
- 23 CHECKSUM
- 24 LIST DEVICE (& RAM)
- 25 E² ERASE
- 26 E² TEST
- 27 READ SIGNATURE

MODE

- 41 SPEEDY
- 42 SET
- 43 STANDARD
- 44 REMOTE

TEST

- 61 SELF-TEST

27512 002R

DEVICE

PROG VERIFY READ TYPE

UV

LAMP

C

D

E

F

FUNCTION

8

9

A

B

UP

4

5

6

7

SCROLL

0

1

2

3

DOWN

EXECUTE

DOWN

EXECUTE

DOWN

EXECUTE

DOWN

EXECUTE

(E)EPROM PROGRAMMER + UV-WISSER f 4995,- ex btw.

prom
base

kommunikatie/archiverings software
beschikbaar. Bel voor informatie 015-609594/596
(direkte lijn).



KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125,
2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

86A323

greerde condensatoren zeer goed is en de klokfrequentie met behulp van een kristal zeer nauwkeurig kan worden vastgelegd, is op deze manier een nauwkeurige RC-tijd op de chip te verwezenlijken. Omdat parasitaire capaciteiten parallel aan de geschakelde capaciteit een te grote rol zouden spelen zijn er allerlei speciale configuraties met schakelaars ontwikkeld die ongevoelig zijn voor parasitaire capaciteiten. Een dergelijke configuratie is weergegeven in fig. 11. Door een versterker te introduceren kan een integrator worden gerealiseerd met een geschakelde ingangscapaciteit en een teruggekoppelde capaciteit.

De integrator vormt de basis voor allerlei basisconfiguraties van RC-filters en kan op deze manier tijdsdiscreet gerealiseerd worden. Er zijn daarom vele verschillende MOS-versterkers voor tijdsdiscrete schakelingen ontwikkeld. Fig. 12 geeft enkele voorbeelden van dergelijke versterkers [8, 9, 10, 11]. Er zijn echter ook MOS-versterkers voor tijdcontinue toepassingen [12, 13]. Dit zijn vaak ingangsbuffers, uitgangsbuffers of versterkers voor het anti-aliasing filter dat voor het tijdsdiscrete filter geplaatst wordt. Fig. 13 toont een voorbeeld van een analoge MOS-uitgangs-buffer [14]. Een opvallend verschil tussen de versterkers voor tijdsdiscrete en tijdcontinue toepassingen is de eis aan de lineariteit van de overdracht en de offset. De overdracht van de versterker moet bij tijdcontinue toepassingen altijd gegarandeerd een bepaalde lineariteit hebben.

Bij tijdsdiscrete versterkers is deze lineariteit echter alleen een bepaalde tijd nadat hetingangssignaal is aangeboden noodzakelijk, omdat pas na deze tijdsvertraging het uitgangssignaal van de bewuste versterker verder wordt verwerkt. Hoe de uitgang van de versterker zich gedurende de tijdsvertraging gedraagt is volkomen onbelangrijk. De tijdsvertraging tussen het aanbieden van hetingangssignaal en het moment dat het uitgangssignaal klaar moet zijn voor verdere verwerking wordt geheel bepaald door de klokfrequentie waarmee de analoge schakelaars worden bediend. Bij tijdsdiscrete toepassingen kan de offset van de versterker eenvoudig worden gemeten en tijdens de actieve versterkingsfase worden gecompenseerd (zie fig. 14). Dit is niet mogelijk bij tijdcontinue toepassingen.

Naast de filters die van huis uit zijn gebaseerd op RC-integratoren zijn ook andere filtertypen mogelijk, indien er een correcte conversie van de basisfilterconfiguratie naar een configuratie met tijdsdiscrete RC-integratoren mogelijk is.

Behalve de integrator kunnen ook andere schakelingen met behulp van geschakelde capaciteiten worden geïntegreerd, zoals de versterker met offset-compensatie van fig. 14. Voor een overzicht van de vele mogelijkheden van switched-capacitor-schakelingen wordt verwezen naar [15].

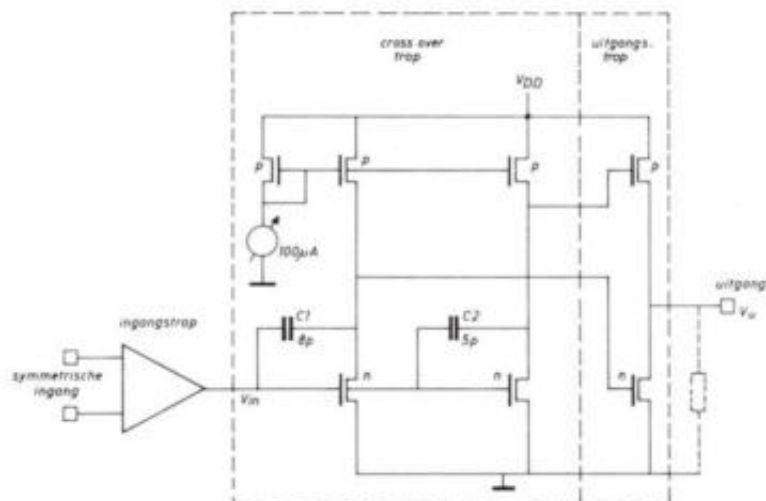


Fig. 13. MOS-buffertrap voor tijdcontinue toepassingen.

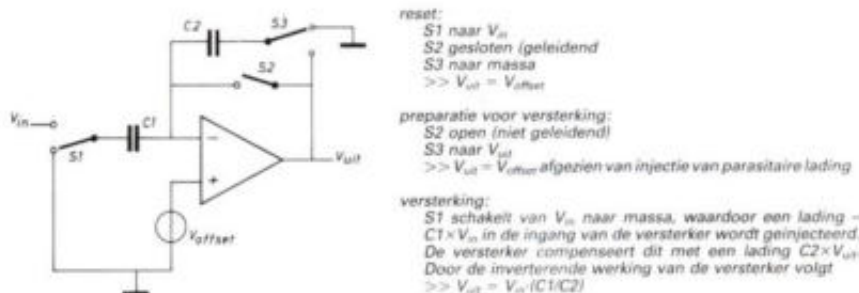


Fig. 14. Offset-compensatie bij tijdsdiscrete schakelingen.

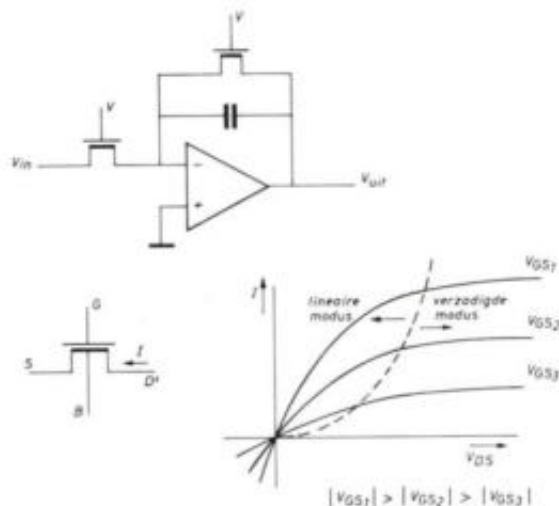
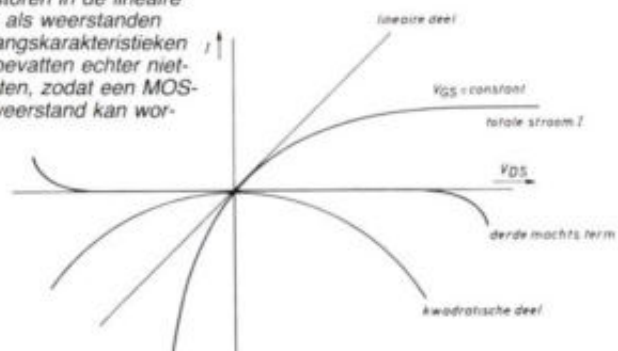


Fig. 15. Tijdcontinue integrator in MOS-techniek, waarbij MOS-transistoren in de lineaire modus in eerste instantie als weerstanden worden gebruikt. De uitgangskarakteristieken van een MOS-transistor bevatten echter niet-lineaire stroomcomponenten, zodat een MOS-transistor niet direct als weerstand kan worden gebruikt.



Super Snelle Monolitische OpAmps

P/N	Nature	Slew Rate (V/μs)	Gain Bandwidth Product (MHz)	Settling Time (ns)	Noise Voltage (nV/√Hz)	Output Current (mA)	Closed Loop, Min. Gain Stable
HA-2620	Single		100				5
HA-2520	Single	120		200		20	3
HA-5160	Single (J-FET)	120	100	300			10
HA-5190	Single	200	150	70	15	30	5
HA-2541	Single Unity Gain Stable	300	40	80			1
HA-2542	Single (Power)	350	60			100	2
HA-2540	Single	400	400		15		10
HA-2539	Single	600	600		15		10
HA-OP37	Single (Low Noise)		60		3		5
HA-5147	Single (Low Noise)	35	120		3		10
HA-5112	Dual (Low Noise)	20	60		4.3		10
HA-5114	Quad (Low Noise)	20	60		4.3		10
LM 118/318	Single	70	15	300			1

Bipolair of JFET, hoge slew-rate, breed-bandig, snelle settling of lage ruis, wat je applicatie ook is, HARRIS heeft de juiste op amp, die je job aankan.

Deze snelle HARRIS op amps bieden naast slew-rates zo hoog als 600V/μs, een unity gain stabiliteit tot 40 Mhz, gain bandwidth produkten tot 600 Mhz en settling tijden zo laag als 70 nsec.

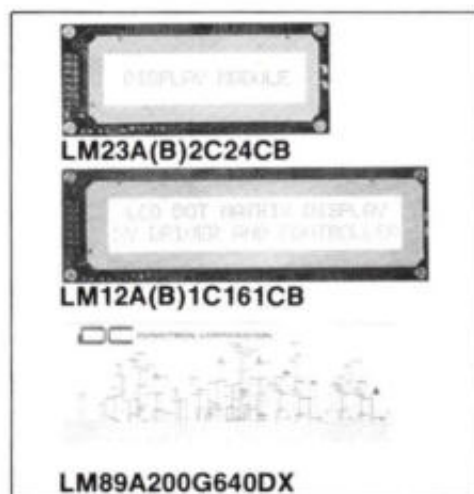
Moet het snel, kies dan voor HARRIS.



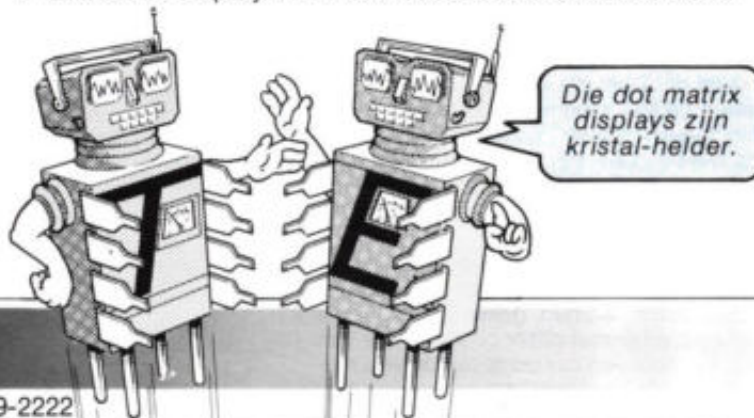
TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

Postbus 9, 4175 ZG Haften Tel.: 04189-2222

Dot matrix LCD displays



- Karakter en grafische displays.
- Uitgebreid temperatuurgebied.
- Brede, instelbare openingshoek.
- Direct aansluitbaar op 4— en 8 bit databus.
- Ascii compatibel.
- Achtergrond verlichting.
- TTL en 5 Volt CMOS compatibel.
- Inclusief controller en drivers.
- Van 1 regel met 8 karakters tot 4 regels met 80 karakters.
- Grafische displays: van 32X120 dots tot 200X640 dots.



TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

Postbus 9, 4175 ZG Haften Tel.: 04189-2222

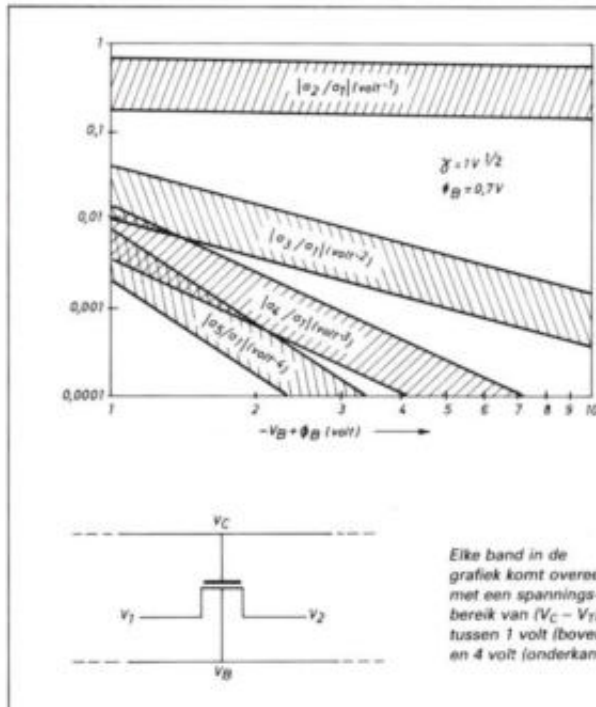


Fig. 16. Niet-lineaire componenten in de kanaalweerstand van een MOST. De stroom voor een MOS-transistor in de lineaire modus, zoals deze is weergegeven in formule (1), kan met een Taylor reeks (4) benaderd worden. Met (5a), (5b) en (5c) worden de niet-lineaire componenten in de kanaalweerstand expliciet uitgedrukt. De onderlinge verhoudingen van een aantal componenten zijn weergegeven in de grafiek.

In elk geval heeft de MOS-technologie na de introductie van de switched-capacitor-techniek in 1978 een enorme 'analoge opleving' gekregen. De laatste tijd worden echter ook duidelijk andere analoge schakelingen in MOS-processen gerealiseerd, zoals tijd-continue filters waarbij de MOS-transistor in het lineaire gebied van zijn uitgangskarakteristiek als weerstand voor een RC-integrator wordt gebruikt [16]. Fig. 15 geeft een voorbeeld van een dergelijke tijdcontinue integrator. Omdat de kanaalweerstand van de MOS-transistor een zeer sterk niet-lineair gedrag vertoont moet door een gebalanceerde opbouw van het filter de vervorming tot een acceptabel laag niveau worden teruggebracht.

Fig. 16 geeft een indruk van de niet-lineaire componenten van de kanaalweerstand. Het effect van balanceren op de niet-lineaire weerstandscomponenten wordt in fig. 17 uiteengezet. Omdat de absolute waarde van de kanaalweerstand slecht reproduceerbaar is, moet een mogelijkheid worden gerealiseerd om deze af te regelen. Dit kan door een lokale oscillator – uitgevoerd met tijdcontinue integratoren – te laten synchroniseren met een extern aan te bieden klokfrequentie. Hierbij kan voor het afregelen van de kanaalweerstand het substraateffect worden benut.

Het balanceren door volledig differentiële signaalverwerking wordt ook veel toege-

De stroom door de MOS-transistor in de lineaire modus:

$$I_D = 2K/(V_G - V_{T1} - V_{T2} - \Phi_B)(V_1 - V_2) - \frac{1}{2} [(V_1 - V_{T1})^2 - (V_2 - V_{T2})^2] - \frac{1}{2} \gamma [(V_1 - V_{T1} + \Phi_B)^{3/2} - (V_2 - V_{T2} + \Phi_B)^{3/2}] \quad (1)$$

met:

$$\gamma = 1/C_{OX} \times (2qN_A \epsilon_S)^{1/2} \quad (2)$$

$$K = \frac{1}{2} \mu C_{OX} W/L \quad (3)$$

Een Taylor-reeks ontwikkeling geeft:

$$I_D = K[a_1(V_1 - V_2) + a_2(V_1^2 - V_2^2) + a_3(V_1^3 - V_2^3) + \dots] \quad (4)$$

met:

$$a_1 = 2(V_G - V_T) \quad (5a)$$

$$a_2 = -1 + 2\sqrt{V_G - V_T} \quad (5b)$$

$$a_n = \gamma A(n)(V_G - V_T)^{2n-3/2} \quad n \geq 3 \quad (5c)$$

waarin

$$A(3) = -1/12, A(4) = +1/32, A(5) = -1/64 \text{ enz. en } V_T = V_{T1} + \Phi_B + \gamma \sqrt{V_G - V_T} + \Phi_B \quad (6)$$

De weerstand voor kleine signalen van een MOS-transistor kan dus als volgt worden geschreven:

$$R = 1 / 2K(V_G - V_T) \quad (7)$$

Elke band in de grafiek komt overeen met een spanningsbereik van $(V_G - V_T)$ tussen 1 volt (bovenkant) en 4 volt (onderkant).

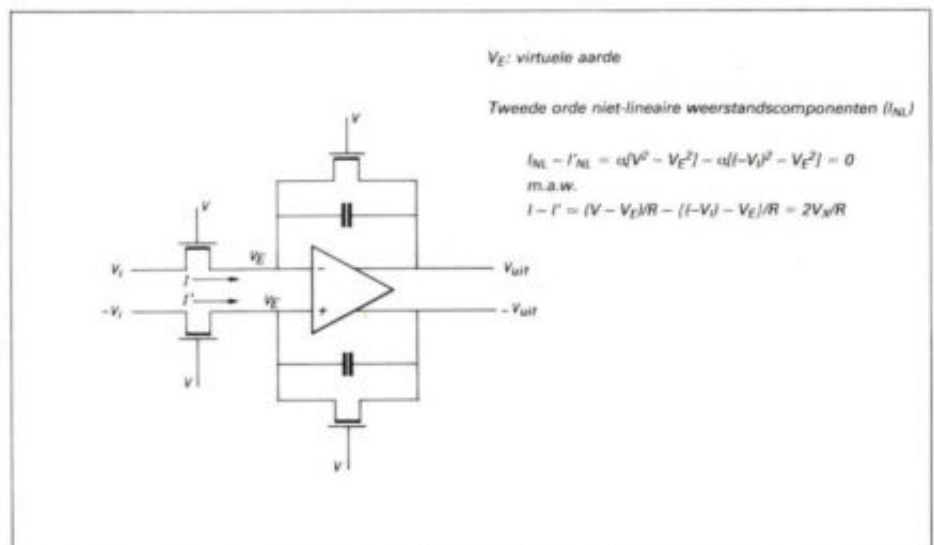


Fig. 17. Compensatie van de niet-lineaire effecten van even orde in de kanaalweerstand van een MOST met behulp van balancerings technieken.

past binnen switched-capacitor-schakelingen. Op deze manier kan het effect van de schakelklok-frequenties (clock feedthrough) tot een minimum worden gereduceerd, omdat het effect zich als 'common mode' signaal op beide ingangen van de versterkers introduceert. Ook A/D-en D/A-omzetters zijn in allerlei varianten met switched-capacitor-technieken in CMOS realiseerbaar, waarvan vele publikaties over omzetters getuigen [17, 18, 19, 20]. Hierbij is weer de MOS-transistor als analoge schakelaar het hart van de schakeling. Om op een chip een referentiespanning beschikbaar te hebben zijn vele varianten van de spanningsreferentie in MOS ontwikkeld [21, 22, 23].

Fig. 18 geeft enkele voorbeelden van spanningsreferenties waarbij gebruik wordt

gemaakt van de verticale parasitaire bipolaire transistoren om bandgap-referenties te kunnen realiseren. Hierbij zijn tijdsdiscrete en tijdcontinue oplossingen te vinden.

Het is echter ook mogelijk de logaritmische uitgangskarakteristiek van de MOS-transistor in 'weak inversion' te gebruiken in navolging van de bipolaire bandgap-referentie, zoals fig. 19 laat zien [24]. Tenslotte is het mogelijk de drempelspanning, die zijn oorzaak vindt in de kanaaldotering van de MOS-transistor, te benutten om een spanning te creëren die onafhankelijk is van de temperatuur. Dit kan door het verschil tussen twee drempelspanningen te meten, omdat deze verschilspanning in feite alleen wordt bepaald door het verschil in de respectievelijke kanaaldoteringen. Fig. 20 geeft een voorbeeld van een scha-

RELAIS VOOR ELKE TOEPASSING

NIEAF-SMITT ontwerpt en fabriceert relais in diverse formaten, voor verschillende toepassingen in standaard- en speciale uitvoeringen, tegen interessante prijzen.

NIEAF-SMITT relais onderscheiden zich door:

- Kwaliteitswaarborg (Lloyds, VDE, IEC)
- Gunstige kwaliteit/prijs verhouding
- Probleemloze aanpassing aan de wensen van de klant
- Relatief korte levertijden



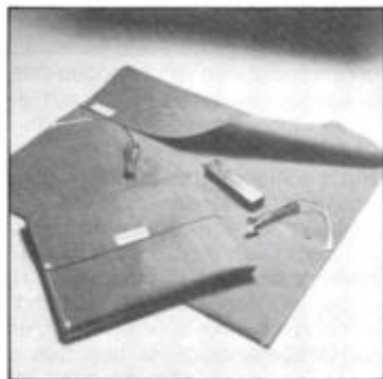
NIEAF-SMITT

Vrieslantlaan 6, 3526 AA Utrecht
Postbus 7023, 3502 KA Utrecht
Telefoon: 030 - 88 13 11
Telex 47067

Vermason

"zeker weten dus meten"

VERMASON, voor statische bescherming van uw elektronische componenten en printen tijdens montage, transport en opslag.



- dóór en dóór geleidend gedurende de hele levensduur.
- een compleet programma van polsband tot buro.
- voldoet aan officiële en specifieke standaarden.
- elke "material quality control" test kan worden doorstaan.

NITEK SYSTEMS

POSTBUS 50037 1305 AA ALMERE
TELEFOON 03240-19560

5



Integrated Device Technology, Inc.

When Cost-Effective Performance Counts

Integrated Device Technology

High Performance CMOS

Product Selector Guide



De nieuwe Product Selector Guide 1986 van IDT is uit!

Met uitgebreide informatie over:
High-Speed CMOS MICROSLICE™ Products
High-Speed CMOS Static RAMs
High-Speed CMOS Dual-Port RAMs
High-Speed CMOS FIFOs
High-Speed CMOS Parallel Multipliers
High-Speed CMOS Parallel Multipliers-Accumulators
High-Speed CMOS Floating Point Products
High-Speed CMOS Logic Products.

**Wilt u die brochure ontvangen?
Bel of schrijf dan naar Auriema.**



AURIEMA NEDERLAND B.V.

Doornakkersweg 26, 5642 MP EINDHOVEN
Telefoon: 040-816585, Telex: 51992

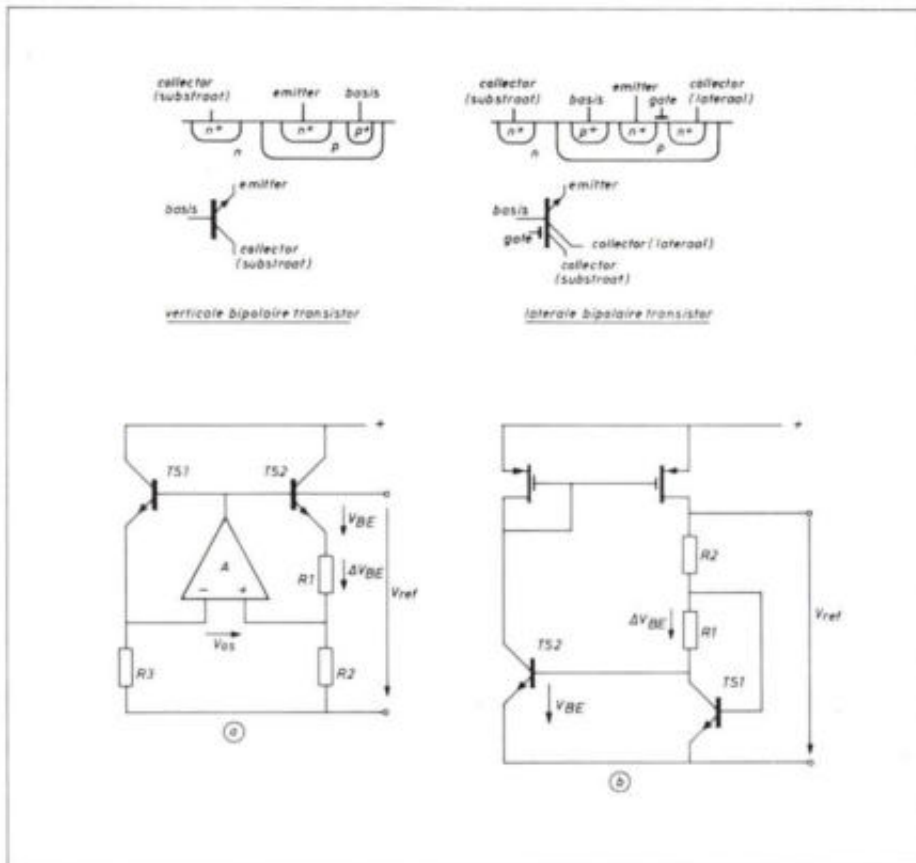


Fig. 18 Spanningsreferenties gebaseerd op de verticale (parasitaire) bipolaire transistoren in CMOS; V_{BE} heeft een negatieve temperatuurscoëfficiënt en is bij benadering lineair afhankelijk van de absolute temperatuur T . Het verschil tussen twee V_{BE} 's echter heeft een positieve temperatuurscoëfficiënt en is eveneens lineair afhankelijk van de absolute temperatuur. Door bij een V_{BE} een voldoende grote ΔV_{BE} op te tellen met behulp van $(R1 + R2)/R1$ kan men de temperatuursafhankelijkheden in de somspanning V_{ref} tegen elkaar weg laten vallen. In een P-well CMOS-proces zijn de verticale bipolaire transistoren NPN-transistoren. In een N-well proces daarentegen zijn het PNP-transistoren. Alleen de emitters zijn vrij beschikbaar, daar de collector met het substraat gemeenschappelijk is (zie schakeling a). Bij de laterale bipolaire transistoren is het juist andersom; bij de emitter komen de stromen van de laterale en van de verticale transistor samen, zodat de emitter niet vrij beschikbaar is (zie schakeling b).

keling die een referentiespanning afgeeft die is gebaseerd op het verschil in de drempelspanningen van een verrijkings- en een verarmings transistor.

Het creëren van een spanning die onafhankelijk is van de temperatuur houdt impliciet in dat de temperatuur wordt gemeten. Het zal dus geen verrassing zijn dat in de MOS-technologie temperatuurmetende schakelingen mogelijk zijn. Enkele voorbeelden zijn weergegeven in fig. 21 [25]. Deze schakelingen maken vaak gebruik van tijdsdiscrete principes omdat op die manier offset-compensatie en trimming eenvoudig op chip kunnen worden gerealiseerd, zoals fig. 22 dit laat zien.

Indien er wordt gekeken naar de veel genoemde nadelen van MOS voor een analoog ontwerp, dan valt het op dat een aantal van de nadelen met een systeemoplossing kunnen worden omzeild. Neem als voorbeeld de ruis van de actieve componenten. De thermische ruis bij de bipolaire transistor en de MOS-transistor is omgekeerd evenredig met de transconductantie en maakt dus bij vergelijkbare transconductantie geen verschil. Alleen de laagfre-

quente ruiscomponent die omgekeerd evenredig is met de frequentie, is bij MOS veel sterker aanwezig dan bij bipolaire structuren. Dit betekent dat de 1/f-ruis in MOS-transistoren pas bij hogere frequenties dan bij bipolaire transistoren mag worden verwaarloosd.

