

ARCADE: Ambitieuw automatiseringsproject

Oppervlaktemontage/Nieuwe substraten

Röntgeninspectie van IC's en multilayers

ELEKTRONICA



Thema:

**De lente van nieuwe montage- en
produktiemethoden in de elektronica**

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

Tektronix overtreft de scoop die alle andere reeds achter zich liet!



Drie nieuwe meetpakketten, de 2465 "Special Editions", verschaffen automatiseringsmogelijkheden, nauwkeurigheid en een scala aan meetfuncties, die u bij geen enkele andere draagbare oscilloscoop aantreft.

De "Special Editions", opgebouwd rondom onze 300 MHz 2465, bieden onovertroffen efficiency bij analoge en digitale toepassingen in ontwerp-, test- en productie-omgevingen.

Het topmodel, de 2465 DVS, is uitgevoerd met GPIB, DMM, counter/timer/trigger, woordherkenner en een video-meeteenheid. De ingebouwde GPIB, een talker/listener, maakt het geheel tot een programmeerbaar en semi-automatisch meetsysteem.

Dank zij de combinatie van counter/timer/trigger met een woordherkenner kunt u analoge en digitale schakelingen snel en eenvoudig op fouten onderzoeken. De $4\frac{1}{2}$ digit DMM, met automatische omschakeling van het meetbereik, biedt de mogelijkheid tot het meten van onder meer gelijk- en wisselspanning (RMS), gelijk- en wisselstroom (RMS), dBm, dBV, weerstand en temperatuur.

Bij het meten van golfvormige TV-signalen kan de 2465 DVS elke willekeurige lijn of elk willekeurig veld weergeven, onafhankelijk van het meetprotocol.

De 2465 DMS biedt dezelfde faciliteiten als de DVS, behalve het meten van TV-signalen. De 2465 CTS biedt deze mogelijkheden ook, met uitzondering van het meten van TV-signalen en de DMM.

Met elke 2465 "Special Editions"

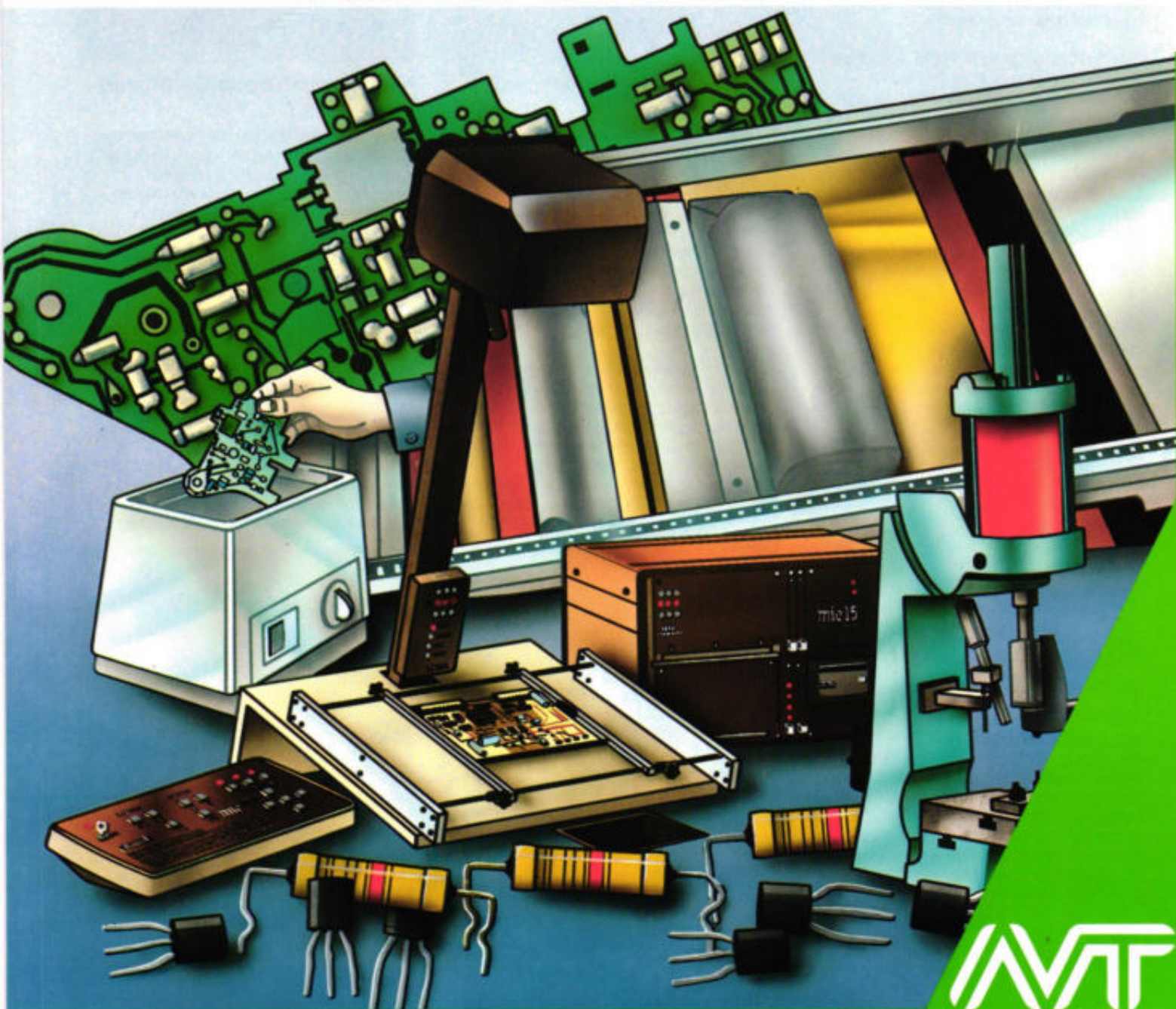
CTS

beschikt U uiteraard over alle eigenschappen die de 2465 reeds beroemd hebben gemaakt. Automatisch triggeren op een bepaald niveau, werkelijk 4 kanalen, gedetailleerde uitlezing op het beeldscherm, een uitgebreide garantie van 3 jaar, enz.

Vraag de "Special Editions" brochure aan. Bel 02968-1456 of stuur een briefje naar:

Tektronix Holland N.V.,
Antwoordnummer 8538,
1160 VC Badhoevedorp.

**AVT BIEDT U EEN
TOTAALPROGRAMMA
VOOR HET BUIGEN, KINKEN,
MONTEREN, SOLDEREN
EN DESOLDEREN VAN
ELEKTRONISCHE
KOMPONENTEN.**



AVT

Wij leveren een complete lijn machines, gereedschappen en materialen voor de elektrotechniek en de elektronika. Stuk voor stuk van uitstekende kwaliteit en geselecteerd om uw produktie eenvoudiger en betrouwbaarder te maken. De sterke kostenbesparing die u met onze machines kunt realiseren, zorgt voor een winstgevende produktie.

Voor het verwerken van elektronische componenten hebben wij een compleet programma. Om u een indruk te geven van de mogelijkheden laten we hier wat kleinere machines de revue passeren, maar uiteraard zijn ook andere machines leverbaar; voor elke fase in de produktie van printplaten hebben wij de juiste machine.

Buigen en kinken van componenten.

Voor het verwerken van radiale en axiale componenten hebt u bijvoorbeeld de keuze uit de volgende apparatuur:

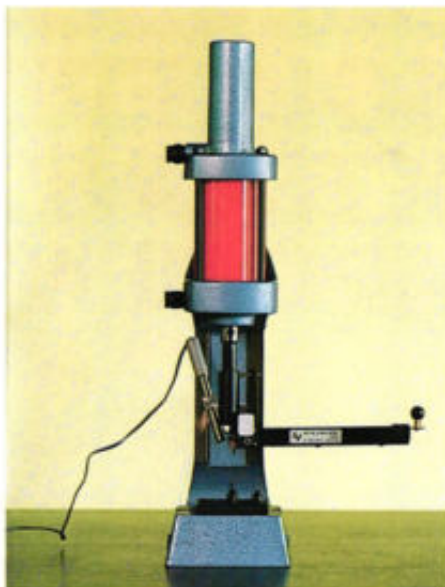
De HA2, een snelle, pneumatische halfautomaat voor het bewerken van bijvoorbeeld transistoren, condensatoren, diodes etc., die in één arbeidsgang de gewenste lengte afsnijdt, de beentjes op rastermaat zet en kinkt. De afsnijlengte en de hoogte van de kink is instelbaar. Een produktie van 1000 verwerkte componenten per uur is mogelijk.

Type MS-1100 en type MS-1200B, 2 machines voor de verwerking van componenten op bandvorm, met een uiterst gunstige prijs/prestatie verhouding. Zelfs bij kleinere produktie aantallen zijn deze machines erg rendabel. Het type MS-1100 is een automatische machine voor de verwerking van radiale componenten op band; het gewenste aantal wordt met een instelknop in gezet. Een akoustisch signaal waarschuwt als de machine klaar is. Een produktie tot 7800 stuks per uur is mogelijk. Type MS-1200B snijdt en buigt axiale componenten op bandvorm tot een maximum van 28000 componenten per uur. De snij- en buiglengte en het gewenste aantal is gemakkelijk in te stellen, waarna de machine automatisch produceert. De uitgekende konstruktie en het grote bedieningsgemak zorgen voor een lange, probleemloze werking.



Inschieten van pennen en lippen in printplaten.

Met de halfautomaat, **type 4192**, kunnen 2000 verbinders per uur in printplaten ingeschoten worden. De soldeerlippen of tabs worden in het magazijn van de inschietpers geplaatst en daarna handbediend of pneumatisch ingeschoten. Een lampje, dat exact gepositioneerd is op de stift van de onderstempel verhoogt het bedieningsgemak. Er is keuze uit meer dan 100 verschillende verbinders, leverbaar in verscheidene materialen.



Assembleren van printplaten.

Voor het assembleren van printplaten leveren wij een serie machines die behoren tot het beste dat er te krijgen is. Bij onze keuze hebben we vooral geselecteerd op bedieningsgemak, produktiviteit, flexibele toepassing en betrouwbare, storingsvrije werking.

De Comil apparatuur voor het assembleren van printplaten is computer gestuurd. De informatie over de te monteren componenten wordt door middel van een toetsenbord op een cassetteband vastgelegd. Deze cassetteband stuurt tegelijkertijd een lichtstraal die exact aangeeft waar gemonteerd moet worden en een systeem van voorraadbakjes, waarbij telkens het juiste bakje verschijnt. Met de Comil apparatuur wordt de kans op assemblagefouten praktisch uitgesloten.



Reinigen van printplaten.

Ook voor het probleemloos reinigen van printplaten hebben we de juiste oplossing. De ultrasonische reinigingsapparatuur van **Bransonic** reinigt de printplaat absoluut, tegen uiterst geringe kosten. Bij de ultrasonische reiniging ontstaan door hoogfrequente geluidsgolven imploderende kleine bellen in de reinigingsvloeistof. Deze pulserende werking garandeert een hoog-intensieve reiniging. De Bransonic apparatuur is eenvoudig te bedienen, ontwikkeld met gebruikmaking van geavanceerde technieken en geproduceerd voor een lang, intensief gebruik.

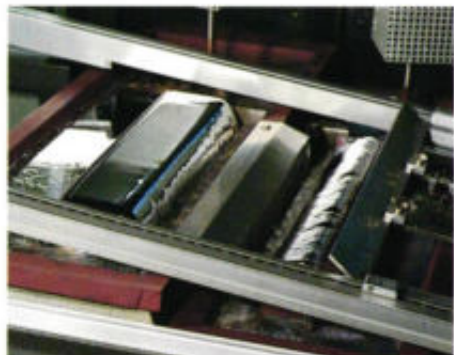


Solderen en desolderen van printplaten.

In ons leveringsprogramma vindt u uiteraard ook een volledig assortiment soldeer- en desoldeer apparatuur. Vanaf eenvoudige, compacte machines voor incidenteel gebruik tot complete soldeerstraten. Onze technische adviseurs adviseren u graag.

De Ersa EST 250 is een compact gólfsoldeerbad dat uitstekende prestaties combineert met bescheiden buitenafmetingen en slechts een geringe hoeveelheid tin nodig heeft, ongeveer 70 kg. Het gólfsoldeerbad wordt compleet met schuimfluxer, voorverhitting, printplatentransport en afzuigkap geleverd. De werking van de machine is eenvoudig regelbaar door middel van een tiptoetsenbord.

De Ersa desoldeerinstallatie EAS 2000 wordt vooral met succes gebruikt bij reparaties aan grote printplaten in de computer- en telecommunicatie-industrie. Dankzij de uitgekende werking kunnen zelfs printplaten met erg warmtegevoelige componenten probleemloos verwerkt worden.



Uiteraard is dit slechts een kleine greep uit ons totale assortiment. Uitvoerige dokumentatie over ons leveringsprogramma zenden wij u op aanvraag graag toe.



22 maart 1985
33e jaargang

ELEKTRONICA

MAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

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

Versijnt 21 x per jaar

Redactie:
Hoofdredactie: H. ten Bosch
Eindredactie: ing. H. H. W. M. de Vries
J. C. Meijer
Redactie-assistent: Mej. D. Kaauw (05700) 91374

Medewerkers:
N. Baaijens, R. Bakker, A. M. Bijnen,
ir. J. P. C. van Gennip, J. H. M. Goddijn, R. van Hest,
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,
F. A. S. Sterrenburg, J. Stevens, 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. Saeyns (België), M. Verstrepen (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 103,01 (incl. BTW)
België f 185,00 (incl. BTW)
Buitenland op aanvraag.
Losse nummers: Nederland f 7,50 (incl. BTW)
België f 14,00 (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, Eeuwfeestlaan 138, 2500 Lier.

Besteladres:
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen - Tel.: (03)2367986

De in Elektronica opgenomen schema's en
bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor
huishoudelijk en experimenteel gebruik - (octrooiwet)
„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit
tijdschrift wordt voorbehouden.
Ongeautoriseerde verveelvoudiging en/of openbaarmaking
van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is
verboden.“ © 1985
„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
kopieren 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 0168-7840



INHOUD

De omslagfoto:

Maart 1985: Alles wordt weer groen en ook in
elektronica-land begint een nieuwe lente. Flexibele
automatisering wordt een rode draad door het
hele productieproces, vanaf het ontwerp tot en
met de eigenlijke fabricage. Componenten en
nieuwe substraten voor oppervlaktemontage ge-
ven de elektronica een nieuw gezicht (foto: ITT
Semiconductors).



ACTUEEL

- | | |
|---|----|
| Orde in de informatie-overdracht: ARCADE | 6 |
| Veel tijd en inventiviteit investeerden AT&T en Philips Tele-
communicatie Industrie in een ambitieus automatiseringspro-
ject dat alle ontwerp- en productiefasen met elkaar verbindt | |
| Oppervlaktemontage met de Franse slag | 27 |
| Ook van Franse zijde mag oppervlaktemontage zich in een
warme belangstelling verheugen. Het Thomson-concern in-
stalleerde al een geautomatiseerde productielijn voor SMD's | |
| Visuele inspectie van onzichtbare elektronica | 35 |
| Microradiografie kan wellicht voldoen aan de groeiende be-
hoefte aan middelen om voor het oog onzichtbare elektronica
toch visueel te kunnen inspecteren op eventuele gebreken | |
| Metamorfose van de verbindingssubstraten | 47 |
| Onder invloed van oppervlaktemontage en nieuwe behuizingen
voor VLSI-IC's zal de vertrouwde printplaat een ander
gezicht krijgen | |
| Microwire: verbindingconcept voor chip-dragers | 55 |
| Dunne koperdraadjes en een laserstraal zijn belangrijke in-
grediënten van het recept voor een in de V.S. ontwikkeld
substraat dat een aantal dicht opeengepakte chip-dragers on-
derling kan verbinden | |
| Nieuwe technologie voor multilayer-kaarten | 59 |
| Een andere Amerikaanse ontwikkeling is een procédé voor
verbindingssubstraten waarbij de geleiders ontstaan door uit-
harding van metallische inkt die door zeefdruk is aangebracht | |
| Lijmpot versus soldeerbad | 63 |
| Geleidende epoxylijmen kunnen definitief afrekenen met sol-
deerproblemen. Zowel uit oogpunt van kwaliteit als van kos-
ten lijken aan de „lijmpot“ aantrekkelijke aspecten te kleven;
zal deze het soldeerbad verdringen? | |

PRODUKTINFORMATIE





Technology
and Service

Flying high!



SGS is in enkele jaren tijd uitgegroeid tot een toonaangevende halfgeleiderfabrikant met een totale omzet van US\$ 500 miljoen. Dit opmerkelijke succes is in belangrijke mate het gevolg van SGS' filosofie: SERVICE AND TECHNOLOGY.

Wanneer u hoge eisen stelt aan service, technologie en niet te vergeten betrouwbaarheid, is uw keus voor SGS een terechte keus!

Neem b.v. de LOGIC FAMILIES van SGS: het AQL voor metal gate C-MOS en bipolar digital TTL-LS ligt op 0.65% (AC-parameters bij 25°C).

C-MOS en TTL-LS zijn leverbaar in zowel plastic als keramische behuizing en indien gewenst, met burn-in of volgens MIL SPEC (STD-883 B en C).

De SGS-fabrieken in Italië en Frankrijk zijn volledig CECC gekwalificeerd.

SGS is ook toonaangevend in prijs. Stuur ons uw aanvragen of bel 030-880084!

C-MOS

- HCF4000BE-serie is volledig uitwisselbaar met Motorola MC14000BCP en RCA CD4000BE series.
- Leverbaar in DIL- en micropackage.

TTL Low Power Schottky

- T74LSXX en T54LSXX series in volledige reeks beschikbaar.

High Speed C-MOS

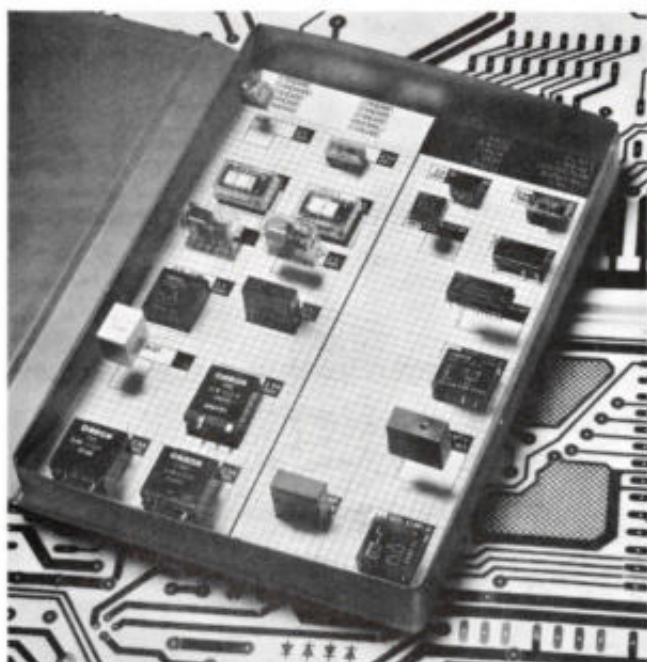
- M74HCXX serie is pin en function compatible met de TTL-LS equivalenten en de meest populaire C-MOS typen.
- M74HCTXX serie is TTL input compatible.
- Max. clockfrequentie: 60 Mhz.
- Meer dan 60 verschillende typen uit voorraad leverbaar.

Microtronica is SGS distributor voor de BENELUX.



microtronica

Microtronica, Kaap de Goede Hooplaan 11, 3526 AR Utrecht, Tel. 030-880084
Microtronica, 2 Rue de l'Aeronef, 1140 Bruxelles, Tel. 02 - 2167061



Hoe kunnen 21 printrelais u zoveel vrijheid en ruimte geven?

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

Een uitgekende serie.

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

Een paar voorbeelden.

De G2E is slechts 16,2 x 11,5 x 11,7 mm, en het DIP-relais G2N is slechts 8 mm hoog en heeft een aanspreekvermogen van 80 mW... de G4W kan belastingen schakelen tot 15 A, terwijl de G2V ook zeer lage belastingen tot 10 μ A kan schakelen.

Omron - groot in kleine relais.

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

Technologie van morgen in componenten van vandaag...

CARLO GAVAZZI
OMRON

- JA! ☐ Zend mij de nieuwe printrelais katalogus.
☐ Toon mij de uitgekende serie.



Naam _____
Bedrijf _____
Adres _____
Postcode/Plaats _____
CARLO GAVAZZI OMRON BV - Jan Rebelstraat 2 - 1069 CB Amsterdam

**BELANGRIJK
NIEUWS VOOR
LSTTL GEBRUIKERS!**

CMOS
RCA High-speed CMOS Logic

HCT
totalmente compatible
LSTTL
al mismo precio...
i y con mucho mas!

Estas son las pruebas...

	HCT	LS TTL
Consumo (puerta en reposo)	0,0012 mW	2,4 mW
Gama de temperatura	- 40 a + 85°C	0 a + 70°C
Tolerancias de la tensión de alimentación	5 V $\pm$ 10%	5 V $\pm$ 5%
Corriente de entrada de bajo nivel, con carga TTL	1 μ A	1 600 μ A
Velocidad		idéntica
Nivel de entrada		idéntica

(voor kenners is hier geen woord
spaan bij)

VEKANO

Urkhovenseweg 7a
5641 KA Eindhoven
Tel.: 040-829898

Medisch elektronisch project voor KU Leuven

Het optimaliseren van de bestaande elektronische monitoring van ziekenhuispatiënten is het onderwerp van een R&D-project waar de Leuvense Universiteit en de Medical Electronics Division van Honeywell momenteel samen aan werken. Het onderzoek omvat de ontwikkeling van een serie chips, waarmee uiteindelijk een belangrijke verbetering zal worden bereikt bij het transport van vitale gegevens, afkomstig van sensoren die opperhuids of onderhuids zijn aangebracht bij intensive-care of operatie-patiënten.

De te verwerken gegevens bestaan uit zeer zwakke elektrische signalen. De chips zetten deze om in krachtiger digitale signalen, waardoor de monitor een stabiel en onvervormd signaal ontvangt. Doordat de signalen in de onmiddellijke nabijheid van de patiënt worden omgezet in stabiele digitale informatie wordt ook de kans op storingen ten gevolge van lekstromen in de kabels verkleind. De miniaturisatie van deze schakelingen voorkomt dat in de directe omgeving van de patiënt een grote hoeveelheid apparatuur moet worden opgesteld. Bovendien kunnen nu, waar dat vroeger door ruimtegebrek onmogelijk was, meer parameters worden geregistreerd.

Tijdens een informele bijeenkomst op de universiteit van Leuven overhandigde Hans van der Velde, directeur van Honeywell Medical Electronics BV, gevestigd te Best in Nederland, een cheque van tien-duizend dollar aan professor W. Sansen, hoofd van de afdeling voor medische elektronische apparatuur van de universiteit. Deze

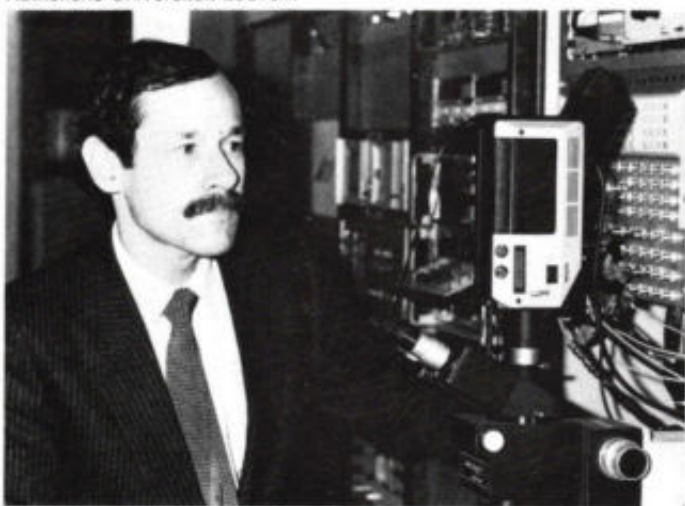
cheque vertegenwoordigt ongeveer de helft van het bedrag dat Honeywell dit jaar aan het project zal bijdragen.

Leuven werd door Honeywell gekozen vanwege de gespecialiseerde ervaring op het terrein van medische elektronische apparatuur en vanwege de mogelijkheden die de universiteit biedt bij de overgang van chip-ontwerp naar de voorbereidingsfase van de uiteindelijke productie.

Het project heeft al enkele prototypes opgeleverd voor het versterken en digitaliseren van signalen van ECG-sensoren. Deze sensoren behoren tot de meest toegepaste typen en ze behoeven slechts met plakband op de borst van de patiënt te worden aangebracht om de hartslag automatisch te bewaken.

Het project kan resulteren in andere praktisch toepasbare digitaliserende sensor-voorversterkers, zoals voor het registreren van de ademhaling, bloeddruk, zuurstofgehalte in het bloed enz.

Prof. W. Sansen, hoofd van de afdeling Medische Elektronica van de Katholieke Universiteit Leuven.



Cursus IC's ontwerpen en toepassen

De gemeentelijke Avond HTS te 's Gravenhage start, in het kader van Post Hoger Technisch Onderwijs (PHTO) een cursus IC ontwerpen en toepassen. De cursus zal bestaan uit een algemeen inleidend gedeelte en een ontwerpgedeelte. In het algemeen inleidend gedeelte wordt informatie gegeven over de verschillende typen geïntegreerde schakelingen met specifieke toe-

passingsgebieden en kostprijaspecten. Tevens wordt hierin een globaal overzicht gegeven van het complete ontwerptraject. In het ontwerpgedeelte komt het ontwerpen van analoge en digitale IC's aan de orde. Dit gedeelte wordt afgesloten met een practicum, waar men de gelegenheid krijgt om zelf een IC te ontwerpen. Het theoretische gedeelte van de

cursus wordt gegeven op de Avond HTS te Den Haag en het practicum op de TH in Delft.

De cursus, die wordt afgesloten met een examen en een erkend diploma, begint eind augustus. De cursusduur is een schooljaar met twee avonden (maandag en donderdag) per week van 18.40 tot 22.20 uur. De kosten bedragen ca. f 3500 per deelnemer. De cursus is bedoeld voor HTS- of

TH- E-ingenieurs die niet zijn gespecialiseerd op het gebied van de IC-techniek.

De cursus komt tot stand in een brede samenwerking met o.a. TH Delft, HTS Enschede, Rijksnijverheidsdienst, Ministerie van Economische Zaken, CME Delft en Eindhoven e.a.

Inf.: Avond HTS 's Gravenhage (070) 470067.

Ontwikkelingen Instrumentenbranche in 1984

Elektronicasector meest gegroeid

De omzet in de instrumentenbranche is in 1984 met 13,4% toegenomen. Deze groei heeft zich het tweede halfjaar van 1984 gestabiliseerd. De vergelijkbare cijfers in 1982 en 1983 bedroegen respectievelijk 3,8% en 5,2%. Deze gegevens blijken uit het resultaat van het trendonderzoek, dat door de coöperatieve vereniging Het Instrument wordt gecoördineerd.

Het Instrument is de vereniging van leveranciers en fabrikanten van instrumenten voor gezondheidszorg, wetenschap en industrie. Het betreft geavanceerde apparatuur voor medische toepassingen, het gebruik in laboratoria, het meten, regelen, besturen en automatiseren van processen, alsmede de industriële elektronica. De gezamenlijke omzet in de instrumentenbranche bedraagt 3,25 miljard.

De leveranciers van instrumenten voor het meten, regelen, besturen en automatiseren van veelal industriële processen hebben door de toegenomen investeringen in 1984 van het bedrijfsleven hun omzet zien toenemen. Tegenover een stijging van de omzet in 1982 en 1983 van respectievelijk 5,9% en -0,2% staat een toename in 1984 van 12,7%. De ontwikkelingen in de huidige procesautomatisering rechtvaardigen de verwachting dat

ook in 1985 de industriële investeringen zullen leiden tot een verhoging van de omzet in deze apparatuur.

In de elektronicasector is de omzet met 25,4% toegenomen. In verhouding tot de ontwikkeling in de voorgaande jaren van 4,3% in 1982 en 11,2% in 1983 betekent dit dat de stijgende tendens van de jaren 1982 en 1983 zich in '84 versterkt heeft doorgezet. De toename werd voor een belangrijk deel gerealiseerd op de binnenlandse markt, met een stijging van 30%, tegenover een gestegen export van 12,6%. De ontwikkelingen in de elektronica en de vele toepassingen zijn de basis van de verwachting dat in 1985 de omzet zich verder positief zal ontwikkelen.

De omzettoename in de laboratoriumsector en de medische sector bedroegen resp. 6,5% en 2,1%.

Lichtontsteeksysteem voor vermogensthyristoren

Het Research and Development Center van General Electric te Schenectady in de Verenigde Staten heeft een innovatie tot stand gebracht, waarmee het rendement van transport van elektrische energie door middel van hoogspanningsgelijkstroom (HVDC) aanzienlijk kan worden verbeterd.

Volgens dr. Michael S. Adler, manager van het Power Electronics Laboratory van het researchcentrum, kan het nieuwe ontsteeksysteem leiden tot vermindering van de kosten van de HVDC-omzetters met vier tot vijf procent. Daar deze omzetters de grootste enkelvoudige investering in een HVDC-systeem vormen, kan voor bijvoorbeeld een 500 MW-omzetter een besparing van 3,5 miljoen gulden of meer worden gerealiseerd.

Hoogspanningsgelijkstroom-transmissie wordt overwegend toegepast voor het transport over lange afstanden van grote hoeveelheden elektrische energie via hoogspanningslijnen. Deze vorm van transmissie is echter ook aantrekkelijk voor het energietransport over afstanden tot 35 kilometer via ondergrondse kabel. Bovendien worden

HVDC-verbindingen steeds vaker toegepast om niet-gesynchroniseerde wisselspanningsnetten onderling te koppelen.

GE ontwikkelde een verbeterd ontsteeksysteem voor de thyristoren, die in de HVDC-omzetterstations worden gebruikt om wisselstroom in gelijkstroom (en omgekeerd) om te zetten. Door de vooruitgang in de

techniek van zeer krachtige lampen, microprocessorschakelingen, thyristorontwerpen en glasvezel-technieken is het nieuwe lichtontsteekstelsel veel eenvoudiger dan het thans gangbare systeem. Dit kan leiden tot zowel kostenbesparingen als tot een verhoging van de betrouwbaarheid en het totaalrendement van de energie-omzetting. De kostenbesparingen komen door de eenvoud van het nieuwe systeem; het vergt minder dan

eerderde van de gangbare onderdelen en verbruikt slechts een fractie van de gebruikelijke ontsteekenergie.

„De lagere energieverliezen van GE's lichtontsteekstelsel en de verbeterde koeling van de thyristoren leiden tot een energiebesparing ter waarde van verscheidene miljoenen dollars per jaar bij HVDC-installaties", aldus dr. Adler.

Volautomatische telex-apparatuur

Interface Computer Engineering te Halfweg en Geveke Elektronica uit Amsterdam sluiten een samenwerkingsovereenkomst voor verkoop, installatie en onderhoud van telex-apparatuur die is gekoppeld aan een computer. Deze apparatuur maakt met ieder computersysteem volledige automatisering mogelijk van nationaal en internationaal telexverkeer.

het weekend). Die faciliteit kan interessant zijn voor bijvoorbeeld 'direct-mail'-boodschappen via de telex. Tenslotte fungeert de Sprintertext ook als printerbesturing bij tekstverwerkingstoepassingen.

BESPARING AANZIENLIJK

De besparingen in de telexkosten ontstaan onder meer doordat het niet langer nodig is een PTT-telexmachine te huren. Dat scheelt per

ling van de laatste tijd is het interactief gebruik van de diverse media. De computerbestuurde videoband is een van de mogelijkheden. Het ontwerpen, vervaardigen en programmeren van de tape vereist naast kennis van videoteknik ook didactisch inzicht. VEC in Deventer heeft daarom een cursus „Interactieve video" ontwikkeld. De cursus is bestemd voor dege-

nen die direct of indirect te maken krijgen met de realisatie van interactieve videoprogramma's. Ook kan de cursus een goede oriëntatie vormen voor hen die de stap naar interactieve leerprogramma's overwegen.

Inf.: Video Education Center BV, Bergstraat 51-53, 7411 ES Deventer (05700) 13113.

Benelux Computerdag '85

Op 19 en 20 april organiseert de Roosendaalse Computer Club voor de vierde maal de Benelux Computerdag. De Roosendaalse Computer Club is een regionale computervereniging die verschillende activiteiten organiseert op computergebied. De vereniging die net aan haar vijfde levensjaar is begonnen telt momenteel 300 leden. De computertentoonstelling en beurs zal dit jaar plaatsvinden op

vrijdag 19 april van 13.00 tot 21.00 uur en zaterdag 20 april van 10.00 tot 17.00 uur. De plaats van dit computerevenement zijn de Leysdroom evenementenhallen te Roosendaal. Meer dan honderd bedrijven en verenigingen zullen op een vloeroppervlakte van 5000 m² hun producten en activiteiten tonen.

Inf.: Roosendaalse Computer Club, postbus 512, 4700 AE Roosendaal (01650) 57417.

ZAKENNIEUWS

Onlangs is in Brussel een verdere samenwerking overeengekomen tussen Cullinet Software NV en Raet CV. De bedrijven opereren complementair t.a.v. opleidingen in, en demonstratie en support van geïntegreerde database management software en t.a.v. opstart- en applicatie-services; een combinatie van de IDMS-software-systemen van Cullinet en IBM-mainframe-faciliteiten van Raet. Aanvankelijk alleen het Database Management Systeem IDMS; met deze overeenkomst uitgebreid met applicatiepakketten zoals het Manufacturing System tot en met mogelijkheden van gekoppelde IBM-PC werkplekken via Goldengate-PC software.

Met ingang van 15 februari j.l., zijn de afdelingen Electronic Printing en Office Systems van Rank Xerox (Nederland) BV verhuisd van het hoofdkantoor in Amsterdam naar het verkoopkantoor in Zeist. Dit geldt zowel voor de verkoopafdelingen als de daarbij behorende software ondersteuning.

Inf.: Rank Xerox, Utrechtseweg 42, 3704 HD Zeist (03404) 62060.

Nec Corp. en Sony Corp. hebben bekend gemaakt dat zij in een second source overeenkomst zijn overeengekomen dat Sony de rechten heeft om NEC's microprocessors V20 en V30 te fabriceren en te verkopen.

Tussen Datapoint en Recognition Equipment Incorp. zijn besprekingen gaande, die moeten leiden tot de verkoop van de bedrijfsactiviteiten van Inforex Burlington. Inforex is een volle dochter van Datapoint.

De betaling omvat een bedrag van 12 miljoen dollar voor de activa en

de passiva van Inforex, door Recognition aan Datapoint.

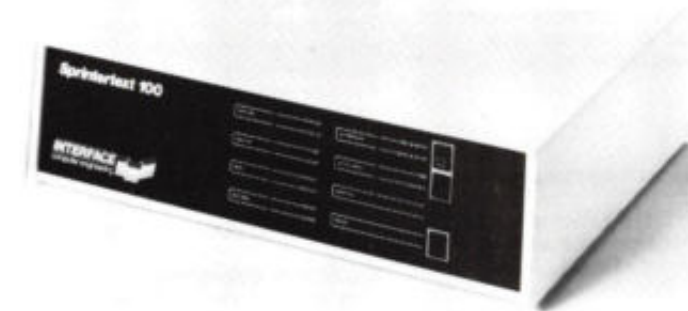
Voor de verkoop, installatie en onderhoud van computergekoppelde telexapparatuur, hebben Geveke Elektronica en Interface Computer Engineering een samenwerkingsovereenkomst gesloten. Deze apparatuur maakt met ieder computersysteem volledige automatisering mogelijk van nationaal en internationaal telexverkeer (met intussen zo'n 1,5 miljoen aansluitingen). Het apparaat, de Sprintertext 100, is door de PTT toegelaten en werd in anderhalf jaar tijd door Interface ontwikkeld. De Sprintertext 100 is sinds december 1984 op de markt.

Ponder Ass. heeft met Scriptel Corp. overeenstemming bereikt over de verkooprechten voor Nederland van haar digitizers.

Inf.: Ponder Associates, Zonnebaan 18, 3606 CB Maarssenbroek (030) 445352.

Ponder Ass., Sysgraphe, A&A en Graphics Engineering hebben zich verenigd in de Aegis-groep. Aegis, het samenwerkingsverband dat de Nederlandse gebruiker bescherming biedt tegen onnodig hoge kosten bij de aanschaf van grafische en bijzondere computer- en computerrandapparatuur. De Aegis-groep heeft zich ten doel gesteld, op het gebied van grafische computertoepassingen, een vergroting van kennis op te doen en een efficiënter functioneren te realiseren.

Inf.: Aegis secretariaat, Zonnebaan 18, 3606 CB Maarssenbroek (030) 430516.



Het betreffende apparaat, de Sprintertext 100, is door de PTT toegelaten en werd in anderhalf jaar tijd door Interface Computer Engineering ontwikkeld. De Sprintertext 100 is sinds december 1984 op de markt.

AUTOMATISCHE TELEX

De Sprintertext, die van iedere willekeurige (micro-) computer of tekstverwerker automatisch een telex maakt, kost rond de f 12.000. Uit praktijktests en onderzoeksgegevens blijkt dat de apparatuur zich n uiterst korte tijd terugbetaalt. Volledig geautomatiseerd telexverkeer betekent met deze interface mmers dat door de samenwerking met de computer geheel zelfstandig en zonder wachttijden de verzending van telexberichten wordt verzorgd: dus zonder tussenkomst van bedienend personeel en zonder ponsbanden. De apparatuur controleert zelf of de adressering correct is. Bovendien kan deze interface eveneens zelfstandig telexverkeer afwickelen buiten de kantooruren ('s avonds, 's nachts, in

machine ruim f 2200 per jaar. Ook wordt aanzienlijke tijdswinst geboekt bij het opmaken en verzenden kan een telexbericht, onder meer omdat het maken van ponsbanden overbodig is. Bij een gemiddeld bericht van circa 900 tekens loopt de besparing op tot zo'n 75 procent. Een onderneming of instelling die rond de twintig telexberichten per dag verstuurt bespaart met deze interface dagelijks ongeveer 120 gulden. Dat resulteert op jaarbasis in een terugverdientijd van slechts vijf maanden.

Inf.: Interface Computer Engineering BV, Halfweg (02907) 3955, Geveke Elektronica BV, Amsterdam (020) 5861450.

Cursus interactieve video

Mede in het kader van de nieuwe Arbo-wet gaan audiovisuele hulpmiddelen een steeds belangrijker plaats innemen in onderwijs- en trainings-situaties. Een ontwikke-

AGENDA APRIL

1...3 Brussel

Kantooraautomatisering

Inl.: MCE, tel.: 09-3225161911

2...3 Amsterdam

Symposium: Uitnodiging aan de Informatica

Inl.: 020-628222.

2...4 Utrecht/Jaarbeurs

Tekstverwerking

Tentoonstelling met seminars op het terrein van tekstverwerkingsapparatuur
Inl.: VIFKA, Europaplein 8, 1078 GZ Amsterdam, tel.: 020-5411411, tx.: 16017.

2...4 Parijs

Unix Systems Exposition '85

Inl.: Network Events, Market Hill, Buckingham MK18 1JX, UK, tel.: 09-44280815226 (Beryl Jarvis).

2...6 Tokio

Wire

Int. kabel tentoonstelling
Inl.: Mack Brooks Exhibitions Ltd., 62 Victoria Street, st. Albans, Herts, AL1 3XT, UK, tel.: 09-44172763213, tx.: 266350.

3...6 Singapore

Optics

Int. tentoonstelling voor optische instrumenten.
Inl.: Items Pte Ltd., 7500 A Beach Road, 12-324 The Plaza, Singapore 719, tel.: 09-652960202, tx.: 23500.

6...7 Dallas

Tentoonstelling voor micro-elektronica en halfgeleiders

Inl.: Cahners Exposition Group, Cahners Plaza, 999 Summer Street, P.O. Box 3833, Stamford, CT 06905, USA, tel.: 09-12039640000, tx.: 649400.

11...12 Brussel

Seminar: Het maken van zakelijke modellen met microcomputers
Inl.: 09-3225161911.

11...12 Londen

Instructiedagen: Database strategieën voor IBM-gebruikers
Inl.: 09-4463533823.

12 Born

Cursus Technische Automatisering
Inl.: Ingenieursbureau Dr. Ir. Frankfort, Broek 12, 6351 AB Bochooltz, tel.: 045-444672.

13...20 Chicago

Print '85

Inl.: 020-790321.

14...17 Birmingham

CAST

Int. conferentie en tentoonstelling v. kabel- en satelliettelevisie.
Inl.: Cable and satellite TV Exhibitions Ltd., 5 Barratt Way, Tudor road, Harrow, Middx., HA3 5QG, UK, tel.: 09-4418637726.

15 Eindhoven

Cursus Kwaliteitskosten
Inl.: Stichting Mikrocentrum Nederland,

Kruisstraat 74, 5612 CJ Eindhoven, Tel.: 040-432503.

15 Fürstfeldbruck

Technische seminar: Series 32000 TM family

Inl.: National Semiconductor GmbH, European Training Center, Industriestrasse 10, 8080 Fürstfeldbruck, BRD, tel.: 09-498141103477 (Jean Gwilliam), tx.: 0527649.

15...16 Londen/Cumberland Hotel

Introduction to data communications
Inl.: 09-4414860334 (Cindy Barnes).

15...17 Londen

Local Area Networks

Inl.: CGS Institute, Russell House, Russell Street, Windsor, Berkshire SL4 1HQ, Engeland, 09-44753558811, tx.: 849105.

16...18 Utrecht/Jaarbeurs

Opleiding & Training

Inl.: Expoconsult (038) 211577.

16...18 Manchester/Belle Vue

Northern Computer Show

Inl.: Reed Exhibitions, Surrey House, Throwley Way, Sutton, Surrey SN1 4QQ, UK, tel.: 09-4416438040 (Caroline Hills).

16...19 Birmingham

Cast

Tentoonstelling v. kabel- en satelliettelevisie.
Inl.: NEC, Chamber of Commerce House, 75 Hardborne Road, Birmingham, B15 3DH, UK, tel.: 09-44217804141, tx.: 336647.

16...19 Boedapest

Mipel

Int. tentoonstelling voor elektronica en instrumentenbouw
Inl.: Hungexpo, Messe- en Werbebüro des Ungarischen Aussenhandels, Postfach 44, 1441 Boedapest, Hongarije, tel.: 09-361573555, tx.: 224684.

16...19 Dublin

Computec

Inl.: 09-3531904171.

16...19 Fürstfeldbruck

Series 32000 TM architecture and instruction set

COPS TM

Inl.: National Semiconductor GmbH, European Training Center, Industriestrasse 10, 8080 Fürstfeldbruck, BRD, tel.: 09-498141103477 (Jean Gwilliam), tx.: 0527649.

17...18 Londen

Instructiedagen: IBM PC/Mainframe systemen
Inl.: 09-4463533823.

17...19 Amsterdam

Local Area Networks

Inl.: Computable Informatica Seminars, Rijnsburgstraat 11, 1059 AR Amsterdam, tel.: 020-5102877.

17...19 Londen

Data communications network components
Inl.: 09-4414860334 (Cindy Barnes).

17...24 Hannover

Hannover Messe

Inl.: Deutsche Messe- und Ausstellungs-AG, BRD, tel.: 09-49511891, tx.: 922728.

18...19 Londen

Relational data bases

Inl.: 09-4414860334 (Cindy Barnes).

18...19 Londen

Local Area Networks: choosing a system
Inl.: CGS Institute, Russell House, Russell Street, Windsor, Berkshire SL4 1HQ, Engeland, tel.: 09-44753558811.

19...20 Roosendaal

Benelux Computerdag

Inl.: Roosendaalse Computer Club, postbus 212, 4700 AE Roosendaal, tel.: 01650-57417.

19...28 Genève

Int. jaarbeurs voor uitvindingen en nieuwe technieken

Inl.: PROMEX SA, 8, Rue du 31-Décembre, 1207 Genève, Zwitserland, tel.: 09-4122365949, tx.: 28808.

22 Hengelo

Cursus Kwaliteitskosten

Inl.: Stichting Mikrocentrum Nederland, Kruisstraat 74, 5612 CJ Eindhoven, tel.: 040-432503.

22...25 Londen

Audio Visual Exhibition (AV85)

Tentoonstelling over computer graphics en animatie met interactieve video-applicaties.
Inl.: Maclaren Exhibitions Ltd., P.O. Box 138, 79-81 High Street, Croydon CR9 3SS, UK.

22...26 Londen

Computer performance seminar

Inl.: 09-4414860334 (Cindy Barnes).

22...26 Fürstfeldbruck

Gate array design and implementation
Inl.: National Semiconductor GmbH, European Training Center, Industriestrasse 10, 8080 Fürstfeldbruck, BRD, tel.: 09-498141103477 (Jean Gwilliam), tx.: 0527649.

23 Eindhoven

Cursus Optica

Cursus Microprocessoren; industrieel toegepast.

Inl.: Stichting Mikrocentrum Nederland, Kruisstraat 74, 5612 CJ Eindhoven, Tel.: 040-432503.

23...25 New York

Electrotest Southeast

Testapparatuur en instrumenten voor de elektronische- en elektrische industrie
Inl.: Cahners Exposition Group, Cahners Plaza, 999 Summer Street, P.O. Box 3833, Stamford, CT 06905, USA, tel.: 09-1203964000, tx.: 649400.

23...25 Orlando

Nepcon Southeast

Tentoonstelling voor micro-elektronica en halfgeleiders
Inl.: Cahners Exposition Group, Cahners Plaza, 999 Summer Street, P.O. Box 3833,

Stamford, CT 06905, USA, tel.: 09-12039640000, tx.: 649400.

23...25 Londen
Communications
Inl.: 09-4414861951.

23...27 Lyon
INFORA
Tentoonstelling voor informatietechniek en industrie elektronica
Inl.: SEPEL, B.P. 87, 69683 Chassieu
Cédex 06, Frankrijk, tel.: 09-3372223344, tx.: 340056.

24...25 Parijs
Digital and electronic displays seminar
Inl.: 09-4414860334 (Cindy Barnes, Londen), 09-3312605860 (Mme Negrier, Parijs).

24...26 Parijs
Data communications network components
Inl.: 09-4414860334 (Cindy Barnes, Londen), 09-3312605860 (Mme Negrier, Parijs).

24...26 Londen
Microcomputer strategies in the corporate environment
Inl.: 09-4414860334 (Cindy Barnes).

24...26 Amsterdam
Networking microcomputers and mainframes
Inl.: Computable Informatica Seminars, Rijnsburgstraat 11, 1059 AT Amsterdam, tel.: 020-5102877.

25...26 Londen
Instructiedagen: Kantoorautomatisering voor IBM-gebruikers
Inl.: 09-4463533823.

25...26 Londen
Electronic mail seminar
Inl.: 09-4414860334 (Cindy Barnes).

26...28 Dordrecht/Merwedehal
Personal Computers & Software
Inl.: 023-245270.

