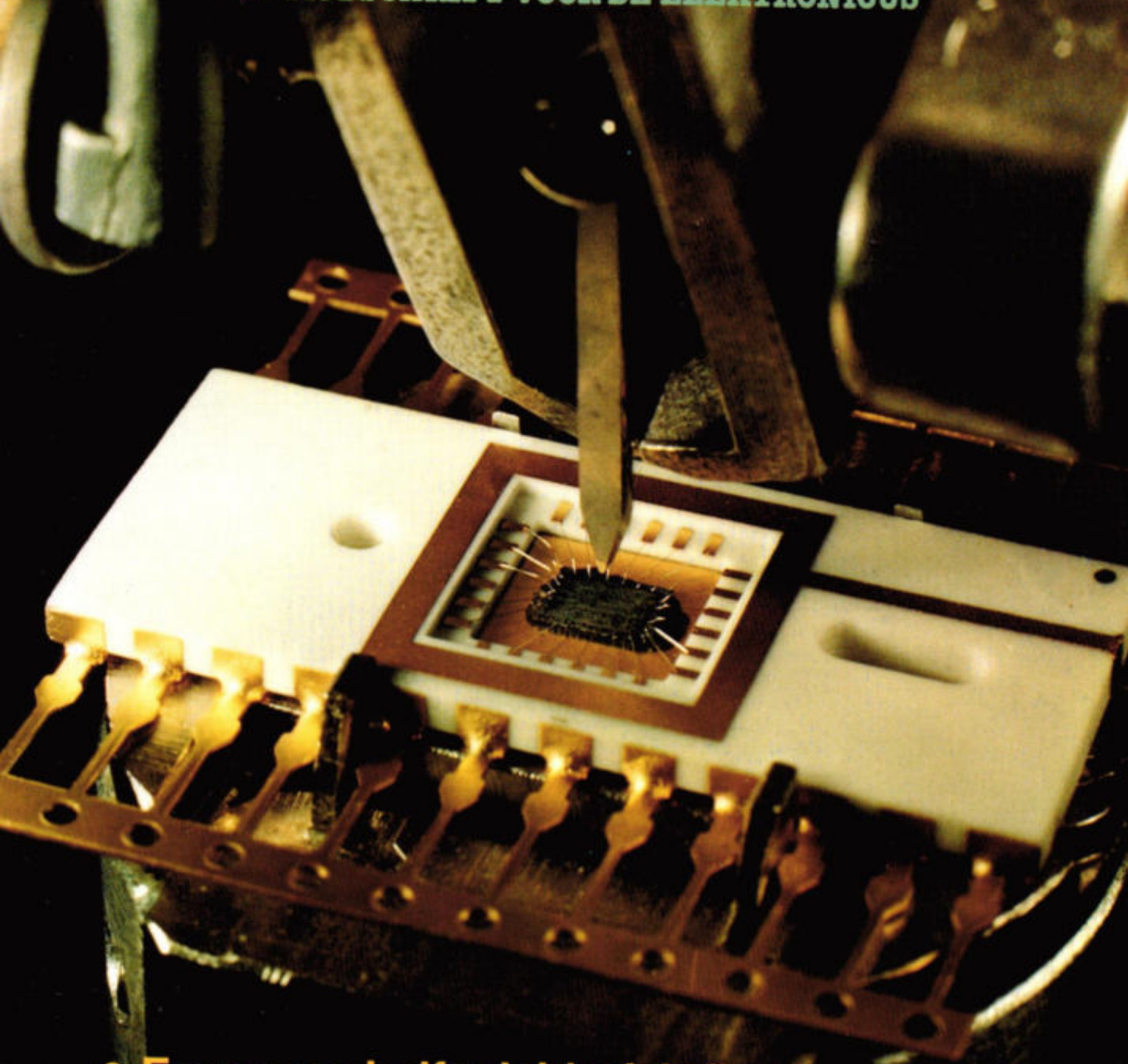


84/1, 6 januari, verschijnt 2 x per maand f 4,75/F 90

ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS



- Europese halfgeleiderfabrikanten
- Wigner distributie bij analyse van luidsprekers
- Harmonischen bij fase-aansnijding

Met HP-IB kan Bently Nevada calibratietesten nu tien keer zo snel verrichten.

Tijdsbesparing met HP-IB.

Om precies te zijn in dertig minuten kan Bently Nevada een volledige calibratieprocedure uitvoeren die voorheen vijf uur kostte. Maar tijdsbesparing is niet het enige belangrijke voordeel vindt Bently Nevada.

Kwaliteit van essentieel belang.

Directeur C.G. de Waal: "Bij ons staat kwaliteit voorop. De apparatuur die wij gebruiken moet altijd werken. Met dit HP-IB systeem zijn we in staat complete calibratietesten automatisch uit te voeren.

Alle instelpunten worden over het gehele bereik gecontroleerd met een perfectie die vroeger niet haalbaar was. En als extra service kunnen we onze klanten een volledig meetrapport verstrekken!"

HP-IB voor een volledige aanpak.

De Hewlett-Packard Interface Bus stond model voor de internationale IEEE-488 norm.



Voor het ontwerpen van een HP-IB meetsysteem kunt u kiezen uit ruim 200 Hewlett-Packard instrumenten en controllers.

Met behulp van uitgebreide documentatie en standaard softwarepakketten kunt u snel en betrouwbaar geautomatiseerde HP-IB meetsystemen configureren en implementeren.

Ontdek, net als Bently Nevada, wat Hewlett-Packard voor uw bedrijf kan betekenen.



Wat doet Bently Nevada. Bently Nevada is een wereldomvattend bedrijf, gespecialiseerd in apparatuur voor het meten aan roterende machines (trillingsgedrag, axiale verplaatsing, temperatuur, toerental etc.).

Tot de kring van vaste klanten behoren belangrijke ondernemingen in de petrochemische industrie en elektriciteitsbedrijven.

Voor het controleren van machinetestapparatuur ontwikkelde de Nederlandse vestiging een automatisch testsysteem dat geheel uit instrumenten van Hewlett-Packard bestaat.

Voor een uitvoerige brochure kunt u contact opnemen met Hewlett-Packard Nederland B.V. Bel Amstelveen 020-472021 of Eindhoven 040-326883.

U kunt ook een briefje sturen naar Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.



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



**HEWLETT
PACKARD**

8 januari 1984
32e jaargang

ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

Uitgever van:

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

Versijnt 22 x per jaar

Redactie:

Hoofdredactie: H. ten Bosch
Eindredactie: ing. H. H. W. M. de Vries
J. C. Meijer

Secretariaat: Meij. D. Kaauw (05700) 91374

Medewerkers:

N. Baaijens, R. Bakker, A. M. Bijnen, C. L. Doesburg,
ir. J. P. C. van Gennip, J. H. M. Goddijn, R. van Hest,
ir. J. M. van Hofweegen, ir. F. H. J. F. Janssen,
drs. W. D. M. Janssen, L. P. de Jong, M. Jungerling,
G. Kooren, J. Kosterman, M. Leeuwijn, H. Leydens,
ing. Th. C. Lof, H. R. E. van Maanen, E. H. Nordholt,
W. Olthoff, ing. Th. W. Polet, drs. F. M. Schimmel,
D. Sjobbema, J. G. Smilde, H. Smits,
F. A. S. Sterrenburg, J. A. Weishaupt,
B. van Wierst, D. Winia.

Correspondenten:

Atlantic News Association (VS),
dr. W. Baier (Duitsland), K. Burton (VS), B. Dance
(Engeland), J. Gee (Frankrijk)
D. de Grooff (België), H. Dennert (Japan),
W. Roth (Duitsland),
L. J. Magid (VS), H. Saeys (België), M. Verstegen (België)

Advertenties:

05700-91471 (H. Smienk)

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig
onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de
Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel

Abonnementen en losse nummers

Jaarabonnement: Nederland f 83,20 (incl. BTW)
België f 1360 (incl. BTW)

Buitenland op aanvraag

Losse nummers: Nederland f 4,75 (incl. BTW)

België f 90 (incl. BTW)

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

Betaling

Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen

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

Telefoonnummers

Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91488

Adreswijzigingen + betalingen 05700-91480

België

Verantwoordelijk uitgever voor België:
D. Apers, Eeuweleestlaan 138, 2500 Lier.

Besteladres:

Van Putlei 33, 2000 Antwerpen - Tel.: (03)2387986

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

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit
tijdschrift wordt voorbehouden.

Ongeautoriseerde vervaemulding en/of openbaarmaking
van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is
verboden.“ © 1983

„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
kopieën te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden
en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze
volmacht overdraagt aan de door auteurs- en
uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht,
tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt -
en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in
overeenstemming met haar statuten en reglementen
bepaalde bestemming geeft.”

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

INHOUD



De omslagfoto:

Lang voor de opkomst van de halfgeleider-
technologie leverden een groot aantal pio-
niers in West-Europa fundamentele bijdra-
gen aan de kennis van elektriciteit en mag-
netisme. Thans houden in dit gebied grote
ondernemingen als Philips, Siemens, AEG-
Telefunken en ITT-Semiconductors de door
hen gevestigde halfgeleidertraditie in stand.
Ook Japanse firma's openen nu bedrijven in
West-Duitsland.

Een overzicht van de Westeuropese halfge-
leideractiviteiten wordt gegeven in een arti-
kel dat begint op pag. 11 van dit nummer.
(Foto: Siemens)



ACTUEEL

6

INDUSTRIËLE ELEKTRONICA

Halfgeleiderfabricage in West-Europa 11

ALGEMEEN

Harmonischen bij fase-aansnijding 21

ELEKTRO AKOESTIEK

Wigner distributie 29

HALFGELEIDERS

Monolithische geluidgeneratoren trekken de aandacht . . . 39

PRODUKTINFORMATIE

Meettechniek 45
Componenten 47



Kwaliteit service + Manudax

Philips Mini Digitale Cassette Recorder, exclusief voor Nederland bij Manudax.



f 395,- excl. btw
bij één stuks afname

De nieuwe Philips Mini Digitale Cassette Recorder, type DCR 220, is een snel, low-cost, serial memory device met een capaciteit van 128 k byte.

Voordelen:
mini afmetingen:
recorder 95x85x80 mm
cassette 46x34x7,4 mm;
20x sneller dan audio-recorder
verkrijgbaar in read-only
en read/write versie;
80% goedkoper dan
konventionele DCR's
schrijft/leessnelheid 6000 b/s
uiterst betrouwbaar:
hard error rate 1 in 10^9
bits, MTBF meer dan 5000 uur.
leverbaar uit voorraad
Heeswijk

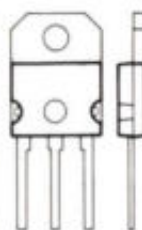


Manudax

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

SGS

Transistoren



nieuw
SOT93

power (w.o. darlingtontons)

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

small signal

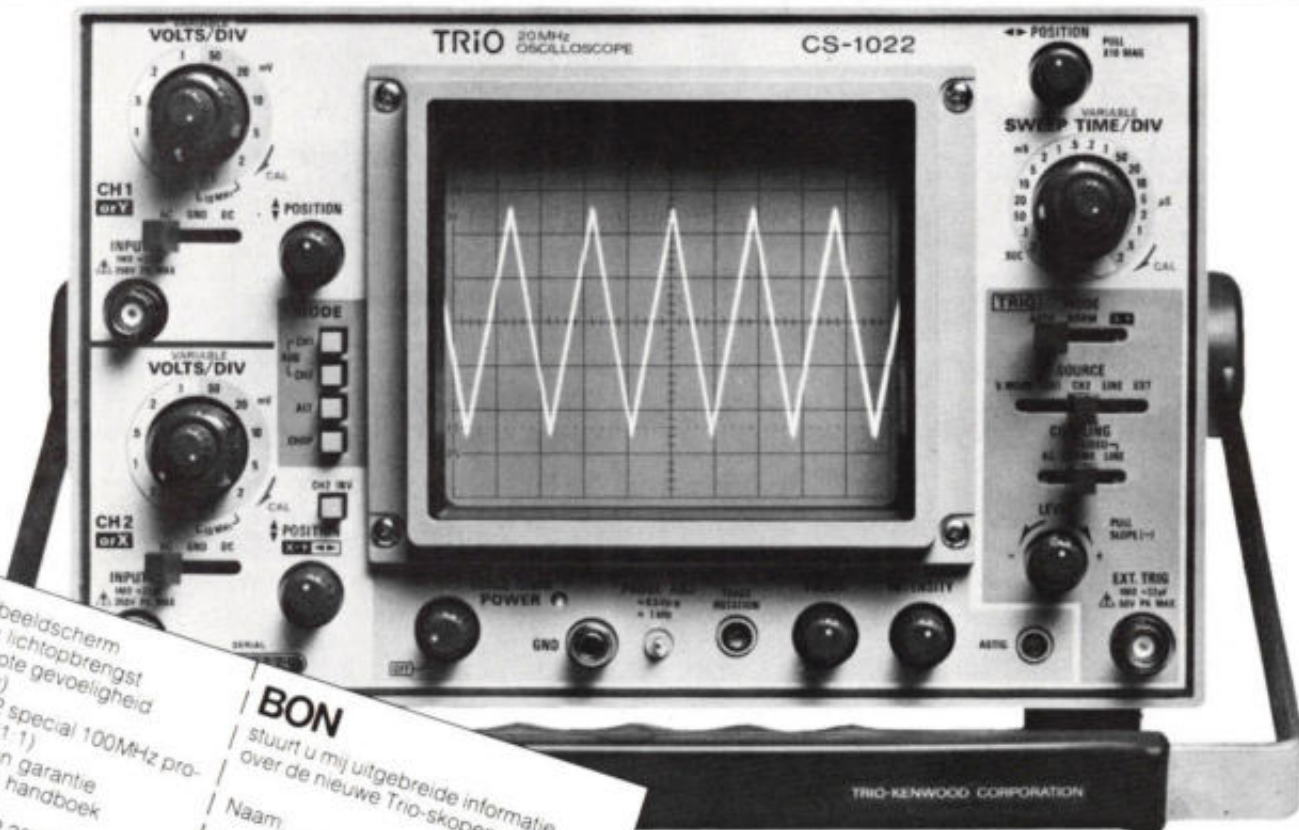
2N - BC - BCY - BF - BFX - BSX
behuizing
TO18 - TO39 - TO72 - TO92 - TO126

Transistoren van SGS zijn uit voorraad leverbaar.
Vraag documentatie van het complete SGS-programma.
Microtronica is exclusief SGS-distributeur voor Nederland.



microtronica

Kaap de Goede Hooplaan 11, 3526 AR Utrecht
☎ (030) 88 00 84



- groot beeldscherm
- hogere lichtopbrengst
- extra grote gevoeligheid (1mV/div)
- inclusief 2 speciaal 100MHz probes (10:1/1:1)
- 2 volle jaren garantie
- Nederlands handboek
- uit voorraad
- type CS-1022 20MHz 2-kanaals f 1.350 - ex. btw.
- type CS-1012 10MHz 2-kanaals f 1.050 - ex. btw.

BON

stuurt u mij uitgebreide informatie
over de nieuwe Trio-skopen + dealerlijst

Naam: _____

Bedrijf: _____

Adres: _____

Plaats: _____

83A136 E



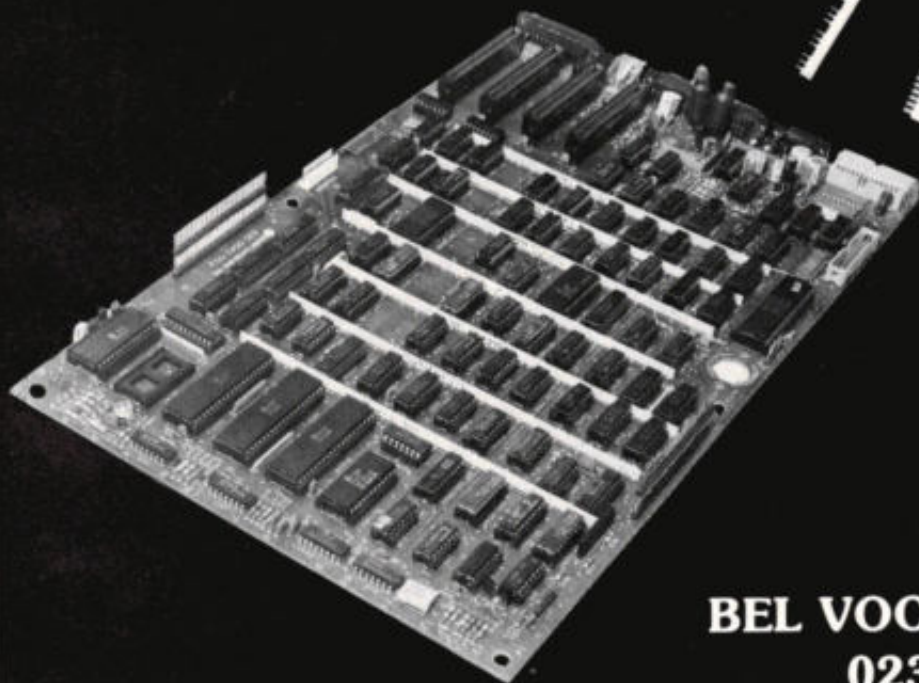
KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag
telefoon 070-21 01 01*

In open envelop zonder postzegel
sturen aan Koning en Hartman,
antwoordnummer 764, 2500 VV Den Haag

BUS-BAR SPECIALISTEN BIJ UITSTEK

- Bus-bars voor 19" systemen, verticaal.
- Bus-bars voor racks horizontaal.
- Bus-bars voor printmontage 1-2-3 lagen.
- Bus-bars voor hoge capaciteit printmontage.
- Bus-bars voor montage onder de I.C.
- Bus-bars op klantenspecificatie.



BEL VOOR INFORMATIE
023 - 319184



mulder-hardenberg b.v.

Voor Nederland:

westerhoutpark 1a,
postbus 3059,
2001 db haarlem
tel. (023) 319184 telex 41431

Voor België:

hoogeind 63,
b-2090 stabroek (antwerpen)
tel. (03) 568 7020 / 568 7015
telex 34708

SLIC/SLAC chips

Rifa, een dochteronderneming van de Zweedse Ericsson Group, en Advanced Micro Devices (Sunnyvale, Californië) hebben besloten hun kennis van "state of the art" telecommunicatie-IC's te gaan uitwisselen. De betreffende chips, SLIC (subscriber line interface circuit) en SLAC (subscriber line audio processing circuit), zijn afzonderlijk door Rifa en AMD ontwikkeld aan de hand van de eisen voor toekomstige digitale telefooncentrales.

De overeenkomst die door de genoemde firma's is gesloten, betreft het uitwisselen van de ontwerpgegevens van reeds bestaande en van nog te ontwikkelen telecommunicatie-IC's.

De potentiële markt voor SLIC/SLAC-kaarten is zeer groot. Het aantal transistorfuncties per telefoonlijn is sinds 1970 gestaag toegenomen. In 1970 bevatte het telefoontoestel zelf nog geen transistoren, terwijl de centrales waren uitgerust met ongeveer tien transistoren per lijn. In 1980 waren er telefoontoestellen op de markt met tweeduizend transistoren, terwijl centrales tienduizend transistoren per lijn telden. Voor 1990 verwacht men respectievelijk vijftigduizend transistoren per toestel en zeven- of achtduizend per lijn.

De SLIC, die werd ontwikkeld door Rifa, is een bipolaire schakeling, speciaal geschikt voor hoge spanningen, zodat hij direct op de abonneelijn kan worden aangesloten. De schakeling voorziet in functies als voeding voor het telefoontoestel, activering van het belsignaal,

conversie van symmetrische naar asymmetrische transmissie, enz. De SLAC, ontwikkeld door AMD, levert niet alleen de standaard code- en filterfuncties, maar ook - in combinatie met de SLIC - extra mogelijkheden voor het abonneelijn-interface. Dit wordt o.a. gerealiseerd door toepassing van door de gebruiker te programmeren digitale filters voor de afregeling van de impedantie-aanpassing, een programmeerbare versterker en een programmeerbare frequentie karakteristiek.

De SLIC/SLAC-combinatie heeft tot gevolg dat de afregelingen, die normaal gesproken nodig zijn om een telefooncentrale aan te passen aan de uiteenlopende eisen in diverse landen, in software kunnen worden opgenomen, waardoor installatie- en onderhoudskosten van de centrale verminderen.

Siemens vergroot VLSI productie

Met een eerste investering van ruim 100 miljoen DM start Siemens in Villach/Kärnten (Oostenrijk) een tweede VLSI-lijn. Daarmee wordt het productie-oppervlak met 4.400 tot ruim 20.000 vierkante meter vergroot.

Begin 1985 moet de nieuwe VLSI-lijn met de productie beginnen. De nu reeds in Villach gefabriceerde VLSI-bouwstenen, met afmetingen van 2 µm en als zwaartepunt de 64K geheugens hebben internationale erkenning gevonden. IBM behoort tot de belangrijkste afnemers. Siemens wil met de nieuwe productielijn dynamische geheugens, microcomputer IC's en VLSI-componenten voor de telecommunicatietechniek gaan fabriceren. Voor de productie van de volgende geheu-

Apple introduceert Macintosh

Hoewel Apple al het mogelijke onderneemt om de verkoopbaarheid van het lle-systeem te vergroten, zijn alle ogen gericht op de nieuwe Macintosh, die op 24 januari tijdens de jaarlijkse aandeelhoudersvergadering zal worden geïntroduceerd.

Men is het erover eens dat de Macintosh van vitaal belang is voor Apple, nu de concurrentie van IBM steeds sterker wordt en een verkoop van de (weliswaar populaire) Lisa teneigenvaalt.

De "Mac" wordt al op beperkte schaal geproduceerd in een fabriek in Fremont (VS); momenteel wordt de laatste hand gelegd aan een volledig geautomatiseerde productielijn voor de computer. Hoewel Apple de Macintosh in een zelfde waas van geheimzinnigheid hult als IBM met de PCjunior, zijn er een aantal gegevens van de computer bekend geworden.

Volgens de laatste geruchten zal de Mac (\$2500) er uit zien als een miniatuurversie van de Lisa, met een 9" scherm. De Mac heeft één ingebouwde Sony 3,5" microfloppy disk drive met een opslagcapaciteit van ongeveer een halve megabyte. Er is voorzien in 128 Kbyte RAM; als de 256K RAM chips in voldoende mate op de markt beschikbaar komen is deze geheugenruimte uit te breiden tot 256K. Het systeem is opgebouwd rond een Motorola 68000 processor.

Tegelijk met de introductie van de computer komen diverse applicatieprogramma's beschikbaar, waaronder McWrite, McCalc en McGraph. Deze programma's kosten minder dan \$100, een gebruikelijk lage prijs. Overige software zal voor Apple worden geproduceerd door onafhankelijke softwarebedrijven.

gengeneratie (256K) worden de zuiverheidseisen nog verder verhoogd. De nieuwe productielijn kan IC's met afmetingen kleiner dan 1,5 µm verwerken.

Het streven is, om 'zuiverheidsklasse 10' te bereiken en dat betekent, dat per kubieke meter lucht (ca. 27 liter) hoogstens 10 stofdeeltjes aanwezig mogen zijn.

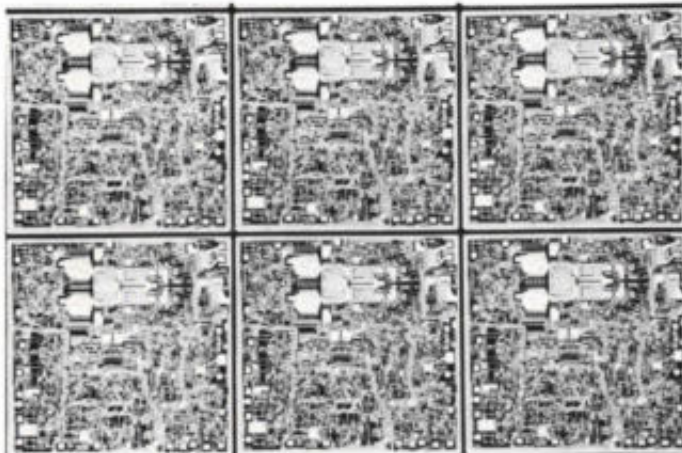
De componentenfabriek van Siemens in Villach bestaat al sinds 1970. Eerst werden hier afzonderlijke halfgeleiders (dioden) gefabriceerd. In het midden van de jaren 70 kwamen er geïntegreerde schakelingen. In 1980 werd de eerste VLSI-lijn in bedrijf genomen. Met de beide productie-eenheden in München/Balanstrasse en in Villach is Siemens een van de belangrijkste Europese fabrikanten en aanbidders van VLSI-componenten.

Lezersadvertentie

Aangeboden:
jaargangen 1971...1981 van Radio Elektronica;
buizen: 829B, QQE03/20, 832A en vele andere;
oude buizen: RGN1054, ACH1, AF3, enz.

Int.: J. van Riel, Bavelselelaan 136, 4834 TE Breda (076) 655962.

Een SLIC-chip. Op een oppervlakte van slechts 25 mm² is genoeg ruimte voor al de lijnfuncties voor een elektronische centrale. Door gebruik te maken van een speciaal ontwikkeld bipolair proces voor hoge spanning is men erin geslaagd stroomvoorziening, lijnsupervisie, sturing voor bel- en testrelais en 2- naar 4-draads transmissie te integreren met een interface naar een digitale besturingsschakeling.



Opdracht voor computernetwerk van EEG

In het kader van het Esprit-programma heeft de Europese commissie een consortium van vooraanstaande Europese ondernemingen op het gebied van de zgn. informatietechnologie opdracht gegeven om een computer-netwerk-systeem te ontwikkelen waarmee berichten, documenten en gegevensbestanden kunnen worden uitgewisseld tussen research- en ontwikkelingscentra. Het consortium wordt gevormd door ICL, GEC, Bull, Olivetti en Siemens.

Het Esprit informatie-uitwisselings-systeem gaat effectieve samenwerking mogelijk maken tussen de deelnemers aan het Esprit-programma (Esprit = de Europese Strategische Research Programma voor Informatie Technologie). Hiermee wordt de eerste stap gezet op weg naar de overdraagbaarheid van computerprogrammatuur die onder het Esprit-programma wordt geproduceerd. Een belangrijk doel is de onderlinge verbinding van machines van verschillende typen, overeenkomstig de standaard voor open systeeminterconnectie,

die door ISO, de International Standard Organisation, is opgesteld. Het project waaraan het elektronica-consortium werkt zal naar verwachting drie jaar in beslag nemen. De Europese commissie zal 50% van de kosten financieren. Voor het eerste jaar betekent dit een bijdrage van de commissie van ruim drie miljoen gulden. Verschillende universiteiten en researchinstituten nemen deel aan het project: INRIA (Frankrijk), het Mathematisch Centrum (Amsterdam), University College (Dublin), en de Universiteit van York (VK).

Draagbare computer maakt ruimtedebuut

Tijdens de laatste vlucht van de Space Shuttle waren de astronauten voor het eerst in staat om te zien waar zij zich in hun omloopbaan bevonden. Dit was mogelijk dank zij de SPOC (shuttle portable on-board computer), een krachtige draagbare microcomputer die werd gebouwd door Grid Systems in Mountain View, VS.



De computer, op aarde bekend als de "Compass", was zodanig geprogrammeerd dat de astronauten op een op het beeldscherm weergegeven wereldkaart de juiste positie van de shuttle in de omloopbaan konden volgen. Ook werd de plaats van de twee volgende omloopbanen getoond.

Bovendien vertelde de computer de astronauten hoe lang ze zich al in de ruimte bevonden, hoe de dagen nachtcyclus op aarde verliep en van waaruit direct grondcontact of communicatie via satelliet kon plaatsvinden.

De NASA onderkende al langer de noodzaak van een draagbare computer aan boord van de shuttle. De gangbare vijf computers die zich aan boord van het ruimteschip bevinden zijn niet ontworpen voor een grafisch weergave van steeds veranderende data en hebben het bo-

vendien druk genoeg met de normale taken.

In het verleden moesten de astronauten vertrouwen op Mission Control in Houston, dat hen diende te voorzien van informatie betreffende hun positie in de baan en bijbehorende gegevens. Het SPOC-scherm biedt de astronauten in wezen een miniaturversie van het "Big Board" bij Mission Control.

Hoewel de Compass niet specifiek is ontworpen om te functioneren in de ruimte, koos NASA voor het systeem - dat \$8000 kost - vanwege de robuustheid, het lage gewicht, het makkelijk af te lezen elektroluminescentie-display en de hoge verwerkingssnelheid, welke nodig is om de piloot te kunnen voorzien van "real time" grafische informatie.

De standaard Grid Compass is op-

gebouwd rond een 16-bit 8086 processor en een 8-bit 8087 coprocessor. Verder bevat de computer 384 Kbyte belangenheugen en 256 Kbyte RAM. Als enige aanpassing was in de computer voor de shuttle de ingebouwde modem vervangen door een ventilator.

Na de lancering konden de astronauten de data in de SPOC bijwerken als er een verandering was opgetreden in één van de vele variabelen. De SPOC verwerkt deze veranderingen in de presentatie op het beeldscherm.

(ANA)

Seminar industriële toepassingen van lasers

Op 6 en 7 maart 1984 wordt door de Handelsafdeling van de Amerikaanse Ambassade in samenwerking met de Amerikaanse Kamer van Koophandel en het internationale vakblad Laser Focus een seminar georganiseerd over de toepassing van de laser in het industriële productieproces.

Dit tweedaags seminar zal plaatsvinden in het Philips Congrescentrum te Eindhoven. Gedurende het seminar zal een aantal Amerikaanse bedrijven, waaronder Coherent, ESI, Spectra Physics, United Technologies, Photonsources - en/of hun Nederlandse vertegenwoordigers - apparatuur demonstreren.

Het seminar heeft de volgende onderwerpen:

- De specifieke eigenschappen van de laser;
- het lasergebruik in de Amerikaanse en Europese werkplaatstechnieken;
- kostprijsberekeningen en beslissingsoverwegingen gericht op de aanschaf van lasergegereedschap;
- het bewerken van materialen: snijden, boren, lassen, enz.
- het bewerken van elektronische componenten;
- het plaatselijk verharding van materialen;
- het speciale toepassen van de laser, zoals bijvoorbeeld in de leder-, plastic of keramische industrie.

De opening van het seminar geschiedt door de Amerikaanse ambassadeur. De lezingen worden gegeven door sprekers van Amerikaanse leveranciers van industriële lasers en van een aantal belangrijke laserinstellingen.

Deelnemerskosten voor dit symposium zijn f195, inclusief lunch, consumpties en documentatie.

Inf.: Handelsafdeling van de Amerikaanse Ambassade, Mark Armitage, Lange Voorhout 102, 2514 EJ Den Haag (070) 624911.

Siemens: 1 Mbit RAM in 1985

Siemens hoopt medio 1985 het ontwerp voor een 1 Mbit dynamische RAM gereed te hebben en in de herfst van datzelfde jaar de eerste monsters van deze schakeling te kunnen produceren. Volgens Dr. D. Diederich, die in de Siemens-vestiging te München Perlach verantwoordelijk is voor de ontwikkeling van VLSI-productieprocessen, zal de 1 Mbit RAM een oppervlakte hebben van ongeveer 60 mm².