Fig. 23 geeft een indruk van de ruis van een bipolaire transistor en een MOS-transistor. Het zijn juist de slechte laagfrequente ruis-eigenschappen en de relatief grote offset die met systeemoplossingen in tijdsdiscrete schakelingen goed kunnen worden verholpen. Door de ingangssignalen te moduleren kan de signaalband naar een hogere frequentie worden verschoven, voordat het signaal door een MOS-versterker heen moet. Hierna wordt het signaal teruggetransformeerd, terwijl gelijktijdig de 1/f-ruis naar de hogere frequentieband wordt getransformeerd (zie fig. 24). De offset kan tijdens de reset van een versterker worden gemeten, zoals het tijddiagram in fig. 14 toont.

Afgezien van de mogelijke systeemoplossingen voor het reduceren van de laagfre-

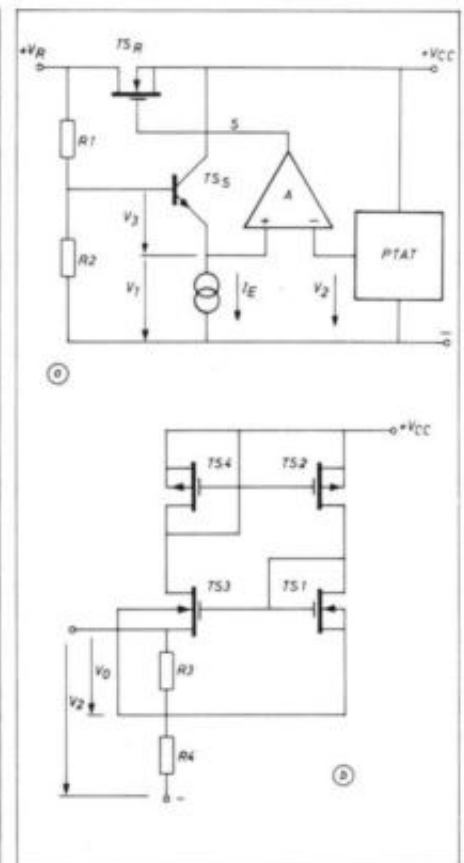


Fig. 19 Spanningsreferentie in fig. 19a is gebaseerd op een verticale bipolaire transistor TS_5 en een PTAT (= proportional to the absolute temperature)-spanningsbron V_2 met MOS-transistoren in de 'weak inversion' modus. Met behulp van de verschilversterker A en de serie-transistor TS_5 wordt V_{ref} zodanig geregeld dat de som van de basis-emitterspanning V_{BE} van TS_5 met een negatieve temperatuurscoëfficiënt en V_2 met een positieve temperatuurscoëfficiënt op de basis van TS_5 staat. De PTAT-bron is weergegeven in fig. 19b. TS_3 en TS_1 zijn in 'weak inversion' en veroorzaken door de logaritmische relatie tussen de drainstroom en de stuurspanning een spanningsverschil met een positieve temperatuurscoëfficiënt over $R3$. De serieschakeling van $R4$ biedt de mogelijkheid de temperatuurscoëfficiënt van de PTAT-bron in waarde aan te passen aan die van V_2 , zodat V_{ref} onafhankelijk wordt van de temperatuur.

quente ruis, zal bij hoogfrequente schakelingen de 1/f-ruiscomponent bij de MOS-transistoren geen rol meer kunnen spelen bij een eventuele keuze tussen MOS en bipolair. Deze ruiscomponent is namelijk bij hoge frequenties verwaarloosbaar klein.

BIPOLAIR MET MOS (BIMOS)

Een BiMOS-proces waarbinnen zowel goede bipolaire transistoren als goede MOS-transistoren mogelijk zijn, stelt de ontwerper in staat de voordelen van bipolaire processen (lage ruis, kleine offset, grote uitstuurbaarheid en goed hoogfrequent gedrag) te combineren met die van MOS-processen (hoge pakingsdichtheid, excellente analoge schakelaars en uitste-



tijdschakel- apparatuur

Motortijdrelais

Elektronische
tijdrelais in
steek- en smal-
bouwuitvoering

Programma-
schakelaars

Elektronische
procesbesturingen

Nederlandse documentatie



Brinkman & Germeraad

Postbus 27 | 6880 AA Velp | Telefoon 085-65 29 11

RALUX

Relais

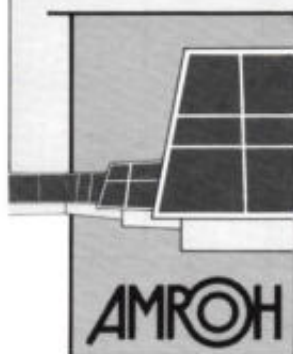


Het industriële leveringsprogramma omvat 15 series relais:

- ★ Mono- en bistabiele uitvoeringen;
- ★ Modellen volgens Europese (CCTU 07-01) en Amerikaanse normen;
- ★ Gelijk- en wisselstroomrelais;

- ★ Miniatuur en standaard typen;
- ★ Met print-, soldeer en/of insteek-aansluiting;
- ★ Kleine tot grote schakelvermogens;
- ★ Reedrelais.

EEN UITGEBREID LEVERINGS-
OVERZICHT IS OP
AANVRAAG BESCHIKBAAR.



Amroh B.V.
Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 370, 1380 AJ Weesp
Telefoon: 02940 - 1 53 50
Telex: 15171 KAMU



Zeer scherp geprijsde professionele meetapparatuur.

Wij leveren, veelal uit voorraad, een complete reeks meetinstrumenten van Goodwill. Uitstekende specificaties, hoge kwaliteit, scherp geprijsd.

Enkele toppers:



GOS 522

- gevoeligheid: 1 mV tot 5 V/div
- bandbreedte: DC of AC 10 Hz - 20 MHz
- tijdbasis: 0,2 μ s - 0,5 s/div (x10 MAG tot 20 ns/div)
- triggering: Auto, Norm, Ext, TV
- X-Y bedrijf: 5 mV - 5 V/div

Adviesprijs Hfl. 1.214,- exkl. BTW



GDM 8035F

Digitale multimeter

- 3½ digit
- DC spanning en stroom
- AC spanning en stroom tot 40 kHz
- weerstand tot 20 M Ω

Adviesprijs Hfl. 597,- exkl. BTW



GFG 8016D

Funktiegenerator 0,2 Hz - 2 MHz

- sinus, blok, driehoek, puls en zaagtand
- 6 digit display van ingestelde frekwentie
- ook als counter te gebruiken

Adviesprijs Hfl. 836,- exkl. BTW

Leverbaar via detailhandel.

Bel voor dichtstbijzijnde dealer naar:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81622/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

kende capaciteiten). Fig. 25 toont een voorbeeld van een BiMOS-proces in dwarsdoorsnede. Er zijn evenwel vele va-

riaties mogelijk. Het BiMOS-proces kan worden gebaseerd op een van origine bipolair proces of CMOS-proces. Het beste

resultaat wordt echter bereikt indien het BiMOS-proces geheel wordt afgestemd op de speciale doterings- en geometrie-eisen

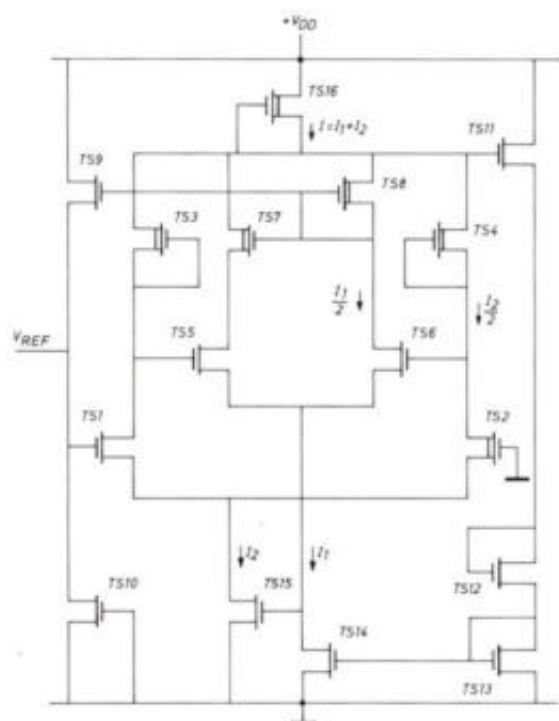


Fig. 20. Spanningsreferentie gebaseerd op het verschil in de drempelspanning van een verrijkings- en een verarmings-MOS-transistor. TS1 is een verrijkingstransistor en TS2 een verarmings-transistor. Door TS1 en TS2 in een verschiltrap op te nemen kan het verschil in hun drempelspanningen worden gemeten via een versterker, waarvan TS5 en TS6 het verschilpaar vormen. Door een terugkoppeling via TS9 wordt de spanning op de gate van R1 bepaald door de gegeven totaalstroom I_2 door TS1 en TS2 en het verschil tussen beide drempelspanningen.

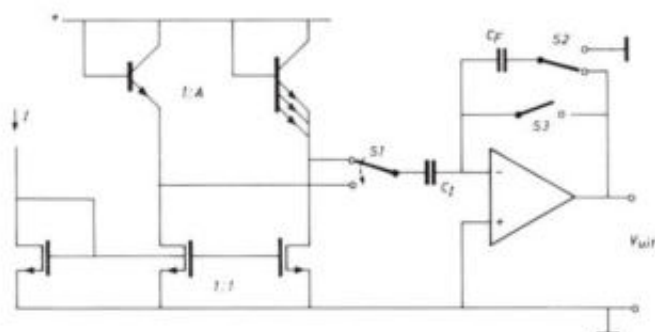


Fig. 22. Tijdsdiscrète temperatuurmeting in MOS-techniek.

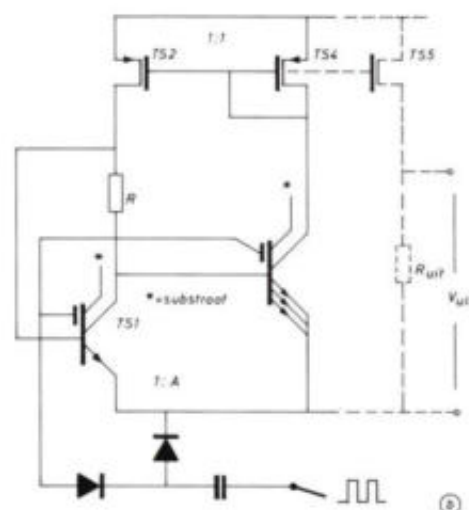
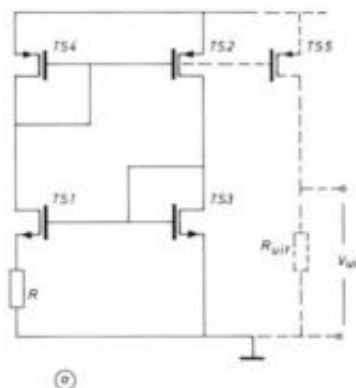


Fig. 21. Temperatuurmeterende schakeling in MOS-techniek.

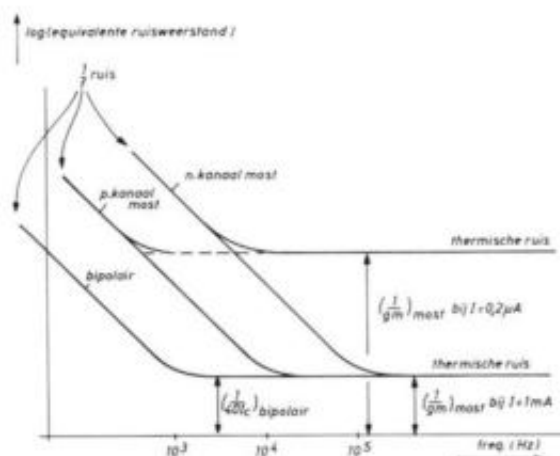


Fig. 23. Laagfrequente en thermische ruis bij een MOS-transistor en bij een bipolaire transistor.

Nieuwe Precisieverststerkers

JFET versterker met kleine ingangsstroom

Een lage ingangsstroom, een laag stroomverbruik en een zeer hoge open-lus versterking in combinatie met een aantrekkelijke prijs zijn de eigenschappen van de OP-41 van PMI.

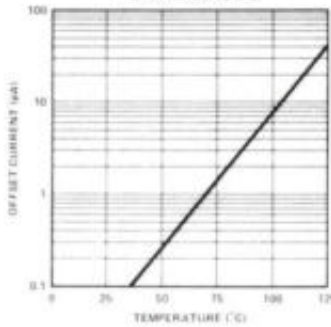
De ingangsstroom bedraagt bij $T_A=25$ gr. Celsius: 5 pA maximaal. De niet-lineariteit van de versterker is bijzonder laag doordat gebruik wordt gemaakt van een JFET cascode ingangstrap. De CMRR ligt op 100 dB minimaal, wat een extreem hoge waarde is voor een JFET versterker.

De OP-43 is een snellere versie van de OP-41 en voorziet in een slew-rate van 6 V/ μ s (OP-41 1,3 V/ μ s) en een bandbreedte van 2,4 MHz (OP-41 0,5 MHz). De ingangsspecificaties alsmede de verbruiksstroom van 1 mA zijn voor

beide typen gelijk. De offsetspanning is 250 μ V maximaal voor de OP-43 en 500 μ V maximaal voor de OP-41. Richtprijzen vanaf \$ 3,50 bij een afname van 100 stuks.

Bourms Benelux B.V., 2270 AA Voorburg
Telefon 070-87 54 04, Telex 32 023

OFFSET CURRENT vs TEMPERATURE



OP-07 vs OP-77

De OP-77 is de nieuwste generatie precisieversterker en is onlangs in een buitenlandse tijdschrift omschreven, zijnde de beste monolithische niet-chopper versterker die momenteel verkrijgbaar is.

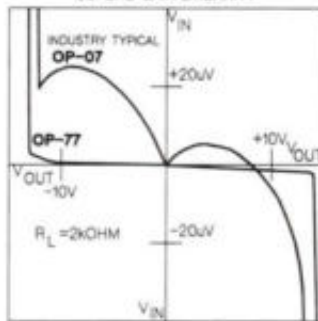
De lineariteit van de OP-77 is belangrijk vergroot in vergelijking met de OP-07 en is bijna gelijk aan de theoretische lineariteit (zie grafiek).

Het ontwerp van de OP-77 is geheel afwijkend met de OP-07 en voorziet in de volgende specificaties (tussen haakjes de OP-07). OP-77-E vs OP-07-E: Vos max. 25 (75) μ V, TC Vos max. 0,3 (1,3) μ V/gr. Celsius, Ib max. -0,2/+2 (-5,5/+5,5) nA, CMRR min. 120 (103) dB, Avo min. 5000 (200) V/mV, Pd max. 60

(120) mW. De ruisspecificatie en de aansluitconfiguratie van de OP-77 is gelijkwaardig met de OP-07. Richtprijs vanaf \$ 1,50 bij 100 stuks

Bourms Benelux B.V., 2270 AA Voorburg
Telefon 070-87 54 04, Telex 32 023

SUPERB GAIN LINEARITY

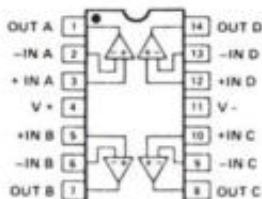


Viervoudige precisieversterker

De OP-400 is de eerste monolithische viervoudige precisieversterker op de markt met OP-07/77 specificaties, in combinatie met een laag stroomverbruik. Het stroomverbruik bedraagt voor de vier versterkers 2,9 mA max. Door de monolithische bouw van de OP-400 is de betrouwbaarheid vergroot en is de parametrische gelijkloop van de

vier versterkers uitstekend. De offsetspanning bedraagt 150 micro-volt maximaal, waardoor de noodzakelijke nulafregeling kan komen te vervallen. De TC Vos (drift) bedraagt 1,2 micro-volt per gr. Celsius maximaal en is met het ruisniveau conform de OP-07 specificatie. De CMRR en PSRR waarden bedragen resp. 120 dB min. en 115 dB min. De uitgangen van de OP-400 kunnen zonder problemen belast worden met 10 nanofarad zonder oscillatieproblemen. De open-lus versterking bedraagt 5.000.000 minimaal. De OP-400 is een precisievanger voor de LM-324, LM-348, OP-11 en LT-1014. Indicatieprijs vanaf \$ 5,75 bij een afname van 100 stuks.

Bourms Benelux B.V., 2270 AA Voorburg
Telefon 070-87 54 04, Telex 32 023



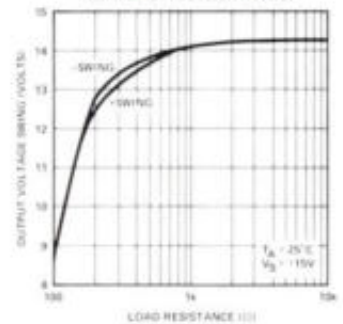
Precisieversterker levert 50 mA

De OP-50 van PMI is een precisieversterker van de eerste orde met een ingebouwde uitgangsbufler. De precisie-specificaties van de OP-50 overtreffen elke andere thans in omloop zijnde monolithische precisieversterker. Een opmerkelijke extra eigenschap van de OP-50 is dat de ingebouwde uitgangsbufler ongeveer 50 mA kan leveren en lineair blijft bij laag-ohmige belastingen (zie grafiek). De OP-50 is ideaal als precisie-buflerversterker voor hoogwaardige AD-converters en lineaire servo-systemen. De uitgangsbufler is kortsluitvast en thermisch beveiligd. De precisie-specificaties zijn: open-lus versterking 10.000.000 min. bij 1 Kohm, CMRR 126 dB min., TC Vos 0,3 μ V/gr. Celsius max., spanningsruis 4,5 μ V/Hz, Vos 25 μ V max., GBW 15 MHz min. De gescheiden voedingsaansluitingen voorzien in verschillende voedingspanningen naar keuze en beperken

de interne dissipatie. De totale verbruiksstroom van versterker en bufler bedraagt 2,8 mA. De OP-50 wordt geleverd in een 14-pin keramische behuizing. Prijsindicatie \$ 6,00 bij een afname van 100 stuks.

Bourms Benelux B.V., 2270 AA Voorburg
Telefon 070-87 54 04, Telex 32 023

OUTPUT VOLTAGE SWING vs LOAD RESISTANCE



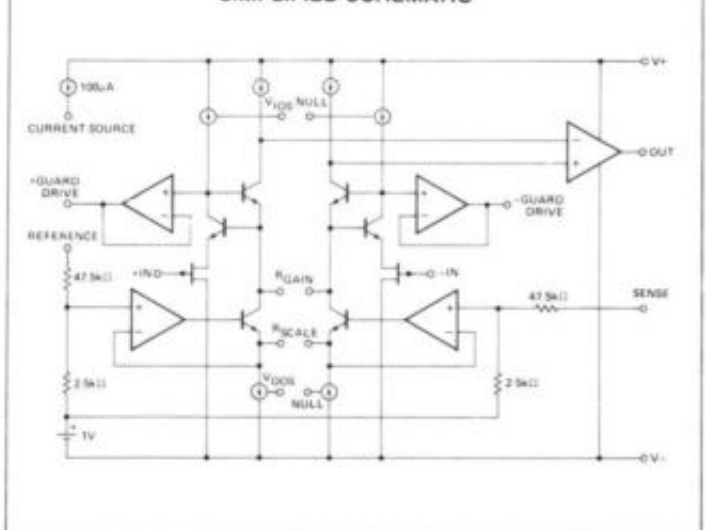
Snelle instrumentatie-versterker

De AMP-05 is de nieuwste instrumentatieversterker van PMI en voorziet in een 10 micro-seconde instelijd maximaal binnen 0,05%. De AMP-05 bezit tevens een korte hersteltijd van 15 micro-seconde bij signaaloversturing. De AMP-05 heeft een JFET ingangscircuit met een ingangsstroom van 50 pA maximaal, dubbele guarddrivers en een ingebouwde 100 micro-ampere pre-

cisie-stroombron. Het gebruik van externe componenten wordt hiermee tot een minimum beperkt. Slechts twee weerstanden bepalen de versterking van 0,1 tot 2000. De afregeling is echter niet kritisch. De AMP-05 is ondergebracht in een keramische 18-pin behuizing en heeft een indicatieprijs vanaf \$ 9,90 bij een afname van 100 stuks.

Bourms Benelux B.V., 2270 AA Voorburg
Telefon 070-87 54 04, Telex 32 023

SIMPLIFIED SCHEMATIC



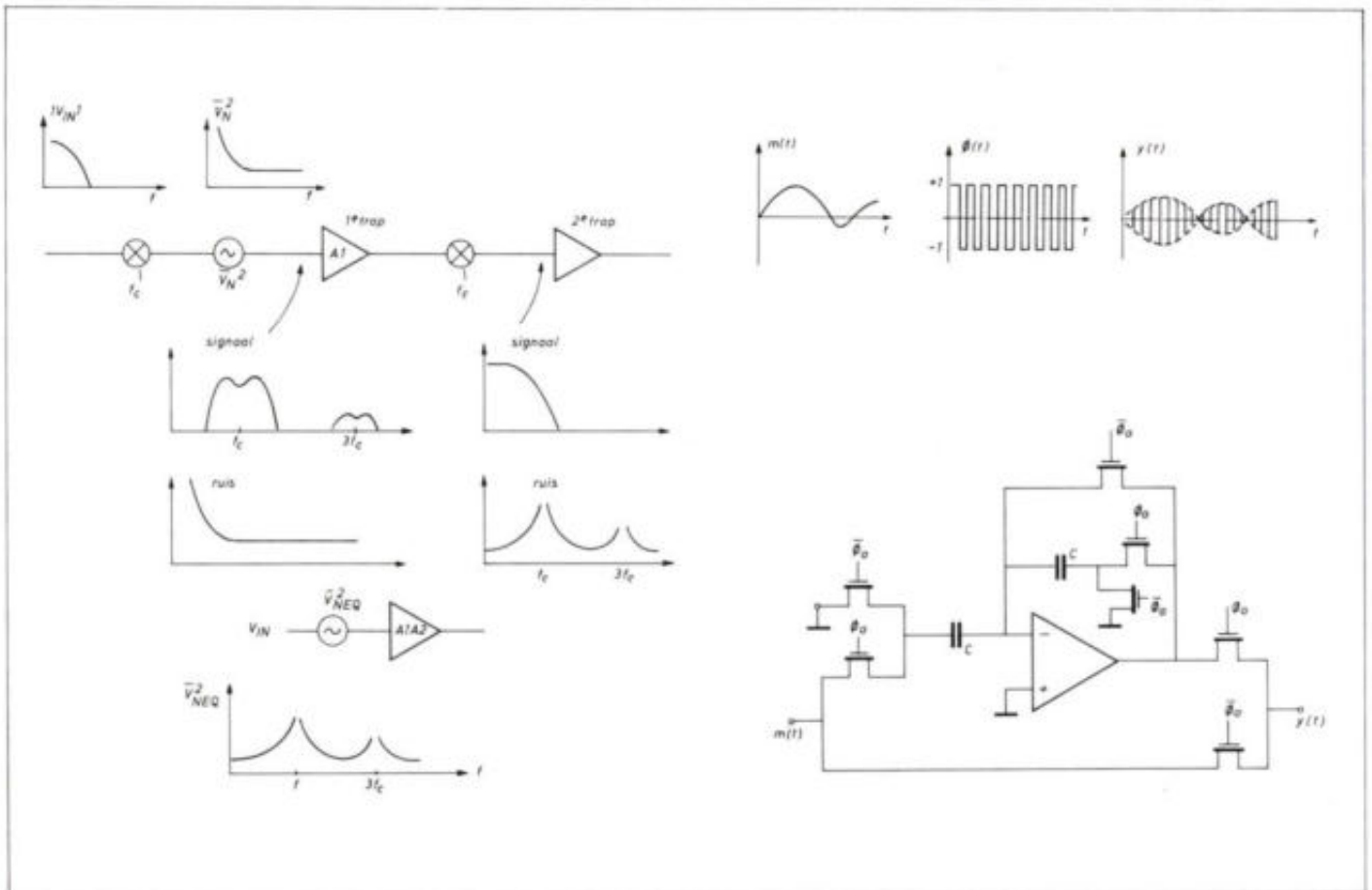


Fig. 24. Compensatie van $1/f$ -ruis door deze uit de frequentieband van hetingangssignaal weg te transformeren. Dit wordt gerealiseerd door hetingangssignaal eerst met een frequentie f_c te vermenigvuldigen. Vervolgens wordt hetingangssignaal verwerkt door de versterker A1. Hierna wordt het uitgangssignaal van A1 weer vermenigvuldigd met f_c . Het signaal wordt weer teruggetransformeerd naar de oorspronkelijke frequentieband, terwijl de ruis in A1 naar een hogere frequentieband wordt getransformeerd. De ruis in A1 is hier als een externe ruisbron V_{nEQ}^2 weergegeven. De vermenigvuldiging kan bijvoorbeeld gerealiseerd worden met de aangegeven analoge vermenigvuldiger in switched-capacitor techniek.

van de bipolaire transistoren en MOS-transistoren.

Welke schakelingen in een BiMOS-proces zullen worden gecombineerd is moeilijk te voorspellen, omdat met het BiMOS-proces nog niet of ternauwernood ontwerpervaring is opgebouwd. Het hangt voor een groot deel af van de inventiviteit van de ontwerper. Het aantal schakelingen zal in elk geval zeer groot zijn, bijvoorbeeld:

- Het is mogelijk bipolaire versterkers met MOS-ingangstransistoren te combineren zodat uitzonderlijk lage ingangstroomstromen kunnen worden gerealiseerd. In combinatie met analoge MOS-schakelaars zijn dan snelle sample-&-hold- en chopper-schakelingen op een chip te integreren.

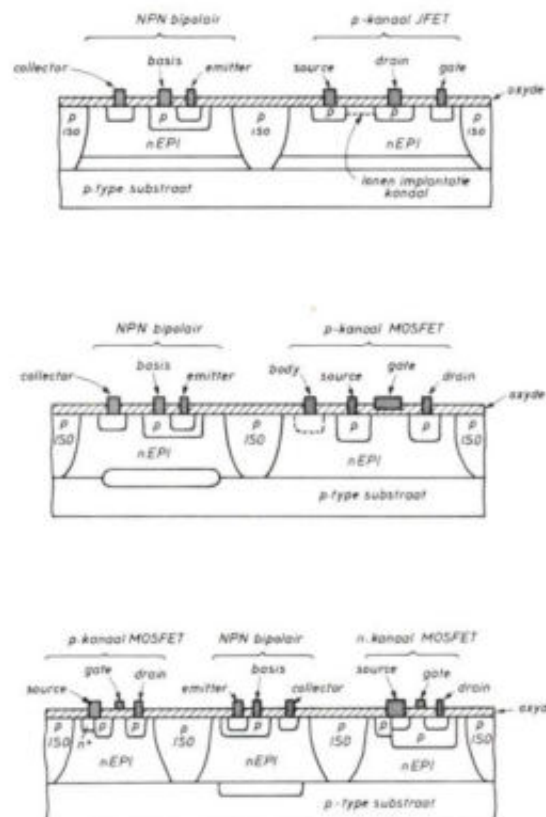


Fig. 25. Dwarsdoorsnede van een BiMOS-proces.