26...28 Brighton/Metropole
CAD'85
Tentoonstelling voor gebruikers en kopers van CAD/CAM
Inl.: Reed Exhibitions, Surrey House, Trowley Way, Sutton, Surrey SN1 4QQ, Engeland, tel.: 09-4416438040 (Tom Nuttley).

28...1/5 Kerkrade/Rodahal
Informatika '85
Regionale computer- en efficiencybeurs
Inl.: 01803-4662 (mevr. J. Schram).

29...30 Londen
Voice mail messaging
Inl.: 09-4414860334 (Cindy Barnes).

29...20 Fürstentfeldbruck
Series 32000 TM slaves and peripherals
Inl.: National Semiconductor GmbH, European Training Center, Industriestrasse 10, 8080 Fürstentfeldbruck, BRD, tel.: 09-498141103477 (Jean Gwilliam), tx.: 0527649.

29...1/5 Stockholm
IBM teleprocessing system software
Inl.: 09-4414860334 (Cindy Barnes).

29...2/5 Londen
IBM's CICS
Inl.: 09-4414860334 (Cindy Barnes).

Nieuw autotelefoonsysteem in Nederland

Op 29 januari is een geavanceerd autotelefoonsysteem in Nederland in dienst gesteld. Het betreft een volautomatisch systeem, waarvoor Ericsson de apparatuur heeft geleverd.

Ericsson heeft al jaren ervaring met mobiele telecommunicatie en telefonie. Immers, ook dit Nederlandse systeem is gebaseerd op het door Ericsson geleverde Nordic Mobile Telephone (NMT) systeem, een systeem dat vanaf 1981 heeft gezorgd voor een explosieve groei van het aantal autotelefoons in de Nordic-landen.

Het autotelefoonsysteem kent de volgende onderdelen:

- De autotelefoon. Een toestel met druktoetsen, een display en een geheugen voor verkorte nummers.
- Radiobasisstations. Er staan 52 Ericsson radiobasisstations in een honingraatstructuur verspreid over het gehele land opgesteld. Deze vormen de verbinding tussen de autotelefoons (via de radioweg) en het hart van het systeem, de autotelefooncentrale.
- De centrale. In Rotterdam staat een AXE-10 centrale opgesteld met een zgn. 'Mobile Telephone Subsystem' dat de signalering en de toewijzing van de radiokanalen verzorgt. De toegang tot deze centrale, vanuit het normale telefoonnet wordt gevormd door een andere AXE-10 centrale, de Service-06 centrale. Deze AXE is bedoeld voor al het bijzondere verkeer in het telefoonnet en is in 1984 door de PTT in dienst genomen. Uiteindelijk is het de bedoeling het Nederlandse systeem uit te breiden tot een Benelux-systeem.

eindelijk is het de bedoeling het Nederlandse systeem uit te breiden tot een Benelux-systeem.

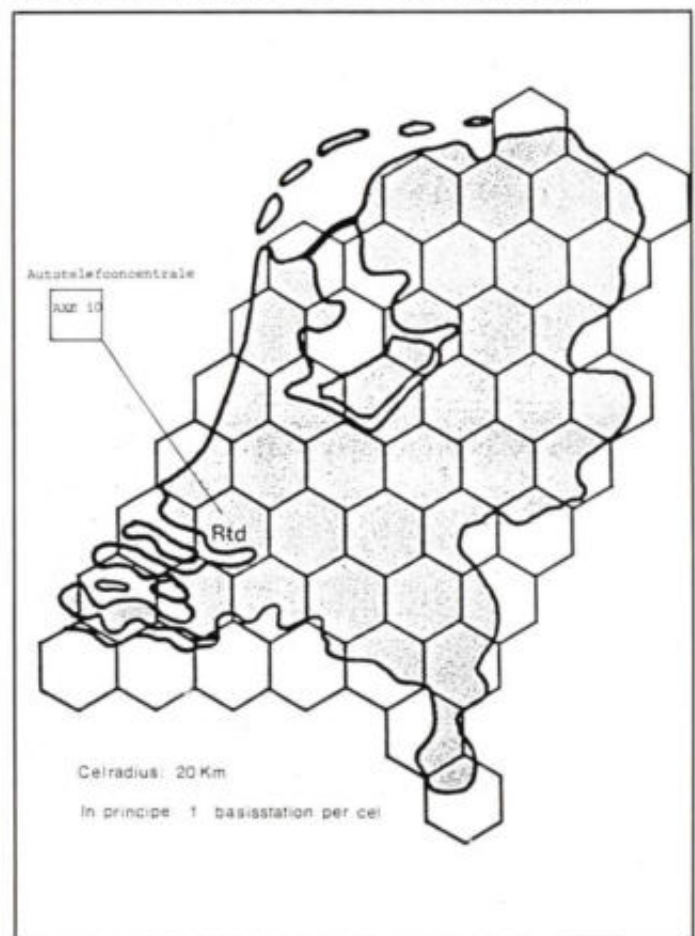
Met het nieuwe systeem wordt volautomatisch telefoneren mogelijk. Zonder extra handeling is het mogelijk gesprekken op te zetten door elke mobiele abonnee in het systeem naar iedere vaste abonnee in het telefoonnet of iedere andere mobiele abonnee, ongeacht de lokatie. Een gesprek kan blijven voortduren, ook al verlaat de abonnee het gebied van een radiobasisstation waarmee de verbinding is opgebouwd. De centrale schakelt automatisch door naar het radiobasisstation met de beste ontvangstkwaliteit, na de mobiele telefoon opdracht te hebben gegeven daar ook naar over te schakelen.

Ook de bereikbaarheid van de mobiele abonnee is verbeterd met de invoering van het nieuwe systeem. De AXE-centrale in Rotterdam houdt bij waar de mobiele abonnee zich bevindt en verzorgt automatisch de oproep naar die abonnee. Een mobiele abonnee staat dus bekend onder een telefoonnummer en kan altijd worden bereikt.

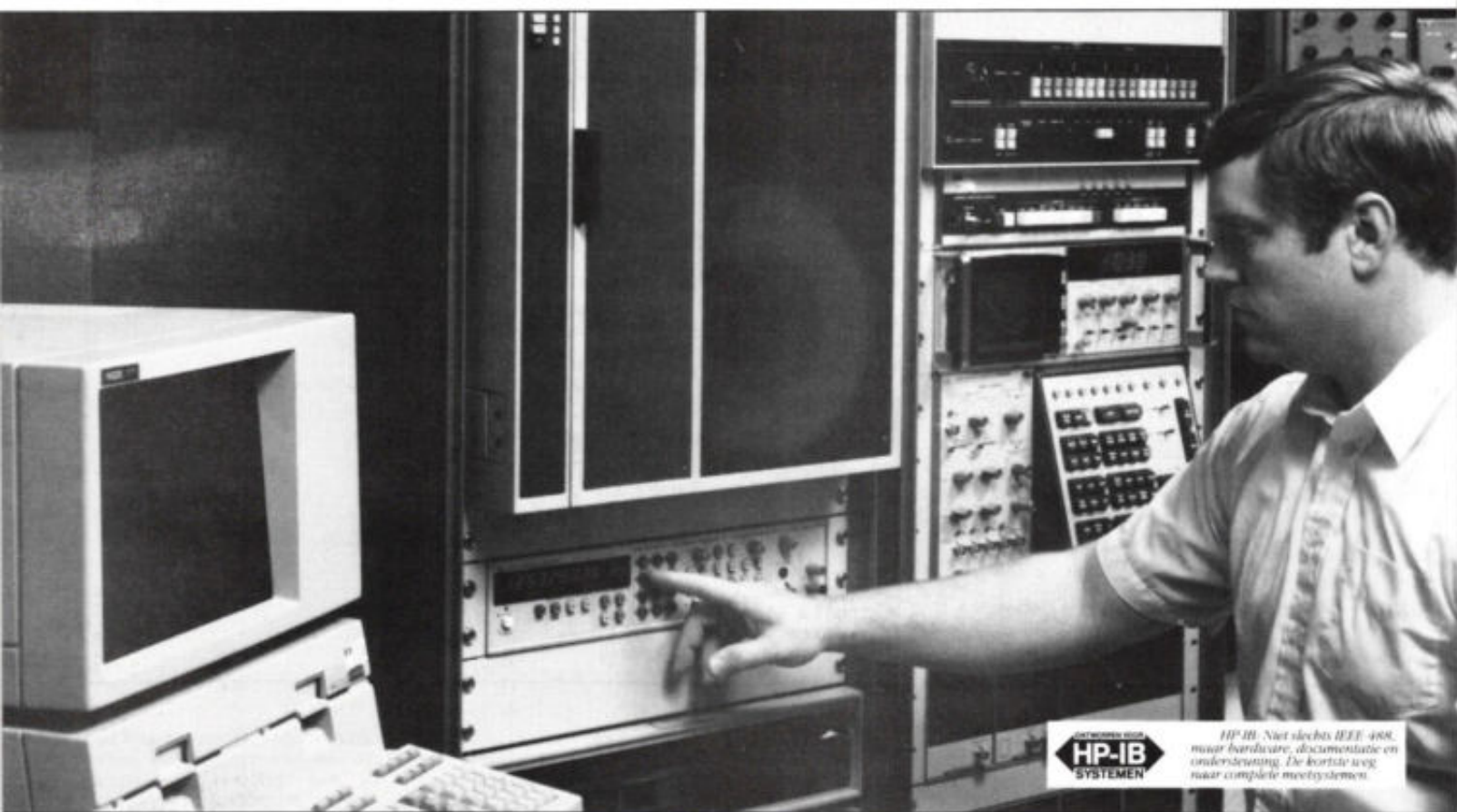
Met de introductie van het NMT-systeem is ook een andere dienst in de AXE-centrale opgenomen, het zgn. Call Transfer, oftewel het

doorschakelen van een verbinding. Als een mobiele abonnee bijvoorbeeld de auto verlaat, kan hij met behulp van een commando aan de

centrale opgeven dat gesprekken die voor hem zijn bestemd verder op een ander telefoonnummer moeten terechtkomen.



Met een frequentieteller van Hewlett Packard...

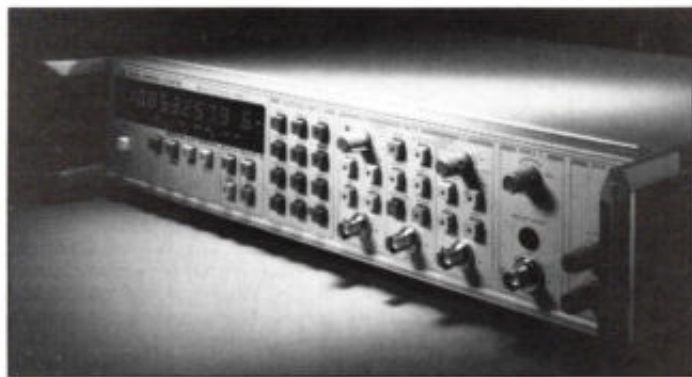


HP-IB
SYSTEMEN

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

..haalt u ook een 10 voor cijferen.

Wanneer u meet aan oscillatoren, signaalbronnen, zenders en dergelijke is een nauwkeurige frequentieteller essentieel. Hewlett-Packard kan u daarbij helpen. Niet alleen wat de specificaties betreft. Want de doordacht geautomatiseerde meetfuncties besparen u veel tijd. Maar een frequentieteller van Hewlett-Packard kan ook het rekenwerk van u overnemen. Dus waarom zou u uw eigen geheugen nog belasten met cijferwerk?



Ingebouwde intelligentie.

Met de afgebeelde universele HP 5334A frequentieteller kunt u tal van metingen veel sneller uitvoeren dan u dat tot nu toe deed. Een druk op de knop en dit instrument meet automatisch pulsbreedtes, stijg- en daaltijden etc. De single-shot resolutie bedraagt 2 ns.

In het ingebouwde geheugen kunt u tien verschillende meetinstellingen bewaren. Dat spaart tijd!

Niet zomaar een teller.

Naast het gebruik op de werkbank is deze frequentieteller zeer geschikt voor toepassing in meet- en analysesystemen.

Aansluiting op HP 9000 computers (serie 200) is gemakkelijk te realiseren. De ingebouwde processor verricht zelfstandig allerlei wiskundige bewerkingen. Hierdoor blijft de systeemcomputer optimaal beschikbaar.

Vraag documentatie aan!

Hewlett-Packard levert een hele reeks frequentietellers voor uiteenlopende toepassingen. Er is een overzichtsbrochure beschikbaar, getiteld "The right counter for you". En uiteraard ook meer uitgebreide technische documentatie van elk afzonderlijk instrument.

Bel voor informatie naar Amstelveen, tel. 020-472021. U kunt ook uw visitekaartje met het opschrift "Counter overzichtsbrochure" sturen naar Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.



HEWLETT
PACKARD

Geen woorden, maar produktiviteit.



Orde in de informatieoverdracht: ARCADE

Ambitieuze automatiseringsproject van Philips

Buiten de elektronica-industrie weten weinigen hoeveel tijd en inventiviteit worden geïnvesteerd in projecten die maar heel zijdelings iets met „produkten” te maken hebben. Niet al het onderzoek houdt zich bezig met het ontwerp van componenten of schakelingen. Documentatie en logistiek zijn voorbeelden van „produkten” die niet op de markt worden gebracht, maar even belangrijk kunnen zijn voor de continuïteit van de onderneming als een goede reeks produkten. Dat werd bijzonder duidelijk toen de auteur op uitnodiging van AT&T en Philips Telecommunicatie Industrie kennis maakte met een uniek project dat in de afgelopen jaren is ontwikkeld en op dit moment geleidelijk wordt ingevoerd: ARCADE. Deze benaming staat voor Architecture for Computer Aided Design in Electronics en is een gemeenschappelijk project van een aantal hoofdindustriegroepen binnen het bedrijf, uitgebreid met de combinatie AT&T en PTI die in het begin van 1984 van start ging. Dit artikel beschrijft doelstellingen en bijzonderheden van het ARCADE-project, voor een belangrijk deel verteld door de heer Jakob Vlietstra, bij wie als manager van de CAD- en CAM-operaties bij de Nederlandse werkmaatschappij de leiding van het project berustte.

Bij het ontwerpen en ontwikkelen van een elektronisch produkt kunnen enkele fasen worden onderscheiden, zoals *specificatie* (produktdefinitie), *analyse*, *layout* (verwerking van het ontwerp) en uiteindelijk de *assemblage*. Steeds meer worden daarbij de test-procedures betrokken en de archivering en documentatie betreffende het produkt zijn eveneens nauw met het hele proces verweven. In de industrie wordt in het ontwerpproces uitgebreid gebruik gemaakt van CAD- en CAM-methoden. Deze maken het mogelijk optimaal met de informatie om te gaan in die fase waarvoor het CAD- of CAM-programma werd ontwikkeld.

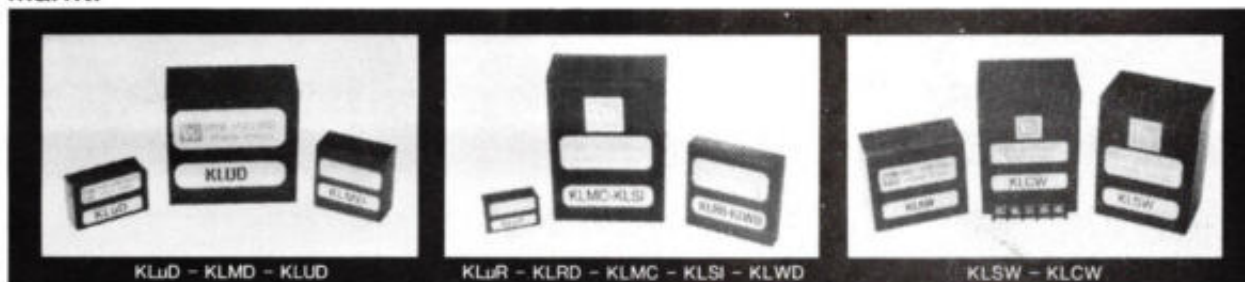
Wat nu ronduit verbijsterend mag heten is het volgende: in alle fasen met uitzondering van de specificatie worden CAD-programma's toegepast, maar zodra het proces wordt overgedragen naar de volgende fase wordt de geautomatiseerde informatie-overdracht abrupt onderbroken. De da-



MODULAIRE DC/DC CONVERTERS

KRP POWER SOURCE B.V.

producent van modulaire ingegoten voedingen en DC/DC converters, is in de acht jaar van haar bestaan uitgegroeid tot een bedrijf met ca. 80 medewerkers en heeft zich als Nederlandse fabrikant een leidende positie veroverd op de Europese markt.



KLU D - KLMD - KLU D

KLU R - KLRD - KLMD - KLSI - KLWD

KLSW - KLCW

Laat dit Nederlands produkt, laag in prijs en uit voorraad leverbaar, ook uw ontwerp voeden.

professionele elektronische componenten, meetapparatuur en voedingen

KLAASING ELECTRONICS

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

Vanaf medio april: 01620 - 81600; doorkiesnummer: 81624/81696.

kwaliteitsbewijs 14

Het 19-inch systeem van Roger

Tafelmodel

De meest geavanceerde behuizing voor uw elektronika is ook de fraaiste. Bovendien kan dit tafelmodel ook als draagraam worden toegepast, want met het basisframe van zijwanden en breedteprofielen kunt u variëren. Het 19-inch systeem van Roger is geheel modulaire en opgebouwd volgens DIN 41494. En leverbaar in tal van verschillende typen en uitvoeringen. Uitvoerige documentatie ligt voor u klaar, dus belt u ons, dan weet u over enkele dagen meer.



Postbus 183
2700 AD Zoetermeer
tel. 079-319313*
telex nr. 32333

jobarco bv

voor
kabels,
wie
anders?

BUSS - ZEKERHEID IN ZEKERINGEN



Voor
1 x 1 1/2"
zekeringen
(grijs)

Voor
5 mm x 20 mm
zekeringen
(zwart)

Een en dezelfde zekeringhouder voor twee maten zekeringen 6 x 32 mm (1 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



In de industrie wordt in het ontwerpproces uitgebreid gebruik gemaakt van CAD- en CAM-methoden, zoals hier bij het ontwerpen van print-layouts. Het ARCADE-project maakt een optimale gegevensoverdracht mogelijk tussen de verschillende ontwikkelingsfasen van een produkt. Deze fasen omvatten de produktspecificatie, het feitelijke ontwerpen van apparatuur en eventuele programmatuur, simulatie en analyse, layout (verwerkelijking van het ontwerp) en uiteindelijk de assemblage en de eindcontrole.



Met behulp van een specifiek programma kan op basis van de in de computer opgeslagen geometrische informatie een besturingsprogramma worden ontwikkeld waardoor een fotoplottter een foto kan produceren die bruikbaar is in het gehele productieproces. Het omzetten van geometrische informatie in besturingscoördinaten kan gebeuren door het „digitaliseren” van een print-layout.

ta uit de vorige fase kunnen niet worden overgedragen naar de volgende zonder menselijk ingrijpen. Overdracht naar de volgende fase en de noodzakelijke terugrapportage zijn afhankelijk van „vertaling” door de mens. Vlietstra geeft het volgende voorbeeld: „De verschillende CAD-programma's hanteren elementaire data-eenheden die in principe wel dezelfde zijn, maar in elk pakket een andere invulling en betekenis hebben gekregen. Laten we zeggen dat we de beschikking hebben gekregen over de resultaten van een CAD-programma voor het ontwerpen van layouts voor printkaarten en dat we tevens testpatronen hebben ontwikkeld met een programma voor testpatroon-generatie. Nu zou er een mogelijkheid moeten bestaan om beide groepen gegevens door te geven naar een programma dat een testjob voorbereidt voor een in-circuit-tester.”

En dat is het probleem ten voeten uit: voor die „aansluiting” is een stuk software nodig dat de data-elementen vertaalt van het ene programma naar het andere ... en dat was er niet.

HISTORISCH GEGROEID

Het ontbreken van de genoemde vertaalfaciliteiten is mede een gevolg van de geschiedenis. Al is de historie van CAD/CAM nog maar kort, de sporen van de historische groei zijn toch overal aanwijsbaar. Vlietstra hierover: „De huidige problematiek was te voorkomen geweest als we eerst een paar stappen terug hadden gedaan en ons de vraag hadden gesteld 'Wat zijn de data-elementen van het produkt?', en ook 'Hoe modelleer ik het produkt?'. Maar dat kon eenvoudig niet; je was allang blij dat er voor een deel van het ontwerpproces een CAD-programma bestond!”

De uiterste consequentie van het gebrek aan communicatie tussen de verschillende ontwerpfasen kan zijn dat een uiteindelijk gerealiseerde print-layout niet overeenstemt met het oorspronkelijke ontwerp, al is dat een extreem voorbeeld. Er zijn echter, aldus Vlietstra, nog meer problemen. „De resultaten van de verschillende ontwerpfasen worden uiteindelijk vastgelegd in de zgn. *Technische Produkt Documentatie* (TPD). Nu is het zo dat de CAD-programma's van derden op geen enkele wijze rekening houden met de eisen zoals wij die aan de documentatie stellen. In de sector Openbare Telefoonie is dat goed te illustreren. Niet alleen is de documentatie omvangrijk, ook zijn binnen het concern specifieke eisen gesteld waaraan deze moet voldoen. Wil je die eisen honoreren dan komt dat onherroepelijk neer op het schrijven van een stuk software, want wat door anderen wordt geleverd is zeker niet 'standaard Philips'. En meer nog: het haalt niet het niveau dat wij voor de verschijningsvorm van de documentatie met de PTT's hebben afgesproken!”

En ten slotte zijn er nog problemen rond de archivering. Wijzigingen in een ontwerp ➤

HET BESTE MICROCOMPUTER-BLAD VAN WEST-EUROPA?



BEKIJK DAT ZELF. 3 MAANDEN LANG. GRATIS!

Europa's grootste microcomputer-magazine nu ook in Nederland.

CHIP is het toonaangevende, Duitse microcomputer-magazine met een wereldreputatie. Een magazine dat door velen wordt beschouwd als het beste microcomputer-blad van West-Europa. CHIP wordt nu in een Nederlandse editie uitgebracht als CHIP/MicroMix. Het eerste nummer bevat meteen al de officiële catalogus van de Personal Computer RAI 85.

CHIP/MicroMix voor amateurs én professionals.

Alle gebruikers van microcomputers – vanaf (bijna) beginners tot en met (ver) gevorderden – vinden in CHIP/MicroMix de informatie die voor hen belangrijk en interessant is. Geschreven door deskundigen die de kunst verstaan om deze materie begrijpelijk en onderhoudend over te brengen. Toonaangevende Nederlandse computer-auteurs zorgen voor eigen aanvulling van het CHIP-materiaal, uiteraard volledig aangepast aan de specifieke Nederlandse situatie.

CHIP/MicroMix signaleert de nieuwste trends en ontwikkelingen.

Door geregelde contacten met grote computerfabrikanten en -leveranciers, en de internationale allure van dit magazine, weet de redactie meestal als eerste te berichten welke trends en ontwikkelingen verwacht mogen worden. En verder... Columns, Tests, Bestsellerlijsten van software en apparatuur en vele andere rubrieken.

Vraag 'n proefabonnement aan, gratis en vrijblijvend.

CHIP/MicroMix biedt u de gelegenheid om zelf te beoordelen of de kwalificatie "het beste computer-magazine" terecht is.

Als u de onderstaande coupon ingevuld in een envelop zonder postzegel aan ons terugstuurt, ontvangt u drie maanden lang, geheel gratis en vrijblijvend, CHIP/MicroMix thuis. En ná die drie maanden beslist u pas of u abonnee wenst te worden.

BON VOOR EEN GRATIS PROEFABONNEMENT.

Ik wil CHIP/MicroMix graag drie maanden gratis en vrijblijvend op proef. Wanneer ik twee weken na ontvangst van het derde, laatste proefnummer niets van mij heb laten horen, kunt u mij als abonnee noteren.*

(Bedrijfs)naam _____

t.a.v. _____

Adres _____

Postcode _____ Plaats _____

Datum _____

Handtekening _____

* U betaalt dan slechts het resterende deel van het jaarabonnement, per datum van ingang. Een heel jaarabonnement kost – inclusief BTW en verzendkosten – f 65,-.

Deze bon in een envelop zonder postzegel opsturen naar:
CHIP/MicroMix, Antwoordnummer 7, 7400 VB, DEVENTER.

CHIP
MicroMix Computermagazine voor iedereen!

moeten zodanig kunnen worden gedocumenteerd dat ook anderen die het desbetreffende produkt toepassen (en binnen het Philips-concern kan dat een geheel andere afdeling zijn!) „bij de informatie kunnen”. Kort gezegd is dit de opzet van ARCADE: Een goed-gedefinieerde „communicatie-snelweg” tussen alle ontwerpactiviteiten.

MOGELIJKE TOEPASSINGEN

Overigens is de problematiek waarmee de ARCADE-groep zich heeft beziggehouden in ruimere zin niet specifiek voor Philips alleen. Een door IBM uitgevoerd onderzoek heeft drie soorten gebruikers van CAD gesignaleerd:

- zij die nog beginnen moeten en gefascineerd zijn door het rondwentelen van 3-D modellen;
- zij die al begonnen zijn en daarom een stap terug hebben gedaan van 3-D naar gedetailleerd tekenwerk omdat dit rendabel is;
- zij die op grond van ervaring tot de conclusie zijn gekomen dat er iets ontbreekt aan de logistiek van de informatiestroom.

„In die laatste categorie..”, zo vervolgt Vlietstra, „...valt dan de beslissing dat je een structuur moet opbouwen waarin bewaakt en bewaard kan worden en waarin communicatiekanalen bestaan waarlangs de processen met informatie kunnen worden bediend. Dat is een probleem dat bijvoorbeeld ook in de bouw voorkomt, waar veel met onderaannemers wordt gewerkt en dus vaak vragen rijzen als 'Is die informatie wel correct?' en 'Hoe kom ik bij de informatie van de onderaannemer?'. Het zij met nadruk gezegd: ARCADE is niet zonder meer transplanteerbaar naar een bedrijf met een willekeurige structuur en omvang maar het is een specifiek Philips-produkt. De principes van het ARCADE-project zijn echter wel universeel bruikbaar. We hebben de problemen weliswaar aangepakt op een manier die specifiek is voor ons, maar de problemen als zodanig kom je overal tegen!”

HET INFORMATIEMODEL

Van vitaal belang in een project als ARCADE is het ontwikkelen van een goed informatiemodel. Ter verduidelijking maakt Vlietstra hierbij een vergelijking met een reiziger die een vreemd land bezoekt. „In eerste instantie zal die reiziger een kaart raadplegen die de plaatsen en verbindingswegen toont, een zeker aspect van een land dat in ARCADE een 'view' is genoemd. Maar naast de wegenkaart kan de reiziger ook behoefte hebben aan geheel andersoortige informatie over het land, zoals bijzondere eetgelegenheden, toeristische attracties van monumenten tot avantgarde-disco's, enz.”

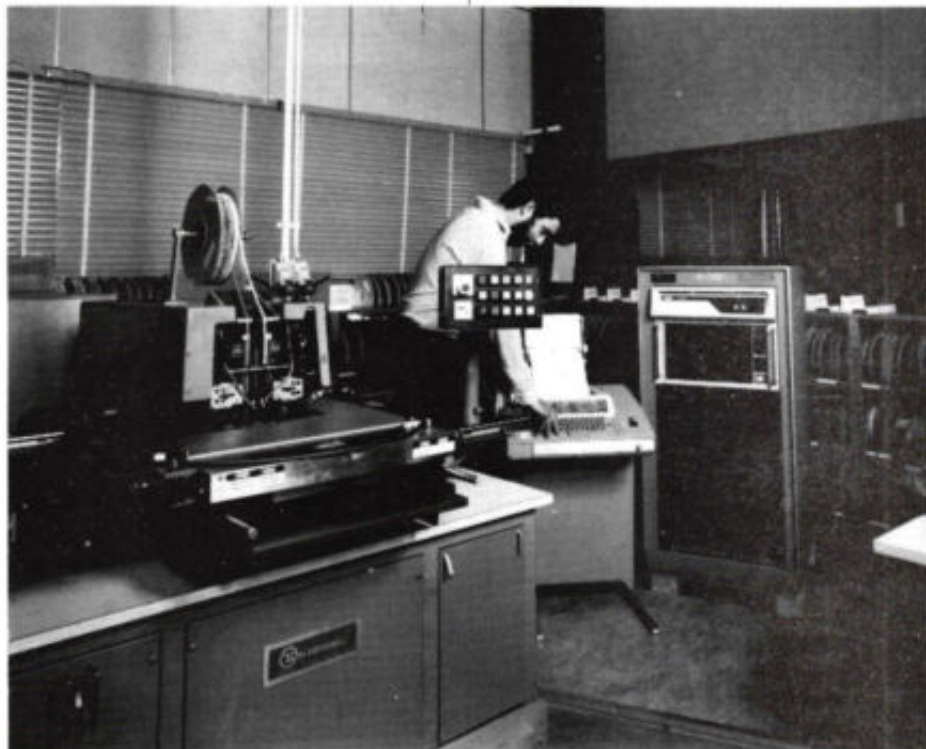
Deze informatie kan worden opgeslagen in een groot aantal verschillende views, met de *Guide Michelin* als voorbeeld. In ARCADE bestaat het model uit een verzameling

views, die te zamen de zoveel mogelijk volledige informatie over het produkt bevatten.

De basale view is de zogenaamde *functionele view* (F-view) die het totaal van alle functies en relaties in het elektronische systeem vastlegt. Deze functies (een

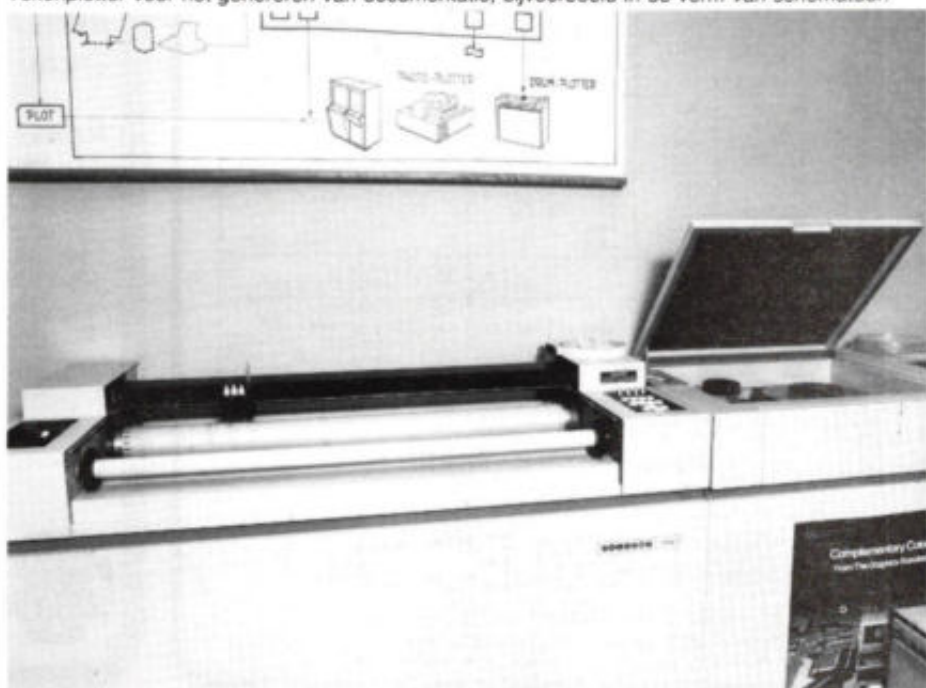
NAND-gate, JK-flipflop en anderszins) worden ontleend aan een componentenbibliotheek ('library'). Een voorbeeld van een F-view is getoond in het bovenste deel van fig. 1.

De volgende stap is de vertaling van func-

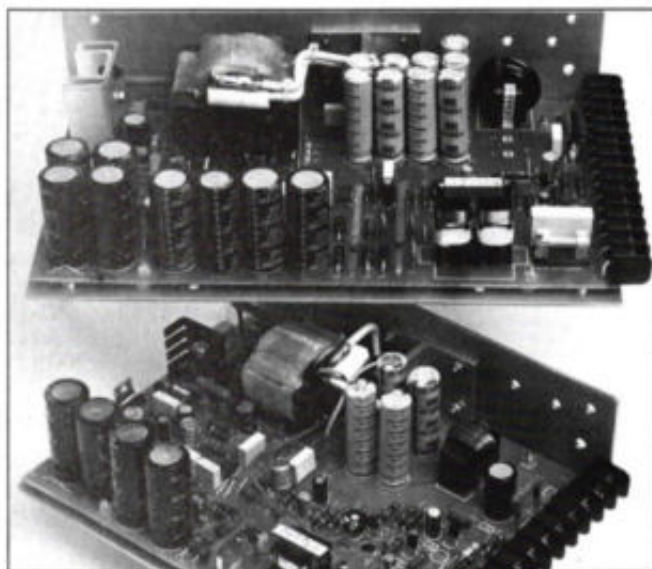


Productieruimte bij PTI, met machine voor automatische plaatsing van componenten. In het kader van het ARCADE-project wordt gewerkt aan een flexibele automatisering van dit onderdeel van het productieproces. Dit vereist specifieke programmatuur die de uit de geometrie van de layout ontleende coördinaten-informatie en besturingscommando's omzet naar een programma dat direct de plaatsingsautomaten kan besturen. Door een dergelijke automatische overdracht van alle relevante geometrische gegevens vervalt de noodzaak om voor elk door de plaatsingsautomaten te verwerken type printkaart een afzonderlijk besturingsprogramma te ontwikkelen.

Tekenplotter voor het genereren van documentatie, bijvoorbeeld in de vorm van schematuur.



SMM Range of Switched Mode Multi Output Power Supplies



International
safety and RFI
standards.

Optional covers available.

100% burn-
in on full load
before despatch.

OUTPUT volt amp					Max. power at 50°C	Type
1	2	3	4	5		
V/A	V/A	V/A	V/A	V/A	W	
5/0	12/0.6	12/0.6	—	—	30	SMM 30-12 ⁽¹⁾
5/0	15/0.6	15/0.6	—	—	30	SMM 30-15 ⁽¹⁾
5/0	12/0.6	12/0.6	5/0.01	—	30	SMM 30-S-12 ⁽²⁾
5/5	12/1.5	12/1.5	—	—	50	SMM 50-12 ⁽³⁾
5/5	12/1.5	12/1.5	5/1	—	50	SMM 50-12-A5 ⁽³⁾
5/5	12/1.5	12/1.5	24/1.5	—	50	SMM 50-12-A24 od A12
5/5	15/1.2	15/1.2	—	—	50	SMM 50-15 ⁽³⁾
5/5	15/1.2	15/1.2	5/1	—	50	SMM 50-15-A5 ⁽³⁾
5/5	15/1.2	15/1.2	24/1.5	—	50	SMM 50-15-A24 ⁽³⁾
5/10	12/3	12/3	-5/1	—	100	SMM 100-12 ⁽⁴⁾
5/10	12/3	12/3	-5/1	24/12-1.5	100	SMM 100-12-A24 od A12 ⁽⁴⁾
5/10	15/2.5	15/2.5	-5/1	—	100	SMM 100-15 ⁽⁴⁾
5/10	15/2.5	15/2.5	-5/1	24/1.5	100	SMM 100-15-A24 ⁽⁴⁾
24/4	5/4	12/3	-5/1	—	110	SMM 100-24 ⁽⁵⁾
24/4	5/4	12/3	-5/1	12/1.5	110	SMM 100-24-A12 ⁽⁵⁾
5/10	12/4	12/1	-5/0.6	—	100	SMM 100-S-12 ⁽²⁾
5/10	12/4	12/1	-5/0.6	24/12-1.5	100	SMM 100-S-12-A24 od A12 ⁽²⁾
5/10	12/4	12/4	-5/1	—	120	SMM 120-12 ⁽⁷⁾
5/10	12/4	12/4	-5/1	24/12/1.5	120	SMM 120-12-A24 od A12 ⁽⁷⁾
5/20	12/4	12/4	-5/1	—	150	SMM 150-12 ⁽⁸⁾
5/20	12/4	12/4	-5/1	24/12/1.5	150	SMM 150-12-A24 od A12 ⁽⁸⁾
5/20	15/3	15/3	-5/1	—	150	SMM 150-15 ⁽⁸⁾
5/20	15/3	15/3	-5/1	24/1.5	150	SMM 150-15-A24 ⁽⁸⁾
5/20	12-15/6	12-15/6	—	—	200	SMM 200 ⁽⁹⁾
5/40	24/6	12-15/6	12-15/6	5-15/3	300	SMM 300 ⁽¹⁰⁾

Uit voorraad leverbaar



VARILEC b.v.

NL - 6503 GD NIJMEGEN - P.O. BOX 6693
Telefoon 080 - 58 38 58 / Telex 48653-valect-nl

INTER-SIL

CMOS KOMPONENTEN

- analoge schakelaars en multiplexers
- data acquisition
- lineair
- timers, counters en display drivers
- digitaal
- gate arrays

DIGITAAL

INTER-SIL'S NIEUWSTE ONTWIKKELING OP CMOS TECHNIEK:

- 80C35** — CMOS microcontroller (64 x 8 RAM)
80C39 — CMOS microcontroller (128 x 8 RAM)
80C48 — CMOS microcontroller (64 x 8 RAM, 1024 x 8 ROM)
80C49 — CMOS microcontroller (128 x 8 RAM, 2048 x 8 ROM)
82C43 — CMOS I/O expander

- * alle units compatible met NMOS circuits
- * zeer laag stroomverbruik
- * uitermate geschikt voor portable toepassingen

Voor meer informatie:



AURIEMA NEDERLAND B.V.

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

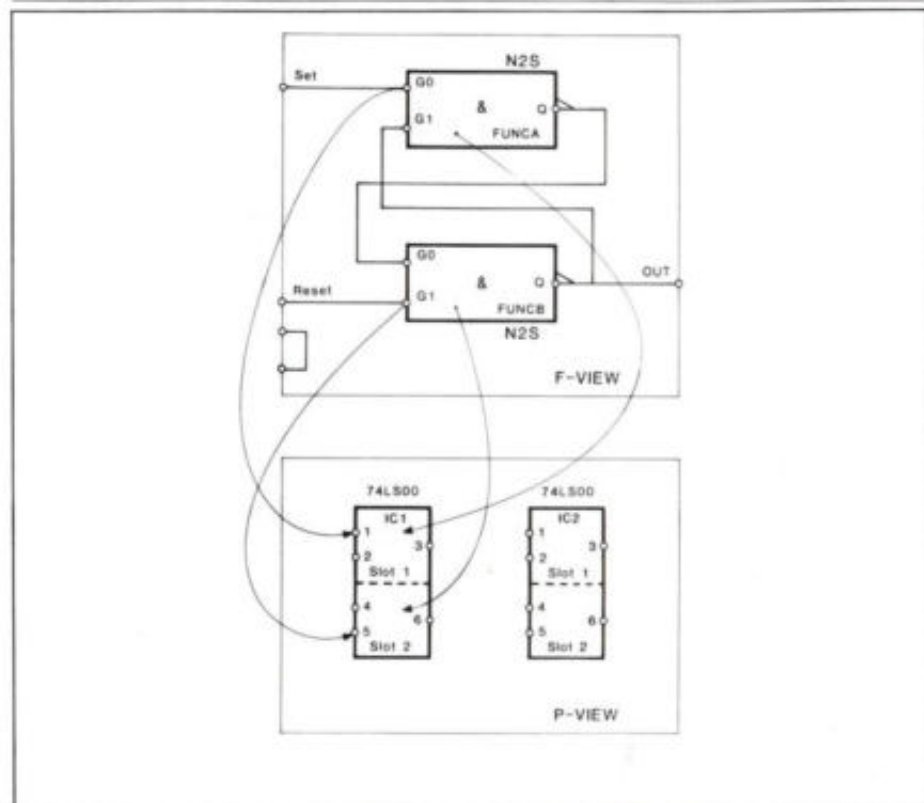


Fig. 1. Omzetting van een NAND-functie met twee ingangen in de werkelijke schakeling 74LS00. In ARCADE wordt de informatie opgeslagen in een groot aantal verschillende views, waardoor een model ontstaat dat een verzameling views omvat die te zamen de volledige informatie over een produkt bevatten. Het bovenste deel van deze figuur toont een stukje basisinformatie, de zogenaamde functionele beschrijving of F-view, die het totaal van alle aan een componentenbibliotheek ontleende functies en de onderlinge relaties in het elektronische systeem vastlegt. In de volgende stap wordt de functionele beschrijving vertaald in een fysieke beschrijving of P-view, zoals getoond in het onderste deel van de figuur.

tie naar feitelijke elektronica, bijvoorbeeld van een NAND-gate met twee ingangen naar een 74LS00. Dit is de tweede view, de fysieke beschrijving of P-view, weergegeven in het onderste deel van fig. 1. Vervolgens komt het ontwerp van de printkaart aan de orde. De layout resulteert in een bepaalde geometrie en de geometrische informatie wordt bijeengebracht in de zogenaamde Carrier View (C-view).

Zo ontstaat een view voor elke stap in het ontwikkelingsproces, bijvoorbeeld een Test View, een Drill View of een Insertion View, die respectievelijk de informatie voor het beproeven, fotoplotten en aanbrengen van de componenten bevatten. Omdat het bij elke view steeds gaat om verschillende typen, is er naast de F-view ook een FT-view, de view van alle functionele typen waarmee een F-view in ARCADE kan worden beschreven. Evenzo wordt de P-view opgebouwd met behulp van PT-views die bestaan uit de informatie betreffende de verschillende typen componenten (opgenomen in een bibliotheek) die te zamen met de verbindende geleiders het fysieke netwerk bepalen. Zo is het informatiemodel in ARCADE opgebouwd uit een groot aantal views die door verschillende processen hetzij afzonderlijk, hetzij in combinatie worden gebruikt. Het kernpunt: alle

informatie over het te ontwikkelen produkt is consistent; de integriteit van de informatie is gegarandeerd en de informatie kan in zijn totaliteit worden opgeslagen of opgeroepen.

DE PRAKTIJK

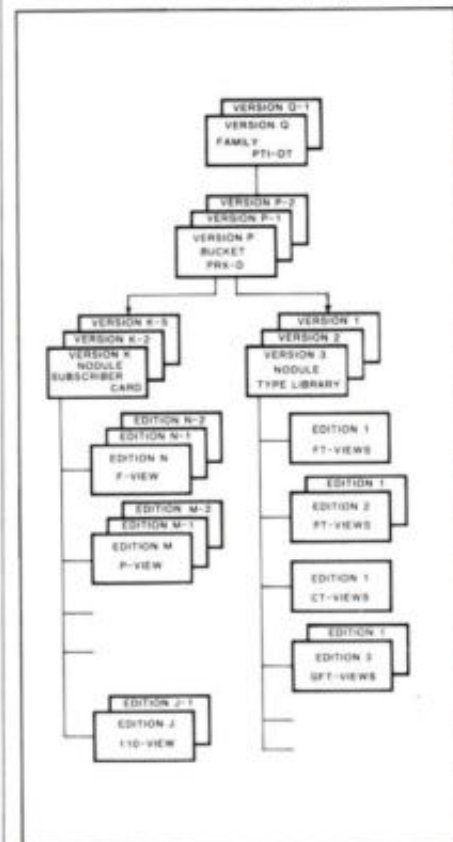
Bij de realisatie van dit informatiemodel moet uiteraard rekening worden gehouden met de omstandigheden in de praktijk. Vlietstra illustreert dit voor een van de taken die als eerste werd aangepakt. „Wanneer de layout-informatie in de computer is opgeslagen, zou de ontwikkeling van een specifiek programma voor een fotoplotter het mogelijk maken een foto te produceren die in het hele productieproces kan worden gebruikt. Dat is in principe niet zo complex; op basis van puur geometrische informatie, te zamen met de besturingscommando's voor de plotter, kan een besturingsprogramma worden gemaakt. Dat is inmiddels gerealiseerd maar er wordt nog aan gewerkt om dat ook voor de componentenplaatsingsmachines te doen: programma's die de geometrie van de layout met de besturingscommando's omzet naar een programma dat direct in de productie kan worden toegepast”.

FAMILY VAN BUCKETS EN NODULES

Het ARCADE-databestand is gericht op

een strikte configuratie-beheersing. De wijze waarop de databank is onderverdeeld wordt geïllustreerd in fig. 2. De basale eenheid is dus de view en de verzameling views bestaat uit de technische informatie over een ontwerp. De views worden gecombineerd in een zogenaamde Nodule, één stap hoger in de hiërarchie. Een Nodule kan informatie van verschillende dingen omvatten, niet alleen van een „produkt” zoals een IC of een complete geassembleerde printkaart maar ook van een computerprogramma of zelfs een gebruikershandleiding. Nodules worden op hun beurt weer gecombineerd in Buckets, het volgende element in de hiërarchie. Buckets bevatten informatie op het niveau van project-management, de coördinatie van de ontwikkeldata van produkten. Bovenaan de hiërarchie vinden we de Family, met informatie op het niveau van coördinatie tussen verschillende projecten. Essentieel in deze hiërarchie is de wijze waarop veranderingen worden verwerkt en gedocumenteerd. Vooral binnen een onderneming als Philips is dat uiterst belangrijk. Vlietstra illustreert dit: „Het is denkbaar dat

Fig. 2. Het ARCADE-databestand kent een strikt hiërarchische onderverdeling, waarin de zgn. views het laagste niveau vormen. Een stap hoger in de hiërarchie is de verzameling van een aantal views tot een zogenaamde Nodule die de informatie van uiteenlopende zaken kan omvatten. Combinaties van Nodules vormen zgn. Buckets, die informatie omvatten op het niveau van project-management, voor de coördinatie van de ontwikkeldata van produkten. Het hoogste hiërarchische niveau is de Family, met informatie voor het coördineren van verschillende projecten.



De volgende merken voor:

Connectors: Conec, ODU
 Bandkabel: Monette
 Relais: National, Omron, Fujitsu
 Aansl. mat.: Lumberg, Hirschmann
 Halfgeleiders: Philips, Texas, Telefunken
 Condensatoren: Philips, Stettner
 Soldeergereedschap: Weller, Ersa

Geeft een verbinding

kwaliteitsbewijs 4

Kabeltoebehoren

Jobarco levert kabels. Maar ook alles wat daarbij hoort, zoals kabelgoten, bundelmateriaal, beschermingslangen, stekers en knip- en stripgereedschap. En watels, volgens Din 89280, 46255, 46320 in kunststof en metaal. Direct uit voorraad leverbaar. Tegen vriendelijke prijzen. Een telefoontje en we geven u alle bijzonderheden. Zodat u krijgt wat u zoekt.



serie 307



serie 194



serie 102

voor kabels, wat anders?
jobarco bv

Postbus 183
 2700 AD Zoetermeer
 tel. 079 - 319313*
 telex nr. 32333

FUSIT®



GLASZEKERINGEN

5 x 20 mm

6,3 x 32 mm

0.050 Amp.	0.050 Amp.	0.050 Amp.	0.050 Amp.
0.063	0.063	0.063	0.063
0.080	0.080	0.080	0.080
0.100	0.100	0.100	0.100
0.125	0.125	0.125	0.125
0.160	0.160	0.160	0.160
0.200	0.200	0.200	0.200
0.250	0.250	0.250	0.250
0.315	0.315	0.315	0.315
0.400	0.400	0.400	0.400
0.500	0.500	0.500	0.500
0.630	0.630	0.630	0.630
0.800	0.800	0.800	0.800
1.	1.	1.	1.
1.25	1.25	1.25	1.25
1.6	1.6	1.6	1.6
2.	2.	2.	2.
2.5	2.5	2.5	2.5
3.15	3.15	3.15	3.15
4.	4.	4.	4.
5.	5.	5.	5.
6.3	6.3	6.3	6.3
8.	8.	8.	8.
10.	10.	10.	10.
12.	12.	12.	12.
16.	16.	16.	16.
20.	20.	20.	20.