Siemens is al begonnen met de proefproductie van 256K DRAM's. In 1985 begint men met de massaproductie van deze chips in de fabriek te Oostenrijk.

Siemens heeft negen miljoen DM geïnvesteerd in de installatie van nieuwe stofvrije ruimten, waar productieprocessen voor IC's met spoorbreedten van 1 µm of minder zullen worden ontwikkeld. In de ruimten worden het gehele plafond en de gehele vloer gebruikt voor de filtering van de lucht. Hierdoor wordt de turbulentie, die vaak optreedt in stofvrije ruimten, voorkomen.

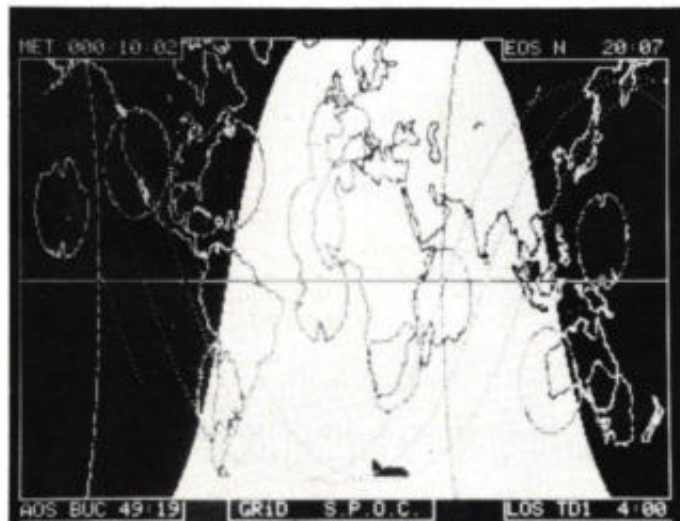
ICL en Logica nemen overheidsstudie ter hand

Verbetering van de dienstverlening aan het publiek is het onderwerp van een studie die ICL en Logica gaan verrichten voor de Britse overheid.

In samenwerking met het departement van Volksgezondheid en Sociale Zaken zal computerfabrikant ICL - bijgestaan door Logica - een deelstudie uitvoeren naar een omvangrijk demonstratieprogramma ter evaluatie van beslissingsystemen met kunstmatige intelligentie ten behoeve van overheidsdiensten.

Goede voorlichting en service is, gezien de aard van het betrokken ministerie, onontbeerlijk. Het demonstratieprogramma moet vooruitstrevende ideeën ten aanzien van op kennis gestoelde besluitvorming stimuleren en testen, om systemen te bouwen waarin de kennis van alle gebruikers wordt gebundeld.

Naar verwachting zal de deelstudie drie maanden in beslag nemen en ongeveer een half miljoen gulden kosten. De leiding komt in handen van de zgn. Knowledge Engineering Group, onderdeel van ICL's Advanced Engineering Centre in Manchester. Logica zal bijdragen aan de technische expertise van het team. Hoge ambtenaren van de Management Support- en Computerdienst van het ministerie en vooraanstaande wetenschappelijke adviseurs zullen eveneens deel uitmaken van het onderzoeksteam.





KRP POWER SOURCE

25 WATT MODULAIRE VOEDING

Het blauwe wonder!

KRP Power Source levert nu naast de standaard series een nieuwe serie 25 Watt modulaire voedingen in een opvallende blauwe behuizing.

De PSPM serie is een primair geschakelde voeding met een vermogen van 25 Watt in een zeer kleine behuizing van 89 x 64 x 32 mm.

De unieke veiligheidsklasse 2 constructie geeft een isolatiespanning van 3750 Veff, minimale kruipwegen van 9 mm en een lekstroom kleiner dan 5 microampère.

Hierdoor voldoen deze units aan de meest belangrijke veiligheidseisen volgens: VDE, UL, CSA, IEC, BPO, KEMA, CEE en ECMA-normen.

Door toepassing van een interne afscherming van het schakelcircuit en RFI ingangsfILTER voldoet de PSPM serie aan de EMI/RFI normen volgens VDE0871, level B.

Zoals U ziet heeft de PSPM serie specificaties die er zijn mogen en welke mede dankzij de zeer scherpe prijs zullen resulteren in een "world-wide" gebruik. Zorg dat U daarbij hoort.

Voor meer informatie betreffende de PSPM serie:



De PSPM serie heeft de volgende uitstekende specificaties:

Ingangsspanning	: 220 VAC - 15%/+10%.
Uitgangsspanning	: 5 V, 12 V of 24 V.
Vermogen	: 25 Watt.
Line/load regulatie	: 0,1%.
Temperatuur coëfficiënt	: 0,01%/°C.
Rimpel en ruis	: 50 mV pk-pk.
I/O isolatie	: min. 3750 VAC.
Kruipwegen	: min. 9 mm.
I/O capaciteit	: 40 pF.
Lekstroom	: 4 microampère.
Hold-up tijd	: min. 20 msec.
Power foldback kortsluitbeveiliging.	
Rendement	: min 80%.
Temperatuur stijging van de behuizing	: 20 °C.
Derating	: 4%/°C van +60°C tot +70°C omgeving.



PROFESSIELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN

KLAASING ELECTRONICS B.V.

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

Zakennieuws

De heer L. Havelaar, hoofd advertentie-exploitatie bij **Kluwer Technische Tijdschriften**, is met ingang van 1 januari 1984 benoemd tot Client Services Manager van deze uitgeverij.

In die functie zal hij namens de produktmarkt-combinaties Industriële Uitgaven en Elektronica Uitgaven contacten onderhouden met grote (nationale) adverteerders en hun reclamebureau's, voor directe dienstverlening ten aanzien van mediaplanning en -merchandising door middel van de uitgaven van KTT.

De heer Havelaar zal ook belast zijn met het opzetten, begeleiden en starten van nieuw uit te geven projecten, in met name de automatiserings- en informaticamarkt.

Tekelec Airtronic heeft de vertegenwoordiging aanvaard van *Comlinear Corporation*. Deze Amerikaanse onderneming produceert operationele versterkers in hybride techniek, met bandbreedten tot 1,1 GHz, waarbij speciale aandacht is geschonken aan een lineair faseverloop, pulsgetrouwheid en onafhankelijkheid van bandbreedte en versterking.

Inf.: Tekelec Airtronic BV, Storkstraat 7, 2722 NN Zoetermeer (079) 310100.

De firma **Bronkhorst High-Tech BV** heeft haar nieuwe behuizing ingewijd. Het adres luidt: Nijverheidsstraat 1a, 7261 AK Ruurlo (05735) 2929, tx: 49066, postbus 101, 7250 AC Vorden.

De **Technische Handelsmaatschappij Warmtemeter BV** te Schiedam heeft haar activiteiten op het gebied van doorstroombetaling en niveaumeting uitgebreid en daartoe een aparte divisie opgericht: **WM Instruments International**, met vestigingen in Schiedam en Deurne (B). De nieuwe divisie zal de vertegenwoordiging op zich nemen van o.a. VA-, purge- en niveaumeters van *Tokyo Reiso Ltd.*, industriële debietmeting van *Oil-Meter*, Italië, inductieve doorstroombetaling van *ISS Clorius* en vleugelradmeters, woltmanmeters en ringzuigermeters van *Aquameiro*, Basel.

Inf.: Warmtemeter BV, postbus 179, 3100 AD Schiedam (010) 732922.

De marktgroep Ziekenhuizen van Philips Nederland heeft de verkoop en nazorg van de Philips Gamma Diagnost camera's overgedragen aan Nucletron Trading BV te Leer-

sum. Nucletron Trading is gespecialiseerd in nucleaire instrumentatiesystemen voor ziekenhuizen.

Inf.: Nucletron Trading BV, Rijksstraatweg 269a, 3956 CP Leersum (03434) 54224.

Stichting Bijzonder Cursussen te Zwijndrecht is deze maand gestart met een aantal mondelinge dag- en avondcursussen in een groot aantal vakgebieden, waaronder elektronica en elektrotechniek.

Inf.: SBC afdeling voorlichting, postbus 415, 3330 AK Zwijndrecht (078) 194000.

Adviesbureau voor kabeltelevisie en telecommunicatie

In Haarlem is het onafhankelijke raadgevend ingenieursbureau voor kabeltelevisie en telecommunicatie, **Holland CATV Consulting BV** opgericht.

Oprichter en directeur is de heer ing. Robert Pollack. Het bureau gaat zich bezighouden met kabeltelevisie-aangelegenheden en is gespecialiseerd in het gebruik van de kabel voor de nieuwe media. Een van de voornaamste opdrachtgevers van Holland CATV Consulting is de stichting Informatie en Communicatie Experimenten Zuid-Limburg, waarvoor de heer Pollack als secretaris van de voormalige Stichting Nieuwe Diensten Limburg mede de basis heeft gelegd. Deze activiteiten resulteren in het onlangs aanbieden van het concept-experimenteelprogramma aan de stuurgroep Informatie en Communicatie Experimenten Zuid-Limburg ten behoeve van het "Tweeweg Kabelproject Zuid-Limburg".

De algemene doelstelling van Holland CATV Consulting BV is het adviseren op organisatorisch, financieel, juridisch, marketing, publicitair, technisch en beleidsvoorbereidend gebied met betrekking tot kabeltelevisienetten en telecommunicatiesystemen. Ook kan men er terecht voor adviezen betreffende aanverwante elektronische systemen en apparatuur, alsmede media en diensten ten behoeve van deze systemen.

Het ingenieursbureau richt zich vooral tot gemeenten, machtighouders en exploitanten van kabeltelevisienetten, aanbieders van nieuwe diensten, aannemers en installateurs, en fabrikanten en importeurs van componenten voor Kabeltelevisienetten.

Inf.: Holland CATV Consulting BV, Hasselaersplein 22, postbus 5084, 2000 GB Haarlem (023) 323668.

Veiligheidsinstituut verhuist

Het Veiligheidsinstituut, voorlichtend op het terrein van de arbeidsomstandigheden ter bevordering van de veiligheid en de bescherming van de gezondheid van de werkende mens, is met rond 70 van zijn 85 personeelsleden verhuist.

Het instituut, dat in de afgelopen jaren verspreid was gevestigd in een viertal Amsterdamse panden, verzorgt nu vrijwel alle activiteiten in en vanuit een gebouw aan de De Boelelaan 32 in Amsterdam-Buitenveldert. Deze nieuwe behuizing is goed bereikbaar via rijksweg 10 en ligt op loopafstand van het NS-station RAI.

In het uit 1912 daterende en bij velen bekende gebouw van het Veiligheidsinstituut aan de Hobbemastraat 22 zullen de bij de dagelijkse praktijk aansluitende instructieve demonstraties bij machines en ap-

paratuur, de brandpreventieve proeven in het laboratorium en de filmvertoningen voortgang blijven vinden.

Ook expeditie en magazijn zullen niet verhuizen. De VI-dochter – de stichting Consument en Veiligheid (voorheen afdeling Veiligheid in de Privésfeer) – blijft eveneens gevestigd aan de Hobbemastraat.

Onder invloed van het werk van het Veiligheidsinstituut – een stichting die stamt uit 1891 en waarin overheid, bedrijfsleven en sociale instellingen participeren – is de aandacht voor veiligheid, gezondheid en welzijn vergroot en verdiept. Zo kon in het na-oorlogse, toenemend industrialiserende Nederland niet alleen het aantal bedrijfsongevallen verminderen, maar ook de ontwikkeling naar een geïntegreerd bedrijfsveiligheidsbeleid – mede via wetgeving – worden bevorderd.

Verwacht mag worden dat de extern en intern gerichte concentratie en coördinatie ten goede zullen komen aan activiteiten mede in het verlengde van de Arbeidsomstandighedenwet.

AT & T introduceert personal computer

Volgens een rapport van marktonderzoeksbureau **International Resource Development Inc.** is **American Telephone & Telegraph Co.** van plan binnen zes maanden een microcomputersysteem te introduceren. In het rapport wordt voorspeld dat de microcomputer zal zijn opgebouwd met een 32-bit architectuur, gebaseerd op de Bellmac microprocessor van Western Electric en dat de software zal zijn gebaseerd op het Unix besturingssysteem van Bell Laboratories.

Door de combinatie van de grote woordlengte (32 bits, in vergelijking met 16 bits op de IBM Personal Computer) en de krachtige, op Unix gebaseerde software, is het volgens het rapport mogelijk dat de AT & T computer de succesvolle IBM PC qua prestaties zal overtreffen.

Om in dit relatief late stadium de microcomputermarkt met succes te kunnen betreden, moet – volgens het rapport – AT & T aan de gebruikers van de microcomputer de mogelijkheid kunnen bieden om te kunnen werken met software die eigenlijk is ontwikkeld voor de IBM PC. Ook wordt verwacht dat de micro zal kunnen werken met een "MSDOS lookalike" programma. Volgens Steven Weissman, marktonderzoeker bij IRD, is dit programma in opdracht van AT & T recentelijk in het geheim ontwikkeld door Microsoft. Weissman gelooft zelfs, dat de AT & T computer aanmerkelijk krachtiger zal zijn dan de XT-versie van de IBM PC. "AT & T zal trachten IBM in de microcomputermarkt te overtroeven, maar zal waarschijnlijk meer problemen veroorzaken voor de "lookalikes" van bijv. Altos en Fortune Systems", vermoedt Weissman. Omdat IBM de produktiekosten van de PC zeer laag heeft weten te houden, zal AT & T waarschijnlijk te maken krijgen met een aantal "selectieve prijsverlagingen" voor de IBM PC.

Ondertussen houdt IBM zich bezig

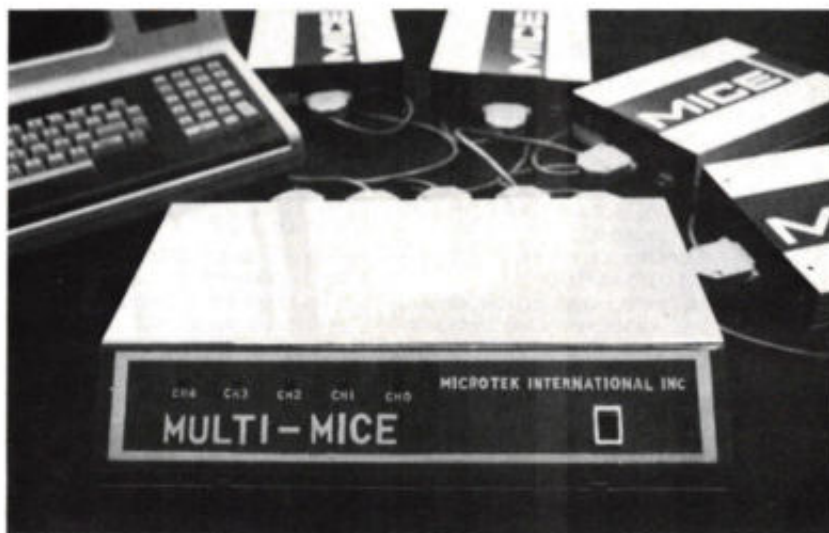
met de ontwikkeling van op Unix gebaseerde besturingssystemen voor diverse IBM-computers, waaronder de PC. Volgens Weissman zal de beschikbaarheid van Unix voor de PC het voor AT & T extra moeilijk maken de microcomputermarkt binnen te dringen. Hij voorziet dat een aantal enthousiaste Unix-gebruikers dit besturingssysteem zullen toepassen bij micro-naar-mainframe communicatienetwerken, waarbij zowel de micros als de mainframes zijn voorzien van Unix.

Een belangrijk tekortkoming in de eerste versies van de software van AT & T zal volgens IRD het gemis zijn van algemene "witte-boorden-productiviteitsverbeterende" middelen.

Het rapport beschrijft de ontwikkeling van Xerox's Smalltalk computer-taal die als inspiratiebron diende bij de ontwikkeling van de Lisa van Apple, het Xerox Star werkstation, Visicorp's VisiOn software en Quarterdeck's DESQ.

"Tenzij de medewerkers van Bell Labs ongewoon effectief zijn in het bewaren van geheimen, kunnen we aannemen dat er op hen geen bijzondere druk wordt uitgeoefend om Lisa-achtige software te ontwikkelen," aldus Weissman. Wel verwacht hij dat AT & T de toenemende betekenis van dit soort software zal inzien en alsnog maatregelen zal treffen om Lisa-software op de AT & T computer te kunnen laten functioneren.

De meest prijsgunstige oplossing voor uw μ P-problemen



De MICE II van Microtek is werkelijk de meest prijsgunstige real time in circuit emulator.

En wat betreft de uitbreidingsmogelijkheden komt ze goed overeen met een soortgenoot in het rijk der dieren.

De MICE II is een universele in circuit emulator voor zowel 8 of 16 bits microprocessoren. Door de modulaire opbouw is het mogelijk het systeem voor verschillende μ P's in te zetten. Het systeem is uitgevoerd met een real time trace module en

een emulatie geheugen van 32K; uit te breiden met stappen van 32K. Met de MICE II maakt u van uw host- of personalcomputer heel gemakkelijk een ontwikkelsysteem. Communicatie vindt plaats d.m.v. een RS 232 interface. De MICE's kunnen aan elkaar worden gekoppeld met behulp van de multi-MICE, daardoor kunnen meerdere μ P's gelijktijdig worden geëmuleerd.

Voor meer informatie over het zeer aantrekkelijke Microtek programma, of andere producten uit de groep digitale meetsystemen, bel ons dan.



 **simac**
electronics

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

Halfgeleiderfabricage in West-Europa

Faciliteiten in West-Duitsland, Nederland en Oostenrijk

Lang voor de opkomst van de halfgeleiderstechnologie leverden een groot aantal pioniers in West-Europa fundamentele bijdragen aan onze kennis van elektriciteit en magnetisme. Veel van hun namen worden nu gebruikt voor onze meeteenheden, zoals Gauss, Weber, Hertz en Siemens. Het is dan ook niet te verwonderen dat dit deel van Europa al vanaf het begin sterk betrokken is bij de halfgeleiderfabricage met een voortgaande ontwikkeling in deze technologie tot op de dag van vandaag. Ook Japanse firma's openen nu bedrijven in dit gebied. Dit overzicht bestrijkt de ontwikkeling van de halfgeleiderfabricage in West-Duitsland, Nederland en Oostenrijk.

West-Duitsland en Oostenrijk kunnen als samenhangend geheel worden beschouwd omdat ze een gemeenschappelijke taal hebben; dit heeft erin geresulteerd dat sommige fabrikanten bedrijven bezitten in beide landen. Grote ondernemingen die de Europese halfgeleidertraditie hebben gevestigd en in stand gehouden zijn – in willekeurige volgorde – Siemens, AEG-Telefunken, ITT-Semiconductors (Intermetall) en Philips. Nederland huisvest het hoofdkwartier van de Philips-groep die overigens ook in West-Duitsland een halfgeleiderfabriek heeft. Twee Japanse bedrijven die West-Duitsland hebben gekozen voor de vestiging van halfgeleiderfabrieken zijn Hitachi en Toshiba.

Weliswaar vormen de in dit artikel behandelde bedrijven bepaald meer dan het topje van de ijsberg voor wat betreft de halfgeleideractiviteiten in de drie genoemde landen, een compleet beeld geven ze echter niet. Zo zijn er in dit gebied verscheidene grote (veelal Amerikaanse) ondernemingen gevestigd die halfgeleiderschakelingen ontwerpen en/of ontwikkelen en deze elders produceren en heeft bijvoorbeeld ook Fairchild sinds enige tijd een halfgeleiderfabriek gevestigd in het Beierse Wasserburg (omgeving München).

SIEMENS

Siemens werd in 1847 gesticht door Werner von Siemens en heeft zich sindsdien

ontwikkeld tot een van de grootste naamloze vennootschappen in West-Duitsland. In totaal werken er bij de verschillende onderdelen van dit bedrijf ongeveer 324 000 mensen die een zeer uitgebreid scala aan elektrotechnische en elektronische producten fabriceren. Siemens AG, met hoofdkantoren in München, behoort in deze sector met een omzet van 40,1 miljard DM (15 miljard dollar) in 1982 tot de vijf grootste fabrikanten ter wereld.

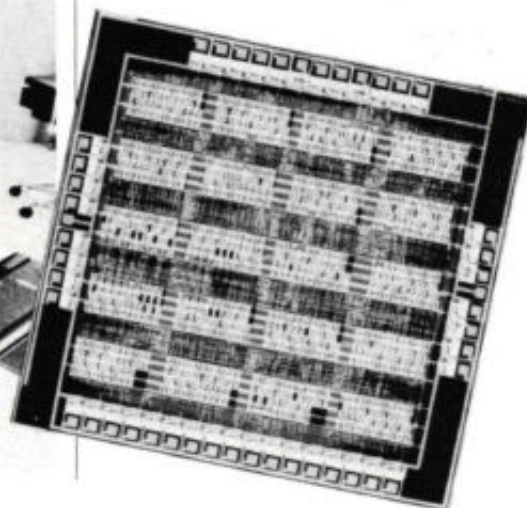


Siemens-complex in München-Freimann. Ruim 1600 medewerkers zijn hier uitsluitend belast met ontwikkeling en productie van vermogens-halfgeleiders, waaronder SiPMOS- (Siemens Power MOS) transistoren.

"Geboren in het teken van Venus", zou men kunnen zeggen van deze chip die is uitgevoerd als standaardcellen-IC en 2 000 poorten bevat op een totale oppervlakte van 26 mm². Overigens kan Venus 1 volledig automatisch CMOS-IC's ontwerpen tot een complexiteit van 5 000 poorten. Kort samengevat komt de ontwerpprocedure erop neer dat op een beeldscherm een schema wordt "getekend" met behulp van de gangbare elektronische symbolen, waarna "Venus" uit deze informatie volledig automatisch alle voor de maskerpatronen benodigde data genereert. Daartoe bevat de programmatuur alle voor CMOS vereiste ontwerpregels en een bibliotheek van circa 100 cellen die desgewenst met zelf te definiëren cellen kan worden uitgebreid. Kleine problemen waarop het programma soms kan "vastlopen" zijn door interactief ingrijpen in korte tijd te verhelpen.

Invallende werkt men bij Siemens aan de ontwikkeling van de tweede Venus-generatie die met een capaciteit van 50 000 cellen chips kan ontwerpen voor zeer complexe VLSI-schakelingen.

Kijkje in de CAD/CAM-afdeling van Siemens in München. Voor gate arrays en standaardcellen-IC's in CMOS-technologie ontwikkelde Siemens zeer onlangs een systeem voor (V)LSI-ontwerp en simulatie. De Duitse omschrijving "VLSI-Entwurf Und Simulation" stond model voor de poëtische naam "VENUS". Inmiddels is de eerste generatie, Venus 1, gereed. De ontwerper op de foto inspecteert een tekening van een geïntegreerde schakeling die met Venus 1 is ontworpen.





In deze 8 000 m² grote halfgeleiderfabriek van Siemens in Villach in de Oostenrijkse provincie Kärnten werken ca. 750 mensen.

Het produceren van halfgeleiders begon bij Siemens in het bedrijf in München in 1952 en de IC-productie startte op dezelfde plaats in 1966. Tegen een investering van zo'n 30 miljoen DM kon in 1980 aan de Balanstrasse in München een nieuwe VLSI-fabriek worden geopend voor MOS-schakelingen met een lijnbreedte van minder dan 2 μm en met dichtheden tot maximaal 150 000 componenten per chip. Aanvankelijk produceerde dit bedrijf microprocessoren, dynamische RAM's, IC's met speciale functies en IC's volgens klantenspecificatie. In 1982 ontwikkelde Siemens 's werelds eerste galliumarsenide-versterker, in hoofdzaak bestemd voor radio-relais- en satelliettoepassingen in het 3 GHz-gebied. Tot de apparatuur die op dit moment in het VLSI-centrum in München is geïnstalleerd behoort een plotter voor maskerfabricage,



Nat-chemisch etsen van belichte siliciumschijven in Siemens' VLSI-centrum in Villach.

die gebruik maakt van een bestuurd elektronenbundel (kosten ongeveer 4 miljoen DM). Bovendien staan er twee ionenimplantatie-eenheden die samen ongeveer 3 miljoen DM kosten. Nieuwe projectie-ap-

paratuur en eenheden om stapsgewijze belichting uit te voeren met telkens andere maskers zijn geïnstalleerd om de reproductiekwaliteit van 4-inch wafers te verbeteren. Samen met de verwerking in een droge gasatmosfeer maakt deze technologie het mogelijk om structuurbreedten beneden 2 μm te realiseren. De geheel geautomatiseerde assemblagemachines zijn door Siemens zelf ontwikkeld.

In 1970 opende Siemens een nieuw bedrijf in Villach, Kärnten-Oostenrijk, waar men zich in eerste instantie bezig hield met de assemblage van dioden. Dit werd in het midden van de jaren zeventig gevolgd door IC-assemblage. Deze vestigingsplaats werd gekozen omdat ze tamelijk dicht ligt bij het hoofdkwartier van Siemens in München; de streek wordt bewoond door een Duits-sprekende bevolking en ligt verder in een van de landen die zijn aangesloten bij de European Free Trade Association (EFTA).



In München-Noord investeerde Siemens 20 miljoen DM in een onderzoek- en ontwikkelingscentrum voor nieuwe halfgeleidercomponenten. In deze extreem stofvrije en nauwkeurig geklimatiseerde ruimte wordt gewerkt aan elektronische schakelaars voor hoge spanningen en stromen die rechtstreeks vanuit geïntegreerde schakelingen kunnen worden aangestuurd.

Montage van VLSI-schakelingen in keramische behuizingen (foto Siemens).



In Freimann (München-Noord) heeft Siemens een fabriek voor de productie van zeer zuiver silicium. Hier een staaf van dit eindproduct, die wordt verzaagd tot schijven met een dikte 1 mm.



Een verdere investering van 120 miljoen DM in Villach maakte het mogelijk dat in 1980 een diffusiecentrum werd geopend waar per week 4000 wafers van 100 mm kunnen worden bewerkt. Dit MOS-diffusiecentrum is geheel gewijd aan de fabricage van VLSI-componenten en geeft werk aan ongeveer 750 mensen in een bedrijf van 8000 m².

Een ontwikkelingscentrum voor het ontwerpen van VLSI-componenten, het "EZM", is aan het bedrijf in Villach toegevoegd voor het produceren van microprocessoren en meer dan een miljoen geheugencomponenten per maand (16 en 64 Kbit). Sinds 1980 is er meer dan 70 miljoen DM geïnvesteerd in het bedrijf in Villach.

De Villach-fabriek beschikt over de modernste apparatuur waaronder een aantal ionenimplanteereenheden, plasma-etsinrichtingen, metallisatie-eenheden en diffusie-ovens. Het hart van deze vestiging wordt gevormd door de wafer-steppers, bestemd voor het volledig automatisch belichten van siliciumplakken met 2 µm-structuren. Deze alleen al vergden een investering van meer dan 10 miljoen DM (3,8 miljoen dollar).

Siemens heeft zijn halfgeleiderfabriek in Scottsdale, Arizona, in 1982 gesloten en fabriceert nu alleen in München en Villach, alhoewel de uiteindelijke assemblage plaatsvindt in Singapore.

In Freimann in het noordelijk gedeelte van München heeft Siemens nog een productiebedrijf om in zijn eigen behoefte aan zeer zuiver silicium te voorzien. Deze fabriek met zo'n 1650 werknemers is al meer dan 20 jaar in bedrijf. Siemens stelt dat ongeveer 80% van de totale wereldproductie aan polykristallijn silicium (namelijk 1600 ton) wordt geproduceerd volgens Siemens-methoden, waarvan de eerste werd ontwikkeld in 1953.

TELEFUNKEN ELECTRONIC

Telefunken Electronic GmbH is een andere fabrikant met fabrieken in zowel West-Duitsland als Oostenrijk. Het hoofdkwartier bevindt zich in het Westduitse Heilbronn waar het moederbedrijf een brede reeks aan monolithische componenten ontwikkelt en produceert te zamen met chips voor transistoren, dioden en opto-elektronische componenten zoals zonnecellen. Verder heeft het bedrijf een fabriek in Neurenberg die zich concentreert op de productie van dunnefilmschakelingen. Fabrieken in Vöcklabruck en in Braunau in Oostenrijk zorgen voor het omhullen en testen van transistoren, dioden en bepaalde typen elektronische componenten. Dit omhullen van monolithische componenten wordt ook uitgevoerd in een fabriek in Manila op de Filipijnen. Andere Telefunken-fabrieken in Gräfenberg en Ingolstadt produceren tuners en halffabrikaten. Het bedrijf heeft in West-Duitsland circa 3000



Hoofdvestiging van de Amerikaanse halfgeleiderfabrikant Mostek, die via het moederbedrijf United Technologies Corp. is gelieerd met Telefunken Electronics.



In deze geklimatiseerde ruimte die voldoet aan stofklasse 1 000, worden bewerkte silicium-wafers aan nauwkeurige inspectie onderworpen alvorens verdere verwerking plaatsvindt (foto Telefunken Electronics).

mensen in dienst en ongeveer 2500 in andere landen.

In november 1982 nam Telefunken Electronic GmbH de zakelijke activiteiten over van de voormalige elektronische componenten-devisie van AEG-Telefunken. De nieuwe firma is een joint-venture van AEG-Telefunken AG, Berlijn en Frankfurt, en United Technologies Corporation uit Hartford-Connecticut.

De samenwerking met United Technologies (eigenaar van onder andere Mostek) heeft ervoor gezorgd dat de toenemende uitgaven voor het ontwikkelen van projecten en voor investeringen kunnen worden gefinancierd. Ook heeft de overeenkomst met United Technologies geleid tot de vorming van een ander dochterbedrijf, Eurosil Electronic GmbH, dat zich gaat concentreren op uurwerk-IC's en componenten voor de automobiel- en de telecommunicatie-industrie.

De halfgeleiderfabricage in Heilbronn startte in 1959, alhoewel er in een eerder stadium al "glazen transistoren" werden gefabriceerd in de radiobuizenfabriek in Ulm.



Vervaardiging van positief gedoteerde N-lagen voor zonnecellen bij Telefunken Electronic. Vierkante wafers, hier polykristallijne exemplaren van 10 x 10 cm, worden in een houder van kwarts geplaatst en in een diffusie-oven geschoven. Elke houder bevat ongeveer 300 wafers waarin fosfor wordt gediffundeerd onder een temperatuur van ca. 300 °C.

AEG-Telefunken produceerde vanaf 1966 zonnecellen die zijn toegepast in diverse satellieten zoals de Azur (de eerste Duitse onderzoeksatelliet in 1969), de Helios, de Intelsat V en de Space Telescope.

Telefunken Electronic is een expert op het gebied van de opto-elektronica; het bedrijf stelt dat haar Europees marktaandeel op genoemd terrein in 1982 meer dan 20% bedroeg.

AEG-Telefunken werd gesteund door het Westduitse Ministerie van Onderzoek en Ontwikkeling voor het fabriceren van goedkope polykristallijne zonnecellen voor aardse toepassingen, in samenwerking met Wacker Chemie.

Grote moderne apparatuur, noodzakelijk voor de massaproductie van zulke zonnecellen, is geïnstalleerd in de fabriek van Telefunken Electronic, met inbegrip van systemen voor vacuüm-coating. Sommige van de geheel automatische productiesystemen hebben een capaciteit van 8 m² zonneceloppervlakte, equivalent aan 800 zonnecellen van 100 mm x 100 mm en zijn in staat om een totaal van 800 W aan vermogen te produceren.