VOOR NOG GEEN ZES TIENTJES,

koopt u het **komplete software evaluatie-pakket**
voor uw PC ontwikkelsysteem

*Intel levert **perfect ontwikkelgereedschap** (Tools noemen ze die zelf), waarmee de ontwikkelaar z'n IBM PC of compatible kan inzetten als ontwikkelsysteem voor technische automatiseringsproblemen.*

De Intel PC-tools zijn er voor onder andere 8051, 8096, 8086, 80186, 80286-target toepassingen. Binnenkort ook voor 80386.

Met de evaluatiekit ziet u onmiddellijk wat de Intel-tools voor u betekenen:

- Dekking van de totale ontwikkelcyclus (van editen tot integratie).
- Eenduidige bediening voor alle tools (makkelijk mee te werken, minder fouten).



Intel tools

- Kwaliteit van de bovenste plank
- Daadkrachtige ondersteuning door specialisten en up-date garantie
- Investerend zeker gesteld door groeimogelijkheden naar grotere computersystemen (ook met netwerken)
- Geïntegreerd toepasbaar met hardware-tools zoals incircuit emulators, universele PROM programmers

de evaluatiekit bestaat uit zes stuks floppies met de volgende programmatuur:

- Intel's krachtige full screen text editor
- Evaluatie versies van de Intel compilers Fortran 86, PLM 86 en C86
- PSCOPE, Intel's software debug-systeem voor hogere programmeertalen
- Uitgebreide gebruiksaanwijzingen.

Bestel met de bon het evaluatie-pakket. Bellen kan ook. Met Hans van den Kommer van onze afdeling Computertechniek, telefoon 015-609803. Ook kunt u met hem een afspraak maken voor een demonstratie in Delft.

BON

Ja, stuur mij
☐ Intel evaluatie-pakket
voor f 59,- (inkl. btw)

☐ Vrijblijvende informatie over tools voor
personal computers

Naam : _____
Bedrijf : _____
Afdeling : _____
Adres : _____
Postcode/Plaats : _____
Telefoon : _____

Stuurt u bovenstaande bon in open envelop
naar Koning en Hartman,
antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft.



KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

– De slecht reproduceerbare PNP-stroomspiegels kunnen worden vervangen door nauwkeurigere stroomspiegels met P-kanaal MOS-transistoren, die in elk geval een beter hoogfrequent gedrag hebben dan de PNP-transistoren.

– Een ander voorbeeld van het combineren van MOS met bipolair is het gebruik van MOS-transistoren om de basisstroom van bipolaire uitgangstransistoren te verzorgen. Vooral de combinatie van een P-kanaal MOS-transistor aan de basis van een NPN-uitgangstransistor maakt goede complementaire uitgangstrappen mogelijk, omdat op deze manier de zeer slechte laterale PNP-uitgangstransistor kan worden vervangen door de uitstekende verticale NPN-transistor. Fig. 26 geeft een dergelijke combinatie weer.

– De hoge stromen en de grotere uitstuurbaarheid van bipolaire transistoren maken zeer snelle versterkers mogelijk die grote belastingscapaciteiten zonder enig probleem kunnen aansturen. Dergelijke versterkers in tijdsdiscrete schakelingen zouden zeer hoge klokfrequenties toe kunnen laten. Hierdoor worden bijvoorbeeld zeer snelle A/D- of D/A-omzetters en hoogfrequente filters direct op een chip integreerbaar.

EINDE VAN CONTROVERSE?

De lange rij van voorbeelden waarin analoge schakelingen in een MOS-proces in plaats van in een bipolair proces zijn gerealiseerd, zal in elk geval duidelijk hebben gemaakt dat niet zonder meer gezegd kan worden dat bipolair bij uitstek voor analoge toepassingen en MOS slechts voor digitale toepassingen geschikt is. Men mag zelfs verder gaan door te stellen dat MOS door procesverbeteringen de analoge mogelijkheden van bipolair steeds meer benadert. In sommige analoge gevallen is MOS beter te gebruiken dan bipolair. Dit is met name het geval bij schakelingen waar veel filters noodzakelijk zijn en sample-&-hold- of chopper-functies moeten worden gerealiseerd.

Enkele voorbeelden zijn:

- dubbeltoon-generator [26];
- dubbeltoon-ontvanger [27];
- PCM codec-filter [28];
- niet-lineaire switched-capacitor-schakelingen [29];
- 5 bit 20 MHz A/D-omzetter [30].

Het BiMOS-proces zal zeer waarschijnlijk de gehele controversie bipolair versus MOS doen verdwijnen. De reden hiervoor is dat binnen het BiMOS-proces beide actieve componenten beschikbaar zijn en door een goede ontwerper op de juiste plaats binnen een analoog of digitaal ontwerp gebruikt kunnen worden.

Literatuur

- [1] B. J. Hosticka, "Performance Comparison of Analog and Digital Circuits", *Proceedings of IEEE*, Vol. 73, No. 1, pp. 25-29, januari 1985.

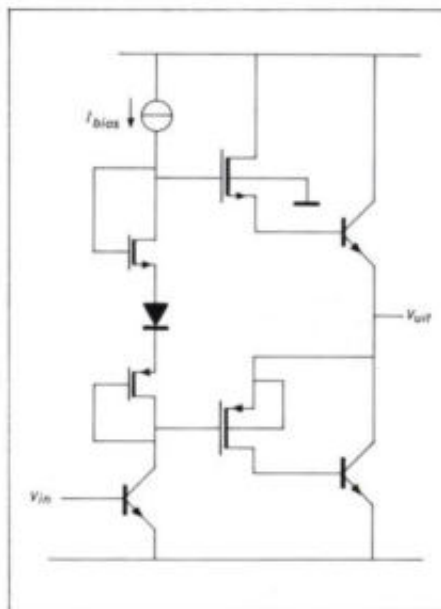


Fig. 26. Complementaire uitgangstrap met verticale NPN-transistoren aan de uitgang en complementaire MOS-transistoren aan de ingang.

- [2] E. Sanchez-Sinencio en J. Ramirez-Angulo: "ARO-MA: An Area Optimized CAD Program for Cascade SC Filter Design", *IEEE Transactions on Computer-Aided Design*, Vol. CAD-14, No. 3, pp. 296-303, juli 1985.
- [3] A. Vladimirescu en S. Liu, "The simulation of MOS Integrated Circuits using SPICE2", ERL Memo No. ERL M80/7, Electronics Research Laboratory, University of California, Berkeley, oktober 1980.
- [4a] S. C. Fang e. a., "Switchcap: a Switched-Capacitor Network Analysis Program - Part 1: Basic Features", *IEEE Circuits and Systems Magazine*, Vol. 5, No. 3, pp. 4-10, sept. 1983.
- [4b] S. C. Fang e. a., "SWITCAP: a Switched-Capacitor Network Analysis Program - Part 2: Advanced Applications", *IEEE Circuits and Systems Magazine*, pp. 41-46, december 1983.
- [5] H. de Man e. a., "DIANA as a Mixed Mode Simulator for MOS LSI Sampled Data Circuits", *Proceedings IEEE International Symposium on Circuits and Systems*, pp. 435-438, juni 1980.
- [6] R. T. Gallagher, "Italy's SGS Claims Lead in Vertical PNP Devices", *Electronics*, Vol. 59, No. 2, pp. 22, januari 1986.
- [7] D. J. Allstot en W. C. Black, Jr., "Technological Design Considerations for Monolithic MOS Switched-Capacitor Filtering Systems (Invited Paper)", *Proceedings of the IEEE*, Vol. 71, pp. 967-986, augustus 1983.
- [8] P. R. Gray en R. G. Meyer, "MOS operational Amplifier Design - A Tutorial Overview", *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, Vol. SC-17, No. 6, pp. 969-982, december 1982.
- [9] Y. P. Tsividis, "Design Considerations in Single-Channel MOS Analog Integrated Circuits - A tutorial", *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, Vol. SC-13, No. 3, pp. 383-391, juni 1978.
- [10] R. W. Brodersen, P. R. Gray en D. A. Hodges, "MOS Switched-capacitor Filters", *Proceedings of the IEEE*, Vol. 67, pp. 61-75, januari 1979.
- [11] M. Degrauwe en W. Sansen, "The current Efficiency of MOS Transconductance Amplifiers", *IEEE Journal of Solid State Circuits*, Vol. SC-19, No. 3, pp. 349-359, juni 1984.
- [12] R. Kash, "High Performance CMOS Array Family Achieves True Analog/Digital Systems-on-a-chip", *Proceedings of the 4th International Conference on Custom and Semi-custom IC's*, London, pp. 21. 1-21. 20, november 1984.
- [13] E. Vittoz, "Micropower circuits", Summer Course on Design of MOS-VLSI Circuits for Telecommunications, SSRR-I'Aquila, Italië, juni 18-19, 1984.
- [14] D. G. Maeding, "A CMOS Operational Amplifier with Low Impedance Drive Capability", *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, Vol. SC-18, No. 2, pp. 227-229, april 1983.

- [15] R. Gregorian, K. W. Martin en G. C. Temes, "Switched-capacitor Design (Invited Paper)", *Proceedings of the IEEE*, Vol. 71, pp. 941-966, augustus 1983.
- [16] M. Banu en Y. Tsividis, "Fully Integrated Active RC-filters in MOS Technology", *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, Vol. SC-18, No. 6, pp. 644-651, december 1983.
- [17] J. L. McCreary en P. R. Gray, "All-MOS Redistribution Analog-to-Digital Conversion Techniques-Part I", *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, Vol. SC-10, No. 6, pp. 371-379, december 1975.
- [18] R. E. Suarez, P. R. Gray en D. A. Hodges, "All-MOS Charge Redistribution Analog-to-Digital Conversion Techniques- Part II", *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, Vol. SC-10, No. 6, pp. 379-385, december 1975.
- [19] R. H. McCharles, V. A. Sletore, W. C. Black, Jr. en D. A. Hodges, "An Algorithmic Analog-to-Digital Converter", *IEEE International Solid-State Circuits Conference Digest of Technical Papers*, pp. 96-97, Februari 1977.
- [20] E. Habekotté en S. Caervey, "A Smart Digital-Readout Circuit for a Capacitive Microtransducer", *IEEE Micro*, Vol. 4, No. 5, pp. 44-54, oktober 1984.
- [21] R. A. Blauschild, P. A. Tucci, R. S. Muller en R. G. Meyer, "A New NMOS Temperature-Stable Voltage Reference", *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, Vol. SC-13, pp. 767-774, december 1978.
- [22] Y. P. Tsividis en R. W. Ulmer, "A CMOS Voltage Reference", *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, Vol. SC-13, No. 6, pp. 774-778, december 1982.
- [23] B. S. Song en P. R. Gray, "A Precision Curvature-Corrected CMOS Bandgap Reference", *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, Vol. SC-18, No. 6, pp. 634-643, december 1983.
- [24] E. Vittoz en J. Fellrath, "CMOS Analog Integrated Circuits based on Weak Inversion Operation", *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, Vol. SC-12, No. 3, pp. 224-231, juni 1977.
- [25] E. Habekotté, "Sensor Circuits in Standard CMOS Technology", *Proceedings of the Conference sur l'application des senseurs en microtechnique*, Institut de Microtechnique de l'Université de Neuchâtel, Neuchâtel, pp. 41-46, 1984.
- [26] W. Oswald en J. Mulder, "Dual Tone and Modem Frequency Generator with ON-CHIP Filters and Voltage Reference", *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, Vol. SC-19, No. 3, pp. 379-388, juni 1984.
- [27] B. J. White, G. M. Jacobs en F. Landsburg, "A Monolithic Dual Tone Multifrequency Receiver", *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, Vol. SC-14, pp. 991-997, december 1979.
- [28] D. Senderowicz e. a., "A Family of Differential NMOS Analog Circuits for a PCM Codec Filter Chip", *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, Vol. SC-17, No. 6, pp. 1014-1023, december 1982.
- [29] B. J. Hosticka e. a., "Non linear analog switched-capacitor circuits", *IEEE PROCEEDINGS of the IS-CAS '82*, Rome, Vol. 3, pp. 729-732, mei 1982.
- [30] H. Fiedler e. a., "A 5-Bit Building Block for 20 MHz A/D-converters", *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, Vol. SC-16, No. 3, pp. 151-155, juni 1981.

□

Er zit Muziek in Onze Omzetters

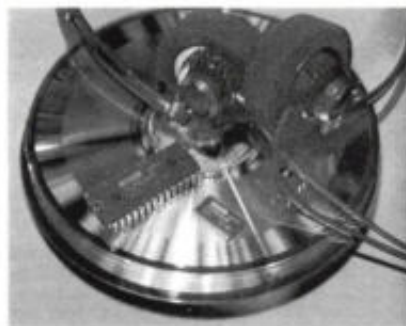


Met Burr-Brown's omzetters blijven uw digitale audio-ontwerpen puur, simpel en binnen het budget.

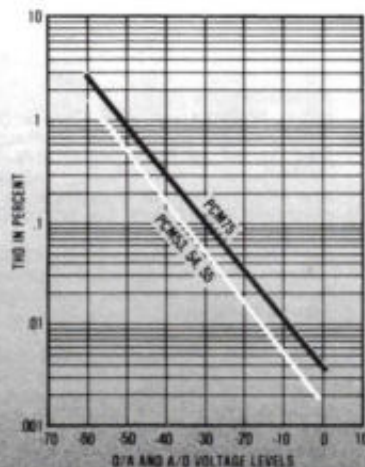
Overall ter wereld spelen Burr-Brown's PCM's in de beste compact disc systemen; muziek en spraak synthesizers en professionele audio- apparatuur. Miljoenen zijn ervan verkocht omdat ze het buitengewone dynamische bereik en de spectrale zuiverheid leveren die ontwerpers voor hun systemen eisen. En ze zijn gemakkelijk te gebruiken, complete 16-bit A/D en D/A omzetters met alle functies "on board" – geen last van externe onderdelen.

PCM53, 54 en 55: Deze monolitische PCM-DAC's bieden ongeëvenaarde prestatie en kwaliteit:

- 16-bit resolutie en monotoon gedrag.
- 0,0025% max. totale harmonische vervorming (THD).
- 96dB dynamisch bereik.
- Prijs vanaf f 45,00*



Totale harmonische vervorming versus spanningsniveau's



PCM75: Een "high performance" hybride PCM A/D omzetter:

- 16-bit resolutie
- 0,004% max. THD
- parallelle of seriële uitgangen
- 17µs max. omzettingstijd (16-bit)
- Prijs vanaf f 340,00*

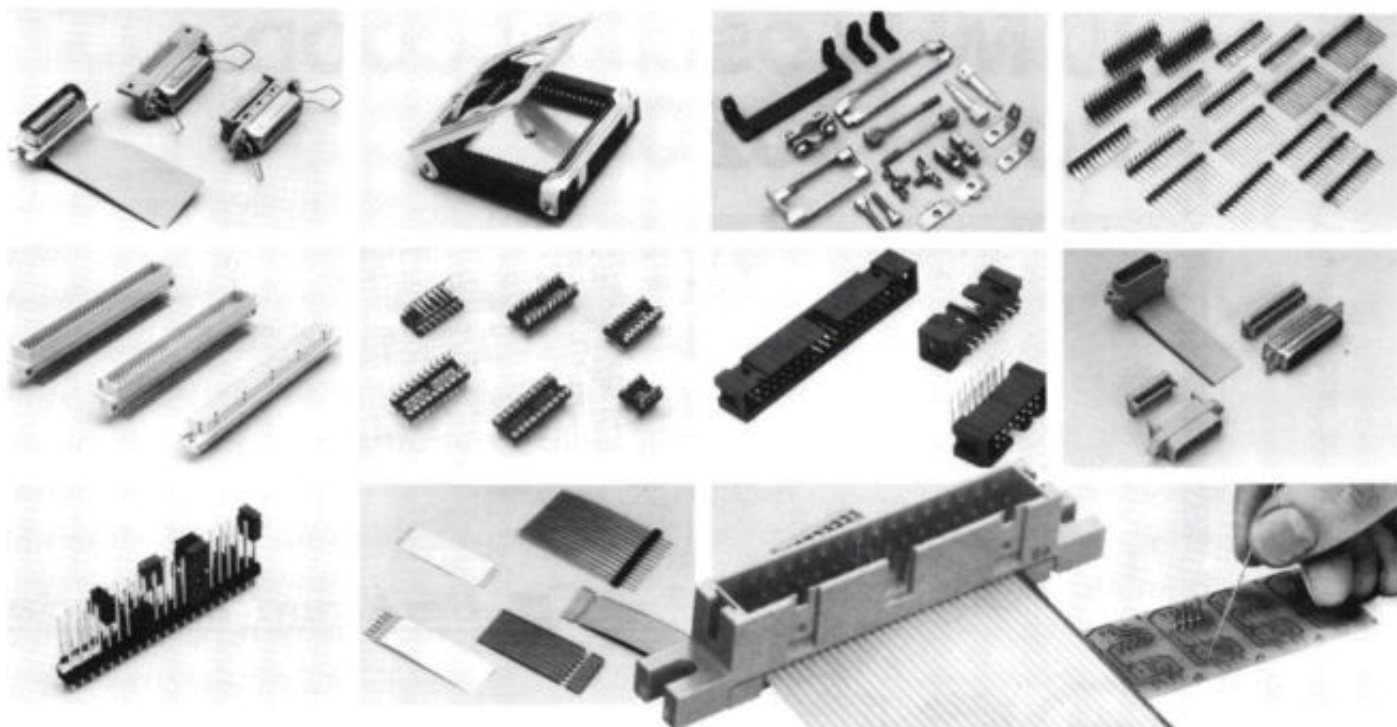
* \$ 1,00 = f 2,50.

Ontdek hoe deze PCM's uw ontwerp werkelijk kunnen laten "zingen". Voor volledige informatie kunt u bellen of schrijven naar:

Burr-Brown International B.V.
Postbus 7735
1117 ZL SCHIPHOL-OOST

tel: 020-470590
fax: 020-470357
tlx: 13024

BURR-BROWN®
BB

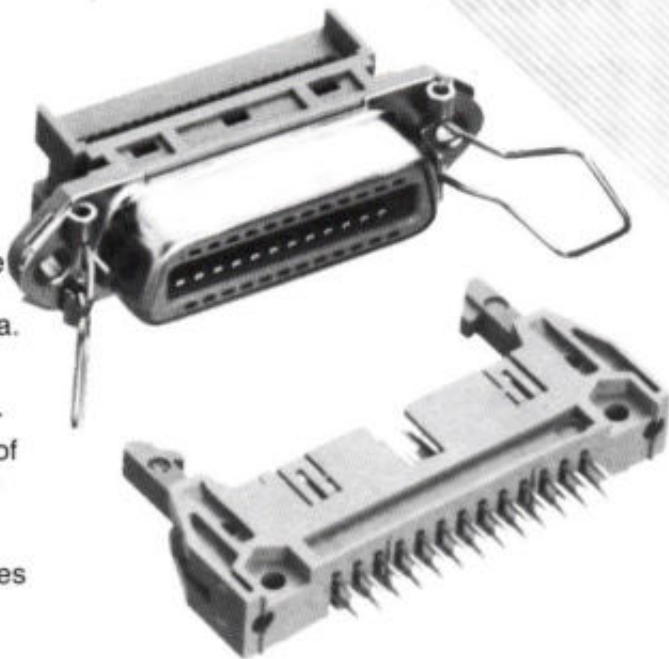


interkontakt kompleet in konnektors

Aflevering 2: Bandkabelkonnektors

Naast de algemeen bekende series zoals: socket, Card edge, D-sub, 2/4-row transition, micro-ribbon (centronics) en Dip, behoren ook de minder gangbare modellen als: Dual row plug, kontra Card edge en Din 41612 in alle voorkomende poolaantallen en uitvoeringen tot het standaard voorraad programma. Speciale 2-rijige krimpcontact-konnektors welke vergrendeld kunnen worden door toepassing met shrouded headers, geven een goed alternatief voor die gevallen waarop zowel bandkabel als ronde, al of niet afgeschermd, kabel aangesloten moet kunnen worden.

Te samen met een uitgebreid programma bandkabels en een schier oneindig aantal headervariaties (shrouded, boxed, low-cost afbreekbaar) behoort deze groep konnektors tot een van de meest uitgebreide pakketten welke uit voorraad leverbaar zijn.



interkontakt

20 MHz oscilloscoop model 9020



- 2 kanaals
- vertraagde tijdbasis
- variabele hold-off
- beam finder
- inclusief x1 en x10 probes
- componententester

Fl. 1.342,-.

exclusief BTW

Beckman Industrial™

DIODE

Bij Diode natuurlijk!

NIEUW **HIOKI** 2500 systeem controller

Voor flexibele communicatie tussen multi-meters, printers, plotters, kalibratoren en power meters.



- Gebruikte taal: Basic (voor meting + controle)
- Z 80 A CPU
- 16 kB ROM/64 kB RAM
- 128 kB extern bubble geheugen
- LCD-uittezing 128 x 480 dot
- ASCII-keyboard
- Interfaces:
 - GP - IB
 - RS 232 C
 - Centronics
- I/O interface opties: parallel, digitaal en analoog
- Hioki instrumenten met GP - IB:
 - 7051 programmeerbare voeding
 - 3223 digitale multimeter
 - 8401 X-Y plotter
 - 3184/85-01 digitale power meters



hartogs

BV Ingenieursbureau voor Electrotechniek ir. I. Hartogs

afd. MEETTECHNIEK

Strevelsweg 700/603, 3083 AS Rotterdam. Tel. (010) 481 78 33.
Telefax 010 480 85 21. Telex 28925.

Face of a real leader



Afgebeeld: LAG 126S: audio generator 5Hz - 500 KHz, vervorming 0,005%.
LDM 171 : vervormingsmeter 20 Hz - 20 KHz.

Leader, een merknaam van wereld-klasse op het gebied van elektronische meetapparatuur. De ruim 30 jaar ervaring van Leader in ontwikkeling en productie, staat garant voor betrouwbaarheid en kwaliteit van Uw meetinstrument.

Van huis uit is Leader gespecialiseerd in afregelapparatuur voor productieprocessen in de elektronische industrie. Leader vormt vaak een standaard binnen deze veeleisende industrie. Maar Leader doet meer..... Dezelfde mensen ontwikkelen en produceren ook een breed scala professionele 'general purpose' meetapparaten. Met als resultaat: meer dan 150 meetinstrumenten op diverse gebieden. Uitgebreide informatie ligt voor u klaar!

LEADER
VOORAANSTAAND IN MEETTECHNIEK



INFORMATIE

Stuur deze bon op of bel
Vogel's Import BV
tel. 040-415547

Bedrijf:
Naam:
Adres:
Postcode:
Plaats:
Telefoon:
Mijn interesse gaat uit naar:



Vogel's Import BV,
Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven.
Tel.: 040-415547.

Con gesto

Dat kan een probleem zijn in de omgang met IC's en andere hoogwaardige componenten.

Tenzij u contact zoekt met de meest betrouwbare zero-insertion sockets die er zijn: Textool sockets van 3M.

Da's overigens niet moeilijk. Want er zijn er meer dan 5000.

Voor elke denkbare toepassing. Alle 5000

ontworpen om IC's te testen zonder kans op mechanische beschadiging.

IC-sockets vormen overigens maar een fractie van de produkten die 3M voor u in huis heeft. Produkten op de meest uiteenlopende terreinen.

Zelfs produkten die nog niet bestaan.

Want die ontwikkelt 3M graag in samenwerking met u.

contact woord?

Al die produkten worden ondersteund door een niet aflatende service en gekenmerkt door voortdurende innovatie.

Meer informatie? Die krijgt u per omgaande toegezonden. Bel 3M: 071-450364.

3M levert onder meer: Scotchflex bandkabels en connectors, Textool sockets voor IC's en componenten, Scotchcast kabelmoffen, Scotch tapes, ScotchCode coderingssystemen, 3M Fire Barrier vuurbestendige doorvoerafdichtingen, 3M Static Control beveiligingsprodukten tegen statische elektriciteit.

3M verbindt en isoleert echt alles.

3M

Diagnostieken bij MHD-onderzoek aan TUE

Hoofddrol voor geavanceerde optische meetmethoden

Elektriciteitsopwekking door het verstoken van fossiele brandstoffen is de meest gebruikte en tegelijk een zeer inefficiënte methode. Aanmerkelijk meer dan de helft van alle opgewekte energie gaat daarbij doorgaans als nutteloze warmte verloren. Al zeer lang wordt daarom in verschillende centra onderzoek verricht naar mogelijkheden tot rendementsverbetering. Eén van die onderzoekscentra betreft de TU-Eindhoven, waar men intensief zoekt naar technologische oplossingen voor MHD-opwekking, of voluit, magnetohydrodynamische opwekking. Dit onderzoek omvat vele terreinen. Men heeft te maken met stromende gassen met massastromen van vele kilo's per seconde bij hoge temperaturen, 2000 K of hoger. Verder is een supergeleidende magneet noodzakelijk met een inductie van minstens enkele tesla. Ook andere technologische aspecten zijn zeer interessant, zoals nieuwe keramieken voor kanaalwanden. Voorlopig beperkt het onderzoek in Eindhoven zich grotendeels tot het generatorkanaal zelf. Bij de bestudering van het plasma dat in het generatorkanaal ontstaat, spelen geavanceerde optische meetmethoden een belangrijke rol.

Elektriciteitsopwekking begint de laatste jaren steeds meer in de maatschappelijke belangstelling te staan. Dit proces is begonnen naar aanleiding van het rapport van de Club van Rome eind jaren zestig waarin werd gewezen op de beperkte grondstofvoorraden. Toch werd dit vraagstuk pas serieus genomen na de beide oliecrises van de jaren zeventig, waarbij de enorm gestegen prijzen een bijkomend probleem werden. Alternatieven moesten er komen. Onderzoek werd begonnen op het gebied van windmolens, zonnecellen en dergelijke. Ook de ontwikkeling van kernsplijting en kernfusie werd krachtig voortgezet. Kernenergie werd afgespiegeld als ideale bron voor de toekomst hoewel reeds velen op de nadelige aspecten van deze techniek wezen. Nu we ons in de tweede helft van de jaren tachtig bevinden, weten we inmiddels dat kernfusie veel moeilijker is dan men aanvankelijk dacht.

Schattingen over het jaar waarin de eerste economisch werkende kernfusiecentrales een feit zullen zijn, lopen nu uiteen van 2030 tot nooit.

Ook de kernsplijtingscentrales lijken geen oplossing meer te bieden. De grote ramp met de centrale in Tsjernobyl maakt eens te meer duidelijk hoe moeilijk het zal zijn deze centrales echt veilig te maken. De echte doorbraak in de kernsplijting, de snelle kweekreactor, geeft nu veel meer

problemen. Alleen al uit de maatschappelijke tegenwerking bij de bouw van zo'n reactor in Kalkar valt af te leiden dat massaal gebruik van een dergelijke techniek nog lang tot de onmogelijkheden zal behoren. Voorlopig lijkt dus het enige alternatief voor brandstofgestookte centrales te liggen in elektriciteitsopwekking met windenergie en zonne-energie. Hieraan wordt dan ook terecht in toenemende mate aandacht besteed.