Importeur: Connector B.V.
 Helicopterstraat 20
 1059 CG Amsterdam
 Tel. 020 - 15 92 09
 Tel. 020 - 15 69 24

Onze zekeringen zijn volgens
 IEC 127 norm
 Uit voorraad leverbaar !!!
 Ook diverse zekeringhouders te leveren.

. die u voordeel biedt.

Voor meer informatie:

INTRONICS b.v.

Postbus 123 - 3770 AC Barneveld

Tel. 03420-15045
 Telex 70323

i

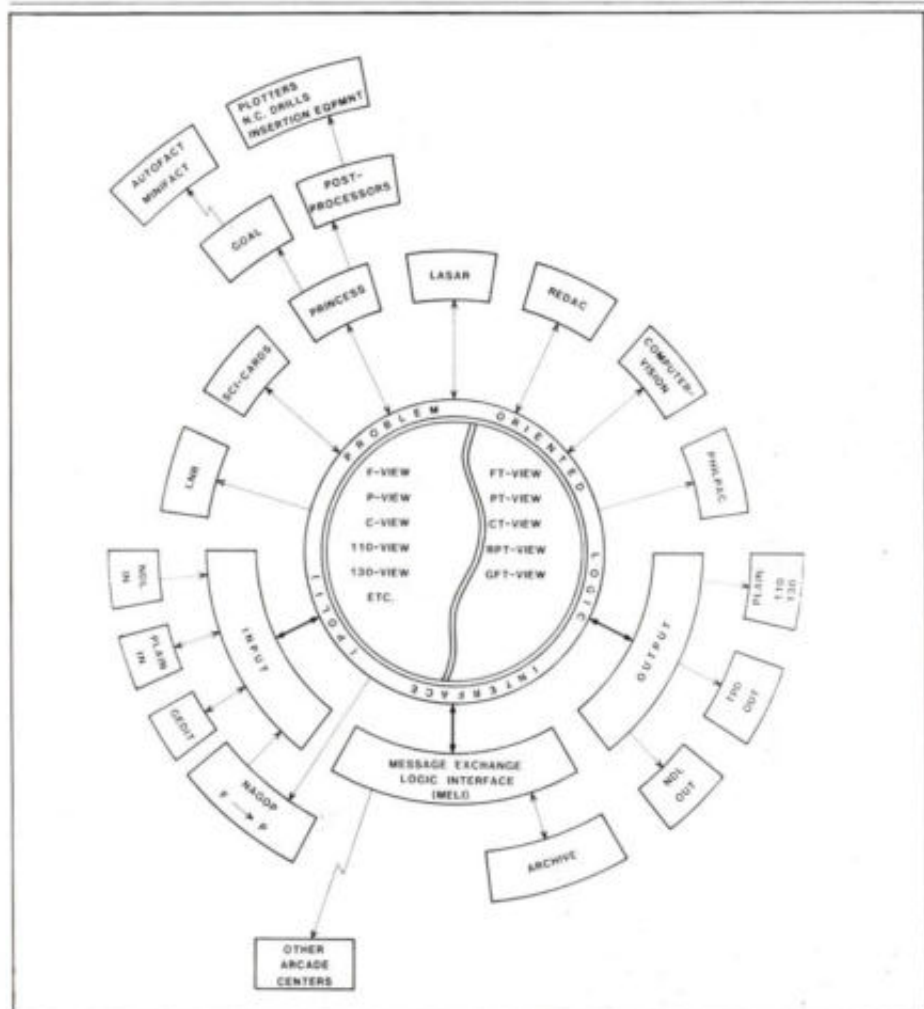


Fig. 3. Voorbeeld van een ARCADE-configuratie. De Problem Oriented Logic Interface (POLI) is verantwoordelijk voor de communicatie tussen de ARCADE-databank en alle externe processen, zoals CAD/CAE/CAD-faciliteiten, archivering enz. POLI vormt als het ware een schil om het ARCADE-databestand heen en maakt dat alle externe processen daarvan onafhankelijk zijn.

Vanuit het ARCADE-databestand kunnen testpatronen worden overgedragen aan automatische testapparatuur.



de groep *Science & Industry* een voeding heeft ontwikkeld die bij ons in een telefooncentrale wordt gebruikt. Wat je nu ten koste van alles moet voorkomen is dat S & I veranderingen in het produkt aanbrengt zonder dat we over de gewijzigde informatie kunnen beschikken. Nog erger zou zijn dat de voeding uit de produktie wordt genomen terwijl we hem nog voor onze produkten nodig hebben. Door de hele structuur is het principe ingevoerd dat je steeds bij elkaars informatie kunt komen en dat de informatie niet door een ander kan worden vernietigd. Bovendien is er voor gezorgd dat er niets kan worden 'weggegooid' tenzij het echt nergens meer wordt gebruikt".

Wijzigingen in de views leiden tot nieuwe *View Editions*. Zo ontstaan op hun beurt nieuwe *Versions* van de *Nodules*, *Buckets* of zelfs *Families* die bij die view behoren. De verschillende *Editions* vormen bij elkaar een bepaalde configuratie van het ontwerp zoals dat er op een zeker moment uitziet. Door middel van controles kan men bepalen of het ontwerp inderdaad realistisch is. Iemand kan alleen wijzigingen aanbrengen in de informatie die onder zijn verantwoordelijkheid is ingebracht, dus *niet* in een andermans informatie. Bovendien is het niet mogelijk informatie te verwijderen over een ontwerp dat geheel of gedeeltelijk door een andere groep wordt gebruikt. Gezien deze principes is het niet verrassend dat optische informatiedragers (*DOR*, *MEGADOC*) optimale mogelijkheden bieden voor de documentatie, inherent zo goed omdat de informatie niet mag worden gewist.

DE COMMUNICATIESTRUCTUUR

De communicatie tussen de ARCADE-databank en alle andere processen wordt verzorgd door de *Problem Oriented Logic Interface*, of kortweg *POLI*. *POLI* zit als het ware als een schil om het databestand heen en maakt dat alle processen onafhankelijk zijn van het databestand zelf, in die zin dat bij vervangen van de databank alleen de communicatie tussen *POLI* en de databank herziening behoeft. Door strikte standaardisatie is het mogelijk processen die niet van de ARCADE-databank gebruikmaken toch met alle andere ARCADE-processen te verbinden. Fig. 3 geeft een schematisch beeld van een ARCADE-configuratie waarin duidelijk de schilfunctie van *POLI* en de koppelingsmogelijkheden met de buitenwereld zijn weergegeven.

Vlietstra beschrijft de ontwikkeling van *POLI* aldus: „*POLI* is in feite uit nood geboren. Toen we begonnen met ARCADE hebben we vooraf een studie van circa twee jaar gemaakt. Daarin hebben we ook gekeken naar systemen voor het databank-management: moeten die systemen gebaseerd zijn op een netwerk, relationeel of anderszins? Eigenlijk was iedereen het erover eens dat het systeem relationeel zou moeten zijn, maar voor de grote hoeveelheden grafische informatie waar het mede om ging zou dat problemen opleve-



HET POSITIEVE

... is zijn snelheid. Twee minuten slechts en u bent verrast en overtuigd tegelijkertijd. Langer duurt het ontwikkelen niet. Dan is uw schakelpatroon of uw kopergraving vol en scherp tevoorschijn gekomen. De snelle helper: POSITIV 20, de nieuwe blauwe fotolak. Het stelt zelfs iemand zonder ervaring in staat het origineel in alle formaten en uiterst nauwkeurig op materialen als acrylhars, aluminium e.d. over te brengen. Nu kunt u transparant tekeningen of geplakte schakelingen direct op printen kopiëren: met POSITIV 20 probleemloos een laag opbrengen en gewoon belichten. Gestoken scherpe weergave van de beeldelementen is het resultaat.

Totaal nieuw: PAUSKLAR 21 - de perfecte transparant-spray. Maakt papier transparant en doorschijnend voor ultra violet licht. Zodat u snel en eenvoudig de in vak tijdschriften afgedrukte schema's - die aan de achterzijde blanko zijn - op een plaat kunt overdragen. PAUSKLAR 21 bespaart u daarmee uitvoerig reproductiewerk, terwijl het resultaat perfect is!

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

- ☐ Gaarne nadere informatie over POSITIV 20 en/of PAUSKLAR 21 en kosteloze toezending van uw folder "Gedrukte schakelingen zelf maken".
- ☐ Gelieve tevens uw gratis brochure "Schone Kontakten" met nuttige werkplaats-tips te zenden.

Firma _____
 Naam _____
 Adres _____
 Plaats _____
 Tel. _____



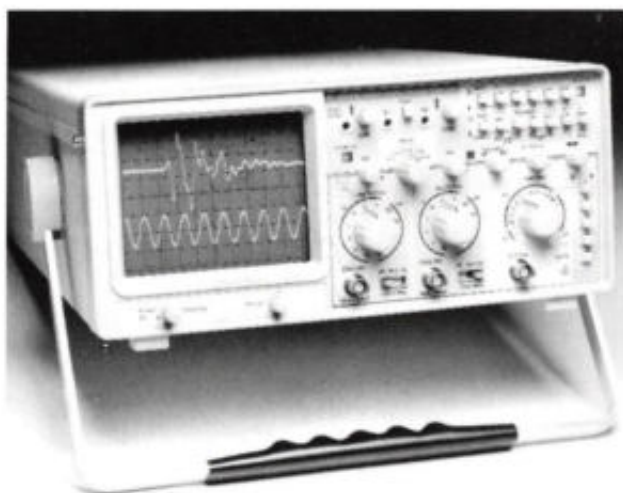
Connector BV

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

GOULD

Innovatie en Kwaliteit in Oscilloscopen.

**NIEUW . . . De Gould 1421:
 Klein - Licht - Voordelig,
 maar GROOT IN PRESTATIE**



BESPAAR KOSTEN EN BESTEL DEZE 1421 DIRECT TELEFONISCH BIJ GOULD:

Door direct te bestellen, zonder demonstratie, bespaart u zich 10% op de prijs. Bel voor meer informatie over deze directe bestelfaciliteit naar ons kantoor. Leverbaar via deze directe bestelmethode zijn:

- OS300: 20 MHz, 2 kanalen.
 3050: 50 MHz, 2 kanalen, vertraagde tijdbasis.
 1401: 20 MHz, 2 kanalen, op 1 kanaal
 2 MHz ADC met geheugen.
 1421: 20 MHz, 2 kanalen, per kanaal
 een ADC met digitale opslag tot
 20 MHz bandbreedte.

GOULD INSTRUMENTS SYSTEMS NETHERLANDS

Postbus 35 1243 ZG 's-GRAVELAND
 Meenthof 15, 1241 CP KORTENHOEF
 Telefoon: 035-634 18 Telex: 43514 (gism nl)

L 85-3

GOULD
 Electronics



Een hoofdproduct van PTI/AT&T is de digitale telefooncentrale van het type PRX.

ren. We werden voor onszelf al gewaar-schuwd. Als we al die hulpmiddelen die we nu gaan ontwikkelen aan de databank koppelen en hij blijkt later niet te voldoen, moeten we ook alle koppelingen vervangen. We hebben toen gebruik – sommigen zeggen een 'prettig oneigenlijk gebruik' – gemaakt van de 'common data blocks' van FORTRAN. POLI is een schil bestaande uit een verzameling 'common blocks' die fungeert als interface tussen databank en alle andere processen. Een interface die zo gemeenschappelijk is dat we in het beginstadium, toen we de databank nog niet hadden, POLI gebruikten om twee programma's te laten communiceren! Weliswaar 'oneigenlijk gebruik', maar wel illustratief voor de mogelijkheden."

Het tweede belangrijke aspect van de communicatie is de verbinding met de buitenwereld, wat vooral belangrijk is gezien de constellatie van de Philips-onderneming. ARCADE is niet bedoeld voor één bedrijf, maar voor verscheidene. En wel in eerste

instantie voor circa zeven participanten, maar met de mogelijkheid om uit te groeien tot ongeveer tienmaal dat aantal. Daarvoor werd een *Message Exchange Logic Interface* (MELI) opgezet, een overdrachtsproces speciaal ontworpen voor het 'filen' van de technische informatie over een product, hetzij naar andere ARCADE-gebruikers, hetzij naar een archief, zie fig. 3. Kanttekening van Vlietstra: „Ik heb hier grote verwachtingen van. Hier is een stuk communicatie opgebouwd dat wat andere uitgangspunten bezit dan de 'ontwerp-transportmiddelen' die elders in ontwikkeling zijn. In de Verenigde Staten transporteert men bijvoorbeeld een 'plaatje' van het ene systeem naar het andere. Je kunt het op een scherm oproepen, maar wat dan? Wij vinden het 'plaatje' het minst interessant. We willen de ontwerp-informatie transporteren; dan kun je zo'n plaatje genereren wanneer gewenst".

Dit is een bijzonder belangrijk aspect van ARCADE. Voor het eerst in de ontwikkeling

van CAD is het mogelijk alle technische documentatie van een product tegelijk te archiveren in digitale vorm. De stap naar optische geheugens is dan logisch.

DE OOGST BEGINT AL!

Mede voortbouwend op eerder speurwerk begon het team al ruim drie jaar geleden met de ontwikkeling van ARCADE. Het managen van een groep van 15 tot 20 uiterst intelligente medewerkers aan een zo „exotisch” project was uiteraard geen sinecure. Ook het verzamelen van de nodige technische documentatie bleek zeer lastig. Op dit moment, in het begin van de invoeringsfase, ligt de oogst van ARCADE nog grotendeels in de toekomst: snel bereikbare uniforme informatie door het hele ontwerp- en ontwikkelproces, met als logisch verlengstuk de productie en documentatie.

Maar in zekere zin begint de oogst nu al in iets andere vorm binnen te komen. Het feit dat een onderneming een dergelijk complex en prestigieus project aanpakt schept een vertrouwensbasis. Vooral voor de combinatie AT&T/PTI betekent dat een direct merkbare andere presentatie van de Nederlandse ontwikkelaars in het land der „onbegrensde CAD/CAM-mogelijkheden".

Vlietstra zegt hierover: „Een duidelijk teken van waardering is dat we van een aantal toeleverende software-fabrikanten al de verzekering hebben gekregen dat ze in elk geval de helpende hand zullen reiken bij het aanpassen van hun software op ARCADE. En als ik nu in de Verenigde Staten precies dezelfde mensen bezoek waar ik al jaren over de vloer kwam, kom ik niet alleen informatie halen, maar kunnen we op voet van gelijkheid discussiëren over een technisch onderwerp van hoge complexiteit. Alleen al het feit dat we begonnen zijn met de ontwikkeling van ARCADE plaatst ons op gelijk niveau!"

□

Philips-regeling voor tramverkeer bij Amsterdam CS

Het Gemeente Vervoerbedrijf van Amsterdam heeft aan Philips een opdracht verleend voor levering van een regelsysteem ten behoeve van het tramverkeer op en bij het Stationsplein. Met dit systeem wordt aan trams automatisch een andere halteplaats toegewezen als hun 'vaste plaats' bezet is. Door die flexibiliteit kan de capaciteit van het Stationsplein voor de trams beter worden benut. Ook kunnen verstoringen van de dienstregeling dan sneller worden gecorrigeerd. Met de order is een bedrag genoemd van ongeveer een miljoen gulden. Dit najaar wordt deze 'dynamische halte-toewijzing' in gebruik genomen.

De regeling op het Stationsplein is gebaseerd op informatie van dertig te installeren meetpunten bij haltes in de stad. Deze meetpunten wor-

den voorzien van microcomputers, die via telefoonlijnen verbonden zijn met de computers van de dienstleiding. Op grond van het

'aanbod' van naderend tramverkeer wordt door het computerprogramma de stand van de wissels bij het Centraal Station geregeld. De trambestuurder ziet op een display naast de trambaan naar welke halte zijn tram zal gaan.

De dienstleiders krijgen de beschikking over Philips P3100 computers. Daarop kunnen zij ook afwijkingen van de normale dienstregeling invoeren, bij voorbeeld bij (sport)evenementen.

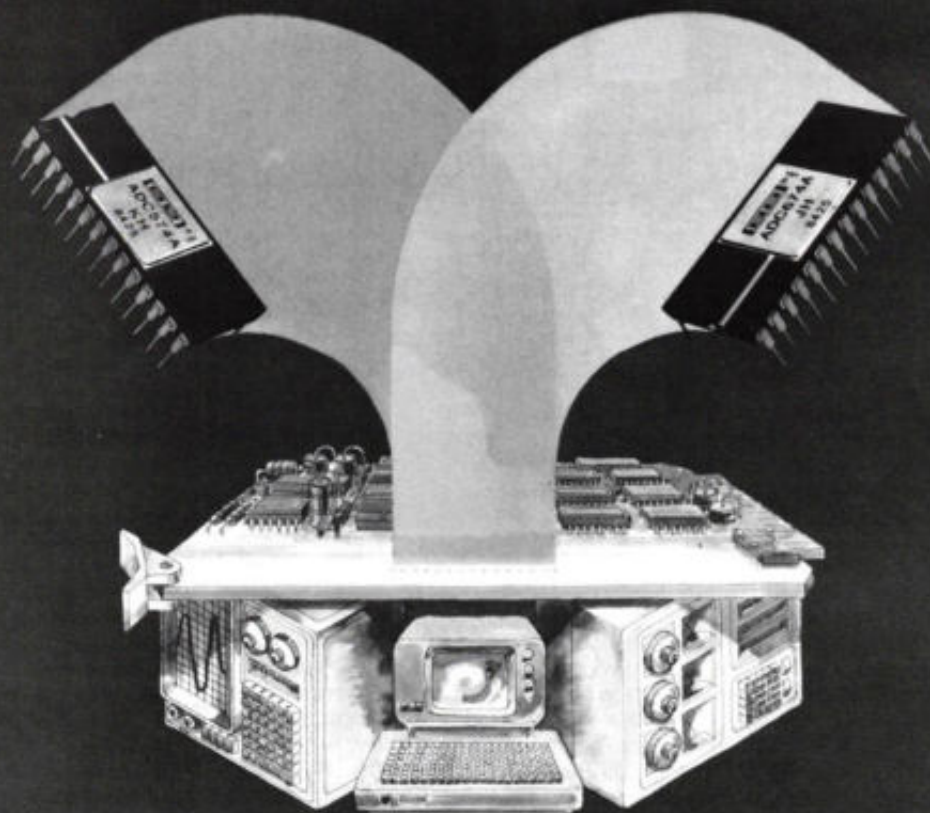
Aan deze computers zijn ook beeldschermen voor het publiek gekoppeld. Op en nabij de tramhaltes kan het publiek de informatie aflezen met betrekking tot vertrek-

plaatsen, -tijden en eventuele verstoringen. Uitbreidingen van het verkeerssysteem, met name ook voor wat betreft reizigersinformatie, zijn nog in studie.

Het genoemde contract is donderdag 14 februari j.l. getekend door ir. J.M. Ossewaarde, directeur van het Gemeente Vervoerbedrijf van Amsterdam, en ir. A.L. Groenewegen, adjunct-directeur van Philips Telecommunicatie en Informatie Systemen BV.

□

specificaties die er niet om liegen!



twee nieuwe ADC's bieden omzettingstijden van slechts 25 of 15 μ s en bustoegangstijden van 150 ns.

U kunt nu betere prestaties specificeren voor uw 574, zonder kostprijsverhoging.

De ADC574A en ADC674A zijn verbeterde, volledig uitwisselbare versies van de populaire 12-bit '574' analoog-naar-digitaal omzetters. Dit zijn complete componenten met een +10 V spanningreferentiebron, klokpulsgenerator en uw keus van een 8-, 12- of 16-bit microprocessor businterface. Ze bieden beide enkelvoudige- of verschillingspanningsingangen met 10 V of 20 V volleschaal. De digitale ingangsstroom is erg laag met zijn 5 μ A maximaal.

Deze nieuwe A/D omzetters worden aangeboden in een 28-pens hermetisch af-

gesloten DIL-behuizing. Er worden geen codes gemist over het gespecificeerde temperatuurbereik, dat loopt van 0 tot +75 °C (JH,KH) en van -55 tot +125 °C (SH/TH).

Met uitgebreide informatie over deze nieuwe ADC574A en 674A omzetters willen wij u graag behulpzaam zijn.

Specificaties	ADC574A	ADC674A
Lineariteitsgedrag	$\pm 1/2$ LSB	$\pm 1/2$ LSB
Omzettingstijd, max	25 μ s	15 μ s
Bustoegangstijd, max	150 ns	150 ns



BURR-BROWN®

putting technology
to work for you

COMPONENTEN? ELPROMA!

Grote voorraad

48 uur service

Gratis monsters

Gespecialiseerd

Kwaliteit

Bovendien:

krijgt u bij ons direct de juiste man aan de lijn.

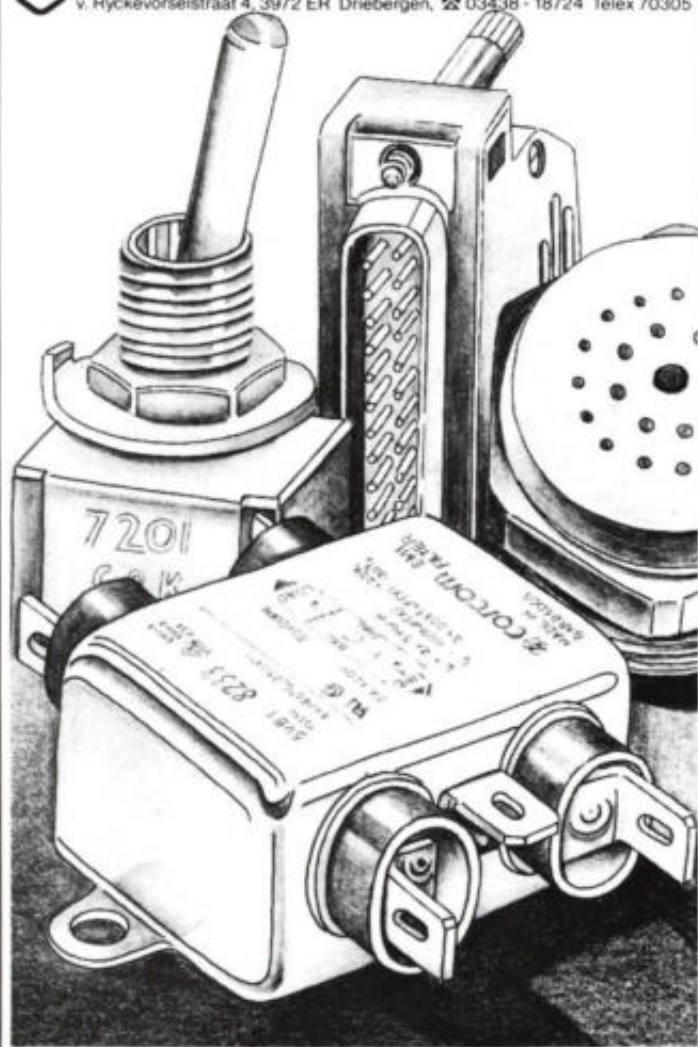
Leveringsprogramma: Connectoren, Schakelaars, Filters, Buzzers, Breadboards, Mini-circuitbreakers, Leds, Dataswitches.

Vertegenwoordigingen: C&K • Corcom • Contact • Imo • H&T • Fabrelec • Mec • Teka • Wisner • STM • Wustlich • Porta Data • Nikko • Ceep.



ELPROMA BV

v. Ryckevorselstraat 4, 3972 ER Driebergen, ☎ 03438 - 18724 Telex 70305



Onze uitgebreide prijslijst is nu
op aanvraag verkrijgbaar

PRIJSLIJST MAART 1985

prijswijzigingen voorbehouden

Panasonic
74LS-TTL, CMOS 4000, CMOS 74HC, memories,
Linear IC's, gate arrays, BBD's, SMD
IC's, semiconductors, passive components

STC electronic services
microprocessors, peripherals, memories,
voltage regulators

NEC
DRAM's, CMOS RAM's

Hitachi
EPROM's, microprocessors

Mitsubishi
microprocessors, peripherals

Toshiba
LCD displays, 74 HC-series, memories

Sharp
74 HC-series, LOCOS 4000-series

Philips
microprocessors, counter IC's, RAM's

Mostek
IC sockets

Texas Instruments
connectors

Molex
SCC
quartz crystals

PM electronic
(thick/thin film), ceramic on steel PCB

Plessey
custom IC's

INTRA electronics BV

INTRA electronics

Hoofd: Duivendijk 5b,
5672 AD Nuenen

Post: postbus 424,
5600 AK Eindhoven
Nederland

telefoon: 040-838009

telex: 51118 bebon nl



V&N electronics bv

Industriepark 25, 2421 LE Nieuwkoop (Z.H.)
Telefoon 01725-9312
Bank: Rabobank Nieuwkoop, rek. nr. 34.64.20.679

UW TOELEVERANCIER VOOR PRINTPLATEN (P.C.B.'s)

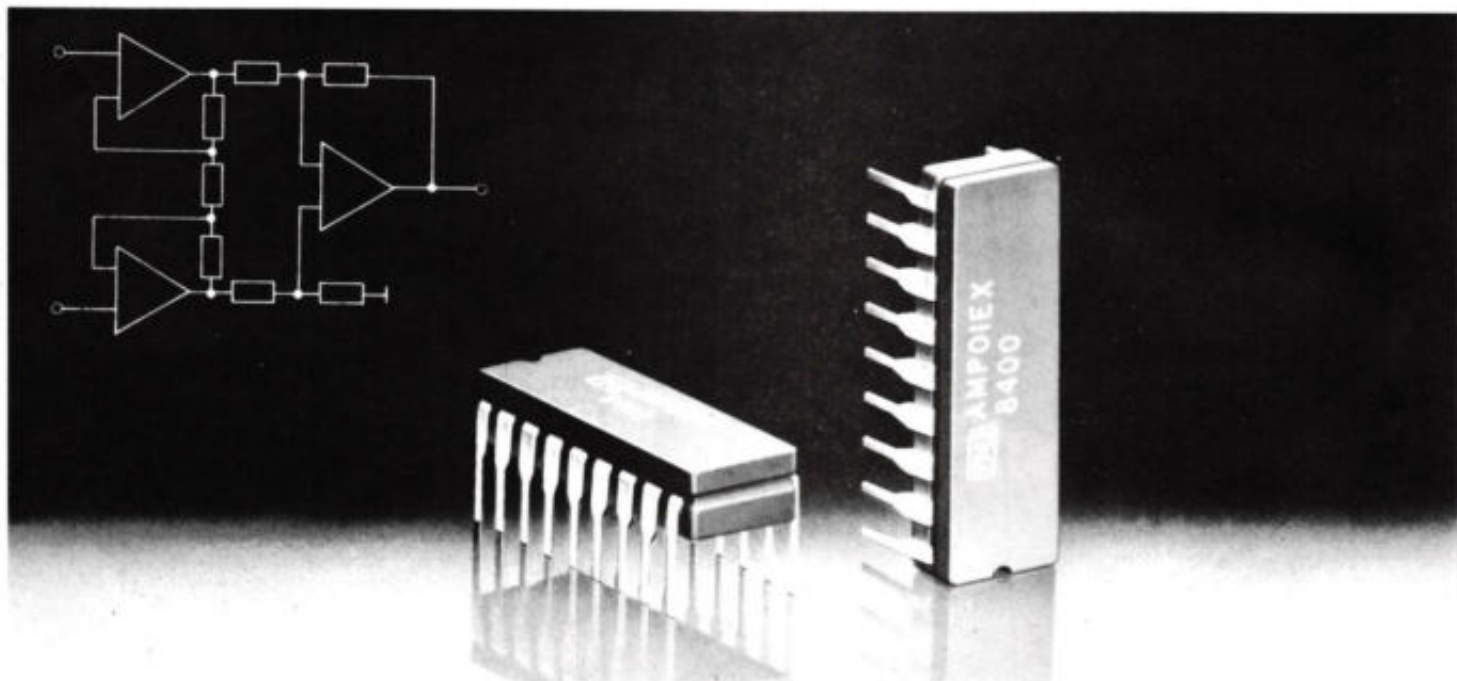
vanaf enkelzijdig tot multi-layer in elke gewenste uitvoering.

- | | | |
|----------------------------------|-----------|---|
| • Prototype's printplaten | levertijd | : vanaf 1 week |
| | aantal | : 1 t/m 20 |
| | prijs | : zeer reëel gecalculeerd |
| • Serie printplaten | levertijd | : 2 t/m 8 weken |
| | aantal | : 20 t/m 100 |
| | prijs | : gerelateerd o.a. aan de levertijd |
| • Serie printplaten | levertijd | : vanaf 9 weken |
| | aantal | : 100 t/m onbepikt |
| | prijs | : behorende tot de scherpste in West-Europa |

De serie printplaten zijn voor 100% elektrisch getest, uiteraard ook meerdere malen optisch gecontroleerd tijdens het productieproces.

Wilt U meer informatie, bel of schrijf ons.

Industriepark 25, 2421 LE Nieuwkoop (Z.H.), Tel. 01725-9312



Laten we eerlijk zijn, de introductie van een nieuwe (nu reeds legendarische) component doe je niet zonder trots. Zeker niet als je de verwachting hebt, dat deze component nieuwe normen stelt en alles wat tot voor kort verkrijgbaar was het stempel 'verouderd' opdrukt. PMI kent dat gevoel. We zijn tenslotte de uitvinders van de OP-07, de OP-27/37, de DAC-08. En als er ooit halfgeleiders breed geaccepteerd zijn geworden, dan zijn deze het wel... En nu hebben we de AMP-01. Onze

eerste instrumentatieversterker. Een monolitische instrumentatieversterker die, gezien zijn specificaties en zijn prijs, zonder overdrijving „de beste” kan worden genoemd. Een zeer lage offset, gekoppeld aan een lage drift. En een lage biasstroom. En een lage spanningsruis. En een zeer hoge CMRR. En een... Zo kunnen we nog wel even door gaan. We kunnen bijv. vertellen dat de ingebouwde „high power” uitgangstrap 50 mA kan leveren bij ± 10 V.

Steeds meer mensen kiezen frequenter voor de Fluke 8060A digitale multimeter.



Fluke (Nederland) B.V.,
Gasthuisring 14, Postbus 115, 5000 AC Tilburg
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683
Of wederverkoopadressen

Onze 8060A is de enige 4½ digit handmultimeter met vier toetsen voor speciale functies.

Met één druk op de toets (Hz) kunt u frequenties van 12 tot 200 kHz meten.

En dat is nog niets.

Toets "dB" voor automatische conversie van spanningssignalen, "→←)))" voor snelle controles van open lussen en kortsluitingen; "REL" voor metingen van de verhouding of afwijking. Deze funktioneert in alle functies en meetbereiken, waarin u werkt.

Dat alles wijst er op, dat het niet om een gewone digitale multimeter gaat.

De 8060A heeft een basis nauwkeurigheid van 0,04% voor gelijkspanningen, een resolutie van 10 µV. Met de 8060A kunnen ook metingen van de werkelijke effectieve waarde van wisselspanningen/stromen worden uitgevoerd.

Daarom, en om nog veel meer redenen, kiezen mensen voor de Fluke 8060A voor frequentie-metingen.

Neem voor nadere informatie over de complete 8060A, de goedkopere 8062A en de draagbaar/tafelmode 8050A contact op met uw Fluke-vertegenwoordiger.



**AMP-01
NIET DE EERSTE!
WEL DE BESTE!**

Dat de uitgang kortsluitvast en thermisch beveiligd is. En capaciteiten kan aansturen tot 1 µF. Dat de lineairiteit van de versterking overeenkomt met 16 bits omzetsystemen (0,0007% typ. 0,005% max) bij een versterking van 1000. Dat de AMP-01 sense- en referencelijnen heeft. Alle gegevens en application notes treft u in de uitgebreide 23 pagina's tellende datasheet aan. Die kunt U bij ons aanvragen. Dan weet ook ú, waarom wij zo trots zijn...

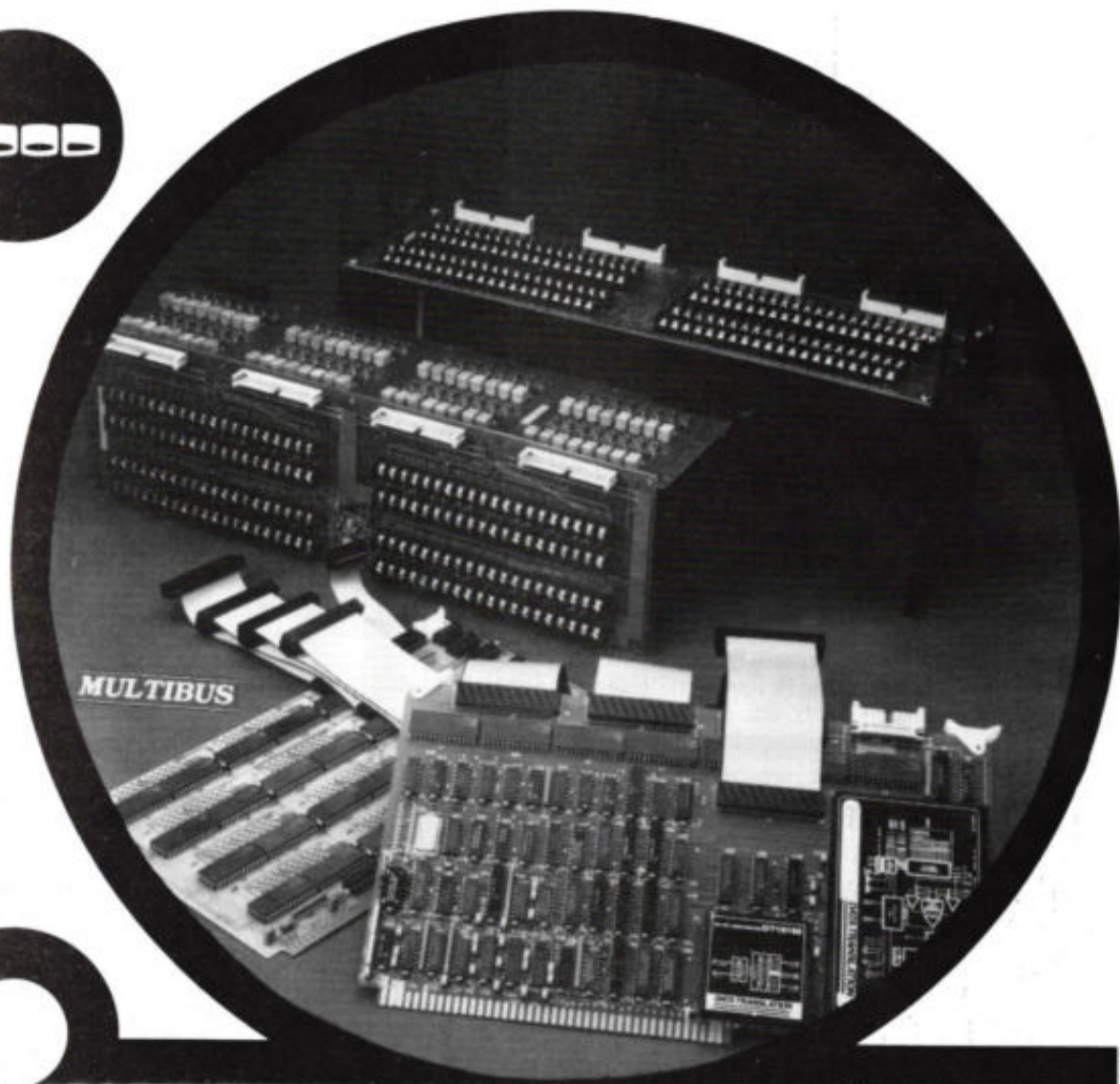


Precision Monolithics Inc.
A Bourns Company, Santa Clara, California.

Bourns Benelux B.V. Postbus 37
2270 AA VOORBURG tel.: 070-875404

DATA TRANSLATION VOOR COMPLETE I/O SYSTEMEN

ROOD



I/O systemen voor. LSI-11TM Bus, MULTIBUSTM, UNIBUSTM, IBM PCTM Bus, STD Bus en AppleTM Bus.

LSI-11/PDP-11/VAX

Analoge I/O boards met een throughput tot 250.000 samples/sec. 22 bit DMA adressering
Software voor RT 11, RSX-11M(+) en VMS

IBM PC

7 software compatible boards met A/D.D/A
Digitale I/O en clock, met PC lab software pakket

MULTIBUS

Digitale I/O 8 en 16 bit. A/D conversie tot 16 bit
resolutie, 24-bit adressering. Uitbreidbaar tot 512
analoge inputs

STD BUS

Uitgebreide range van mogelijkheden o.a. 16 bit A/D
conversie

Transiëntrecorder SE 560 en SE 561

voor het meten, opslaan en
registreren van transiënte
en periodieke signalen

Edition 6/84
Bestel-Nr. B 30 06



Firma/instituut _____

t. a. v. /afd. _____

Straat/Postbus _____

Postcode + Plaats _____

tel. no. _____

Ik/wij verzoek(en) om:

- ☐ uitvoerige technische gegevens
- ☐ een aanbieding
- ☐ een bezoek van een buitendienstmedewerker
- ☐ informatie over het verdere programma draagbare schrijvers voor laboratorium en beproeving

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25/6 B4

Briefkaart

postzegel
niet nodig

BBC **GOERZ**
BROWN BOVERI **METRAWATT**

BROWN BOVERI
NEDERLAND BV
POSTBUS 301
3000 AH ROTTERDAM

ELEKTROWEG 22
3051 NC ROTTERDAM

TELEFOON 010-17 89 11
TELEX 21539 bbc nl

BROWN BOVERI NEDERLAND BV
t.a.v. Afd. VA-Instrumentatie
Antwoordnummer 49
3000 VB ROTTERDAM

Gedrukt in Oostenrijk
Wijzigingen voorbehouden

Transiëntrecorder SE 560 en SE 561

● GEHEUGENUNIT



● BESTURINGSUNIT



● REGISTRATIEUNIT



CONSEQUENTE PLUG-IN TECHNIEK

1 tot en met 30 kanalen kunnen samen met een centrale besturingsplug-in en een geïntegreerde „Hard-Copy“ plug-in tot één meetstelsel worden samengevoegd. De universele mogelijkheden van de systeemopbouw maken het mogelijk dat aan vrijwel iedere klantenwens tegemoet gekomen kan worden.

GEBRUIKSVRIENDELIJKE BEDIENING

De overzichtelijke plaatsing van de diverse bedieningselementen garanderen eenvoudig gebruik van de verschillende plug-in's. Een grote hoeveelheid instellingen wordt door de besturingsplug-in zelfstandig uitgevoerd. Dit geeft de gebruiker de mogelijkheid zich volledig te concentreren op de eigenlijke meting.

TECHNISCH COMFORT

10 gecalibreerde meetbereiken van 50 mV t/m 50 V, niveau- of steilheidstriggering, instelbaar triggermoment, geheugencapaciteit van 2 k tot 16 k x 8 bit per kanaal, instelbare uitgangsparameters met LIN/SI/automatische interpolatie, enz. Allemaal eisen die in de praktijk gevraagd worden.

AFSTANDBESTURING

Via een RS 232/V 24 of een IEEE 488 interface (optie) kunnen de functies van de besturings- en geheugenplug-in op afstand bestuurd worden. De transiëntrecorder kan zodoende aan een computer, een plotter, enz. worden aangesloten.

GEÏNTEGREERDE „HARD-COPY“ MOGELIJKHEID

Een ingebouwde snelle thermoprinter met grafische mogelijkheden maakt directe registratie mogelijk. Tevens kan een overzichtsdiaagram in A4-formaat met alle belangrijke meetparameters binnen enkele seconden worden uitgeprint.

GROTE PAPIERVOORRAAD

De papierlengte van 60 meter is voldoende voor ca. 180 DIN A4-kopieën. Een venster biedt de mogelijkheid de papiervoorraad te controleren. Tevens wordt het einde van de papiervoorraad automatisch gemeld.

De belangrijkste technische gegevens

Meetbereik	50 mV tot 50 V in 10 stappen (1-2-5)
Aantal kanalen	1 t/m 30
Nauwkeurigheid	0 - 100 kHz: 1% tot 200 kHz: 1,5% tot 250 kHz: 2%
Nulpunt	in 10%-stappen instelbaar (-30% tot +130%)
Ingangsimpedantie	1 MΩ/35 pF, overbelasting max. 250 Veff
Oplossend vermogen	8 bit Δ 0,4% van de schrijfbreedte
Geheugen	2 k standaard, uitbreidbaar tot 4/8/16 k (optie) Beveiliging van de opgeslagen meetgegevens bij netuitval Overschrijfbeveiliging van de voorhanden zijnde data
Trigger	niveautriggering in 10 stappen instelbaar Polariteit +/±/- Steilheidstrigger ($\delta u/\delta t$) Externe triggering via BNC-plug, TTL niveau Trigger uitschakelbaar (SLAVE)
Triggerpositie	in 14 stappen instelbaar (-300% tot +100% van de geheugenlengte)
Opnametijd	1 μs tot en met 500 s per woord Externe klok aansluiting
Bedrijfstoestand	hand/automatisch/afstandsbesturing
Instelling van de uitgangsparameter	t-as: gesegmenteerde uitgaaf; begin en lengte van de uitgaaf in stappen van 10% van de geheugenlengte instelbaar Interpolatie lineair/SI-functie/automatisch tot de faktor 10 Compressie met min./max. evolutie en tendens juiste uitgaaf X-as: afzwakking in 6 stappen instelbaar Nulpunt in stappen van 10% instelbaar (-30% tot +130%)
Dataoverdracht	Alternatief via: interface, geïntegreerde „Hard-Copy“ plug-in, schrijver, oscilloscoop
Hard-Copy plug-in	Vastgemonteerde thermokop, 3 punten/mm Regelafstand 3 regels/mm Printsnelheid 10 ms/regel 80 tekens/regel bij tekstprinten 511 tekens/regel bij grafisch printen XI raster, schaalverdeling uitschakelbaar Registratie op thermisch rolpapier, lengte 60 m Δ ca. 180 DIN-A4 bladzijden
Opties	Interface RS 232 C/V 24, interface IEEE 488, „Real Time“ klok, geheugenuitbreiding

Oppervlaktemontage met de Franse slag

Geautomatiseerde SMT-produktielijn bij Thomson

De Franse elektronica-industrie is bij ons minder algemeen bekend, dan bijvoorbeeld de Amerikaanse of Westduitse. Toch kan worden vastgesteld, dat men ook daar beslist niet achterblijft. In sommige gevallen zelfs fungeert deze industrietak, om het in Haagse termen te zeggen, als speerpunttechnologie. Vooral waar het gaat om elektronica, gemoeid met luchtvaart-, ruimtevaart- en defensie-toepassingen. Behalve zulke zeer geavanceerde technologieën, is ook de massaproductie van consumenten-apparatuur voor de Franse elektronica-industrie nog een sector van belang. Niet verwonderlijk is het daarom dat componenten en technieken voor oppervlaktemontage ofwel SMT (Surface Mount Technology) zich ook van Franse zijde in een warme belangstelling mogen verheugen. Na behandeling van een aantal algemene aspecten van deze materie, geeft dit artikel enkele bijzonderheden over een geautomatiseerde produktielijn die is geïnstalleerd bij Thomson DCIP.

Al geruime tijd zijn de Fransen een eigen weg ingeslagen op het gebied van lucht- en ruimtevaart en militaire technologie. Zo begint het ruimtevaartcentrum in Frans-Guyana, vooral met de laatste Ariane-lanceringen, zelfs een commerciële bedreiging te vormen voor het Amerikaanse ruimteveer-programma. Op maritiem terrein gelden nucleaire onderzeeërs en mijnenvegers als Franse specialiteit's. Nederland's „Alkmaar“-klasse drijft bijvoorbeeld

voor een groot deel op in Frankrijk ontwikkelde technologie. Uiteraard speelt de elektronica bij deze ontwikkelingen een grote rol. De voordelen van oppervlaktemontage voor zowel geavanceerde applicaties als voor massaproductie waren ook voor de Franse elektronica-industrie aanleiding om zich in een vroeg stadium vertrouwd te maken met de consequenties van deze methode. Verschillende onderdelen van het wijdvertakte Thomson-con-

Dit artikel is gebaseerd op gegevens van M. Brizoux, G. Fillot, M.N. Gaujour, R. Gros en P. Mortini van Thomson Semiconducteurs en Thomson SCTF, verstrekt in een voordracht tijdens het 11de Internationale Congres voor Micro-Elektronica dat in november 1984 in München plaatsvond. Aanvullende gegevens en illustraties zijn afkomstig van Siemens, Philips en Texas Instruments.

cern houden zich inmiddels bezig met oppervlaktemontage, zowel voor wat betreft de daarvoor nodige componenten en behuizingen als het invoeren van deze technologie in de produktielijnen.

BEHUIZINGEN

Thomson denkt vooral aan de uitbreiding en ontwikkeling van twee families behuizingen, namelijk de SOP's (Small Outline Packages), soms ook Small Outline Integrated Circuits of SOIC's genoemd, en de PLCC's (Plastic Leaded Chip Carriers). SOP-behuizingen bestaan al langere tijd en zijn oorspronkelijk ontwikkeld voor digitale polshorloges, zie afb. 1. Ze vinden vooral toepassing bij hybride schakelingen, maar zijn tevens waardevol voor gebruik op printplaten. PLCC's zijn van recentere datum; beide behuizingstypen voldoen aan de JEDEC-standaards en hebben aansluitingen met een steekwijdte van 1,27 mm.

SOP's lijken op verkleinde plastic DIP-behuizingen (Dual-in-Line Plastic packages of DIP's); ze zijn voorzien van zgn. „gull wing“ aansluitpennen. PLCC's, zie fig. 2, hebben een vierkante behuizing, waarbij de aansluitingen aan alle vier zijden zijn ondergebracht. Hier zijn de aansluitingen ten behoeve van oppervlaktemontage J-vormig uitgevoerd.

Als derde belangrijke behuizing – waarop elders in dit nummer verder wordt ingegaan – noemen we de penloze keramische omhullingen. Bij deze zgn. Leadless Ceramic Chip Carriers (LCCC's) zijn de

Afb. 1. Tijdschakeling SAB0529 (Siemens) in SOP-behuizing. SOP's (Small Outline Packages), soms ook SOIC's (Small Outline Integrated Circuits) genoemd, zijn een al langer bestaand behuizingstype, dat oorspronkelijk werd ontwikkeld voor toepassing in digitale polshorloges.