Commerciële productie van zonnecellen vraagt verregaand geautomatiseerde methoden. Deze foto geeft een beeld van een productieruimte van Telefunken Electronic. In het midden bevindt zich de lasautomaat waarmee voor- en achterzijden van zonnepanelen worden gelast, alsmede de computer die zorgdraagt voor de besturing van het geheel.

Rond 1985 hoopt het bedrijf in staat te zijn om goedkope zeer efficiënte zonnecellen voor aardse toepassingen te fabriceren die kostenbesparingen mogelijk zullen maken van tenminste 1000 DM in een systeem met een vermogen van 1 kW. Zonnecellen met een omzettingsrendement van 16% en zeer goede vermogens/gewicht-verhoudingen zijn al ontwikkeld.

Telefunken Electronic is actief op het gebied van de bipolaire, bipolaire I²L-, bipolaire UHF-, BIFET-, PMOS-en NMOS-technologieën. Tot de producten behoren standaardcel-componenten, gate array's, Digiline array's en lineaire array's, discrete

Thermische behandeling van siliciumschijven voor elektro-optische componenten zoals diffusie en passivering vindt wegens de geringe thermische stabiliteit plaats in een beschermende gasatmosfeer in gesloten of half-gesloten systemen. Om de schijven tijdens afkoeling tegen de omgeving te beschermen worden ze ondergebracht in draagbare "cassettes" van kwarts. (Foto Telefunken Electronic).



componenten en dikkefilmschakelingen voor ontstekingscircuits van verbrandingsmotoren, voor communicatiedoeleinden, militaire en industriële elektronica; andere producten van TE zijn gassensoren en nachtzichtapparatuur.

De NMOS- en PMOS-productielijnen in Heilbron worden uitgebreid terwijl Eurosil zich gaat concentreren op CMOS-technologie. Met elektronenbundels werkende belichtingsapparatuur voor automatische maskerproductie is inmiddels geïnstalleerd en vertegenwoordigt een investering van 6 miljoen DM.

PHILIPS

De omvangrijke, sterk internationaal georiënteerde Philips-organisatie produceert een zeer breed scala aan elektronische producten voor de gehele wereldmarkt. Halfgeleider-productiefaciliteiten zijn gevestigd in Nijmegen en bij het geassocieerde bedrijf Valvo in Hamburg, nog afgezien van de Britse Mullard-bedrijven, het in het Amerikaanse "Silicon Valley" gevestigde Signetics enz.



Het Philips-complex in Nijmegen.



Wafer-belichtingsapparaat, opgesteld in een Nijmeegse "gele kamer".

Het bedrijf in Nijmegen vormt de grootste IC-fabriek in Europa en heeft meer dan 2000 mensen in dienst. Dit bedrijf fungeert dan ook als technisch informatiecentrum voor de wereldwijde activiteiten van Philips op het gebied van geïntegreerde schakelingen.

Philips startte de productie in Nijmegen in 1953 met slechts vijf werknemers in 1953,

en vervaardigde toen alleen dioden en transistoren. Inmiddels is het bedrijf uitgegroeid tot het grootste productiecentrum in Europa voor hoogvermogen-zendtransistoren en transistoren voor hoge frequenties, waarbij het ontwikkelingswerk is geconcentreerd op transistoren voor hoge spanningen. Zeer geavanceerde passivatietechnieken worden in deze componenten toegepast.

Op het terrein van de geïntegreerde schakelingen specialiseerde het Nijmeegse bedrijf zich oorspronkelijk in lineaire (analoge) componenten maar momenteel kunnen ook digitale functies in analoge IC's worden geïntegreerd, waarbij de belangrijkste technologieën I²L en ECL zijn.

In het begin van de jaren zeventig startten men in Nijmegen met de CMOS-technologie.

De recentste uitbreiding betreft een CMOS-diffusiefabriek die werd geopend in april 1983 en die een oppervlakte van 1200 m² beslaat. Deze fabriek kan silicium-wafer met een diameter van 10 cm (4 inch) verwerken bij een productiecapaciteit van circa 700 wafers per dag. In totaal vergde de nieuwe productielijn een investering van 50 miljoen gulden in de apparatuur en 20 miljoen gulden in de gebouwen. Alleen al het realiseren van de stofvrije ruimten en de daarmee gemoeide zeer omvangrijke voorzieningen voor luchtbehandeling slokte 8 miljoen gulden op. Medio 1985 zal de diffusiefabriek volledig continu gaan draaien.

Behalve standaardproducten en een grote reeks van zeer snelle CMOS-schakelingen in 3 μ m-technologie (PC54/74-familie), worden er gate array's en schakelingen volgens klantenspecificatie gefabriceerd.



Waferstepper PAS-2000: een eigen product van Philips, dat maskerpatronen met 1,5 μ m-structuren kan afbeelden met een snelheid van ongeveer 200 stappen per minuut.

Philips schat dat ongeveer 40% van zijn totale toekomstige IC-verkopen betrekking zal hebben op MOS-producten.

De oorsprong van de Valvo-fabriek in Hamburg ligt in de oprichting van de Radioröhrenfabrik GmbH in 1924, die toen zo'n 200 radiolampen per dag produceerde onder de merknaam "Valvo". In 1963 wijzig-



Valvo-fabriek in Hamburg.

de het bedrijf zijn naam in "Valvo GmbH Röhren und Halbleiterwerke" en produceerde rond 1965 jaarlijks meer dan 100 miljoen halfgeleidercomponenten. De productie van IC's begon in 1966.

Op dit moment zijn er bij het Valvo-bedrijf in het noordelijk gedeelte van Hamburg ongeveer 800 mensen in dienst. De productielijnen omvatten monolithische MOS-componenten (over het algemeen éénchips microprocessors uit de Intel-familie, zoals de 8021, 8048 en 8051), bipolaire monolithische componenten, discrete producten, temperatuur- en druksensoren alsmede diverse typen elektronenbuizen.

ITT SEMICONDUCTORS/INTERMETALL

Intermetall werd in 1952 in Düsseldorf opgericht voor het produceren van germaniumdioden en -transistoren, waarbij de naam Intermetall was afgeleid van de "intermetallische junctie" die op dat moment in de halfgeleiderfabricage werd toegepast. Het bedrijf verhuisde in 1960 naar Freiburg, ook in West-Duitsland, als onderdeel van een industrieel ontwikkelingsprogramma. De productie van de eerste planaire siliciumtransistor in West-Duitsland volgde in 1961. Het bedrijfskapitaal ging in 1965 over naar ITT Industries en deze groep nam ook de halfgeleideractiviteiten over van Standard Elektrik Lorenz AG in Neurenberg. De Duitse ITT Handelsgesellschaft mbH uit Hannover nam het bedrijf over in 1978. Intermetall is op dit moment het grootste bedrijf binnen de ITT Semiconductors Group.

"Intermetall - Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH," heeft zijn hoofdkwartier in Freiburg waar een fabriek staat van 40 000 m². Het bedrijf heeft nog een kleinere fabriek in Neurenberg van 4 000 m². In 1982 waren er 1550 mensen in dienst. Geassocieerde bedrijven zijn te vin-

den in Frankrijk, Italië en in de Verenigde Staten; de Britse fabriek in Footscray is sinds kort overgenomen door STC.

Intermetall is betrokken bij de ontwikkeling en de productie van discrete halfgeleiders, geïntegreerde schakelingen, microprocessors, enz. Deze producten vinden voornamelijk toepassing in de consumentensector, de automobielsector, de industriële sector alsmede in de gebieden telecommunicatie en dataverwerking. Alle producten worden vervaardigd in West-Duitsland met uitzondering van schottky-dioden en bepaalde typen geheugens.

Zes verdiepingen telt het onderzoek- en ontwikkelingscentrum van ITT Semiconductors (Intermetall) in Freiburg. In dit gebouw, dat 4500 m² vloeroppervlakte biedt en in totaal een investering vergde van ruim 35 miljoen gulden, werken ca. 300 hooggekwalficeerde ingenieurs, technici en assistenten.



Tot de geavanceerde faciliteiten van Intermetall behoort deze elektronenbundel-lithograaf die een resolutie heeft van 0,12 µm en bijna 1 miljoen gulden heeft gekost.

Voor de eindbeproeving van geïntegreerde schakelingen ontwikkelde Intermetall in eigen huis omvangrijke automatische testapparatuur.





Een klein deel van de productieruimte waar de gouddraadjes aan de chips worden gehecht. Evenals de testapparatuur, zijn deze wirebonding-automaten een eigen ontwikkeling van Intermetall.

In een periode van 5 jaar eindigend in 1982 gaf Intermetall meer dan 45 miljoen dollar uit aan onderzoek en ontwikkeling en investeerde een verdere 55 miljoen dollar in bedrijven. De omzet bedroeg 125 miljoen dollar in 1982. Het huidige investeringsprogramma van zo'n 20 miljoen dollar omvat een stofvrije ruimte voor fabricage van 5-inch wafers, in hoofdzaak bestemd voor "real-time" signaalprocessoren waarvan de productie inmiddels is gestart.



Tussen twee produktiestappen is steeds een inspectie vereist. Deze foto toont een van de ruimten waar medewerkers van Intermetall visuele inspecties uitvoeren met behulp van een microscoop.

Een van Intermetall's belangrijkste resultaten is de ontwikkeling van het eerste systeem voor verregaande digitalisering van kleurentelevisie-ontvangers, gebaseerd op VLSI-componenten. De laboratoria van het bedrijf in Freiburg ontwikkelden het idee om digitale technieken toe te passen bij het ontwerpen van zulke ontvangers. Onder de naam *Digivision* werd in 1981 voor het eerst een combinatie van vier VLSI- en twee LSI-IC's getoond; deze IC's vervangen enige honderden discrete componenten. Het bedrijf heeft meer dan 50 miljoen DM (19 miljoen dollar) geïnvesteerd in verdere productie-apparatuur om tegemoet te ko-

men aan de vraag die naar men verwachtte hoger zou zijn dan de productiecapaciteit van de bestaande apparatuur. Inmiddels is de productie snel opgelopen tot zo'n 80 000 "Digivision-sets" per jaar. In deze produkten wordt de 3µm-technologie toegepast.

HITACHI

De Japanse onderneming *Hitachi* heeft een fabriek in Landshut, ongeveer 30 km ten noorden van München. Een belangrijke aanleiding om in West-Europa een halfgeleiderfabriek te vestigen werd gevormd door de tolbarrières, opgeworpen door de Europese Gemeenschap. Genoemde lokatie werd ongeveer vier jaar geleden uitgekozen, op grond van de faciliteiten die werden geboden door de Beierse overheid en de luchthaven van München. Andere factoren die bij deze keuze een rol speelden waren dat het verkoopkantoor vanuit München gemakkelijk het gehele Europese continent kan bestrijken alsmede het ruime plaatselijke aanbod aan geschoold personeel.

De productie begon in 1980 en nu werken er al zo'n 200 mensen op een vloeroppervlakte van 3000 m², die op dit moment wordt uitgebreid met een verdere 3000 m². Als belangrijkste produkten van deze fabriek gelden MOS-geheugens, waarbij 50% van de geproduceerde waarde betrekking heeft op dynamische RAM's. De fabriek in Landshut krijgt zijn chipmateriaal rechtstreeks uit Tokio en zorgt voor de complete assemblage, het testen en inbranden van zowel keramische en als plastic omhullingen. Op technische basis is er weinig of geen samenwerking met de lokale industrie, maar machines voor het opbouwen van een lokale "second source" om daardoor kosten te reduceren zijn onderweg. Daarbij vormde de kwaliteitscontrole de belangrijkste barrière, als gevolg van het feit dat er in het proces geen diffusie wordt toegepast. De fabriek gebruikt speciaal door Hitachi gebouwde assemblagemachines en heeft uitgebreide testapparatuur waarvan veel is geleverd is door Takeda Riken.

TOSHIBA

In december 1982 werd door de Japanse *Toshiba Corporation* het Westduitse *Toshiba Semiconductor GmbH* opgericht voor het produceren van halfgeleidercomponenten in een nieuwe fabriek gelokaliseerd in Brunswijk. Deze fabriek moet begin 1984 in bedrijf komen met ongeveer 150 werknemers voor de productie van LSI- en VLSI-CMOS-componenten. De productie van bipolaire componenten zal in 1985 beginnen.

De belangrijkste reden voor het vestigen van een fabriek in Europa was het vermijden van de 17% importheffing op componenten die vanuit Japan naar Europa worden geëxporteerd, waarbij ook rekening kan zijn gehouden met de mogelijkheid dat de EEG de restricties op Japanse importen in de toekomst nog verder zal verscherpen.

Produkten van de fabriek in Brunswijk zullen vrij kunnen circuleren in Europa. Bovendien staat deze fabriek zo'n 12 000 km dichter bij de Europese afnemers dan de Japanse fabriek en zal derhalve sneller kunnen leveren en een betere ondersteuning kunnen bieden. Toshiba reserveerde aanvankelijk 10 miljoen DM (3,8 miljoen dollar) voor het in volledig eigendom opzetten van deze fabriek, maar aan het eind van 1985 zal de investering zijn opgelopen tot zo'n 32 miljoen DM (12 miljoen dollar). De grondoppervlakte van het bedrijf is op dit moment 40 000 m² met een geplande uitbreiding tot 100 000 m², de gebouwen beslaan op dit moment echter 3 000 m². Men verwacht een omzet van ongeveer 30 miljoen DM in 1984, op de middellange termijn oplopend tot zo'n 50 miljoen DM (19 miljoen dollar). Wanneer de nieuwe fabriek in Brunswijk geheel operationeel is verwacht men daarmee 20 tot 30% van de verkopen van het bedrijf in Europa te kunnen dekken, oplopend tot meer dan 50% binnen 3 jaar.

West-Duitsland zelf creëert ongeveer een derde van de totale Europese vraag naar halfgeleidercomponenten en dat vormde een belangrijke factor toen Toshiba een lokatie moest kiezen voor zijn nieuwe fabriek. Andere factoren waren de uitstekende infrastructuur die in West-Duitsland wordt geboden samen met een relatief ruim aanbod aan geschoold personeel en het feit dat het grootste Europese kantoor van Toshiba zich in Düsseldorf bevindt.

De nieuwe fabriek zal zich aanvankelijk concentreren op de productie van een van Toshiba's meest verkochte produkten, de 16 Kbit statische RAM's. Later zullen ook statische en dynamische 64 Kbit RAM's worden geproduceerd en eventueel microprocessoren en gate array's.

UNIVERSITAIRE INFRASTRUCTUUR

Een van de attracties voor halfgeleiderfabrikanten die plannen hebben om een fabriek te stichten in een van de in dit artikel behandelde gebieden, is de zeer ontwikkelde infrastructuur van kennis en middelen die hier beschikbaar is aan universiteiten en technische hogescholen en in de industrie. Zo wordt op halfgeleiderterrein veel stimulerend onderzoek uitgevoerd in de academische instituten.

De universiteit van München heeft bijvoorbeeld zeer onlangs een chip ontwikkeld waarop een LED met een dubbele heterostructuur (InGaAsP/InP) en een heterojunctietransistor (n-InP/p-InGaAsP/n-InP) zijn gecombineerd. Meer bijzonderheden over deze "actieve LED" zijn opgenomen in het bijgaande kaderartikel.

Kortgeleden maakte de universiteit van Dortmund details bekend over een nieuwe ionenimplantatietechniek met stikstofionen voor het vormen van "begraven lagen" van siliciumnitride met 1,5 µm-geometrie ten behoeve van het vervaardigen van latchup-vrije 100 ps CMOS-logica.

Universiteit van München ontwikkelt actieve LED

Onderzoekers van de universiteit van München onder leiding van H. Grothe en W. Proebster hebben een licht-emitterende diode met een geïntegreerde stuurtransistor ontwikkeld. Als voornaamste toepassingsgebied voor deze "actieve LED" denkt men aan breedbandige glasvezelcommunicatie over korte afstanden waarbij de externe modulatiestromen beduidend geringer kunnen zijn dan bij andere technieken. De geïntegreerde component kan worden gemoduleerd met pulsen van 50 ns bij stroomniveaus die een grootte-orde lager liggen dan bij direct gemoduleerde LED's.

SAMENSTELLING EN FABRICAGE

Fabricage vindt plaats door combinatie van de laagstructuren van een LED met een dubbele heterostructuur (InGaAsP/InP) en een n-InP/p-InGaAsP/n-InP heterojunctie-transistor. De zes vereiste lagen groeien op een p-InP substraat met behulp van vloeistoffase-epitaxie (Fig. 1). De n-InP antidi diffusie-laag compenseert niet alleen het wegdiffrunderen van zink vanuit de actieve p-InGaAsP laag gedurende de epitaxiale groei maar maakt ook deel uit van de heterojunctie die gateninjectie voorkomt vanuit de actieve laag van de LED in de collector van de transistor, hetgeen tot een soort thyristoreffect zou kunnen leiden.

In de bovenste lagen wordt een effectieve elektroneninjectie van de emitter in de basis van de transistor bewerkstelligd met behulp van de n-InP/p-InGaAsP heterojunctie. De basislaag van de transistor en de actieve laag van de LED hebben gelijke verontreinigingsconcentraties en kristalsamenstellingen met een bandafstand van ongeveer 1 eV.

De P- en N-contacten zijn gemaakt door afzetting van Ag-Zn/Au en Au-Ge-Ni, gevolgd door het selectief etsen van een gaatje met een diameter van 240 µm in de emitterlaag. De wafer wordt bedekt met een fotolak die wordt verwijderd in de omgeving van het ringvormige basiscontact met respectievelijke in- en uitwendige diameters van 140 µm en 200 µm. Na depositie van het basiscontact en verwijdering van de ongewenste fotolak wordt een mesastructuur met een diameter van 350 µm geëst.

WERKING EN EIGENSCHAPPEN

Het LED-gedeelte emitteert een golflengte van 1,21 µm met een spectrale halfbreedte van 72 nm. Het totale uitgangsvermogen bedraagt ongeveer 450 µW bij een diodestroom van 50 mA. De gemeten stijgtijd van de LED bedraagt 48 ns hetgeen overeenkomt met een -3 dB afsnijfrequentie van 17 MHz.

De indiumfosfide lagen tussen de actieve laag van de emitterdiode en de transistorbasislaag zijn doorlatend voor de geëmitteerde golflengte zodat een zeer vaste optische koppeling kan worden verkregen.

Wanneer de basis van de transistor een stroom voert, stijgt de collectorstroom, die dan in de LED een foto-emissie produceert. Sommige van de geëmitteerde fotonen worden geabsorbeerd in de omgeving van de basis van de transistor zodat de geproduceerde fotostroom het element in geleidende toestand houdt, zelfs indien de basisstroom tot nul terugvalt.

Om de transistor weer in niet-geleidende toestand te brengen moet stroom vanuit de basis worden afgenomen. Ook als deze stroom daarna nul wordt blijft de transistor in niet-geleidende toestand. Ter blokkering van de transistor moet een iets hogere basisstroom worden afgenomen dan in omgekeerde polariteit voor het in geleiding sturen is vereist. Dit hangt samen met de in het basismateriaal geproduceerde ladingdragers die het inschakelproces ondersteunen.

De Münchener onderzoekers fabriceerden ook een component met een substraat waarop alleen de transistorlagen zijn aangebracht, dus zonder de LED. Fig. 2 toont de hieraan gemeten I_C/U_{CE} -karakteristieken van de transistor. Voor een collectorstroom van 30 mA vond men een stroomversterking van ongeveer een factor 30.

Fig. 1. Opbouw van de actieve LED.

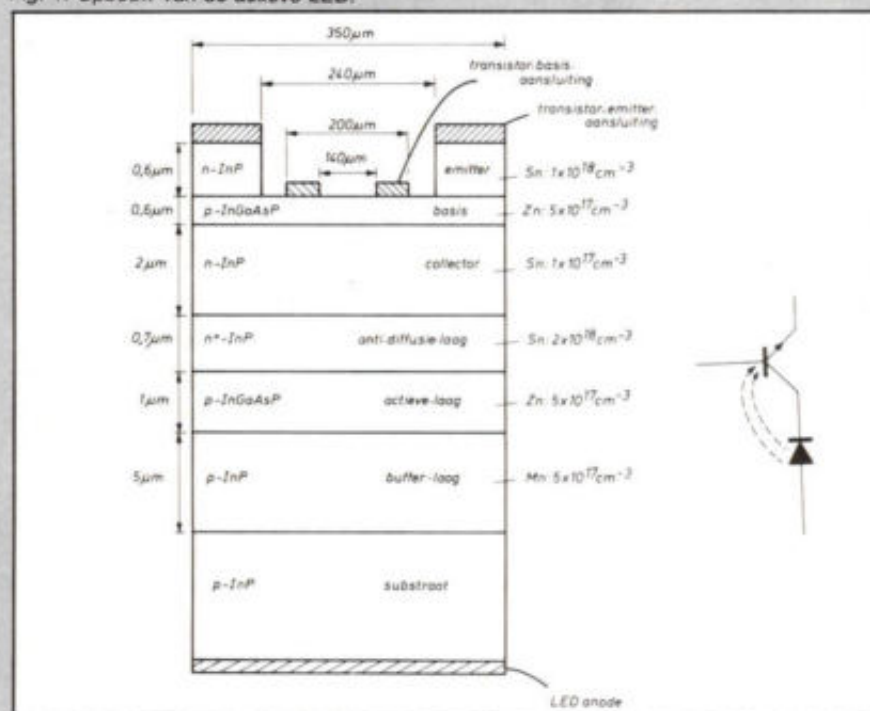
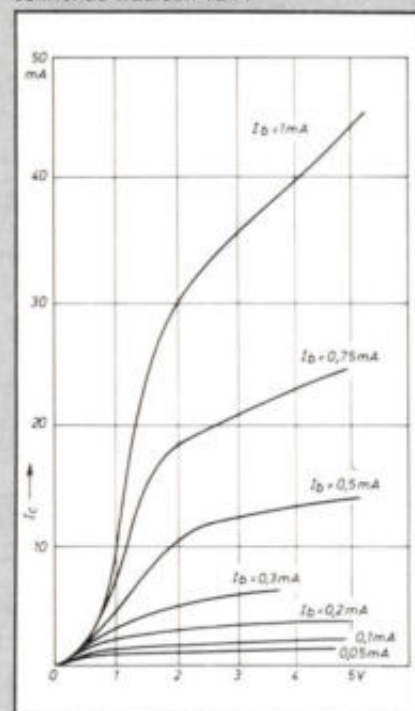


Fig. 2. I_C/U_{CE} -karakteristieken voor verschillende waarden van I_B .



NEDERLANDSE TH'S

Nederland heeft drie Technische Hogescholen met faciliteiten voor kleinschalige niet-commerciële halfgeleiderfabricage voor wetenschappelijke en onderwijskundige doeleinden.

Met de heropening van het IC-atelier van

de TH-Twente in november 1981, beschikte men hier over een uiterst modern uitgerust laboratorium voor het fabriceren van geïntegreerde schakelingen. Behalve een optische patroongenerator en een waferstepper, heeft men in Twente een geavanceerde ionenimplantatiemachine met een

vernietigingsspanning van 500 kV. Ook op de Delftse TH beschikt men over een IC-atelier met mogelijkheden voor ionenimplantatie.

Een centrum voor submicrontechnologie is geopend op de TH-Delft, bestemd voor

Het kost niet meer dan 9 cent per contact om 24.926 gericht geïnteresseerde microcomputergebruiker te bereiken met uw advertenties in MicroMix, het grootste Nederlands-talige tijdschrift voor microcomputertoepassingen in de markt van de 'small business'.

Bel voor inlichtingen, een proefnummer, advertentietarieven of een plaatsingsopdracht Geert Vooren van Kluwer Technische Tijdschriften, tel. 05700-91493. U kunt ook schrijven naar Antwoordnummer 7, 7400 VB Deventer

Kluwer Technische Tijdschriften bv
de vaktijdschriftenuitgevers op de micro-electronica-markt van Nederland.

specialistisch werk op diverse fysische terreinen terwijl het tevens open staat voor onderzoekers van andere universiteiten en uit de industrie. Een elektronenbundel-patroongenerator van Philips, de zogenaamde "Beamwriter" met een stipafmeting van $0,025 \mu\text{m}$, is in Delft beschikbaar voor lithografisch werk in de halfgeleiderfabricage. Dit zeer geavanceerde dubbeldeflectie-systeem maakt het met deze apparatuur mogelijk om een "overlay"-nauwkeurigheid te krijgen die naar men stelt tenminste een factor 2 beter is dan de nauwkeurigheid van andere beschikbare systemen.

EFFIC staat voor *Eindhoven Fabricage Faciliteit voor IC's*, het thans in aanbouw zijnde IC-atelier van de TH-Eindhoven. De produktie-ruimten van dit laboratorium omvatten ondermeer een zgn. "rode" en "gele" kamer voor fotografische processen en faciliteiten voor reinigen, etsen, diffusie, opdampen en ook ionenimplantatie. In de loop van dit jaar zullen er de eerste chips worden geproduceerd.

Hoewel de EFFIC uiteraard in eerste instantie is bestemd voor ondersteuning van onderwijs en onderzoek, hoopt men de to-

tale investering van bijna 3 miljoen gulden ook rendabel te kunnen maken met het produceren van IC's in opdracht van het bedrijfsleven.

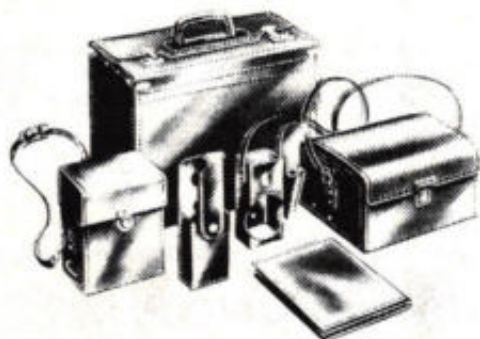
De activiteiten van deze onderwijs- en researchinstituten vormen niet alleen een academische stimulans voor de lokale industrie voor het ontwikkelen van nieuwe technieken maar resulteren ook in de hoog opgeleide mensen die nodig zijn bij de gespecialiseerde industriële fabrikanten.

UW ADRES VOOR:

GEREEDSCHAPSTASSEN APPARATEN- EN INSTRUMENTENTASSEN MONSTER- EN DOKUMENTENTASSEN ETUIS

Desgewenst op maat volgens model of tekening.

Techn. Lederw. Ind. C. de Swart bv
Julianastraat 72, 5121 LS Rijen. Tel. (01612) 22 81.



cito BENELUX

produkten, systemen en adviezen voor elektrotechniek/elektronika

Een pasklaar antwoord

Het leveringsprogramma van Cito Benelux biedt de elektronika-vakman ten behoeve van printkaarten: aansluitklemmen, kontakblokken, 19 inch rekken en elektronika-behuizingen van klein tot groot in diverse uitvoeringen.

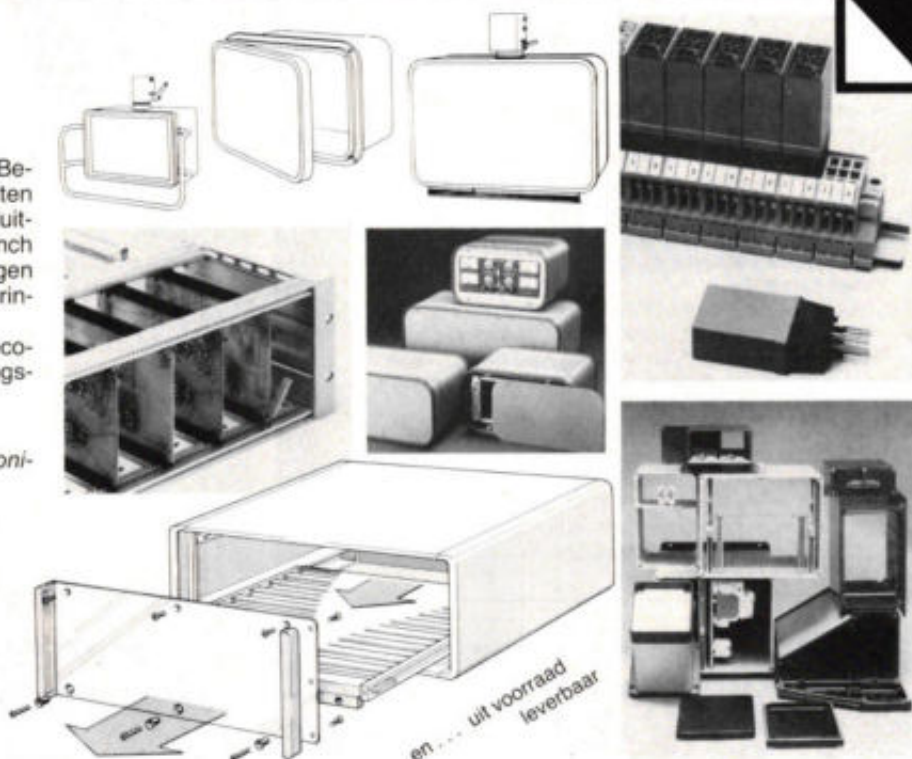
Kenmerk: kwaliteit gepaard aan economische- en efficiënte toepassingsmogelijkheden.

Dus dat wat uw praktijk eist.

Méér weten?! Vraag om de 'elektronika' informatie.

cito BENELUX

6900 AE ZEVENAAR
Postbus 246
Tel. 08360 - 24555
Telex 45974



en ... uit voorraad leverbaar

Kwaliteit service + Manudax



Motorola's EXORset 165 met OS-9, de optimale combinatie van hardware en software. Natuurlijk bij Manudax.

De EXORset 165 is ontwikkeld vanuit de gedachte dat het besturingssysteem alle mogelijkheden van de geavanceerde hardware volledig moest benutten. Daarom heeft Motorola voor deze professionele microcomputers het operating system OS-9 ontwikkeld, een uiterst krachtig, modern systeem.

Het belangrijkste kenmerk van OS-9 is het feit dat dit operating system gelijktijdig door 4 gebruikers gebruikt kan worden, waarbij tot 256 taken gelijktijdig uitgevoerd kunnen worden. Hierdoor wordt de EXORset 165 een echt 'real-time, multi-programming, multi-processing' systeem. OS-9 wijst dynamische geheugenbronnen toe en steunt volledig op het gebruik van de position independant reentrant code. Het in-/output systeem is apparaat onafhankelijk, gestandaardiseerd en bestuurd d.m.v. interrupts. De verzending van de I/O data wordt gecontroleerd door de gebruiker op het 'shell commando' niveau. Door de structuur van het in-/output systeem zijn de I/O uitbreidingen door de gebruiker eenvoudig uit te voeren. Voor gebruik met OS-9 zijn meerdere hogere talen beschikbaar, zoals: BASIC 09, C, PASCAL en CIS COBOL. Daarnaast zijn verscheidene andere software pakketten waaronder diverse administratieve pakketten leverbaar.