RENDEMENTSVERBETERING

Er is echter nog een mogelijkheid waaraan de laatste tientallen jaren nauwelijks aandacht is geschonken. Dat is het verhogen van het rendement van de huidige centrales. Momenteel is dit rendement beperkt tot circa 40% en als er strenge milieueisen worden gesteld, kan dat nog dalen tot 35%. De overige energie gaat eenvoudig verloren als afvalwarmte. Verbetering van deze rendementen kan enorme besparingen aan grondstoffen opleveren. Er zijn hiervoor nog diverse mogelijkheden, bijvoorbeeld:

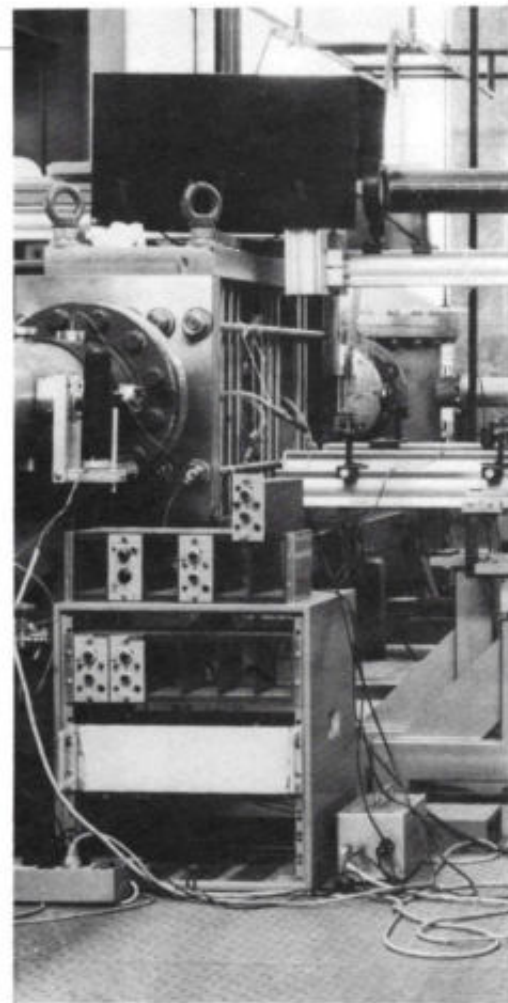
- warmtekrachtkoppeling;
- generatoren met een ammoniakcyclus in plaats van stoom;
- thermo-ionische conversie;
- magnetohydrodynamische opwekking.

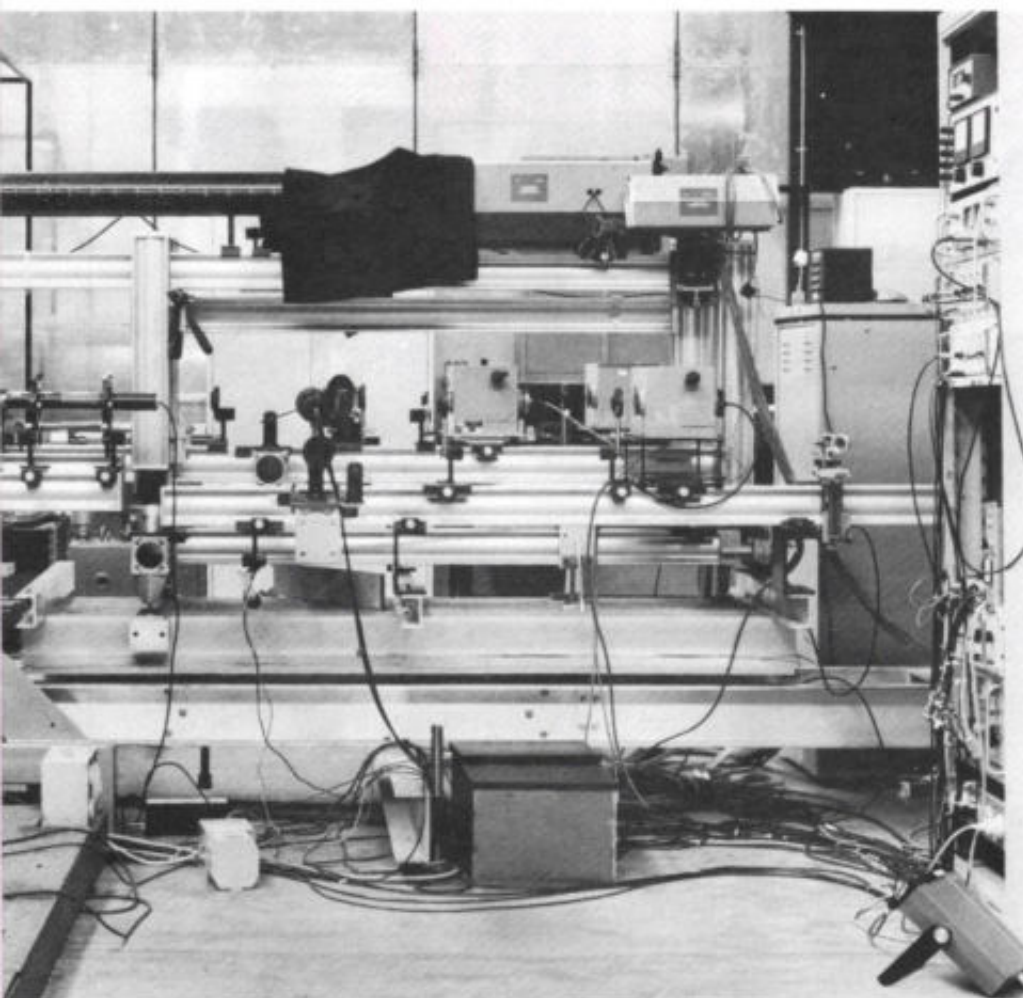
Al deze methoden berusten op hetzelfde thermodynamische grondprincipe, name-

lijk dat het vergroten van de verhouding van ingangs- en uitgangstemperatuur een hoger rendement van de doorlopen cyclus geeft. Beide laatstgenoemde methoden berusten op het gebruik van voorschakel-eenheden. Aan deze methoden wordt ook binnen de Technische Universiteit Eindhoven onderzoek verricht. Thermo-ionische conversie wordt bestudeerd bij de vakgroep *Fysische Chemie* van de afdeling *Scheikundige Technologie*, de magnetohydrodynamische opwekking (MHD) bij de vakgroep *Elektrische Energiesystemen* van de afdeling *Elektrotechniek*.

Alle genoemde methoden staan in feite nog in de kinderschoenen en er is nog veel onderzoek noodzakelijk, in het bijzonder aan de te gebruiken materialen, voordat zij op grote schaal toepassing kunnen vinden. Omdat het hier toch om conventionele technieken gaat dan bijvoorbeeld kernfusie, is de technologische haalbaarheid minder onzeker. Economische haalbaarheid kan echter alleen blijken na het bouwen van proefcentrales op praktijkschaal. Zij is ook van vele externe factoren afhankelijk, vooral van de energieprijzen.

In het kader van dit artikel beperken we ons tot de MHD-generatoren. Deze kunnen dienen als voorschakel-eenheden in centrales waar gas, kolen of olie wordt gestookt. Vele andere toepassingen zijn ech-





– Schokbuis-generator

De eerste opstelling, de schokbuis-generator, is reeds in 1965 gebouwd. Hiermee wordt door compressie het argon verhit (tot 3500 K). Dit gaat het MHD-kanaal in (afmetingen circa $11 \times 8 \times 80 \text{ cm}^3$), waaromheen een magneet is gebouwd (maximale inductie 3,5 T). De totale duur van één experiment in deze opstelling is kort, namelijk 5 ms. Daar staat tegenover dat zeer vaak kan worden gemeten, dat verandering van de systeemparemeters eenvoudig is en dat de generator zeer toegankelijk is voor metingen. Bij dit type generator kan men de wanden namelijk uit een transparant materiaal vervaardigen (meestal wordt hiervoor lexan gekozen), daar ze in 5 ms nauwelijks opwarming ondergaan.

Met deze schokbuisgenerator is in 1975 een elektrisch vermogen opgewekt van 1,4 MW. Dit mag nog steeds gelden als een wereldrecord voor gesloten systemen.

– „Blow-Down“-generator

Na 1975 is begonnen met de bouw van een tweede installatie die een veel langere experimenteertijd toestaat (10 ... 20 seconden). Hierbij gaat het argon vanuit een gro-

ter nog denkbaar, bijvoorbeeld bij kernfusie en zonne-energie. Uit berekeningen en voorexperimenten volgt dat het rendement van een centrale met magnetohydrodynamische opwekking omhoog kan gaan van 40% naar 55%. In de Sovjet-Unie wordt momenteel de eerste centrale gebouwd die dit op (vrijwel) commerciële schaal moet realiseren. Het daartoe gebruikte systeem staat bekend als de „open cyclus“. Hierbij gaan de verbrandingsgassen rechtstreeks het MHD-kanaal in en vandaaruit verder naar de stoomturbines. Deze centrale moet ruim 500 MW elektrisch vermogen leveren, waarvan bijna de helft via MHD.

EXPERIMENTELE OPSTELLINGEN

Het onderzoek in Eindhoven is geconcentreerd op de gesloten systemen die voor kleinere installaties een beter rendement beloven dan open systemen. In de gesloten cyclus wordt de warmte van het verbrandingsgas in een warmtewisselaar overgedragen aan een edelgas, meestal argon. Dit argon gaat het MHD-kanaal in en wordt dan via een compressor weer naar de warmtewisselaar geleid. Deze systemen hebben het voordeel dat er een grotere vrijheid is in de keuze van de warmtebron. Bovendien zijn ze, doordat er in de generator edelgas wordt gebruikt, toegankelijker voor onderzoek.

Bij de vakgroep Elektrische Energiesystemen bevinden zich twee experimentele opstellingen waarmee de MHD-opwekking wordt bestudeerd, te weten de schokbuis-generator en de „Blow-Down“-generator.

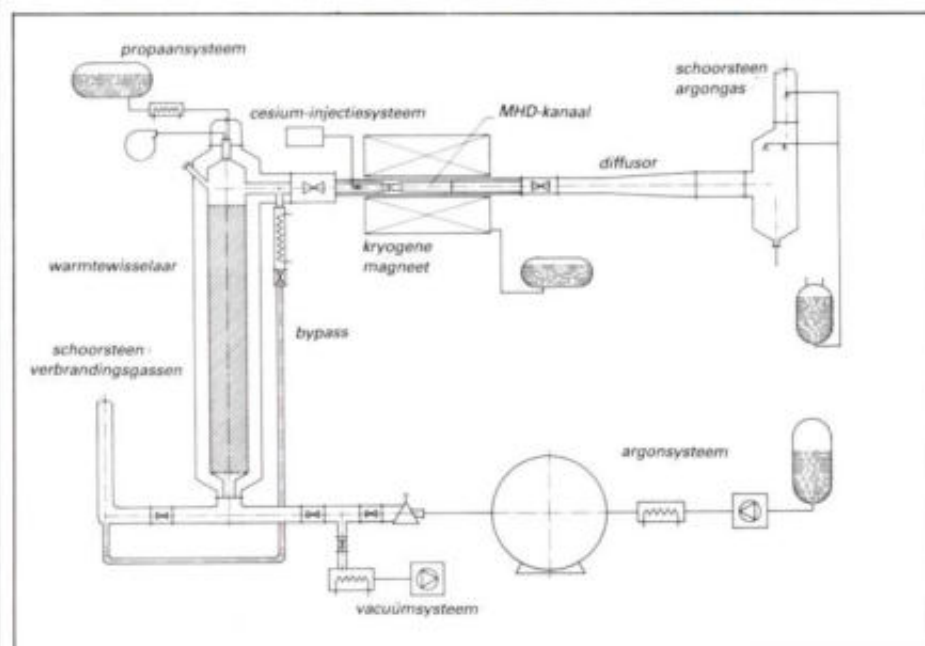


Fig. 1. Opbouw van een Blow-Down-installatie.

TEST ONZE TEST

IC=OK

PASS 1

ROOD TESTHOUSE

PASS 1

ROOD TESTHOUSE

PASS 1

ROOD TESTHOUSE

FAIL DYNAMIC

ROOD TESTHOUSE

FAIL DYNAMIC

Maak nú een afspraak voor een gratis IC-test!

Vertrouw niet blindelings op de kwaliteit van IC's. Want de gevolgen in de praktijk kunnen later uitermate pijnlijk en kostbaar zijn. Kies voor zekerheid. En laat Rood Testhouse uw IC's controleren. Geheel onafhankelijk, in eigen testlaboratoria en met de modernste apparatuur, waaronder zeer geavanceerde automatic test equipment. Zowel voor controles van standaard componenten als van custom IC's. Alles gekwalificeerd door het CECC. Rood Testhouse is al meer dan 10 jaar thuis in deze gespecialiseerde materie en behoort ook internationaal tot de koplopers. Kies voor kwaliteit en ontdek hoe Rood Testhouse de betrouwbaarheid van uw IC's checkt. Stuur daarom nu de Bon in voor een gratis en geheel vrijblijvende IC-test.

ROOD TESTHOUSE

Postbus 90, 8180 AB Heerde
Telefoon: 05782-3600

**B
O
N**

Ja, wij hebben belangstelling voor uw kwaliteitscontroles van elektronische componenten. Neemt u contact met ons op om een afspraak te maken voor een gratis IC-test.

Bedrijf: _____

Aanvrager: _____

Adres: _____

Postcode: _____ Plaats: _____

Telefoon: _____

Bon in ongefrankeerde envelop sturen naar
Rood Testhouse, Antwoordnummer 740, 8180 AB Heerde



Overzicht opstelling Blow-Down-experiment bij de Technische Universiteit Eindhoven.

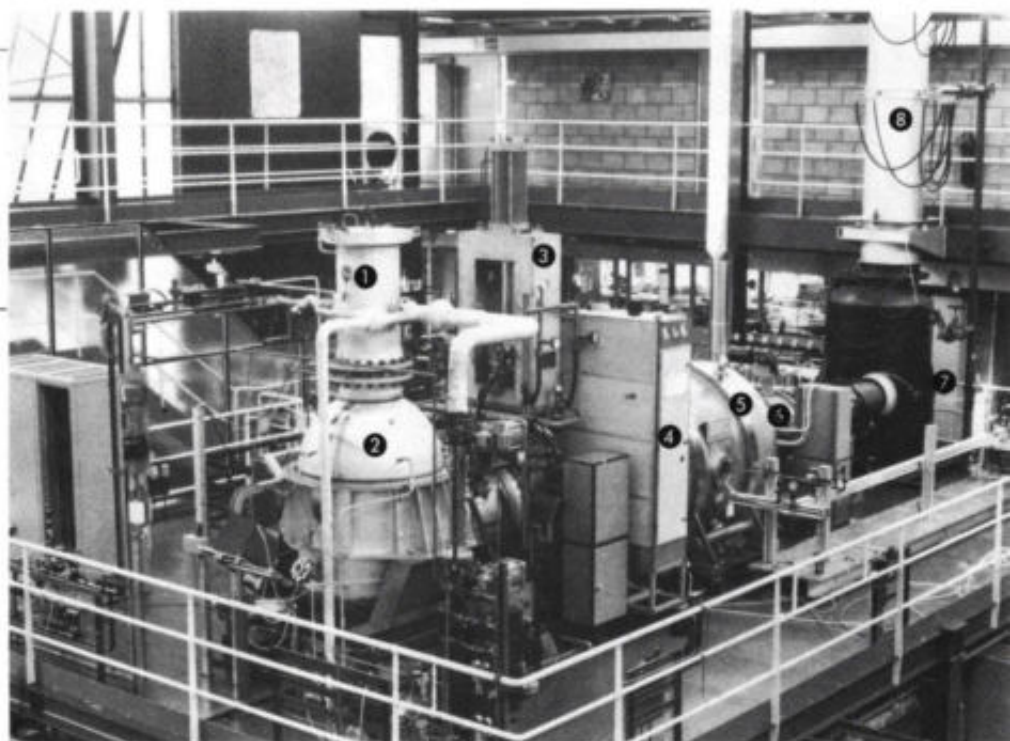
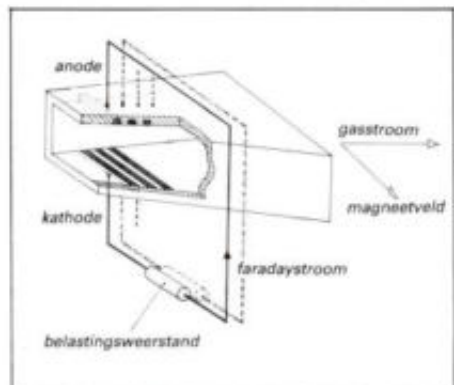
1. propaangasbrander
2. warmtewisselaar
3. schuifsluiter
4. cesiuminjectiesysteem
5. magneet
6. kogelkraan
7. scrubber-tank
8. schoorsteen

te tank via de warmtewisselaar het kanaal in en wordt daarna afgeblazen naar de atmosfeer. Vandaar dat men dit een „Blow-Down“-generator noemt. Fig. 1 geeft een schematische voorstelling van dit generatortype. Omdat hierbij de opwarming van de wanden wel een rol speelt, moeten de materialen aan veel hogere eisen voldoen. Zo zijn de kanalen waar het gas doorheen loopt van molybdeen of tantaal; de generatorwanden, die moeten isoleren, bestaan uit hittebestendige keramiek zoals boriumnitride of siliciumnitride. De magneet van de Blow-Down-installatie wordt met vloeibare stikstof gekoeld en heeft een maximale inductie van 5,2 T.

Met de Blow-Down-installatie is in de jaren tachtig een aantal meetseries uitgevoerd. Hierbij is veel geleerd over het werken met een dergelijke installatie. Inmiddels zijn pogingen afgerond om het maximum aan elektrisch vermogen te bereiken met succes uitgevoerd. Zoals uit de elders in dit artikel vermelde resultaten blijkt, is inmiddels een vermogen van 735 kW gerealiseerd.

DIAGNOSTISCHE METHODEN

De diagnostieken die men bij het onderzoek aan MHD-generatoren toepast, kan men onderscheiden in drie meetcategorieën: *drukmetingen*, *elektrische metingen* en *optische metingen*. Elektrische metingen en drukmetingen zijn tamelijk conventioneel. Zo mogelijk wordt met hoge frequentie (tot 500 kHz) gemeten. Bij de drukopnemers is dit echter niet mogelijk. De daartoe gebruikte piëzo-resistieve opnemers hebben namelijk een responsie tot ruim 10 kHz. Piëzo-elektrische opnemers



hebben weliswaar een hogere grensfrequentie, doch zijn te gevoelig voor het magneetveld en voor elektrische storingen.

De geavanceerdste meetmethoden zijn de optische. Bij het MHD-onderzoek aan de TUE is gebruik gemaakt van *passieve* en *actieve* optische meettechnieken. Van deze methoden zullen we in het volgende een beknopt overzicht geven.

PASSIEVE OPTISCHE METINGEN

In het generatorkanaal ontstaan lorentzkrachten op de vrije ladingdragers (zie fig. 2), loodrecht op de gassnelheid en het magneetveld. Deze ladingdragers (ontstaan door thermische ionisatie) botsen met gasatomen waardoor ook deze kunnen ioniseren en er een plasma ontstaat dat stroom levert aan de externe belasting. Dit plasma heeft in het geval van de gesloten systemen een bijzonder karakter. Niet het gehele kanaal is gevuld, maar er is een samentrekking van de ontlading in een soort bogen die „streamers“ worden genoemd. Dit is in de beginfase van het onderzoek gebleken uit foto's gemaakt met een zeer snelle elektronische camera (Imacon). Afb. 3 geeft hiervan een voorbeeld. Hierin is te zien dat een streamer uitlopers heeft naar verscheidene elektroden.

Fig. 2. Principeschema van het opwekken van elektriciteit met een MHD-generator.

Afb. 3. Deze met de Imacon camera gemaakte foto laat duidelijk de kenmerkende streamer-vorm van het plasma zien. De belichtingstijd was circa 1 microseconde.

Het directe plasmalicht wordt ook op andere manieren gemeten. Om de geleidbaarheid van het plasma te verhogen, wordt cesium toegevoegd. De cesiumatomen zenden licht uit van verschillende golflengten; dit licht is te onderscheiden in *lijnstraling* en *recombinatiestraling*. Door beide op de geschikte golflengte te meten, kan men de elektronentemperatuur en de elektronendichtheid van het plasma berekenen.

In het verleden werd het plasmalicht via vensters en lenzenstelsels uitgekoppeld naar monochromatoren of interferentiefilters. Doordat de lichtbundels enkele malen moesten worden gesplitst en vele lenzen en spiegels passeerden, trad een enorm intensiteitsverlies op. Een grote verbetering bleek hier mogelijk door over te gaan op het gebruik van glasvezels. Daarbij wordt vrijwel tegen het kanaalvenster aan een klein lensje geplaatst dat het licht in een glasvezel focuseert.



laet u afleiden

De schade aan apparatuur door ontladingen van statische elektriciteit vormen een steeds groter probleem. Niet alleen bij produktie, maar ook bij service aan gevoelige apparatuur moeten de juiste voorzorgsmaatregelen worden getroffen. Vogel's werkplaatsinrichting kent uw probleem en heeft de oplossing voor u in huis. Wij zoeken die oplossing in de juiste (veilige) produkten en in goed advies.

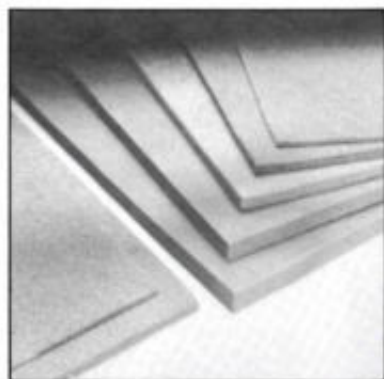
Vraag naar meer informatie en u heeft een probleem minder.



Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven.
Tel. 040-415547.

Vermason "zeker weten dus meten"

VERMASON, voor statische bescherming van uw elektronische componenten en printen tijdens montage, transport en opslag.



- dóór en dóór geleidend gedurende de hele levensduur.
- een compleet programma van polsband tot buro.
- voldoet aan officiële en specifieke standaarden.
- elke "material quality control" test kan worden doorstaan.

NITEK SYSTEMS

POSTBUS 50037 1305 AA ALMERE
TELEFOON 03240-19560

3

De 68HC000 speelt de eerste viool...



in grote én kleine orkesten !

De 68HC000 is het unieke instrument dat extra klank en kleur geeft aan alle ontwerpen: immers, deze CMOS versie van de 68000 biedt nog niet eerder vertoonde kunsten! Deze 16-bits processor heeft een extreem laag stroomverbruik (ICC typ. 20mA), is snel: met 8, 10 en zelfs 12,5 MHz versies, is gemakkelijk te combineren met de 63000 (CMOS 68000-) familie, w.o. de 63463 (HDC), 63450 (DMAC), 63484 (ACRTC), en 63085 (DICEP) en is bovendien verkrijgbaar in de meest toonaangevende behuizingen, zoals in pin-grid arrays, keramische, plastic en shrink behuizingen en natuurlijk ook in PLCC.

De 68HC000 is bijzonder geschikt voor grotere én voor kleinere systemen, wordt gesecond sourced door Motorola en is bij ons aantrekkelijk in prijs. Voor al uw systemen, ook in CMOS, trekken wij al onze registers open!

Arcobel daar zit muziek in!

mikro-elektronika innovatie centrum

Griekenweg 25, 5342 PX Oss
Postbus 344, 5340 AH Oss / Telefoon 04120-30335*
Telex 37489 / Fax nr. 04120-30635.

Recente resultaten van het Blow-Down-project

De metingen met de in dit artikel beschreven Blow-Down-installatie zijn begonnen in 1981 met enkele „testruns”. In de daaropvolgende meetseries 2 en 3 hebben enkele proeven plaatsgevonden met vrij hoge belastingssweerstanden. Het maximale vermogen was 360 kW. Als grootste probleem kwam naar voren dat de keramische binnenwand al na één of twee proefcyclussen zodanige beschadigingen vertoonde dat reparatie noodzakelijk was. Meetseries 4, 5 en 6 hebben veel minder vermogen opgeleverd door een veelheid aan problemen.

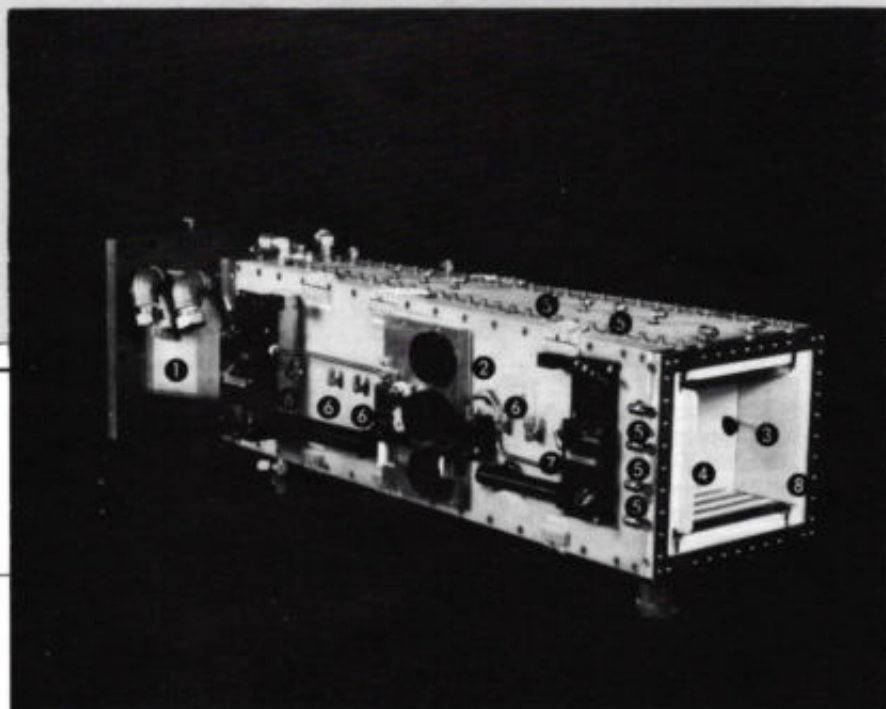
Na een analyse van deze problemen is ruim een jaar uitgetrokken voor de herbouw van het kanaal. Belangrijkste verschillen zijn: andere keramiek voor de binnenwanden (siliciumnitride in plaats van boriumnitride) en constructies die beter bestand zijn tegen trillingen. In oktober 1985 heeft hiermee meet-

serie 7 plaatsgevonden. Daarbij is een maximaal vermogen van 423 kW behaald en zijn vier cyclussen uitgevoerd.

Door een kortsluiting van een vensterbehuizing naar aarde heeft een hallstroom de zijwand beschadigd en moest de meetserie worden gestaakt. Na reparatie van deze beschadiging heeft in juni dit jaar meetserie 8 plaatsgevonden. Er was nu voldoende ver-

trouwen in de toestand van het kanaal om lagere belastingssweerstanden toe te passen. Dit heeft geleid tot een maximaal elektrisch vermogen van 735 kW. Bovendien zijn de metingen na tien cyclussen gestopt zonder technische noodzaak. Hiermee is de doelstelling van het project vrijwel bereikt. Een afsluitende meetserie is inmiddels in volle voorbereiding en zal waarschijnlijk reeds in december a.s. of januari 1987 volgen.

Generatorkanaal van het Blow-Down-experiment.