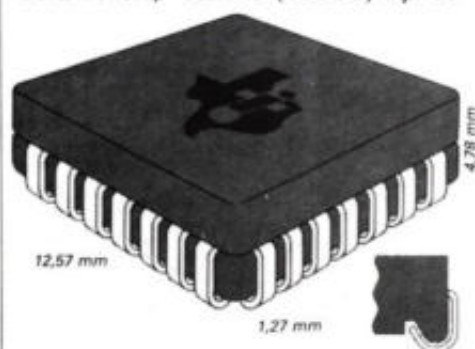
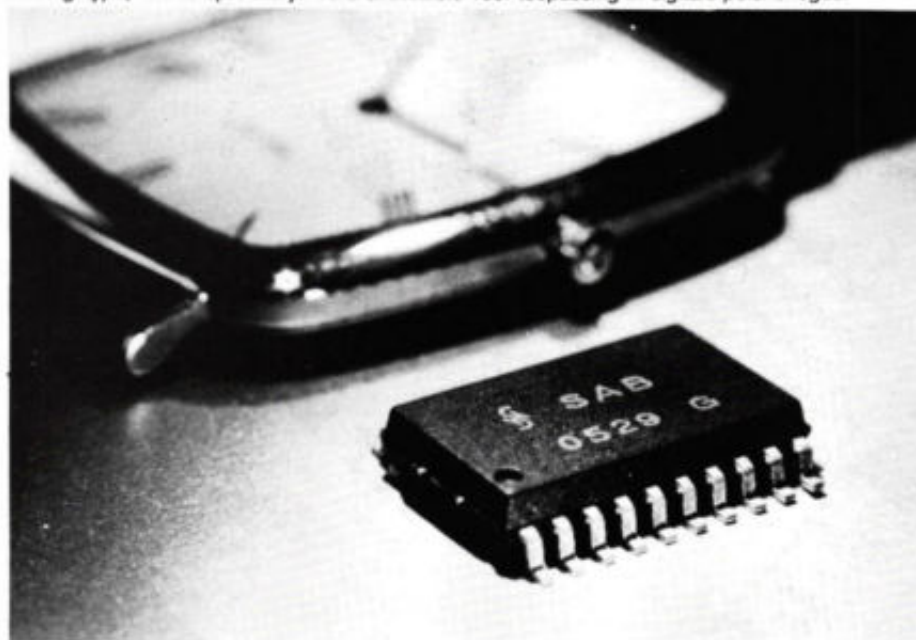


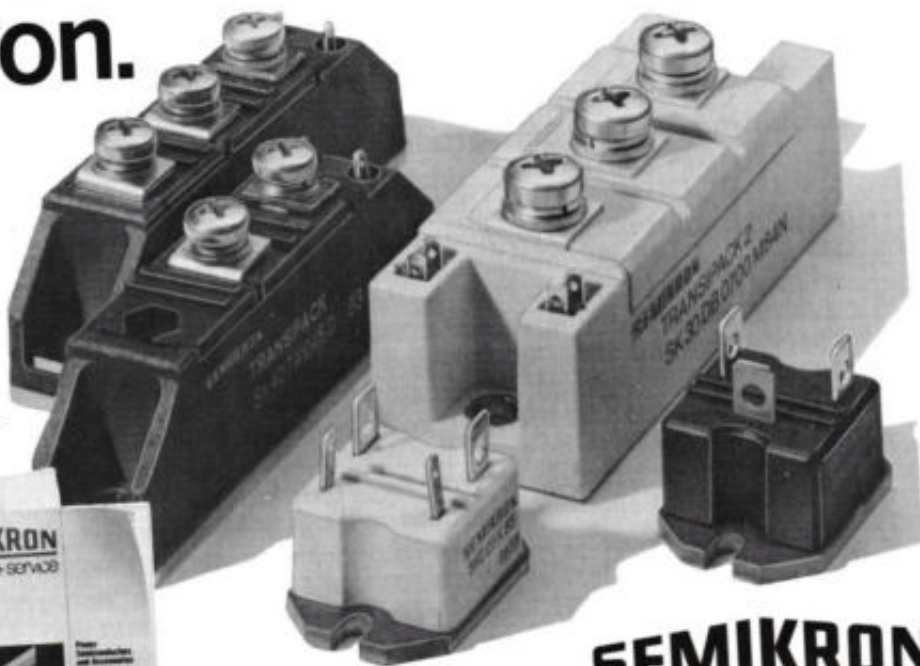
Fig. 2. Plastic Leaded Chip Carriers, afgekort PLCC's, hebben een vierkante behuizing met J-vormige aansluitingen aan alle vier zijden. Evenals de SOP's, voldoen PLCC's aan de JEDEC-standaards en hebben de aansluitingen een steekwijdte van 1,27 mm. Aan de onderzijde van de behuizing zijn de pennen om het plastic lichaam gevouwen.

Het goede nieuws komt in '85 van Semikron.

Maar liefst 11 nieuwe produktgroepen:
Transipack 1 en Transipack 2, modulen met 1 of 2 snelle transistoren of Darlington's.
Semipack 2 en Semipack 3, modulen met 2 thyristoren en/of dioden tot 260 A.
Fast Semipack met snelle dioden en thyristoren.
Semipont, kompakte gelijkrichters tot 100 A.
Fast recovery- en Epitaxiaal dioden in TO 238 AA huis.
SKAT 200F, snelle asymmetrische thyristoren.
Semicell, diode-, thyristor- en transistorchips.
Semistack 1000, gelijkrichters voor 19" inbouw.

Uitgebreide dokumentatie sturen wij u graag toe.

De nieuwe, 54 pagina's dikke Semikron overzichtskatalogus is ook uit. Laat 'm meteen komen!



Semikron b.v.
 Postbus 76, 1520 AB Wormerveer
 Tel. 075-283258, Telex 19095

SEMIKRON
 innovation + service

ITT Multicomponents



SCHURTER

Het Schurter programma omvat niet uitsluitend zekeringmateriaal, maar ook:

- signaallampen
- membraanschakelaars
- druktoetschakelaars met of zonder signalering
- apparatenstekers en netfilters



Op aanvraag kunnen wij u uitgebreide documentatie toezenden.

ITT Multicomponents
 Postbus 345
 Philipsstraat 27 2700 AH Zoetermeer
 Tel. 079-410224/410141 - Telex 32360

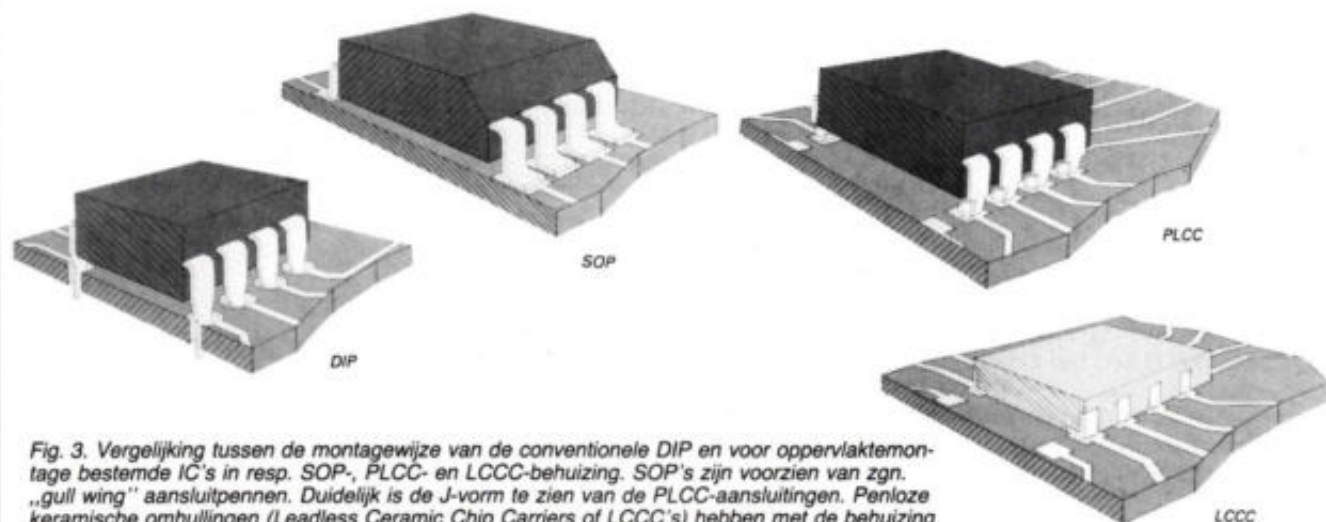


Fig. 3. Vergelijking tussen de montagewijze van de conventionele DIP en voor oppervlaktemontage bestemde IC's in resp. SOP-, PLCC- en LCCC-behuizing. SOP's zijn voorzien van zgn. „gull wing” aansluitpennen. Duidelijk is de J-vorm te zien van de PLCC-aansluitingen. Penloze keramische omhullingen (Leadless Ceramic Chip Carriers of LCCC's) hebben met de behuizing geïntegreerde hoekcontacten.

aansluitingen uitgevoerd als met de behuizing geïntegreerde hoekcontacten. Fig. 3 geeft een vergelijking tussen de montagewijze van de conventionele DIP en IC's in resp. SOP-, PLCC- en LCCC-behuizing.

SOP- en PLCC-behuizingen bezitten enkele complementaire eigenschappen:

- Voor kleine aantallen pennen is het minder aantrekkelijk om de aansluitingen aan de vier zijden aan te brengen.
- Bij SOP's kunnen geen J-vormige aansluitingen worden aangebracht.

Bij een groter aantal pennen bezitten PLCC's grote voordelen en wel de vlakke, robuuste constructie zowel als de eenvoudigere productie, montage, beproeving en verwerking. Het omslagpunt voor de beslissing om de SOP of de PLCC te gebruiken ligt ergens tussen 20 en 28 aansluitingen.

Voordelen van de nieuwere behuizingstypen kunnen worden uitgedrukt in verhoudingsgetallen. In tabel 1 is een overzicht gegeven van een aantal van deze getallen.

THERMISCHE ASPECTEN

Bij het beschouwen van thermische aspecten moeten we rekening houden met twee

algemene factoren. Enerzijds hebben componenten voor oppervlaktemontage (SMD's) een kleinere oppervlakte dan DIP's. In principe betekent dit een kleinere contactoppervlakte tussen aansluiting en omringende lucht, waardoor thermische problemen kunnen ontstaan. Deze problemen kan men verkleinen door gebruik van koperen aansluitframes. Daarentegen veroorzaken de kleinere afmetingen van SMD's in vergelijking met DIP's een betere thermische weerstand tussen verbinding en behuizing. Deze conflicterende eigenschappen betekenen wel dat de wijze van monteren van zeer grote invloed zal zijn op de uiteindelijke thermische karakteristieken van de SMD's.

KWALITEIT EN BETROUWBAARHEID

Over het algemeen komen de testprocedures en de acceptatieproeven van SMD's overeen met die van de DIP. Dit betekent dat men van afnemerszijde dezelfde eisen mag en kan stellen. Ook voor wat betreft betrouwbaarheid en vochtinfiltratie zijn er nauwelijks verschillen aan te geven. De PLCC-structuren lijken erg veel op die van de DIP.

Voor de SOP's geldt deze overeenkomst echter niet. Ook daar gaat men wel uit van

dezelfde basisstructuren, maar de dikte en de lengte is kleiner dan die van de corresponderende DIP-behuizing, zie afb. 4. In de begintijd resulteerde dit onder andere in een kleinere bestandheid tegen vocht. In deze situatie is de laatste tijd verbetering gekomen. Vooral dankzij een verbetering van de productieprocessen voor zowel wafers als de behuizingen. Ook voor SOP's mogen nu goede resultaten worden verwacht voor de 2000-uursproef („85 °C, 85% RH bias applied”). Dit impliceert dat de componenten zullen voldoen aan de eisen die gebruikers voor de meeste applicaties zullen kunnen stellen.

SOLDEERPROCESSEN

Er bestaan verschillende methoden om SMD's op een print te solderen. Wat de beste soldeer methode is, blijft echter nog een open vraag. Welke soldeerprocedures voor oppervlaktemontage zijn toegestaan, volgt voornamelijk uit de constructie van de PLCC's en SOP's. Over het algemeen zal men hierbij geen praktische moeilijkheden ondervinden, omdat de meeste van deze componenten bestand zijn tegen volledige onderdompeling gedurende 10 s in een smelt van 60/40 SnPb-soldeer bij een temperatuur van 260 °C.

Bij reflow-solderen in een dampfase (zie fig. 5) bestaat het grote voordeel van een exact vastliggend temperatuurtraject, dat omstreeks 215 °C ligt. Bovendien ontstaat er geen „schaduwwerking”, een effect dat kan optreden bij solderen in een horizontale soldeerstrook. Nadelen vormen echter de kosten van fluorkoolstof, zoals het veelgebruikte FC 70 (3M), en enkele milieu-aspecten. Infrarood reflow-solderen in beschermgas geeft minder component-oxidatie te zien en betere cijfers voor de warmte-overdrachtscoëfficiënten. Een nadeel vormt hier het feit dat de printplaten slechts aan één zijde van componenten kunnen worden voorzien.

Tabel 1. Karakteristieke verhoudingsgetallen voor een aantal typen behuizingen.

vergelijkings-typen	TO92 SO23	DIP8 SO8	DIP14 SO14	DIP28 SO16	DIP28 PLCC28	DIP40 PLCC44	DIP60 PLCC68
gewicht	7	9,1	7,2	7,5	4,8	3,3	4,2
dikte gemonteerde behuizing	4,4	3,1	3,1	3,1	1,2	1,2	1,2
totale oppervlakte	3	2,7	2,9	2,9	3,7	2,8	3



**The AD 539.
A 60 MHz analog
multiplier for
under Hfl. 84,-*.**

Analog has redefined high-speed analog signal processing — right up to an incredible 60 MHz — with a new IC: the AD539.

This versatile, dual-channel, analog multiplier provides excellent AC characteristics up to and beyond video frequencies.

It will let you take on a variety of high-speed processing tasks — with all the low-cost/high reliability you expect from an IC.

Think of what this means for such applications as voltage controlled amplifiers, filters, and oscillators. Or high-speed dividing, squaring, AGC loops, mixing, and more.

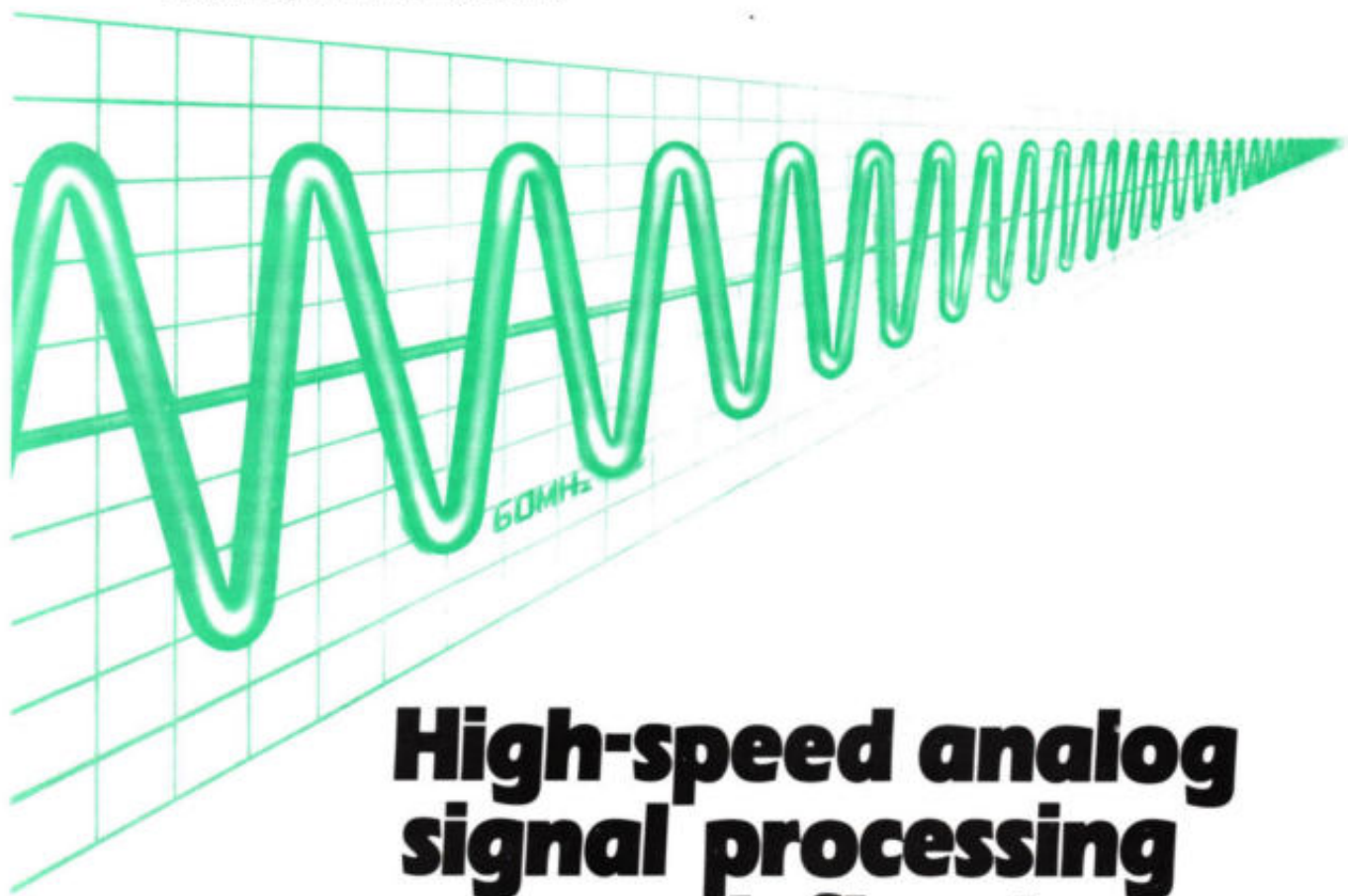
The AD539's great versatility and performance capabilities make such applications possible. Two independent, low-distortion signal channels handle band-

widths up to 60 MHz. A common control channel provides linear control of gain up to 5 MHz. Differential phase linearity — which is critical in video applications — is less than $\pm 0.2^\circ$ at 3.58 MHz. At the same time, the use of an internal band-gap reference and laser-trimmed thin-film resistors maintains excellent DC performance.

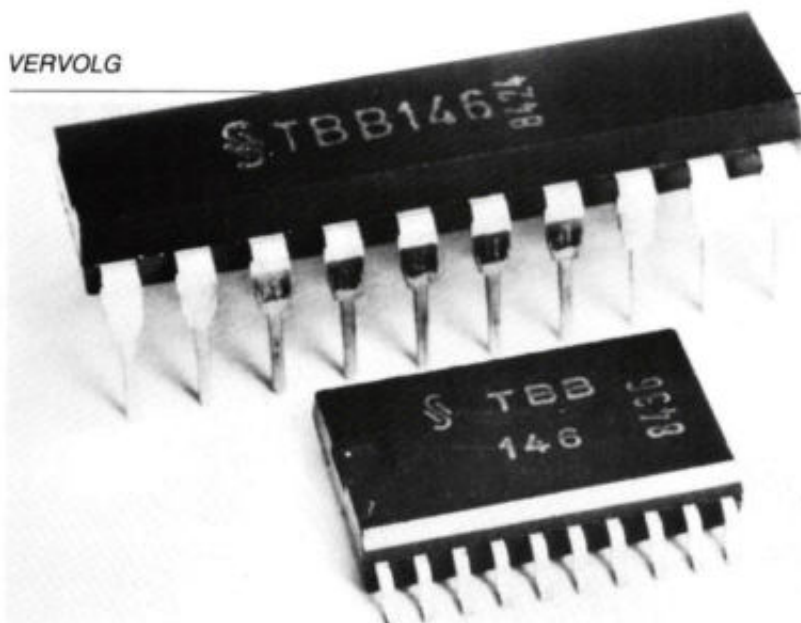
To let you see for yourself just how fast and versatile the AD539 can be, we're offering a demo board. It has all the proper grounding and decoupling to assure maximum performance in either voltage or current-out modes. Ready for you to add the power supply and input signals.

For more information on the AD539 High-Speed Analog Multiplier or demo board, just call Applications Engineering at 01620-51080, ext. 125, or write today.

*10 to 24 pieces.



**High-speed analog
signal processing
redefined.**



Afb. 4. SOP's vertonen sterke gelijkenis met plastic DIP-behuizingen. De dikte en de lengte van de SOP is duidelijk kleiner dan die van de DIP, zoals blijkt uit dit voorbeeld van twee equivalente schakelingen, de TBB146 van Siemens.

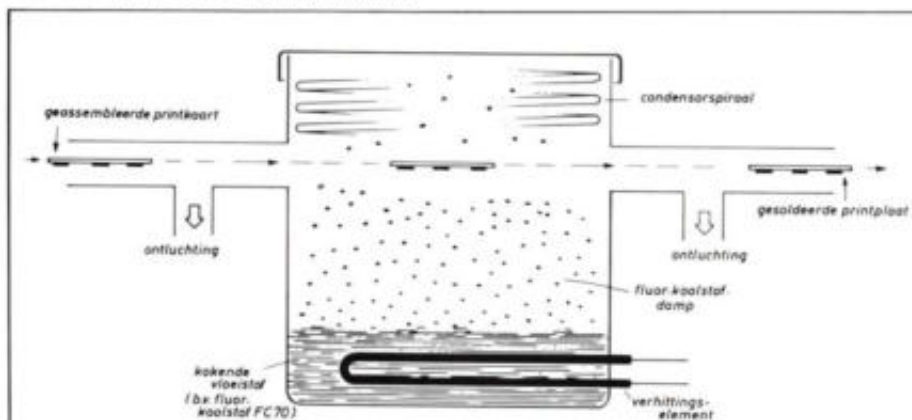


Fig. 5. Principe van reflow-solderen in een dampfase.

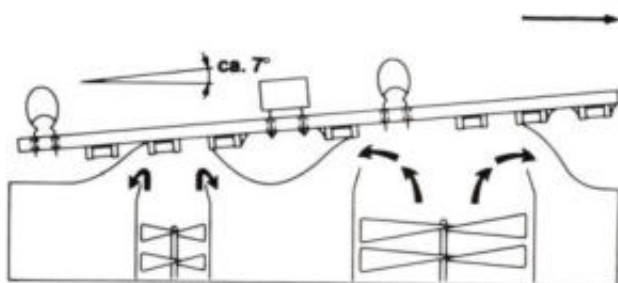


Fig. 6. Bij het dubbele-golf-procédé wordt de soldeer bij de eerste golf onder hoge druk aangebracht in een turbulent stromingsregime. Een tweede laminaire golf corrigeert tekorten en overschotten aan soldeer.

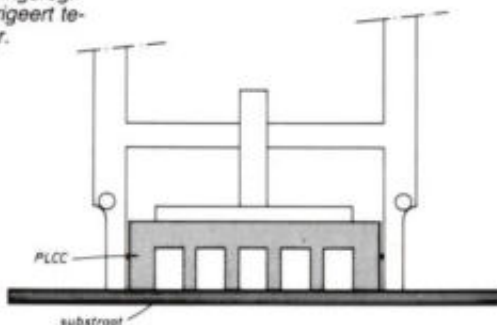


Fig. 7. Soldeerkraag met impuls-gewijze warmtetoevoer voor het solderen van SMD-IC's.

Bij golfsolderen is het ééngolf-procédé nauwelijks toepasbaar. Zeker niet bij een hoge pakkingsdichtheid en componenten met onderling verschillende afmetingen. Er zullen allerlei schaduw-effecten ontstaan, met als gevolg niet doorge-soldeerde verbindingen en overbruggingen tussen twee aangrenzende aansluitpunten.

Het in fig. 6 weergegeven zgn. *dubbele-golf*-procédé is daarentegen wel bruikbaar. Hierbij wordt de soldeer bij de eerste golf onder hoge druk aangebracht in een turbulent stromingsregime, waarna een tweede golf, waarin de stroming laminair verloopt, tekorten en overschotten aan soldeer corrigeert. Deze modernere soldeermethodiek is ook toe te passen in gevallen dat gebruik wordt gemaakt van een „hybride” montage-techniek, namelijk een deel door verl ijming en een ander deel door solderen.

Als laatste noemen we hier een methode voor het solderen van SMD's met behulp van een speciaal stuk kraagvormig gereedschap, fig. 7. Deze „soldeerbout” krijgt zijn warmte in impulsen toegevoerd. Deze methode is vooral geschikt voor het monteren van slechts enkele chip-dragers op een print, die overigens aan één kant is voorzien van conventionele componenten.

VOORDELEN VAN SMT

Oppervlaktemontage is in het stadium gekomen, dat deze methode geschikt is voor toepassing bij massafabricage. Alle grote componentenfabrikanten houden zich sterk bezig met deze ontwikkeling. Zo zijn behalve Thomson ook Philips, Texas Instruments, ITT Semiconductors, Siemens, National Semiconductor, SGS-Ates en Motorola zeer actief op dit terrein. Gezien de vele voordelen van oppervlaktemontage, hoeft dit geen verwondering te wekken. In de eerste plaats kan hiermee een pakkingsdichtheid worden bereikt, die momenteel tussen 150% en 200% ligt ten opzichte van conventionele printmontage. Door de smallere bedradingssporen (0,125 mm) en de kleinere boorgaten (diameter 0,4 mm) kunnen met SMT meelaags printkaarten worden gerealiseerd met slechts twee of drie bedradinglagen. Kleinere bedradingzelfinducties en kleinere parasitaire capaciteiten van SMD-substraten verhogen de grensfrequentie zodat hogere klokfrequenties mogelijk zijn. Zeer belangrijk is tevens dat SMT zich beter leent voor automatisering. Componenten kunnen namelijk veel eenvoudiger op automatische wijze op een bepaalde plaats worden aangebracht dan met insteken mogelijk is.

Op dit moment wordt de invoering van oppervlaktemontage op grote schaal nog belemmerd omdat SMD's over het algemeen duurder zijn dan conventionele componenten. Alleen in de gevallen dat ruimtebeslag prioriteit bezit, ligt dit anders. Maar deze situatie zal naar verwachting in de komende drie tot vier jaar principiële veranderingen. Door de te verwachten grotere afzet aan

Sprague - Solid State Scientific uw doel is het onze



Om U een betere service te verlenen, gebruiken Solid State Scientific en Sprague hetzelfde verkoopsnet. Raadpleeg ons voor uw CMOS - schakelingen; wij staan steeds tot uw dienste.

U zoekt een leverancier van CMOS - schakelingen waarop U kunt rekenen : neem contact op met Sprague - Solid State. Wij zijn voor U een kostbare partner : onze CMOS met hoge prestaties staat steeds tot uw dienst en de aangegane samenwerking zal beide partijen ten goede komen.

Onze produktie - eenheid is er op gericht te beantwoorden aan uw noden betreffende volgende produkten :

- logische schakelingen met hoge prestaties (HPC)
- CMOS

- logische schakelingen van de CD 4000-reeks
- ROM en RAM geheugens (snel en weinig verbruik)
- speciale schakelingen : video controllers, klokschakelingen en veiligheidsvoorzieningen

De reputatie van de SSS produkten moet niet meer gemaakt worden. De produkten zijn vernieuwend en betrouwbaar.

Zij vinden toepassingen in verscheidene domeinen zoals :

- meetinstrumenten
- telecommunicatie
- navigatie
- gegevens verwerking
- ruimtevaart
- industriële controle
- automobiel
- elektronika
- testequipementen.

SPRAGUE BENELUX

Excelsiorlaan 21 - B.3, 1930 ZAVENTEN - België, Tel. B-02-721 48 60, Tlx 62897



de verfijning van de spits-technologie

SMD-componenten zal de prijs daarvan waarschijnlijk zelfs iets lager worden dan die van de DIP's. Franse deskundigen nemen aan dat aan het eind van de jaren tachtig 40% van de markt van kunststofbehuizingen voor rekening van de SMD zal zijn.

De hooggespannen verwachtingen ten aanzien van oppervlaktemontage lijken reeds te worden bevestigd door het op de markt verschijnen van zowel allerlei specifieke montage- en soldeer-apparatuur als speciale onderdelen. Voor wat de productie-apparatuur betreft, zij verwezen naar recente introducties van speciale SMT-machines door onder andere Philips, Zevatech, Panasonic, Universal Instruments en TDK.

GEAUTOMATISEERDE PRODUKTIELIJN VOOR SMD'S

Thomson DCIP heeft in St. Egrève al een volledig automatische produktielijn voor SMD-IC's in bedrijf. Vanaf het tijdstip dat de wafer wordt ontvangen kunnen vier produktiefasen worden onderscheiden:

- verwerking van de chip;
- assemblage, d.w.z. het plaatsen van de chip op het frame, solderen van de aansluitdraden en inkapseling;
- mechanische afwerking;
- elektrische beproeving en verpakking.

Uit een toelichting van Thomson Semiconducteurs blijkt dat de meeste apparatuur in

eigen huis werd ontwikkeld. De opgegeven produktiecijfers wijzen erop dat het zal gaan om zeer grote series. Met enkele cijfers zullen we de mogelijkheden van deze produktielijn illustreren.

Bij het coaten van de frames op een 14 m lange machine bereiken de frames een doorloopsnelheid van 200 m/min. Het bevestigen van de chips geschiedt met een snelheid van 5400 stuks per uur, terwijl voor de positioneer-nauwkeurigheid van de frames een getal van 20 μ m wordt opgegeven. Bij de „wire bonding” worden verplaatsingssnelheden bereikt met versnellingen van 1,5 g. De resolutie van het systeem wordt gesteld op 4 μ m, vooral bereikt door het gebruik van optische encoders (4000 impulsen/omwenteling). Het hantieren van de onderdelen, ook voor de elektrische metingen, geschiedt met robot-achtige apparatuur, waarbij de grippers zijn voorzien van een elektrisch tactiel systeem. Hiermee worden doorloopsnelheden van 4500 onderdelen per uur behaald. FMS-technieken maken het mogelijk om op de produktielijn zeer uitgebreide produktfamilies te produceren.

Alle testprocedures worden uiteraard uitgevoerd met behulp van een met microprocessoren bestuurd systeem. De mechanische afwerking verloopt op continu-basis. De hierbij gebruikte machines bezitten een uurproductie die tussen 15 000 ... 30 000 stuks ligt.

Ook bij dit project is de klassieke vraag aan de orde geweest, welke invloed de invoering ervan op de werkgelegenheid zou hebben. De grootste problemen zijn onder-vonden bij de omscholing van het produktiepersoneel. Volgens Thomson is dit echter geheel in overeenstemming met de vakbonden gerealiseerd, alhoewel geen garanties konden worden gegeven voor wat betreft de werkgelegenheid.

CONCLUSIES

De Franse elektronica-industrie lijkt zich voor een groot deel te gaan richten op de oppervlaktemontage. Als we uitgaan van de veronderstelling dat inderdaad binnen drie tot vier jaar een doorbraak in het prijs-niveau zal plaatsvinden, dan lijkt Thomson Semiconducteurs inderdaad hiervoor klaar te zijn. Uit de verstrekte gegevens lijkt de conclusie gewettigd, dat men in Frankrijk toch vasthoudt aan soldeertechnieken, terwijl Duitsers en Amerikanen ook erg veel zien in verlijmen. De Fransen menen op grond van diepgaand onderzoek, dat solderen nog goede kansen biedt. PLCC-soldeerverbindingen kunnen bijvoorbeeld zeer sterke temperatuurscycli met goed gevolg doorstaan. Men geeft hiervoor de volgende cijfers: 1000 VRT van - 65 °C +150 °C.

De toekomst zal moeten leren wie het bij het rechte eind heeft, maar één ding is wel zeker: soldeerprocessen zijn ook bij oppervlaktemontage nog lang niet afgeschreven. □

3m +++ minkels +++ pci +++ pilkington +++ 3m assemblages++



glasvezelverbindingen, LCD displays, DOT Matrix modules, 19 "kasten 3M bandkabel en konnektoren, schakelaars, IC-sockets, voedingen etc. voor industrieel gebruik.



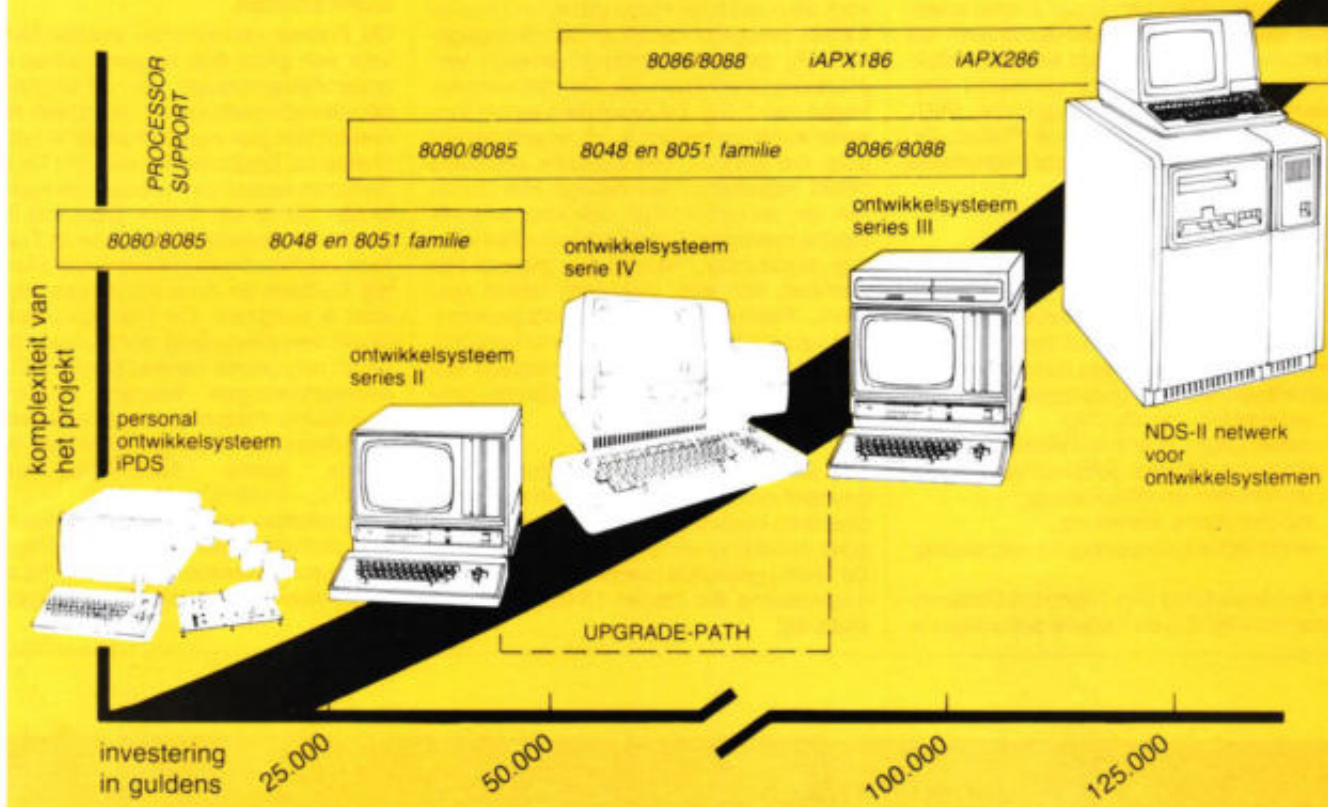
kwaliteit in produkt en service

NE

NIJCKERK ELEKTRONIKA B.V.

Drentestraat 7 1083 HK Amsterdam Tel (020) 46 22 21 Telex 11625 Niesco

MET INTEL KOOPT U VOORSPRONG EN HOUDT U VOORSPRONG



Elke ontwerper die met mikroprocessoren begint merkt dat hij steeds stringenter eisen stelt aan z'n ontwikkelsysteem. Daarom is het belangrijk dat een ontwikkelsysteem met zijn behoefte kan meegroeien. Intel biedt die mogelijkheid dankzij een weldoordachte filosofie. Vanaf haar eerste ontwikkelsysteem (de MDS800 in 1974) hanteert Intel een aantal basisregels, waardoor een eenmaal gedane investering (in apparatuur en programmatuur) z'n waarde behoudt.

Intel systemen blijven namelijk uitbreidbaar en compatibel met de nieuwste technologieën. Zo is het mogelijk om In-Circuit Emulators (ICE's) voor de modernste mikroprocessoren te koppelen aan bestaande systemen. ICE is het gereedschap voor het opsporen van software fouten, timingproblemen, aansluitfouten e.d. Ook de modernste upgrades (uitbreidingkits) passen op de hele reeks Intel systemen. Vanzelfsprekend levert en ondersteunt Intel alle moderne programmeertalen.

Uw applicatie verdient een Intel ontwikkelsysteem. En er is een Intel systeem dat past binnen uw budget

Als u overweegt een ontwikkelsysteem aan te schaffen, doe dat dan niet zonder eerst alle mogelijkheden te hebben bekeken van de Intel systemen, die gegarandeerd met uw applicaties meegroeien. Bel ons voor een overtuigende demonstratie. Of vraag met de bon het development systems handboek aan ter waarde van f 30,-. Wij sturen u dat graag gratis toe.

BON

Stuurt u mij alstublieft het gratis development systems handboek ter waarde van f 30,-

Naam: _____
Bedrijf: _____
Adres: _____
Postcode + Plaats: _____
Telefoon: _____

84/84 12

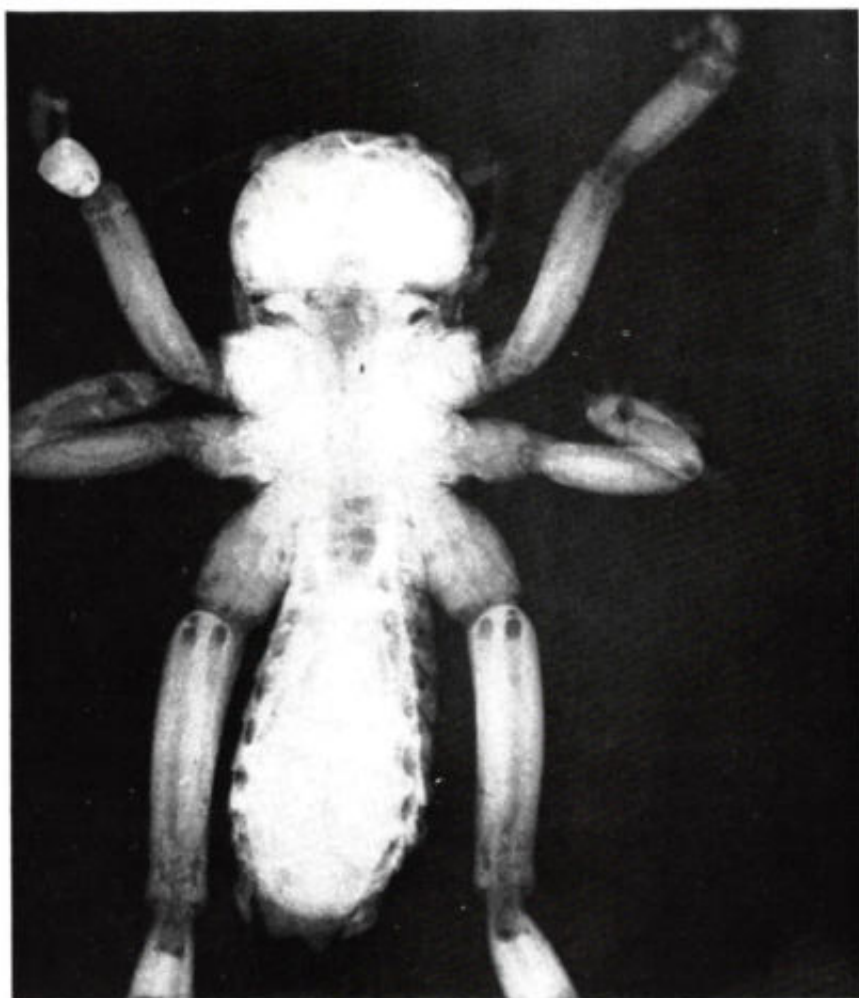
kh KONING EN HARTMAN

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

Visuele inspectie van onzichtbare elektronica

Nieuwe mogelijkheden voor röntgendiagnose

De onstuitbare miniaturisering van elektronica-componenten, waarbij alle functies steeds verder integreren tot functionele eenheden, heeft niet alleen grote gevolgen voor de produktietechnieken maar evenzeer voor het beheersen van de gewenste kwaliteit van het eindprodukt. Geïntegreerde schakelingen, chip-dragers, oppervlaktemontage en nieuwe technieken voor meerlaags substraten onttrekken allerlei kwaliteitscriteria in toenemende mate letterlijk aan het gezichtsveld. Hand-in-hand met deze technieken groeit daarom de behoefte aan middelen om allerlei voor het oog onzichtbare dingen toch aan een visuele inspectie te kunnen onderwerpen, zowel voor, tijdens als na de produktie. Na een globale verkenning van deze problematiek wordt ingegaan op de werking en de gebruiksmogelijkheden van het door Nicolet ontwikkelde Mikrox-systeem dat aan de grote scala industriële beproevings- en inspectiemethoden het element van de röntgendiagnostiek toevoegt.



Steeds meer techniek wordt samengeperst in kleine zwarte blokjes, waarbij de grootte alleen nog lijkt te worden bepaald door het benodigde aantal aansluitpennen en niet te vergeten de warmtedissipatie. Ditzelfde zien we ook gebeuren in de bijbehorende printplaten. Konden we enkele jaren geleden nog redelijk uit de voeten met een eenvoudige dubbelzijdige printplaat, tegenwoordig grijpen de ontwerpers noodgedwongen steeds vaker naar complexe meerlaags printkaarten en componenten voor oppervlaktemontage (SMD's; surface mounted devices) om de vereiste hoeveelheden elektronica per vierkante centimeter te kunnen realiseren. Daarbij lijkt geen einde te komen aan het aantal laagjes dat met een grote precisie wordt opgestapeld en de complexiteit van de toegepaste componenten. Printplaten die zijn opgebouwd uit 10 tot 15 verbindinglagen zijn inmiddels geen uitzonderingen meer.

KWALITEITSBEWAKING

Deze gehele miniaturisering gaat echter gepaard met een grote kostenontwikkeling, zowel in de ontwerpfase als aan de produktietechnische kant. De kosten voor het ontwerpen van bijvoorbeeld een complexe chip zijn gestegen tot astronomische hoogten. Het produceren zelf vereist een forse investering, terwijl ook het inspecteren en beproeven van halffabrikaten en eindprodukten een omvangrijk proces is geworden. Kleine storingen in het produktieproces, alsmede ontwerpfouten en materiaalproblemen, maken een uitgebreide kwaliteitsbewaking en eindcontrole tot een zaak van levensbelang voor de elektronica-industrie. Een snelle terugkoppeling van de gevonden afwijkingen en/of fouten kunnen het kostbare probleem van „afgekeurde produkten” tot een minimum beperken. Het inspecteren van een complexe meerlaags printkaart voordat het boorproces wordt uitgevoerd, is een goed voorbeeld van zo'n besparing. Waarom zou men 10 tot 20 minuten kostbare boortijd verspillen aan een printkaart, waarbij de diverse lagen niet juist zijn gepositioneerd?

Behalve direct aanwijsbare kostenbesparingen kan kwaliteitsbewaking ook op de lange termijn voordeel opleveren. Slechte soldeerverbindingen aan een SMD zijn niet te meten, maar geven na verloop van tijd vast en zeker problemen waardoor de betrouwbaarheid van de apparatuur onnodig in opspraak kan komen. Computers en telecommunicatie-apparatuur zijn hier een sprekend voorbeeld.

VISUELE INSPECTIE

Het constateren van het niet goed functioneren van een component of printkaart is duur maar relatief eenvoudig. „Meten is weten” gaat ook hier op. Met complexe en kostbare testsystemen is een functionele goed/fout-proef of specificatiemeting mogelijk, maar het „waarom” van fouten en defecten is meestal moeilijk te achterhalen. Immers, een IC is netjes ingepakt in kunststof of keramiek en van de kostbare



HIGH SPEED CMOS

High Speed CMOS: laag stroomverbruik gekombineerd met hoge schakelsnelheid.

De serie High Speed CMOS IC's van Motorola combineert op uitgekende wijze de gunstige eigenschappen van CMOS (laag stroomverbruik) en low-power Schottky TTL (hoge schakelsnelheid). Het resultaat is een lijn IC's met schakelsnelheden tot 25 nsec (30 MHz) en 'n stroomverbruik van 40 μ A (type MC74HC00). Verdere voordelen van High Speed CMOS zijn grotere spannings-toleranties, geringere warmteontwikkeling (waardoor grotere printdichtheid) en een sterk verminderde storingsgevoeligheid. Een groot gedeelte van de ruim 150 verschillende High Speed CMOS IC's hebben we op voorraad.

Onze Motorola specialisten kunnen u er alles over vertellen.

**MEER DAN 15 JAAR
PROFESSIONELE
ELEKTRONIKA**

Manudax

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

AURIEMA NEDERLAND b.v.

**officiële
distributeur**

AUGAT®

- IC-sockets
- interkonnektie
- fiber optics

ALCOSWITCH®

- miniatuurschakelaars

**AURIEMA levert snel en
... UIT VOORRAAD!**

**BEL NU
040-816565**

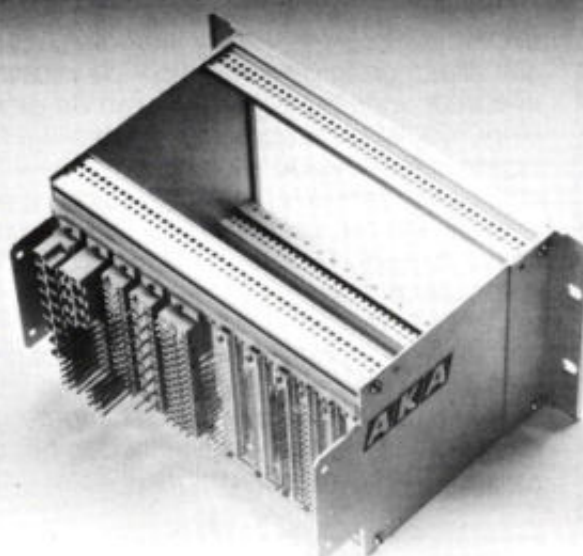


Voor méér informatie

AURIEMA NEDERLAND B.V.

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

Een perfecte kombinatie...



...Souriau konnektoren in een A.K.A. behuizing

Souriau konnektoren volgens DIN 41612 in de uitvoeringen B, C, Q, R, F, G, H15, D32, E48 en mix met vertinde aansluitingen voor een snellere en betere verwerking gaan uitstekend samen met A.K.A. eurokaartrekken volgens DIN 41494.

De kaartrekken zijn zeer snel te monteren daar de profielen maar met één schroef aan de zijplaat bevestigd behoeven te worden en het konnektorprofiel voor o.a. DIN 41612 en DIN 41617 konnektoren in het achterprofiel geïntegreerd is.