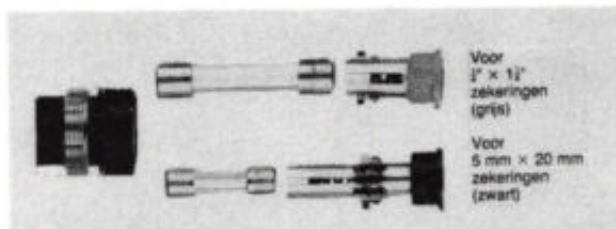
De EXORset 165 is ontworpen volgens de laatste ergonomische eisen; het los toetsenbord geeft een groter bedieningsgemak. Standaard is de EXORset 165 voorzien van 2 slim-line 5 1/4 inch disk drives voor een totale opslagcapaciteit van 1,3 Mbyte (geformateerd). Daarnaast kan, als optie, gekozen worden voor 8" floppies met 2 Mbyte opslag of 10 Mbyte hard disk.

Door de uitgekende combinatie van hardware en software én door de talrijke uitbreidingsmogelijkheden d.m.v. micromodules is de EXORset 165 bij uitstek geschikt voor toepassing in een professionele configuratie, zoals industriële controle, administratie, automatisering van elektronische, medische en chemische laboratoria en productie controles.

Manudax

postbus 25,
5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-2901, telex 50175
facsimile 04139-1009 (aut)

BUSS - ZEKERHEID IN ZEKERINGEN



Een en dezelfde zekeringhouder voor twee maten zekeringen 6 x 32 mm (1/2 x 1 1/2) en 5 x 20 mm
Voldoen aan IEC-265 VDE UL CSA SEMKO

Voor nog meer zekerheid:

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

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



technische handelmaatschappij
de buizerd electronica bv

VME

CC-68	Processor module met MC68000L8	f. 3.450,-
CC-69	512 Kbytes RAM met error detection	f. 3.950,-
CC-71	Floppy disk controller + winchester interface	f. 2.750,-
ADDA-1/68K	8 kanaals analoog/digitaal + 4 kanaals digitaal/analoog	f. 3.025,-
APAL-1.2/68K	48 parallelle I/O lijnen + 2 timers	f. 1.065,-
GRAZ-1/68K	512 x 512 color graphics	f. 1.525,-
CCS-68K/1	VME computer met 8" floppy disk drive, 10 megabyte winchester, 20 slots backplane, CP/M-68K operating system, incl. C compiler en assembler voor MC68000	f. 24.500,-

Prijzen exclusief BTW

Bel of schrijf voor documentatie met specificaties.

COMPCONTROL BV

microsystems
design and
applications

Mecklenburgstraat 1c • P.O. Box 193 5600 AD Eindhoven-Holland • Phone: (040)453562 • Telex 51603

Harmonischen bij fase-aansnijding

Storend bijproduct van vermogensregeling met triacs en thyristoren

Het vermogen van gloeilampen en wisselstroom-seriemotoren (zoals die bijvoorbeeld voorkomen in boormachines) kan worden geregeld door middel van fase-aansnijding van de netspanning. Hiervoor gebruikt men vaak triac- en thyristor-vermogensregelingen. Bij deze methode van vermogensregeling ontstaan sprongsgewijze spanningsvariaties over de belasting. Nu gaan plotselinge spanningsvariaties (of stroomvariaties) gepaard met het opwekken van zeer vele hogere harmonischen van de netfrequentie, die, zonder tegenmaatregelen, het net worden opgestuurd en dus aanleiding geven tot een soms aanzienlijke netvervuiling. Het energiebedrijf vindt dit zeker niet prettig. Maar ook de gebruiker zelf kan daarvan last ondervinden: doordat de schakelflanken zeer steil zijn, ontstaan er zelfs zeer hoge harmonischen die de ontvangst van radio en TV kunnen storen. Dit artikel poogt een indruk te geven van de grootte van de harmonischen die bij deze vorm van vermogensregeling ontstaan.

We stelden dat een apparaat waarvan het vermogen door fase-aansnijding wordt geregeld door het ontstaan van hogere harmonischen in veel gevallen een permanente stoorbron kan vormen. De grootte van die harmonischen zal afhankelijk zijn van de fase-aansnijdingshoek. We zullen daarom de harmonischen als functie van deze hoek onderzoeken. In het vervolg zullen we de aansnijdingshoek, weergegeven in de figuren 1, 2 en 3, aanduiden door de letter φ .

Daar ook de belastingsimpedantie een rol speelt, zullen we voor de berekeningen uitgaan van een *resistieve* belasting. De harmonischen worden dan niet door een frequentie-afhankelijke belasting beïnvloed.

Er worden in dit artikel drie gevallen onderzocht:

1. Fase-aansnijding in de positieve en in de negatieve helft van een sinusvormige spanning (zie fig. 1).
2. Fase-aansnijding bij enkelzijdige gelijkrichting (zie fig. 2).

3. Fase-aansnijding bij dubbelzijdige gelijkrichting (zie fig. 3).

De sinusvormige spanningsfunctie, de enkelzijdig en de dubbelzijdig gelijkgerichte sinusfunctie zijn periodieke functies. Wanneer deze functies worden aangesneden op een manier zoals aangegeven in de figuren 1 t/m 3, dan blijven ze periodiek. Voor het onderzoek naar de hogere harmonischen in een periodiek signaal kan men volgens de wiskunde gebruik maken van de theorie van de Fourier-reksen. Volgens deze theorie geldt dat als $f(t)$ een periodieke functie is, we $f(t)$ kunnen schrijven als:

$$f(t) = \sum_{-\infty}^{\infty} C_n \exp(jn\omega t)$$

met

$$C_n = \frac{1}{T} \int_{\text{periode}} f(t) \exp(-jn\omega t) dt ;$$

waarin $\omega = 2\pi/T$; T is de periode van $f(t)$.

Deze formules kunnen als volgt worden geïnterpreteerd:

De grootte van de gelijkspanningscomponent bedraagt C_0 ; dit is tevens het gemiddelde van $f(t)$.

Een wisselspanningscomponent met een hoekfrequentie $n\omega$ komt voor met een amplitude die gelijk is aan de absolute waarde van $2 \cdot C_n$. Dit zal in het vervolg worden weergegeven door $\text{abs}(2 \cdot C_n)$.

Het berekenen van de harmonischen komt dus neer op het uitrekenen van de hiervoor genoemde integraal.

Deze berekening wordt voor alle drie genoemde gevallen uitgevoerd. De resultaten zijn grafisch weergegeven in de figuren 4 t/m 10. Als referentie voor het 0 dB-niveau is gekozen de amplitude van het oorspronkelijke signaal, zoals weergegeven in de figuren 1 t/m 3. Tevens is in deze figuren de fase-aansnijdingshoek aangegeven.

Indien de fase-aansnijding plaatsvindt op het tijdstip $t = t_1$ (zie fig. 1, 2, 3), dan is de fase-aansnijdingshoek $\varphi = \omega t_1$. Hierin is dan $\omega = 2\pi/T$, de grondfrequentie van het in fase aangesneden signaal.

SINUSVORMIGE SPANNING

De fase-aansnijding vindt plaats volgens fig. 1. De functie in deze figuur heeft zogenaamde *halvegolfsymmetrie*, dat wil zeggen $f(t) = -f(t + T/2)$. Een functie met deze eigenschap heeft alleen *oneven* harmonischen. Dit volgt ook uit de berekeningen, die nu zeer in het kort worden aangegeven. Voor de functie in fig. 1 geldt dat

$$f(t) = \sin \omega t \text{ voor } (-T/2 + t_1) < t < 0 \text{ en } t_1 < t < T/2.$$

In het resterende gedeelte van de periode is de functie nul. De integraal voor C_n valt dan uiteen in twee delen:

$$C_n = \frac{1}{T} \int_{-T/2 + t_1}^0 \sin \omega t \exp(-jn\omega t) dt +$$

$$\frac{1}{T} \int_{t_1}^{T/2} \sin \omega t \exp(-jn\omega t) dt.$$

Uitwerking van deze integralen geeft de resultaten die zijn vermeld in tabel 1.

De in deze tabel gegeven algemene verge-

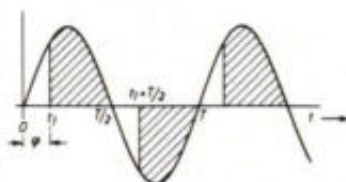


Fig. 1. Fase-aansnijding bij een sinusvormige spanning.

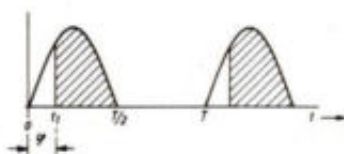


Fig. 2. Fase-aansnijding bij een enkelzijdig gelijkgerichte spanning.



Fig. 3. Fase-aansnijding bij een dubbelzijdig gelijkgerichte spanning.

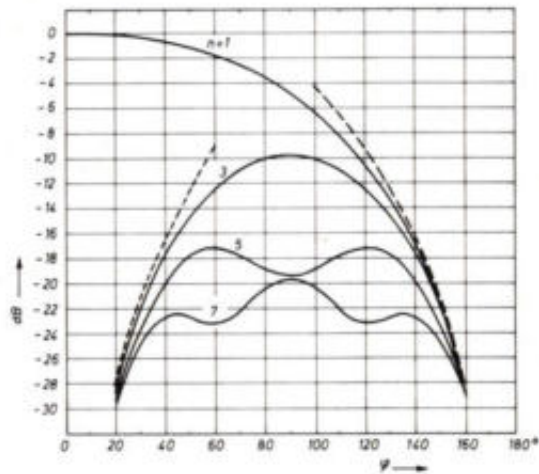


Fig. 4. De amplitude voor $n = 1, 3, 5, 7$ (sinusvormige spanning).

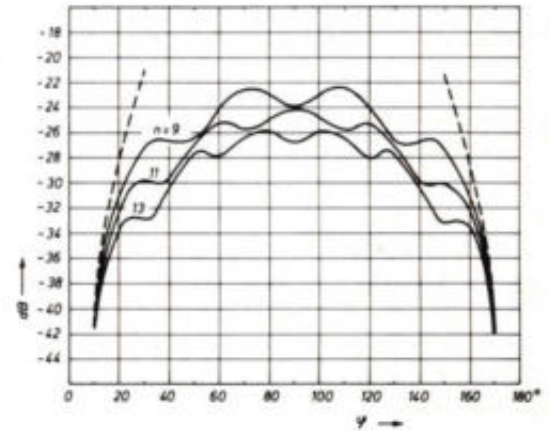


Fig. 5. De amplitude voor $n = 9, 11, 13$ (sinusvormige spanning).

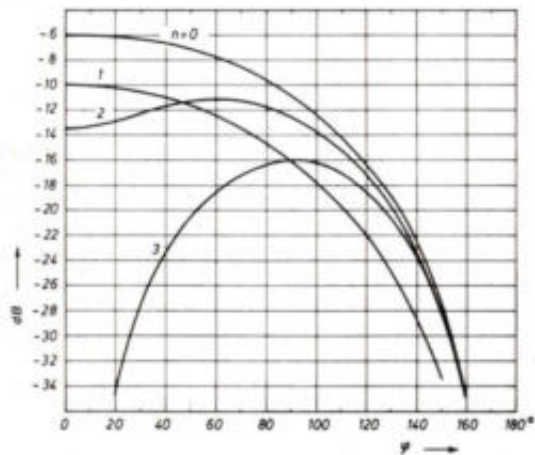


Fig. 6. De amplitude voor $n = 0, 1, 2, 3$ (enkelzijdig gelijkgerichte spanning).

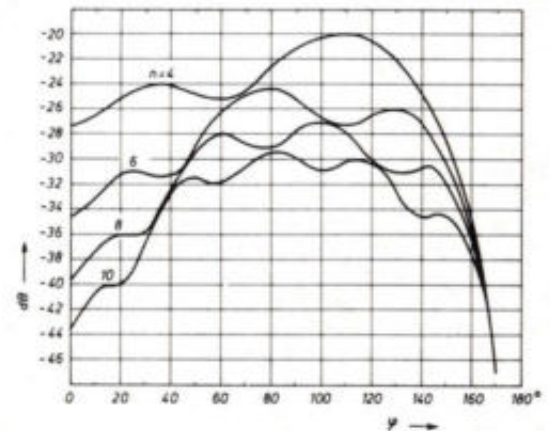


Fig. 7. De amplitude voor $n = 4, 6, 8, 10$ (enkelzijdig gelijkgerichte spanning).

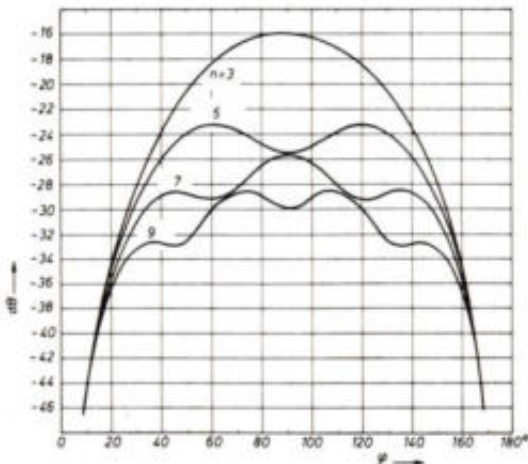


Fig. 8. De amplitude voor $n = 3, 5, 7, 9$ (enkelzijdig gelijkgerichte spanning).

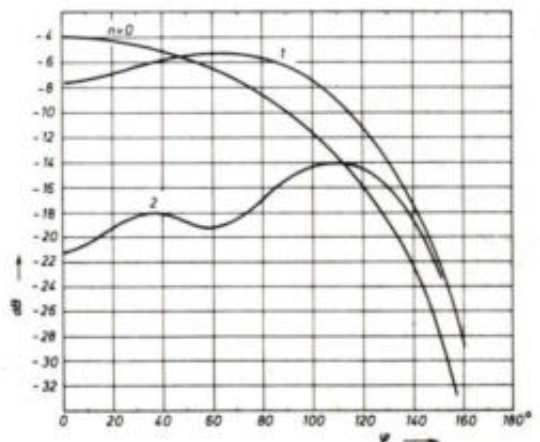


Fig. 9. De amplitude voor $n = 0, 1, 2$ (dubbelzijdig gelijkgerichte spanning).

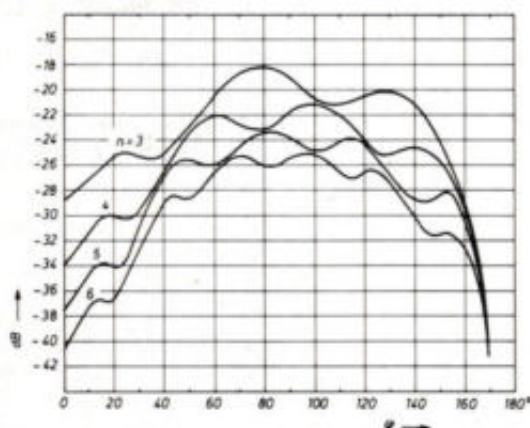


Fig. 10. De amplitude voor $n = 3, 4, 5, 6$ (dubbelzijdig gelijkgerichte spanning).

lijking voor C_n geldt niet voor $n = 1$ en $n = -1$: een noemer wordt dan nul. Deze twee gevallen moeten daarom apart worden bekeken. Omdat echter C_n gelijk is aan de toegevoegd complexe waarde van C_{-n} kan worden volstaan met bijvoorbeeld alleen het geval $n = 1$ te onderzoeken. Vult men in de integraal voor C_n voor n de waarde 1 in voordat wordt geïntegreerd, dan kan ook de formule voor C_1 worden afgeleid.

Het resultaat van deze berekening is eveneens in tabel 1 weergegeven. We zien, zoals reeds is opgemerkt, dat in het signaal geen even harmonischen aanwezig zijn.

De amplituden van de harmonischen volgens de formules in tabel 1 zijn grafisch weergegeven in de figuren 4 en 5, als functie van de ontsteekhoek. We kunnen aan de hand van deze figuren het volgende opmerken:

- de harmonischen zijn het sterkst voor

aansnijdingshoeken tussen 40° en 140° ;

- voor grote n is het gebied van 40° tot 140° relatief vlak: het varieert maar enkele dB's;
- de grafieken zijn symmetrisch rond $\varphi = 90^\circ$;
- het aantal maxima voor de n -de harmonische bedraagt $\frac{1}{2}(n-1)$;
- zoals te verwachten is, treden er geen harmonischen op voor een ontsteekhoek van nul ("volledig aan") en 180° ("geheel uit");
- voor kleine aansnijdingshoeken (tot ca. 20° en voor grote aansnijdingshoeken (vanaf ca. 160° tot 180°) naderen de grafieken elkaar.

Ten aanzien van dit laatste punt merken we op dat hiervoor een benaderingsformule is af te leiden, gebaseerd op de volgende overwegingen:

- a. Voor kleine hoeken geldt dat $\cos \varphi$ en

$\sin \varphi$ kunnen worden benaderd door $1 - \frac{1}{2}\varphi^2$ respectievelijk φ .

Wanneer we dit in de formule voor C_n invullen, dan blijkt na enig rekenwerk dat

$$\text{abs}(2C_n) = \varphi^2/\pi$$

We merken op dat deze uitkomst onafhankelijk is van n . Conclusie: Voor kleine aansnijdingshoeken hebben alle harmonischen nagenoeg dezelfde waarde.

b. Voor aansnijdingshoeken die de waarde van 180° naderen, moeten we voor φ eerst substitueren $\pi - \Delta\varphi$.

Hierin is dan $\Delta\varphi$ de afwijking van de hoek φ met π ; $\Delta\varphi$ is dus klein. De term $\cos \varphi(1-n)$ in de formule voor C_n gaat dan over in

$$\cos(\pi(1-n) - \Delta\varphi(1-n)) = \cos \Delta\varphi(1-n),$$

omdat $1-n$ een even getal is. Een analoge formule is voor de sinus af te leiden. Na enig rekenwerk volgt dan

$$\text{abs}(2C_n) = \Delta\varphi^2/\pi.$$

– Conclusie

Voor aansnijdingshoeken die de waarde π naderen, hebben alle harmonischen nagenoeg dezelfde waarde. In de figuren 4 en 5 zijn deze benaderde functies door middel van een streeplijn aangegeven.

ENKELZIJDIGE GELIJKRICHTING

Voor enkelzijdige gelijkrichting geldt (zie fig. 2):

$$f(t) = \sin \omega t \text{ voor } t_1 < t < T/2.$$

In het resterende gedeelte van de periode is de functie nul. Vullen we deze functie in in de algemene integraalformule voor C_n dan krijgen we de formules die in tabel 2 zijn vermeld. Ook hier moeten de gevallen $n = 1$ en $n = -1$ apart worden beschouwd. Dit gaat op dezelfde manier als in het voorgaande geval. De formules voor $n = 1$ zijn eveneens opgenomen in tabel 2. Wanneer

Tabel 1. Formules voor berekening van de harmonischen bij fase-aansnijding van een sinusvormige spanning.

oneven waarden voor n	$2C_n$	$\frac{-1}{\pi} \left\{ \frac{1 - \cos \varphi(1-n) - j \sin \varphi(1-n)}{1-n} + \frac{1 - \cos \varphi(1+n) + j \sin \varphi(1+n)}{1+n} \right\}$
	$2C_1$	$\frac{-1}{2\pi} \left\{ 1 - \cos 2\varphi + j(2\varphi - 2\pi \cdot \sin 2\varphi) \right\}$
	$\text{abs}(2C_n)$	$\frac{1}{\pi} \sqrt{\left\{ \frac{1 - \cos \varphi(1-n)}{1-n} + \frac{1 - \cos \varphi(1+n)}{1+n} \right\}^2 + \left\{ \frac{\sin \varphi(1+n)}{1+n} - \frac{\sin \varphi(1-n)}{1-n} \right\}^2}$
	$\text{abs}(2C_1)$	$\frac{1}{2\pi} \sqrt{(1 - \cos 2\varphi)^2 + (2\varphi - 2\pi \cdot \sin 2\varphi)^2}$
even waarden voor n	$\text{abs}(2C_n)$	0



SCHERP GEPRIJSDE MEETAPPARATUUR EN LABORATORIUM- VOEDINGEN



Alle prijzen zijn excl. b.t.w.

GFG 8016D

Functiegenerator met 6 digit display van de ingestelde frequentie. De GFG 8016D is tevens als frequentie counter te gebruiken.

- Frequentie bereik: 0,2 Hz - 2 MHz (7 bereiken) VCF mogelijkheid.
- Sinus, blok, driehoek, puls en ramp.
- Amplitude: 10 V pk-pk (50 Ohm).
- -20 dB of variabele verzwakker.
- Prijs: Hfl. 919,- excl. B.T.W.

GW

GUC 2010

Universele counter, 5 Hz tot 100 MHz.

- 8 digit display.
- Periode meting, totaliseermeting, ratiometing (f1/f2), tijdintervalmeting.
- Prijs: Hfl. 1196,- excl. B.T.W.

GOS 2310

Een kanaals 10 MHz trigger oscilloscoop.

- Gevoeligheid: 5 mV/div, X - Y bedrijf mogelijk.
- Prijs: Hfl. 592,- excl. B.T.W.

GFG 8015F

Functiegenerator.

- Frequentiebereik : 0,2 Hz tot 2 MHz (7 bereiken).
- VCF mogelijkheid.
- Sinus, blok, driehoek, puls en zaagtand.
- Amplitude : 10 V pk-pk (50 Ohm).
- Variabele of vaste verzwakker (-20 dB).
- Prijs : Hfl. 569,- excl. B.T.W.

Bon



Stuur mij uitgebreide informatie over model:

Naam:
Firma/Instelling:
Afdeling:
Adres:
Woonplaats:
Postcode: Tel:

Bon in gefrankeerde envelop naar:

Klaasing Electronics, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout



PROFESSIELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN

KLAASING ELECTRONICS B.V.

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

Diode, Hollanilaan 22, 3526 AM Utrecht. Tel.: 030/884214/Rue de L'Aeronet 2, 1140 Bruxelles. Tel.: 02/2162100)

Texas Instruments biedt zoveel meer ...

TI is 's werelds grootste producent van 64k dynamische RAM's.

Door toepassing van de zgn. square array architectuur is een zeer geringe chipafmeting gerealiseerd met als resultaat een lage vermogensconsumptie en een zeer hoge betrouwbaarheid.



TI biedt zoveel meer

- single supply 5V $\pm$ 10%
- low power: 125mW actief
17.5mW standby
- high speed: 120, 150 en 200ns row access
- protectie tegen alpha partikels ter voorkoming van soft errors
- leverbaar in plastic, keramisch en MIL883B
- organisatie 64k x 1 of 16k x 4
- bijbehorende DRAM controller TMS4500ANL



Nieuw van Texas Instruments:
single in line geheugenmodules voor 4x meer geheugen per cm² PC-board en een ultra korte montagetijd.
Leverbaar in o.a. 64k x 4 of 5, 64k x 8 of 9 en 256k x 1.

DIODE

oneven waarden voor n	$2C_n$	$\frac{-1}{2\pi} \left\{ \frac{1 - \cos\varphi(1-n) - j\sin\varphi(1-n)}{1-n} + \frac{1 - \cos\varphi(1+n) + j\sin\varphi(1+n)}{1+n} \right\}$
	$2C_1$	$\frac{-1}{4\pi} \left\{ 1 - \cos 2\varphi + j(2\varphi - 2\pi \sin 2\varphi) \right\}$
	$\text{abs}(2C_n)$	$\frac{1}{2\pi} \sqrt{\left\{ \frac{1 - \cos\varphi(1-n)}{1-n} + \frac{1 - \cos\varphi(1+n)}{1+n} \right\}^2 + \left\{ \frac{\sin\varphi(1+n)}{1+n} - \frac{\sin\varphi(1-n)}{1-n} \right\}^2}$
	$\text{abs}(2C_1)$	$\frac{1}{4\pi} \sqrt{(1 - \cos 2\varphi)^2 + (2\varphi - 2\pi \sin 2\varphi)^2}$
even waarden voor n	$2C_n$	$\frac{1}{2\pi} \left\{ \frac{1 + \cos\varphi(1-n) + j\sin\varphi(1-n)}{1-n} - \frac{1 + \cos\varphi(1+n) - j\sin\varphi(1+n)}{1+n} \right\}$
	$\text{abs}(2C_n)$	$\frac{1}{2\pi} \sqrt{\left\{ \frac{1 + \cos\varphi(1-n)}{1-n} + \frac{1 + \cos\varphi(1+n)}{1+n} \right\}^2 + \left\{ \frac{\sin\varphi(1+n)}{1+n} - \frac{\sin\varphi(1-n)}{1-n} \right\}^2}$
	$\text{abs}(C_0)$	$\frac{1}{2\pi} (1 + \cos\varphi)$

Tabel 2. Formules voor berekening van de harmonischen bij fase-aansnijding van een enkelzijdig gelijkgerichte spanning.

we deze formules vergelijken met die uit tabel 1, dan blijkt:

- alle harmonischen zijn hier vertegenwoordigd;
- de amplitude van de oneven harmonischen is de helft;
- er is hier sprake van een gelijkspanningscomponent; kennelijk treedt gelijkrichting op.

Met de formule voor C_n in tabel 2 kan men een uitdrukking voor de gelijkspanningscomponent vinden door $n = 0$ in te vullen:

$$\text{abs}(C_0) = (1 + \cos\varphi)/2\pi.$$

In de figuren 6, 7 en 8 zijn de amplituden van de harmonischen uitgezet als functie van de fase-aansnijdingshoek. Voor de oneven harmonischen gelden dezelfde opmerkingen als in geval 1. Voor de even harmonischen geldt dat het aantal maxima in de grafiek van de n -de harmonische gelijk is aan $n/2$.

DUBBELZIJDIGE GELIJKRICHTING

Wanneer de frequentie van het niet gelijkgerichte signaal ω_s bedraagt, dan kunnen we de dubbelzijdige gelijkrichting beschrijven met de functie $f(t) = \text{abs}(\sin\omega_s t)$. Er

ontstaat door deze gelijkrichting een functie met een grondfrequentie ω_0 die twee maal zo hoog is als die van de oorspronkelijke functie. Dus $\omega_0 = 2\omega_s$. Wanneer we dus nu spreken van de n -de harmonische, dan bedoelen we hiermee een frequentie van $n\omega_0$, ofwel $2n\omega_s$.

Substitueren we nu $f(t)$ in de algemene integraalformule voor C_n , dan krijgen we de formules die in tabel 3 zijn vermeld.

We merken op dat de amplitude van de n -de harmonische gelijk is aan twee maal de amplitude van de $2n$ -de harmonische van het signaal bij enkelzijdige gelijkrichting, beschreven onder punt 2. Dit geldt ook voor $n = 0$; de gelijkspanningscomponent is hier twee maal zo groot. De amplitude van de harmonischen volgens tabel 3 is in de figuren 9 en 10 weergegeven als functie van de aansnijdingshoek. We zien in deze grafieken dat:

- De hogere harmonischen het grootst zijn voor fase-aansnijdingshoeken tussen ca. 40° en 140° .
- Voor aansnijdingshoeken tussen ca. 40° en 140° de functies relatief vlak zijn. De variaties bedragen maar enkele dB's. Deze benadering geldt beter voor de hogere dan voor de lagere harmonischen.

- Het aantal maxima voor de n -de harmonische n bedraagt.

Uit voorgaande berekeningen blijkt dat er zeer veel harmonischen ontstaan en dat de amplitude van de hogere harmonischen niet zeer snel afneemt bij toeneming van n . Bij het gebruik van een vermogensregeling door middel van fase-aansnijding moet men er dus voor zorgen dat de door de harmonischen veroorzaakte storing tot een aanvaardbaar niveau wordt teruggebracht.

REMEDIES

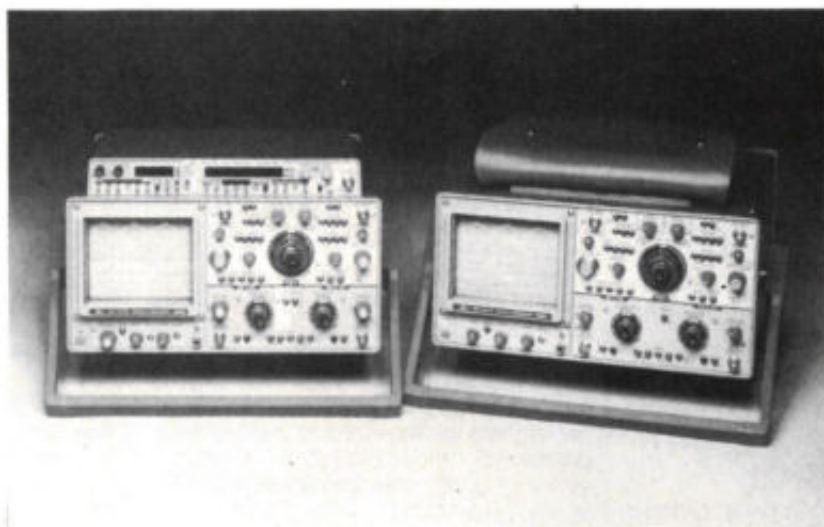
Een van de meest toegepaste remedies is het toevoegen van een laagdoorlatend filter tussen het net en de vermogensregeling, op een manier zoals weergegeven in fig. 11. Hierin vormt de spoel een hoge impedantie voor de hogere harmonischen; de condensator heeft daarentegen een zeer lage impedantie. Het gevolg is dat slechts een verwaarloosbaar deel van de hoogfrequente spanningen het net kunnen verontreinigen. Dit netwerk heeft echter het nadeel dat de LC-combinatie bij een bepaalde frequentie in resonantie kan komen, waardoor hoge spanningen in de schakeling kunnen ontstaan die de halfgeleiders kunnen vernielen. Dit is te voorkomen door de kwaliteitsfactor van de LC-kring te verla-

Tabel 3. Formules voor berekening van de harmonischen bij fase-aansnijding van een dubbelzijdig gelijkgerichte spanning.

$2C_n$	$\frac{1}{\pi} \left\{ \frac{1 + \cos\varphi(1-2n) + j\sin\varphi(1-2n)}{1-2n} + \frac{1 + \cos\varphi(1+2n) - j\sin\varphi(1+2n)}{1+2n} \right\}$
$\text{abs}(2C_n)$	$\frac{1}{\pi} \sqrt{\left\{ \frac{1 + \cos\varphi(1-2n)}{1-2n} + \frac{1 + \cos\varphi(1+2n)}{1+2n} \right\}^2 + \left\{ \frac{\sin\varphi(1-2n)}{1-2n} - \frac{\sin\varphi(1+2n)}{1+2n} \right\}^2}$
$\text{abs}(2C_0)$	$\frac{1}{\pi} (1 + \cos\varphi)$

"De beste oscilloscopen bouwen voor de scherpste prijs!"

Voor wat de 60 en 100 MHz oscilloscopen betreft is Iwatsu daar voortreffelijk in geslaagd.



Vooraf indien u de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de meetresultaten vergelijkt, springt de SS-5700 serie er op de volgende punten duidelijk uit.

- * De frequentie bandbreedte is 20% hoger dan gespecificeerd.
- * De uiterst nauwkeurige en stabiele, verticale versterker en tijdbasis met een onnauwkeurigheid van $\pm 2\%$.
- * Superieure lineariteit.
- * Uiterst gering tijdverschil tussen de kanalen.
- * Stabiele triggering door jitter onderdrukking.

Voeg deze eigenschappen bij de 3 jaar garantie dan begrijpt u dat de doelstelling in praktijk is gebracht. Bel direct, zodat u bij het bepalen van uw keuze een topper uit de meetinstrumenten niet laat ontbreken. Test 'm gerust, want op Simac electronics en oscilloscopen van Iwatsu kunt u met een gerust hart vertrouwen.