1. supersonische nozzle
2. zijwand van glasvezel-epoxy (G10)
3. binnenwand van boriumnitride
4. roestvrijstaal elektroden
5. waterkoeling
6. aansluitingen voor drukopnemers
7. vensters voor optische metingen
8. thermische isolatie (Saffil)

Per venster kunnen drie vezels worden gemonteerd zodat elk signaal een eigen vezel heeft. Deze glasvezels leiden naar een donkere kamer waarin de detectoren zijn opgesteld. Aan deze werkwijze zijn verscheidene voordelen verbonden. Ten eerste is het aantal optische componenten

tussen plasma en detector nu minimaal. Het verlies in de glasvezel, die overigens is gemaakt van kwarts, is zeer gering zodat

een intensiteitsvergroting van 100 ... 1000× wordt bereikt. Een tweede voordeel is dat de detectoren nu zo ver van de magneet staan dat afscherming van de fotovermenigvuldigers geen probleem meer geeft. Tenslotte is deze opstelling wegens de zeer kleine en compacte lenshouders en vezelhouders vrijwel ongevoelig voor mechanische trillingen. Dit in grote tegenstelling tot de vorige methode die een tafel vol lenzen en spiegels vereiste.

De signalen worden gemeten op drie vensters. Via kruiscorrelaties wordt daaruit de streamer-snelheid bepaald. Een voorbeeld hiervan toont fig. 4.

ACTIEVE DIAGNOSTIEKEN

Tot zover de zogenaamde passieve diagnostieken. Zoals gezegd, zijn er ook actieve diagnosemethoden. Daarbij wordt licht het plasma ingestuurd en de invloed hiervan gemeten. De eenvoudigste toepassing

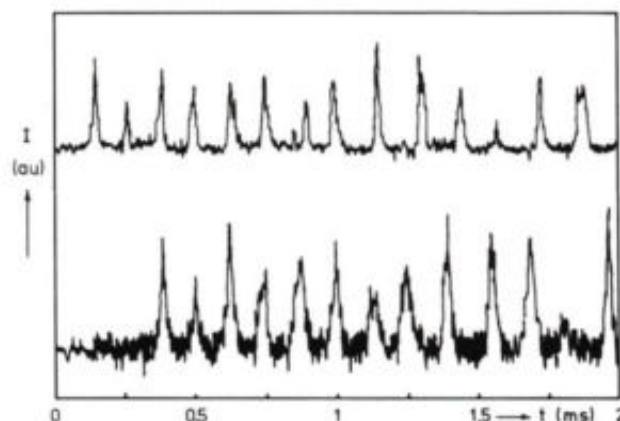
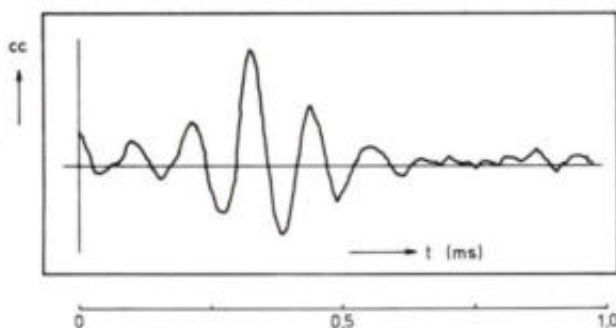
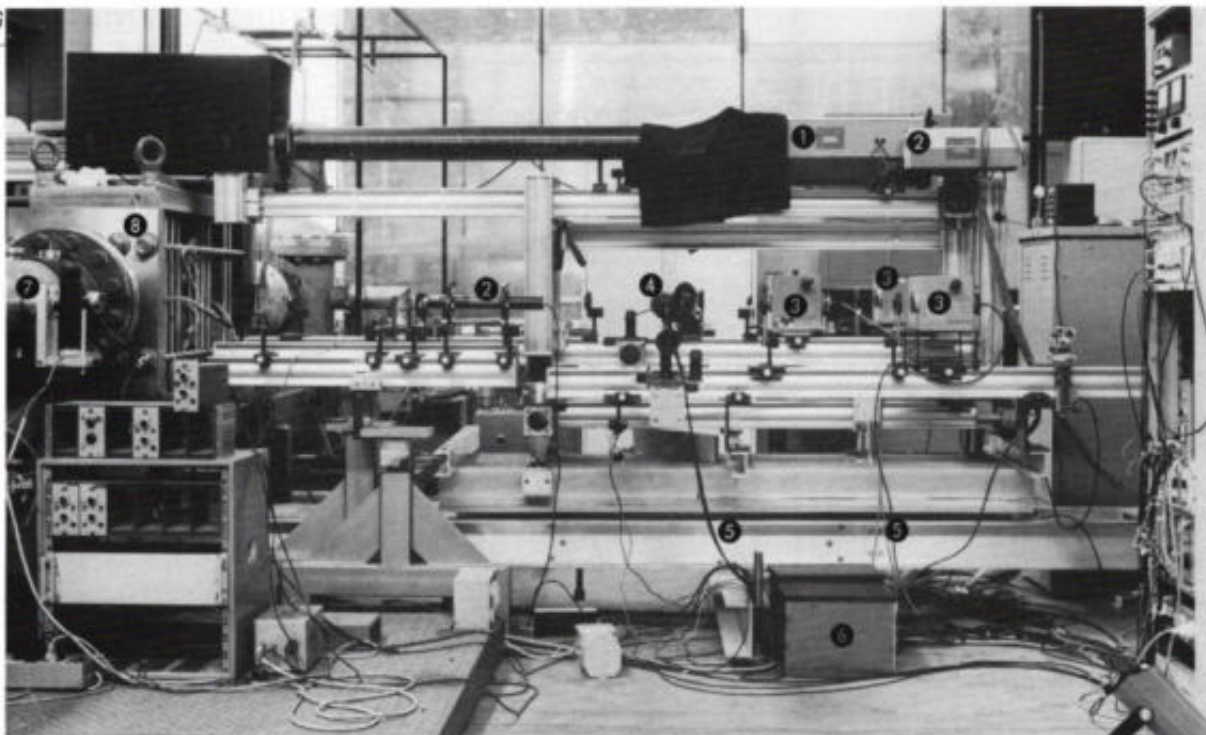


Fig. 4. In (a) is de lijnstraling van cesium weergegeven, gemeten bij een golflengte van 723 nm. Ook hier zijn de streamer-structuren herkenbaar. Fig. (b) toont de kruiscorrelatie van twee lijnintensiteitssignalen. Deze correlatie is gemiddeld over circa 10 s. De streamersnelheid die hieruit volgt, bedraagt 1040 m/s.



van deze methode is het meten van de venstertransmissie zoals dat bij de *Blow-Down* gebeurt. Daartoe wordt een bundel van een He-Ne-laser dwars door het kanaal gestuurd. Omdat er bij deze golflengte geen cesiumlijnen zijn, wordt de bundel niet door het plasma geabsorbeerd. Wel kan absorptie optreden bij de vensters indien daarop cesium condenseert. Andere metingen kunnen met deze absorptiebepaling worden gecorrigeerd. Dankzij de glasvezels is dit eenvoudig toe te passen; met de lenzenstelsels was het praktisch onmogelijk om de uitlijning in orde te krijgen.

– Laserdeflectie

Bij de schokbuis wordt de He-Ne-laser voor een andere meting gebruikt: de *laserdeflectie*. De streamers die door het kanaal lopen, hebben een hogere temperatuur dan het omringende gas en daardoor een geringere dichtheid. Weliswaar wordt een laserbundel die door een streamer heenloopt niet geabsorbeerd, maar wel afgebogen door de gradiënt in de dichtheid. Hoewel deze afbuiging zeer gering is (minder dan 0,1°), kan men de bundel goed detecteren met een kwadrantendiode. Door deze meting uit te voeren met twee bundels die onder een hoek van 15° staan, is het mogelijk de vorm van de streamer te bepalen, zie fig. 5.

– Cesiumdichtheidsmeting

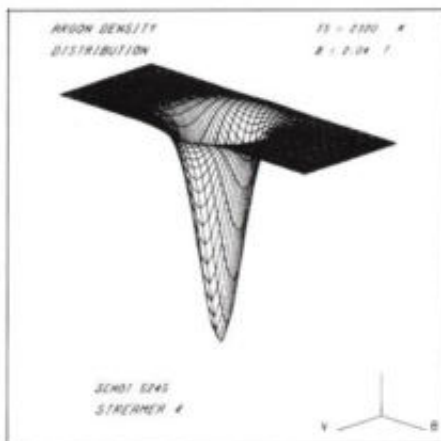
Een andere meting, waarbij absorptie juist de hoofdzaak is, betreft de bepaling van de cesiumdichtheid. De cesiumlijnen die als onderniveau de grondtoestand hebben, de zogenaamde *resonantielijnen*, zijn door de argonatomen sterk verbreed en vertonen een zeer sterke zelfabsorptie. Men kan de absorptie ook bepalen met een externe lichtbron maar dan moet zover in de lijn-

vleugel worden gemeten (in ons geval ten minste 2 mm) dat de zelfabsorptie niet meer overheerst.

In het verleden is deze meting uitgevoerd met een hogedruk-xenonlamp. Een monochromator filtert dan aan de detectiekant de juiste golflengte eruit. Het gebruik van een xenonlamp heeft hier als nadeel dat de monochromator een vrij breed frequentiegebied moet doorlaten om een goede signaal/ruis-verhouding te krijgen. Dat heeft tot gevolg dat het plasmalicht wordt meegemeten. Evenwel kan het gebruik van een GaAs-laser dit nadeel sterk verminderen.

Met de monochromator wordt dan één laser-modus geselecteerd. Omdat deze modus zeer smal is, geeft dit betere mogelijkheden om het achtergrondlicht te discrimineren. Met een ingebouwd peltier-element kan de golflengte worden verstemd.

Fig. 5. De argondichtheid in een streamer, bepaald met de laserdeflectiemethode. De dichtheid daalt hier circa 40%.



Optische meetopstelling bij de schokbuis.

1. robijnlaser
2. He-Ne-lasers
3. monochromatoren
4. interferentiefilter
5. glasvezels
6. afgeschermd kist met fotovermenigvuldigers
7. laatste stuk van de schokbuis
8. magneet

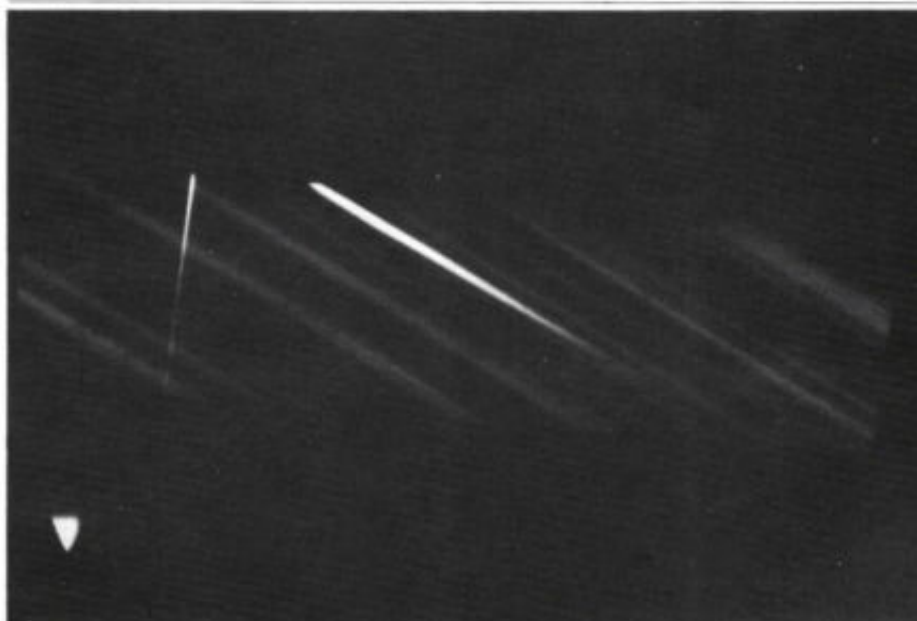
Tijdens de jongstleden juni uitgevoerde metingen werd deze laser voor het eerst voor dit doel gebruikt. Hoewel meting van de streamer-dichtheid mislukte, bleek het wel uitstekend mogelijk de cesiumdichtheid in de streamer te bepalen.

– „Spark tracing”

Het is mogelijk een laserbundel van een zo hoge intensiteit te creëren dat het argongas bij een focuspunt ioniseert. Bij de schokbuis gebeurt dit met een robijnlaser die snel wordt geschakeld met een poc-kels-cel (een puls van ongeveer 1 J in 10 ns). Het geïoniseerde „plukje gas” beweegt mee door het kanaal en kan fotografisch worden gevolgd. Daarmee is dus een mogelijkheid geboden om de gassnelheid te meten: een methode die „spark tracing” wordt genoemd.

De „spark” wordt gefotografeerd met de eerder vermelde Imacon-camera, die hier-toe in de zogenaamde „streak”-modus wordt gebruikt. Het plasma wordt hierbij afgebeeld op een spleet aan de ingang van de camera. De afbeelding van de spleet wordt elektronisch over de foto bewogen.

Als nu een voorwerp langs de spleet loopt dan verschijnt dat op de foto als een schuine streep. Uit de helling kan men dan de snelheid berekenen. Afb. 6 toont zo'n foto: de heldere schuine streep is de „spark”.



Afb. 6. Streak-foto van de „spark tracing”. De „spark” is de heldere schuine streep; de wat vagere strepen zijn streamers. De spark-snelheid is hier 1100 m/s, de streamer-snelheid is gemiddeld 3 tot 5% hoger dan de spark-snelheid.

die in intensiteit afneemt door recombinatie; de wat fletser strepen zijn de „streamers” die dus meteen worden meegemeten.

STROOILICHTMETINGEN

Een geheel andere actieve meetmethode is het meten van strooilight. Bij het *Blow-Down*-experiment is deze gebruikt om te meten of de warmtewisselaar stof produceert. De binnenkant van dat apparaat is namelijk van keramiek dat kan verpulveren. Wanneer een laserbundel een stofdeeltje treft, wordt licht gereflecteerd. De intensiteit daarvan is sterk afhankelijk van de grootte van de stofjes. Indien de stofjes

groter zijn dan de golflengte van het gebruikte licht, wordt deze methode „*Mie-scattering*” genoemd. De meting wordt uitgevoerd met een argon-ion-laser van 1 W uitgangsvermogen.

Met de binnen de vakgroep ontwikkelde opstelling is het mogelijk niet alleen het aantal stofjes te detecteren, maar ook de grootte ervan. Dit is mogelijk door het gebruik van twee bundels: een *referentiebundel* en een *meetbundel*. De referentiebundel is smal en geeft alleen een triggersignaal naar de elektronica. De meetbundel heeft een zodanig profiel dat een stofje dat door de triggerbundel gaat altijd dezelfde weglengte aflegt door de meetbundel.

Stofjes die gedeeltelijk door de meetbundel gaan, worden dus niet meegemeten. Het systeem wordt geijkt met poeder waarvan elk stofje binnen vrij nauwe tolerantie dezelfde diameter heeft.

Hoewel deze methode experimenteel moeilijk is, heeft ze goede resultaten opgeleverd met als belangrijkste conclusie dat de warmtewisselaar zeer weinig stof produceert.

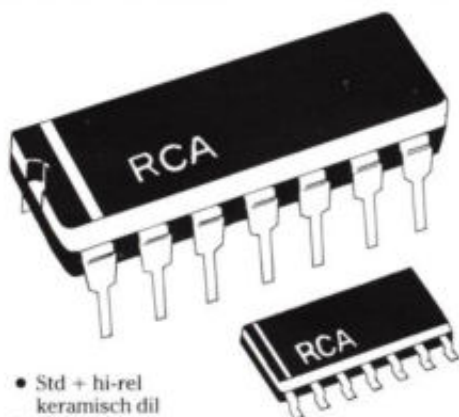
Tot slot kunnen nog twee meetmethoden worden genoemd die nog in de ontwikkelingsfase zijn. Een methode die ook is gebaseerd op het meten van strooilight aan stofjes, is *laser-anemometrie*. Hiermee is tevens de gassnelheid te meten. Deze methode is moeilijk te realiseren wegens de magneet die om het kanaal heen is gebouwd. Een eerste poging heeft dan ook geen bruikbaar resultaat opgeleverd.

De laatste methode waaraan binnen de groep wordt gewerkt, is een *fluorescentiemeting*. Ook dit is in feite een strooilightmethode maar hier zijn het atomen die het licht verstrooien; doordat deze snel bewegen, kan een frequentieverschuiving plaatsvinden. Met deze methode, waarbij een gepulste stikstoflaser en een kleurstoflaser worden gebruikt, kan men onder andere de elektronendichtheid en de cesiumdichtheid lokaal meten.

CONCLUSIE

Aan het plasma in MHD-generatoren zijn reeds vele metingen verricht. Gegeven de zeer complexe materie blijft het echter noodzakelijk om nieuwe methoden te ontwikkelen die meer informatie kunnen verschaffen. Temeer omdat het volledig doorrekenen van een MHD-kanaal, zelfs met de grootste computers, voorlopig nog een droom is. Optische meetmethoden zullen hierbij een hoofdrol blijven spelen. □

kies voor CMOS LOGIKA 015-609897



- Std + hi-rel keramisch dil
- plastic dil
- plastic SO

RCA is in alle opzichten uw betrouwbaarste leverancier voor zowel de originele CD 4000 logika als voor de snelle HC en écht TTL compatibele HCT families. Nu ook voor AC/ACT typen.

Voor excellente support, plus goede prijs en levertijd staat Koning en Hartman garant. Kies daarom 015-609897.



KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.



bij THE PROFS zit u
gebeiteld!



KRISTALLEN

voor professionele- en
amateurtoepassingen.

Specificatie volgens MIL-C. 3098-E
of eigen opgave.

frequenties tot 200Mc

snelopdrachten
binnen 24 uur mogelijk

beschrijf voor meer informatie

RIJFF KWARTS TECHNIEK

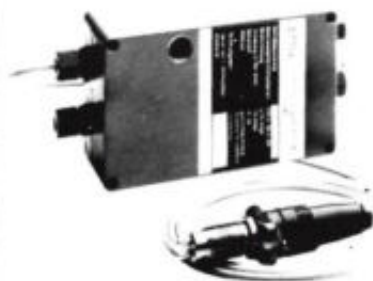
Appelstraat 76
2564 EH den Haag
070-254230



E-T-A

ELEKTRONISCHE DOORSTROOMBEVEILIGING

hiermede is het mogelijk
doorstroming in buizen te meten
van vloeibare-, gas- en
pulvormige media.



E-T-A SERVICE

Jacs. Koopman B.V.



Postbus 150

3960 BD Wijk bij Duurstede
telef. 03435-72275

ELAN C41 COMPACT PROGRAMMER



OOK COMPACT IN PRIJS

De nieuwe C41 EPROM-programmer van Elan biedt veel aantrekkelijke mogelijkheden; zeker in combinatie met pc's en/of ontwikkelsystemen. Enkele in het oog springende voordelen:

- Standaard gebruikersgeheugen 64 Kbytes, uitbreidbaar tot 128 Kbytes
- Seriële en parallelle interface is standaard
- Programmeerbaar vanuit pc of ontwikkelsysteem
- Gang-Set programmering
- Standaard te programmeren zijn: alle 5V EPROMS t/m 27513, maar ook E EPROMS.

De prijs is slechts f 3.449,-*

* Bij koers £1 = f 3,30

Voor alle verdere
interessante
mogelijkheden
ligt documentatie
voor u klaar.

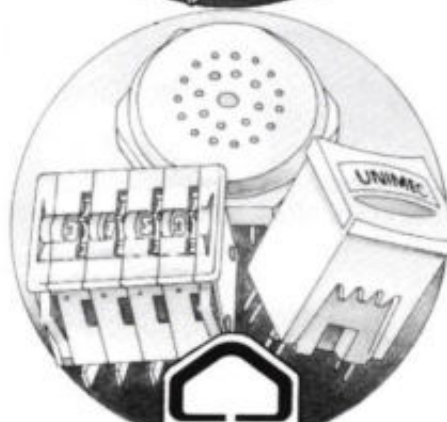
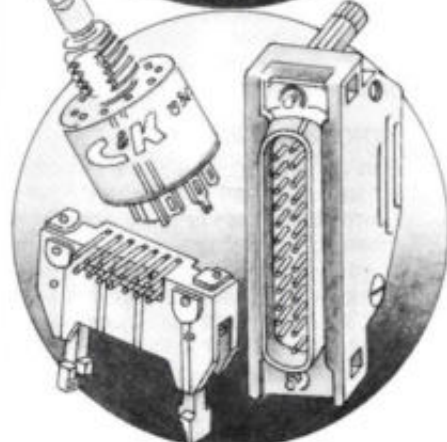
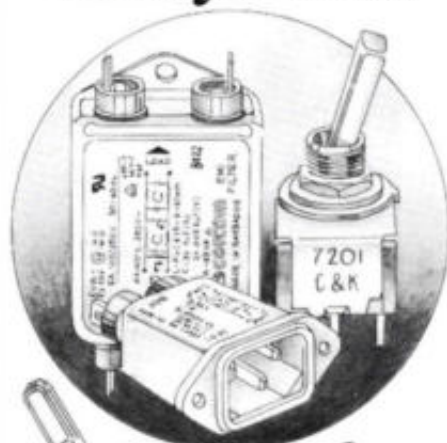


AIR PARTS
ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, Tel. 01720-43221*
Av. Huard Hamoir 1, B19, Brussel 1030, Tel. 02-2416460

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

**Filters
Connectors
Switches
Potentiometers
Dataswitches
Buzzers
Relays enz...**



ELPROMA

v. Ryckevorselstraat 4 3972 ER Driebergen

03438-18724 Telex 70305

Digitale Modulationsverfahren

Redactie: R. Mäusl
Uitgave: Dr. Alfred
Hüthig Verlag GmbH,
Heidelberg (1985)
ISBN 3-7785-0913-6
263 pag.,
199 fig., 16 tab.
Prijs: DM 68,-



Bij de omzetting van een analoog, tijdcontinu informatiesignaal in een digitaal gecodeerd signaal vindt in twee opzichten kwantiserings plaats. In de eerste plaats hebben we te maken met tijdquantisering als gevolg van de signaalaftasting met een periodieke impulsreeks en in de tweede plaats met amplitudekwantisering bij de eigenlijke analoog/digitaal-omzetting. Het bemonsteringstheorema vormt daarbij de basis voor een onvervalste terugwinning van het oorspronkelijke signaal uit de signaalmonsters. In het eerste deel van *Digitale Modulationsverfahren* worden de samenhangen bij de signaalaftasting en de eigenschappen van de daarbij ontstane modulatieprodukten bij pulsamplitudemodulatie uitvoerig behandeld. Daarnaast gaat Prof. Rudolf Mäusl in op de andere vormen van pulsmodulatie, zoals pulsfrequentie-, pulsfase- en pulsduurmodulatie.

De titel werd gekozen, omdat het grootste gedeelte van het boek gaat over digitale modulatiemethoden. In het tweede en omvangrijkste deel komen deze uitvoerig aan bod. Hierbij vormt pulscodemodulatie de basis. De schrijver maakt een vergelijking tussen lineaire en niet-lineaire kwantisering en behandelt daarna de diverse codeer- en decodeermethoden. Ook de technisch gezien, eenvoudig te realiseren deltamodulatie komt gedetailleerd aan bod, evenals de diverse verbeterde varianten die in bepaalde toepassingen als concurrent optreden van pulscodemodulatie. Pulscodemodulatie is vaak verbonden met tijdmultiplex en daarom geeft de schrijver ook hiervan enkele kenmerkende voorbeelden. Aansluitend beschrijft de auteur de invloed van het transmissiekanaal op een digitaal signaal, de diverse signaalcodes en het regenereren van een digitaal signaal. De regeneratieversterker wordt blokschematisch behandeld, waarbij veel aandacht is besteed aan de methoden voor het terugwinnen van de draaggolf. Ook het ontstaan van bitfouten als gevolg van ruis komt uitgebreid aan bod. Een afsluitende paragraaf houdt zich bezig met de herkenning en correctie van bitfouten.

Het derde deel gaat over de belangrijkste methoden voor de digitale modulatie van een sinusvormige draaggolf. In het bijzonder het fasesleutelen, van tweefasesleutelen tot en met de technisch belangrijke va-



rianten, het vier- en achtfasesleutelen worden uitvoerig behandeld. De voor de demodulatie noodzakelijke terugwinning van de draaggolf door middel van een kwadratuurlus of Costas-lus bij het twee- en vierfasesleutelen komen aan bod, evenals de methoden voor faseverschilcodering en -decodering. Vooral is de nadruk gelegd op de geringe invloed van ruis op het modulatieprodukt. Speciale methoden van frequentiesleutelen met continue fase-overgangen worden beschreven die een redu-

cering van de overdrachtbandbreedte mogelijk maakt, evenals zestienwaarden-kwadratuuramplitudemodulatie. Het boek sluit af met een vergelijking van de eigenschappen van de belangrijkste draaggolf-modulatiemethoden.

De didactische opbouw van het boek, de instructieve beeldende behandeling van de technische methoden, de talrijke literatuurverwijzingen en de aan elk hoofdstuk toegevoegde voorbeelden geven een omvattend beeld van de problematiek bij digitale modulatiemethoden. Voor de in de praktijk werkzame ingenieur is het boek een uitstekend naslagwerk en voor studenten van de studierichting „informatietechniek” aan HTS of TH is het uitstekende begeleidende literatuur. Als basis voor dit boek dienden de lesstof voor het vak „transmissietechniek” aan de TH München, alsmede een artikelenreeks met het thema digitale modulatiemethoden in het bedrijfstijdschrift *Neues von Rohde & Schwarz*. Bij dezelfde uitgever verscheen eerder van de auteur het boek: *Modulationsverfahren in der Nachrichtentechnik mit Sinusträger*. Dit boek gaat uitvoerig in op de analoge modulatie van een sinusvormige draaggolf in de vorm van amplitude-modulatie en hoekmodulatie met als varianten frequentie- en fasemodulatie.

Leistungs-MOSFET-Praxis

Redactie: J. P. Stengl
en J. Tihanyi
Uitgave: Richard
Pflaum Verlag KG,
München (1985)
ISBN 3-7905-0407-6
176 pag., 158 fig.
Prijs: DM 39,80



Wanneer men vroeger sprak over elektronische vermogensschakelaars, dacht men aan dioden, thyristoren, triacs en mischschakelingen, voor kleine spanningen en vermogens aan bipolaire vermogenstransistoren. Het leek alsof de techniek van deze silicium-vermogenscomponenten zijn eindpunt had bereikt. Deze situatie heeft zich rond 1980 fundamenteel veranderd, toen de eerste vermogens-MOSFET-transistoren op de markt verschenen. Hiermee zijn betere, betrouwbaardere en goedkopere schakelingen te realiseren in de vermogens-elektronica.

Doel van het boek *Leistungs-MOSFET-Praxis* is volgens de uitgever de gebruiker van de meest uiteenlopende vermogensschakelaars te overtuigen van de voordelen van deze moderne MOSFET-componenten en de ervaringen door te geven die de schrijvers bij het werken met MOS-ver-

mogenstransistoren hebben opgedaan. Door de duidelijke opzet en de didactisch gezien zeer goed uitgevoerde figuren is het boek geschikt voor zelfstudie en als studieboek voor het vak „vermogens-elektronica” aan MTS of HTS. Het boek bevat een theoretisch gedeelte, dat bestaat uit een vijftal hoofdstukken en een op de praktijk gericht zesde hoofdstuk. Het eerste gedeelte begint met een hoofdstuk over de halfgeleidertheorie en de opbouw en werking van MOS-vermogenstransistoren, gevolgd door een hoofdstuk over de ontwikkelingsgeschiedenis van de verticale MOS-vermogenstransistoren. Het derde hoofdstuk behandelt de algemene eigenschappen en het vierde de schakeleigenschappen van MOSFET's. Het theoretische gedeelte sluit af met een bespreking van de in vele schakeltransistoren geïntegreerde 'reverse diode'.