Een markering op de profielen zorgt er voor dat de kaartgeleiders eenvoudig te monteren zijn.

Natuurlijk zijn allerlei accesoris leverbaar en kaartrekken volgens klantenspecificaties behoren tot de mogelijkheden.

Voor toepassing van rekken en konnektoren
adviseren wij u gaarne.



S.E.B. SOURIAU

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

meerlaags printkaart is alleen het bovenste en onderste laagje zichtbaar.

Een specifiek probleemgebied bij geïntegreerde schakelingen is de onzichtbare maar zeer vitale hechting van het eigenlijke kristal op de drager. Bedenken we dat een IC-kristal per oppervlakte-eenheid vaak meer warmte dissipeert dan een strijkijzer, dan zal het belang van een goede warmte-overdracht duidelijk zijn. Onvolledige en niet-homogene verlijming van kristal en als koelvlak fungerende drager zal leiden tot lokale thermische overbelasting en – op kortere of langere termijn – vrijwel zeker tot vernieling van het IC.

Ook moderne produktiemethoden, zoals oppervlaktmontage, verbergen steeds meer de kern van allerlei problemen. In dit verband noemden we al de kwaliteit van de soldeerverbindingen. Voorzover de afwijkingen in een produkt geen betrekking hebben op elektrische eigenschappen, maar zoals in de aangehaalde voorbeelden, op kwaliteiten van mechanische en/of geometrische aard, biedt de voor het beproeven van elektrische parameters bestemde test- en meetapparatuur geen uit-

komst. In deze gevallen moet men methoden voor visuele inspectie te hulp roepen.

Hoewel visuele inspectie veel aan het licht kan brengen, schieten conventionele methoden helaas vaak hopeloos tekort. Met een eenvoudige werkloep kan men in veel gevallen snel de uiterlijke kwaliteit van een printkaart en de daarop aangebrachte soldeerverbindingen beoordelen. Zo'n loop geeft echter geen enkel inzicht in de „verborgen lagen” van meerlaags printen of in de intrinsieke kwaliteit van een soldeerverbinding, die immers meer omvat dan alleen een mooi doorgeloeid oppervlak.

Optische microscopen zijn veel gebruikte hulpmiddelen bij het inspecteren van IC's in diverse produktiestadia. Is een IC eenmaal ingekapseld, dan is ook met zo'n instrument geen enkele controle van het inwendige meer mogelijk.

Elektronenmicroscopen zijn niet meer weg te denken uit de laboratoria van de halfgeleiderindustrie en geven uitstekende en zeer gedetailleerde beelden van halfgeleiderstructuren en eventuele dislokaties daarin. Met behulp van de zgn. spannings-

contrastmethode strekt het toepassingsdomein van deze instrumenten zich zelfs uit tot het letterlijk bekijken van de globale elektrische werking. Elektrische onderbrekingen in verbindingssporen worden daarbij zichtbaar. Een groot nadeel blijft evenwel dat het uitvoeren van zo'n inspectie erg tijdrovend is, zodat het gebruik van de elektronenmicroscop beperkt blijft tot het nemen van steekproeven. Bij reeds ingekapselde componenten is dit instrument alleen geschikt voor het uitvoeren van destructief onderzoek.

Traditionele destructieve methoden bestaan hier veelal uit het wegslijpen en/of etsen van laagjes, waarna met behulp van bijvoorbeeld een elektronenmicroscop laagje voor laagje kan worden onderzocht. Op deze wijze is het bijvoorbeeld mogelijk om een beeld te krijgen van de kwaliteit van de eerder genoemde hechtlaag tussen kristal en substraat.

Dergelijke onderzoeksmethoden zijn traag en kostbaar. Bovendien zijn de verkregen resultaten niet steeds betrouwbaar, daar niet altijd duidelijk is of een geconstateerde afwijking al dan niet voortvloeit uit de des-

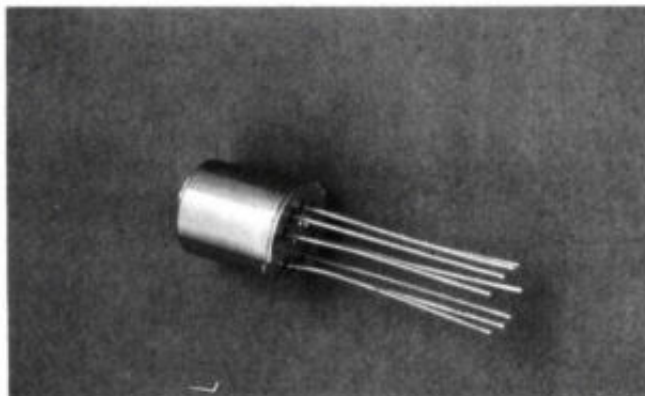
Röntgendiagnostiek bij elektronische componenten



Het „doorlichten” van een multispooren-recorderkop brengt aan het licht of alle haardunne aansluitdraadjes zijn aangehecht.



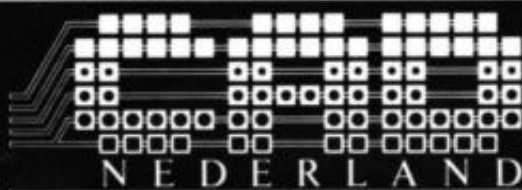
Ingekapselde geïntegreerde schakelingen verraden bij röntgendiagnose of alle hechtdraden vastzitten. Dit biedt bijvoorbeeld de mogelijkheid om ingekapselde IC's niet-destructief te inspecteren na onderwerping aan schok- of trilproeven.



„Gewone” foto van het uiterlijke van een microschakelaar.



Door een röntgenbeeld van de microschakelaar onstaat, zoals deze opname toont, een gedetailleerd inzicht in de toestand van het inwendige.



Ontwerp & Produktie van Printplaten



CAD NEDERLAND B.V.
Postbus 87
2380 AB ZOETERWOUDE
tel. 071-895102

- ☐ gaarne documentatie
☐ gaarne bezoek specialist

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

De professionele oplossing



Voor het verantwoord inrichten van elke werkplaats of laboratorium-unit heeft Vogel's het perfecte antwoord.

1 een breed pakket meubilair dat altijd voorziet in uw behoefte

2 meetunits (o.a. voor elektronika- en elektroservice, hoogspanningstesten, draaistroom en pneumatiek workshops, enz.) kunnen worden ingeschoven in een meetopstand, welke op de werktafel wordt geplaatst.

Delen kunnen worden voorzien van een blind paneel of leeg chassis voor toekomstige uitbreiding of inbouw van eigen apparatuur.

Bel ons voor de ideale oplossing.



Hondsruglaan 93c,
 5628 DB Eindhoven,
 Telefoon 040-415547

tructive materiaalbewerking. Een duidelijk nadeel is voorts dat het object na de steekproef volstrekt onbruikbaar is geworden, ongeacht de verkregen resultaten.

MICRORADIOGRAFIE

Betrekkelijk nieuw is het aanpakken van de geschetste problemen met microradiografie, met behulp van een speciaal ontworpen röntgenmicroscop. Radiografie is de verzamelnaam van technieken om met behulp van straling een afbeelding te reproduceren van het inwendige van een meetobject. De verschillende doorlatingsfactor van verschillende stoffen geeft aanleiding

tot onderscheiden grijstinten in het gereproduceerde beeld (video of foto).

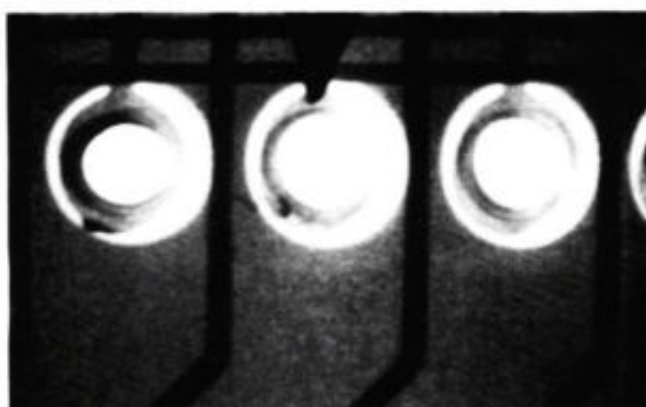
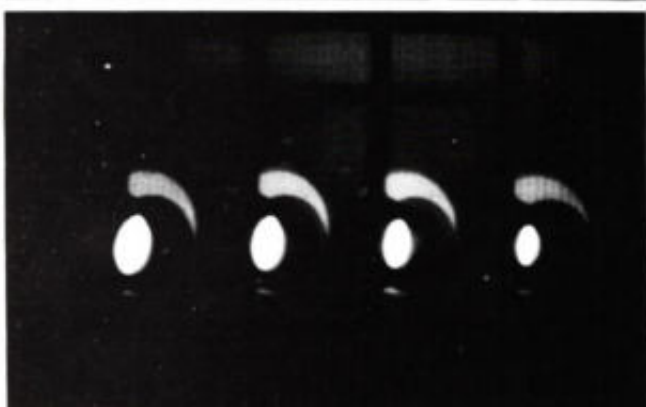
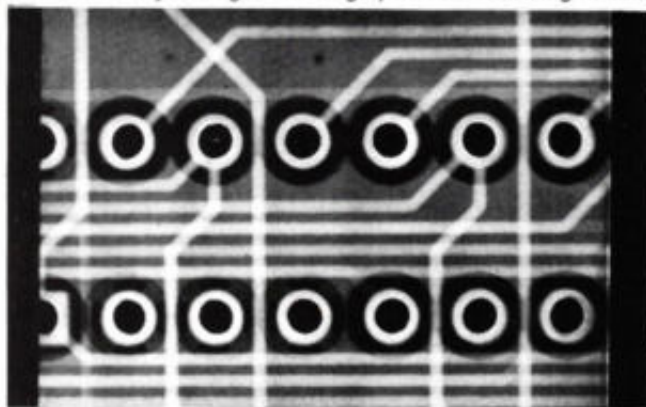
Nu kan het gebruik van röntgenstraling nauwelijks doorgaan voor een nieuwe techniek. Röntgentechniek is immers al erg lang bekend en succesvol toegepast. We weten inmiddels vrijwel alles van de doordringende eigenschappen van röntgenstraling. Ongetwijfeld ligt de bekendste toepassing in de medische wereld: iedereen heeft wel eens een röntgenfoto gezien van bijvoorbeeld een gebroken been. Omdat de daarvoor gebruikte röntgensystemen nu eenmaal voor dit specifieke medi-

sche doel zijn ontworpen, missen ze echter een aantal eigenschappen die onmisbaar zijn voor inspectietaken in de elektronica.

Het zichtbaar maken van de vaak zeer kleine details van kleine elektronica-componenten vereist in de eerste plaats een hoge resolutie en de mogelijkheid tot beeldvergroting. Van groot belang zijn voorts faciliteiten om het röntgenbeeld van een onderzocht object direct te kunnen weergeven op een beeldscherm. Bij traditionele röntgensystemen wordt alleen een optimale resolutie bereikt bij een 1:1-beeld, vastgelegd op een film die men eerst moet ontwik-

Röntgendiagnostiek bij geïntegreerde schakelingen

Noodgedwongen grijpen de ontwerpers steeds vaker naar complexe meerlaags printkaarten die niet zelden bestaan uit 10 tot 15 verbindingsslagen. Kleine storingen in het productieproces, ontwerpfouten en materiaalproblemen kunnen in een later stadium hoge kosten veroorzaken. Een voorbeeld daarvan is een complexe meerlaags printkaart met onjuist gepositioneerde lagen. Door een röntgen-inspectie van zo'n printkaart voordat het boorproces of het aanbrengen van de componenten plaatsvindt, kan men zulke problemen vroegtijdig onderkennen. Bijgaande röntgen-opnamen geven een goede indruk van de potentiële mogelijkheden van dergelijke inspecties. Door (kleur)contrastverschillen kan men op het beeldscherm van een Mikrox-systeem de verschillende lagen van een meerlaags substraat onderscheiden. Verschoven lagen, onderbroken of twijfelachtige verbindingssporen en kortsluiting veroorzakende koperresidu's komen duidelijk aan het licht.



OPTO NIEUWS

Nieuw MCP 3040/3041

Optisch geïsoleerde "Zero Crossing" Triac Drivers

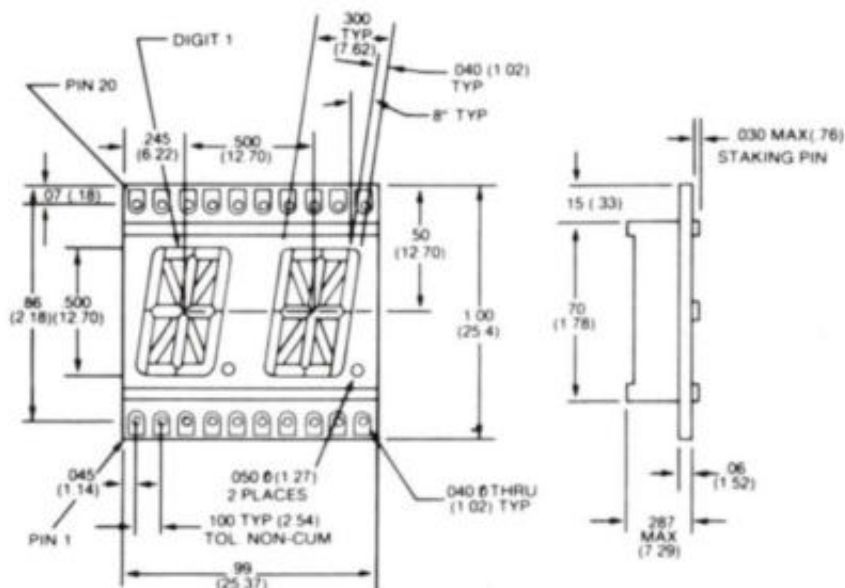
- Break down-spanningen 400 Vac
- On state RMS stroom 100 mA
- Hoge spanningsisolatie min. 7500 Vac piek

Single Chip Solid State Illuminators

- **MK-9160** - high efficiency rood, 100 mcd/75° <
- **MK-9360** - high efficiency geel, 100 mcd/75° <

16 segments Alphanummerieke displays

- MMA 5000 serie - twee 12 1/2 mm. hoge karakters
- Kleuren: high efficiency rood en groen; geel en oranje



Het programma van General Instrument Optoelectronics is recentelijk uitgebreid met o.a. high efficiency groene displays en Led's en veel nieuwe en second source opto-produkten zoals:

MCL 2630 (= HCPL 2630) dual high speed logic gate optocoupler.

HIIAX/BX/DX series optocouplers.

HLMP 0300/1; 0400/1; 0503/4 rechthoekige LED's.

HLMP 3300/3400/3500/4600 series T 1 3/4 LED's.

CNX 35/36 phototransistor optocouplers.

FND 350/360 series displays.

Vraag naar het nieuwe GI opto informatiepakket!

**General Instrument Optoelectronics,
natuurlijk in het leveringspakket van Techmation Electronics**

kelen voordat de resultaten zichtbaar zijn. Bovendien zijn deze speciale röntgenfilms niet bepaald goedkoop.

Voor uiteenlopende inspectietaken in verschillende fasen van een productieproces, ontwikkelde de Amerikaanse Nicolet Instrument Corp. (Fremont, Californië) een röntgenmicroscopie die niet de nadelen kent van de systemen die gebruikelijk zijn voor medische toepassingen. Met dit Mikrox genaamde systeem (een samentrekking van 'mikroscoop' en 'X-rays'), waarvan twee versies bestaan, kunnen snel, eenvoudig en met forse vergrotingsfactoren foto's maar ook rechtstreekse televisiebeelden worden gemaakt van het inwendige van bijvoorbeeld IC's, meerlaags printkaarten, SMD's, enz.

HET MIKROX-SYSTEEM

Fig. 1 geeft een schematische indruk van het eigenlijke beeldgedeelte van de Mikrox. Microradiografie zoals toegepast in Nicolet's Mikrox-systeem werkt in theorie natuurlijk volgens hetzelfde concept als de medische röntgensystemen. Er zijn echter enkele specifieke verschillen, die het onder andere mogelijk maken een momentaan beeld weer te geven op een videomonitor met een belangrijke vergrotingsfactor (bijvoorbeeld 100x) en een groot oplossend vermogen (10 µm). Deze verschillen hebben voornamelijk betrekking op de eigenlijke röntgenbron in samenhang met de bundelintensiteit en op de toegepaste beeldbewerkingstechnieken ter verbetering van de interpreteerbaarheid van de weergegeven röntgenbeelden.

De röntgenbron

Conventionele röntgenbronnen zijn voor het toepassen in microradiografie onbruikbaar door de grootte en vorm van de bron zelf. Fig. 2 toont een schematisch beeld van een conventionele röntgenbron. Wegens de eindige afmetingen van de bron ontstaat bij dit systeem altijd afbeeldingsonscherpte. Om deze onscherpte te beperken, wordt de film zo dicht mogelijk bij het meetobject geplaatst; een 1:1-beeld geeft hierbij het beste resultaat.

Bij de Mikrox zijn de afmetingen van de röntgenbron teruggebracht tot een stip met een diameter van ca. 10 µm, waardoor een

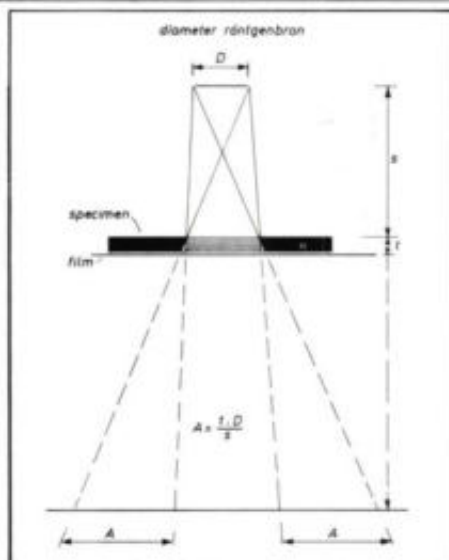


Fig. 2. Beeldvorming bij conventioneel röntgensysteem. Door de niet-puntvormige afmetingen van de bron geeft dit systeem aanleiding tot afbeeldingsonscherpte. Dit euvel blijft alleen binnen de perken door de film zo dicht mogelijk bij het meetobject te plaatsen, waardoor een 1:1-beeld het maximaal bereikbare formaat is.

nagenoeg puntvormige bron is gerealiseerd die meer mogelijkheden biedt. Zoals volgt uit fig. 3, is het beeld namelijk op alle afstanden automatisch scherp en vergroten is eenvoudig door de film of camera verder van het meetobject af te brengen. De resolutie is slechts beperkt door de puntgrootte van de bron en de bereikbare vergrotingsfactor slechts door de opgewekte bundelenergie.

Een van de fundamentele problemen bij het realiseren van het Mikrox-concept lag in het concentreren van voldoende energie in een puntbron van 10 µm. Warmte-dissipatie is de kern van dit probleem. Een normale röntgenbron met een oppervlakte van 1 à 2 mm² heeft ca. 2 · 10⁵ W/cm² te verwerken. Rekenen we dit om naar een puntbron van 10 µm bij 10 W röntgenvermogen, dan vinden we een vermogensdichtheid van ongeveer 1,2 · 10⁷ W/cm², wat meer dan voldoende is om de anode van de röntgenbuis in een gaswolkje te veranderen. Door een speciaal geconstrueerde vacuüm röntgenbron met een door olie ge-

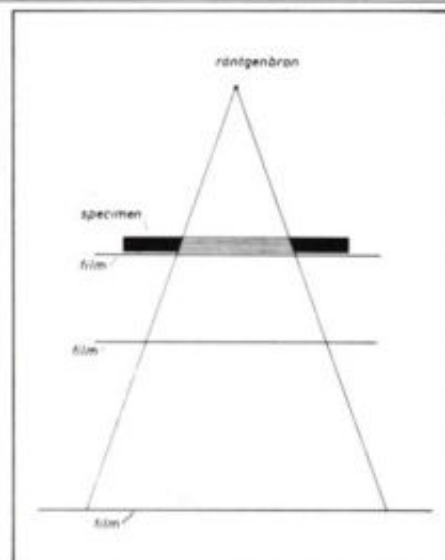


Fig. 3. Door een nagenoeg puntvormige röntgenbron ontstaat een projectie die automatisch scherp is op alle afstanden tussen meetobject en film of videocamera. De resolutie komt in beginsel overeen met de puntgrootte van de bron terwijl de bereikbare vergrotingsfactor afhankelijk is van de opgewekte bundelenergie.

koelde wolfram-anode levert de Mikrox ongeveer 10 W vermogen bij een puntgrootte van 10 µm en een spanning van 90 kV.

Elektronische beeldbewerkingstechnieken

Röntgenbeelden zijn van nature monochroom. Hoewel het menselijk oog een groot aantal verschillende grijs tinten kan onderscheiden, is in veel gevallen het interpreteren van alle details in een zwart-wit-beeld geen sinecure. Daardoor kan een veelheid van de in een röntgenbeeld opgesloten informatie over het hoofd worden gezien en dus verloren gaan. Om dit probleem te ondervangen, werd de Mikrox uitgerust met een systeem voor elektronische beeldbewerking, dat aan het geheel, uiteraard in combinatie met een kleurenbeeldscherm, de dimensie „kleur" toevoegt. Dit systeem detecteert de kleinste verschillen tussen de diverse grijs tinten en verwerkt die verschillen tot signalen waarmee men het beeld naar keuze kan inkleurden met contrasterende, goed-onderscheidbare kleuren. Hierdoor is een aan-

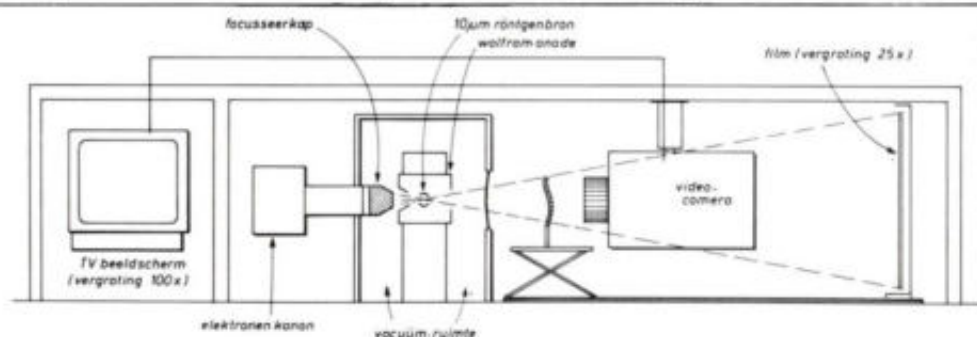


Fig. 1. Opbouw van het beeldgedeelte van het Mikrox-systeem. Het elektronenkanon bestaat uit een conventionele triode. De focusseerkap concentreert de elektronenbundel tot een 10 µm-puntbron in de door olie gekoelde wolfram-anode, die is opgesteld in een vacuüm ruimte.

zientlijke verbetering van de interpreteerbaarheid van de weergegeven röntgenbeelden bereikt.

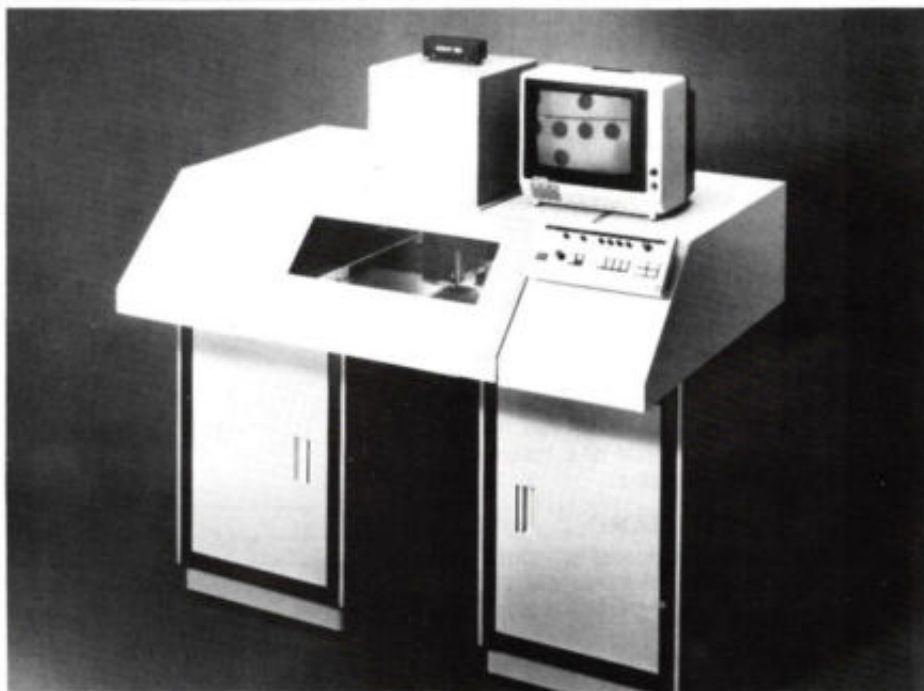
Een andere signaalbewerking is door de ontwerpers *Gammamax* genoemd en behelst een techniek voor het uitmiddelen van ruis. Door het uitmiddelen van het signaal over een aantal opeenvolgende videobeelden verdwijnt het versluierend effect van ruis in fijnere beelddetails, wat resulteert in een scherper en contrastrijker beeld.

TWEE UITVOERINGEN

Zoals al ter sprake kwam, omvat het Mikrox-systeem twee uitvoeringen, te weten de *Mikrox 3* en de *PC 1*. Bij de eerstgenoemde uitvoering (zie afb. 4) kan men het meetobject via een klep in een houder in de meetkamer plaatsen. De houder kan in alle richtingen worden bewogen en roteren, waardoor observatie onder alle hoeken mogelijk is. De beelden zijn op twee manieren beschikbaar en wel op een hogeresolutie-videomonitor of langs fotografische weg met normale film of Polaroid-film.

Het gehele systeem werkt onder computerbesturing en het bedieningspaneel bevat slechts een klein aantal knoppen, waarvan de meeste dienen voor het manipuleren van het meetobject. Conform de diverse veiligheidsvoorschriften is het meetcompartiment natuurlijk volledig met lood afgeschermd en door diverse veiligheidsmaatregelen is bereikt dat de röntgenstraling onder alle omstandigheden uitsluitend met gesloten deksel kan worden opgevoerd.

Afb. 4. *Mikrox 3*, bestemd voor inspectie van componenten, hybrideschakelingen, kleine meerlaags printkaarten en complete modules, die men via een klep in een houder in de meetkamer kan plaatsen. Röntgenbeelden zijn naar keuze zowel beschikbaar op een hogeresolutie-videomonitor als langs fotografische weg (normale film of Polaroid).



Afb. 5. Uiterlijk vertoont de *Mikrox PC 1* een duidelijk verschil met de in afb. 4 getoonde versie. Dit verschil wordt overigens uitsluitend veroorzaakt door het grotere meetcompartiment, dat is aangepast aan het formaat van complete kaarten of series componenten.

De *Mikrox 3* is geschikt voor het hanteren van componenten, hybrideschakelingen en kleine meerlaags printkaarten, alsmede complete kleine modules, zoals hartstimulators.

Speciaal voor het verwerken van complete

kaarten of series componenten is de *PC 1* ontworpen, zie afb. 5. Het enige verschil met de *Mikrox 3* is het meetcompartiment, dat is aangepast aan het formaat van deze kaarten, en de X-Y-Z-besturing, die hier een veel groter bereik moet hebben.

SAMENVATTING

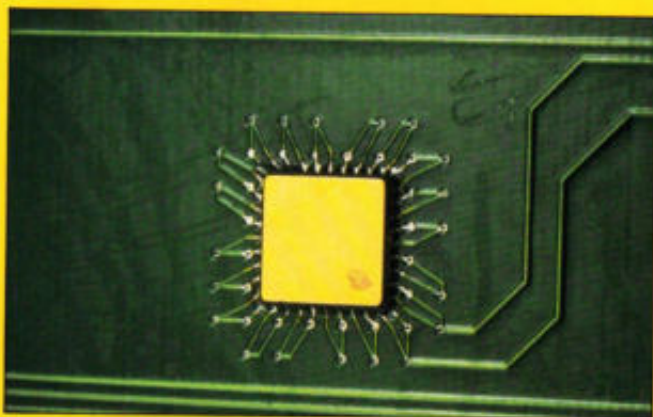
Microradiografie is een goed voorbeeld van een reeds lang bestaande techniek, die door een andere benaderingswijze en het gebruik van moderne computertechniek perspectieven biedt voor een geheel ander toepassingsgebied dan het oorspronkelijke. Het Mikrox-systeem lijkt uitstekende diensten te kunnen bewijzen in verscheidene sectoren van de elektronica. Zoals bij het tijdig opsporen van fouten, met als doel het productieproces aan te passen, wat gezien de kosten van productie-uitval een niet te onderschatten probleem vormt.

Uiteraard leent de microradiografie zich ook uitstekend voor toepassing bij binnenkomst-inspectie van componenten en half-fabrikaten, zoals speciale IC's, SMD's en meerlaags printkaarten, die veelal worden betrokken van gespecialiseerde fabrikanten. Zo kan men problemen bij een meerlaags printkaart in een vroeg stadium onderkennen en niet nadat alle kostbare componenten al zijn gemonteerd en de kaart pas in de eindcontrole afvalt.

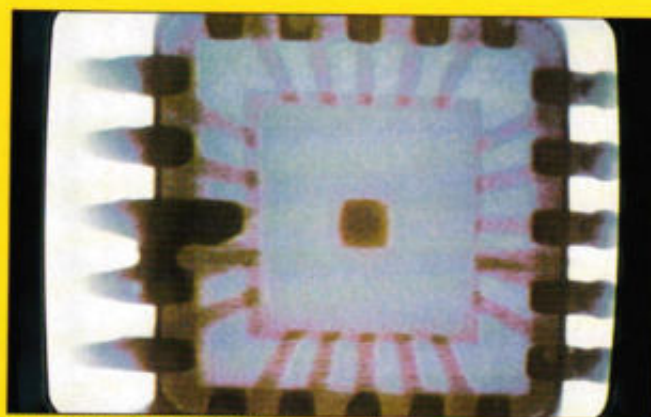
De diverse met het Mikrox-systeem gemaakte opnamen in dit artikel geven een goede, zij het onvolledige illustratie van de toepassingsmogelijkheden van röntgen-diagnostiek in de elektronica.

Röntgendiagnostiek bij meerlaags printkaarten

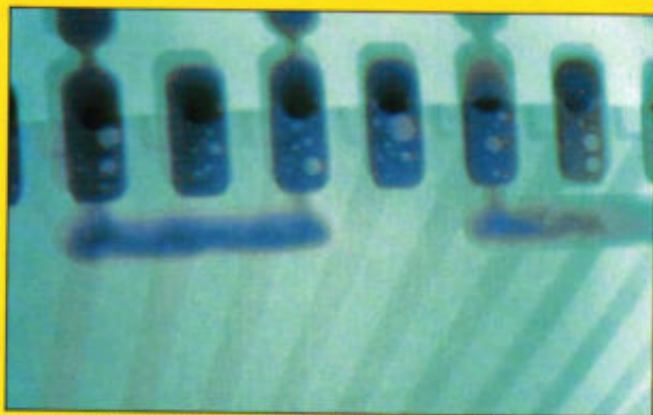
Steeds meer verbergen moderne produktiemethoden de kern van allerlei defecten en potentiële defecten die de langetermijn-betrouwbaarheid van een produkt kunnen aantasten. Voorbeelden daarvan zijn onzichtbare onvolkomenheden in het soldeerproces en niet-homogene verlijming van een IC-kristal met de drager. Röntgendiagnose kan zulke feilen zichtbaar maken.



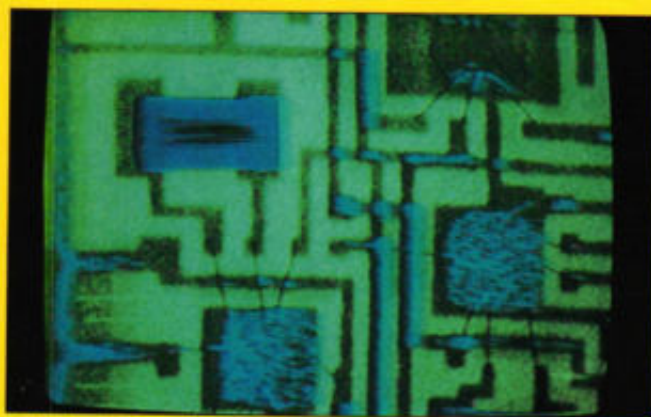
Substraat met een als SMD uitgevoerde geïntegreerde schakeling.



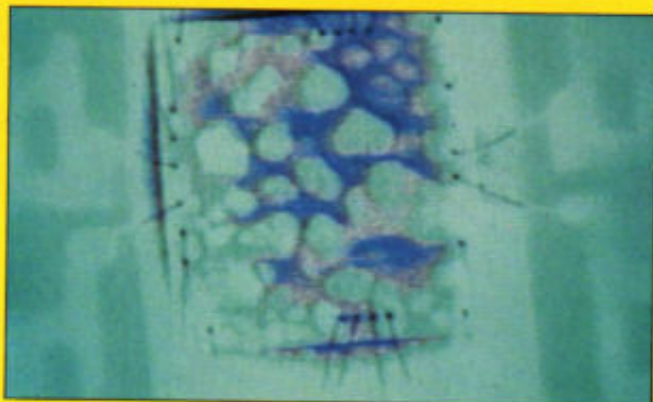
Uit dit röntgenbeeld blijkt dat door het soldeerproces kortsluiting is ontstaan tussen twee aansluitingen van de SMD.



Geschiedte vergroting van het röntgenbeeld kan inzicht geven in de kwaliteit van de soldeerverbindingen. Deze opname laat zien dat het binnenste van de uitwendig goed lijkende soldeerverbindingen luchtblaasjes bevat, waardoor het contact na verloop van tijd onbetrouwbaar zal worden.



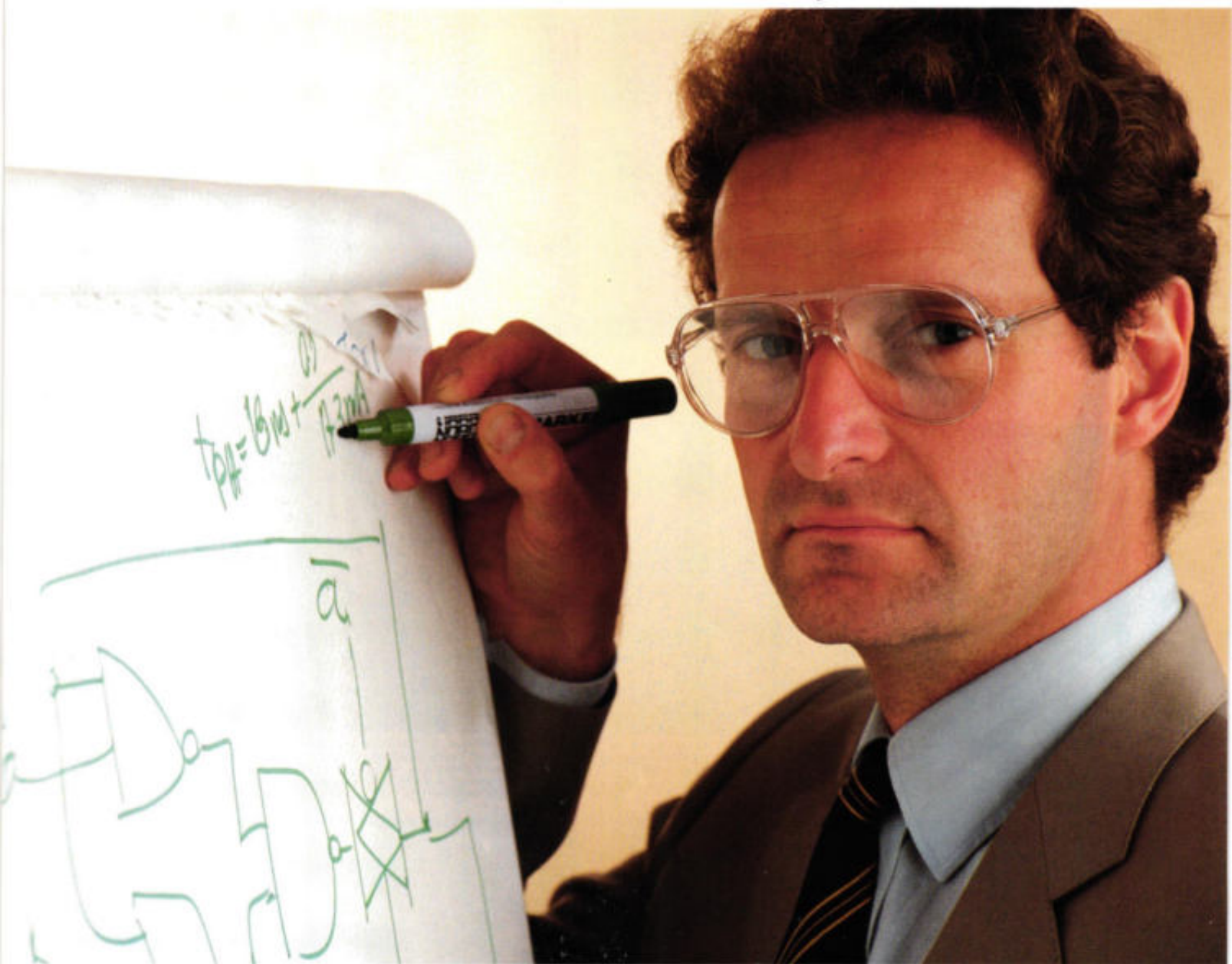
Bij dikkefilmschakelingen, SMD-substraten e.d., waarbij IC's als naakte kristallen met het substraat zijn verbonden, kan röntgendiagnose uitsluitsel geven over de juiste aanhechting van verbindingen en de toestand van de verbindingsporen. In het geval van meerlaags substraten vertonen de sporen een per laag verschillende grijswaarde, waaraan het Mikror-systeem een contrastrijke kleur kan toekennen.



Door een geschikte manipulatie van de instelorganen van het Mikror-systeem kan men zich een duidelijk beeld vormen van de homogeniteit van de hechtlaag die een IC-kristal met de drager verbindt. Deze beide opnamen geven voorbeelden van niet-homogene lagen waardoor de warmte-overdracht van kristal naar substraat plaatselijk wordt verstoord, zodat het IC een grote kans heeft na korte tijd defect te raken.



“Ik wil een grotere keuze CMOS komponenten



ze High-Speed n. Vandaag nog."

Indien u de verantwoordelijkheid heeft een halfgeleider leverancier te kiezen voor uw "High-Speed CMOS" behoefte, heeft u het recht om veeleisend te zijn. Motorola kan aan uw eisen tegemoetkomen. Wij fabriceren alle High-Speed CMOS voor Europa in onze MOS fabriek in Schotland.

Motorola is Nummer Een in HSCMOS. Wij kunnen aan uw behoefte voor hoge kwaliteit HSCMOS blijven voldoen daar waar anderen moeten afhaken. Op dit moment is Motorola de grootste leverancier van HSCMOS en CMOS logika ter wereld. Ook in Europa staan wij op de eerste plaats.

Onze groeiende familie van HSCMOS logika is nu de grootste beschikbaar. Dus kunt u uit onze reeks altijd een keuze maken voor uw ontwikkelingen.

Iedere maand voegen wij weer nieuwe functies toe aan onze reeks. En, om u een echte complete keuze te bieden, maken wij een volledige reeks HSCMOS 8-bit peripheral producten om samen te werken met uw low power HSCMOS microprocessors.

Wij zijn de enige belangrijke leverancier die HSCMOS in Europa maakt. Motorola's Europese MOS fabriek in Schotland is een van de grootste HSCMOS producerende fabrieken ter wereld en produceert geheel zelfstandig het volledige Motorola HSCMOS programma vanaf diffusie tot en met het uiteindelijke testen.

Ingebouwde kwaliteit. Motorola's nadruk op het inbouwen van kwaliteit, beter dan enkel de slechte eruit te testen, komt uiteindelijk u ten goede. Het houdt uw kosten laag en geeft ons de mogelijkheid u een AQL te garanderen van 0.065 (functioneel en parametrisch), over het volledige spectrum van standaard bedrijfstemperaturen. Voor 1985 streven wij naar 100 ppm.

Natuurlijk maken deze kwaliteit en betrouwbaarheid het ons ook mogelijk om de Militaire Markt te bedienen. Vraag voor details naar ons BS 9000 CECC programma.

Onze distributors. Motorola's distributie netwerk is het grootste ter wereld en zo ook in Europa. Elke Motorola distributor kan u volledige support geven.

In het uitwerken van uw toepassingen, in het samenwerken met uw technici, in leveringen, in after-sales service en in het verstrekken van informatieve literatuur. Geen wonder dat recentelijk onafhankelijke onderzoeken hebben uitgewezen dat de Europese afnemer daarom Motorola's distributors verkiezen – boven de anderen.

Gebruikt u HSCMOS? Denkt u het te gaan gebruiken? Neem dan contact op met Motorola.



Verdere informatie? Vraag uw distributor naar het databoek van de Motorola MC54/74HC CMOS familie.

Distributeuren

B.V. Diode, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht.
Telefoon: (030) 88 42 14. **Manudax Nederland B.V.**,
Meerstraat 7, 5473 ZG Heeswijk (NB). Telefoon:
(04139) 29 01.



MOTOROLA

MOTOROLA SEMICONDUCTORS:
MADE IN EUROPE FOR YOU.

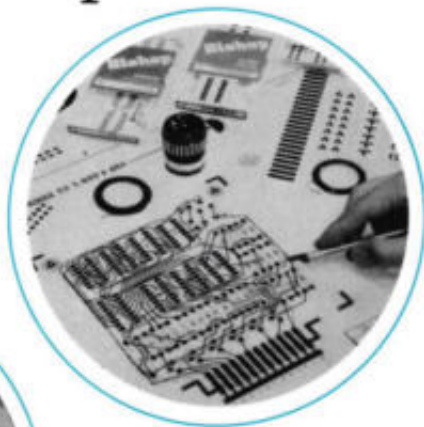


MOTOROLA



BISHOP GRAPHICS

's-werelds grootste
keuze in
p.c.b. ontwerpmaterialen



Bishop Graphics
biedt een keuze uit meer
dan 30.000 artikelen,
welke U behulpzaam zijn bij
het professioneel ontwerpen van prentpanelen,
zoals o.a.:

- Supersnelle "puppet" systemen
- Opbergssystemen
- Tekensjablonen

- Rastervellen
- Lichttafels
- Mesjes, lousps

- Tapes
- Plaksymbolen
- Pinregistratiesystemen

Voor uitgebreide dokumentatie, bel of schrijf naar

professionele elektronische componenten, meetapparatuur en voedingen

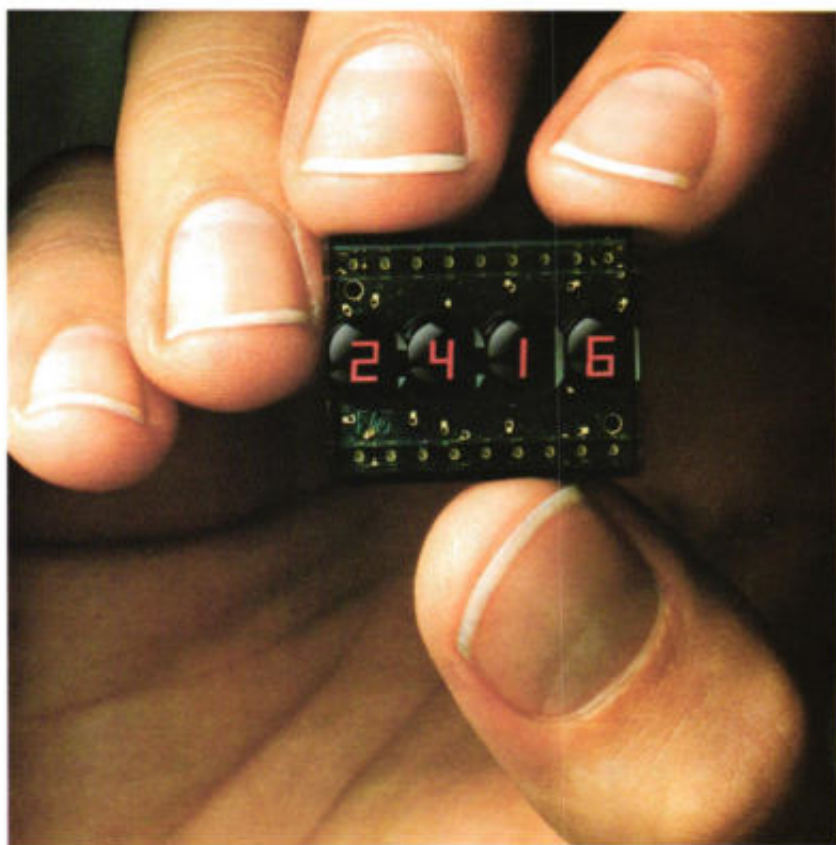
KLAASING ELECTRONICS

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

Vanaf medio april: 01620 - 81600; doorkiesnummer: 81623/81696.

Now a second source is your first choice for smart alphanumeric displays

HPDL-2416



Fully compatible with Litronix/Siemens

Now you have a choice. Hewlett-Packard introduces the HPDL-2416, a direct second source replacement for Litronix/Siemens. The HPDL-2416 is an intelligent, four character display with an on board CMOS IC containing memory, ASCII decoder, multiplexing circuitry and drivers.

Hewlett-Packard offers more

- very fast access time (160 ns)
- excellent ESD-protection
- build-in protective diodes
- wide operating temperature (-20°C to +70°C)
- fully wave solderable
- industry standard
- full TTL-compatibility

A smart decision

HP's alphanumerics are a better buy. The HPDL-2416 has several product advantages and additionally you get HP's worldwide sales and technical support.

**HP: The right choices
for smart alphanumeric
displays**



**HEWLETT
PACKARD**

Design flexibility with HP's new members to the professional plastic fiber optic family

Hewlett-Packard's professional plastic fiber optic family has expanded!

The addition of a new low attenuation cable plus a new highly sensitive receiver creates new link capabilities for everyone's needs.

- extremely low drive current links
- long distance links

The new members to this versatile family are:

A new 1 mm plastic fiber cable HFBR-3510/3610 with a maximum attenuation of only 0.43 dB/m at 665 nm!