Specificaties van de 60 en 100 MHz oscilloscopen:

Model	5710:	5711:
Bandbreedte	60 MHz	100 MHz
Kanalen	4 (8 trace)	4 (8 trace)
Dubbele tijdbasis	ja	ja
B stopt A mode	ja	ja
Trigger gevoeligheid	0,5 div bij 2 MHz	0,3 div bij 10 MHz
Trigger hold-off	ja	ja
Schaalverlichting	ja	ja
Spanning naverstelling	15 kV	20 kV
Prijs *	f 3.260,-	f 4.890,-

*) excl. b.t.w.

 **simac**
electronics

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

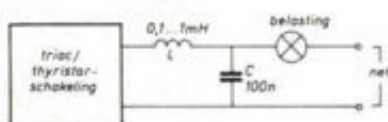


Fig. 11. Onderdrukking van hogere harmonischen met een laagdoorlatend filter.

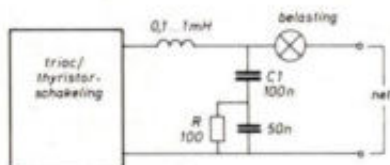


Fig. 12. Damping van de LC-kring met behulp van een weerstand.

gen door middel van een weerstand, zoals gerealiseerd in fig. 12.

Over de zelfinductie kunnen we nog opmerken dat deze geschikt moet zijn voor de maximale stroom die de belasting kan vragen.

Ondanks bovenstaande maatregelen kan het voorkomen dat de ontvangst van radio en TV nog wordt gestoord. Er kunnen dan stralingseffecten een rol spelen. Deze storing kan men verkleinen door de vermogensregeling in een geaarde metalen kast in te bouwen. Een andere mogelijke oplossing is een grotere afstand tussen de vermogensregeling en de ontvanger (of antenne, antennekabels enz.) aan te brengen, waardoor minder last van de storing wordt ondervonden. Een elegante methode is dit echter niet, men blijft immers nog stoorsignalen de ether in sturen.

MONTAGE SERVICE VOOR DE ELEKTRONIKA INDUSTRIE

APR

ELEKTRONIKA B.V.

Monteren van half- en eindprodukten
Enkelstuks en seriewerk
Modificatie van standaard handelsapparatuur
Tevens verkoop van ultrasonore meetapparatuur

Onze specialisatie, moderne apparatuur
en langdurige ervaring garanderen U:

**KWALITEIT IN ELKE KWANTITEIT
MET KORTE LEVERTIJD**

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

APR

ELEKTRONIKA B.V.

PRECISIE BREEDBAND STROOMMONITORS van Pearson Electronics...



- Maken nauwkeurige meting van amplitude en golfvorm mogelijk.
- Leverbaar vanaf mA tot vele kA.
- Direkt op oscilloscope of schrijver aan te sluiten.
- Stijgtijden vanaf 2 nsec., 3 dB bandbreedte van 1 Hz tot 35 MHz.
- Oneindig veel toepassingen zoals RFI, antennestromen, schakelende voedingen, klystrons, thyratrons, electrolyten, bliksem-ontlading enz.

Voor alle informatie:

OHMTRONICS

Dr. Hub van Doorneweg 99b
5026 RB TILBURG
tel. 013 - 67 00 21



Voor elk werk de juiste tang

Technical Tools laat U kiezen uit een sortering van ruim 300 verschillende tangen. Zijknijptangen, kopknijptangen, striptangen, speciale tangen voor het plaatsen en verwijderen van IC's, enz., enz.

Verder leveren wij een compleet programma voor de electronica-werkplaats; van Afstelgereedschap tot Zuiglitzte.

U kunt het allemaal vinden in onze catalogus. 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.

NIEUW! **Personal Instrumentation**

De 2100 Interactive State Analyser van North West Instruments is een geheel nieuwe ontwikkeling op het gebied van logic state analysers. Het systeem is zeer nauw gekoppeld aan een Apple II computer, waardoor programmering en verwerking van de gegevens geheel

of gedeeltelijk geautomatiseerd kan plaatsvinden.

Enkele specifieke eigenschappen zijn:

- menu systeem voor eenvoudige bediening
- 16 tot 80 kanalen
- geheugendiepte 1024 woorden, optioneel 4096
- maximale gesynchroniseerde

sample rate, geschikt voor de snelste microprocessors!

- 15 onafhankelijke triggervoorwaardes
- PASCAL operating systeem
- geschikt voor automatische metingen

MAAK SNEL KENNIS EN BEL VOOR DE UITGEBREIDE BROCHURE: 076-71 01 44
DIFA Benelux BV Electronic Engenieering



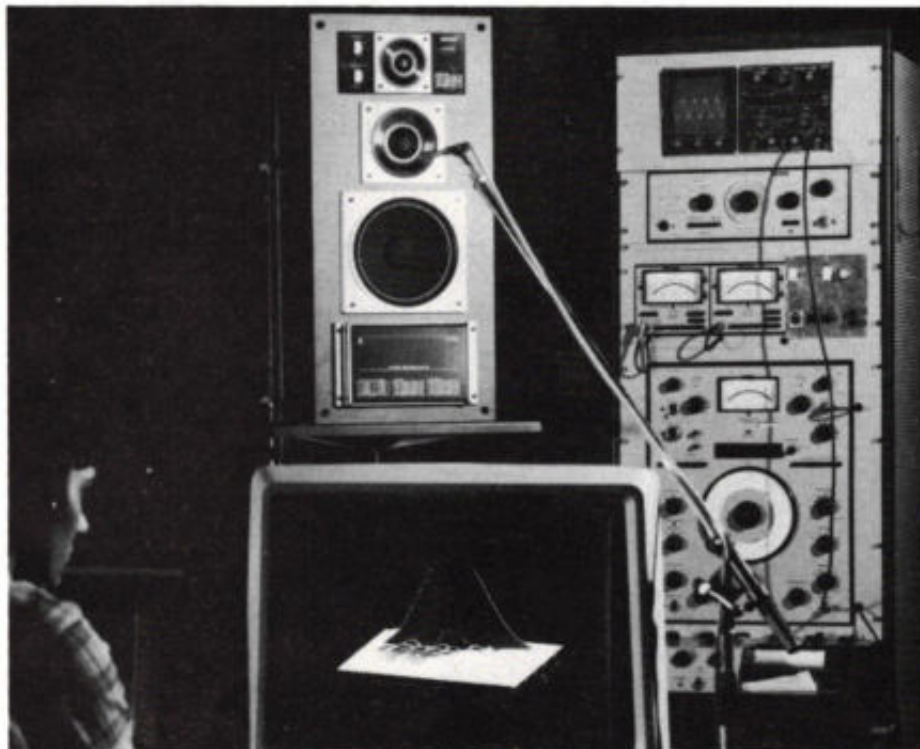
Heerbaan 222
4817 NL Breda

Telefoon: 076 - 710144
Telex: 54953



Wigner distributie

Fraai wiskundig gereedschap
bij het beoordelen van luidsprekers



Medewerkers van het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven hebben een wiskundige analysemethode uitgewerkt waarmee het fysische gedrag van luidsprekers is te karakteriseren. Tevens kan een goede objectieve beschrijving van de geluidsbeleving van de luisteraar worden gegeven. Daardoor is het mogelijk ontwerpen voor moderne hoogwaardige luidsprekersystemen op hun merites te beoordelen. Voorts ontwikkelden zij een methodiek om maat gesneden wisselfilters te berekenen die nodig zijn om geavanceerde luidsprekers tot een hifi-luidsprekersysteem te combineren.

Een ferme slag op een trommel. Het membraan trilt. De omringende lucht wordt in beweging gebracht. Het trommelvlies van een toehoorder gaat trillen: de toehoorder hoort de slag en het wegstervende geluid. Bepaalde tonen klinken langer door, andere korter. Sommige harder, sommige zachter. Een andere trommel zal weer iets anders klinken. De verdeling van de afgegeven energie over de verschillende frequenties en over de tijd karakteriseert de trommel. Uit de reactie van de trommel op de ferme slag — de zogenaamde impulsresponsie — zijn in principe alle gegevens te halen die de trommeleigenschappen bepalen.

Hoe zou zo iets in zijn werk moeten gaan? Een met behulp van een goede microfoon

opgewekt elektronisch signaal zou met een computerprogramma kunnen worden geanalyseerd, indien men althans beschikt over een goede wiskundige beschrijving. Het resultaat is een driedimensionale grafiek met de energie, de tijd en de frequentie als assen.

Met zo'n grafiek gewapend zou elke slagwerker zijn op maat gesneden trommel kunnen laten fabriceren. Geen enkele trommelfabrikant zal echter die moeite willen doen. Er is voldoende praktijkervaring om ook zonder analyse een behoorlijk instrument te maken.

HIFI-LUIDSPREKERS

De luidsprekerfabrikant verkeert echter in een andere situatie. Hij wordt voortdurend

geconfronteerd met steeds geavanceerdere technieken van geluidsregistratie en -uitlezing, met als huidige hoogtepunt de Compact Disc. De fabrikant zal zich dus moeten inspannen luidsprekers van hoge kwaliteit te fabriceren en analysemethoden te ontwikkelen om moderne luidsprekerontwerpen te toetsen. De zogenaamde Wigner distributie is daarvoor een prachtig wiskundig hulpmiddel.

Een belangrijke grootheid van een luidspreker is de geluidsdruk in een punt in de ruimte, als functie van de tijd, tengevolge van een elektrische spanning op de ingangsklemmen. Deze functie wordt bepaald door de impulsresponsie $F(t)$ van de luidspreker of door de fouriergetransformeerde $F(\omega)$ van de impulsresponsie, de complexe overdrachtsfunctie.

In het verleden zijn diverse representaties en meetmethoden ontwikkeld om de responsie van een luidspreker te beschrijven. Met deze representaties probeert men inzicht te verkrijgen in de fysische processen die een rol spelen in de luidspreker. Ook kan men dan voor de responsie optimaliseringscriteria formuleren. Een duidelijk voorbeeld van dit laatste is de amplitudekarakteristiek, die wordt gebruikt om de statische responsie te optimaliseren (frequentie-onafhankelijke karakteristiek). Om de stapresponsie te karakteriseren worden allerlei metingen en grootheden gebruikt. Genoemd kunnen worden de fasekarakteristiek, de groepslooptijd, de impulsresponsie, de cumulatieve spectra, enz.

De bovengenoemde Wigner distributie biedt een veelbelovende representatie van het transiëntgedrag van een luidspreker. Deze distributie kan worden beschouwd als een verdeling van de signaalenergie in tijd en frequentie en vormt een basis voor andere tijd-frequentie distributies.

WIGNERDISTRIBUTIE

De werkwijze is als volgt. Men geeft de luidspreker die men wil beoordelen een krachtige elektrische impuls via de spoel van die luidspreker. De situatie is vergelijkbaar met de slag op de trommel. Het door de luidspreker geproduceerde geluid — de responsie van de luidspreker op de impuls, of kortweg de impulsresponsie — wordt door een microfoon omgezet in elektrische signalen. Deze kunnen nu worden geanalyseerd via een computerprogramma dat is gebaseerd op een door de Nobelprijswinnaar Wigner voorgestelde wiskundige formule: de Wigner distributie. Het resultaat kan grafisch worden afgebeeld. We krijgen dan figuren zoals weergegeven in fig. 1.

Kijken we wat nader naar deze figuur dan zien we dat op het tijdstip $t = 0$ (rechts achter), dat is het tijdstip waarop de luidsprekerspoel zeer kortstondig wordt bekrachtigd, nog geen energie door de luidspreker wordt afgegeven. Na 0,25 ms is de situatie echter drastisch veranderd. In dit voorbeeld wordt vooral tussen 2 en 3 kHz veel

Introductie van de Tek 336: De nieuwste digitale uitbreiding van Tek's lange lijn van draagbare storage oscilloscopen.



Alleen Tektronix biedt u zoveel kwaliteit en zo'n verscheidenheid aan technologieën in storage oscilloscopen. Nooit tevoren ook zijn zoveel mogelijkheden in zo'n klein instrument ondergebracht als in de nieuwe digitale Tek 336: digitaliseren met een snelheid van 1 megasample/sec, bandbreedtes van 50MHz real-time en 50MHz equivalent time sampling. U kunt signalen middelen en automatisch minimum en maximum waarden bepalen in een envelop modus. Cursors en signaalverwerking staan tot uw dienst voor directe, digitale uitlezing. Alles met simpele druk-op-de-knop technieken en gestuurd door menu's.

U kunt twee signalen vasthouden, zelfs wanneer het instrument wordt uitgeschakeld. Een 18 signalen grote storage capaciteit kan daaraan als optie worden toegevoegd, evenals een IEEE-488 interface.

Kies zelf wat u nodig heeft uit Tek's lange lijn van storage portables: de nieuwe 50MHz 336 (5 kg), de snelle (3000 div/ps) 100MHz 466, de 25MHz 434 met gedeeld scherm, de 10MHz dual-trace 314 of de batterij-gevoede ultra-portable (1,7 kg) 500 kHz 214. Daarnaast is er uiteraard nog het uitgebreide programma storage instrumenten in de Tektronix 5000/7000 Serie.

Ontdek de veelzijdige storage mogelijkheden die Tektronix u voor uw specifieke toepassingen kan bieden. Vrijblijvende documentatie over de 336 en andere storage oscilloscopen ligt voor u klaar.

Bel 02968-1456 of stuur een briefje in een open ongefrankeerde envelop naar:
Tektronix Holland N.V.,
Antwoordnummer 8538,
1160 VC Badhoevedorp.

energie geproduceerd. In fig. 2 is het "hoogtelijnenplaatje", van zo'n bergland-schap getekend. De verticale stukken links en rechts (bij ongeveer 1 en 4 kHz; de "oren" in vakjargon) tonen aan dat de energie bij die frequenties niet in willekeurig korte tijd door de luidsprekers is af te staan.

De Wigner distributie is dus een fundamen-tele tijd-frequentieverdeling. Alle andere verdelingen, zoals bijvoorbeeld het spec-trogram en de cumulatieve spectra kun-nen worden beschouwd als een convolutie van de Wigner distributie, met een venster-functie die wordt bepaald door de specifie-ke verdeling. Dit betekent dat andere ver-delingen uitgesmeerde versies zijn van de Wigner distributie.

IDEALE LUIDSPREKER

Een definitie van een ideale luidspreker

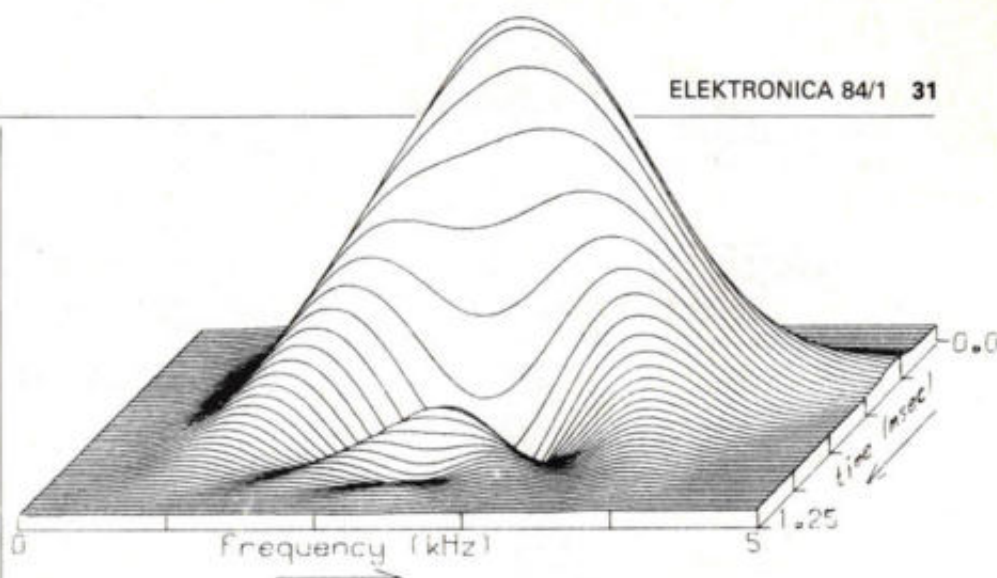
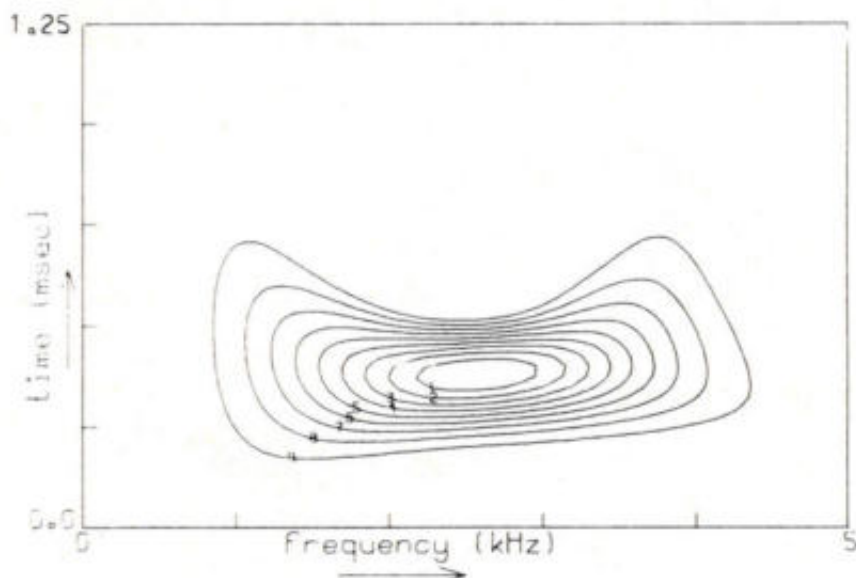


Fig. 1. Weergave van de Wigner distributie. Het berglandschap is de verdeling (distributie) van de door de luidspreker afgestraalde energie over de verschillende frequenties en tijden, gerekend vanaf het tijdstip dat de luidspreker werd bekrachtigd.



In fig. 4a is de Wigner distributie van de impulsresponsie van een Butterworth band-doorlaatfilter weergegeven, terwijl in fig. 4b de corresponderende hoogtelijnen zijn getekend. Deze distributie bestaat uit een rug, evenwijdig aan de frequentie-as en twee zogenaamde oren, evenwijdig aan de tijd-as. De groepslooptijd $t_0(\omega)$, ofwel de afstand van het zwaartepunt van de distributie tot de oorsprong in de tijdrichting, is bij de kantelfrequenties groter dan in het doorlaatgebied, hetgeen een bekend effect is.

De lengte van de oren is evenredig met de steilheid van de hellingen op een lineaire frequentieschaal. In het audiogebied wordt

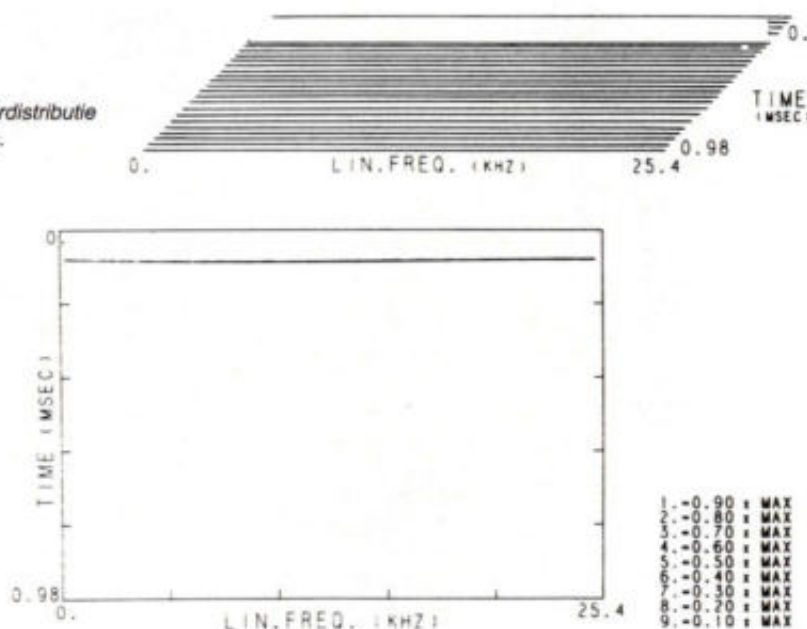
Fig. 2. Het "hoogtelijnenplaatje" toont in één oogopslag hoe het met een luidspreker is gesteld.

zou kunnen zijn: een luidspreker is ideaal als de impulsresponsie gelijk is aan een Dirac-puls.

De Wigner distributie van de Diracpuls is een muur met een dikte nul, evenwijdig aan de frequentie-as, met een constante hoogte als functie van de frequentie. De akoestische responsie is dan, afgezien van een vaste vertraging, gelijk aan het elektrische ingangssignaal. Deze definitie is echter niet erg realistisch, omdat een luidspreker met een oneindige bandbreedte fysisch niet is te realiseren.

Een betere definitie is dan ook: een luid-spreker is "ideaal" als hij een tijd-freque-tiedrag heeft dat gelijk is aan het gedrag van een "ideaal" banddoorlaatfilter. Dit filter moet een vlakke amplitudekarakteristiek hebben in de doorlaatband, overeen-komstig de eis voor het "steady-state" ge-drag. De kantelfrequenties en de steilheid van de hellingen kunnen dan nog nader worden gespecificeerd.

Fig. 3. Wigner distributie van Diracpuls.



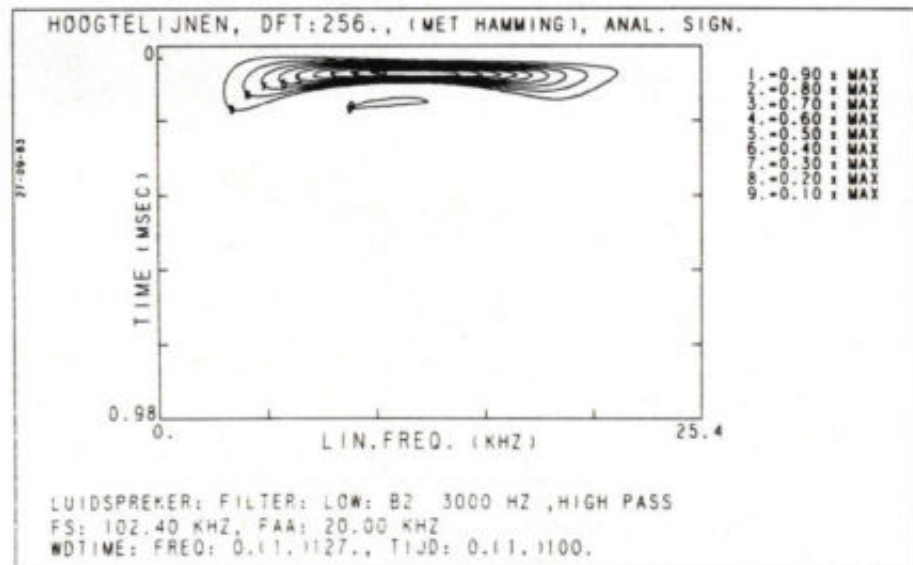
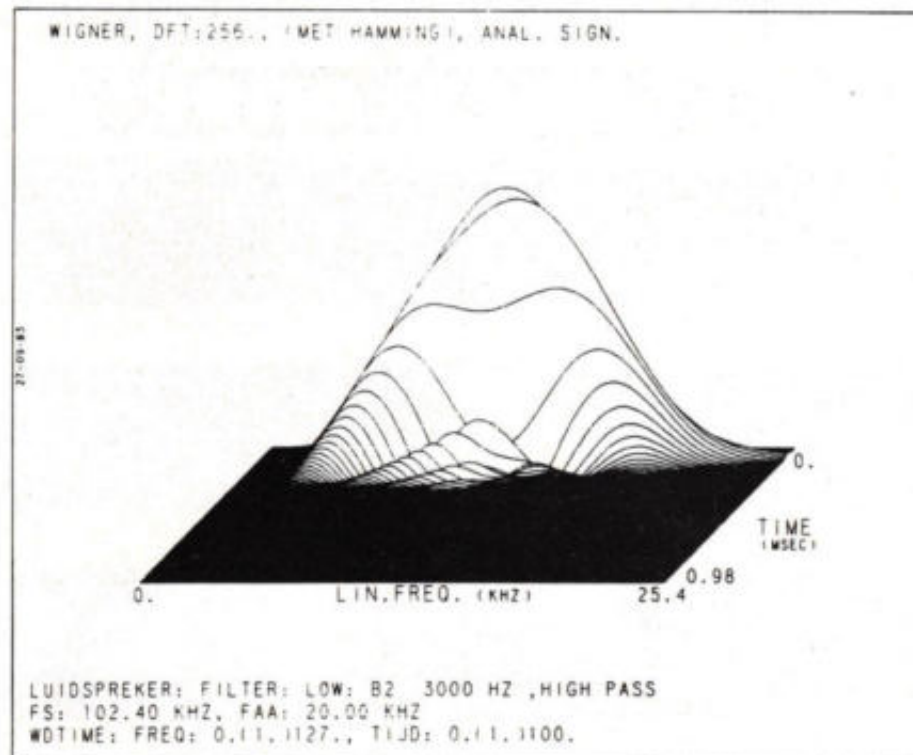


Fig. 4. Wigner distributie (a) en hoogtelijnen (b) van een Butterworth-banddoorlaatfilter.

de steilheid van filters meestal gedefinieerd als een aantal decibels per octaaf. Dit betekent dat de oren bij deze filters bij dezelfde steilheid op een logaritmische frequentieschaal bij lage frequenties langer (in de tijdsrichting) zijn dan bij hogere frequenties.

Enkele afwijkingen van dit ideale gedrag, die bij praktische luidsprekers kunnen optreden, zijn:

- Extra oren die niet bij een kantelfrequentie liggen. Een voorbeeld hiervan geeft fig. 5, waar de Wigner distributie wordt getoond van een hogetonenluid-

spreker. Deze oren worden veroorzaakt door buigingsresonanties in de conus.

- De rug loopt niet evenwijdig aan de frequentie-as, dus het akoestisch centrum is frequentie-afhankelijk.
- Het optreden van reflecties in de tijdrichting, zoals diffractie-effecten aan de randen van de luidspreker, bijv. door verkeerde inbouw van de luidsprekers in het klankbord.

Een volgend voorbeeld geeft de Wigner distributie van een luidspreker welke vrijwel geheel gelijk is met de distributie van een ideaal banddoorlaatfilter (fig. 6).

Uit het voorgaande blijkt, dat de Wigner distributie de mogelijkheid schept een optimalisatiecriterium op te stellen voor het transientgedrag van een luidspreker. Zo geeft de Wigner distributie belangrijke informatie omtrent het akoestisch centrum van de luidspreker, over het optreden van resonanties en verder kunnen reflecties eenvoudig worden gedetecteerd.

RICHTINGSKARAKTERISTIEK

Alle figuren in dit artikel zijn weergaven met een lineaire frequentie- en amplitudeschaal. Het kan echter voordelig zijn om logaritmisch te schalen; een en ander heeft te maken met de hoorbaarheid van afwijkingen van het ideale gedrag.

Er is echter nog niet veel bekend omtrent de hoorbaarheid van verschijnselen in transient signalen. Als er hiervoor goede theorie zou zijn, zou het echter mogelijk zijn de Wigner distributie te wegen met een zodanige functie dat alleen de hoorbare bijdragen overblijven.

Een ander punt dat aandacht verdient is de invloed van de richtingskarakteristiek van

HISTORISCHE NOTITIES

Eugene Paul Wigner (Nobelprijs 1963, samen met Maria Goeppert-Mayer en J.H.D. Jensen) werd op 17 november 1902 in Boedapest geboren. Hij studeerde aan de Technische Hochschule in Berlijn en werd in 1930 hoogleraar in de theoretische fysica in Princeton. In 1933 verbleef hij een jaar aan de universiteit van Wisconsin waarna hij in Princeton vanaf 1938 theoretische fysica doceerde.

In 1939 schreef hij samen met Szilard en Teller de historische brief aan President Roosevelt waarin gewezen werd op de mogelijkheid van de fabricage van een atoombom. Rond 1930 publiceerde Wigner een artikel in de "Physical Review" getiteld "On the Quantum Correction for Thermodynamic Equilibrium", een abstracte mathematische beschouwing die ogenschijnlijk alleen bruikbaar was op het gebied van de theoretische kernfysica. Essentie van het artikel was een wiskundige formule: "de Wigner-distributiefunctie".

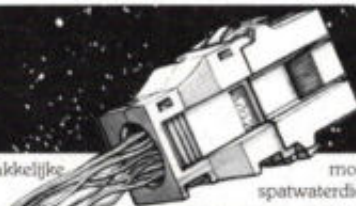
Zestien jaar later vond de Fransman J. Ville, die onkundig was van het werk van Wigner, dat een dergelijke distributiefunctie in principe van belang was bij de analyse van signalen. Deze ideeën kregen echter pas een praktische toepassing toen medewerkers van het Philips Natuurkundig Laboratorium de computer te hulp riepen en aantoonde dat de Wigner distributie een prachtig wiskundig gereedschap is voor het onderzoek van zogenaamde overgangverschijnselen zoals de impulsresponsie van luidsprekers. De in het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven uitgewerkte analysemethode, die is gebaseerd op de Wigner distributie, stelt de onderzoekers in de gelegenheid exact interpreteerbare luidsprekerpatronen te verkrijgen. Daarmee zijn het fysische gedrag van luidsprekers en de subjectieve geluidsbeleving op zeer bevredigende wijze te karakteriseren.

EEN GROOT ASSORTIMENT HEAVY DUTY CONNECTOREN



CPC connectoren
als vermogens-

Voor zwaar industrieel gebruik. Meerpolige (3-63) connectoren van slagvast glasvezelversterkt kunststof. Geschikt voor zowel signaal- als vermogensoverdracht.



METRIMATE connectoren. Kompakte bouw, hoge prestaties en gemakkelijke kabel-naar-printconnectoren, input-output connectoren en

montage, zonder gereedschap. Een zeer breed programma spatwaterdichte machineconnectoren. Volgens DIN/VDE/CSA/IEC.



M-serie. Zeer universele pin & socket connectoren voor zowel signaal- als vermogensoverdracht. Geschikt voor vergulde, fiber-optic kontakten. Ook tientallen accessoires leverbaar.

vertinde, coax en



UNIVERSAL MATE-N-LOK. Meerpolige koppelstekers

voor vermogensoverdracht. Leverbaar met pin- en buskontakten, en met 1-15 polen.

De onbeperkte keuze van AMP. Met meer dan 100.000 producten op de plank, dus uit voorraad leverbaar, is AMP verreweg de grootste leverancier op het gebied van verbindingen voor de elektrotechniek en de elektronica. Het leveringsprogramma omvat uiterst geavanceerde connectoren voor signaaloverdracht, maar ook robuuste stekers voor zwaar industrieel gebruik.

De hier beschreven Heavy Duty Connectoren zijn daarvan een voorbeeld, maar het betreft hier slechts een greep uit ons omvangrijke assortiment. In negen van de tien gevallen zal ons standaardpakket u voldoende keuze-mogelijkheden

bieden, maar desgewenst maken wij ook maatwerk. Geheel aangepast aan uw eisen. Daarom is het verstandig dat u ons in een zo vroeg mogelijk stadium om advies vraagt. Want juist de early involvement van AMP garandeert u de beste en meest efficiënte oplossingen.