Het praktische gedeelte geeft niet alleen korte beschrijvingen van een groot aantal kenmerkte toepassingsvoorbeelden van vermogens-MOSFET's, maar ook een aantal uitgewerkte schakelingen, compleet met printlayout en componentenlijst. Hier toe behoren een voorschakelapparaat voor TL-buizen, een schakelende netvoeding voor 5 V/20 A en een 160 W HiFi-versterker. Verder geeft dit hoofdstuk diverse richtlijnen voor de omgang met MOS-componenten. Het boek sluit af met een lijst literatuurverwijzingen en een trefwoordenregister.

H. J. A. Klappe □

werk ze...

Of u nu in een elektronische, elektro-technische of pneumatische werkplaats werkt, Vogel's biedt u een pasklare oplossing voor de inrichting van uw ruimte. Met ons modulair 19" systeem kunt u elke gewenste opstelling realiseren. Een breed pakket doordacht, degelijk meubilair vult dit programma aan.

Vogel's heeft reeds talloze projecten bij bedrijfsleven en overheid gerealiseerd (o.m. Akzo, Esso, Fokker, Philips en RWS). Een nieuwe M&R kamer, service-werkplaats, calibratieruimte of static safe werkplek. Neem contact met ons op en u heeft een probleem minder.



vogel's

Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven.
Tel. 040-415547.

TRAVOR

TEST & MEET APPARATUUR

Zo goed als nieuw!

o Oscilloscops, Logic en Spectrum analyzers
Counter/timers, Pulse, Funktion en Signal
generators, data loggers, microcomputer-
ontwikkelssystemen (ICE), PROM programmers
Plotters en printers e.d.

o Hewlett Packard, Tektronix, Fluke, Intel,
Motorola, Philips, IBM, en Digital (DEC).

o Gemiddeld 2-3 jaar oud

o Snelle levering

o Zes (6) maanden garantie!

o 7 Dagen op zicht



Voor uitgebreide catalogus inclusief prijzen:

TRAVOR - Test & Measurement Equipment

Kanaalweg 33, 2903 LR Capelle a/d IJssel
Tel: 010 - 458 16 77, Tlx: 21694, Fax: 010 - 458 25 01

Low cost VME ontwikkel-systemen onder UNIX*

- Multi-User UNIX* system-V operating system

● MicroFORCE 1:

68010 CPU (10 MHz), 32 kByte no-wait-state cache-geheugen, 4 seriële I/O kanalen, 2 users, 1 MByte werk-geheugen, 25 MByte Winchester, 1 MByte floppy-disk-drive

● MicroFORCE 1A:

68010 CPU (10 MHz), 128 kByte no-wait-state cache-geheugen, 4 seriële I/O kanalen, 2 users, 2 MByte werk-geheugen, 51 MByte Winchester, 1 MByte floppy-disk-drive

● MicroFORCE 2:

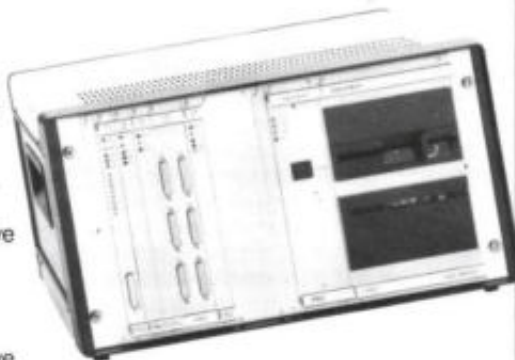
68010 CPU (10 MHz), 128 kByte no-wait-state cache-geheugen, 7 seriële I/O kanalen, 6 users, 2 MByte werk-geheugen, 85 MByte Winchester, 1 MByte floppy-disk-drive

- UNIX* compilers: C, FORTRAN77 en Pascal, GKS-driver
- UNIX*-PDOS*-Link, voor Real-Time-Target ontwikkeling

Datasheets en manuals op aanvraag beschikbaar

* UNIX is een handelsmerk van Bell Laboratories Inc., AT&T

* PDOS is een handelsmerk van Eyring Research



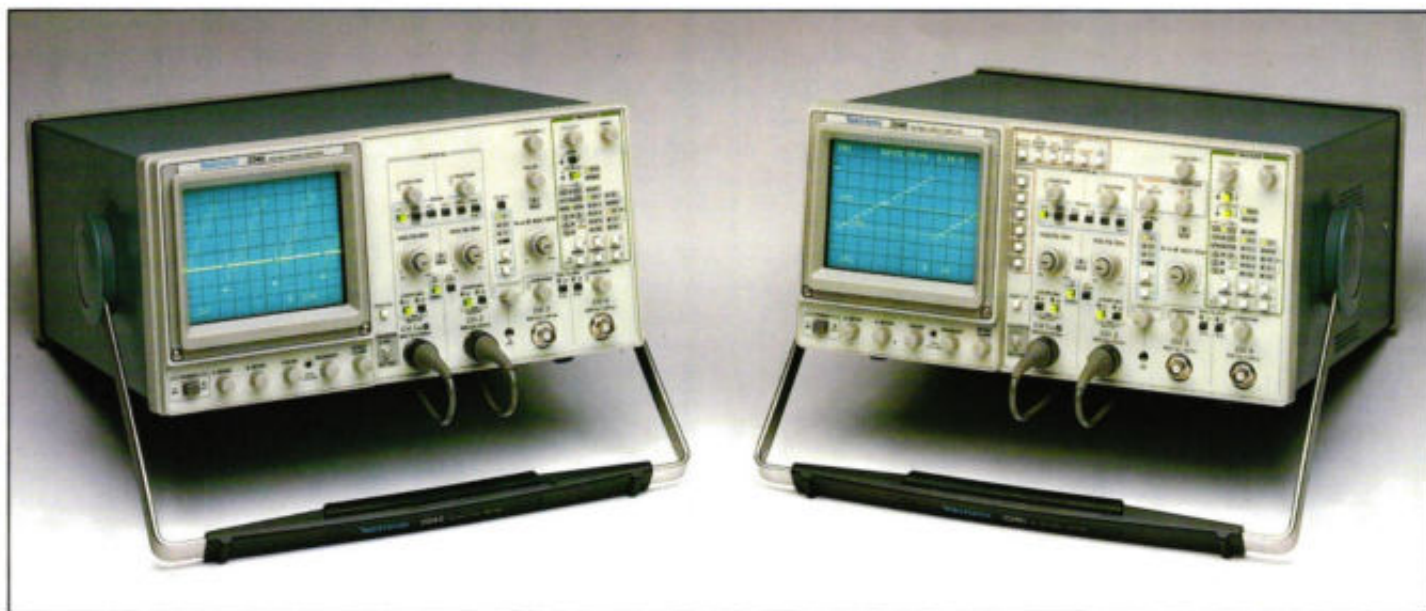
FORCE
COMPUTERS
The intelligent choice



Alcom Computer Systems bv

Postbus 794, 2900 AT Capelle a/d IJssel, Esse Baan 1, Telefoon 010 - 451 95 33 Telefax 010 - 458 64 82, Telex 26160

ALTIJD DE JUISTE OSCILLOSCOOP VAN TEKTRONIX



UNIVERSELE PORTABLES LOSSEN ALLE MEETPROBLEMEN OP

★ 4 kanalen (100 MHz) ★ auto trigger ★ cursormetingen (2246) ★ CRT uitlezing

De 2245 en 2246 beschikken over een auto trigger, waardoor op elk signaal automatisch wordt getriggerd.

Met één druk op de knop meet de gebruiker een positieve of negatieve piekspanning en piek-piekspanning.

Op het frontpaneel geen overbodige schakelaars en toetsen, waardoor aflezing eenvoudig en overzichtelijk is. Er is gebruik gemaakt van druktoetsen, die bij foutzoeken de produktiviteit en het gebruiksgemak belangrijk opvoeren.

De 2246 biedt cursormetingen voor spanning, tijd en deltatijd. Tevens beschikt de 2246 over een

„gated mode”, waarmee de aanwezigheid van kortstondige-en vaak onzichtbare-signalen toch aangetoond kan worden. Via de gated mode kan een deel uit het signaal worden afgezonderd. Op het scherm verschijnt het woord „gated” en wordt tevens de aarde van de spanning weergegeven. Aarde- en triggerniveau aanduiding dragen bij tot snelle interpretatie en instelprocedures. Vanzelfsprekend wordt op beide scopes een garantie van 3 jaar verleend.

Wilt u meer informatie over de 2245/2246 oscilloscopen, geef dit dan aan op de portvrije antwoordkaart.

DE AFNEMER STAAT CENTRAAL

Tektronix heeft twee belangrijke uitgangspunten:

1. Het fabriceren van produkten van onovertroffen kwaliteit, en
2. Een toonaangevende leverancier te zijn, waarbij DE AFNEMER CENTRAAL staat.

Grote nadruk ligt hierbij op onderzoek en ontwikkeling van nieuwe produkten om al onze afnemers „TEVREDEN AFNEMERS” te laten blijven. Door de jaren heen wordt veel geïnvesteerd om onze klanten steeds de beste oplossingen te bieden.

Tektronix produkten vinden dan ook wereldwijd toepassing in alle takken van wetenschap, industrie en onderwijs.

In de wereld van de oscilloscoop zijn we onbetwist marktleider. Sinds de oprichting van ons bedrijf in 1946 zijn miljoenen scopes verkocht. Ook in de toekomst zal de oscilloscoop een belangrijke rol blijven spelen. De technicus zal veel van zijn conclusies blijven baseren op de vorm van het signaal dat hij op zijn scherm ziet. Daarbij kan hij altijd vertrouwen op de kwaliteit van Tektronix instrumenten. Wij hanteren niet voor niets al veertig jaar het motto „COMMITTED TO EXCELLENCE”.

SERVICE SCOPES TOT 100 MHZ

- ★ 2 kanalen ★ dubbele tijdbasis
- ★ counter/timer/DMM (2236) ★ 3 jaar garantie
- ★ geavanceerd triggersysteem



Voor de technicus zijn nauwkeurigheid en betrouwbaarheid een eerste vereiste. Zo min mogelijk bedrading en componenten en een eenvoudige opzet van het frontpaneel resulteerden in de 2235 en 2236, waarbij prijs, prestatie en bedieningsgemak voorop staan.

Daarbij zijn de specificaties zo gekozen dat de instrumenten een breed toepassingsgebied hebben.

De 2236 heeft bovendien een ingebouwde counter/timer/DMM, zodat ook zeer nauwkeurige frequentie-, tijd- en spanningsmetingen verricht kunnen worden.

Wilt u meer informatie over de 2235/2236 oscilloscopen, geef dit dan aan in het betreffende vakje op de portvrije antwoordkaart.

VERBETERD IN ALLE OPZICHTEN MAAR HETZELFDE IN PRIJS

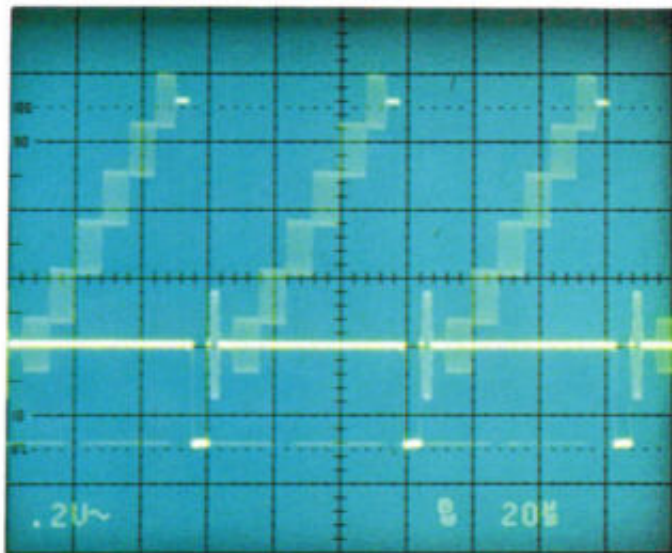
- ★ AUTOMATISCHE FRONTPANEELINSTELLING
- ★ VERHOOGDE BANDBREEDTE
- ★ HELP FUNKTIES ★ 4 KANALEN



Tektronix heeft haar bestaande 2400-serie oscilloscopen uitgebreid zonder dat dit tot een prijsverhoging heeft geleid.

Tot de belangrijkste verbeteringen horen o.m.:

- frontpaneelinstelling via één knop
- instellingen opslaan in een SAVE/RECALL geheugen
- opeenvolgend doorstappen van frontpaneelinstellingen, en
- een verhoogde bandbreedte.



Resultaat is een nieuwe serie gebruiksvriendelijke, draagbare oscilloscopen voor onderzoek-, ontwerp-, productie- en ATE-toepassingen.

Wilt u meer informatie over de 2445A/2465A oscilloscopen geef dit dan aan in het betreffende vakje op de portvrije antwoordkaart.

TEKTRONIX HEEFT EEN UITGEBREID PROGRAMMA TEST- EN MEET-INSTRUMENTEN EN MEETSYSTEMEN. MAAR WIST U DAT TEKTRONIX OOK SOFTWARE ONTWIKKELINGSSYSTEMEN, GRAFISCHE KLEUREN WERKSTATIONS, ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMEN EN CAE-SYSTEMEN LEVERT?

Wilt u op de hoogte gebracht worden en blijven over Tektronix activiteiten, haar producten en diensten, dan kunt u zich het beste abonneren op TekView, het huisorgaan van Tektronix Holland N.V.. Via de antwoordkaart kunt u een gratis abonnement aanvragen.

Zend mij documentatie over:

- ☐ 2245/2246 oscilloscopen
- ☐ 2235/2236 oscilloscopen
- ☐ 2445A/2465A oscilloscopen

- ☐ 2467 oscilloscoop
- ☐ Het Digitale Camera Systeem

☐ Ik wil regelmatig geïnformeerd worden over Tektronix ontwikkelingen.

Noteer mij voor een gratis abonnement op TekView

Bedrijf/instelling _____

Naam _____

Functie _____

Adres _____

Postcode + Plaats _____

Telefoon _____

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

ZIET U ECHT ALLE GLITCHES? DE 2467 WEL!

★ MICRO CHANNEL PLATE CRT ★ SCHRIJFSNELHEID 4 DIV/NS ★ BANDBREEDTE 350 MHZ



Door toepassing van de Micro Channel Plate techniek is het nu mogelijk om onregelmatig optredende kortstondige zeer snelle signaalveranderingen direkt van het scherm af te lezen. Incidentele, supersnelle – maar ongewenste – signalen zijn veelal de oorzaak van moeilijk op te lossen problemen tijdens de ontwerpfase van digitale systemen. Tot nu toe waren er geen hulpmiddelen verkrijgbaar waarmee deze signalen konden worden gelokaliseerd. De 2467 maakt ze op eenvoudige wijze zichtbaar. Bovendien is de 2467 voorzien van alle gemakken die de 2400-serie oscilloscopen u biedt.

Wilt u meer informatie over de 2467, geef dit dan aan in het betreffende vakje op de portvrije antwoordkaart.

MAAK VAN UW ANALOGE OSCILLOSCOOP EEN DIGITIZER

- ★ DIGITALISEERT TOT 1 GHz
- ★ RESOLUTIE TOT 12 BIT ★ VIDEO OUTPUT

Het Digitale Camera Systeem (DCS) wordt gezien als een enorme doorbraak in oscilloscoop-camera technieken.

Gebruikmakend van een CCD videocamera en een IBM*-PC is het met deze camera mogelijk van elke analoge oscilloscoop een digitizer te maken. Het DCS registreert zelfs éénmalige gebeurtenissen van 1 GHz met 250 Gigasamples per seconde!



Met behulp van de frame/store-kaart en de bijbehorende software kunt u de gewenste golfvorm op de PC zichtbaar maken met een groot aantal bij de golfvorm behorende parameters.

Wilt u meer informatie over het DCS, dan kunt u dit via het betreffende vakje op de portvrije antwoordkaart kenbaar maken. U kunt ook rechtstreeks contact opnemen:

Tektronix Holland NV
Postbus 226
2130 AE Hoofddorp
Tel.: 02503-13300

Een
postzegel
is
niet nodig

Tektronix Holland N.V.
Marketing Communications
Antwoordnummer 433
2130 WB Hoofddorp

*IBM is een geregistreerd handelsmerk van International Business Machines Corp.

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

X.25 DATACOMMUNICATIE

Techmation introduceerde *Smartnet 2000* van PCI, een reeks producten op het gebied van X.25-datacommunicatie. De serie omvat onder meer schakeleenheden voor X.25-kanalen en PAD's (Packet Assemblers/Disassemblers) voor aansluiting van apparatuur op een pakketgeschakeld netwerk.

De modellen zijn gebaseerd op de 80186-processor en zijn modulair opgebouwd: schakeleenheden kunnen maximaal 16 kanaalinterfaces bevatten terwijl de PAD's kunnen worden uitgerust met 27 asynchrone poorten. Verder zijn alle apparaten voorzien van faciliteiten voor netwerkanalyse, waarbij ze in een intern geheugen gegevens verzamelen over onder meer het gebruik en de belasting van het netwerk.

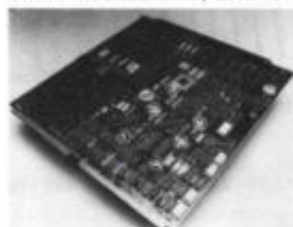


Communicatie via Datanet 1 is mogelijk met een transmissiesnelheid van 64 Kbit/s. De data-overdracht gaat volgens de CCITT X.25-specificaties en verder is er ondersteuning van de X.3, X.28, X.29 en X.121-normen. Daarbij is er de mogelijkheid om gebruikers te autoriseren of uit te sluiten van bepaalde functies in het netwerk.

Int.: Techmation NV, postbus 8045, 3503 RA Utrecht (030) 420122, telex 70221.

32-BIT MV-SYSTEEM

Data General annonceerde de *Eclipse MV/7800*, een 32-bit MV-computer die compatibel is met de MV/2000-systemen, maar waarbij alle hardware op een enkele printkaart is ondergebracht. Hierop bevinden zich onder meer de CPU, een klok-



generator, een besturingsgeheugen en 2 of 4 Mbyte RAM, wat is uit te breiden tot 14 Mbyte. Voor de verbinding van de centrale verwerkingseenheid met het hoofdgeheugen zorgt een afzonderlijke databus. Ook is een numerieke processor aanwezig, die bij berekeningen met enkele precisie een snelheid van ruim 1 Mflops Whetstone kan bereiken.

Het systeem heeft 14 connectoren voor in- en uitvoerkaarten. Via deze I/O-kaarten is het mogelijk tot 128 terminals of perifere apparaten aan te sluiten. Ook kunnen meerdere diskeenheden worden aangekoppeld tot een maximale opslagcapaciteit van 9,4 Gbyte. Behalve in een uitvoering als zelfstandig systeem is de MV/7800 ook leverbaar als afzonderlijke printkaart. Deze kaart kan dienen als aanvullende 32-bit verwerkingseenheid in de 16-bit Nova of Eclipse computers.

Int.: Data General, Laan van de Helende Meesters 13, 1186 AC Amstelveen (020) 434146, telex: 10421.

TRINITRON KLEURENMONITOR

De *Conrac 7400* is een kleurenmonitor met hoge resolutie die geschikt is voor toepassingen als CAD/CAM, CAE en dergelijke. Het beeldscherm is uitgerust met een Trinitron beeldbuis en werkt met een bandbreedte van 110 MHz en een lijnfrequentie van 64 kHz. Dit maakt het mogelijk om een resolutie van 1280 x 1024 beeldpunten zonder interliniëring te verkrijgen. Aansturing van de monitor gaat via analo-



ge signaalingsen, wat geen beperking oplegt aan het aantal te gebruiken kleuren. De beeldbuis heeft een grootte van 19 inch en is ontschilderd. Beschikbare opties zijn onder meer een uitvoering met een andere lijnfrequentie, van 45 tot 50 kHz, en een draai- en kantelbare voet.

Int.: Heynen BV, postbus 10, 6590 AA Gennep (08851) 96111.

Heynen NV, Bedrijfsstraat 2, B-3500 Hasselt (011) 210006.

MODULAIR TESTSYSTEEM

De *DAS9200* van Tektronix is een modulair testsysteem dat geschikt is voor logica-analyse, voor het testen van en foutzoeken in hard- en software en voor prestatie-analyse. Met de verschillende instrumentmodulen is een aantal systeemconfiguraties mogelijk. Een volledig systeem heeft de beschikking over 1008 triggerkanalen dan wel 540, 432 of 160 meetkanalen, bij respectievelijke meetsnelheden van 20 MHz, 200 MHz en 2 GHz. De geheugendiepte is afhankelijk van de meetsnelheid en het aantal kanalen en ligt tussen de 8K en 32Kwoorden.

Via een gebruikersinterface

kunnen de interacties tussen en combinaties van de diverse instrumentmodulen worden gedefinieerd. Dat gebeurt onder besturing van een CPU, een 68010 met 2 Mbyte werkgeheugen, die tevens de rekentaken verzorgt. Ook kan een externe computer het systeem besturen. Voor de opslag van de standaardsoftware en de gebruikersbestanden is een 10 Mbyte hard disk aanwezig en er is een 360 Kbyte diskette-eenheid voor toepassings-programmatuur en backups. Er is een aantal verschillende basis-acquisitiemodulen leverbaar. De 92A16 heeft 16 kanalen, een geheugen van 4 Kwoorden en is geschikt voor synchrone en asynchrone metingen met acquisitiesnelheden tot 200 MHz. Speciaal voor analyse van 8- en 16-bit microprocessoren is de 92A60, met 60 kanalen, een bufferdiepte van 32 K en een maximale bemonsteringssnelheid van 20 MHz. De 92A90 is identiek aan de 92A60 maar heeft 90 kanalen en is geschikt voor metingen aan 32-bit processoren. Daarnaast is er een module voor snelle metingen, de



92HS8, die 32 kanalen asynchroon tot 2 GHz kan bemonsteren. Tot de overige modulen behoren onder meer 18- en 36-kanaals patroongeneratoren en probekaarten.

Voor het systeem zijn diverse programma's beschikbaar, waaronder analysepakketten, gebruikersinterfaces, testsoftware en programma's voor grafische weergave. Ook zijn er complete applicatiepakketten, voor toepassingen als ondersteuning van microprocessoren, prestatie-analyse en functioneel testen.

Int.: Tektronix Holland NV, postbus 226, 2130 AE Hoofddorp (02503) 13300, telex: 74898.

CAE-SOFTWARE

Mentor heeft twee programma's toegevoegd aan de Entry



PRINTS wegzetten
verplaatsen
transporteren, opslaan, verpakken
dompelen, verhitten, en dat alles in
dezelfde ESD-veilige houder?

praat eens met:

ENGELS

specialisten in print-
plaathouders en trans-
portbakken in elektrisch
geleidende kunststof.

KUNSTSTOFBAKKEN + MAGAZIJN-INRICHTING

Gebr. SALASTRAAT 30 Postbus 5068, 5004 EB TILBURG

TEL. 013-637765



Voor elk werk de juiste tang

Technical Tools laat U kiezen uit een sor-
tering van ruim 300 verschillende tangen.
Zijkniptangen, kopkniptangen, striptangen,
speciale tangen voor het plaatsen en ver-
wijderen van IC's, enz., enz.

Verder leveren wij een compleet program-
ma voor de electronica-werkplaats; van
Afstelgereedschap tot Zuiglitze.

U kunt het allemaal vinden in onze cata-
logus. Even bellen!

Tangen van de volgende fabrikaten liggen bij ons op de plank:

BAHCO-Zweden **BELZER**-Germany **EREM**-Swiss
CRESCENT-USA **LINDSTRÖM**-Sweden **XCELITE**-USA



TECHNICAL TOOLS B.V.

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

MONTAGE SERVICE VOOR DE ELEKTRONIKA INDUSTRIE

Monteren van half- en eindprodukten
Enkelstuks en seriewerk
Inkoop componenten

KWALITEIT IN ELKE KWANTITEIT

MET KORTE LEVERTIJD



ELEKTRONIKA PRODUKTIE BV

OOK VOOR OPPERVLAKTEMONTAGE (SMA)

Zuidhaven 15 - 4761 CR Zevenbergen - Telefoon: 01680 - 24400* - Telex: 74033 April NL
Postbus 138 - 4760 AC Zevenbergen

Station CAE-programmatuur voor de PC. Het betreft een uitgebreide versie van het Entry Station Capture-pakket en een interface naar de Ventura Publisher, een programma voor pagina-opmaak.

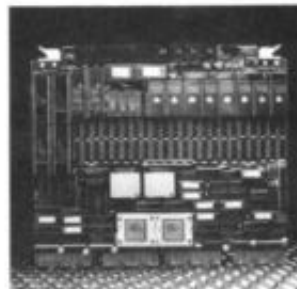
Het Entry Station Capture-pakket heeft onder meer de mogelijkheid gekregen om vanuit de PC een plotter aan te sturen, waarbij de aansturing geschikt is voor het werken met Epson-printers en HP-compatibele plotters. Verder is het programma nu geschikt om component-definities in een lokaal bestand op te slaan en te gebruiken. Bovendien zijn extra voorzieningen aanwezig voor de communicatie in een Apollo Domain-netwerk, die het mogelijk maken om onderling bestanden uit te wisselen.

De interface naar de Ventura Publisher zorgt ervoor dat dit programma in staat is om naast ASCII-tekst en afbeeldingen afkomstig van pakketten als Autocad, Lotus 123 en GEM Draw - de grafische uitvoer van het Graphics Entry Station-pakket in te lezen en te verwerken.

Int.: Mentor Graphics BV, Haarlemmerstraatweg 133-137, Halfweg (02907) 7115, telex: 11654.

Q-BUS COMPATIBELE COMPUTER

Mentec introduceerde de M 71, een LSI 11/73 Q-bus compatibele computer die is ondergebracht op een printkaart. Het systeem werkt zelfstandig maar kan ook als centrale verwerkingseenheid binnen een groter systeem dienst doen. De kaart is gebaseerd op de DCJ11 processor, die werkt



met de PDP 11/70 instructieset. Het geheugen omvat maximaal 512 Kbyte EPROM en 256 Kbyte of 1 Mbyte RAM, is zonder zonder wachtcyclus toegankelijk en is uitgerust met foutherstellende pariteitsbits.

Voor verbinding met de buitenwereld zijn twee bidirectionele parallel poorten, overeenkomend met 24 kanalen, en vier seriële poorten. Daarnaast beschikt de computerkaart over een real-time klok met een activeringscircuit en een systeem voor het opsporen en localiseren van fouten.

De M 71 kan onder meer worden toegepast voor industriële besturingen.

Int.: Auriema Nederland BV, Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven (040) 816565, telex: 51992.