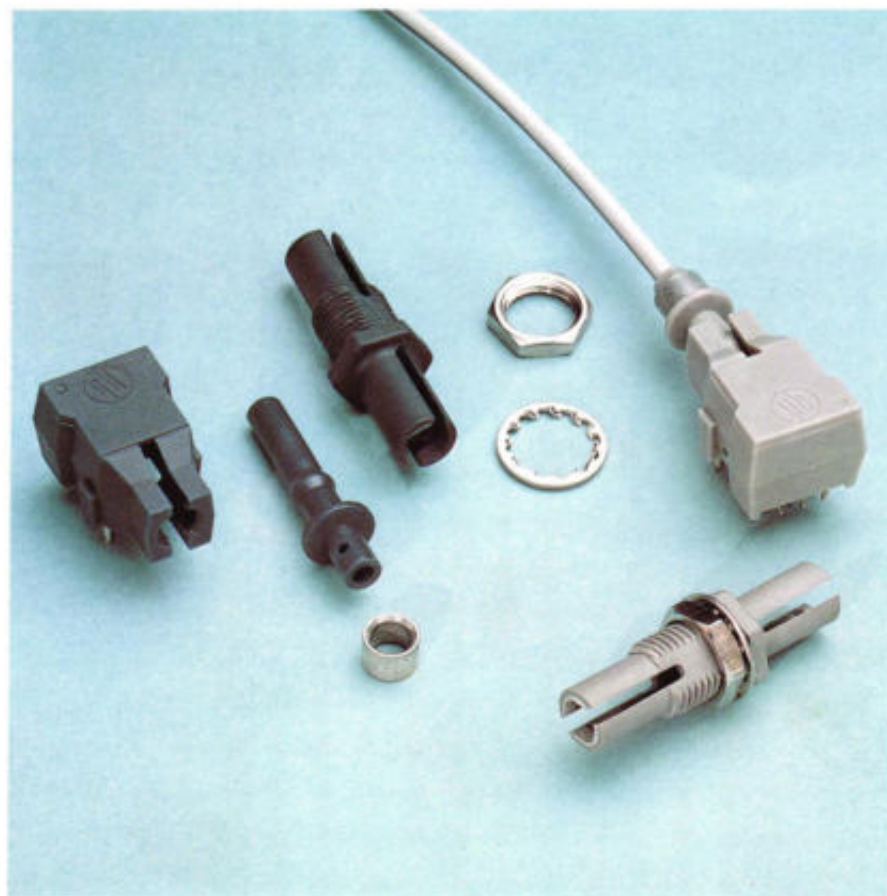
Additionally this cable is UL listed and meets the VW-1 flame retardancy specifications.

This cable could be used without expensive conduit to meet many building fire codes.

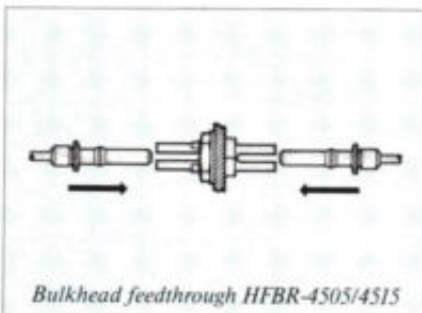
It is available in simplex or duplex and is fully compatible with all the members of the snap-in professional plastic fiber optic family.

Our new HFBR-2503 fiber optic-receiver has a high sensitivity of -39 dBm providing longer distance or lower power links in our family capabilities.

Like the other receivers in the family, the HFBR-2503 provides logic level outputs for easy interfacing to TTL and CMOS logic families.



The new bulkhead feedthrough (HFBR-4505/4515) provides snap in mating of two connectors and can be used as an in-line or panel feedthrough for our plastic cable.



Bulkhead feedthrough HFBR-4505/4515

Features and benefits

The whole family of Tx's and Rx's utilizes snap together connectors that can be field assembled quickly and easily in less than one minute without special tools or by an automated assembly process.

- Typical splice loss of only 1.5 dB
 - Negligible signal attenuation
- Compatible with HP's new HFBR-3510/3610 1000 micron core plastic fiber cable

Professional plastic fiber optic products!

The following new link combinations are now possible with our plastic fiber optic family

Low current link

With a 2 mA LED drive current HP's new link can achieve eight meters at 40 kbaud. A good choice for battery operated equipment. This link is also CMOS logic compatible.

Extended distance link

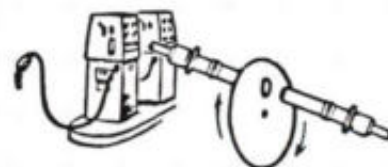
Now, link lengths can be increased to at least 60 m over full temperature range up to 40 kbaud. This allows greater distance transmission with common datacom interfaces such as RS 232 or V.24.

Photo interrupter links

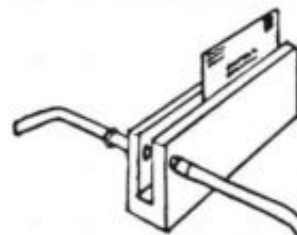
Even sensor applications are possible due to the HFBR-2503 Snap-in-Receivers additional features of high sensitivity, -39 dBm, over temperature.

Link selection guide for the complete HFBR-0500 plastic fiber optic family

	Data Rate	Guaranteed Link Length 0-70°C	Transmitter	Receiver
5 MBd Link	5 MBd	12 m	HFBR-1510	HFBR-2501
1 MBd Link	1 MBd	24 m	HFBR-1502	HFBR-2502
Low Current Link	40 kbaud	8 m	HFBR-1512	HFBR-2503
Extended Distance Link	40 kbaud	60 m	HFBR-1512	HFBR-2503
Photo Interrupter Link	20 kHz 500 kHz	N/A N/A	HFBR-1512 HFBR-1502	HFBR-2503 HFBR-2502
Evaluation Kit, HFBR-0500	HFBR-1510 Transmitter, HFBR-2501 Receiver, 5 metre Connected Cable, Bulkhead Feedthrough, Connectors, Polishing Kit, Literature			



Remote shaft encoder applications
in gas pumps



Gap sensor application in a
mail sorting machine

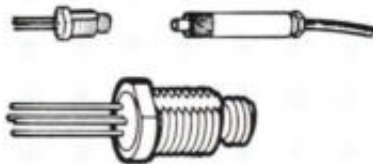
Hewlett-Packard's miniature glass link family has a new cost effective, high speed fiber optic receiver

The HFBR-2207/8 high speed fiber optic receivers are the newest members to our miniature Fiber Optic Link family. They are compatible with both HP and SMA connectors.

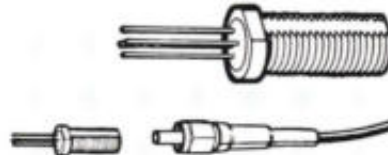
The features below make this Receiver well suited for high speed applications in communication equipment computer links, links to satellite antennas, CBX links amongst others.

- high speed
100 MHz at 5 V bias
250 MHz at 20 V bias
- low noise
 $I_d = 3 \text{ pA}$ at 5 V
- Low capacitance
1.3 pF

With the addition of this new receiver, HP's miniature fiber optic family now offers three types of receivers.



HFBR-2207 fiber optic receiver
HP connector compatible



HFBR-2208 fiber optic receiver
SMA connector compatible

Contains	HFBR-2201/2	HFBR-2203/4	HFBR-2207/8
Pin	X	X	X
Preamplifier	X	X	
Postamplifier	X		
Digitizer	X		

Dial accuracy and performance with Hewlett-Packard's digital potentiometer

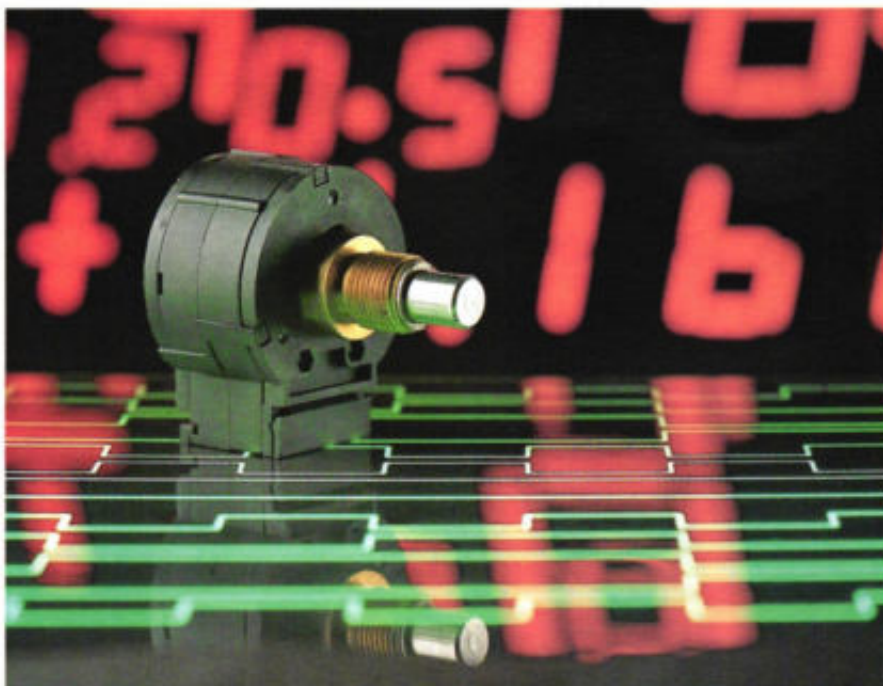
Precision and exceptional linearity

For applications that require precision digital output from a potentiometer, HP's new HEDS-7500 can give you the performance and reliability you need.

Digital pulse output

Unlike most potentiometers that require analog-to-digital conversion to provide digital output, the HEDS-7500 produces digital output directly from manual rotary input.

Among its many features, the new device enables bi-directional counting by decoding two digital-pulse trains, which are out of phase by 90 electrical degrees.



No contacting parts

A slotted code wheel rotates between the emitter and photodiode, allowing digital information to pass without contact between components, eliminating noise and wear.

5 V power supply only

A single 5 V power supply drives this easily mounted and small, 28 mm diameter, digital potentiometer. The integrated photodiode and detector contribute to stability over a temperature range of -20 to +85 degrees C.

Applications

In precision applications such as measurement, CAD/CAM-systems, as well as audio and medical equipment, the HEDS-7500 digital potentiometer can give you **Precision, Accuracy and Reliability.**

For more detailed information please contact:



KONING EN HARTMAN
elektrotechniek bv

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

Metamorfose van de verbindingssubstraten

Nieuwe IC-behuizingen geven print een ander gezicht

De moderne geïntegreerde schakeling herbergt tegenwoordig op een oppervlakte van één vierkante centimeter al tienduizenden poorten en het eind van de ontwikkeling is nog allerminst in zicht. Het tegenwoordige IC dissipeert maximaal 4 W en er zijn momenteel al typen met ruim tachtig aansluitpunten, terwijl de verwachting is dat dit aantal tot zeker vijfhonderd kan stijgen. Conventionele behuizingen, zoals keramische en kunststof DIP-behuizingen kunnen niet meer aan de hiermee samenhangende eisen voldoen. Nieuwe behuizingstypen zoals chip carriers en penrooster-configuraties ondervinden daarom een toenemende interesse. Uiteraard heeft deze ontwikkeling grote gevolgen voor het verbindingssubstraat, de printplaat. Hoe groot die gevolgen zullen zijn is nog nauwelijks vast te stellen, maar er zijn wel indicaties. Composieten van polyamide met grafiet of epoxy en koper-invar-koper lijken een grote rol te zullen spelen in de ontwikkeling van een nieuwe substratengeneratie.

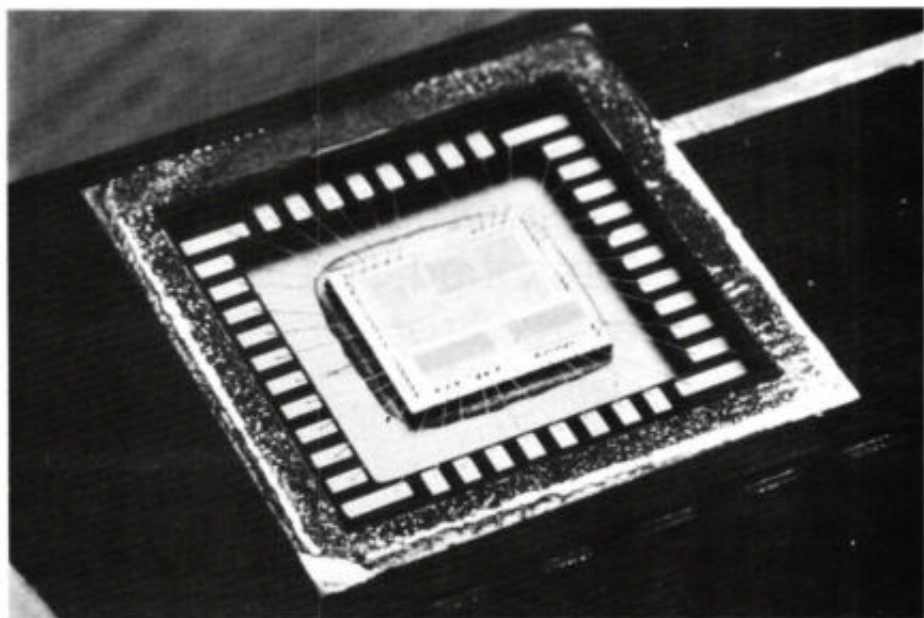
Met de toenemende complexiteit van de geïntegreerde schakeling is het aantal aansluitingen zodanig gegroeid dat bij de traditionele rechthoekige behuizingen een zeer ongunstige verhouding ontstond tussen de afmetingen van de behuizing en het eigenlijke kristal, zie fig. 1. Behalve een groot ruimtebeslag, was ook een verslechtering van de elektrische eigenschappen hiervan het gevolg. Langere aansluitdraden veroorzaken immers grotere parasitaire zelfinducties en capaciteiten. Afb. 2, waarin een in een conventionele DIP-behuizing gemonteerd kristal is afgebeeld, illustreert duidelijk dat op alle genoemde punten grote winst is te boeken door toepassing van een compacte symmetrische behuizing.

Momenteel zijn vooral de chip-dragers (chip carriers of kortweg CC's) en penrooster-configuraties (pin grid arrays of PGA's) in opmars. Bij de CC zijn de aansluitingen over de vier zijanten verdeeld, bij de PGA (zie afb. 3) vinden we ze gelijkmatig verdeeld aan de onderkant. Hierbij geniet de PGA nog dikwijls de voorkeur, omdat de onderlinge verbindingen op printplaten gemakkelijk via boorgatpatronen voor de

aansluitpennen kunnen worden gerealiseerd.

Chip-dragers kunnen worden onderverdeeld in twee typen, de PLCC (Plastic Leaded Chip Carrier) en de LCCC (Leadless Ceramic Chip Carrier). Beide behuizingen zijn, anders dan de PGA's, ontwikkeld voor oppervlaktemontage. Een voorbeeld van een penloze keramische omhulling is getoond in afb. 4, terwijl afb. 5 een vergelijking laat zien tussen het formaat van een conventionele DIP, een PGA en een LCCC.

In eerste instantie was de CC vooral gevraagd door de Amerikaanse defensie, in het bijzonder wegens de mogelijkheden van modulaire opbouw, een grote pakingsdichtheid en een beter thermisch gedrag. Om een grotere betrouwbaarheid te krijgen, werd bovendien een hermetisch gesloten directe montage op het substraat verlangd. Het gevolg hiervan was dat de eerste militaire chip-dragers keramisch werden uitgevoerd. Toen echter grotere typen, met een kristaloppervlakte van meer dan 0,5 inch² en met meer dan 40 pennen in gebruik kwamen, ontstonden er problemen. Er werden steeds meer soldeerfouten

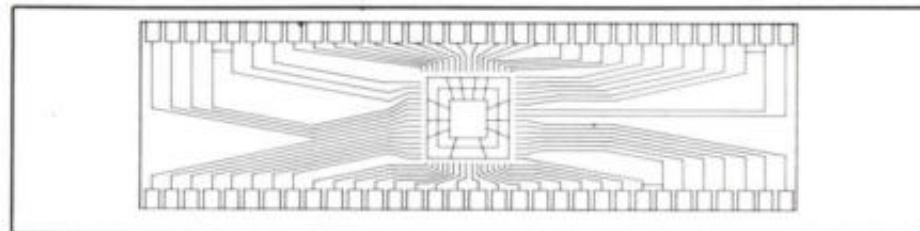


Afb. 2. Een „opengewerkte“ DIP-behuizing illustreert duidelijk dat het onderbrengen van het halfgeleiderkristal in een compacte symmetrische behuizing een aanzienlijke ruimtebesparing en veel kortere interne aansluitdraden oplevert (foto: Siemens).

ten geconstateerd bij de montage van de CC's op kunststofsubstraten. Dit bleek vooral het gevolg van het onderlinge verschil in thermische uitzettingscoëfficiënten. Deze liggen voor keramisch materiaal op ca. 6 ppm/°C en voor kunststof in de orde van grootte van 15 ppm/°C. We komen hierop nog terug.

Dit probleem kan men omzeilen door het gebruik van aansluitdraden die uit de keramische behuizing steken en dan alle thermische belastingen kunnen opvangen. Als

Fig. 1. Rechthoekige IC-behuizingen hebben een zeer ongunstige verhouding tussen de afmetingen van de behuizing en het eigenlijke kristal.



Ingenieurs! Ingenieurs! Ingenieurs!

Verbruikt Uw 74LS
te veel?

**74HCT van
Plessey**

vervangt 74LS en is nu in
volume leverbaar.
Is Uw aankoopdienst
hiervan reeds op de
hoogte?



PLESSEY

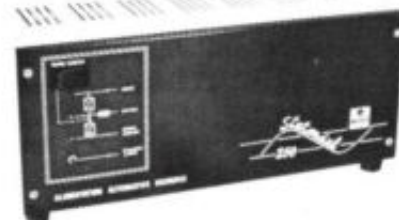
De Europese
bron voor
high-speed CMOS

Plessey Semiconductors, Tervurenlaan 149, Bus 2
B 1150 Brussel. Tel. (02) 733.97.30. Tx: 22100.

Maeterlinckdreef 18 Tel. 01899-22722
3146 BL Maassluis Telex 24565

CISPER

ELECTRONICS



MORS biedt uitkomst bij netspanningsproblemen

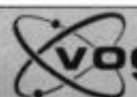
- Stabil U - Netspanningsstabilisatoren van 125VA t/m 10kVA.
- Statondul - Compacte, ononderbroken voedingen van 250VA t/m 1000 VA met ingebouwde accu.
- UPS Ondustab - Ononderbroken voedingssystemen voor vermogens van 250VA t/m 10kVA.

Voor België: Mors Benelux
Paul Hymanslaan 103 - B. 12, 1200 Brussel, Tel. 02-7620750, Telex 65813

MIYAMA

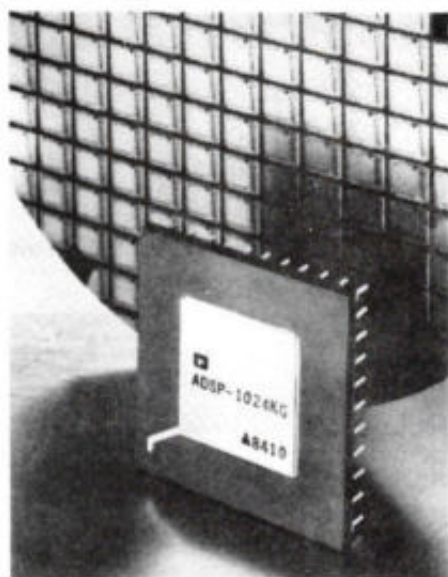
Behalve togglechakelaars levert Miyama ook sleutelschakelaars in diverse uitvoeringen. Voor toepassing in computerterminals, besturingen, beveiligingen, enz. Voorzien van enkelpolig wisselkontakt. Vraag voor meer informatie.

Goedkoper én beter....

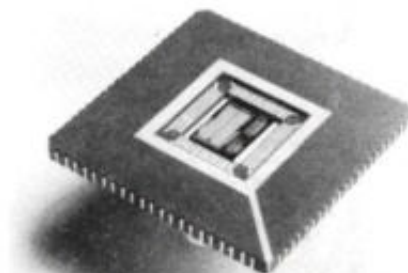


vogel's

Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven,
Telefoon 040-415547

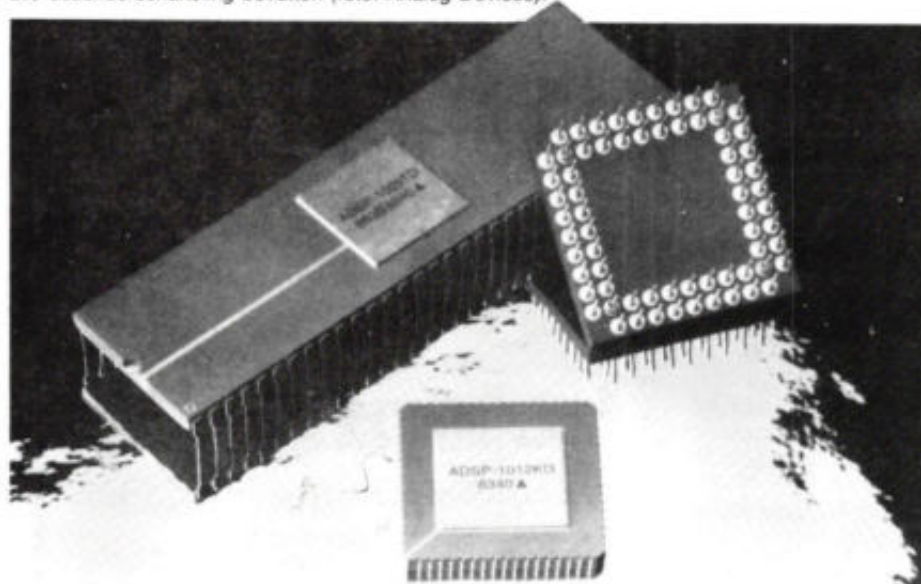


Afb. 3. Bij penrooster-configuraties (pin grid arrays of PGA's) zijn de aansluitingen gelijkmatig over de onderkant verdeeld. De verbindingen met het substraat komen tot stand via een boorgatpatroon (foto: Analog Devices).



Afb. 4. Prototype van het paradepaard van Inmos, de Transputer, ondergebracht in een penloze keramische omhulling of LCCC.

Afb. 5. Vergelijking tussen het formaat van een conventionele DIP, een PGA en een LCCC die alle dezelfde schakeling bevatten (foto: Analog Devices).



behuizing	1980	1984	1985	1990
DIP's en DGA	82%	85%	70%	50%
CERDIP's	14%	12%	9%	7%
PLCC en SOIC CER CC	0%	0,8%	9%	25%
andere typen	1%	1%	9%	15%
totaal aantal in 10 ⁶ stuks	6,0	11,1	12,5	25

Tabel 1. Prognose van het gebruik van IC-behuizingen in de VS; de cijfers betreffende 1984 zijn berekend uit de werkelijke cijfers over 1983 (bron: G. Messner, Kollmorgen Corp., V.S.).

materiaalsoort	diëlektrische constante	warmte- geleiding W/m°C	uitzettings-coëfficiënt in 10 ⁻⁶ /°C
epoxy-fiberglas	4,5 ... 5,0	0,16	14, ... 18
polyamide-fiberglas	4,5 ... 5,0	0,38	12 ... 16
teflon-fiberglas	2,5 ... 3,5	0,25	8
epoxy-Kevlar	4,0 ... 4,5	0,12	5,3 ... 5,6
polyamide-Kevlar	3,5 ... 3,6	0,15	5,2 ... 5,6
epoxy-kwarts	3,6	0,17	5,0
polyamide-kwarts	3,4	0,20	6,0 ... 8,0
epoxy-grafiet	—	1,0	3,0
thermoplastics	2,8 ... 3,2	0,16	20
Cu-invar-Cu	—	16/164 (X - Y)	6,4 ... 5,8

Tabel 2. Enkele fysische parameters van een aantal materialen voor verbindingssubstraten.

men kan afzien van de voordelen op het gebied van warmtegeleiding en hermetische afdichting kan ook de kunststofbehuizing worden gebruikt. Volgens G. Messner van Kollmorgen Corp. (zie kader) valt te verwachten dat het aantal gebruikte CC's (zowel keramische als kunststof) zal oplopen tot 40% van alle IC-behuizingen. Hij neemt aan dat CC's hierin het belangrijkste aandeel zullen hebben, maar dat desalniettemin in de jaren negentig toch 4 miljard keramische CC's zullen worden gebruikt.

Volgens een vroegere prognose van Messner uit 1980 zal het gebruik van behuizingen in de VS de cijfers te zien geven zoals die zijn samengevat in tabel 1. De cijfers opgegeven voor 1984 zijn gebaseerd op de werkelijke cijfers over 1983.

SUBSTRATEN VOOR CHIP-DRAGERS

Zoals voorgaand vermeld, is men bij substraten met chip-dragers geconfronteerd met problemen tengevolge van de onderling verschillende thermische uitzettings- >

printed circuit board assemblage

handmatig
semi-automatisch
vol-automatisch
met behulp van de
volgende machines:

NC gestuurde boormachines, Excellon
sequencers, Universal
automatic inserters, Universal
dip-inserters, Ami-star
golfsoldeerbad

automatische testeenheden
op H.P. basis
eindassemblage
engineeringsondersteuning bij
ontwerp en produktierijp maken
van uw projecten



CIRCUIT TECHNOLOGY BV

postbus 73, 2410 AB Bodegraven, telefoon 01726-13662

„De Hannover-Messe is mijn beurs.

Je vindt daar

werkelijk alles

op het gebied van

elektronica en

elektrotechniek.„



Voor nadere inlichtingen:
Nederlandse-Duitse Kamer
van Koophandel
Nassauplein 30
2585 EC 's-Gravenhage
Tel.: 070-651955
Telex: 32138 Nedgilde

Op de Hannover-Messe vindt u alle informatie over efficiënter produceren, over automatiseren. Maak kennis met de informatica van de toekomst, de nieuwste toepassingen van micro-elektronica naast energiebesparende techniek. Nergens doet u zoveel nieuwe ideeën voor uw onderneming op als hier. Kortom: als het om elektronica en elektrotechniek gaat, biedt de Hannover-Messe u een werkelijk volledig overzicht van de nieuwste ontwikkelingen en produkten.

Wereldmarkt Elektronica en Elektrotechniek

...op de absolute topper op beursgebied

woensdag 17 t/m woensdag 24 april



Hannover Messe '85

SNEL PRINTS NODIG? BINNEN 5-8 DAGEN HEEFT U ZE IN HUIS.

Lange levertijden kosten geld en brengen de planning in gevaar. Juist als het gaat om prototypes. Snelheid en kwaliteit, daar is Protoprint sterk in.

In slechts 5-8 werkdagen is uw opdracht perfect uitgevoerd en heeft u uw prints in huis. Prints voor prototypes, enkelzijdig of dubbelzijdig door-gemetaliseerd, al dan niet met soldeermasker of componenten opdruk.

Protoprint maakt ze exact volgens specificatie, of het nu gaat om één of meerdere stuks.

Als snelheid én kwaliteit telt, bel dan meteen Protoprint.

Protoprint

Wij houden ons aan uw afspraak

Ambachtsstraat 5, 2861 EW Bergambacht.
Postbus 70, 2860 AB Bergambacht. Tel.: 01825-2905.



coëfficiënt. Optimale verbindingssubstraten voor de „modern behuise” IC's vormen daarom een onderwerp van uitvoerig onderzoek, dat nog lang niet lijkt te zijn afgerond. Dat geldt onder andere voor de in de VS door Texas Instruments, IBM en Bendix uitgevoerde onderzoekprogramma's ten behoeve van defensie-applicaties. Inmiddels zijn er goede aanwijzingen dat voor de nieuwe substratengeneratie waarschijnlijk materialen als composieten van polyamide met grafiet of epoxy en koper-invar-koper uit de bus zullen komen, hoewel er nog vier of vijf andere typen in de race liggen.

In principe bestaan er drie hoofdtypen substraten, namelijk:

- versterkte laminaten;
- niet-versterkte thermoplasten;
- wafelstructuren.

Bij de versterkte laminaten wordt de overheersende rol van de epoxy-impregnering momenteel teruggedrongen door polyamide, dat betere thermische eigenschappen bezit. Ook nieuwe epoxysoorten doen echter hun intrede. Voor de versterking van de hars komen ook nieuwe materialen beschikbaar, die meestal in een hogere kostprijs resulteren. Het bekendst zijn de Kevlar- en kwarts-vezels. Maar de grote winnaar lijkt op dit moment toch de wafelstructuur of sandwich-constructie. Daarmee kan men de thermische uitzettingscoëfficiënten van keramisch materiaal vrij nauwkeurig benaderen en dan is het probleem de wereld uit. Voor de samenstelling van diverse wafelstructuren hebben koolstofvezels en koper-invar-koper tot dusver de meeste bekendheid gekregen. Tabel 2 geeft een samenvatting van enkele fysische parameters van een aantal materialen.

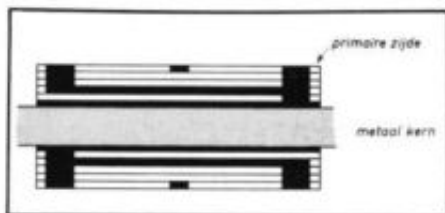


Fig. 6. Metalen kernplaat als ondersteunings-substraat voor aan beide zijden bevestigde en geheel onafhankelijke en inwendig doorverbonden schakelingen.

CONSTRUCTIEVE MOGELIJKHEDEN

Constructief valt er ook wel het een en ander te bedenken om de invloed van de verschillende uitzettingscoëfficiënten zoveel mogelijk te ondervangen. De eenvoudigste manier is om aan beide zijden van een metalen kernplaat een geheel onafhankelijke en inwendig doorverbonden schakeling te lijmen, zie fig. 6. De ondersteuningsconstructie bezit hier geen enkele elektrische functie. Een andere mogelijkheid is de ondersteunende constructie zoals in fig. 7 te voorzien van inwendig geïsoleerde boorgaatjes die de aan beide zijden aange-

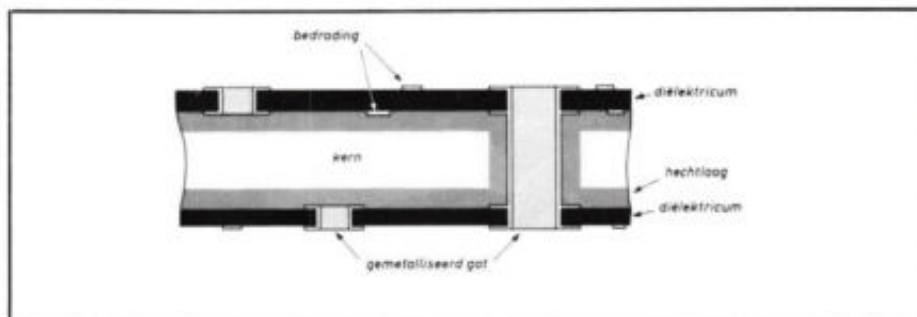


Fig. 7. Substraatconcept met inwendig geïsoleerde boorgaatjes ter verbinding van de aan beide zijden aangebrachte schakelingen.

brachte schakelingen met elkaar kunnen verbinden. Het meest toegepast is echter een lagen-constructie, waarvan de kern bestaat uit een koper-invar-koper-laag, zie fig. 8. Beide koperlaagjes geven een uitstekende zijdelingse warmtegeleiding en kunnen tevens worden gebruikt als massa-respectievelijk voedingsspanningsgeleider. Deze koperlaagjes zijn over het algemeen ca. 0,15 mm dik. Een geschikte keuze van de verhouding tussen de laagdikte van koper (hoge TUC) en invar (lage TUC) geeft een goede aanpassing aan de thermische uitzettingscoëfficiënt van keramische IC-behuizingen.



Fig. 8. Lagen-substraat met koper-invar-koper-kern.

Fig. 9 toont een substraatconcept dat werd uitgewerkt door de metallurgische divisie van Texas Instruments. De substraatkern bestaat uit koper-invar-koper en is bestemd om te dienen als chassisplaat en koelvlaak in printplaten. Deze kernplaat is in principe geschikt als „ruggegraat” voor kerami-

sche meerlaags substraten waarop bedradingsspatronen kunnen worden aangebracht via een zeefdrukprocédé met metalische inkt. Na uitharding van deze inkt ontstaan geleidende verbindingsspooren die geschikt zijn voor conventionele soldeer-technieken.

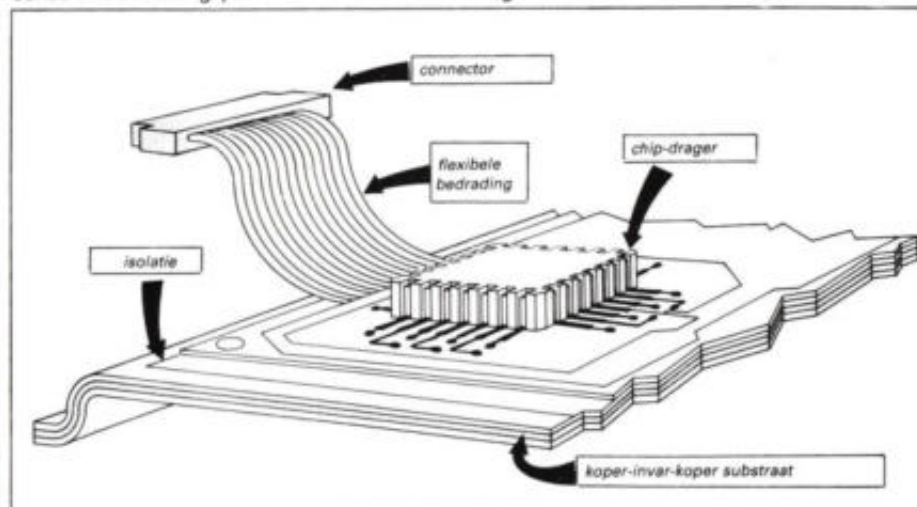
Ten slotte noemen we de in fig. 10 weergegeven constructie, waarbij tussen de doorverbindingstructuur en de oppervlakte-laag nog een elastische laag is aangebracht, die een opbouw van mechanische spanningen kan tegengaan.

AANSLUITPROBLEMEN

Met alleen de genoemde constructiemaatregelen en het gebruik van een substraat waarbij geen thermische spanningen ontstaan, zijn we er nog niet. We zitten immers nog met het probleem van de groeiende aantallen aansluitingen.

Bij de huidige geïntegreerde schakelingen zien we een dichtheid van zo'n 100 aansluitpunten per inch². Theoretisch betekent dit dat een kristal met een oppervlakte van 2 inch² maximaal 200 aansluitdraden zou moeten kunnen bevatten. Zelfs bij de huidige technologische mogelijkheden is dat een bijna onbegonnen zaak. Chip-dragers met meer dan 60 aansluitingen bezitten soms al een kleinere steekafstand tussen de aansluitpunten dan de oorspronkelijke 1,27 mm (0,050 inch) volgens JEDEC-

Fig. 9. Substraat-prototype van Texas Instruments, met koper-invar-koper-kern en bijvoorbeeld geschikt voor toepassing in keramische meerlaags substraten waarop met koperhoudende geleidende inkt bedradingsspatronen kunnen worden aangebracht door een zeefdrukprocédé.



óók voor meetinstrumenten



Ook voor meetinstrumenten vindt u de grote namen bij Amroh, onder andere:

- * de AVO B 183 LCR. Handzaam, gevoelig en snel om zelfindukties, capaciteiten en weerstanden te meten. Aflezing op de 3,5 digit display
- * de Modutec paneelmeters, met zeer veel basismodellen én op specificatie leverbaar.
- * Tal van bekende merken digitale en analoge universeelmeters.

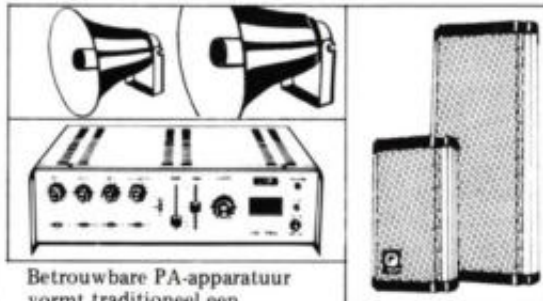
Als kwaliteit uw maatstaf is dan kunt u niet zonder de Amroh documentatie.

AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 4 • 1398 ZG Muiden
Tel. 02942 - 1951* telex 15171

óók voor P.A. versterkers



Betrouwbare PA-apparatuur vormt traditioneel een sterk onderdeel in het Amroh programma.

- * P.A. versterkers 25 tot 200 W continu
- * ook met ingebouwde cassette recorder
- * verschillende mengbare ingangskanalen
- * uitgangsimpedanties 4/18/16 en 70/100 V lijn
- * geluidszuilen, hoorns en plafondluidsprekers.

Wie een krachtig geluid wil horen over versterkers en zuilen vraagt de documentatie aan.

AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 4 • 1398 ZG Muiden
Tel. 02942 - 1951* telex 15171

óók voor soldeergereedschap



Amroh voert Stannol soldeerapparatuur. Wat wilt u beter?

- * soldeerbouten 12 en 220 V
- * soldeerrevolvers
- * soldeer stations (Industa-serie)
- * Stofttemperatuur traploos of in stappen regelbaar

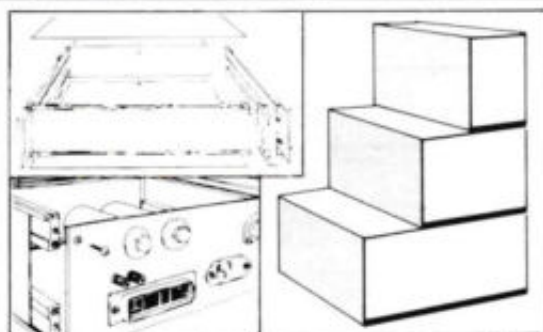
Vast en zeker dat u warm loopt voor dit Stannol-programma van Amroh. Vraag de documentatie.

AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 4 • 1398 ZG Muiden
Tel. 02942 - 1951* telex 15171

óók voor behuizingen



Ook voor behuizingen bewijst Amroh z'n klasse. Kijk maar naar ons Flexibox en Teko assortiment.

- * blanke of zwart geanodiseerde profielen
- * o.a. modellen met 19" paneelbreedte
- * toepasbaar voor Euro-printkaarten
- * talloze inbouw mogelijkheden en accessoires

Vast en zeker dat u zich thuis voelt in het brede assortiment van Amroh. Vraag documentatie.

AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 4 • 1398 ZG Muiden
Tel. 02942 - 1951* telex 15171

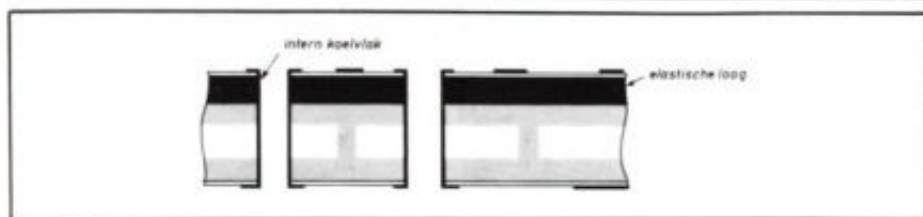


Fig. 10. Substraat waarbij tussen doorverbindingsstructuur en oppervlaktelaag nog een elastische laag is aangebracht, die een opbouw van mechanische spanningen kan tegengaan.

standaard. Deze steek is momenteel bij sommige typen al teruggebracht tot 0,64 mm, maar er bestaan al ontwerpen waarbij men teruggaat naar 0,26 mm of zelfs nog minder.

Alleen al wegens de voor interconnectie van een aantal IC's noodzakelijke bedradingsdichtheid, zijn zulke kleine hartafstanden bij de huidige montage-technieken echter niet realiseerbaar. Een mogelijke oplossing hiervoor is een meerlaags substraat waarvan de bovenzijde alleen de IC's bevat en één of meer bedradingslagen die de onderlinge verbindingen voor hun rekening nemen. Hierbij moeten de aansluitingen van de IC's via doorgemetalliseerde gaten met de verbindingsslaag (of -lagen) worden verbonden. Huidige boormethoden staan zulke oplossingen echter

in de weg. Vergeleken met steek van 0,64 mm of kleiner van de chip-dragers is de met boortechnieken bereikbare steek namelijk aanzienlijk kleiner. De centerafstand voor doorgeboorde gaten ligt meestal op ca. 2,5 mm (0,1 inch), wat betekent dat het boorpatroon ver buiten de IC-behuizing zal uitwaaiëren. Hierdoor wordt de pakkingsdichtheid beperkt en zullen de verbindingssubstraten groter uitvallen. Bovendien zal de lengte van de verbindingssporen vrij excessief toenemen. En daarmee belanden we in een aantal problemen. De chip-dragers is immers bedoeld om zo hoog mogelijke pakkingsdichtheden te realiseren en daarnaast geldt de eis dat voor optimale elektrische eigenschappen de bedradingsafstanden zo klein mogelijk moeten blijven. Maar bij toepassing van conventionele meerlaags printkaarten is dat onmogelijk

en zullen een aantal specifieke voordelen van de CC-behuizing vervallen.

CONCLUSIES

Om te voorkomen dat de nog altijd onmisbare substraten een remmende factor zullen vormen voor de verdere ontwikkeling van de micro-elektronica, verrichten veel producenten onderzoek naar innovatieve oplossingen voor de behandelde substraatproblemen. Interessant is in dit verband het door *Kollmorgen Corp.* ontwikkelde Microwire-concept dat elders in dit nummer nader is beschreven.

Zeker is dat het beeld van de zo vertrouwde gedrukte bedrading onder invloed van VLSI-producten, oppervlaktemontage en daarmee samenhangende behuizingen in de komende tijd een opvallende metamorfose zal ondergaan.

Dit artikel is gebaseerd op een voordracht door G. Messner van *Kollmorgen Corp.* (Melville, New York) tijdens het 11de Internationale Congres voor Micro-Elektronica dat in november 1984 in München plaatsvond. Aanvullende gegevens en enkele illustraties zijn ontleend aan de uitvoerige brochure „Surface Mounted Packaging” van *Texas Instruments*.





Het Kings-programma omvat de volgende produktgroepen:

- R.F. Coaxiale connectoren, zoals BNC-TNC-N-C-series etc.,
- Telephone plugs & jacks,
- Microwave componenten,
- Broadcast products,
- Attenuators & terminations.

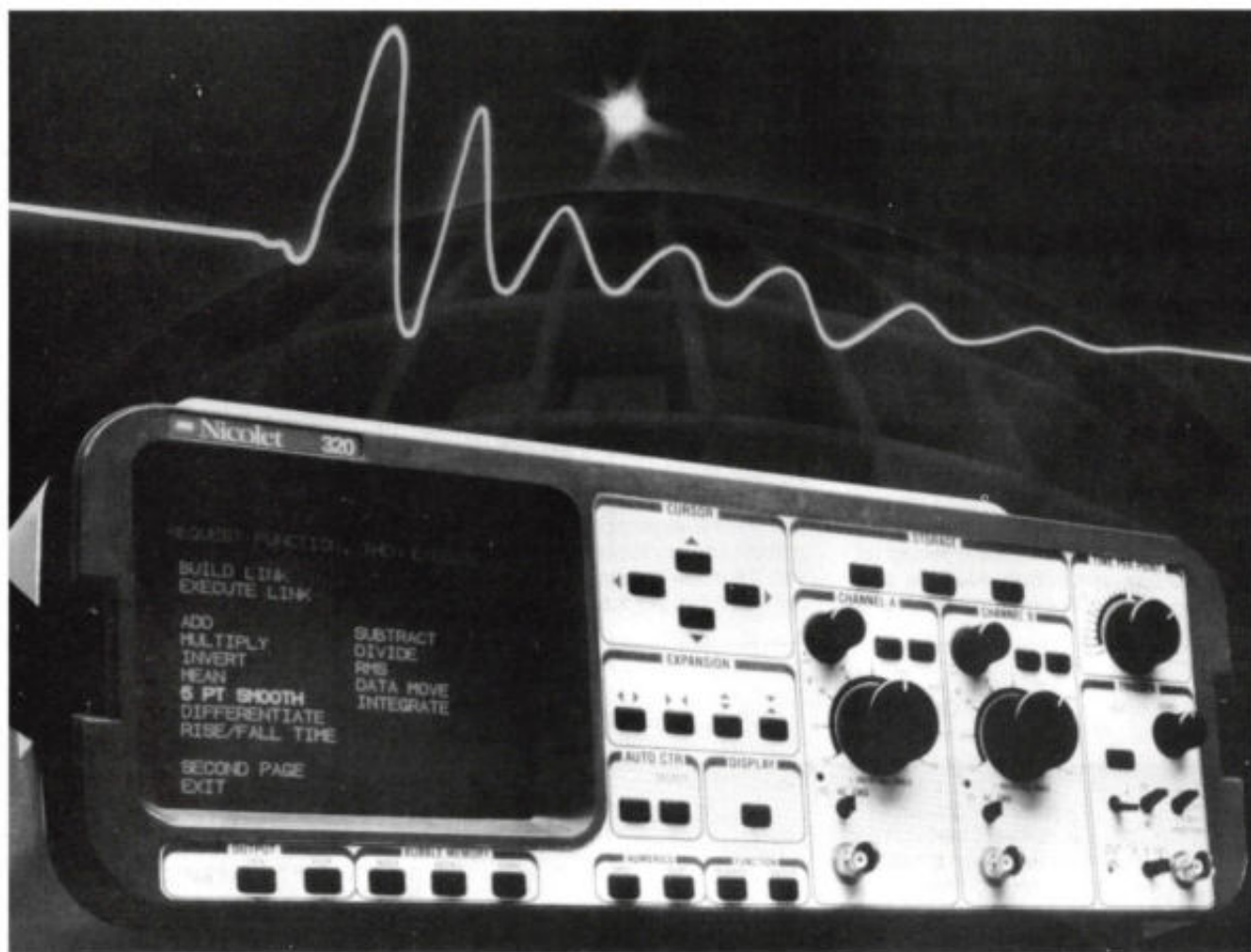
Wilt u meer weten, documentatie en/of prijzen ontvangen, materiaal bestellen? Bel dan onze doorkiesnr.: 070-400(766) of (769).

avio-diepen bv

vllegveld ypenburg – rijswijk (z-h)
tel. 070-400922
telex 32030



De Nicolet 320 Digitale Oscilloscoop. Sneller, Slimmer en Simpeler.



Sneller

Twee kanalen, elk tot 200 MHz effectieve digitaliseringssnelheid voor repeterende signalen, 10 MHz voor transiënten met max. 100% pre-trigger of tot 10 seconden post-trigger delay.

Slimmer

Bewerking van opgeslagen golfvormen via menu met wiskundige routines, met behulp van slechts twee druktoetsen. Volledige programmeerbaarheid maakt van de ingewikkeldste meting een routine-handeling. Opslagcapaciteit voor vier 4000-punts golfvormen. Digitale expansie en het 'annotated display' tonen u het kleinste detail.

Datacommunicatie via GPIB en/of RS 232 interfaces. Uitgangen voor XY en/of YT recorders of digitale plotters.

Simpeler

De '320' is gemakkelijk draagbaar en zo eenvoudig in het gebruik, dat het handboek welhaast overbodig is. De lichte, maar sterke behuizing biedt plaats aan probes, netsnoer en handboek.

Data-opslag (optie)

Opslag van 21 golfvormen per 'bubble' cassette. Eventueel kan de data-opslag worden gekoppeld aan de wiskundige routines.