Als u vandaag nog de bon instuurt, dan weet u binnen enkele dagen wat AMP ook voor u kan doen.

Hoe eerder uw contact, hoe beter uw verbinding

- ☐ Stuur mij meer documentatie over uw
☐ CPC connectoren ☐ METRIMATE connectoren ☐ M-serie ☐ UNIVERSAL MATE-N-LOK koppelstekers.
☐ Stuur mij algemene documentatie over AMP.
☐ Ik wil een persoonlijk onderhoud. Bel mij voor een afspraak.

Naam bedrijf: _____

Kontaktpersoon: _____

Functie: _____

Straat: _____

Postcode en plaats: _____

Telefoon: _____

Deze bon in een ongefrankeerde envelop sturen naar:
 AMP Holland BV, Antwoordnummer 109, 5200 AC 's Hertogenbosch.
 Er hoeft geen postzegel op.

AMP Ampliversal

AMP Holland B.V.
 Telefoon: 073-200911
 Divisie: AMPLIVERSAL
 Telefoon: 073-200888
 Rietveldenweg 32
 5222 AR 's Hertogenbosch
 Telex: 50150

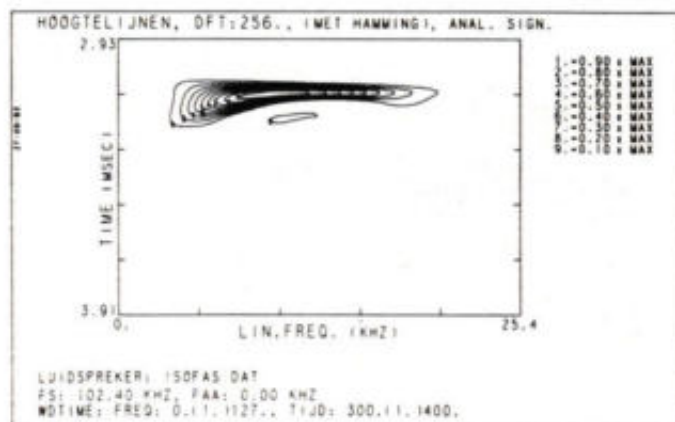
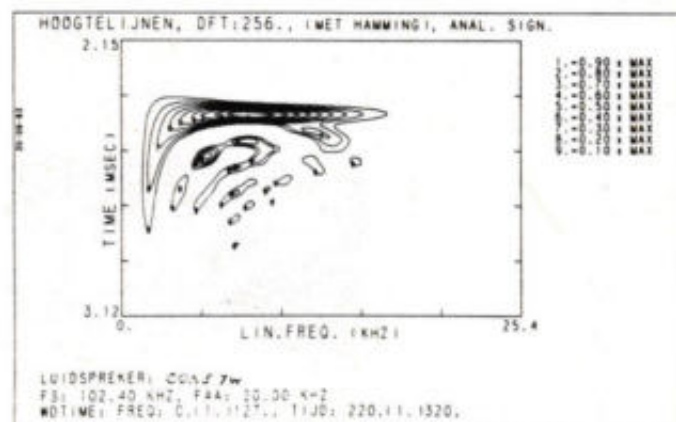
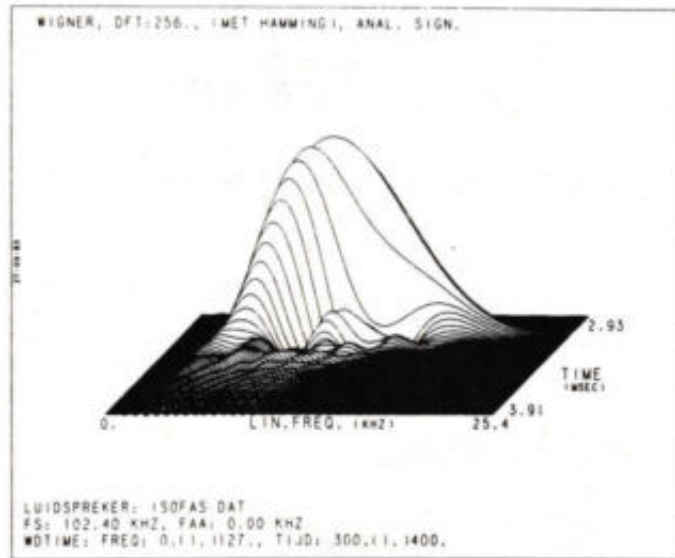
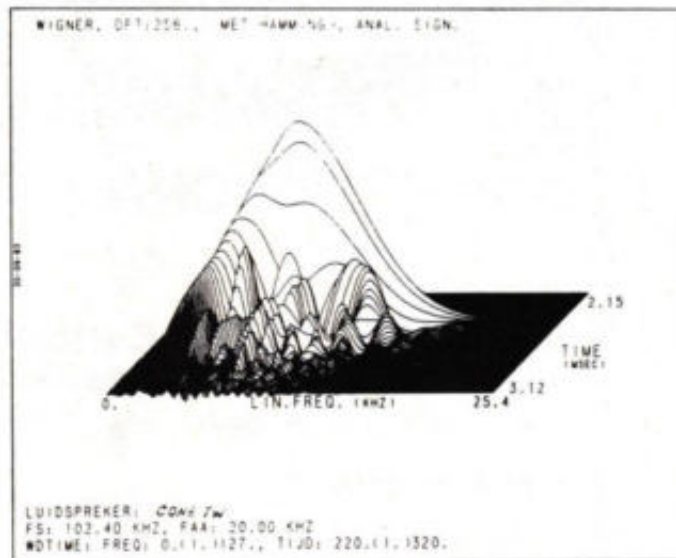


Fig. 5. Extra oren ten gevolge van buigingsresonanties in de conus.

Fig. 6. Wigner distributie van een luidspreker waarvan het transientgedrag nog nauwelijks zal kunnen worden verbeterd.

de luidspreker. De luidspreker wordt niet volledig bepaald door zijn impulsresponsie op de as. Ieder punt in de ruimte geeft een ander impulsresponsie en een ander Wigner distributie. Deze distributies kunnen allemaal worden bepaald, maar het is moeilijk ze naar waarde te schatten. Een mogelijkheid is een luidspreker in een normale luisteromgeving te plaatsen en de impulsresponsie te bepalen op de plaats van de luisteraar. Deze responsie bevat dan, naast alle informatie over het transientgedrag van de luidspreker, ook de informatie over het gedrag van de kamer.

COMBINATIES

Wil men twee (of meer) luidsprekers met elkaar in één systeem combineren, dan moet men rekening houden met de via de Wigner distributie verkregen gegevens, althans als men een hoge geluidskwaliteit nastreeft. Laten we eens een luidspreker voor lage frequenties (een zogenaamde woofer) combineren met een voor hoge frequenties (een zogenaamde tweeter).

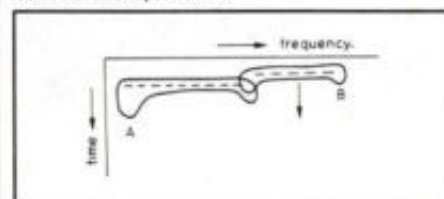
Men moet er dan ondermeer voor zorgen dat beide luidsprekers gemiddeld op dezelfde tijd reageren, zodat het geluid van de een niet, zoals dat in fig. 7 is weergegeven, na-ijlt op dat van de ander. Voorts moet men er met behulp van een zogenaamd wisselfilter voor zorgen dat de tweeter (B) het geluid overneemt van de woofer (A) bij die frequenties waarop de woofer zijn rechter oor zou vertonen. Bij die hogere frequenties werkt de woofer niet meer optimaal. Het luidsprekermembraan gaat namelijk in gedeelten trillen. Men zegt dat de conus "opbreekt". Het membraan functioneert dan niet meer als star geheel zoals dat bij lagere frequenties wel het geval is.

FILTERONTWERP

Zoals uit het voorgaande blijkt, vereist het combineren van geavanceerde luidsprekers tot een hi-fi-luidsprekersysteem de toepassing van op maat gesneden filters. Deze wisselfilters zorgen voor vloeiende overgangen tussen de verschillende luid-

sprekers. Het ontwerpen van wisselfilters die aan complexe luidsprekers zijn aangepast, is geen sinecure. De gangbare filtertheorie gaat uit van ideale bouwstenen, bij voorbeeld van een ideale luidspreker, die een bij alle frequenties identieke geluidsafstraling geeft. Ontwerpt men een filter uitgaande van deze theoretische overwegingen, dan komt men in de praktijk in grote moeilijkheden. Een luidspreker is geenszins een ideale omvormer (van elektrische energie in geluidsenegie), en dat betekent dat de filterwerking wordt verstoord.

Fig. 7. Luidspreker A (schematisch gekarakteriseerd via het hoogtelijnen-plaatje) reageert later dan luidspreker B.



Gould,....Innovatie en Kwaliteit in
Schakelende Voedingen.

GOULD HIFLEX

1800 COMBINATIES TOT 750 WATT

Hiflex is meer dan een power supply, het is een voedingssysteem!
Door de middel van outputmodules kunt u de voeding samenstellen die exact past in uw systeem.

Er zijn 12 modules beschikbaar in de range van 5 tot 28 volt en 5 tot 150 ampère.

Door toepassing van magnetische versterkers zijn de uitgangen volledig onafhankelijk van elkaar.

Natuurlijk geldt ook hier de hoge kwaliteit en betrouwbaarheid die GOULD producten eigen is. Vraag dus uitvoerige documentatie en/of prijsopgave voor uw systeem aan:

GOULD INSTRUMENTS SYSTEMS NETHERLANDS

Meenthof 15

1241 CP KORTENHOEF

Telefoon: 035-63418 (België: 02-648 89 60)

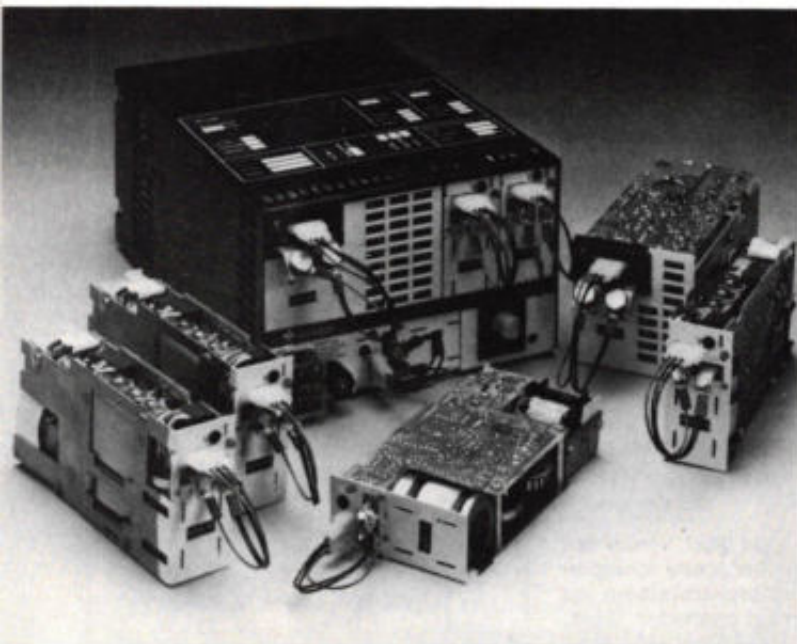
Telex: 43514 GISN NL

Antwoordnummer 1502
1200 WL KORTENHOEF

geen
postzegel
nodig

- ☐ MG-, MMG- en MGT Power Supplies:
☐ Hiflex Modulair Systeem
☐ Open Frame Switchers

Naam :
Bedrijf :
Adres :
Postcode :
Plaats :
Telefoon :



Reliability DC-DC OMVORMERS

NIEUW

**SINGLE INLINE
"S" Pac serie**

geregelde en niet geregelde uitvoeringen

geregelde uitvoeringen

- ingangsspanning 5 of 12 Volt $\pm 5\%$
- uitgangsspanning 5, 12 en 15 Volt $\pm 5\%$
- max. uitgangsstroom 100 mA bij 5 Volt

niet geregelde uitvoeringen

- ingangsspanning 5 Volt $\pm 10\%$
- uitgangsspanning 5, 12 en 15 Volt $\pm 5\%$
- max. uitgangsstroom 200 mA bij 5 Volt
- afmetingen slechts 32 x 14 x 8,5 mm

Deze serie is uitermate geschikt voor toepassingen op RS-232 drivers en Op-Amps.



NIEUW

2 A serie

p.c.b. uitgevoerde omvormers met afmetingen van 25 x 50 en slechts 9,5 mm hoog!

- ingangsspanning 5 Volt $\pm 10\%$
- uitgangsspanning ± 12 Volt en ± 15 Volt
- uitgangsstroom 60 mA
- beschermd tegen kortsluiting en thermische overbelasting



AURIEMA NEDERLAND B.V.

Doornakkersweg 26 5642 MP EINDHOVEN
Telefoon: 040-816565 Telex: 51992 auri nl



GOULD
Electronics

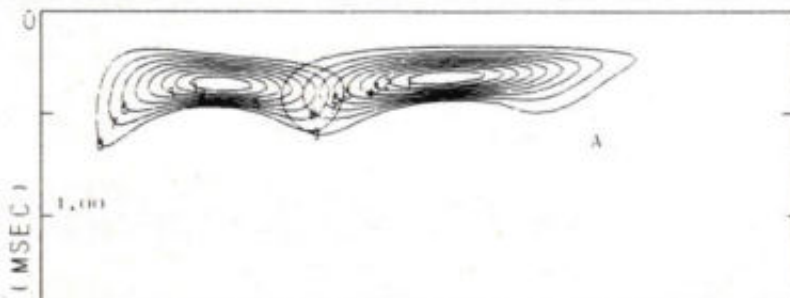
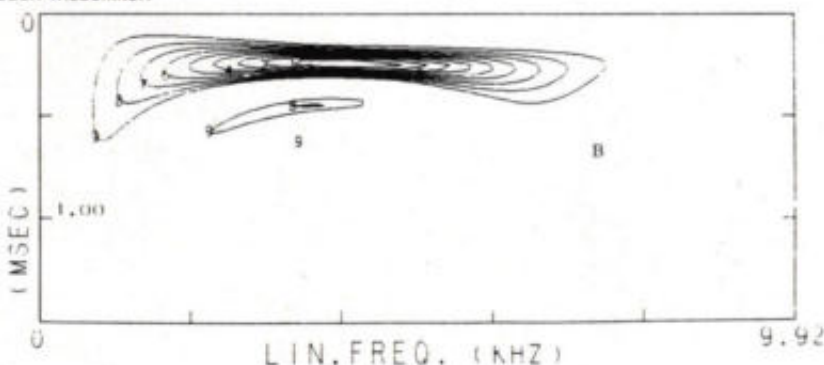


Fig. 8a. Een juist gedimensioneerd wisselfilter zorgt ervoor dat de oren in het overlappende gebied worden weggeveegd en dat er een vloeiende overgang ontstaat (principe).

Fig. 8b. Vloeiende overgang van twee luidsprekerkarakteristieken gerealiseerd met een op maat gesneden wisselfilter.



Om toch een acceptabele filterwerking te krijgen dient de ontwerper dan zijn filtercomponenten (weerstanden, spoelen en condensatoren) net zo lang aan te passen totdat een redelijk filter is verkregen. Voor eenvoudige filters is dat nog wel te doen, doch bij geavanceerdere filters leidt een dergelijke aanpak alleen tot teleurstellingen. Het is ondoenlijk om de veelheid van beïnvloedende factoren met de hand in rekening te brengen. De ontwerper moet dus met een meer geavanceerde methodiek aan de slag.

Medewerkers van het Philips Natuurkundig Laboratorium in Eindhoven hebben nu een methodiek ontwikkeld waarmee wisselfilters kunnen worden geoptimaliseerd. Daarbij wordt enerzijds rekening gehouden met de gewenste prestaties van de luidsprekercombinatie. (Dat wil zeggen de frequentie-afhankelijkheid zowel van de in één punt gemeten geluidsdruk – de frequentiekarakteristiek – als van de totaal afgegeven geluidsenergie per tijdseenheid – de vermogenskarakteristiek – van het totale luidsprekersysteem.) Anderzijds worden de begrenzingen, zoals de minimale ingangsimpedantie van het systeem en de maximale belastbaarheden van de afzonderlijke luidsprekers (gespecificeerd in de IEC- en DIN-normen) in rekening gebracht. Al deze gegevens worden in een groot optimalisatieprogramma gebracht, dat voor dit doel is ontworpen. Met behulp van een computer wordt een optimaal filter berekend, waarbij rekening wordt gehouden

met de discrete waarden van gangbare filtercomponenten. Met de hand zou zo'n werkwijze miljoenen experimenten vergen.

De ontwerper zou voortdurend andere waarden van de filtercomponenten, en de talloze combinaties daarvan, moeten instellen. Met behulp van de computer gaat dat in een oogwenk en het resultaat ervan is een geoptimaliseerd filterontwerp dat is aangepast aan de luidsprekerkarakteristieken in kwestie. Hoogtelijnenplaatjes van een juist gecombineerde woofer en tweeter zijn weergegeven in fig. 8.

Literatuur:

[1] C. P. Janse, A. J. M. Kaizer: "Tijds-frequentiegedrag van luidsprekers: De toepassing van Wigner-distributie".

[2] N. G. de Bruijn: "A theory of generalized functions, with applications to Wigner distributions and Neyl correspondence", Nieuw Archief voor Wiskunde (3), vol XII, 1973, p. 205...280.

[3] T. A. C. M. Claassen, W. F. G. Mecklenbrauker: "The Wigner distribution, a tool for time-frequency analysis", part I, II and III, Philips Technisch Tijdschrift 35, 1980, p. 217...250, 276...300, 372...389.

[4] C. P. Janse, A. J. M. Kaizer: "Time-frequency distributions of loudspeakers: The application of the Wigner distribution", te publiceren in het Journal of the Audio Engineering Society.

[5] A. W. Bode: "Network analysis and amplifier feedback design", Van Nostrand, 1946.

[6] N. G. de Bruijn: "Wigner-distributie als muzikaal notenschrift bij Fourieranalyse van signalen" Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen, Vol. 76, januari 1967, p. 19...23.

INTERKONTAKT KOMPLEET IN KONNEKTORS



dip jumpers 8, 14, 16, 24 en 40 polig uit voorraad

Vijf lengten (150-300-450-600 en 900 mm). Enkel- en dubbelzijdig. UL en CSA gekeurd.

Alle jumpers zijn getest. Mechanisch zeer sterke Alloy 770 kontakten waardoor ombuigen en afbreken wordt voorkomen.

Door de aangesloten uitvoering is geen trekbelasting nodig. Minimale bouwhoogte van 4,3 mm. Elke afwijkende lengte of combinatie met andere bandkabelkonnektors (socket, Sub-D, Card-Edge, PCB etc.)

op aanvraag leverbaar.

Meer dan 2500 typen uit voorraad leverbaar

VOOR DIREKTE LEVERING EN
INFORMATIE: TEL. 04976 - 32 32*,
TELEX: 51588

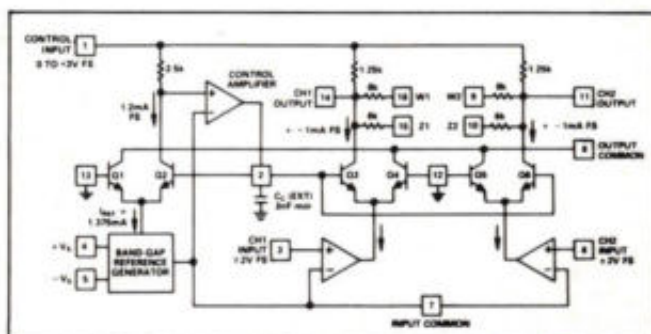
Interkontakt

INTERKONTAKT INTERNATIONAL B.V.
GROENEWEG 6 5541 AH REUSEL
TEL. 04976 - 32 32* TELEX 51588

A photograph of an AD539KD integrated circuit chip. The chip is black with a white label that reads "AD539KD" and "8228". Handwritten labels V_x , V_{y1} , and V_{y2} are placed near the chip. Wavy lines represent signals, with labels $V_{y1}V_x$ and $V_{y2}V_x$ indicating the signals at the outputs.

Natuurlijk hebben wij voor U alle kritische parameters met behulp van een laser getrimd en kan de AD539 als deeler worden toegepast tot 15 MHz.

*Gebaseerd op 1 U.S. Dollar = Hfl. 3,02



Banelluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, tel.: 01620 - 51080, telex : 54942.

Monolithische geluidgeneratoren trekken de aandacht

Toepassing, opbouw en werking

De beste manier om de aandacht van een gebruiker van een elektronisch systeem te trekken en vast te houden, is waarschijnlijk die apparatuur een ongebruikelijk maar "aangenaam", in tijd variërend geluid te laten voortbrengen. Dit geldt ongeacht of het een alarmsignaal voor de industriële gebruiker betreft dan wel dat de geluidseffecten deel uitmaken van een door een microprocessor bestuurd elektronisch spel. Het is dan ook niet verrassend dat er verschillende monolithische schakelingen zijn ontwikkeld die tamelijk complexe en variërende golfvormen kunnen produceren waaruit een grote verscheidenheid van geluiden kan worden samengesteld. Dit artikel bespreekt een paar produkten van drie fabrikanten die op dit terrein actief zijn, te weten General Instrument Microelectronics, Texas Instruments en RCA.

De markt voor elektronisch speelgoed groeit erg snel en bijna alle spelletjes hebben complexe geluidseffecten nodig. Het fluitende geluid van een vallende bom, het geluid van een stoomtrein of een raceauto, het blaffen van een hond, een kanonschot en het geluid van op elkaar botsende auto's enz. zijn met behulp van een relatief eenvoudige bewerking van sinus-, vierkants- en driehoeksgolven niet zo gemakkelijk te produceren. Er bestaat dan ook een ruime potentiële markt voor geïntegreerde schakelingen die met maar weinig externe componenten de gewenste golfvormen kunnen genereren. Tot nu toe hebben zich echter nog niet veel fabrikanten op dit gebied gewaagd, naar men mag aannemen omdat het ontwerp van complexe geluiden producerende schakelingen geen eenvoudige zaak is.

Een van de belangrijkste factoren bij de ontwikkeling van elektronische spellen is dat, wil men een produkt vervaardigen dat

concurrerend geprijsd is, de prijs ervan tot het absolute minimum zal moeten worden teruggebracht. De ontwerper kan echter nauwelijks concessies doen ten aanzien van prijs en prestatie van een geluidgenererende schakeling. Er spelen namelijk voor een complex geluidspatroon een groot aantal parameters een belangrijke rol, zoals het bestanddeel harmonischen, frequentie- en amplitudemodulatie-niveau, ruisspectrum enz. zonder welke het spel veel minder succes zal hebben.

TUSSENKOMST VAN DE MICROPROCESSOR

Het is natuurlijk mogelijk om complexe geluidsgolfvormen op te wekken door van de beschikbare microprocessorfaciliteiten gebruik te maken, maar meestal heeft men de microprocessor voornamelijk voor andere doeleinden dan het voortbrengen van geluiden nodig. Het is onbevredigend als men over een eenvoudig microprocessorbestuurd spel beschikt dat, als de apparatuur

een of ander geluid moet genereren, vrijwel verlamd is omdat de microprocessor niet in staat blijkt de gewenste geluidsgolven te produceren terwijl een van de andere vereiste functies moet worden uitgevoerd.

De meeste geluidgenererende schakelingen zijn in combinatie met een microprocessor te gebruiken zodat de laatste is bevrijd van die veelheid van taken die tijdens het produceren van een geluid moeten worden uitgevoerd. Niettemin staat het afgeven van het geluid wel onder besturing van de microprocessor. De kosten van het gebruik van dergelijke geluidgenererende componenten zijn naar schatting een orde van grootte lager dan wanneer uit discrete componenten een gecompliceerde print moet worden gebouwd waarmee eenzelfde verscheidenheid van complexe geluiden kan worden opgewekt.

De programmeerbare geluidgeneratoren van General Instrument Microelectronics kunnen met behulp van software worden geprogrammeerd. Er zijn geen externe RC-tijdconstanten nodig om een geluid te genereren, terwijl de soorten op te wekken geluiden niet door externe componenten worden beperkt. Dergelijke schakelingen kunnen geluiden blijven produceren nadat de inleidende instructies door de besturende microprocessor zijn gegeven, maar ze zijn niet te gebruiken zonder microprocessorbesturing.

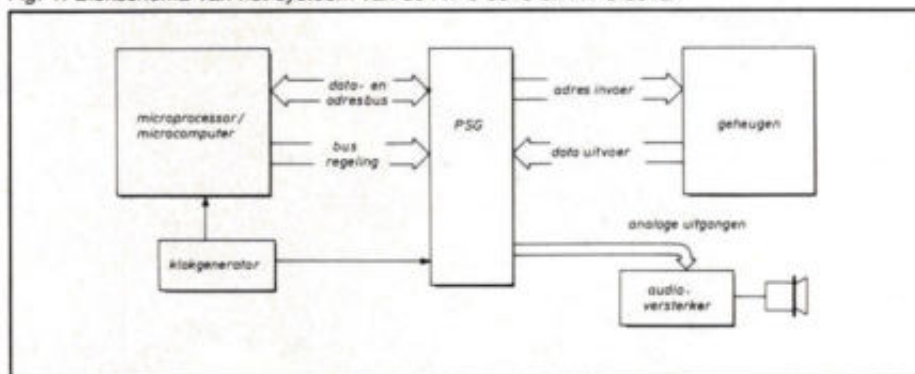
De door Texas Instruments leverbare geluidgeneratoren zijn onafhankelijk van de microprocessor te gebruiken en kunnen worden geprogrammeerd door externe weerstanden en condensatoren, logische niveaus en analoge ingangsspanningen. In sommige schakelingen van Texas Instruments is een audio-vermogenversterker opgenomen voor rechtstreekse aansturing van een 8 Ω -luidspreker. Niettemin is de Texas Instruments-familie direct geschikt voor microprocessorbesturing.

SCHAKELINGEN VAN GIM

General Instrument Microelectronics (GIM) levert twee programmeerbare geluidgeneratoren. De AY-3-8910 is uitgevoerd in een 40-pens DIL-behuizing en telt twee 8-bit universele I/O-poorten. De AY-3-8912 is een soortgelijke schakeling in een 28-pens DIL-behuizing, maar beschikt over slechts één 8-bit invoer/uitvoer-poort. Deze schakelingen werden specifiek ontworpen voor gebruik met de programmeerbare spellen van dezelfde fabrikant en kunnen derhalve worden gekoppeld aan de 16-bit microcomputers CP-1600 en CP-1610. Ze zijn echter ook met de meeste andere microcomputers te gebruiken, bijvoorbeeld met de M6800 en in 8080 S100-bussystemen. Er zijn tien invoer/uitvoerlijnen nodig maar deze zijn niet verloren voor het systeem, omdat er 16 I/O-lijnen voor worden teruggegeven als een AY-3-8910 wordt gebruikt en 8 in het geval van een AY-3-8912.

De IC's zijn vervaardigd in NMOS-technologie en hebben een slechts één +5 V voe-

Fig. 1. Blokschema van het systeem van de AY-3-8910 en AY-3-8912



ALS U TOCH MAAR ÉÉN KEER PROGRAMMEERT...

kies dan de Intel produktie-EPROM

In de afgelopen jaren is het gebruik van EPROM's uitgegroeid van toepassing in uitsluitend de ontwikkelingsfase naar toepassing in eindprodukten als „software carrier”. Statistisch is gebleken dat momenteel 90% van alle EPROM's slechts één keer geprogrammeerd wordt, zodat de dure keramiek-met-venster behuizing eigenlijk overbodig is.

Voor die gebruikers is er nu goed nieuws: **als enige leverancier** levert Intel nu plastic EPROMS's met dezelfde initiële én lange termijn betrouwbaarheid als de oude Cerdip-versies (0,1% AQL/0,017% per 1.000 uur bij 55°C).

Een ontwikkelperiode van 3½ jaar heeft onder andere geresulteerd in een ingenieus wafer- en chip-testproces (25 testen) – inclusief programmeren en wissen – alvorens het produkt geënkapsuleerd wordt.

De voordelen voor de gebruiker zijn:

- geschikt voor automatische printmontage
- geen handeling nodig voor afdichting van venster
- beter leesbare kodering dan Cerdip produkten
- lager profiel
- volledig uitwisselbaar met Intel Cerdip produkten (gelijke chip!)
- 10-25% goedkoper
- benadert de ROM-bitprijs, doch is veel flexibeler
- betrouwbaarder dan ROM
- kortere levertijden

intel

plastic EPROM programma		Cerdip EPROM programma	
P2732A-2	P2764	D2716	D2764A*
P2732A	P2764-3	D2732A	D27128A*
P2732A-3	P2764-4	D2764	D27256*
P2732A-4	P2764A*		
	P27128A*		

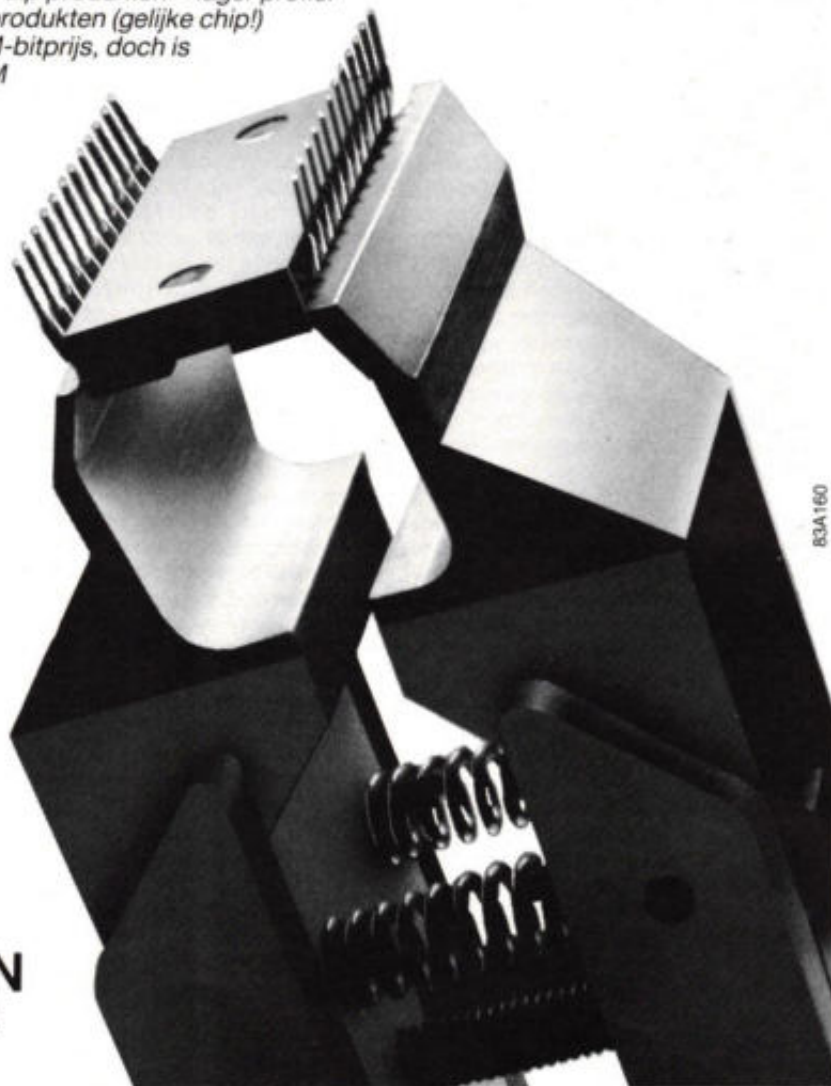
* Binnenkort leverbaar HMOS II-E proces met 12,5 V „intelligent programming”™

De „intelligent programming” procedure brengt de programmeertijd van EPROM's met een faktor 4-6 terug! Bijvoorbeeld een Intel D27256 (32k x 8) is nu in 5 tot 7 minuten te programmeren, in plaats van 30 minuten. Intelligent programming is een noodzaak voor EPROM's ≥ 64k en wordt reeds ondersteund door ondermeer Data I/O, Digelec Minato, Prolog, Stag en Optimal Technology programmers.