SNELLE WERKSTATIONS

Sun heeft zijn serie werkstations naar boven toe uitgebreid met de 3/200. Deze is gebaseerd op de 68020 processor en de 25 MHz klokfrequentie waarop deze werkt, levert volgens de fabrikant een verwerkingssnelheid van meer dan 4 Mips op. Het interne geheugen is 8 Mbyte en dat is uit te breiden tot 32 Mbyte.

Voor de grafische weergave beschikt de 3/200 over een monochroom scherm, een grafische processor en 2 Mbit beeldgeheugen, goed voor 1600 x 1280 punten.

Het werkstation kan zelfstandig functioneren, waarbij het de beschikking heeft over 280 Mbyte achtergrondgeheugen, en als fileservers binnen een Ethernet-netwerk. In dat laatste geval is uitbreiding van het achtergrondgeheugen mogelijk tot 2,3 Gbyte.

Een langzamere versie, de 3/110, werd eveneens geïntroduceerd. Deze is half zo snel als de 3/200, heeft 4 Mbyte RAM, een 256 Mbyte disk drive en een kleurenscherm.

Int.: Koning en Hartman Elektrotechniek BV, postbus 125, 2600 AC Delft (015) 609906, telex: 38250.

UITBREIDING VAX-SERIE

Digital Equipment kondigde twee computers aan in de reeks VAX-systemen. Het betreft de VAX 8550 en de VAX 8700, die zijn gebaseerd op VAXBI (VAX Bus Interconnect), een interne architectuur voor de koppeling van de verwerkingseen-

heid met de randapparatuur. De computers draaien onder het VMS-besturingssysteem en zijn volledig compatibel met de andere VAX-computers. Daarnaast beschikken ze standaard over een Ethernet-interface.

De VAX 8550, met een werkgeheugen tot 80 Mbyte, is geschikt voor algemene kantoor-systemen, simulatietoepassingen of CAD. Het geheugen van de 8700 is door toepassing van 16 Mbyte geheugenarray's uit te breiden tot 128 Mbyte. Daarmee is de computer geschikt voor bijvoorbeeld informatiesystemen en het werken met wetenschappelijke en financiële modellen.



Als optie is een VAX-cluster beschikbaar. Hiermee kunnen in totaal 16 VAX-processoren en schijfbesturingseenheden met elkaar worden verbonden. Verder zal binnenkort ULTRIX-32 beschikbaar komen, waarmee werken in een UNIX-omgeving mogelijk wordt.

Int.: Digital Equipment BV, postbus 9064, 3506 GB Utrecht (030) 839111, telex: 40370.

PROGRAMMEERBARE ACQUISITIEKAART

De MPV952 van Burr-Brown is een analoge invoerkaart voor VME-bus systemen. De kaart kan 8 kanalen bemonsteren en zet 12-bit data om in 1,5 μ s, waarbij de totale doorlooptijd 3 μ s is. De databuffers zijn dubbel uitgevoerd en hebben een geheugencapaciteit van 32 Kbyte. Vanuit de software kan het formaat van de datablokken alsmede het aantal te bemonsteren kanalen worden geprogrammeerd. Dit geldt ook voor de bemonsteringssnelheid, die instelbaar is van 3 μ s tot 256 μ s in stappen van 1 μ s.

Een interne klokgenerator regelt de signaalbemonstering en de dataconversie, terwijl ook een externe trigger deze functie kan vervullen. Bovendien kan

deze trigger ook de bemonsteringscyclus starten.

De eenheid heeft een overbemonsteringsindicatie in het statusregister en beschikt bovendien over de mogelijkheid om 12-bit data te converteren naar 16-bit data. De MPV952 kan op elk adres binnen een 16 Mbyte geheugen komen te liggen en interruptvector is programmeerbaar, waarbij elk van de zeven interruptniveaus kan worden geselecteerd.

Int.: Burr-Brown International BV, postbus 7735, 1117 ZL Schiphol-Oost (020) 470590, telex: 13024.

UNIX-SYSTEEM VOOR GEGEVENSINVOER

De Datapoint 2400 is een 16-bit supermicrocomputer voor het invoeren van gegevens. Het systeem is gebaseerd op een 12,5 MHz 68000 microprocessor en heeft een intern geheugen van 512 Kbyte, uitbreidbaar tot 10 Mbyte. Het externe geheugen kan, afhankelijk van de configuratie, 20 tot 320 Mbyte op hard disk omvatten. Op de processorkaart zijn standaard vier seriële poorten ondergebracht. Dit aantal is uit te breiden tot 72 met behulp van een optionele I/O-processor en multiplexers. In totaal zijn twaalf werkstations op de computer aan te sluiten.

Het systeem draait onder Unos, een besturingssysteem dat is afgeleid van UNIX. Voor de bediening wordt gebruik gemaakt van menu's, waarbij het ook mogelijk is om deze te omzeilen door de opdrachten rechtstreeks in te voeren.

Bij het opstarten van het systeem wordt automatisch een diagnoseprocedure uitgevoerd om eventuele fouten op te sporen. Verder beschikt iedere gebruiker over faciliteiten voor het beveiligen van gegevens.

Int.: Datapoint Nederland BV, Kampenringweg 47, 2803 PE Gouda (01820) 29455, telex: 20410.

We produceren flatcable maar leveren maatwerk

FLEXLINK[®] Vlakke kabels met platte en ronde geleiders in geëxtrudeerde en gelamineerde uitvoering. Isolatiematerialen polyester, polyimide en de fluorkoolstoffen ETFE en FEP. Temperatuurbereik van -90 tot +200 C. Standaard pitch 2,54 en 1,27 mm. Compatibel met alle bekende konnektorseries. Levering op rol en geconfectioneerd op klantenspecificatie.

Habia uw partner voor jumpers op maat!

Habia
CABLE FOR HIGH TECHNOLOGY

Postbus 3467, 4800 DL Breda.
Tel.: 076-416400 Telex 54262



TE LINTELO SYSTEMS
is gespecialiseerd in
opto-electronische
systemen en
componenten



TE LINTELO SYSTEMS BV
Electro-Optical Applications

Indien U meer informatie wilt, aarzelt U dan niet contact met ons op te nemen.

TE LINTELO SYSTEMS
Wolfskuilseweg 279 E IV, 6504 AA Nijmegen.
Telefoon 080-78 22 42.

Exclusieve vertegenwoordigingen:

ADB VISION SYSTEMS

ADB Vision Systemen zijn het industriële alternatief voor visuele inspectie.



ILC Technology

Lucht- en vloeistof gekoelde flash-lamps. Krypton booglampen voor CW Neodymium Laser pumping, Daymax Lamps en Cermax Xenon illuminators.



UNITED DETECTOR TECHNOLOGY

Standaard Si-photodiodes (200 - 1100 nm), Ge-detectors (800 - 1800 nm), diode-filter-amplifier combinaties, optische meetsystemen en positioneringssystemen.

Authorized Distributor:

SIEMENS

Siemens lasers

Helium Neon lasers 0,5 - 30 mW., Argon-Ionen lasers 5-10 mW., CO₂ wave guide lasers 5-10 W.

Opto-electronische applicaties

In samenwerking met een groep engineers met jaren ervaring in de opto-electronica, worden praktijkgerichte systemen ontworpen en in productie genomen.

EPROM-PROGRAMMEERAPPARATEN

Digelec modificeerde onlangs de uitwisselbare programma-cassettes voor haar programmeer-apparaten 824 en het voor productie-toepassingen bestemde model 828. Door deze aanpassingen zijn beide apparaten geschikt gemaakt voor snelle behandeling van EPROMS van de Intel-typen P2764A, P27128A, P27256, N27C64, N87C64, N27128A en N27C256.

Voor de aangepaste programma-tuur is gebruik gemaakt van het door Intel ontworpen „quick-pulse“ programmeer-algoritme. Dit algoritme kan ten opzichte van de voorgaande algoritmen een tijdsbesparing van een factor 100 opleveren. Ook het archiveringsprogramma 'PROMBASE' is aan de nieuwe algoritmen aangepast.

Int.: Koning en Hartman Elektro-techniek BV, postbus 125, 2600 AC Delft, (015) 609594.

KABELFOOTLOKALISATOREN

Seba Dynatronic ontwikkelde een tweetal puls-echo-reflectometers waarmee men fouten kan



de fout nauwkeurig en reproduceerbaar te kunnen bepalen, beschikken de instrumenten over een dubbele cursor en een tijdbasis met kristalreferentie. Zonder resolutie-vermindering kan men een bepaalde sectie van het beeld uitvergroten, door gebruikmaking van een „zoom“-functie. In combinatie met het kabelbeeld presenteert het beeldscherm tevens actuele alfanumerieke informatie betreffende alle meetinstellingen.

De benaming „CAF“ staat voor

van kabelfouten kunnen deze nuttige assistentie geven. Zo kunnen radio- en telefoonmodems alle opgeslagen gegevens overbrengen voor het analyseren, berekenen en vergelijken van eventueel vroeger opgeslagen informatie. In het geval van herhalingsmetingen zet de CAF alle parameters automatisch op dezelfde waarden, wat identieke condities garandeert voor eerdere en momentane metingen.

Tot besluit vermelden we de in de geheugen opgeslagen handleiding, die men tijdens de meting op elk gewenst moment kan als „informatie-pagina's“ op het beeldscherm kan oproepen.

Int.: Handelsmaatschappij Isolectra BV, postbus 588, 300 AN Rotterdam (010) 619911.

ZESKANAALS RECORDERS

De Westduitse fabrikant UMR (Gesellschaft für Universelle Mess- und Regeltechnik mbH)

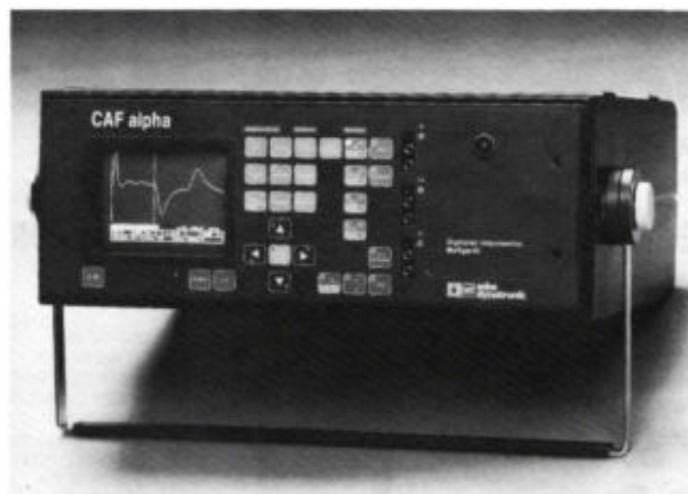
ontwikkelde een serie recorders met maximaal zes ingangskanalen. Deze recorders hebben pen-offset-compensatie en kunnen in zes kleuren registreren.

Configuratie voor bepaalde meettaken vindt plaats door verwisselbare meetbereik-eenheden, waaronder typen voor 4 ... 20 mA, Pt100, thermokoppel, netbewaking en transientverschijnselen. Te meten signalen worden onafhankelijk van het papiertransport constant via een 12-bit A/D-omzetter naar de microprocessor gevoerd. Deze microprocessor (een Z80) bewerkstelligt de compensatie van de mechanische penverplaatsing in relatie tot het kanaalnummer. Geregistreerde meetwaarden zijn met 12-bit nauwkeurigheid voor verdere verwerking aanwezig op de bus. Een batterij voorkomt dat ingestelde parameters verloren gaan bij wegvallen van de netspanning.

Andere kenmerken van de PRO-KOMB-serie zijn digitale meetwaarde-aanduiding, programmeerbare grenswaarden, tijd- en alarmmarkering en programmatuur voor rekenkundige associatie van de signalen op twee ingangskanalen.

Desgewenst kan men de recorders voorzien van een IEEE-488- of RS232-interface. In dat geval is de recorder geschikt voor geautomatiseerde meetsystemen en koppeling aan verschillende apparaten van uiteenlopend fabrikaat.

Int.: Ing. Buro Hartogs BV, Streveldsweg 700/603, 3083 AS Rotterdam (010) 817833.



opsporen in telecommunicatiekabels respectievelijk kabels voor energietransport. Beide uitvoeringen, de CAF alpha voor telecommunicatie en de CAF delta voor metingen aan energiekabels, zijn ondergebracht in een robuuste en regenbestendige behuizing.

Halvering van de impulsenergie, zoals bij conventionele methoden, wordt voorkomen door toepassing van een differentiërmethode. Om de kabellengte en de plaats tot

„Computer Aided Fault-locator“, wat duidt op toepassing van computerbesturing. Een ingebouwde computer met 64 Kbyte geheugen verifieert alle handelingen en maakt interne en externe opslag mogelijk van gegevens van het complete beeldscherm. Voorts geeft de ingebouwde computer faciliteiten voor aansluiting van randapparaten (aansluiting op een telefoon-modem, gegevens afdrucken, opslag op magneetband). Bij het opsporen



”

BOURNS	YTK	SIEMENS	PUSCHEL	BLOCK	SANSEI	SIEMENS	SEIFERT	TELEFUNKEN	PTR
--------	-----	---------	---------	-------	--------	---------	---------	------------	-----

”

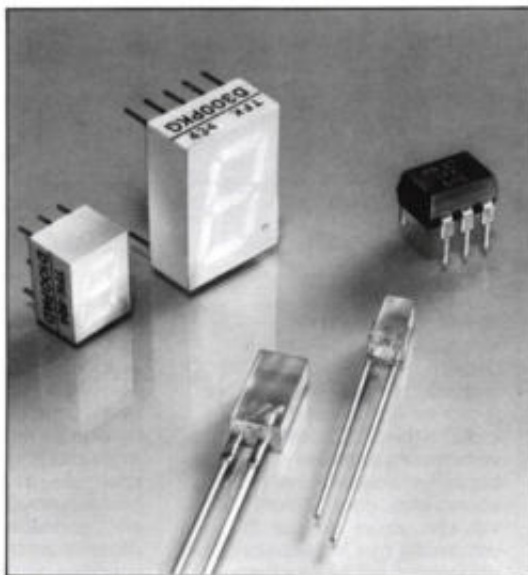
”Gemakkelijker kunt U ons niet krijgen.”

Elektronische componenten krijgt u nergens aantrekkelijker dan bij Elincom. Meestal uit voorraad, dus snel geleverd en tegen een scherpe prijs.

Officieel Distributor van o.a.:
 PHILIPS,
 SIEMENS,
 TELEFUNKEN,
 BOURNS,
 PMI (ic's),
 UMC (ic's),
 LSI (ic's),
 BLOCK (trafo's),
 PTR (aansluitklemmen),
 CITIZEN (buzzers),



Oosterkade 33 9503 HP Stadskanaal



TELEFUNKEN electronics
 - LEDs van 2mm tot 10mm
 - IR-leds en ontvangers
 - IC's hf-delers (-2GHz)
 - IC's voor triac aansturing
 - Displays (7mm-13mm)
 - Optocouplers (+ dual & quad)

En de prijzen zijn héél aantrekkelijk! Bel meteen!



13.879.F5

Agco kabelassemblages, perfecte kwaliteit van de specialist bij uitstek.

Uitgebreide keuze in standaardtypen én in maatwerk.

Agco is 'n gespecialiseerde onderneming op het gebied van kabelassemblages voor de elektronische en computer-industrie. 'n Specialisatie die gebaseerd is op zowel 'n intensieve ervaring in de kabelverwerking als op 'n geavanceerd kennisniveau. Agco levert een bijzonder uitgebreid assortiment kabelassemblages, voor een breed toepassingsgebied. Praktisch iedere gangbare verbinding in de computer- of elektronikasektor is standaard leverbaar. Maar daarnaast kunt u bij ons ook uitstekend terecht voor maatwerk. Wij zullen u graag in een zo vroeg mogelijk stadium adviseren over de optimale keuze in kabels en connectoren. Als onafhankelijke



onderneming op het gebied van kabelassemblages kunnen we in alle vrijheid de meest geschikte oplossing voor u zoeken. De productie bij Agco wordt bewaakt door een meervoudig kwaliteitsbewakingssysteem, waarbij alle kabelassemblages, stuk-voor-stuk, getest worden op kortsluiting, op open verbindingen, op doorgang, op doorlusing in dezelfde connector en (bij bandkabel) op doorslagspanning. Dankzij deze kwaliteitsbewaking kunt u bij Agco altijd verzekerd zijn van een perfect produkt. De perfecte kwaliteit van de specialist bij uitstek.

Uitvoerige documentatie over ons standaard programma ligt voor u klaar. Op aanvraag zenden we u dat graag toe.



AGCO bv, postbus 209,
 5750 AE Deurne, Nederland
 tel. 04930-15865, telex 51368,
 fax 04930-15512.

sonitron[®]

piezo-ceramic buzzers



Standaard serie: Paneelmontage.
Continu-puls-cricket-warble 2500 of 3500
Hz. van 2 tot 35 VDC. 5mA. tot 100 dB (1m)



SM4 serie: afmetingen slechts $\varnothing$ 24 mm
hoogte 11 mm, 1.5 - 28 VDC, 0.3 - 5mA.
tot 80 dB. SM4L (loud) zelfs tot 90 dB (1m)



SM2 serie: low-cost, high sound, paneel-
of printmontage.



SM1 continu, SM3 continu en puls, print-
montage of paneelmontage met cavity cap.

Uitgebreide documentatie ligt voor u klaar!

if **intercomponents**
Importeur voor Nederland
Tel. 03436-17363 Telex: 76355 Postbus 92, 3940 AB Doorn

VERVOLG

COMPONENTEN



ROOKDETECTORSCHA- KELING

Voor de detectie van rook heeft *Motorola* een 'snuffelschakeling' in CMOS uitgebracht. De *MC14468P* komt in een 16-pens kunststof DIL-omhulling en heeft op z'n chip ook een stuurschakeling voor een piezo-elektrische alarmgever met een FET-ingangsspanningsvergelijker, naast een testschakeling voor de batterijspanning. Er is een inschakel-terugstelmogelijkheid die het alarm blokkeert na het vervangen van de batterij. Als snuffelelement dient een ionisatiekamer te worden gebruikt voor het opvangen van de rookgassen.



Een handige eigenschap van deze component is de doorkoppelmogelijkheid: er kunnen 40 snuffelaars aan elkaar worden geknoopt op een gemeenschappelijke (centrale) signaalgever. De bouwsteen voldoet aan de UL217-specificaties. Er zijn slechts enkele omringende componenten nodig en de dissipatie is uiterst gering.

Int.: BV Diode, Utrecht (030) 884214; EBV Elektronik, Maarsse (03465) 62353; Manudax, Heeswijk (04139) 2951.
België: Diode, Brussel (02) 2162100; EBV Elektronik, Zaventem (02) 7209936.

VERMOGEN OPAMPS

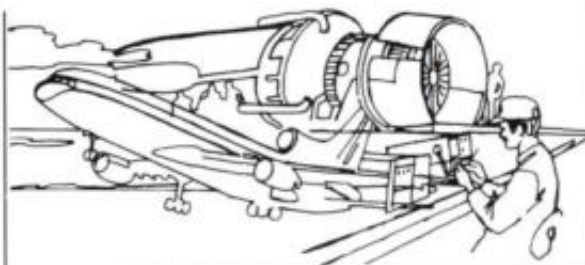
De *OPA511* en *OPA512* zijn OpAmps voor groot vermogen, die een groot aantal resistieve en reactieve belastingen kunnen

aansturen. De OpAmps uit de serie kunnen werken met voedingsspanningen van ± 10 V tot (afhankelijk van het type) ± 50 V, waarbij piekstromen tot 15 A verwerkt kunnen worden. Deze vermogenversterkers hebben een klasse A/B-uitgangstrap, waarbij een speciale monolithische schakeling zorgt voor de instelstroom voor het verkrijgen van een lage cross-oververvorming in kritische toepassingen. Het gespecificeerde temperatuurbereik voor de *OPA511AM* en de *OPA512BM* loopt van -25 tot $+85^{\circ}\text{C}$ en voor de *OPA512SM* geldt het militaire temperatuurbereik van -55 tot $+125^{\circ}\text{C}$.

De componenten kunnen worden ingezet in toepassingen als servomotor- en synchro/resolverstuurtrappen, testpenaansturingen, audioversterkers, programmeerbare voedingen, spoelbetrachtigers. Alle typen hebben door de gebruiker in te stellen stroombegrenzerschakelingen, die zowel de versterker als de belasting beschermen tegen storingen. De *OPA512* kan daarnaast nog worden voorzien van een door middel van weerstanden te programmeren spanning/stroombegrenzerschakeling om de versterker nog beter te beveiligen tegen vernieling. Alle modellen zijn ondergebracht in een hermetisch gesloten TO-3 behuizing. De elektrisch geïsoleerde behuizing kan direct tegen het koelelement worden gemonteerd, zonder isolatievoorzieningen.



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



Hitachi scopes, een norm op zich.



HITACHI®
The measure of quality

COMPAC

computers, systemen en meetinstrumenten

Postbus 8,
1243 ZG 's-Graveland.

3 jaar garantie

VC 6041 f.12.490,-

De VC 6041 van Hitachi is een 40 mHz geheugenoscilloscoop, die opvalt door zijn prijs/prestatie verhouding.

In het oogspringende specificaties zijn:

- 40 mHz sampling speed in normal, single shot en average mode
- 4x4000 woorden geheugen capaciteit
- 10x en 100x uitvergroting
- Een horizontale resolutie van 400 woorden per divisie
- Average mode, tot 256 sweeps
- Pretrigger in stappen van 0,1 Div.
- Kursormeting voor spanning en tijd
- XY en XT schrijver uitgang
- IEEE interface (optie)
- 3 jaar garantie

Prijzen zijn excl. BTW franko huis uit voorraad.

Voor snelle levering, uit voorraad. 035-61614.

Aansluiten

In onze deeltatalogus "Aansluiten" zijn o.a. de volgende componenten opgenomen: DIN 41612-, D-sub-miniatur- en vlak-kabelkonnektoren, print- en aansluit-klemmen. Wij zenden hem u, tezamen met een overzicht over onze andere deeltatalogi gaarne toe.



Technische Handelmij Van Vliet - Pijnacker BV
Vlielandseweg 20 Postbus 65 2640 AB Pijnacker
Telex: 38247 Telefoon: 01736 - 3905*



BETROUWBAAR EN KOMPLEET

WAVETEK Functie/Sweep Generatoren.

De 20-serie functie- en zwaai generatoren van Wavetek zijn het hoogwaardige resultaat van jarenlange ervaring.

Wavetek generatoren zijn uw garantie voor jarenlang betrouwbaar functioneren. Zij zijn compact, stapelbaar en gebruikersvriendelijk. Daarbij is er tevens het voordeel van een aantrekkelijke prijsstelling.

MODEL 20 **2 MHz function generator.**

MODEL 21 **11 MHz stabilized function generator.**

MODEL 22 **11 MHz stabilized sweep generator.**

TOPMODEL UIT DE 20 SERIE:

MODEL 23 **12 MHz synthesized function generator.**

Optie: GPIB of RS232

Dokumentatie over de compacte 20-serie zenden wij u graag op aanvraag.



AIR PARTS
AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, Tel. 01720-43221*
Av. Huard Hamoir 1, B19, Brussel 1030, Tel. 02-2416460

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

AMP OF GREAT BRITAIN
ALP TYPESETTERS (GLASGOW)
ARBEY CHEMICALS
ABERDEEN UNIVERSITY PRESS
AIR PRODUCTS
ALGIVATE INDUSTRIES
ALI CONSTRUCTION AND
INSTALLATIONS
ALLIS CHALMERS GREAT BRITAIN
ANDREW ANTENNAS
ANDREW VALENTINE
ARCHITECTURAL SYSTEMS
ASKIT LABORATORIES
AVERY LABEL SYSTEMS
B A CHEMICALS
BGL (UK)
BAKER OIL TOOLS (UK)
BALBAR DISTILLERY COMPANY
BECKMAN INDUSTRIAL
BECKMAN RIC
BIRNS OCEANOGRAPHICS (UK)
BLUE BELL APPAREL
BORG WARNER CHEMICALS
BOURNS ELECTRONICS
BRAES OF GLENLIVET DISTILLERY
BRAND REX
BRITISH ALCAN SHEET
BRITISH PIPE COATERS
BROWN AND ROOT WIPPEY/
HIGHLANDS FABRICATORS
BURR BROWN RESEARCH
CORPORATION



Weten de 194 Amerikaanse firma's, die al naar Schotland verhuisd zijn, iets wat u niet weet?