Wilt u meer informatie?
Neem dan contact op met:

Nicolet Instrument Benelux
Zuiderinslag 6
Postbus 81 - 3870 CB Hoevelaken
Tel. (03495) 36214 - Telex 79370

NTE Nicolet

Microwire: verbindingconcept voor chip-dragers

Zeer hoge bedradingsdichtheid met dunne koperdraadjes

De PCK Technology Division van Kollmorgen Corp. in Melville (V.S.) ontwikkelde in de afgelopen jaren een nieuw substraatconcept ontwikkeld voor onderlinge verbinding van keramische chip-dragers. Kenmerk van het substraat is een zeer hoge bedradingsdichtheid, waardoor in het algemeen één bedradingslaag voldoende is voor het verbinden van een aantal IC-behuizingen met een groot aantal aansluitingen. Volgens de ontwikkelaars is voldoende rekening gehouden met de karakteristieke natuurkundige problemen die men bij een dergelijk substraat kan verwachten. Tot voor kort zag de fabrikant vooral mogelijkheden voor defensie-applicaties. Dezer dagen hoopt men echter ook met de serieproductie voor de civiele markt te kunnen beginnen. Inmiddels zijn al Microwire-substraten geproduceerd voor bepaalde computer- en telecommunicatietoepassingen. Dit betrof overigens voornamelijk „nulseries" en speciale test-substraten, die alle proeven zouden hebben doorstaan.

Microwire is ontwikkeld uit PCK's eerder ontwikkelde Multiwire-systeem. Het concept bestaat in principe uit een bovenlaag voor oppervlaktemontage van een aantal chip-dragers en een bedradingslaag die de componenten met elkaar verbindt, zie fig. 1. Onderlinge verbindingen bestaan uit koperdraad met een diameter van 0,06 mm, voorzien van een polyamide-isolatie. Deze draad wordt numeriek bestuurd

aangebracht in een fijnmazig coördinaten-net met een steek van 0,03 mm. Vervolgens wordt de gehele bedrading ingekapseld in epoxy, waarmee plaatselijke trekspanningen kunnen worden opgevangen en wat bovendien een goede bestandheid tegen trillingen oplevert.

Om optimaal van de hoge bedradingsdichtheid te kunnen profiteren, worden de

gaatjes die nodig zijn voor het elektrisch verbinden van de chip-dragers met de geleiders van het verbindingssubstraat, niet geboord maar aangebracht met behulp van een laserstraal. Deze gaatjes hebben een diameter van 0,25 mm, waardoor men een zodanig kleine centerafstand kan bereiken dat het ontstane gaatjespatroon overeenkomt met de steek van de chip-dragercontacten. Aldus is het mogelijk om een aantal chip-dragers met een contactsteek van 0,6 mm op zeer kleine onderlinge afstanden op de toplaag te monteren.

SUBSTRAAT-OPBOUW

Keramische chip-dragers en andere componenten worden bevestigd op een elastische bovenlaag. Daaronder bevindt zich de eigenlijke bedradingslaag. In sommige gevallen is dit geheel bovendien aangebracht op een laag koper-invar-koper waarvan de 0,15 mm dikke koperlaag wordt gebruikt voor gemeenschappelijke voedings- en massalijnen. De onderste laag tenslotte bestaat uit een metalen ondersteuning, met een thermische uitzettingscoëfficiënt die zoveel mogelijk overeenkomt met die van de opgebouwde lagen en componenten.

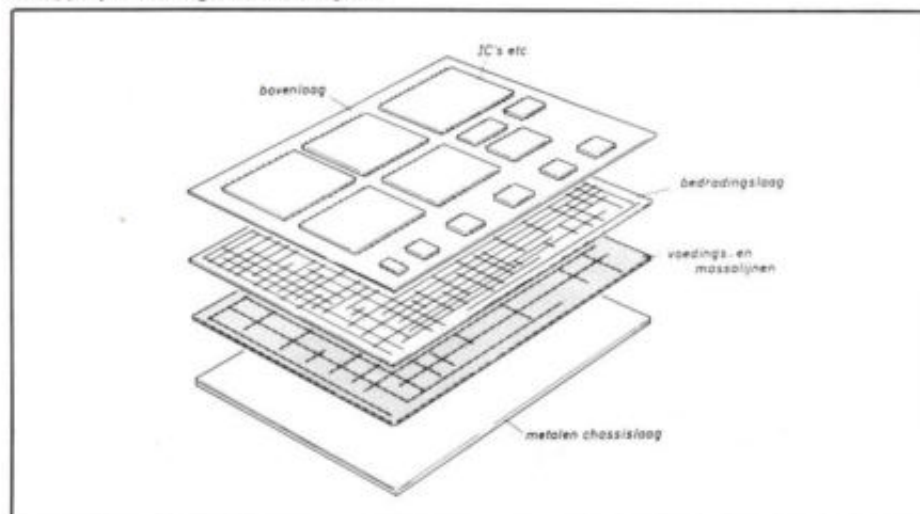
In fig. 2 is een dwarsdoorsnede van Microwire gegeven, waarin is te zien hoe niet alleen verbindingen met de voedings- en massa-laag maar tevens met de ondersteunende constructie tot stand komen. Deze laatste verbinding is vooral van belang voor de overdracht van in de componenten ontwikkelde warmte. Deze „warmtekanalen" zijn niet in alle gevallen noodzakelijk. In bepaalde constructies kunnen namelijk de doorboringen naar de voeding en aarding deze taak overnemen.

PAKKINGSDICHTHEID

Als belangrijkste voordeel van het Microwire-concept noemt de fabrikant de grote bedradingsdichtheid, daar geen volledig doorgaande boorgaten of doorverbindingen tussen de verschillende lagen nodig zijn. Theoretisch zou men volgens de fabrikant per afzonderlijk bedradingsniveau een waarde van 63 cm/cm² kunnen bereiken. Dat komt ongeveer overeen met 4 tot 6 bedradingslagen bij een conventionele meerlaags printkaart. Tot dusver bleek dat ontwerpers zelfs bij hoge pakkingsdichtheid van de chip-dragers met slechts één bedradingsniveau konden volstaan. Het bedradingsschema wordt volledig met behulp van CAD-hulpmiddelen ontwikkeld. De verkregen coördinaten-informatie wordt opgeslagen op een diskette die vervolgens wordt gebruikt voor de numerieke besturing voor het aanbrengen van de bedrading en voor de testapparatuur.

Fig. 3 geeft een indruk van de bovenlaag, die is voorzien van een sporenpatroon voor oppervlaktemontage van chip-dragers e.d. Door de zeer kleine steek van de door een laser geboorde gaatjes, rekenden de ontwerpers af met het klassieke probleem dat boorpatronen veel groter uitvallen dan het

Fig. 1. Het Microwire-concept bestaat in principe uit een bovenlaag voor oppervlaktemontage van een aantal chip-dragers en een bedradingslaag die de componenten met elkaar verbindt. Een metalen onderlaag vormt een ondersteuning, met een thermische uitzettingscoëfficiënt die zo goed mogelijk is aangepast aan die van de opgebouwde lagen en componenten. Tussen bedradings- en onderlaag wordt soms een koper-invar-koper-laag aangebracht, voor gemeenschappelijke voedings- en massalijnen.

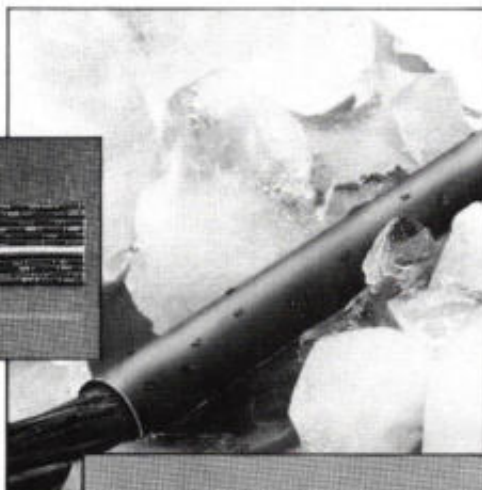


Speciaal draad en kabel

Alles wat onder draad en kabel verstaan wordt, wordt door Elspec geleverd. Niet voor niets is Elspec de grootste specialist op dit gebied geworden. Zowel door onze exclusieve samenwerking met gerenommeerde kabelfabrikanten, als door de unieke mogelijkheid om draad en kabels voor alle nieuwe technieken en ontwikkelingen, ook volgens uw specificaties, te laten vervaardigen.

Zeer veel (speciaal) draad en kabel heeft Elspec in voorraad.

Kabel ten behoeve van het transport en distributie van elektrische energie en gegevens. Maar ook kabels voor data-transport met behulp van glasvezels; geassembleerde kabels en andere speciaal kabels. Het is zeker niet overdreven als wij stellen dat Elspec in staat is al uw draad en kabel problemen op te lossen.



Elspec is gespecialiseerd op het gebied van elektrotechnische en elektronische materialen. Als importeur en/of fabrikant van een groot aantal zeer gerenommeerde merkartikelen is Elspec in de ruim zeventien jaar van haar bestaan tot een begrip uitgegroeid.

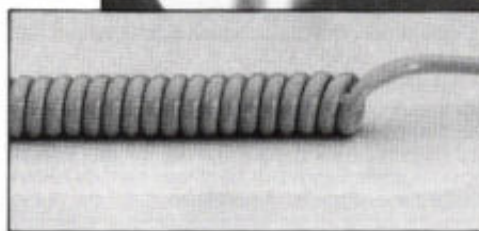
Speciaal op het gebied van draad en kabel is Elspec uniek.

En zelfs kan Elspec producten leveren, die volgens uw specificaties door ons, in samenwerking met onze fabrikanten worden geproduceerd.

Overigens beschikt Elspec over uitgebreide technische documentatie, die wij u op verzoek gaarne toezenden.

Elspec levert o.a.:

- Draad en Kabel
- Kabeltoebehoren
- Verbindingsmaterialen
- Isolatiematerialen
- Elektronikamaterialen
- Veiligheidsmaterialen
- Gereedschap



Onze technische adviseurs geven u gaarne uitgebreide informatie.

1001 Elektro(tech)nische Specialiteiten

elspec



bv Elspec
Turfstekerstraat 55
Postbus 1144
1430 BC Aalsmeer
Telefoon 02977-28999*
Telex 10220 Ispec nl.

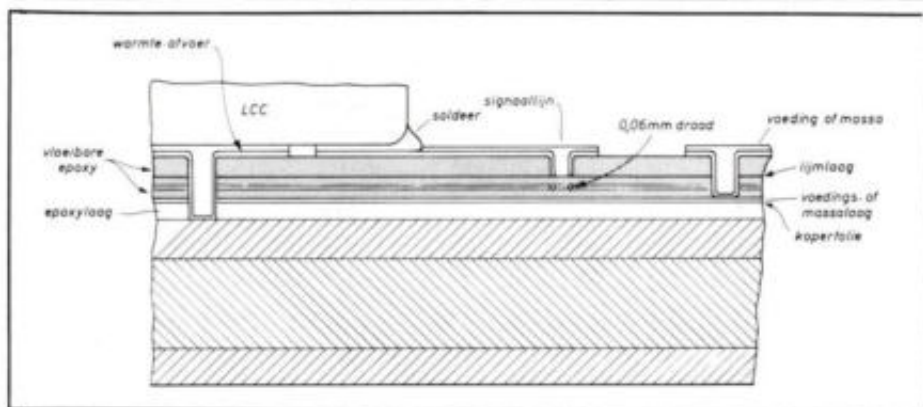


Fig. 2. Dwarsdoorsnede van een Microwire-substraat.

formaat van de chip-dragers. Dit houdt in dat de chip-dragers op onderlinge afstanden van 1,9 mm kunnen worden aangebracht. Doorgaans zal men deze afstanden in de praktijk echter wat hoger kiezen, om toegang tot elk punt in de bovenlaag te behouden voor het aanbrengen van veranderingen of het uitvoeren van reparaties. Zulke vergrote printsporen kunnen eveneens dienen als gemakkelijk toegankelijke meetpunten. Een en ander is vooral van belang bij complexe printen die zich nog in het begin van de ontwikkelingsfase bevinden.

In fig. 3 is getoond hoe onder de chip-dra-ger koelvlakken kunnen worden aangebracht. Deze reduceren de temperatuur-gradiënt van een gemiddeld Microwire-substraat van 5 °C/W tot 1 °C/W. Maar over het algemeen zullen deze warmte-afvoerpaden of -kanalen niet nodig zijn,

zoals al in het voorgaande werd gememo-reerd.

ELEKTRISCHE EIGENSCHAPPEN

Microwire-draden met een diameter van 60 μm bezitten een weerstand van 1 Ω per 200 mm lengte. De inbedding van de bedrading bestaande uit kunststof heeft een dielektrische constante van 3,7. De capaci-teitswaarde bedraagt volgens opgave 28 pF/200 mm, terwijl de fabrikant voor de ka-rakteristieke impedantie Z_0 van een door-verbinding een waarde van $(75 \pm 5) \Omega$ specificeert. Daarom kunnen Microwire-substraten ondanks de grote pak-kings-dichtheid en geringe diameter van de be-drading ook voor veel hoogfrequent-toe-passingen worden gebruikt.

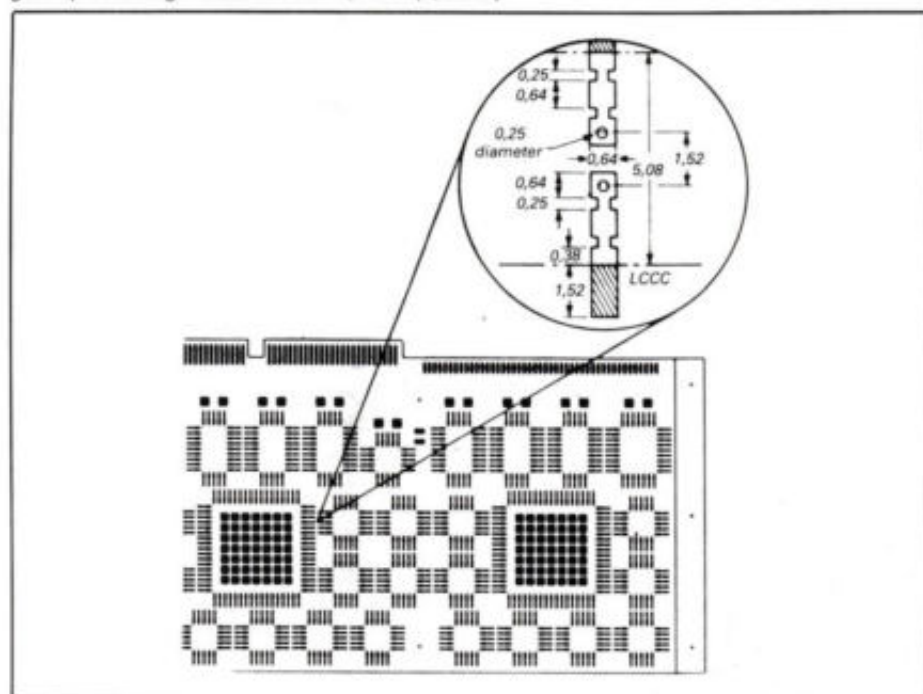
TOEKOMSTVERWACHTINGEN

De tot nu toe gerealiseerde substraatafme-tingen zijn nog relatief klein. Over het alge-

meen gaat het om substraten van 150 $\times$ 225 mm, maar men heeft ook al typen ge-fabriceerd van 300 $\times$ 300 mm. Tengevol-ges van beperkingen opgelegd door de pro-duk-tie-apparaatuur, zijn de maximale afme-tingen op dit moment begrensd tot 300 $\times$ 400 mm.

Binnenkort begint de serieproductie van het systeem in een speciaal voor dit proces opgezette productie-eenheid in Melville. Bij het verder onderzoek van de mogelijk-heden van Microwire richt de meeste in-spanning zich momenteel op het bereiken van centerafstanden van 0,25 mm. In hoe-verre men deze doelstelling kan realiseren, hangt voornamelijk af van de elektrische eigenschappen van het materiaal. Overi-gens schijnt hier nog sprake te zijn van de eerste stappen op een nog onontgonnen technologisch gebied.

Fig. 3. Componentenlaag van Microwire, geschikt voor oppervlaktemontage van chip-dragers. De vergroting toont de dimensies (in mm) van aansluitsporen voor het aanbrengen van chip-dragers op onderlinge afstanden van 5,1 mm (0,2 inch).



De in dit artikel verstrekte gegevens zijn ontleend aan een voordracht van George Mes-sner van de PCK Technology Division van Kollmorgen Corp. (Melville, N.Y., V.S.), ge-houden tijdens het 11e Internationale Con-gres voor Micro-Elektronica, dat in novem-ber 1984 plaatsvond te München.



**Kristallen
en oscillatoren
leverbaar uit voorraad.
Dat is pas Manudax service.**

Vandaag besteld, morgen in huis

Kristal-oscillatoren uit voorraad

type MCO-1415B (max 15 mA)		type MCO-1425B (max 20 mA)
1 MHz	10 MHz	20 MHz
4 MHz	12,5 MHz	24 MHz
5 MHz	14 MHz	25 MHz
5,0688 MHz	16 MHz	30 MHz
6 MHz	18 MHz	32 MHz
8 MHz	20 MHz	

In ons leveringsprogramma vindt u uiteraard ook een complete serie kristallen en oscillatoren. Geselecteerd op compromisloze kwaliteit, betrouwbaarheid en prijs. Om het u gemakkelijk te maken hebben we een groot aantal microprocessor kristallen en kristal oscillatoren in voorraad. De microprocessor kristallen zijn leverbaar in frequenties tussen 1 en 20 MHz; de nauwkeurigheid is standaard ± 30 ppm, het temperatuurbereik 0 tot 60 °C. De kristal oscillatoren zijn leverbaar in frequenties tussen 1 en 32 MHz; de nauwkeurigheid is ± 30 ppm, het temperatuurbereik -20 °C tot +70 °C. Het standaard 16 pins DIP huisje maakt een eenvoudige montage mogelijk.

Naast deze uit-voorraad-leverbare kristallen vindt u in het programma nog een serie speciale kristallen zoals oven-gecontroleerde kristallen, spanningsgestuurde oscillatoren en temperatuurgecompenseerde oscillatoren.

Onze specialisten zullen u graag adviseren over de toepassing van de juiste kristallen of oscillatoren. Uitgebreide informatie zenden wij u graag toe.

**MEER DAN 15 JAAR
PROFESSIELE
ELEKTRONIKA**

Manudax 

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland.
Tel. 04139-2901, telex 74810, facsimile 04139-1009 (aut)

**VEKANO
&
CONEC**

leveren een compleet programma konnektoren,
met en zonder bandkabel en toebehoren,
alsmede I.C. voeten.

Konnektoren:

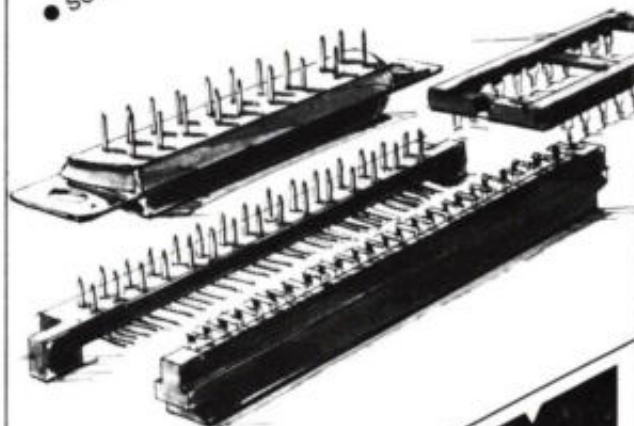
- DIN 41612
- DIN 41617
- Sub-miniatur D
- ook leverbaar met bandkabel en interface kabel volgens IEC

Toebehoren:

- konnektor kappen
- vergrendelingen
- montagesteunen
- kodeerstrips

I.C. voeten:

- low-cost
- professionele uitvoering met gedraaide bus
- 6 t/m 40 polig
- soldeer en wire-wrap uitvoering



VEKANO 

Urkhovenseweg 7a
5641 KA Eindhoven
Tel.: 040-829898

Nieuwe technologie voor multilayer-kaarten

Gedrukte bedrading met geleidende inkt

Wetenschapsmensen van het General Electric Research and Development Center te Schenectady in de Verenigde Staten hebben een nieuw productieproces ontwikkeld voor gedrukte bedradingskaarten.

Dit zeefdrukproces, waarop inmiddels een aantal octrooien is verleend, is relatief goedkoop en levert kwalitatief hoogwaardige bedradingskaarten op. Ze kunnen in vele toepassingen de kaarten vervangen, die met behulp van een conventioneel foto-etsprocédé worden vervaardigd.



De octrooiopositie die GE heeft verworven, bestrijkt de gehele desbetreffende technologie inclusief geleider-, isolator- en weerstandspolymeren, alsmede enkele gespecialiseerde toepassingen.

Onderzoekers van het GE-researchcentrum en van diverse GE-fabrieken onderzoeken thans verscheidene toepassingsmogelijkheden van het nieuwe productieproces.

ZEEFDRIJVEN

Het zeefdrukproces werd ontwikkeld door een groep wetenschappers onder leiding van elektronisch ingenieur Charles W. Eichelberger en natuurkundige Robert J. Wojnarowski. Hun vinding concentreert zich op de toepassing van een reeks metalische „inkten“, samengesteld uit een vloeibaar polymeer.

Hiervan kan een aantal verschillende worden gebruikt. Deze polymeren worden „geladen“ met fijne poedervormige metalen, veelal een mengsel van ijzer en nikkel. De polymeerinkt wordt met behulp van een zeefdrukproces overgebracht op een isolerende ondergrond (bijvoorbeeld de bedradingskaart) om het patroon van de bedrading te kunnen bepalen. Als standaardtechniek voor het maken van patronen wordt bij het zeefdrukken een zeer fijn gaas, gespannen in een raam, toegepast.

Op het gaas zijn – als betrof het een sjabloon – al die mazen afgedekt die niet een leidingspoor of aansluitpunt op de bedradingskaart voorstellen. Met behulp van een rakel wordt dan de inkt door de open mazen van het gaas geperst. Nadat de bedradingskaart op deze manier is bedrukt, wordt hij in een oven geplaatst om de inkt uit te harden en te verduurzamen. Dit vergt ongeveer twintig minuten in een conventionele heteluchtoven of minder dan een minuut in een infraroodoven. Vervolgens wordt het bedradingspatroon met koper geplaatst om het elektrisch geleidend te maken. Het plateren geschiedt door de kaart in een speciaal bad met kopersulfaat te dompelen.

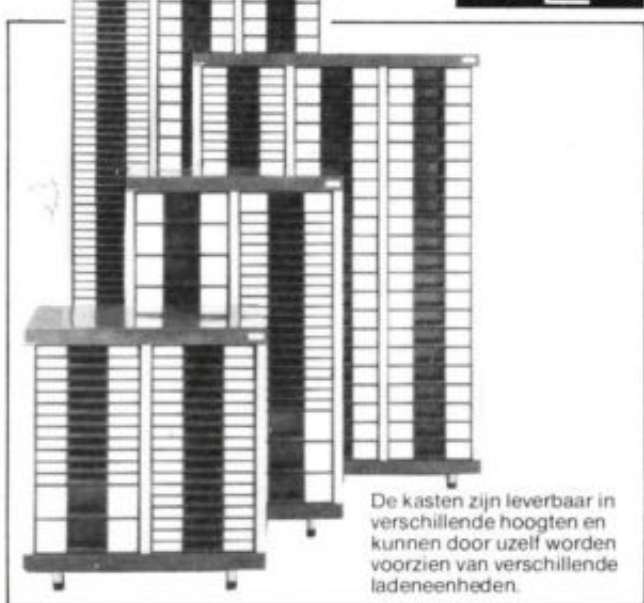
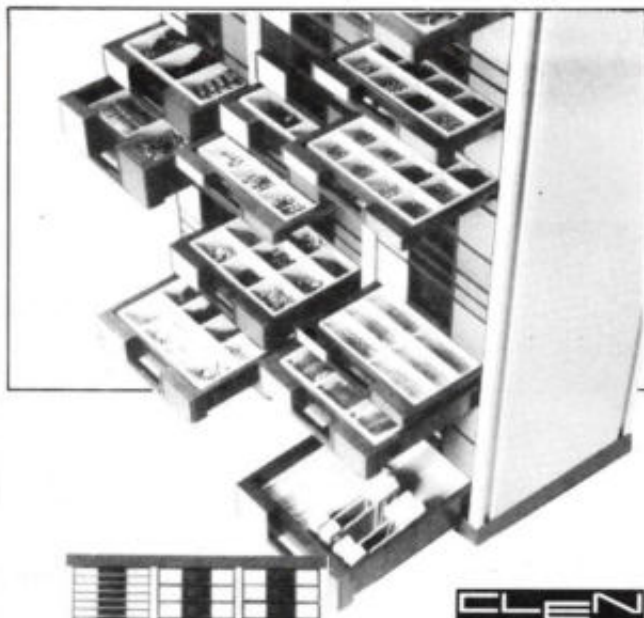
AANGROEI

In het bad voltrekt zich een chemische reactie die het gevolg is van de ongelijksoortige metalen, te weten het ijzer en nikkel in het verduurzaamde inktpatroon en het koper in het plateerbath. Het resultaat hiervan is dat het metaalpoeder van het

Wetenschapsmensen van het General Electric Research and Development Center in de Verenigde Staten hebben een nieuw productieproces voor gedrukte bedradingskaarten ontwikkeld. Dit zeefdrukproces, waarop een aantal octrooien is verleend, is relatief goedkoop en levert kwalitatief hoogwaardige bedradingskaarten, waarin bovendien weerstandsnetwerken mee kunnen worden gedrukt. Op de foto dompelen de ontwerpers Charles W. Eichelberger (rechts) en Robert J. Wojnarowski een bedrukte kaart in een kopersulfaatoplossing, waardoor de kaart met koper wordt geplaatst.

Onderdelen opbergen

Met het Vogel's opbergsysteem van Clen kunt u meer opbergen op minder ruimte, maar met behoud van optimaal overzicht. Het systeem heeft hyperflexibele indelingsmogelijkheden. Zowel de laden onderling als de inzetteenheden (zonder tussenschotjes) zijn in een wip uitwisselbaar. Ofwel, u past zich niet aan het systeem aan, maar de kast richt zich naar uw wensen, naar groei en/of gewijzigde voorraadbestanden. Dus wanneer u elektronika componenten, mechanische onderdelen of service-onderdelen wilt opbergen op een economische manier, die niet alleen nu, maar ook later voldoet, vraag dan de inrichtingsgids aan.



De kasten zijn leverbaar in verschillende hoogten en kunnen door uzelf worden voorzien van verschillende ladeneenheden.

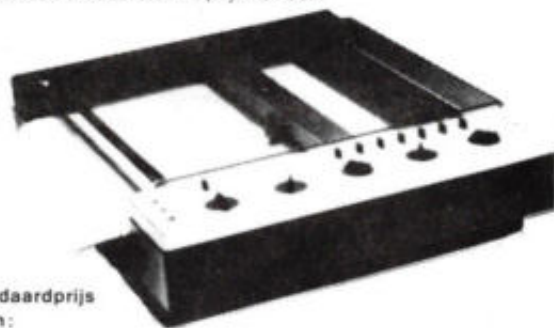


Vogel's Import bv,
Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven,
telefax 59409,
telefoon
(040) 415547*

Twee voor de prijs van één

Een volkomen nieuw concept op recordergebied.
waar vindt u in één en hetzelfde instrument zowel de XY
als de Xt functie voor een XY prijs?

De nieuwe PL4 XY/t recorder is uitgerust met een kwarts kristal-
gestuurde aandrijving, welke het mogelijk heeft gemaakt met één
instrument zowel de XY- als de XT-functie uit te voeren.
Twee recorderfuncties voor de prijs van één.



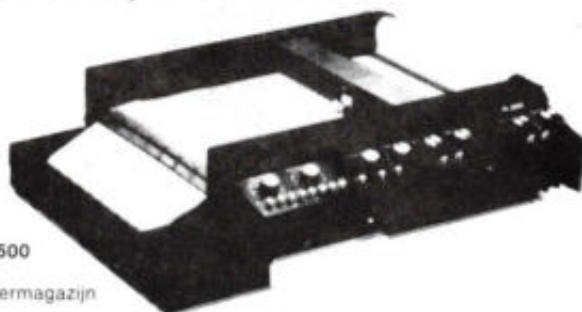
De standaardprijs
houdt in:

- 9 papiersnelheden
- 13 tijdbasis-snelheden
- 0.2% nauwkeurigheid
- 0.1% lineariteit
- schrijfsnelheid > 800 mm/s
- ideaal ook als plotter
- 18 gecalibreerde bereiken op beide assen
- 100% 0-punts onderdrukking
- elektronische penlift
- horizontaal en vertikaal bruikbaar

PL 4 f 4.509,— excl. BTW

A3-formaat, 1000-serie

Deze XY/t recorders zijn leverbaar in 1-, 2- of 3-pens uitvoering met een groot scala aan opties, zoals een frequentie spanningsomvormer, AC- of DC-versterkers en 1000% nulpunts onderdrukking, resulterend in een effectieve schrijfbreedte van 2 meter.



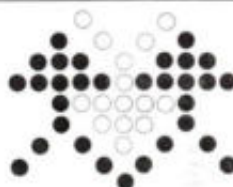
PL2500
met
papiermagazijn

Standaard op alle 1000-typen:

- Papiertoevoer en -transport
- Computerinterface voor computeraansluiting
- > 1000 mm/s schrijfsnelheid
- 0.1% reproduceerbaarheid
- 0.1% lineariteit
- Papiertransport is ook automatisch in te stellen
- Afstandbedieningsmogelijkheid voor penlift, papiertransport, papersnelheid, papierwisseling

Prijzen vanaf f 7.240,— excl. BTW.

Alleen-importeur voor



technex bv
industrieweg 35
1521 ne wormerveer
tel.: 075 - 289461
telex: 19133

verduurzaamde inkt patroon oplost (en als ijzersulfaat in de oplossing achterblijft), terwijl zuiver koper uit het kopersulfaatbad de plaats van het metaalpoeder inneemt.

Dit proces staat bekend als *aangroeiende vervanging* omdat het koper uit het plateerbathet metaalpoeder in het gedrukte bedradingspatroon vervangt en het inktspoor tot een koperspoor aangroeit.

Het plateerproces duurt niet langer dan vijf minuten, wat zeer kort is, vergeleken met de acht uren die conventionele niet-elektrolytische plateertechnieken vergen. De zo verkregen koperfilm is sterk geleidend en kan zonder voorbehandeling worden gesoldeerd. Uitgebreide proeven hebben aangetoond dat de koperlaag ook onder aanhoudende hoge temperaturen en vochtigheden stevig aan de ondergrond blijft hechten.

STALEN BEDRADINGSKAARTEN

Met het nieuwe proces kunnen bedradingspatronen op vrijwel elk type ondergrond worden gedrukt. Naast het veelgebruikte pertinax kunnen ook kunststoffen, glas, papier en zelfs staal worden gebruikt. Een stalen bedradingskaart is goedkoop, sterk en geleidt warmte goed. Op deze wijze kan de warmte – gedissipeerd door de op de kaart gemonteerde halfgeleidercom-

ponenten – goed worden afgevoerd. Alleen het feit dat staal ook elektriciteit goed geleidt, is een belangrijk nadeel. Om dit probleem te omzeilen ontwikkelden wetenschappers van GE een reeks isolerende polymeren. Deze materialen zijn gebaseerd op een geschikte katalysator, zodat ze in drie seconden onder een ultraviolette lamp kunnen worden verduurzaamd. Als met een doop- of roltechniek een laag polymereer op het staal wordt aangebracht, blijft het staal met de polymereerlaag flexibel; de laag heeft bovendien een hoge diëlektrische sterkte.

Dezelfde isolerende polymeren kunnen worden gebruikt om meerlaags bedradingskaarten (zogenoemde multilayers) te maken. Dit zijn complexe stapelingen van afzonderlijk gedrukte bedradingspatronen, die laag na laag op een ondergrond worden opgebracht.

Dankzij de vrijwel direct werkende verduurzaming wordt door toepassing van deze diëlektrische isolatielagen tussen de bedradingspatronen de fabricage van zulke multilayers aanzienlijk versneld. Vergeleken met conventionele technieken kunnen bij de vervaardiging van multilayers kostenbesparingen in de orde van een factor tien of groter worden bereikt. De onderste ge-

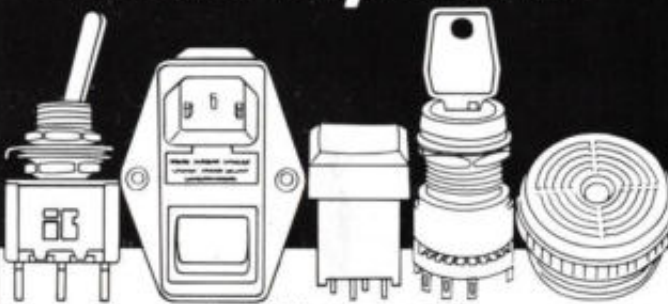
leiderlaag wordt gezeefdrukt, verduurzaamd, met koper geplateerd (als betrof het een normale bedradingskaart) en tenslotte voorzien diëlektrische laag. Hierbij blijven gaten over op die plaatsen waar elektrische doorverbindingen tussen de lagen nodig zijn. Deze procedure wordt keer op keer herhaald tot het gewenste aantal lagen is bereikt.

WEERSTANDSNETWERKEN

In aanvulling op de geleidende en isolerende polymeren heeft het researchcentrum van General Electric ook inkt op polymereerbasis vervaardigd, die een ohmse weerstand vertonen. Met deze inkt – die op dezelfde wijze als de geleider- of isolatorpolymeren worden verwerkt – kunnen in één zeefdrukgang honderden weerstande worden gemaakt, zodat de noodzaak vervalt gaten te boren en daarin discrete weerstandscomponenten te solderen.

Om de voorraadkosten van een zeer groot aantal weerstandsformules te vermijden ontwikkelden de wetenschapsmensen van GE twee compatibele mengsels. Hieruit kan het hele weerstandsbereik worden aangemaakt door „mengsel A” en „mengsel B” in een geschikte verhouding te vermengen. □

intercomponents



FILTERS

NETONTSTORINGSFILTERS
De juiste oplossing voor RFI problemen bij computers, randapparatuur, medische toestellen en alle andere apparaten welke met digitale technieken werken. Ontstoring zowel naar als vanaf uw instrument.

Van 1 tot 50A, in zowel inbouw, paneelmontage of printuitvoering, ook met zekering of IEC-connector.

LEVERINGSPROGRAMMA
Miniatuurschakelaars en DIP-switches – Elektro-magnetische circuit-breakers – 'Power' schakelaars – Buzzers – Draai- en sleutelschakelaars – Spoelen/ringkerntrafo's – Duimwiel-schakelaars

intercomponents bv

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

ELEKTRONICA MARKT

PROBLEEM VOOR 85% BEZIGLAKEN
Vooral grote vraag naar

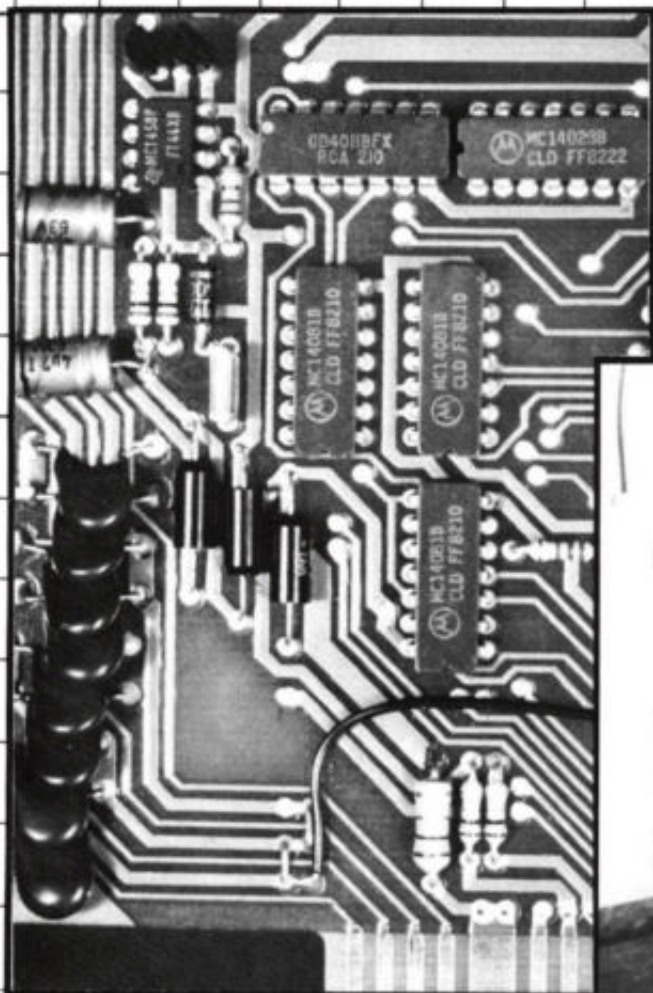
LEES NAAST
ELEKTRONICA
HET NIEUWE 14-DAGSE
NIEUWS- EN OPINIEBLAD
VOOR DE
ELEKTRONICABRANCHE:
ELEKTRONICA MARKT

Voor een abonnement:
05700-9.14.88./9.14.73/9.14.70

Schriftelijk kan kosteloos:
KTT/Elektronica Markt
Antwoordnummer 7
7400 VB Deventer



ARKLONE F



**SOLDEREN MET DE W & S SOLDEERMACHINES, DAARIN
COBAR SOLDEERVLOEIMIDDELEN, REINIGEN MET
ICI'S ARKLONE EN DAARACHTER DE KNOW-HOW VAN
W & S GEEFT ALS RESULTAAT:
"EEN PROFESSIONEEL EINDPRODUKT".**

ONZE ADVISEURS STAAN VOOR U KLAAR!

W&S Lissenveld 17 - Raamsdonksveer - Holland Telefoon: 01621 - 21677

Lijmpot versus soldeerbad

Zal soldeertin het afleggen tegen epoxylijmen?

Voor het bereiken van de gewenste pakkingsdichtheid, kwaliteit en betrouwbaarheid van elektronische systemen met VLSI-IC's zullen steeds meer ontwerpers hun heil zoeken in oppervlaktemontage. Al in voorgaande artikelen in dit nummer is aandacht geschonken aan het feit dat vooral de betrouwbaarheid niet automatisch is gewaarborgd door simpelweg de voor oppervlaktemontage ontwikkelde componenten op een substraat te bevestigen. Niet alleen de behuizingen voor VLSI-IC's, maar zeker ook de substraat-technologieën houden vele onderzoekers nog volop bezig. Zonder twijfel vormt ook de kwaliteit van het elektrisch contact tussen componenten en substraat een uiterst belangrijke factor ten aanzien van de langetermijn-betrouwbaarheid. Door miniaturisering van substraten en componenten wordt men steeds vaker geconfronteerd met soldeerproblemen. Veelbelovend, zowel uit oogpunt van kwaliteit als van kosten, lijkt de ontwikkeling van lijmpocédés die het soldeerbad overbodig maken.

Door brosheid, onvolkomenheden in het soldeerprocédé, maar vooral ook door verschillen in uitzettingscoëfficiënten tussen component en het substraatmateriaal kunnen op soldeerplaatsen scheurtjes en breukvlakken optreden. Fig. 1 geeft aan hoe op soldeerplaatsen laterale mechanische spanningen ontstaan door verschil-

lende uitzetting (of inkrimping) van substraat en component. Potentiële oplossingen voor deze problemen liggen in een betere vormgeving van zowel de aansluitpunten als van de soldeerplaatsen en in stringente beheersing van het soldeerprocédé. Ook nieuwe substraatmaterialen, zoals Cu-Invar-Cu, Al_2O_3 en Kevlar, kunnen een

groot deel van de soldeerproblemen ondervangen, maar bezitten echter het nadeel van een hoge kostprijs.

In verschillende opzichten kan het verlijmen van elektrische contacten voordelen bieden. Weliswaar kost epoxylijm drie tot vier maal zoveel als soldeer, maar dit prijsverschil wordt in hoge mate gecompenseerd door het kleiner aantal bewerkingstadia. Men hoeft bij lijmen immers niet

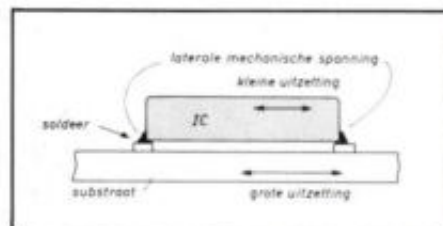


Fig. 1. Als gevolg van de verschillende thermische uitzettingscoëfficiënt van IC-behuizing en substraat, kunnen op de soldeerplaatsen laterale mechanische spanningen optreden, die kunnen leiden tot de vorming van haarscheurtjes en dus tot onbetrouwbare contacten.

te vertinnen en er zijn geen oplosmiddelen of vloeimiddelen nodig. Bij oppervlaktemontage kan contactverlijming bijna de helft van de produktiestappen doen vervallen, die bij solderen nodig zijn.

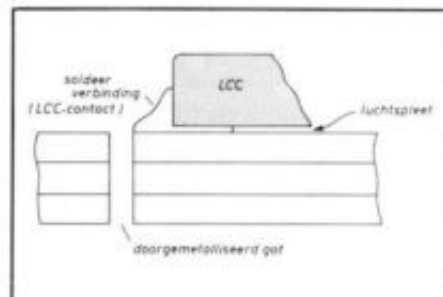
Ook het soldeerprobleem van het oplossen van Sn-componenten, waardoor een vermindering van het geleidingsvermogen ontstaat, vervalt bij een lijmpocédé. Epoxy-verbindingen kunnen direct worden aangebracht op allerlei gemetalliseerde lagen.

NIEUW PERSPECTIEF VOOR PRINTENMAKERS?

Het lijkt mogelijk om in de toekomst helemaal geen door foto-etsen op printplaten aangebrachte koperbaantjes meer te ge-

Gegevens voor dit artikel zijn ontleend aan een voordracht door M. Hof, medewerker van Polytec GmbH & Co. uit Waldbronn, BRD, gehouden tijdens het 11e Internationale Congres voor Micro-Elektronica, dat in november 1984 plaatsvond te München.

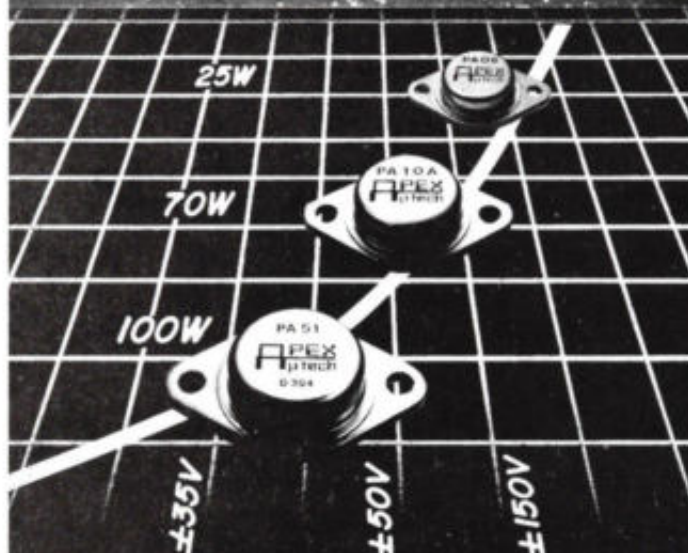
Fig. 2. Bij oppervlaktemontage van een penloze keramische IC-behuizing veroorzaakt de noodzakelijke soldeerrand een verlies van montage ruimte waardoor de bereikbare pakkingsdichtheid afneemt.



POWER OP AMPS

INDUSTRY'S LARGEST SELECTION
FAST DELIVERY ON ALL 12 MODELS

**CONTROL:
SPEED
TORQUE
POSITION
FEED RATE
TEMPERATURE
LIGHT INTENSITY**



APEX
μ tech

APEX hybride vermogensversterkers vormen de ideale oplossing voor alle problemen bij het schakelen van grotere vermogens, het sturen van motoren, het voeden van transducers of afbuigeenheden etc.

- Stroom tot 15A
- Spanningen tot 300V
- Ingebouwde thermische beveiliging

BEL VOOR DOKUMENTATIE EN
APPLIKATIEGEGEVENS NAAR

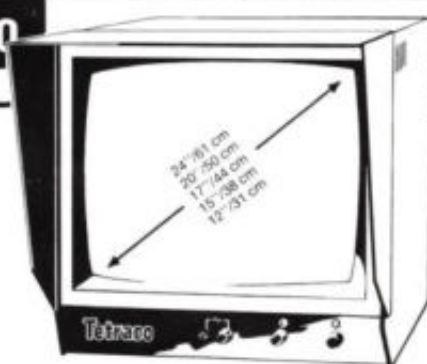


KLAASING ELECTRONICS

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

Vanaf medio april: 01620 - 81600; doorkiesnummer: 81623/81696.

Tetraco



Universele
monochrome

MONITOREN en DISPLAY UNITS

oplossend vermogen	: 10 ⁶ pixels
bandbreedte	: 40MHz - 100MHz
lijnfrequentie	: 15kHz - 92kHz
beeldfrequentie	: 45Hz - 120Hz
ingangssignaal	: composite of gescheiden
uitvoering	: in kast of op chassis
standaard fosfors	: wit, papierwit, groen, oranje, geelgroen

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

Tetraco monitoren worden onder andere toegepast:

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

Tetraco

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

Milli-micro-nanometer... STC COMPONENTS is er thuis

Ergens ligt een grens tussen microgolven en infrarood. Beide worden gebruikt voor informatie-overdracht en op dit moment liggen de kortste microgolf en de langste infraroodgolf die worden gebruikt voor transmissie nog een eind uit elkaar.

STC Components heeft een leidende positie in de ontwikkeling van nieuwe componenten en systemen op beide fronten.

Dus als het gaat om heel korte golven:
STC Components heeft er verstand van.

Neem voor gedetailleerde informatie over glasvezel, lasers en microgolf-componenten contact op met onze agent:



PENTEC v.o.f.

PENTEC v.o.f. Postbus 124 2740 AC Waddinxveen
Tel. 01828-13499 Telex 20095 pentc

bruiken. Elders in dit nummer is al ingegaan op de mogelijkheid om verbindingspatronen tot stand te brengen met metallische inkten. Zulke inkten kunnen met een zeefdrukprocédé worden aangebracht op een isolerend substraat. Na uitharding ontstaan dan geleidende sporen die niet alleen geschikt zijn voor contactverlijming maar ook voor conventionele soldeerwerkzaamheden. Wie eenmaal heeft gekozen voor volledige verlijming van elektrische contacten, zou in plaats van geleidende inkten echter ook kunnen kiezen voor elektrisch geleidende epoxylijmen. Het daarvoor nodige productieproces verloopt als volgt:

- het op het substraat aanbrengen van de geleiders met behulp van zeefdruk met de lijm EPO-TEK 410;
- dosering van EPO-TEK H70E-4 voor het bevestigen van de componenten;
- montage van de componenten;
- beëindiging van de montage door een uithardingsproces.

Deze produktiemethode is momenteel reeds met de beschikbare faciliteiten te realiseren. De enige vereiste is in feite een bedrijf dat een dergelijke innovatieve aanpak aandurft.