KONING EN HARTMAN

postbus 43220, 2504 AE den haag
telefoon 070-21 01 01*



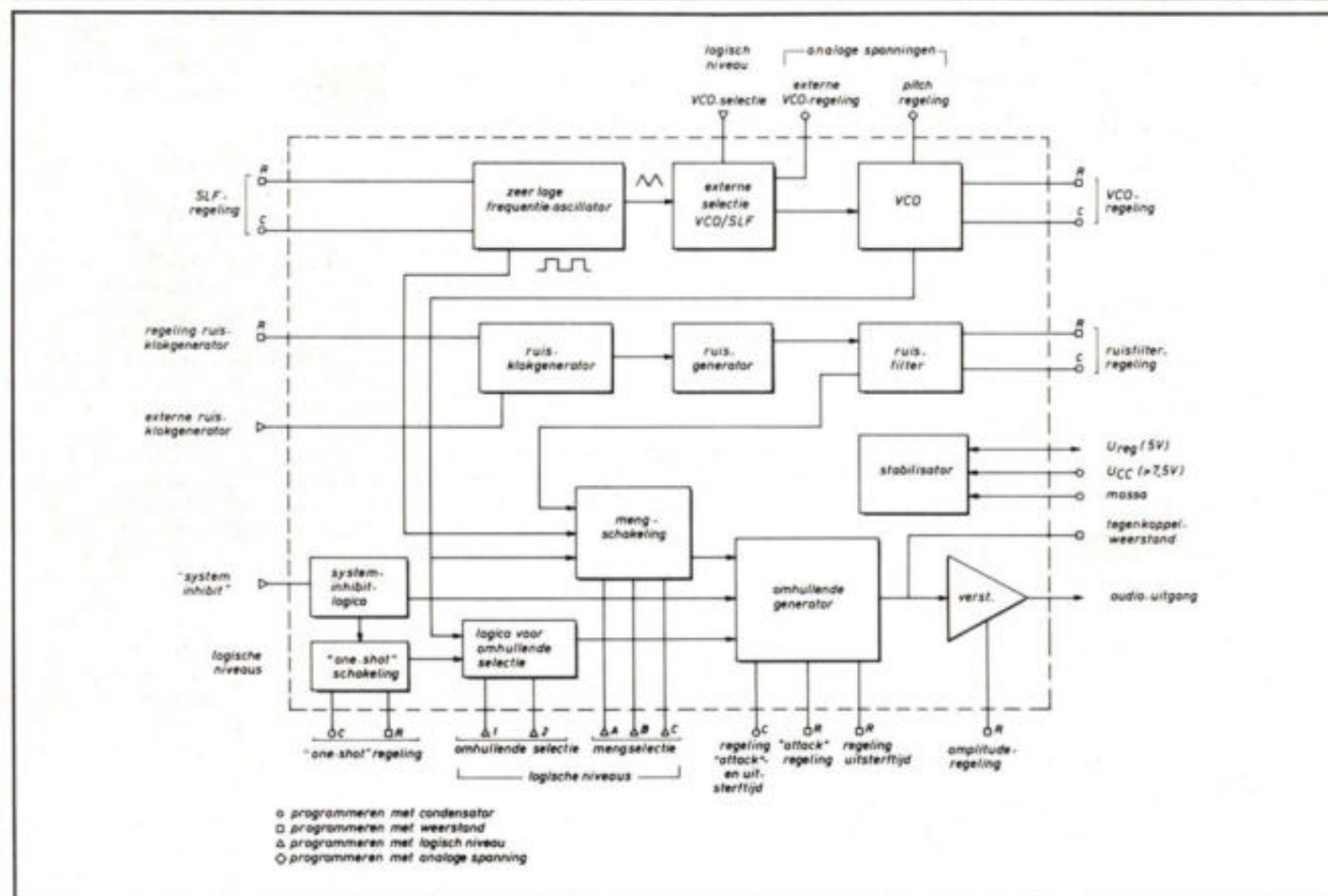


Fig. 2. Het blokschema van de SN76477N

dingsspanning nodig. Afgezien van de microprocessorbesturing is voor het gebruik van deze schakelingen een TTL-compatibele klok nodig.

Fig. 1 geeft het blokschema van een van deze programmeerbare geluidsgeneratoren. De IC's zijn gemakkelijk aan elk busgeoriënteerd systeem te koppelen, terwijl de flexibiliteit in gebruik ze bijzonder geschikt maakt voor applicaties als muziek-synthese, audio-alarm, toonsignalering, "frequency shift keying"-modems en voor het tot stand brengen van geluidseffecten. De analoge geluidsuitgangen beschikken elk over 4-bits logaritmische D/A-conversie wat een ruim dynamisch bereik oplevert. Alle besturingssignalen zijn digitaal van aard en bedoeld om rechtstreeks door een microprocessor of een microcomputer te worden geleverd. Op die manier kan een enkele schakeling het hele scala van gewenste geluiden genereren zonder dat er veranderingen in de externe schakeling hoeven te worden aangebracht. De resulterende uitgangsfrequenties van deze schakeling strekken zich uit van het subsonische geluid tot de ultrasone frequenties en er zijn dan ook maar weinig geluiden die met slechts de eenvoudigste elektrische aansluitingen niet zouden kunnen worden opgewekt. Er zijn drie onafhankelijke te besturen kanalen beschikbaar omdat voor het opwekken van realistische geluiden

vaak meer dan één effect nodig is.

De 16 lees/schrijf-stuurregisters in de schakeling van GIM dienen voor de besturing van de volgende signaalcomponenten:

- Drie toongeneratoren die de primaire blokvolgen voor elk van de drie kanalen A, B en C leveren.
- Een ruisgenerator die een in frequentie gemoduleerd blokvolgsignaal levert, met pseudo-willekeurige pulsbreedte.
- Mengtrappen die de uitgangssignalen van de toongeneratoren combineren. In alle drie de kanalen is een mengtrap opgenomen.
- Een omhullende-generator waarmee het uitgangssignaal van elke mengtrap in amplitude kan worden gemoduleerd.
- Een amplitude-regelschakeling die de D/A-omzetter een vast of variabel amplitudepatroon levert. De variabele amplitude wordt geregeld door gebruik te maken van het uitgangssignaal van de omhullende-generator. De vaste amplitude staat onder directe besturing van de microprocessor.
- Drie D/A-omzetters die elk, afhankelijk van het aangelegde amplitude-regelsignaal, een in 16 niveaus instelbaar uitgangssignaal leveren. Deze omzetters leveren de uiteindelijke audio-uitgangssignalen.

REGISTERS

Het voornaamste onderdeel van de geluidsgeneratoren van GIM is een stelsel van 16 lees/schrijf-stuurregisters (R₀ t/m R₁₅ in tabel 1) dat door de processor als een geheugenblok wordt gezien dat uit 1024 mogelijke adressen een segment van 16 woorden in beslag neemt. Eenmaal geprogrammeerd, genereren en handhaven deze registers het geluid en maken zo dat de microprocessor vrij blijft voor andere taken. De registers produceren geluid door maximaal drie grondfrequenties te leveren en – op aanwijzing van het microprocessorprogramma – de amplituden, de omhullende en het ruisbestanddeel van het uitgangssignaal te regelen. Met andere woorden: de processor zendt de parameters van de gewenste geluiden naar de registers.

De eerste zes registers zijn bestemd voor de drie toongeneratoren. Het frequentiebereik van de daarmee opgewekte toon hangt af van de klokfrequentie van de microprocessor. De schakelingen zijn ontworpen voor gebruik met een klokfrequentie van 2 MHz. Daarmee kunnen de geleverde toonfrequenties uiteenlopen van ca. 30 Hz tot 125 kHz. Gaat de klokfrequentie van de microprocessor de 2 MHz te boven, dan moet in de schakelingen een flipflop worden opgenomen om de frequentie tot 1 à 2 MHz terug te brengen. De frequentie van de ruisbron wordt bepaald door de in-



register	bit	B ₇	B ₆	B ₅	B ₄	B ₃	B ₂	B ₁	B ₀
R ₀	toonperiode kanaal A	8-bit fijnregeling A							
R ₁		4-bit grofregeling A							
R ₂	toonperiode kanaal B	8-bit fijnregeling B							
R ₃		4-bit grofregeling B							
R ₄	toonperiode kanaal C	8-bit fijnregeling C							
R ₅		4-bit grofregeling C							
R ₆	ruisperiode	5-bit perioderegeling							
R ₇	„enable“	in/uit	ruis			toon			
		IOB IOA	C	B	A	C	B	A	
R ₁₀	amplitude kanaal A			M	L ₃	L ₂	L ₁	L ₀	
R ₁₁	amplitude kanaal B			M	L ₃	L ₂	L ₁	L ₀	
R ₁₂	amplitude kanaal C			M	L ₃	L ₂	L ₁	L ₀	
R ₁₃	omhullende-periode	8-bit fijnregeling							
R ₁₄		8-bit grofregeling							
R ₁₅	vorm/cyclus omhullende				cont	verzw	alt	hold	
R ₁₆	I/O-poort A data-opslag	8-bit parallele I/O op poort A							
R ₁₇	I/O-poort B data-opslag	8-bit parallele I/O op poort B							

Tabel 1. Blokschema van de SN76489AN

houd van register R₆ en door de klokfrequentie.

De inhoud van register R₇ bepaalt welke van de ruis- en toonfrequenties in de mengschakeling worden gecombineerd. De universele I/O-poorten worden eveneens door dit register bestuurd. De registers R₁₀ t/m R₁₂ besturen de amplitude van de door de D/A-omzetters geleverde signalen. De omhullende-frequentie kan met R₁₃ en R₁₄ worden gevarieerd terwijl R₁₅ de vorm en het herhalingspatroon van de omhullende beïnvloedt. De omhullende-frequenties lopen bij een klokfrequentie van 2 MHz van ca. 0,1 Hz tot ca. 7800 Hz. De laatste twee registers R₁₆ t/m R₁₇ verzorgen tussentijdse data-opslag tussen microprocessor en I/O-poorten van de geluid genererende schakeling. Bij de AY-3-8912 is slechts één poort beschikbaar.

SCHAKELINGEN VAN TI

De familie geluidgeneratoren van Texas Instruments verschilt aanmerkelijk van die van GIM. Wel zijn beide op dezelfde algemene marktsector gericht en hebben ze ook met hetzelfde probleem te maken om binnen de beperkingen van enkele chip een groot aantal karakteristieke grootheden te moeten besturen. De schakelingen van TI zijn bijzonder geschikt voor goedkope elektronische spellen en speelgoed waarvoor een beperkt aantal verschillende geluiden wordt gevraagd, of in een applicatie waarin geen microprocessor wordt gebruikt.

In tegenstelling tot de schakeling van GIM

zijn de geluidgenerator-IC's van TI uitgevoerd in geïntegreerde injectielogica (PL). In principe werken al die schakelingen op slechts een enkelvoudige +5 V-voeding, maar bij sommige schakelingen van Texas Instruments is op het kristal een spanningstabilisator opgenomen waarop een ingangsspanning van +7,5 V tot +10,0 V mag worden aangelegd en die een gestabiliseerde uitgangsspanning van +5 V levert. Afgezien van de PL-schakelingen zijn bij de geluidgeneratoren van TI op hetzelfde kristal ook nog lineaire audioschakelingen ondergebracht.

De eerste schakeling die TI op de markt bracht was de SN76477N. Deze is op grote schaal toegepast in combinatie met de éénchips microprocessor TMS100 van dezelfde fabrikant, maar ook wel autonoom zonder microprocessorapparatuur. Fig. 2 geeft het blokschema van de SN76477N. Deze schakeling is afgemonteerd in een 28-pens DIL-behuizing. De SN76477N bestaat uit drie afzonderlijke oscillatoren. Eén daarvan is een oscillator voor zeer lage frequenties die normaliter op een frequentie van 0,1 Hz tot 30 Hz werkt en gewoonlijk wordt gebruikt om de frequentie van de spanningsgestuurde oscillator (VCO) te moduleren. Deze VCO levert blokspanningen met variabele frequentie. Het uitgangssignaal van de interne digitale ruis-generator wordt toegevoerd aan een RC-netwerk dat het ruisspectrum verandert. Het uitgangssignaal van dit filter en van de beide andere oscillatoren wordt toege-

voerd aan een mengschakeling die op deze ingangssignalen logische EN-bewerkingen uitvoert. De ingangssignalen worden dus niet op analoge wijze met elkaar gemengd.

Het uitgangssignaal van de mengtrap wordt samen met logische signalen toegevoerd aan de omhullende-generator/modulator. Stijg- en daaltijden zijn programmeerbaar met de extern op de omhullende-generator aangesloten componenten. Tenslotte wordt het signaal aan de audio-uitgangsversterkers toegevoerd. Uit fig. 2 blijkt dat de gewenste geluidsgolfvorm met diverse externe tijdconstanten kan worden verkregen zodat de gebruiker componenten van verschillende waarden zal moeten uitproberen om het gewenste resultaat te verkrijgen. Wel heeft TI een schakeling gepubliceerd waarmee het gewenste geluid kan worden verkregen door de verschillende bedieningsorganen te verstellen. De veelzijdige mogelijkheden van de schakeling kunnen verder nog worden uitgebreid door er extra schakelingen aan toe te voegen. Van de SN76477N zou men kunnen zeggen dat daarbij voor het genereren van complexe geluiden de hardware-benadering wordt gebruikt. Dit in tegenstelling tot de door GIM gehanteerde software-benadering.

De SN76488N is een later uitgebrachte versie van de SN76477N. Deze heeft het voordeel dat op de chip ook een audio-vermogensversterker is ondergebracht die over een belasting van 8 Ω een uitgangsvermogen van 0,1 W kan leveren. De SN76488N is uitgevoerd in een 28-pens behuizing, maar er is ook een goedkope versie in 16-pens behuizing leverbaar. Ook deze is uitgerust met een audio-versterker op de chip maar beschikt niet over zoveel uitgang- en besturingssignalen; de typeaanduiding hiervan is SN76487N.

De SN76489AN is het jongste lid van deze familie. Dit type is afgemonteerd in een 16-pens DIL-behuizing en ontworpen voor koppeling aan een 8- of 16-bit microprocessorsysteem. Deze TTL-compatibele geluidgenerator-stuurschakeling berust op een combinatie van PL en lineaire bipolaire technologieën.

Zoals het blokschema in fig. 3 laat zien heeft de SN76489AN acht interne registers die drie programmeerbare toongeneratoren besturen, een programmeerbare ruis-generator en vier programmeerbare verzwakkers. De microprocessor geeft data af waarmee via een 8-bit parallele data-interface en drie besturingslijnen de audio-uitgang van de SN76489AN wordt aangestuurd. De van de verzwakkers afkomstige signalen worden gecombineerd in een sommeerschakeling en versterkt door een versterkerschakeling op de chip waarmee een 8 Ω luidspreker kan worden uitgestuurd.

Om een halve periode van de gewenste frequentie te definiëren zijn tien databits nodig; deze informatie wordt doorgegeven

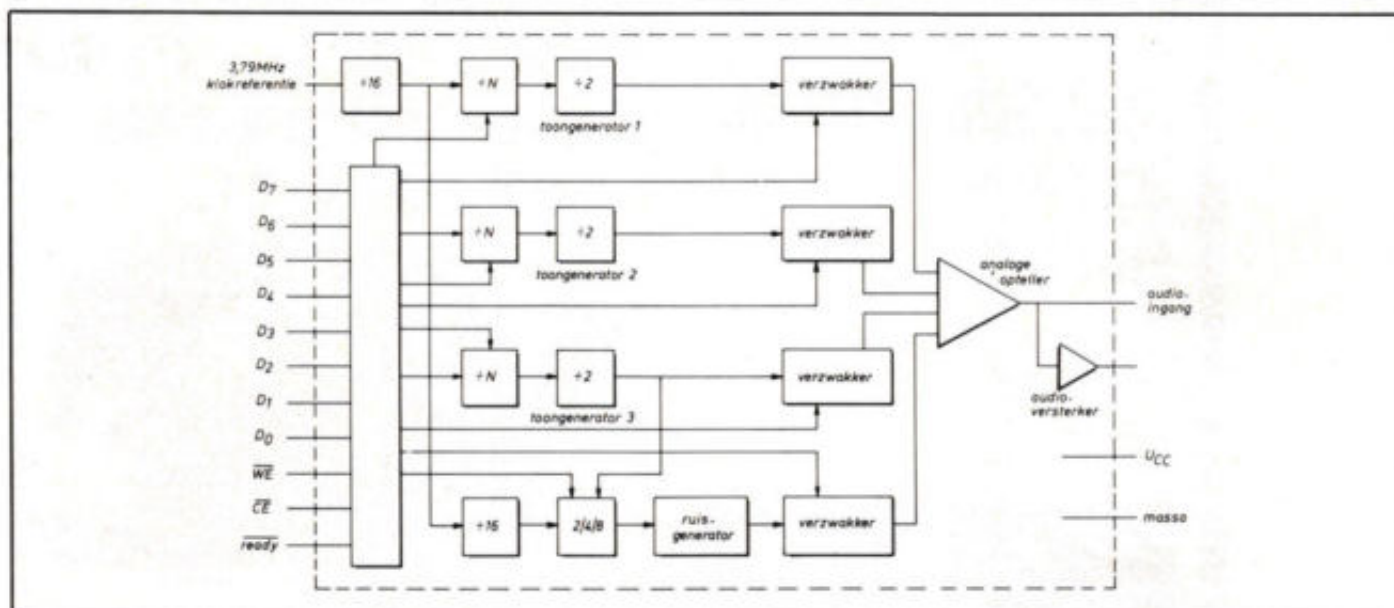


Fig. 3. Blokschema van de SN76489AN

aan een 10-traps toonfrequentieteller die door $N/16$ deelt, waarin N de ingangsklokkrequentie voorstelt. De ruisgenerator van de SN76489AN is een schuifregister dat witte of periodieke ruis produceert. Deze ruis wordt toegevoerd aan een verzwakker.

De SN76489AN heeft circa 30 cycli nodig om de data in de stuurregisters te laden. Er zijn tien bits gereserveerd voor elke toongenerator en 4 bits voor de verzwakking.

DE RCA-SCHAKELING

RCA heeft onder type-aanduiding CDP1869 een CMOS-schakeling uitgebracht voor het opwekken van geluiden en voor adresseringsdoeleinden. Deze schakeling is voornamelijk bedoeld voor het gebruik met de microprocessoren 1802 en 1804 van dezelfde fabrikant en met de bijbehorende kleurenvideogenerator CDP1870 die eveneens in een 40-pens DIL-behuizing is ondergebracht. Beide

componenten vereisen een voedingspanning tussen 4,0 en 6,5 V bij enkele honderden milliwatt.

De CDP1869 bestrijkt acht octaven van elk 128 tonen, maar kan ook individueel tonen en witte ruis produceren. De omhullende van de tonen zowel als van de witte ruis is in 16 niveaus instelbaar vanaf nul tot driekwart van de voedingspanning.

TELEFUNKEN ELECTRONIC NU BIJ ELINCOM



Elincom is
official distributor

Het sterke programma van Telefunken Electronic, zoals: LED's, optocouplers, displays, transistoren & diodes vindt u nu compleet bij Elincom, doorgaans op voorraad. Elincom maakt het u dus gemakkelijk.

Kies nu het telefoonnummer voor elektronische componenten:



**05990-
14830**



elincom
elektronische componenten

Oosterkade 33 9503 HP Stads kanaal Telex 53378

6800 / 6809 75x sneller

gaat de ontwikkeling van software voor uw 6800/6809 projecten met het harddisk subsysteem dat wij speciaal voor de MOTOROLA exorset en exorciser ontwikkelden.

Voorzien van uitgebreide utility's voor onderhoud, beheer en bescherming van bestanden.

Alle bestaande MDOS/XDOS software werkt zonder een enkele wijziging.

Capaciteit vanaf 10 megabyte.
Prijs vanaf / 11.750,- excl. BTW.

Bel of schrijf voor documentatie met specificaties.

COMPCONTROL BV

microsystems
design and
applications

Mecklenburgstraat 1c - P.O. Box 193 5600 AD Eindhoven-Holland - Phone: (0)40-453562 - Telex 51603

Motorola High Speed CMOS, zeer snel en uiterst koel!

High Speed CMOS van Motorola combineert de snelheid van Low Power Schottky TTL en de lage vermogensdissipatie van CMOS. Zeer snel en uiterst koel dus!



Belangrijke parameters:

propagation delay	: 15 ns
operating frequency	: 30 Mhz
quiescent power dissipation	: 100uW
quiescent current	: 20 uA
minimum noise margin VNL	: 19% Vcc
minimum noise margin VNH	: 29% Vcc
input current	: 1 uA
fan out to LSTTL loads	: 10
operating voltage	: 2-6 V

Motorola High Speed CMOS is in veel gevallen direct pin-to-pin uitwisselbaar met LSTTL of CMOS, waardoor onmiddellijke toepassing in bestaande ontwerpen tot de mogelijkheden behoort.

HCMOS selection guide : gratis
HCMOS data boek : f 32,80
incl. BTW

DIODE

MODEL 175 4 1/2 DIGIT AUTORANGING MULTIMETER BIEDT VEEL MEER....



- * **GEHEUGEN VOOR 100 MEETWAARDEN**
2 1/2 meting per seconde tot 1 meting per uur
min/max waarde in geheugen
- * **RELATIEVE REFERENTIE**
„het nullen”
- * **SNELLE AUTORANGING**
op DC 200 msec./range
- * **DB/REL DB FUNKTIE**
-98 dBm tot 62 dBm
100 kHz bandbreedte
- * **IEEE-488 OPTIE**
range programmeerbaar voor Volt en Ohm
talk-listen, SRQ enz.
prijs f 750,-
- * **LCD MET TEKST**
- * **BATTERIJ OPTIE**
- * **DIGITALE CALIBRATIE**
- * **VERGROTE MEETBEREIKEN**
DCV: 10 µV-1000 V
input imp. vanaf 1 Gohm
nauwkeurigheid: 0,03%
ACV, TRMS: 10 µV-750 V bandbreedte
100 kHz
Ohm: 10 mOhm-200MOhm
DCA/ACA: 10 nA-10 A
- * **PRIJS SLECHTS f 1495,-**
excl. B.T.W.

KEITHLEY
kompleter beter

Keithley Instruments B.V.
Postbus 559
4200 AN Gorinchem
Telefoon 01830-25577
Telex 24684

"HIGH SPEED" DATA ACQUISITIE-SYSTEEM

Het HP 6901S meet- en analyse systeem is ontworpen voor fabrieksautomatisering en CAT (Computer Aided Testing). Het systeem, dat volledig geïntegreerd is, beschikt over een uitgebreid softwarepakket, dat voor vele toepassingen kan worden gebruikt. Hierdoor wordt het maken van programmatuur tot een minimum beperkt. Duidelijke menu's maken het mogelijk op eenvoudige wijze testparameters in te voeren. Door de menustructuur van de software kunnen op eenvoudige wijze de testparameters, de type meting, de gegevensverwerking en uitvoer worden bepaald.

Het HP 6901S systeem is ontworpen rond desk-top computers van de serie 200 (zoals de modellen 16, 26 en 36). De multiprogrammer die in het systeem is opgenomen kan 1 tot 64 asymmetrische analoge kanalen aftasten (spanning, stroom of weerstand). Er kan een snelheid van 25.000 kanalen per seconde worden gehaald, en met programmeerbare grenswaarde controle tot 100 kanalen per seconde. Het aantal te bemonsteren kanalen kan worden uitgebreid tot 256 of 768. De HP 6901S wordt geleverd in een kast op tafelhoogte, waardoor de gebruiker over een goed werkoppervlak voor de computer beschikt. De grafische weergavemogelijkheden zijn zeer volledig: meerkanaals plotten, plotten van histogrammen, plotten van cumulatieve verdelingen en genereren van tabellen. Een grafische printer (HP 2671G) en diverse plotters (zoals de HP 7475) kunnen rechtstreeks worden aangesloten. De HP



6901S kan goede diensten bewijzen bij research en fabricage in de metaal-, chemische- en elektrotechnische industrie. Doordat het systeem geheel geïntegreerd is, en hardware en software ontwikkeltijd minimaal zijn, is een snelle inzetbaarheid te realiseren.

Int.: Hewlett-Packard Nederland BV, Van Heuven Goedhartlaan 121, 1181 KK Amstelveen (020) 472021.

DELTA-RANGE BALANSEN

De serie Mettler elektronische precisiebalansen PE is uitgebreid met zes typen. Het weegbereik varieert van 160 g tot 6100 g. Twee van de nieuwe PE-balansen, nl. de PE360 (0...360 g op 0,01 g) en de PE3600 (0...3600 g op 0,1 g) zijn uitgevoerd met de Mettler DeltaRange. Dit tienmaal zo nauwkeurige fijnbereik, dat willekeurig in het totale weegbereik kan worden gebruikt, is bij de PE360 0...60 g (afleesbaar op 0,001 g) en bij de PE3600 0...600 g (afleesbaar op 0,01 g). Daardoor kan men, ook bij een relatief hoog tarragewicht, zeer lichte componenten met een hoge nauwkeurigheid inwegen. De PE-balansen zijn voorzien van een aantal noviteiten. Zo zorgt een zgn. stand-by schakeling ervoor dat de balans bij het inschakelen direct gereed is voor gebruik en de opwarmtijd dus vervalt. Automatische kalibratie is standaard ingebouwd. Naast g en kg kan men kiezen uit de belangrijkste niet-metrische eenheden (lb, oz, ozf, dtw, GN, cf). Nieuw is voorts de optimale integratie van de meetwaarden, d.w.z. de balans past zich steeds automatisch aan de omgeving aan en berekent zelfstandig de optimale integratietijd. Voor het verwerken van de gegevens via printers of calculators zijn diverse data-

uitgangen als optie leverbaar (20 mA stroomlus, RS232C, IEEE488 of BCD-parallel). De PE-balansen fungeren bovendien als basis voor de nieuwe Mettler "Pacs". Met de combinatie PE-balans/Pac kunnen routinewegingen in het laboratorium, de productie of de statistische kwaliteitscontrole sneller en efficiënter worden uitgevoerd.

Int.: Mettler Instrumenten BV, Franklinstraat 5, 4004 JK Tiel (03440) 11311.

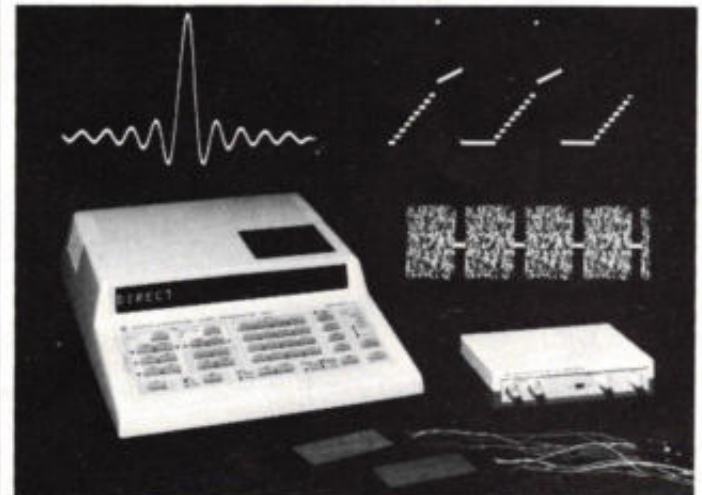
LOGICA-GENERATOR WORDT GOLFVORMGENERATOR

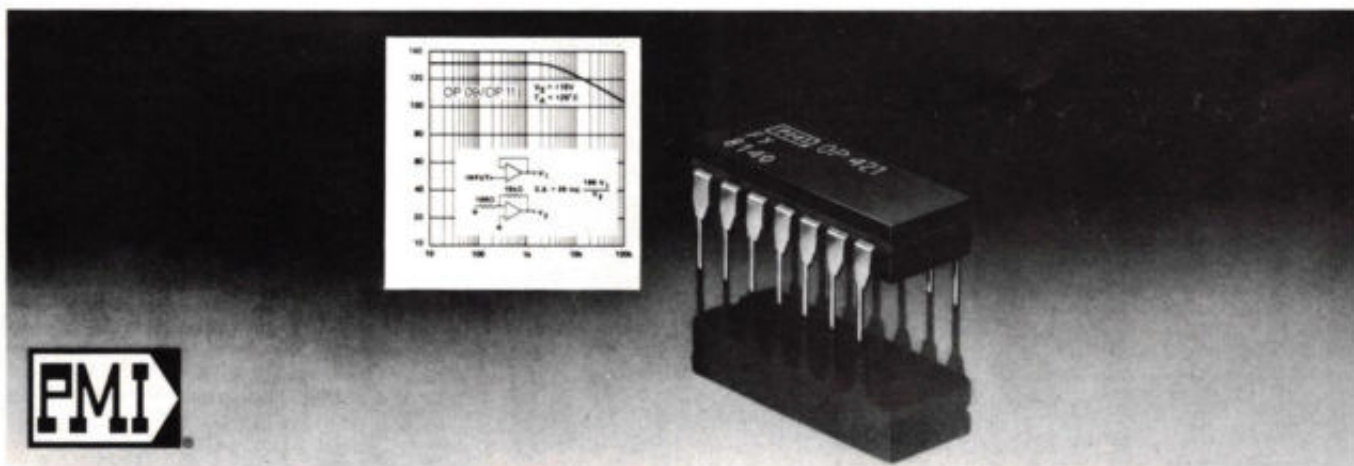
Met de optie "analog driver" IGA-Z11 maakt de logica-generator IGA van Rohde & Schwarz nu ook analoge signalen van nagenoeg willekeurige vorm. Een toepassingsgebied voor deze analoge driver samen met de logica-generator is bijvoorbeeld de machinebouw, waar nauwkeurig vastgelegde krommen voor materiaaltesten gebruikt moeten worden. Andere toepassingen liggen in veel onderdelen van de elektrotech-

niek en elektronica waar inslingerverschijnselen moeten worden gesimuleerd, bijvoorbeeld bij het testen van regelsystemen.