BURROUGHS MACHINES
BUTCHER BOY (UK)
BUTLER INTERNATIONAL
C H DEXTER
CPC (UNITED KINGDOM)
CALCARI
CAMERON IRON WORKS
CARNATION FOODS COMPANY
CATERPILLAR TRACTOR COMPANY
CESSNA FLUID POWER
CHEMTEC BV
CHINAS BROTHERS
CLIMAX INTERNATIONAL
COATS FACESETTER
CONASC ENGINEERING
CONSOLIDATED PNEUMATIC
TOOL COMPANY
COORS CERAMICS UK
CORNING MEDICAL
CORRUGATED PRODUCTS
CRANE TRUHALF
CLUMMINS ENGINE COMPANY
DAMON
DANIEL INDUSTRIES
DATAPOINT (UK)
DAYCO RUBBER (UK)
DEVRO
DIAMOND POWER SPECIALTY
DIGITAL EQUIPMENT (SCOTLAND)
DIVERSEY
DRESSER EUROPE
DRESSER EUROPE SA
DRILCO DIVISION OF SMITH
INTERNATIONAL (NORTH SEA)
EKC TECHNOLOGY
ETHICON
EXQUISITE FORM BRASSIERE (GB)

FMC CORPORATION (UK)
FMI COMPOSITES
FABRI-TEK COMPUTER COMPONENTS
FAMCO AUTOMATIC LINKERS
FIBRINT
FISHBURN PRINTING INK
COMPANY (SCOTLAND)
FLOW LABORATORIES
G AND J SMITH
GB PAPERS
GARDNER CYROGENICS
GAS TURBINE / GTC GAS TURBINE
GEARHEART GEODATA SERVICES
GENERAL INSTRUMENTS
MICROELECTRONICS
GEORGE BALLANTINE AND SON
GIBCO EUROPE
GIDDINGS AND LEWIS FRASER
GLENKEITH DISTILLERY
GLENLIVET DISTILLERY
GLENLIVET AND GLEN GRANT
DISTILLERIES
GOLDSEL COMPUTER SYSTEMS
DIVISION
GRAY TOOL EUROPE
H K PORTER COMPANY (GB)
H AND A SCOTT (HOLDINGS)
HALLBURTON MANUFACTURING
AND SERVICES
HARDY AND SMITH
HARRIS SYSTEMS
HEAT AND CONTROL EUROPE
HELLE ENGINEERING
HENRY VALVE (UK)
HEWITT ROBINS

HEWLETT-PACKARD
HILL THOMSON AND COMPANY
HILFEND ENVIRONMENTAL INDUSTRY
HIRAM WALKER AND SONS
(SCOTLAND)
HOLD-KROME
HONEYWELL CONTROL SYSTEMS
HONEYWELL INFORMATION
SYSTEMS
HOOVER
HUGHES MICROELECTRONICS
HULL INTERNATIONAL
HUNT CHEMICALS (SCOTLAND)
HUTCHINSON REGAL
HYSTER
IBM UNITED KINGDOM
INTERNATIONAL PACKAGING
CORPORATION (UK)
INTERPLEX HOLDINGS
INVERESK GROUP
INVERHOUSE DISTILLERIES
J AND G STODARD
JLG INDUSTRIES (UNITED KINGDOM)
JET LUBE (UK)
JOY MANUFACTURING COMPANY (UK)
KELCO - AIL INTERNATIONAL
KEYSTONE VALVE (UK)
KINGSTON SPINNERS
(SCOTLAND)
KODAMEY UK
LEVI STRAUSS (UK)
LIVET FEED PRODUCTS
LOPORCO
LOW AND DUFF (DEVELOPMENTS)
MSA (BRITAIN)

MCDERMOTT SCOTLAND
MOTOROLA
MULTIFLEX (UK)
NCR
NCR SYSTEMS MEDIA DIVISION
NATIONAL SEMICONDUCTOR (UK)
NATIONAL STANDARD COMPANY
NORTHFACE (SCOTLAND)
OCL OPTICAL COATINGS
OPTIMA ENCLOSURES
PHALDIER BALFOUR
PHILLIPS DRILL COMPANY (UK)
PLAYTEX (UK)
POLAROID (UK)
PRECISION MINATURE PRESSINGS
PROCTOR AND SCHWARTZ
R KILGOUR AND COMPANY
ROCKWELL VALVES
SO UK
SAMSON OCEAN SYSTEMS
SANDUSKY
SANGAMO TIME CONTROLS
SAUDER ENERGY SYSTEMS
SCHODENFELD NECKWEAR COMPANY
SCOTPACK
SEAGATE TECHNOLOGY
SEMTECH
SILBERLINE
SMITH INTERNATIONAL (NORTH SEA)
SMITH AND MCLAURIN
SONDO INTERNATIONAL
SPERRY UNIVAC LIVINGSTON
OPERATIONS
SPRAGUE ELECTRIC (UK)
STRATHGILA DISTILLERY

SURGIKOS
SWIFT ADHESIVES AND COATINGS
TK VALVE
TPT
T AND T CLARK
TALLEY GENERAL TIME
TEGAL CORPORATION
TELEBANK TELEVISION RENTALS
TENNECO MALROS
TEREX EQUIPMENT
THE CROWN CORN COMPANY
THE L S STARRETT COMPANY
THOMSON INTERNATIONAL
TIMEX CORPORATION
TOKHEM
TRI-STATE OIL TOOL (UK)
US TOBACCO INTERNATIONAL
UNION CARBIDE (UK)
UNIROVAL
UNITED CLOSURES AND PLASTICS
UNITED GLASS CONTAINERS
VALENTINES OF DUNDEE
VEEDER ROOT
VESUVIUS CRUCIBLE COMPANY
VETCO OFFSHORE
VETCO OFFSHORE CE VETCO UK
W L GORE AND ASSOCIATES (UK)
WKM (GB) - JOY MANUFACTURING
COMPANY
WALLACETOWN CONTROL SYSTEMS
WALLACETOWN ENGINEERING
WALTER KIDDE AND COMPANY
WANG LABORATORIES SCOTLAND
WEBER MARKING SYSTEMS
WILSON SPORTING GOODS
COMPANY
WINCHESTER ELECTRONICS (UK)

Naam _____
Functie _____
Firma _____
Adres _____

59/11

Ik heb interesse om mijn bedrijf in Schotland te vestigen.
Zendt u mij a.u.b. een video in het
Duits ☐ Frans ☐ Engels ☐
Terugsturen a.u.b. naar het onderstaande adres te Brussel:

Bijna tweehonderd Amerikaanse firma's hebben zich
reeds in Schotland gevestigd.

Er moeten dus wel zeer aantrekkelijke voordelen
aan verbonden zijn, anders waren ze zeker niet hierheen
gekomen.

Mocht u graag weten wat die voordelen zijn, kunt
u door deze coupon in te vullen een kopie van
onze video-cassette krijgen. Deze toont u
waarom Schotland zo fantastisch veel
mogelijkheden biedt.



SCOTTISH DEVELOPMENT AGENCY, STEENWEG OP CHARLEROI 27, BUS 6, B.1060 BRUSSEL. TEL: (32-2) 539 2774. TELEX: 63061.

HET VME-BUS BOUWSYSTEEM



een compleet antwoord op al uw wensen

Het VME-bus bouwsysteem van Schroff is een compleet systeem, van het printtrack tot en met de voeding. Schroff staat garant voor een uitgekende constructie, hoge kwaliteit en grote betrouwbaarheid van elk afzonderlijk onderdeel. Voeg daarbij de interessante prijsstelling en de spreekwoordelijke service van Geveke Electronics en u heeft de meest solide (mechanische) basis voor de moderne hedendaagse microcomputertechniek.

Het complete VME-bus programma van Schroff omvat o.a.:

- VME-systemen backplanes (J1/P1) 20 slot, (21 slot in voorbereiding), 9 slot en 5 slot;
 - VME-I/O-bus backplanes (J2/P2) 9 slot en 5 slot;
 - VME-testadapters, 16 en 32 bit;
 - VMX-flatcable-bus, 6 slot;
 - 19" Printracks;
 - Comptec 19" tafelpakketten;
 - Schroff-Contant voedingsapparaten
 - Switchpack/Powerpac 19" voedingen;
 - Power-fail modules
- en wordt door Geveke Electronics uit voorraad geleverd.

Geveke Electronics
compleet in industriële elektronica –
voorloper in 19" techniek

Informeer: Bel (020) 586 15 43

IN PUBLICATIE VAN DE AFDELING COMPONENTEN

Geveke Elektronika bv
Donauweg 10, Amsterdam
Postbus 652, 1000 AR Amsterdam
Tel. 020-586 1411, Telex 18556.

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

**Geveke
electronics**



ALS SOLIST OF IN TEAMVERBAND

WAVETEK 75 arbitrary golfvormgenerator.

Met dit veelzijdige instrument kunt u snel een verscheidenheid van golfvormen programmeren. (zowel standaard als willekeurig)

Daarbij kan model 75 in serie of parallel worden geschakeld, waardoor het toepassingsgebied testen en meten bijzonder breed wordt. Denk bijvoorbeeld aan toepassingen in de medische sektor. U heeft de keuze om het geheugen in blokken te gebruiken: 2 met 4000 punten of 4 met 2000 punten.

Samenvattend:

- snel te programmeren golfvormen
- eenvoudige bediening
- kristal gecontroleerde frequentie
- geheugen vertikaal 4K, horizontaal 8K punten.

Op uw aanvraag zenden wij u graag uitvoerige documentatie.



AIR PARTS
AIR PARTS
ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, Tel. 01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B19, Brussel 1030, Tel. 02-2416460

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

DE THERMAL ARRAY RECORDER TA 550. HET PORTABLE VERNUFT VAN GOULD.

Deze digitale regelopschrijver is o.a. voorzien van:

- ☐ resolutie 6 dots/mm
- ☐ 1 - 3 kanalen
- ☐ alfanumerieke annotatie
- ☐ 64 k geheugen
- ☐ pre- en delaytriggerring
- ☐ storingspiek detectie van 2 ms
- ☐ papiersnelheden 1 - 100 mm/s/min
- ☐ plug-in's voor spanning, stroom en temperatuur
- ☐ RS 232 C of IEEE 488
- ☐ eenvoudige bediening
- ☐ gewicht: 11 kg

Gould Instruments

Postbus 1666, 3600 BR Maarssenbroek
tel. 030 - 420142, telex 70667

(D) Seligenstadt, tel. (0)6182 / 8010

(A) Wien, tel. (0)222 / 972506

(CH) Zürich, tel. (0)1 / 4632766



GEEF DE B.V. GRIJS EEN KLEUR

KIES VOOR AUTORITEIT.
ADVERTEER IN DE VAKBLADEN.



EUROGUARD® NOBREAK



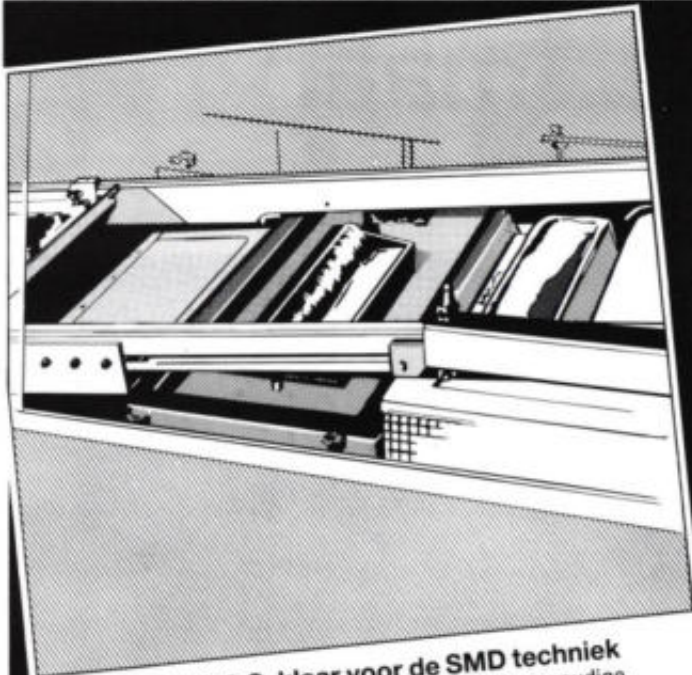
**Uw Microcomputer beveiligd
tegen netuitval.**

compleet met onderhoudsvrije accu,
stabiliseert en filtert geruisloos, revolutionair
principe in 100 en 250 VA
(patent aangevraagd)

SR Ir. H. Stoet's Radio bv

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

ERSA SOLDEER- MACHINES... VOOR VERBLUFFENDE VEELZIJDIGHEID!



ERSA ESV 250 C, klaar voor de SMD techniek

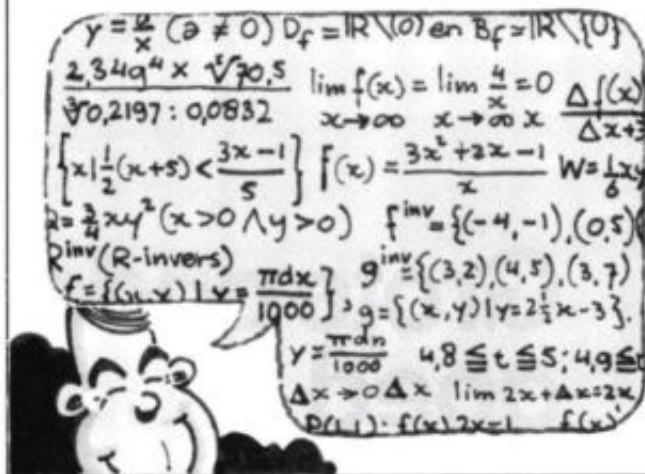
Het ERSA programma soldeermachines (vanaf eenvoudige tafelformen tot complete soldeerstraten) munt uit door het uiterst functioneel toepassen van geavanceerde technologie, resulterend in zowel bedieningsgemak als kompromisloze kwaliteit. Zoals bijvoorbeeld de ERSA ESV 250 C, 'n modulair soldeersysteem, o.a. geschikt voor het solderen van Service Mounted Devices. De machine is uitgerust met 'n exact regelbare schuimgolf, 'n voorverwarming bestaande uit verwarmingsplaten en 'n heteluchtblazer en 'n soldeermodule met twee onafhankelijk van elkaar werkende soldeergolven. Alle stuur- en schakelcomponenten bevinden zich op een schakelpaneel en kunnen door middel van tiptoetsen ingesteld worden. Uiteraard is de machine ook geschikt voor het solderen van conventionele componenten.

Het totaalprogramma machines van AVT
AVT levert een complete lijn machines voor de elektronica. Stuk voor stuk van uitstekende kwaliteit en geselecteerd om uw produktie eenvoudiger en betrouwbaarder te maken. Op aanvraag geven we u graag gedetailleerde informatie. 'n Telefoonje naar onze hr. Holtes of v.d. Ven is voldoende. 'n Briefje schrijven mag natuurlijk ook.



**GEAVANCEERDE
TECHNIEK...
MEER RENDEMENT**

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, tel. 04930-15865, telex 51368



HET EXACTE GEHEUGEN

WAVETEK 650 variabele phase synthesizer.

Tot op 0,005° nauwkeurig!

Met recht dus, kunnen wij de Wave-tek 650 betitelen als een ongeëvenaarde precisie synthesizer.

Dit instrument heeft echter nog meer uitstekende eigenschappen: Triggermogelijkheden, golfvormen, phase vertraging, 29 verschillende sweep modes, phaselock, delta frekwentie, kalibratie faciliteiten. Dit zijn slechts enkele voorbeelden.

Kernpunten zijn verder:

- 2 of 4-kanaals uitgang • in cascade tot 40 kanalen • frekwentiebereik 0,1 MHz tot 2 MHz
- zeer exact tot zelfs 50 Vpp.

Wij zenden u graag vrijblijvend uitgebreide documentatie.



**AIR PARTS
ELECTRONICS**

Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, Tel. 01720-43221*
Av. Huard Hamoir 1, B19, Brussel 1030, Tel. 02-2416460

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

SIEMENS

Grote onderneming, goed produkt... maar je verkoopt meer!



Ir H. L. H. M. Castermans (Verkoop tekst- en datatransmissiesystemen).

"...Toen ik afstudeerde, wist ik nog niet precies wat ik met mijn TH-diploma zou gaan doen. Natuurlijk wel iets technisch, maar niet puur techniek. Hoorde "via via" over technisch/commerciële functies bij Siemens. Drie weken later was ik technisch/commercieel medewerker tekst- en datatransmissiesystemen. Mee op pad: kijken, luisteren hoe het gesprek zich ontwikkelt, welke argumenten voor en tegen over tafel gaan. Natuurlijk, je komt van een grote onderneming. Je hebt een goed produkt. Maar je verkoopt méér!

Inzicht. Betrokkenheid. Knowhow. Techniek plus commercie plus toegevoegde waarde. Je werkt aan een vertrouwensrelatie, waarin soms commerciële argumentatie, soms de techniek de doorslag geeft.

Je gesprekspartners zijn technisch/commerciële inkopers. Samen ben je een probleem aan het oplossen. Kosten en baten afwegen. Techniek in een budget inpassen, wederzijdse belangen dienen. Afwisselend en veelzijdig. In twee jaar steek je heel wat op. Je verkoopt zoveel méér!"

Persoonlijke vooruitgang boeken

Het dagelijkse leven van Ir H. L. M. H. Castermans illustreert de ontplooiingsmogelijkheden in een technisch/commerciële functie bij Siemens. Eigen deskundige inbreng op basis van een goede technische opleiding. Initiatief, creativiteit en commerciële feeling, eventueel aangevuld met praktijkgerichte opleidingen. Dit alles maakt deel uit



Het Siemens Viditel systeem maakt het mogelijk om vanuit meer werkplekken medegebruiker van een computersysteem te worden.

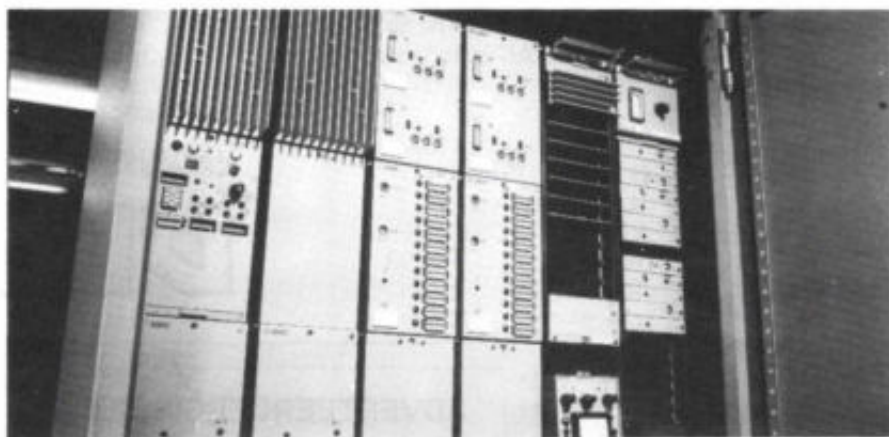
van de bagage, waarmee technisch/commerciële medewerkers op weg gaan. Het boeken van orders, het realiseren van opdrachten gaat altijd samen met het boeken van persoonlijke vooruitgang. Ontplooiing! En dat naar eigen voorkeur met vrije keuze uit de vele gebieden, waarop Siemens met geavanceerde producten en systemen actief is. Technisch en commercieel. En omgekeerd. Ervaren ingenieurs elektrotechniek, elektronica, informatietechniek, computertechniek of telecommunicatie, die hun kennis en inzicht in een breder perspectief willen vertalen, kunnen bij Siemens vooruit in de richting die zij kiezen...

De wereld als werkterrein

Siemens heeft vestigingen in 127 landen en is daarmee één van de grootste elektro-concerns ter wereld. Dagelijks besteedt het concern ruim dertig miljoen gulden aan de verbetering van bestaande en aan de ontwikkeling van nieuwe producten, alsmede aan de opleiding en verdere scholing van medewerkers. Zo geeft Siemens in menig

consumentenproducten.

Het hoofdkantoor is in Den Haag. Andere vestigingen bevinden zich in Woerden (productie elektronica), Amsterdam (medische techniek) en Den Haag, industrieterrein de Binckhorst (productie energie-techniek en verkoop consumentenproducten). Loopbaanbegeleiding in nauw overleg met u, en – zonodig –



Een Siemens multiplexsysteem bij de N.V. Provinciale Gelderse Elektriciteitsmaatschappij om de capaciteiten van het bestaande telefoonnet uit te breiden.

opzicht richting aan de toepassing van de nieuwste chip-technologie.

Ruimte voor carrière

Siemens Nederland N.V. behoort tot de 100 grootste ondernemingen in ons land. De ruim 2.000 medewerkers realiseren met elkaar een omzet van meer dan 700 miljoen gulden. De activiteiten hebben betrekking op alle aspecten van ontwerp, ontwikkeling, productie, montage en installatie, verkoop en service van producten, installaties en systemen. Het werkterrein omvat energievoorziening, automatisering, data- en communicatietechniek, beveiliging, gezondheidszorg, het verkeer en

opleidingst faciliteiten in aanvulling op verworven kennis en praktijkervaring geven uw carrière een extra dimensie.

Zet de eerste stap: bel voor nadere informatie 070-782284 of stuur de coupon in. U kunt natuurlijk ook direct uw sollicitatiebrief zenden!

Coupon

Stuur mij nadere documentatie omtrent carrièremogelijkheden voor ingenieurs.

Naam: _____

Adres: _____

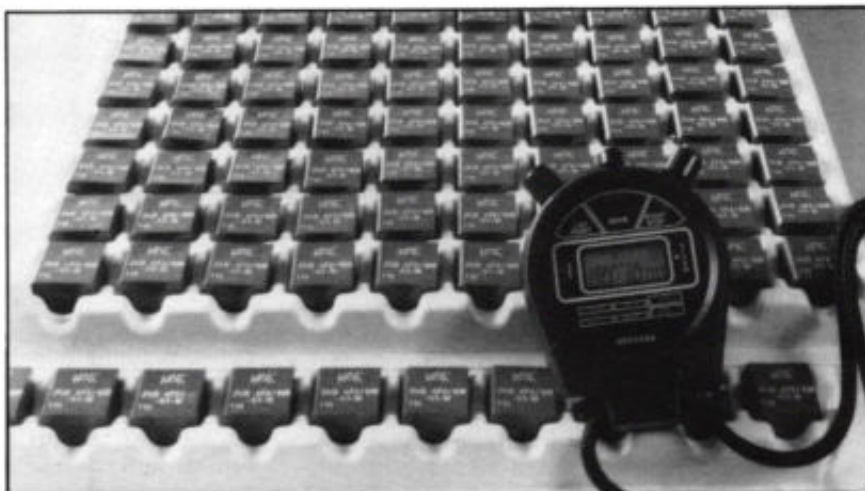
Plaats: _____

Opleiding: _____

In gesloten, ongefrankeerde envelop opsturen aan: Siemens Nederland N.V., Hoofdafdeling Personeelzaken, Antwoordnr. 716, 2500 VG Den Haag.

E 19.11.86

Ervaren ingenieurs kiezen voor Siemens



OM DE 10 SECONDEN...

een inductief bouwelement, of het nu een pulstransformator, reservoirspoel, stroomtransformator, vermogensoverdrager of stuurtransformator is, zij maken alle deel uit van een nieuwe **VAC**-standaard, n.l. bouwvorm **ZKB 472**.

Maatwerk volgens onze of uw specificaties in een confectiepak van slechts

17,8 × 17 × 13,5 mm

Volledig geautomatiseerde fabricage en kwaliteitscontrole garanderen u snelle levering, lage kosten en een betrouwbare schakel in uw eindproduct.

VAC
VACUUMSCHMELZE

B.V. VAN DELDEN,
Voorofscheweg 15,
2771 MA BOSKOOP
Telefoon 01727 - 4293
Telex 39678

VACUUMSCHMELZE — VOORUITGANG

DELLEN

WIFRA

electronics

P.C.B.
asemblys

Productie van
printplaten tot complete units.

- ★ Assembleren Proto
- ★ Assembleren kleine serie
- ★ Assembleren seriematig
- ★ Mechanische montage
- ★ Modifieren

WIFRA

electronics

Postbus 75
4040 DB Kesteren
Tel. 08886-1724

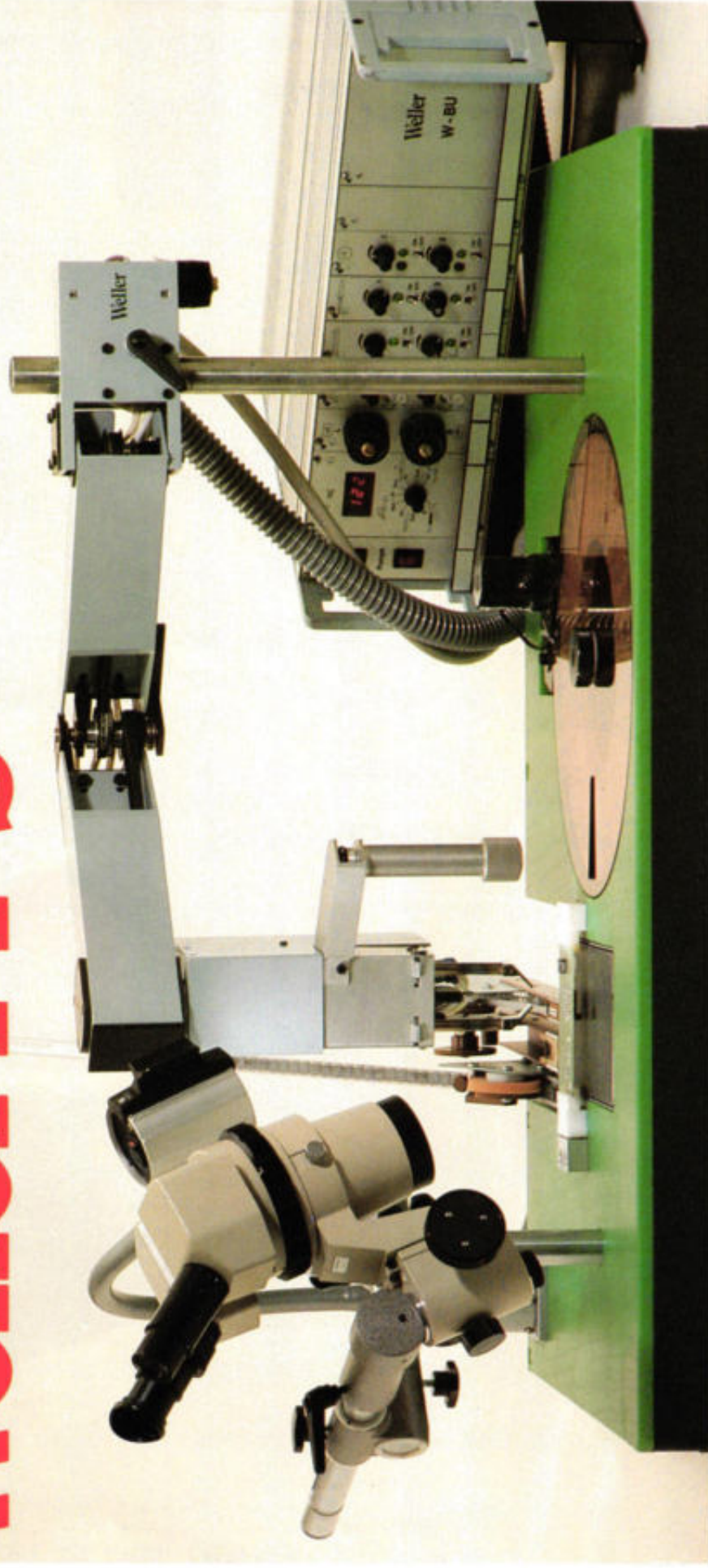
ADVERTEERDERSINDEX

Agco 88
Air Parts 80, 91, 93, 95
Alcom Computer Systems 82
Amroh 22, 60
Analog Devices 24
APR Elektronica 84
Arcobel 26, 76
Auriema 58
AVT 95
Bourns 62
Brands 22
Brinkman & Germeraad 60
Burr Brown 66
Carlo Gavazzi Omron 28
Compac 90
Van Delden 98
Diode 16, 68
Elincom 88
Elproma 80
Engels 84
Euroelectron 54
Fluke 6
Geveke Electronics 93
Gould ISN 0-2, 94
Habia 86
Hartogs 68
Hestel 52
Intercomponents 19, 89
Interkontakt 67
Isolectra 4, 5
Jobarco 54
Kipp & Zonen 40
Klaasing Electronics 18, 52, 60

Koning & Hartman 35, 54, 64, 79, 0-4
Koopman 80
Manudax 26, 28, 32
Micronorm 16
3M Nederland 70, 71
Nieaf Smitt 42, 58
Nitek 42, 58, 76, 0-3
Ohmtronics 35
Peekel Instruments 14
Philips (antwoordkaart)
Philips 49
Pijnenburg 7
Racal Redac 46
van Reysen 19
CN Rood 44
Rood Testhouse 74
Rijff 80
Schmeink 52
Scottish Development Agency 92
SCS 19, 42
Siemens (antwoordkaart)
Siemens 38, 96, 97
Simac Electronics 30
Stoet 94
Techmation Electronics 56
Technical Tools 84
Tektronix (bijsluiter)
Teliello Systems 86
Tetraco 22
Travor 82
Van Vliet 91
Vogels 69, 76, 82
Weiss Techniek Benelux 17
Wifra Electronics 98

Weller PPS

Cooperfools



De WELLER PPS is het SMD-servicestation dat het gat tussen soldeerbout en soldeermachine overbruggt. De PPS is uitermate geschikt voor kleine proefseries van en reparaties aan SMD-PCB's, LCC's en hybrideschakelingen.

Wij demonstreren de WELLER PPS voor u.

NITEK SYSTEMS

De Steiger 3 · 1351 AA Almere-Haven · Tel. 03240-19560

De SOAR 4000 serie
is een robuuste serie
multimeters die tegen
een stoot kunnen!!!

Belangrijkste specificaties:
Analoog/digitaal
4000 counts
Frekwentiemeting



- Datahold
- Relatieve meting
- Memory
- Min/max hold
- Schaalverlichting
- 3 jaar garantie

Voor meer informatie
bel direkt Pieter Meere,
afdeling Instrumentatie
tel. 015 - 609594/596

SOAR KAN TEGEN EEN STOOT

Prijs vanaf f 199,- ex BTW



KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

PROFESSELE
ELEKTRONIKA