Met behulp van de in de generator ingebouwde editors kunnen de vormen van de golf punt voor punt worden opgebouwd waardoor o.a. gedeelten van de golf kunnen worden gewist, tussengevoegd en achter elkaar gekoppeld. Bovendien zijn golfvormen die in een computer zijn gemaakt via de IEC-bus in te brengen. De logica-generator IGA met de analoge driver is de eerste functiegenerator waarbij de golfvorm met een in het basisapparaat ingebouwde cassette recorder is op te slaan; zo kan eenvoudig tussen de verschillende golfvormen worden gewisseld. De geheugencapaciteit van een cassetteband bedraagt 14 golfvormen met 1024 steunwaarden. Een cassette met 14 verschillende golfvormen wordt meegeleverd. De golfvorm-resolutie in de Y-richting is 12 bit (4096 stappen), in de X-richting 1024 steunpunten. De amplitude van het uitgangssignaal is met een potentiometer variabel tussen $\pm 10V$, een maximale frequentie offset van $\pm 5V$ kan worden bijgeschakeld. De analoge driver kan met alle voor de logica-generator bestemde drivers als TTL, CMOS, Multiclock of seriëel combineren, waardoor een gemengde toepassing (parallel, seriëel en analoog) mogelijk wordt.

Int.: Rohde & Schwarz Nederland BV, Maarssenbroeksedijk 6A, 3606 AN Maarssen (03465) 60324.





16 maal precisie: de viervoudige Op-Amps van PMI OP-09, OP-11, OP-420, OP-421.

Of U nu een lage offset spanning zoekt bij viervoudige versterkers, een uitstekende kanaalscheiding, of gepaarde specificaties; altijd zal PMI weer in staat zijn om U te voorzien van een alternatief in een kwaliteitsuitvoering. Alle PMI modellen zijn ook leverbaar in Mil. std-883 en als Chip.

Specifications ($V_s = \pm 15\text{ V}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$)

	OP-09/11E	OP-420F	OP-421F
Vos mV max	0,5	2,5	2,5
TC Vos $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ max	10	10	10
Ib nA max	300	20	50
Avo min	10^5	$6 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^5$
CMRR dB min	100	86	85
CS dB min	100	—	100
SR V/ μs min	0,7	0,05	0,5
eN (10 Hz) nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$	18	80	20
I supply mA max	6,6	0,3	1,0



PRECISION MONOLITHICS INC
EEN BOURNS ONDERNEMING

Bourns (Nederland) B.V.
Postbus 37
2270 AA VOORBURG
tel: 070-874400 tlix: 32023

At your service!

BOURNS®

2000-D

CANNON CONNECTORS

De NIEUWE LOW-COST 2000 D D-Subminiature connectorserie

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

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

avio-diepen bv

vliegveld ypenburg - rijswijk (z-h)

tel. 070-400922

telex 32030

FOTO-VERMENIGVULDIGERS

Het buizen- en sensorenlaboratorium van ITT Electro Optical Products Division in Fort Wayne, Indiana, VS, heeft twee uitvoeringen van een nieuwe fotovermenigvuldiger (PMT) ontwikkeld. Het betreft hier PMT's voor het tellen van fotonen. Het bijzondere van deze uitvoering is het grote oplossend vermogen in tegenstelling tot de normale PMT waarin de opvallende fotonen slechts via één anode kunnen worden uitgelezen.

De twee uitvoeringen bieden een oplossend vermogen van respectievelijk 200×200 (F 4146) en 400×400 (F 4146M) beeldpunten. Daarbij zijn de afmetingen bescheiden gebleven, nl. voor beide buizen een diameter van 65 mm, een lengte van 25 mm voor de F 4146 en een lengte van 30 mm voor de F 4146M. Dit biedt interessante mogelijkheden in apparatuur met beperkte inbouwruimte. In deze PMT's worden de elektronen die door de fotokathode worden uitgezonden, direct ingevoerd in een cascade van microkanaalplaatjes in V- of Z-configuratie. Hierin worden per kanaal de elektronen vermenigvuldigd en bereiken dan de tweedimensionale weerstandsanode. Deze anode heeft elektrische aansluitingen op de vier hoeken. Wanneer elektronen deze anode op een bepaalde plaats raken, zorgt het weerstandsmateriaal op de anode ervoor dat de potentialen op de vier hoekpunten kunnen worden omgerekend tot de juiste plaatsbepaling van de opvallende elektronen. Hiertoe wordt de buis gekoppeld aan een computer die het noodzakelijke rekenwerk verricht.



Met de mogelijkheden voor het detecteren van enkele fotonen en beelden kan de buis worden gebruikt voor gegevens uit spectraallijnen, intensiteitsvergelijking, plaatsbepaling en het volgen van bewegende delen. Specifieke toepassingen kunnen overal worden gevonden waar het gegevensaanbod slechts weinig fotonen bevat. Hierbij kan worden gedacht aan astronomie, spectroscopie bij lage niveaus of korte belichtingstijden. De buis is



tevens geschikt voor celonderzoek bij lage niveaus in medische laboratoria.

Door een ruime keuze van fotokathodes kan de buis volgens gewenste specificaties worden aangepast aan de beoogde toepassingen. Het bereik loopt van ultraviolet tot even in het infrarood.

Int.: Pentec v.o.f. Antwoordnummer 10016, 2740 VB Waddinxveen (01828)13499.

FREQUENTIE-OMVORMER

Een van de vele Acromag elektronische transmitters is de frequentie-omvormer, serie 1703. Met deze omvormers kan men frequenties of andere impulssignalen afkomstig van bijvoorbeeld turbine-flowmeters, backometers, magnetische pick-ups, enz. omzetten in een analoge spanning of stroom. De ingangsgevoeligheid kan worden ingesteld tussen 10 mV en 100 V. Veertien frequentiebereiken kunnen worden gekozen, van 0...1,5 Hz tot 0...12000 Hz. Zowel het nulpunt als de span kunnen exact worden ingesteld. Het nulpunt kan door middel van de nulinstelling op 0...50% van de span worden gekozen. Het frequentiebereik is variabel tussen 50 en 100% van het gekozen maximum instelbereik. Wordt bijvoorbeeld voor bereik K gekozen d.w.z. maximum frequentie 400 Hz, dan kan d.m.v. de potentiometers voor zero en span bijvoorbeeld een input ingesteld worden van 200...300 Hz voor een uitgangssignaal van 4...20 mA.

De responsietijd is afhankelijk van het gekozen bereik. In het voorbeeld (400 Hz max.) zal dit ongeveer 2,5 seconden bedragen. De frequentie-omvormer heeft goede technische

eigenschappen, is universeel en kan derhalve voor elke voorkomende frequentie of elk toerental worden ingesteld. De uitgangsnauwkeurigheid is kleiner dan 0,1%. Het instrument is geschikt voor een omgevingstemperatuur tussen 0 en 50 °C. De uitgang kan zijn 4...20 mA, 10...50 mA of 0...20 V.

Int.: Vanandel Verenigde Bedrijven, postbus 6049, Rotterdam (010) 260963.

INDUCTOSYN/DIGITAAL-OMZETTER



ILC Data Device Corporation (DDC) introduceert een zeer nauwkeurige 4000 punten Inductosyn of resolver naar digitaal omzetter.

De omzetter, model IDC-35303, heeft een nauwkeurigheid van $\pm 8,5$ minuten met 1 LSB bij herhaling en werkt in het referentie- en signaalfrequentiegebied van 2 kHz tot 22 kHz met een 150 RPS (nom.) tracking rate. Zero crossing- en richting-suitgangen zijn ook aanwezig. De converter bevat een "control transformer algorithm", die voorziet in een duidelijk hogere nauwkeurigheid en jittervrije uitgang. De eenheden zijn volledig getrimd en vereisen geen veldafstelling of kalibratie. De afmetingen zijn $79 \times 67 \times 11$ mm en het gewicht is 113 gram. De omzetter werkt in het temperatuurgebied van 0 °C...70 °C of -55 °C...+105 °C,

afhankelijk van het geselecteerde model. De IDC-35303 is geschikt voor toepassingen in machinaal aangedreven meerassige werktuigen waar nauwkeurige en reproduceerbare posities zijn vereist.

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

INSTELBARE MASKERHOUDER

In de serie apparaten voor fotorealist-belichting brengt Oriel een instelbare maskerhouder op de markt voor de productie van kleine series en voor ontwikkelingswerk in microgolf- en hybride-technieken en dunnefilm-toepassingen. Substraten tot 152,4 mm en maskers tot 177,8 mm kunnen worden gebruikt in vacuümcontact of proximity. Een enkele instelschijf stelt de verticale afstand in. Grote substraten worden via een 3-staps uitlijnprocedure gepositioneerd.

Int.: Fairlight, postbus 4055, 3006 AB Rotterdam (010) 333418.

VERMOGENSREGELAAR EN THYROSISTEEM-COMPONENTEN

AEG-Telefunken introduceert een vermogensregelaar met bijzonder kleine afmetingen. De nieuwe series Thyrotakt ITW (eenfasig), 21TW (twee maal ITW in een behuizing) en DITW (driefasig) hebben resonantiesturing voor ohmse belasting. De tussenspanningsregeling zorgt ervoor dat netspanningsschommelingen worden uitgeregeld buiten de belasting om. De regelaars kunnen ook met een tussenvermogensregeling worden uitgerust. Aansturing vindt plaats op verschillende manieren nl. met een signaal van 0...20 mA of 4...20 mA of met een spanning van 0...5V. De eenfase typen worden voor aansluitspanningen van 42 V...420 V en voor stromen van 15 A tot 260 A geleverd. Voor de driefase typen bedraagt de aansluitspanning 380 V. Speciaal de in een behuizing ondergebrachte spaarschakeling DITW voor draaistroom heeft constructieve- en bedieningsvoordelen bij het aansluiten en is bovendien voordeliger in aanschaf dan alternatief benodigde enkelvoudige uitvoeringen.

Het assortiment accessoires bij de vermogensregelaars Thyrotakt en Thyrovar, de zgn. "Thyro systeemcomponenten" werd uitgebreid en bevat thans de

HET HP 1980 OSCILLOSCOOP-MEETSISTEEM...

Verhoging van produktiviteit en produktkwaliteit door automatisch testen.

Dit systeem combineert elementaire meetinstrumenten met krachtige computers en volledige software.

Het modulaire HP 1980 systeem bestaat uit vier essentiële meetinstrumenten in één behuizing: een geheel programmeerbare oscilloscoop, een golfvormdigitizer, een universele frequentieteller en analoge comparators.

Het resultaat is een flexibel, automatisch meetsysteem waarmee u alle kanten uit kunt dankzij de HP-IB (Interface Bus).

Met dit oscilloscoop-meet-systeem test u sneller.

De automatisering van testprocedures verhoogt de produktiviteit. Fouten die ontstaan door verkeerde instelling, onjuiste interpretatie en dergelijke komen niet meer voor.

Hewlett-Packard heeft een uitgebreide software-bibliotheek beschikbaar. Ook voor talrijke specifieke toepassingen.

Het HP 1980 oscilloscoop-meetsysteem: een complete oplossing die direct inzetbaar is.

Met het HP 1980 systeem beschikt u over een betaalbare mogelijkheid om fabricagekosten te verlagen en tegelijk de kwaliteit van uw produkten te verbeteren.

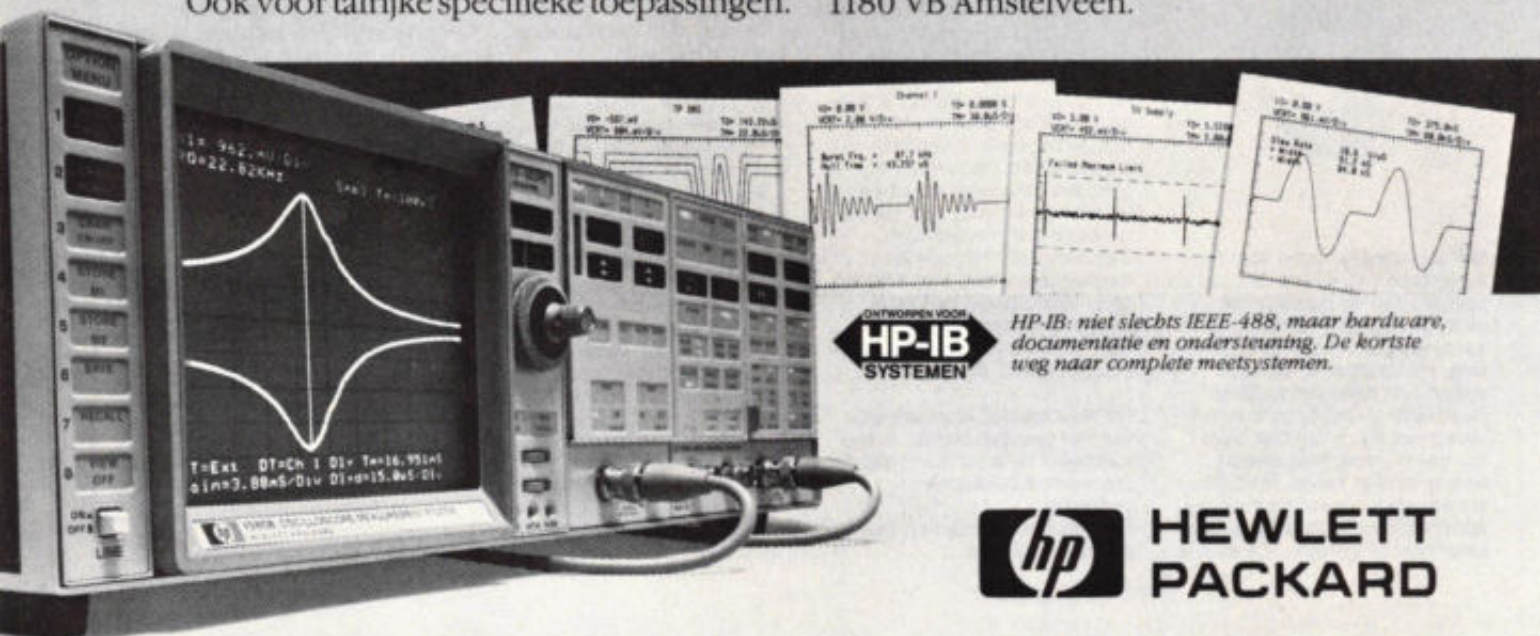
Bovendien past dit systeem in Hewlett-Packard's Manufacturing Productivity Network.

Testgegevens van de produktie kunnen met informatie van andere afdelingen van uw bedrijf in één database worden geïntegreerd.

Een dergelijk gegevensbestand kan de totale produktiviteit van uw bedrijf bijzonder gunstig beïnvloeden.

Ontdek hoe u uw produktiekosten kunt verlagen en vraag nu de brochure 'The 1980 System' aan.

Een telefoontje is voldoende. Bel naar Amstelveen 020-472021 (toestel 164), of Eindhoven 040-326883. U kunt ook een briefje sturen naar Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.



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



**HEWLETT
PACKARD**

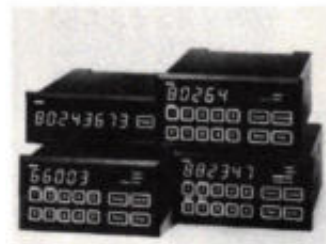
volgende elektronische modulen: vermogensmeetinrichting speciaal voor installaties met impulsreinbesturing. Thyrotest voor het inbedrijfstellen, optimaliseren en bewaken van de Thyrotestserie: MTL/DMTL. Synchrotest voor minimaliseren van de netbelasting; stroombelasting; stroomtrafomoduul voor een goedkope en eenvoudige vermogensregeling met Thyrotest regelaars.

Inl.: AEG Telefunken, postbus 1816, 1000 BV Amsterdam (020) 5105911.

FAMILIE ELEKTRONISCHE TELLERS

Durant introduceert een serie elektronische tellers, gebouwd rond een microprocessor, die bestaat uit:

- totaal teller 8 cijfers;
- voorinstelbare teller 1 niveau, 5 cijfers;
- voorinstelbare teller 2 niveaus, 5 cijfers;
- voorinstelbare teller 2 niveaus, 6 cijfers.



De eigenschappen van deze tellers zijn:

- 14 mm hoge LED-cijfers;
- stof- en spatwaterdicht front;
- 110 VAC, 220 VAC en 12 VDC voeding;
- transistor- en relais-uitgangen;
- tweeweg communicatiemogelijkheid, o.a. aansluitingen op printer of computer, voor uitlezen van de gestelde waarde en tevens voor op afstand veranderen van de ingestelde waarde;
- intern RAM (geen batterijen nodig) voor vasthouden van waarde tijdens spanningsuitval;
- batch-telling en batch-voorinstelling mogelijk naast de reeds aanwezige 2-niveau's instelling;
- scaling is mogelijk bij iedere teller uit de serie, als optie; scaling wil zeggen dat iedere binnenkomende puls kan worden vermenigvuldigd met een door de gebruiker in te stellen factor tussen 0,001 en 9,999;
- relais bekrachtigingstijd door gebruiker in te stellen tussen 0,01 en 99,99 seconden;
- decimale punt door de gebruiker in te stellen;
- maximale telfrequentie 10 kHz;

- zelftest van alle functies;
- DIN-afmetingen.

Inl.: Eaton Corporation, Strevelsweg 700/513, 3083 AS Rotterdam (010) 814466.

SCART-STEKERS

Sinds 1982 hebben de belangrijkste Europese landen die zitting hebben in het Europese comité voor elektrotechnische normalisatie (CENELEC) het SCART stekersysteem als norm geaccepteerd.

Het Franse "Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radio receptr et Televisers" (SCART) deed reeds in 1979 hiertoe een voorstel. Voor Frankrijk werd vanaf 1981 een dergelijke stekerverbinding voor alle kleuren-televisietoestellen voorgeschreven.

Met het SCART stekersysteem wordt het mogelijk bijv. videorecorder, videospel, home computer, videocamera en hifi-installatie met het televisiebeeldscherm te verbinden d.m.v. één stekker. Bovendien wordt, door een schakeling in het televisietoestel, het signaal direct op het beeldscherm gebracht waardoor een belangrijke verbetering in de beeldkwaliteit ontstaat.

Een steeds toenemend aantal apparaten wordt met een SCART aansluiting uitgevoerd. INUS kan de hiervoor benodigde stekers leveren.

Inl.: INUS BV, postbus 34163, 3005 GD Rotterdam (010) 220523.

VERBETERDE PLC

Texas Instruments heeft onlangs een "geharde versie" geannonceerd van de 5TI programmeerbare besturingen. De vernieuwde versie van de 5TI heeft enige verbeteringen ondergaan waardoor de betrouwbaarheid deze PLC is toegenomen.

Een door TI ontwikkelde betrouwbaarheidstest, de "vonkboog douche", wordt nu doorstaan. Bij het opstellen van een 5TI sequencer onder deze vonkboog douche, met een spanning van 25 kV, onlaadt deze spanning zich over de behuizing van de 5TI. De 5TI PLC met het doorstaan van deze test aan de Amerikaanse specificaties zoals de IEEE, NEMA, en MIL-STD-461. De "geharde" 5TI heeft tevens een verbeterde weerstand tegen interne temperatuurstijging en tegen vibraties. Zo wordt een test uitgevoerd met de 5TI met trillingen uit verschillende richtingen van 0,04 G2 RMS/Hz gedurende 45 minuten.

Het huidige 5TI systeem met 256 in- en 256 uitgangen heeft een MTBF (Mean Time Between Failure) van 29000 uur. De sequencer zelf heeft zelfs een MTBF van 147000 uur, meer dan 16 jaar. De vernieuwde versie van de 5TI zal deze cijfers nog gaan verbeteren.

Inl.: Koning en Hartman Elektrotechniek BV, postbus 43220, 2504 AE Den Haag (070) 210101.

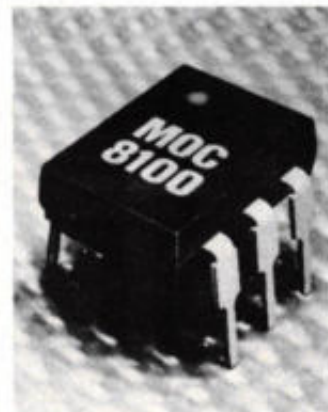
GEVOELIGE OPTISCH-GEKOPPELDE SCHAKELING

Er is nu een optisch gekoppelde schakeling van Motorola, die maar 1,0 mA ingangsstroom vraagt in vergelijking tot de algemeen gangbare 10 mA. Deze component met typenummer MDC8100 bestaat uit een gallium-arsenide LED, gekoppeld met een gevoelige silicium fototransistor welke zijn ondergebracht in een standaard 6-pens behuizing.

De gegarandeerde minimale stroomoverdrachtsverhouding bedraagt 50%. Aansturing kan plaatsvinden uit laagniveau (low-

level) logica en telecommunicatieschakelingen.

Met een isolatiespanning van 7500 V en UL-goedkeuring is deze optisch gekoppelde schakeling/isolator geschikt voor laag-vermogen uitsturing in computer- en telecommunicatietoepassingen.



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



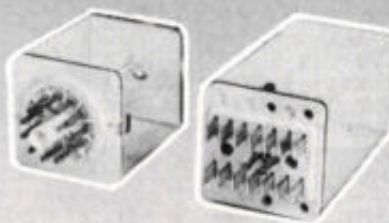
WITRONIC B.V.

WITRONIC TER APEL B.V.
Mercuriusweg 5
Postbus 35
9560 AA TER APEL - Holland
Telefoon 05995 - 1941

FABRIEK VOOR TRANSFORMATOREN

Wij bieden voor AL UW TRAFOPROBLEMEN een oplossing.

INSTEKPRINTHUIZEN



INSTEK-PRINTHUIZEN voor 2
prints van 41 x 35 of 67 x 35 mm.
Met 14-pens („D“) of 11-pens („oc-
taal“) sokkel.
Voeten voor schroef-, faston- of sol-
deeraansluiting.

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

INSTRUMENTENFABRIEK H.M. SMITT B.V.
3720 AC BILTHOVEN — NL POSTBUS 140
TEL: 030 - 790613 TELEX 47600

Smitt
RELAIS

Adverteerdersindex Elektronica 1

Belangrijke telefoonnummers

Advertentie-reserveringen:
H. Smienk 05700-91471
Materiaal: 05700-91693
Aanvragen bewijsnummers: 05700-91478
Vragen over betalingen: 05700-91484

Hoofd advertentie-exploitatie

L. Havelaar

Advertising representatives

Mr. Piergeorgio Saluti
Wayne Green International,
Peterborough, NH 03458
USA
(603)924-9471

Mr. John Rayment
c/o F. A. Smyth & Associates Ltd.
23A Aylmer Parade,
London N2 0PQ
United Kingdom
(01)3405058
Nippon Keisoku Inc.
c/o Mr. Y. Yamamoto)
P.O. box 410,
Central Tokyo 100-91
(03)292-0971
Japan

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeen-
komstig onze leveringsvoorwaarden, gedeponeerd ter
Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Ka-
mers van Koophandel.

Difa Benelux 28
Diode 24, 44

Elincom 43

Gould Instruments Systems
36

Hewlett Packard 0-2, 48

Interkontakt 37

Keithley Instruments 44
Klaasing Electronics 8, 24
Koning en Hartman 4, 40
KTT 18

Manudax 4, 20
Microtronica 4
Mulder Hardenberg 5

Ohmtronics 27

Simac Electronics 10, 26
Smitt 50
Sprague 0-3
C. de Swart 19

Techmation Electronics 32
Technical Tools 28
Tektronix 30

Wevers 50
Witronic 49

Bourns 46
De Buizerd Electronics 20

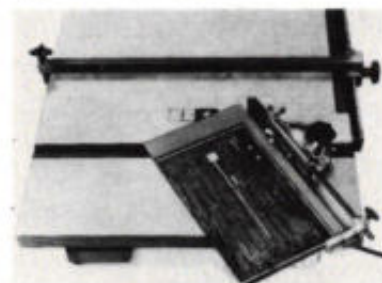
Cito Benelux 19
Compcontrol 20, 43

AMP 34
Analog Devices 38, 0-4
APR 26
Auriema 36
Avio Diepen 46



PRINTBLOK-SCHAAR

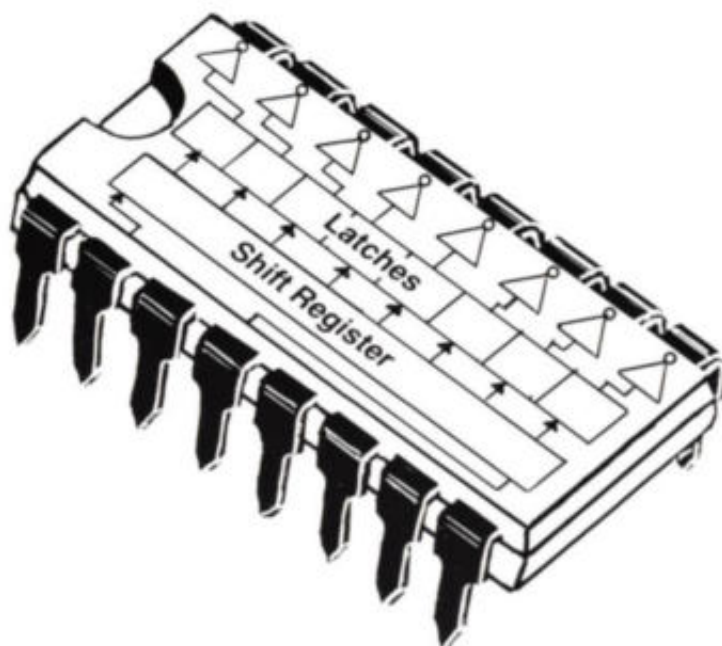
Type 1009/02 en 1009/013/02



De printblokschaar snijdt zonder voorverwarming
printplaten o.a. edopertinax en epoxyplaten. Het is een
vlak apparaat, dat past op elke werktafel. De plaatmaat
is 800 x 500 mm. De hoogte is 150 mm. Een verstek
en verstelbare aanslag met maatindeling waarborgt
een evenwijdige en maatvast snede.
De kunststofschaar kan zonder moeite uit de tafel wor-
den genomen door het losmaken van een spanmecha-
nisme. Daarna kan ook uit de vrije hand worden gesne-
den. Met de schaar kan recht, in bochten, langs hoe-
ken en U-delen worden gesneden. Voor het maken
van uitsparing in het midden van platen, wordt eerst
een gat geboord van 10 mm voor het invoeren van het
mes. Voor de elektronische industrie is deze schaar
een veilige en door zijn veelzijdigheid een onmisbaar
stuk snijgereedschap.

RATIONEEL WERKEN;
HOGE PRESTATIE
Int. Handelsonderneming WEVERS b.v.
GRONAUSESTRAAT 150 7533 BR EN-
SCHEDE
POSTBUS 376 7500 AJ
TELEFOON 053-316041*

BIMOS[®]-Drivers bieden tot 100V uitgangsspanning!



Nieuwe drivers met 8-Bit-Serie ingang en bipolaire uitgang met Latch-Schakeling

De nieuwe serie UCN-4820A vergroot het BIMOS programma van SPRAGUE met enkele vermogens sterke drivers die de voordelen van bipolaire en CMOS techniek verenigen.

De drie nieuwe drivers bevatten 8-Darlington drivers, een CMOS Latch trap voor elke uitgang met open collector, een 8-Bit-CMOS schuifregister en een CMOS aansturing logica. Ze verschillen slechts in de uitgangsspanning 50V, 80V of 100V. Met een vermo-

gen tot 1,67W zijn deze schakelingen geschikt voor vele toepassingen bv als aansturing voor LED of voor gloeilampen en met klemschakeling ook voor spoelen, relais en andere inductieve belastingen. Het CMOS-register en de Latch trappen werken met spanningen van 5 – 15V en zijn met CMOS, PMOS en NMOS compatibel. BIMOS drivers kunnen voor grotere afleespanelen of soortgelijke toepassingen ook in kaskade worden geschakeld.

TH-12 15-B3NL

SPRAGUE
THE MARK OF RELIABILITY

SPRAGUE BENELUX

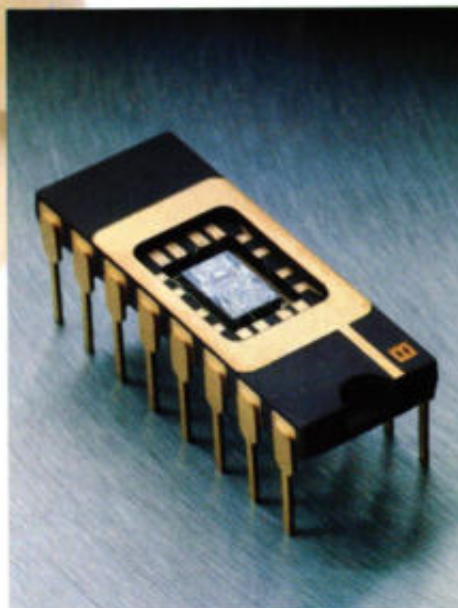
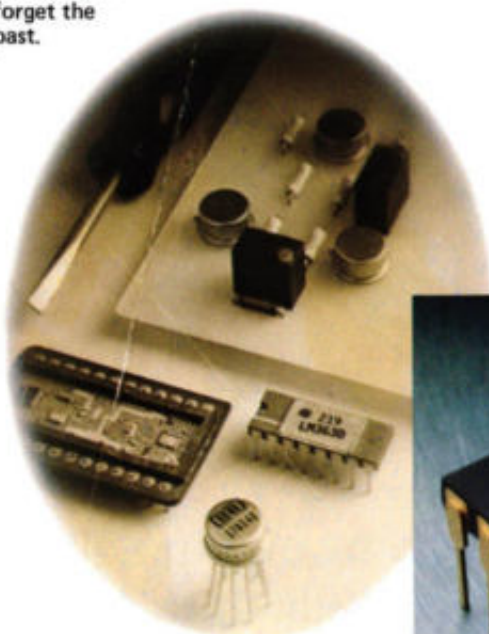
Postbus 104, 9600 Ronse, België, Tel. 055 - 21 53 22, Tlx. 85707
West-Nederland: J.P. Zeeman, Tel. 02152 - 64 684
Oost-Nederland: H. Evers, Tel. 055 - 78 83 43

**The AD524. You can't
build or buy a better
I/A. And you won't
believe the price—
under \$20!**

The struggle to come up with the right I/A for your application is over. Never again will you have to design around two or three op amps and a handful of resistors, or pay the high price of a hybrid, or settle for a monolithic IC with less-than-satisfactory specs. Our new monolithic AD524 gives you all the performance and functionality you'll ever need in an I/A. And you can get it all at a price that's designed to make you forget the past.

The AD524 has the best specs attainable in an I/A, whether you're talking monolithic, hybrid, or discrete. Nonlinearity to $\pm 0.003\%$. Input offset voltage drift of $\pm 0.5 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$. Gain error of $\pm 0.02\%$. Common mode rejection of 130 dB. $0.3 \mu\text{V}$ peak-to-peak low frequency noise. Your dream specs are now a reality!

And the AD524 couldn't be easier to use. Pre-trimmed on-chip gain resistors give you pin-strappable gains of 1, 10, 100 or 1000. The AD524's inputs are internally protected against over-voltage (power on or off), eliminating the need for external diode clamps. And sense and reference inputs let you make sure the output is accurately presented to the load.



**The instrumentation amp
that makes all else
obsolete.**

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

Infonummer 10