Letterlijk revolutionair is contactverlijming overigens niet. Vooral voor geavanceerde elektronica-applicaties is men in de afgelopen vijftien jaar in toenemende mate overgegaan tot het gebruik van elastische lijmstoffen op epoxybasis, die elektrisch geleidend zijn. De eerste toepassingen werden vooral onderzocht met als doel een hogere pakkingsdichtheid van de componenten te bereiken. De aanwezigheid van soldeernaaden vereist immers een grotere onderlinge afstand tussen de componenten, zie fig. 2. Bovendien zijn er slechts kleine verschillen tussen de lineaire uitzettingscoëfficiënten van deze lijmsorten en die van de meest gebruikte glasvezel-epoxy-substraten. De uitzettingscoëfficiënt van epoxylijm ligt in het gebied van 15 ... 20 ppm/°C, terwijl die van de genoemde substraten doorgaans waarden van 12 ... 16 ppm/°C vertoont.

GELEIDENDE LIJMSOORTEN

Lijmsorten voor toepassing bij keramische chip-dragers zullen meestal voldoen aan MIL-STD-883, klasse S (lucht- en ruimtevaart). Voor het lijmen van chipweerstand, transistoren, IC's en chipcondensatoren zijn vooral drie lijmsorten belangrijk, namelijk EPO-TEK H20E, EPO-TEK H31 en EPO-TEK H44. Deze lijmen vinden onder meer toepassing in projecten die praktisch alle geavanceerde systemen omvatten, die momenteel bij de lucht- en ruimtevaart in gebruik zijn of komen.

EPO-TEK H20E is een pasta met zilvertoevoeging, die elektrisch geleidend is. Uit de praktijk is gebleken dat deze lijm betrouwbare verbindingen kan realiseren, zowel voor wat betreft mechanische sterkte als thermisch en elektrisch gedrag. Componenten kunnen hierbij wisselende belasting door thermische invloeden ondergaan

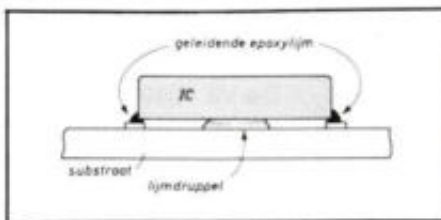


Fig. 3. Bij oppervlaktemontage en contactverlijming heeft het substraat alleen voor de zwaardere componenten te worden voorzien van een druppel niet-geleidende lijm. Soldeermethoden vereisen dat alle componenten voor het solderen door lijm op het substraat worden gehecht.

zonder dat er haarscheurtjes op de lijmplaatsen ontstaan.

Lopende proeven met EPO-TEK H20E omvatten onder meer het door zeefdruktechnieken aanbrengen ervan op de kopercontactplaatsen van een substraat. Vervolgens worden componenten aangebracht, waarna de gehele print wordt onderworpen aan een serie buigproeven. De eerste uitkomsten zijn bijzonder hoopgevend. Er werden op de lijmplaatsen geen scheurtjes of andere defecten vastgesteld. In vergelijking tot soldeermethoden werden exact dezelfde elektrische eigenschappen bereikt. De lijm kan uitharden bij vrij lage temperaturen, waardoor de thermische spanningen eveneens sterk worden gereduceerd.

NIET-GELEIDENDE LIJM

Het lijmtypen EPO-TEK H70E-4 is elektrisch isolerend, maar thermisch geleidend. Deze pasta kan dienen om componenten te positioneren voor een later soldeerproces, maar men kan de lijm eveneens gebruiken voor het vastzetten van zwaardere componenten die elektrisch geleidende lijmverbindingen krijgen. Doseren van deze lijm kan met luchtdruk plaatsvinden, waarbij de druppelgrootte na het opbrengen gehandhaafd blijft. Dit geldt zowel voor als tijdens het uitharden. Ook is het mogelijk om twee druppels boven elkaar aan te brengen. EPO-TEK H70E-4 bezit een bijzonder grote cohesie in niet-uitgeharde toestand. Uitharding verloopt relatief snel (minder dan een minuut bij 210 °C, minder dan drie minuten bij 175 °C en ongeveer een uur bij temperaturen onder 100 °C).

De lijm is ook in de praktijk onderzocht bij het automatisch aanbrengen van chipcondensatoren, chip-dragers en SO-40-behuizingen. In „natte” toestand was de nodige trekkracht om een component te verwijderen groter dan vereist om de component als veilig bevestigd te mogen beschouwen. De lijm kan soldeertemperaturen van 250 °C doorstaan.

VERWERKING EN MONTAGE

Voor het verlijmen van componenten wordt op de contactplaatsen van het substraat met een zeefdrukprocédé (bijv. 200 mesh, 45 µm emulsiedikte) elektrisch geleidende epoxylijm aangebracht. Op de plaatsen waar zwaarder uitgevoerde componenten

moeten komen, zal men niet met deze lijm kunnen volstaan en moet het substraat ter hoogte van het midden van de component nog worden voorzien van een druppel niet-geleidende lijm, zie fig. 3.

Na het aanbrengen van de lijm volgt het plaatsen van de verschillende componenten op het substraat, waarna de lijm bij temperaturen van 150 ... 200 °C moet uitharden. De epoxylijm kan uitharden via verwarming in een oven, een infraroodbaan of met een dampfase. De verwarmingsstijfheid hangt af van de toegepaste temperatuurverhoging en zal een periode beslaan van minimaal vijf minuten en maximaal een uur.

Voor het uitvoeren van reparaties of het vervangen van componenten moet men evenals bij soldeerplaatsen de contactplaatsen lokaal verwarmen. Bij solderen moet men oplosmiddelen en vloeimiddelen verwijderen. Bij lijmverbindingen kan men de verwarming plaatselijk uitvoeren met behulp van hete lucht. Na het wegnemen van een bepaalde component kan zonder meer een nieuwe worden gemonteerd. Uiteraard is het hierbij wel nodig dat de lijm vanuit de kristallijne toestand in de amorf toestand wordt gebracht. In in normaal Hollands betekent dit dat men de lijm in weke toestand brengt.

Eventueel nieuw opgebrachte lijm moet plaatselijk onder toevoeging van warmte weer uitharden. Dit procédé is overigens niet nieuw, maar wordt al jarenlang gebruikt bij de fabricage van hybriden.

NIEUW PERSPECTIEF VOOR PRINTENMAKERS?

Het lijkt mogelijk om in de toekomst helemaal geen door foto-etsen op printplaten aangebrachte koperbaantjes meer te gebruiken. Elders in dit nummer is al ingegaan op de mogelijkheid om verbindingspatronen tot stand te brengen met metallische inkten. Zulke inkten kunnen met een zeefdrukprocédé worden aangebracht op een isolerend substraat. Na uitharding ontstaan dan geleidende sporen die niet alleen geschikt zijn voor contactverlijming maar ook voor conventionele soldeerwerkzaamheden. Wie eenmaal heeft gekozen voor volledige verlijming van elektrische contacten, zou in plaats van geleidende inkten echter ook kunnen kiezen voor elektrisch geleidende epoxylijmen. Het daarvoor nodige productieproces verloopt als volgt:

- het op het substraat aanbrengen van de geleiders met behulp van zeefdruk met de lijm EPO-TEK 410;
- dosering van EPO-TEK H70E-4 voor het bevestigen van de componenten;
- montage van de componenten;
- beëindiging van de montage door een uithardingsproces.

Deze produktiemethode is momenteel reeds met de beschikbare faciliteiten te realiseren. De enige vereiste is in feite een bedrijf dat een dergelijke innovatieve aanpak aandurft. □

TEST BEST.

Grundig, onovertroffen in videogeneratoren, oscilloscopen en andere meet- en testapparatuur, introduceert de PAL/Secam

Vectorscope (omschakelbaar als Waveformmonitor type VE 1010) en de Waveformmonitor type VI 1020. Leverbaar als tafelinstrument maar - typisch Grundig - ook in 19" uitvoering en combineerbaar.

De VE 1010.

Vectorscope voor Pal en Secam. Omschakelbaar als waveformmonitor.

Heldere weergave door 12 kV weergavebuis met intern raster. Vectorweergave voor 75 en 100% signalen. Kalibreercirkel.

De VI 1020.

Waveformmonitor.

2 Gescheiden inputs, verschilmeting.

Heldere weergave door 12 kV weergavebuis met intern raster. Hoge bandbreedte. Kalibreersignaal TV plm. 1%.

Grundig als het grondig moet!

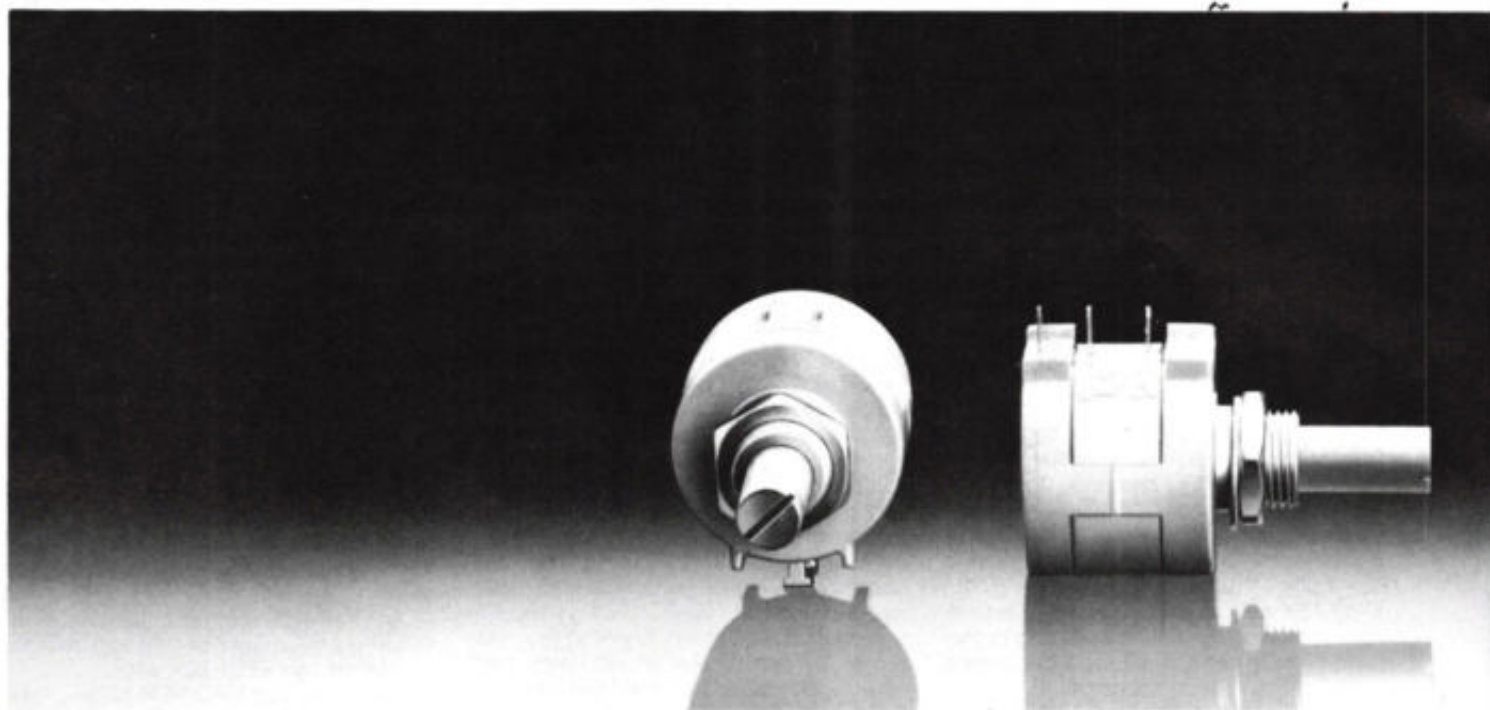


Meer gegevens over deze "labelhafte" apparaten (en alle andere Grundig meet- en testapparaten) krijgt u van de alleenvertegenwoordiger voor Nederland:

vanandel

Nieuw Mathenesserstraat 33,
Postbus 6049,
3002 AA Rotterdam,
telefoon (010) 26 09 63.

oscilloscopen - videogeneratoren - vectorscopen - waveformmonitoren - antenne meelontvangers - digitale multimeters
analoge multimeters - L.F. en H.F. generatoren - vervormingsmeters - frekwentietellers - voedingsunits - wow- en fluttermeters



BOURNS model 3590: Resultaat van denkwerk

Bourns gaf zijn knapste koppen opdracht tot het ontwikkelen van een compromisloze, draadgewonden, 10-slagen potentiometer. Model 3590 is het resultaat.

De mogelijkheid voor printmontage en de vele opties maken de 3590 tot een uiterst veelzijdige potentiometer.

Ook de uitstekende spec's dragen hiertoe bij. De juiste pot heeft de juiste prijs: dit is een lage prijs. De 3590 kost U minder dan f 1,- per slag (100 stuks). Uit voorraad

Dit moet U toch aan het denken zetten...

MET KEITHLEY METEN BETEKENT: ALTIJD IETS MEER!

Model 175 autoranging multimeter.

De volgende generatie digitale multimeters met een veelvoud van nieuwe mogelijkheden.

Vergelijk wat Uw instrument kan en wat ons model 175 biedt:

- * mogelijkheid tot "nullen"
- * weerstandsbereik: 200 MOhm
- * inputimpedantie 1 GOhm
- * 10 A stroombereik
- * 4 1/2 digit met een nauwkeurigheid van 0,03%
- * standaard DCA/DCV, ACA ACV OHM en dB
- * resolutie van 10 μ V 10 nA en 10 mOhm
- * snelle autoranging
- * geheugen voor 100 meetwaarden met diverse meetsnelheden
- * digitale calibratie
- * min/max metingen
- * TRMS metingen tot 100 kHz

Als optie: *IEEE-488

*batterijvoeding

KEITHLEY

Keithley Instruments B.V.

Postbus 559, Telex 24684

4200 AN Gorinchem Telefoon 01830-25577



specificaties

Resistance Range (ohms)	200-100k
Resistance Tolerance	$\pm 5\%$
Linearity (Independent)	$\pm 0.25\%$
Effective Electrical Angle (degrees)	$3600^\circ + 10, - 0$
Absolute Minimum Resistance	1 ohm or 0.1% TR
Noise	100 ohms ENR
Operating Temperature Range	-55°C to $+125^\circ\text{C}$
Temperature Coefficient	20 ppm/ $^\circ\text{C}$ (wire)

BOURNS BENELUX B.V.

Postbus 37 2270 AA VOORBURG

tel: 070-874400 tlx: 32023

At your service!

BOURNS

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:

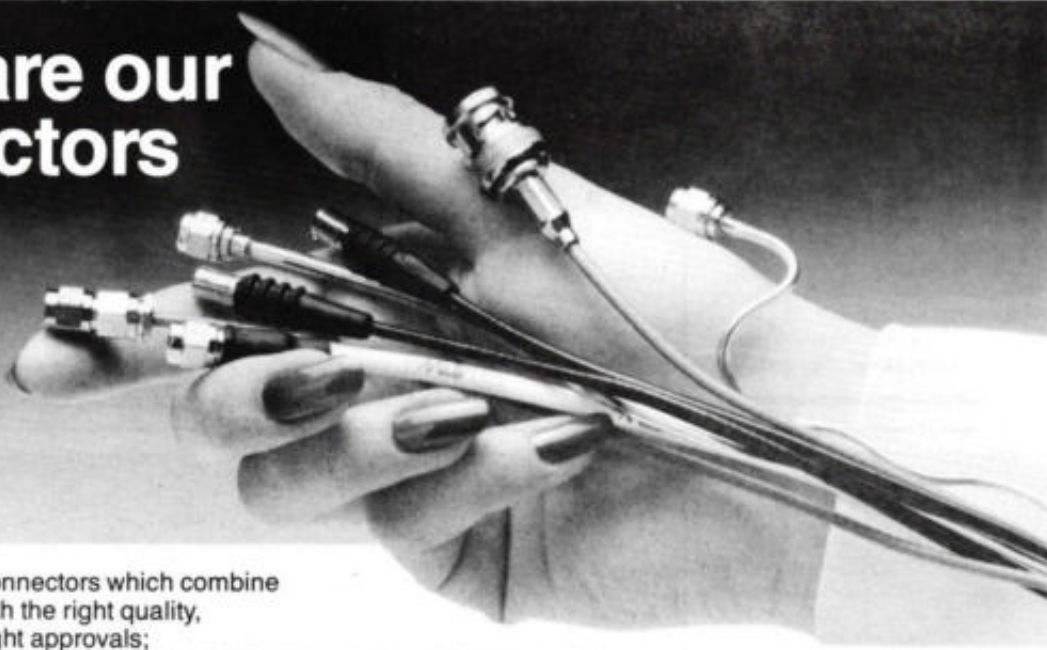
**KWALITEIT IN ELKE KWANTITEIT
MET KORTE LEVERTIJD**

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

APR

ELEKTRONIKA B.V.

compare our connectors



Greenpar offers r.f. connectors which combine competitive prices with the right quality, backed up with the right approvals; including BS 9000.

CGE ALSTHOM **greenpar**

Find out more about the range of Greenpar r.f. connectors: ask for the shortform catalogue -and make the comparison.

CGE ALSTHOM Nederland BV
64, Koninginnegracht The Hague
P.O. Box 85860 - 2508 CN
Telex 31045 - Tel. (070) 608810



Oplossing: de US dollar wordt steeds hoger,
de engelse pond daalt, Power MOSFETs van
FERRANTI worden steeds interessanter!

TEKELEC TA AIRTRONIC

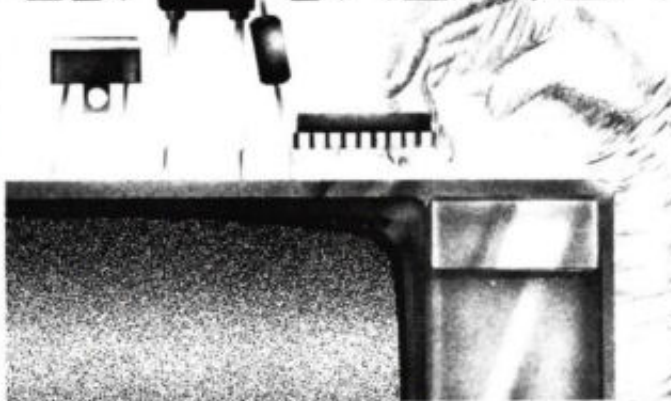
POSTBUS 63, 2700 AB ZOETERMEER. TEL. 079 - 310100

MODULAIR SOLDEERSYSTEEM

Weld-Equip heeft een systeem ontwikkeld voor het reflow solderen van oppervlakte-gemonteerde componenten zoals flatcables op epoxy-, keramisch- of glassubstraat. Bij dit systeem worden alle verbindingen, ook bij 4-zijdige flatpacks, in een keer gesoldeerd en wordt tegelijkertijd het probleem van het niet geheel vlak leggen van het substraat op unieke wijze opgelost. De machine is voorzien van een programmeerbare, microcomputerbestuurde soldeergenerator met toetsenbord en LED-display. Tot 30 soldeerprogramma's kunnen in EEPROM worden opgeslagen. Voor ieder type IC kan zo het specifieke temperatuur/tijd/druk-profiel worden vastgelegd. De werking van de machine is als volgt: Een vacuümzuignap in de soldeerbeugel pakt een IC op en brengt het boven het gereedliggend substraat. Met behulp van een beam splitter kan de positie van het substraat t.o.v. het IC exact worden bepaald, waarbij met een micro-manipulator zowel de X-, Y-, als theta-richting kan worden beïnvloed. Daarna draait de beam splitter weg, de soldeerbeugel zakt op het substraat en automatisch wordt het soldeerprogramma afgewerkt.

Dankzij de modulaire opbouw kan de machine uitgerust worden met een flux-sproeikop, een stereozoom-microscop of een TV-camera met monitor. Met behulp van een speciaal programma kan de machine ook worden gebruikt voor het uitsolderen van flatpacks. Met een speciale voorziening, waarop octrooi is aangevraagd, heeft Weld-Equip het probleem van het niet geheel vlak liggen van het substraat opgelost. De oplossing is gevonden in een speciale constructie van de soldeerbeugelopname. Bij het aandrukken van de soldeerbeugel komt automatisch een centrering

COMPONENTEN



tot stand, waarbij onregelmatigheden in het substraat worden gecompenseerd, terwijl het middelpunt van de soldeerbeugel exact op z'n plaats blijft. Hierdoor treedt geen verschuiving van het

IC ten opzichte van de gekozen positie van het substraat op.

Int.: Weld-Equip Sales BV, postbus 164, 5700 AD Helmond (04920) 42225.

ELEKTROSTATISCHE STETHOSCOOP

Het meten van statische elektriciteit is een zeer belangrijk aspect bij het voorkomen van schade aan o.a. gevoelige micro-elektronica. Daarvoor werd de Anderson Static Meter ontwikkeld, waarmee snel en eenvoudig de elektrostatische lading kan worden gemeten.

Deze kleine, handzame meter geeft de intensiteit en de polariteit van de lading van het oppervlak aan in kilovolt. Op 15 cm vanaf het te meten punt kunnen waarden van 0 tot ± 5 kilovolt worden gemeten. Op 30 cm afstand waarden van 0 tot ± 10 kilovolt. Het afwijkingpercentage is $\pm 10\%$. De meter werkt op twee 9 V batterijen en bevat geen radioactieve elementen.

Deze 'elektrostatische stethoscoop' is een onmisbaar hulpmiddel bij het opsporen en



controleren van zeer schadelijke statische elektriciteit in ruimten waar gevoelige micro-elektronica wordt verwerkt.

Int.: Bijl Papier/Verpakking, Marchandweg 34, 3771 MP Barneveld (03420) 90147.

OPVLOEIMACHINE

Hedinair Ltd. heeft een nieuwe

generatie infrarood reflow- (opvloei-) machines op de markt gebracht. De infrarood machine wordt compleet met transportband en controller geleverd. De machine heeft een voorverhittingszone die is uitgerust met infraroodbuizen in het 'medium wave' gebied. De feitelijke reflow zone bevat 'short wave' infrarood buizen. Een Infra Red Reflow installatie wordt onder meer gebruikt voor het solderen van 'leadless' componenten, speciale connectoren en voor het reflowen van kleine PCB's.

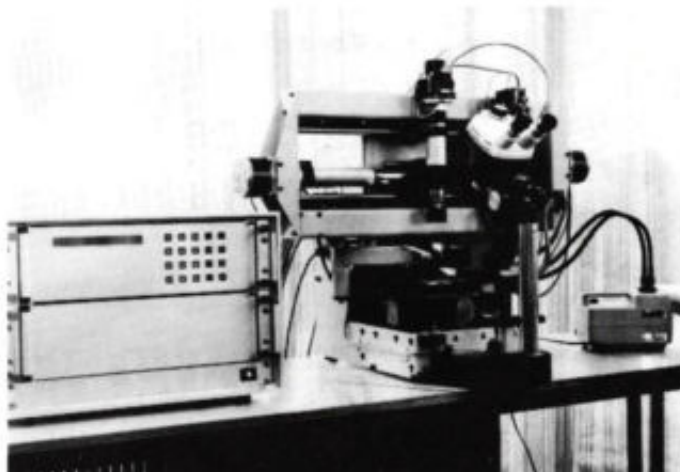
Als de installatie wordt toegepast voor het solderen van 'leadless' components moet men er rekening mee houden dat men alleen zeer kleine componenten kan solderen. Te solderen chipcarriers moeten geschikt zijn om een hoge temperatuur langdurig te kunnen verdragen. Bij gebruik van chipcarriers en andere relatief grote componenten is het verstandiger om het zogenaamde 'Vapour Phase Reflow Process' toe te passen.

Int.: Euroelectron BV, Tollenslaan 15, 3723 DH Hilversum (030) 783607.

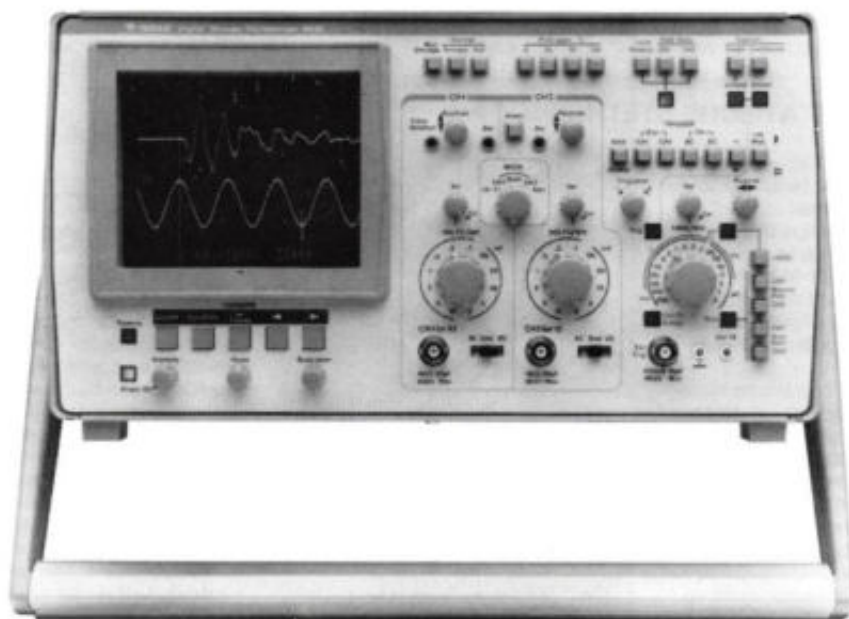
AUTOMATISCHE TINTOEVOER

Nitek heeft haar programma produktiemiddelen voor elektronica uitgebreid met het produkten van het merk Solbest. Solbest levert o.a. apparatuur voor automatische tin-toevoer. De Weller-soldeerbouten zijn daarvoor uitgerust met een speciale knop. Een druk op de knop en het Multicore tinsoldeer wordt automatisch toegevoerd op de soldeerplaats. Met deze methode kan op de arbeidsplaats een produktiviteits-verhoging van 20...50% verkregen worden.

Int.: Nitek Systems BV, Nikkelstraat 6-12, 1411 AK Naarden (02159) 47724.



De Gould 4030 & 4035: Betrouwbaar – Snel – Aantrekkelijk geprijsd.



WAVEFORM PROCESSOR

Signaal analyse met uitgebreide reeks functies, zoals:

- Middeling
- x, + en -
- Filtering
- Lijn selectie TV-beeld
- Beeldscherm bewerkingen



Kies uit twee zeer aantrekkelijke Digitale Geheugen Oscilloscopen:

4030: een flexibel meetinstrument voor algemene toepassingen.

4035: een 4030 plus automatische meetfaciliteiten, een IEEE-488 interface en aansluiting voor de GOULD Waveform Processor.

4030: 2 snelle 20 MHz ADC's met diep geheugen, naast het gebruik als conventionele oscilloscoop.

4035: een 4030 plus CURSOR-uitlezing van spanning en tijd.

PRIJS ?

Neem nu contact op met ons verkoop- en servicecentrum:

GOULD INSTRUMENTS SYSTEMS NETHERLANDS

Postbus 35 1243 ZG 's-GRAVELAND
Meenthof 15, 1241 CP KORTENHOEF
Telefoon: 035-634 18
Telex: 43514 (gism nl)

D 85-3



GOULD
Electronics

MEMBRAAN-DOSEERVENTIEL

Het doseer-ventiel, type 750V, is een uitbreiding van het assortiment EFD doseerapparatuur van Weld-Equip. De EFD-serie bestaat o.a. uit elektro-pneumatische apparaten voor het doseren van pasta's en vloeistoffen.

Door de combinatie van doseerapparatuur met het membraan-doseerventiel kunnen, uiterst nauwkeurig repeteerbaar, exact regelbare hoeveelheden vloeistof met een hoge frequentie worden gedoseerd.

Het ventiel is geschikt voor het doseren van vloeistoffen met een lage tot middelhoge viscositeit, zoals: anaeroben, inkt, oplosmiddelen, siliconen, cyanoacrylaten, UV-lijmen enz. Met het membraan-doseerventiel kunnen tot max. 300 doseringen per minuut worden gerealiseerd; daardoor is het ventiel bij uitstek geschikt om samen met een stuurapparaat in een geautomatiseerde opstelling te worden ingebouwd.

Zowel de ventielkop als het membraan zijn vervaardigd uit



een speciale kunststof (UHMW polymeer) en hebben een hoge weerstand tegen organische en anorganische middelen en daardoor een lange levensduur en stabiliteit.

Int.: Weld-Equip Sales BV, postbus 164, 5700 AD Helmond (04920) 42225.

UITSOLDEERMACHINES

De Ersas EAS 1000 is een compacte uitsoldeermachine, speciaal voor IC's, met een opwarmtijd van ongeveer 25 minuten. Bij de ontwikkeling van deze machine is vooral gekeken naar het bedieningsgemak. Het opspangereedschap in de kop van de zwenkarm (zie foto) wordt, als de zwenkarm omhooggeklapt is, over het te verwijderen IC geplaatst. Door middel van een handgreep wordt het IC vastgeklemd. Bij het weer naar beneden bewegen van de zwenkarm wordt de soldeergolf automatisch ingeschakeld, waarna het volledige uitsoldeerproces automatisch verloopt. De soldeergolf spoelt tegen de onderzijde van het IC, het IC wordt omhoog getrokken en de boorgaten worden schoonge-

blazen. Daarna kan de zwenkarm weer naar boven geklapt worden om het IC uit te nemen. Omdat de gaten schoongeblazen worden, kan er zonder problemen meteen weer een nieuw IC worden ingesoldeerd.

De EAS 1000 kan IC's verwerken in 14- tot 40-polige uitvoering, hiervoor zijn verschillende typen soldeermontstukken en een grote verscheidenheid aan bijzonder snel uitwisselbare uitsoldeerkoppen leverbaar.

De verschillende parameters (temperatuur, tijd en hoogte van de golf) kunnen eenvoudig ingesteld en elektronisch bewaakt worden.

De EAS 2000 is een universele

machine voor het uitsolderen en direct (of later) weer insolderen van praktisch alle meerpolaire elementen zoals IC's, connectoren, potmeters, oscillatoren enz., ook uit printplaten met een hoge componentendichtheid. Bij de EAS 2000 wordt de printplaat met behulp van een X-Y-aanslag in de juiste positie geplaatst op een draaibaar werkvlak. Daarna wordt het werkvlak boven de soldeergolf gedraaid; door middel van een masker kan de soldeergolf exact begrensd worden op het formaat van het uit te solderen element. Na het indrukken van een voetschakelaar gebeurt het uitsolderen zelf automatisch om vergissingen te voorkomen. Met bijvoorbeeld een pincet wordt het

element verwijderd, waarna de boorgaten schoongezogen worden. Indien gewenst kan hierna een nieuw element worden ingesoldeerd.

De EAS 2000 kan worden gebruikt voor zowel enkelzijdige als voor multilayer-printplaten; de instelling van de temperatuur en de golfhoogte kan zo nauwkeurig geregeld worden dat ook MOS-IC's zonder problemen verwerkt kunnen worden.

De machine is zo gebouwd dat onderhoud tot een minimum beperkt kan blijven, maar dat alle onderdelen bij servicehandelingen gemakkelijk en snel kunnen worden bereikt.

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



'VAPOUR PHASE' SOLDEERSYSTEMEM

Daar er steeds meer belangstelling bestaat voor toepassing van zgn. Service Mounted Devices zal men over moeten gaan op nieuwe soldeertechnieken. Hedinair Ltd introduceert een complete lijn vapour phase soldeermachines. De machines worden compleet geleverd en zijn voorzien van alle noodzakelijke beveiligingen. Speciaal voor middelgrote aantallen te solderen kaarten is het type VPE-18 zeer geschikt.

De VPE-18 wordt geleverd met:

- Roestvrijstalen tank;
- Primaire, secundaire en economy condensatiespiraal;
- Automatisch geregelde lift;
- Filterinstallatie voor het verwijderen van flux uit de primaire vloeistof;
- Afzuiging;
- Waterstroom-schakelaar;
- Digitale temperatuurmeter van het koelwater;
- Acid Scrubber voor de secundaire vloeistof;
- Recirculerend watersysteem;
- Voorverwarming voor primaire koelspiraal.

Int.: Euroelectron BV, Tollenslaan 15, 3723 DH Bilthoven (030) 783607.

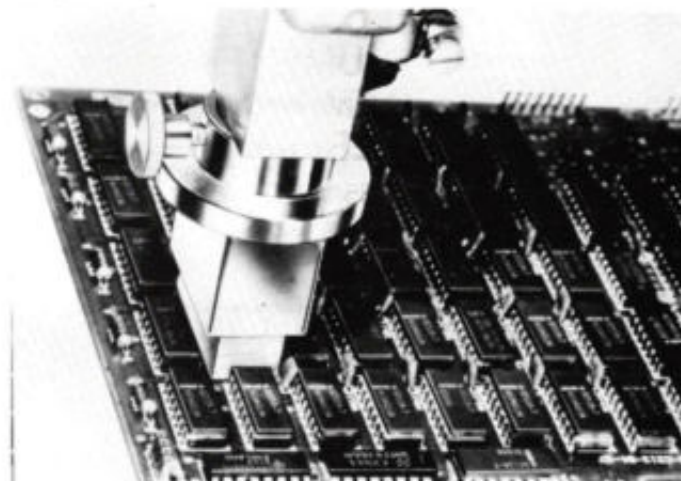


IC'S UITSOLDEREN

Vervanging van een DIL-IC's betekent:

- 1) desolderen;
- 2) IC opnieuw plaatsen;
- 3) weer solderen.

Dit kan met het Exin reflow-bad van Weller na een beetje oefenen >





Ritel knoppen in extra lage uitvoering

Naast de bekende knoppenserie heeft Ritel een extra laag model uitgebracht. Slechts 14 mm hoog en verkrijgbaar in een groot aantal uitvoeringen. Voorzien van de befaamde messing klemkonusbevestiging. Leveringsmogelijkheden: normaal rond, vleugel- en pijlknop, in de maten 10, 15, 21, 23 en 36 mm; 8 standaardkleuren, diverse moerafdekkingen.

**MEER DAN 15 JAAR
PROFESSIELE
ELEKTRONIKA**

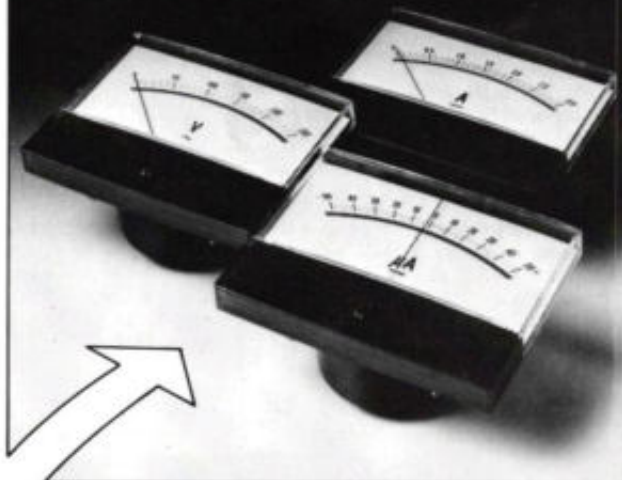
Uitvoerige documentatie,
natuurlijk bij Manudax.

Manudax

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland.
Tel. 04139-2901, telex 74810, facsimile 04139-1009 (aut)

handykit®
Een merk van Vogel's

De Handykit Klasse 2 draaispoelmeters met een optimale prijs/kwaliteit verhouding. Voorzien van een duidelijk afleesbare spiegelschaal zonder merkopdruk. Een complete reeks van waarden in drie afmetingen leverbaar. Handykit meters zijn ideaal daar waar een goede meter niet te veel mag kosten.



vogel's
10 JAAR

Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven,
Telefoon 040-415547

Laat Fluke u behoeden voor een zondvloed van mislukte printkaarten.



Dit jaar worden meer dan vier miljard microprocessors in produkten ingebouwd. Hoe moeten we die allemaal testen en servicen?

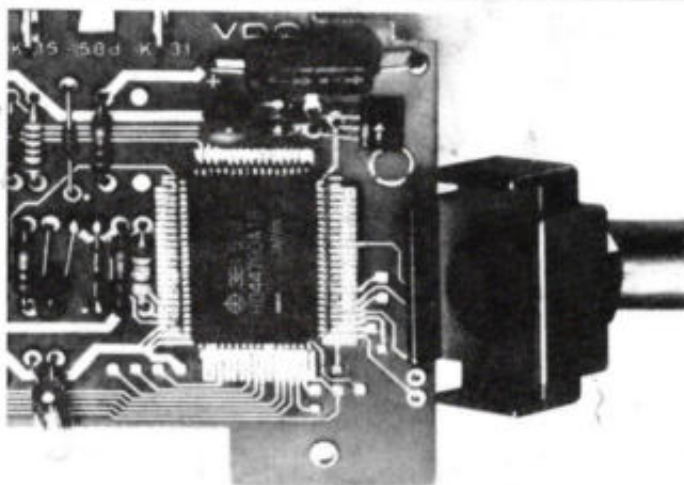
De Fluke 9010A Microsystem Troubleshooter biedt een aantal snelle en simpele oplossingen voor dit probleem.

- Door het indrukken van één toets worden Bus-, ROM-, RAM- en I/O circuits getest.
- Doordat de 9010A door Fluke is vóorgeprogrammeerd worden de meest voorkomende fouten automatisch gevonden en de diagnostische gegevens op een display weergegeven.
- Voor fouten buiten de Bus-structuur, kan de intelligente probe gebruikt worden, waarmee de fout gevolgd kan worden tot de "node".
- Met de support van 32 typen microprocessors kan de 9010A bijna alle apparatuur testen.
- Voor uitgebreide programmering kan de nieuwe "9010A off-line Language Compiler" gebruikt worden met een personal computer.

Voor meer informatie schrijf of bel naar:

FLUKE®

Fluke (Nederland) B.V.
Gasthuisring 14
Postbus 115
5000 AC Tilburg
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683



binnen 30 seconden gebeuren. Met behulp van een positioneerarm met parallelgeleiding worden de IC-pennen in een soldeerbadje gedompeld en gesoldeerd. De veerspanning van de arm trekt de component dan uit de boorgaatjes. De printplaat zelf komt niet met het hete bad in aanraking. Wanneer direct daarna een nieuw IC moet worden geplaatst, dan hoeft de tin niet te worden weggezogen. De IC-trekker op de arm wordt verwisseld voor een inzetter (DIL-IC) en drukt het nieuwe

'voorgefluxte' IC precies weer in de boorgaten.

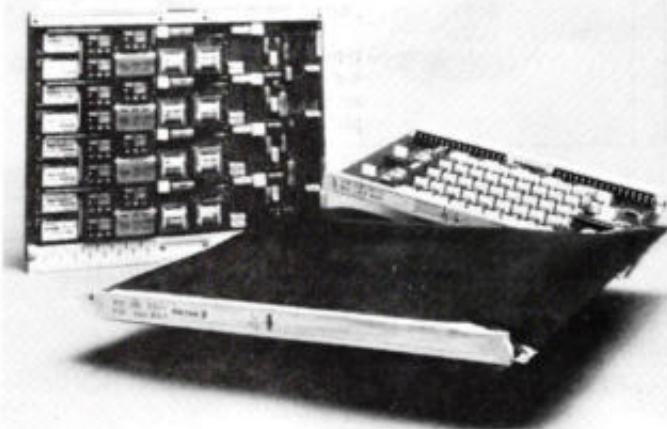
De Exin-standaarduitvoering is voorzien van 14/16-pens reflowbadje en bijbehorende IC-trekker en -inzetter. Uitwisselbare badjes in andere maten zijn beschikbaar. De temperatuur wordt geregeld door termonic soldeerapparatuur.

Inf.: Nitek Systems BV, Nikkelstraat 6-12, 1411 AK Naarden (02159) 47724.

GELEIDENDE PLASTIC ZAK

Statische elektriciteit kan de oorzaak zijn van grote problemen in zowel de elektronische industrie als de gezondheidszorg, en andere industrieën waar met gevoelige producten wordt gewerkt. Een kleine vonk kan dikwijls genoeg zijn om grote schade te veroorzaken. Teno (vroeger Celloplast) in Zweden, brengt nu Tenostat op de markt, een nieuw type half-geleidend plastic zak met een venster. Deze verpakking maakt een einde aan het risico met statische elektriciteit, terwijl men tegelijkertijd kan zien wat er in zit. Dit idee met elektrisch half-geleidend

plastic is niet nieuw. Een methode die eerder werd gebruikt was het mengen van elektrisch geleidend materiaal - carbon black - is het te gebruiken plastic. Maar dat had een paar nadelen omdat het materiaal zwakker en ondoorzichtig werd. Teno heeft dit probleem opgelost door gebruik te maken van met butyl geënte LD- en HD-polymeren die een elastisch plastic opleveren met hoog geleidingsvermogen. De zakken van dit materiaal kunnen tegen vocht, langdurig gebruik en de meeste chemicaliën. Ze zijn voorzien van een venster aan de



onderkant, gemaakt van gewoon poly-ethen en daardoor kan men zien de inhoud van de zakken is terwijl dit toch geen invloed heeft op de geleidende eigenschappen ervan.

Inf.: Teno AB, box 297, S-60104 Norrköping, Zweden +46 - 11 197500

TESTMODULEN

Everett/Charles Contact Products Inc. heeft zgn. probe packs geïntroduceerd. Deze packs bestaan uit een blokje kunststof dat voorzien is van testpennen met een rasterafstand van 0,040 inch.



Het toegepaste type probe is afhankelijk van de te testen component. De modules worden speciaal op klantenspecificatie vervaardigd. De fabrikant levert eveneens een groot aantal verende testpennen en testclips.

Inf.: Euroelectron BV, Tollenslaan 15, 3723 DH Bilthoven (030) 783607.

LASAPPARATUUR VOOR HERMETISCH SLUITEN BEHUIZINGEN

Binnen het leveringsprogramma van Weld-Equip Sales BV, neemt de Benchmark apparatuur voor het hermetisch sluiten van elektronische behuizingen een speciale plaats in. Deze geavanceerde apparatuur voldoet aan de strengste eisen die in de

industrie worden gesteld (MIL STD 1772 resp. 883). Met deze apparatuur kunnen vrijwel alle bestaande rechthoekige, ronde en ovale standaardbehuizingen worden gesloten. De lasapparatuur kan aan een computersysteem met speciale software gekoppeld worden, dat het totale productieproces stuurt en afwijkingen van ingestelde parameters visueel en akoestisch signaleert en registreert. Indien gewenst kan ook worden gelast of gesoldeerd in een beschermde atmosfeer. In deze computerbestuurde lascouveuse worden temperatuur en vochtigheid van deze inerte atmosfeer volledig beheerst. De lascouveuse is voorzien van 2 ingebouwde ovens.

Inf.: Weld-Equip Sales BV, postbus 164, 5700 AD Helmond (04920) 42225.

FLAT- EN QUAD-PACKS DESOLDEREN

Weller introduceert een hulpstuk voor de elektronische industrie: de chip-zuigvoet CSF. In combinatie met het desoldeerstation VP801EC is het mogelijk de aansluitpennen van een Flat-Pack tegelijk te desolderen, waarna deze met het vacuüm van de ingebouwde pomp wordt weggenomen.



De chip-zuigvoetjes CSF worden gemaakt volgens de meest voorkomende flat-pack en quad-pack afmetingen.

Inf.: Nitek Systems BV, Nikkelstraat 6-12, 1411 AK Naarden (02159) 47724.



Mooi?..Weller

De nieuwe generatie
soldeerstations van Weller
zijn niet alleen mooi.

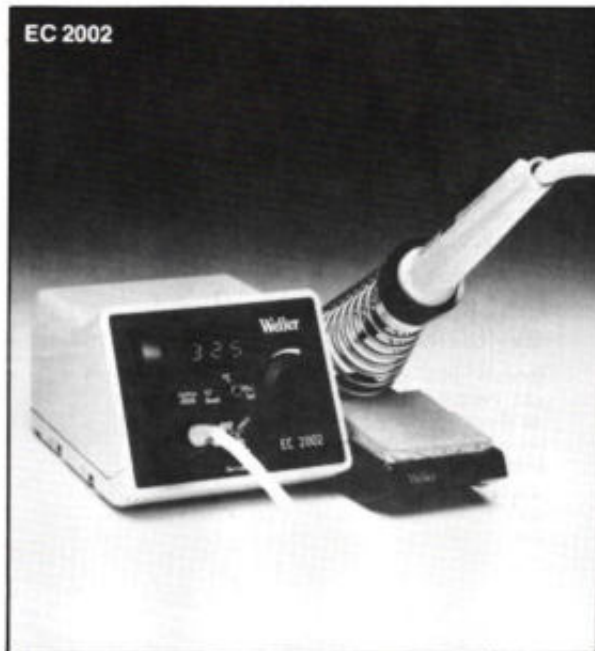
De Magnastat en Temtronic technologie
blijven gehandhaafd.
Als geheel dus een plaatje...

Weller voor professioneel
solderen en desolderen.



WTCP-S

EC 2002



WECP-20



NITEK SYSTEMS bv Postbus 5099 - 14010 AB Naarden - Tel. 02159-47724

CooperTools

VERKRIJGBAAR BIJ: NIJKERK - **AMSTERDAM** - 020-681481 • INTRONICS - **BARNEVELD** - 03420-15045 •
GEBR. TIMMERMANS - **EINDHOVEN** - 040-116360 • GRO-HAM - **GELDERMALSEN** - 03455-2341 •
OSCAR KEIP - **GRONINGEN** - 050-184360 • LUIJER TOOL SERVICE - **DEN HAAG** - 070-248686 •
TEXIM ELECTRONICS - **HAAKSBERGEN** - 05427-33333 • HAPROKO - **HALFWEG** - 02907-5873 •
A.K.B. TECHNIMA - **LEIDEN** - 071-765200 • NIJKERK - **SCHIEDAM** - 010-623522 • DISPLAY ELEKTRONIKA -
UTRECHT - 030-328325 • E.C.S. - **UTRECHT** - 030-625455

Streekziekenhuis Koningin Beatrix●

Beatrixpark 1
Postbus 9005
7100 GG Winterswijk
Telefoon 05430 - 44444

De Stichting Ziekenhuisvoorzieningen
Oost-Achterhoek roept sollicitanten op
voor de functie van

MEDISCH ELEKTRONICUS M/V

Functie-informatie:

De elektronicus zal de volgende
werkzaamheden verrichten:

- het uitvoeren van preventief onderhoud
- het calibreren, modificeren en repareren van medisch elektronische apparatuur
- het verlenen van technische assistentie bij medische ingrepen
- het uitvoeren van controles op geïmplanteerde pace-makers
- het instrueren van gebruikers van elektromedische apparatuur.

Functie-eisen:

- M.T.S. opleiding elektronica aangevuld met een opleiding op medisch elektronisch gebied
- Ervaring op het gebied van medische elektronica
- Leeftijd $\pm$ 30 jaar
- Bereidheid tot het verrichten van bereikbare diensten.

Salarisschaal

De salariëring vindt plaats volgens de N.Z.R. inpassingstabel, afhankelijk van opleiding en ervaring.

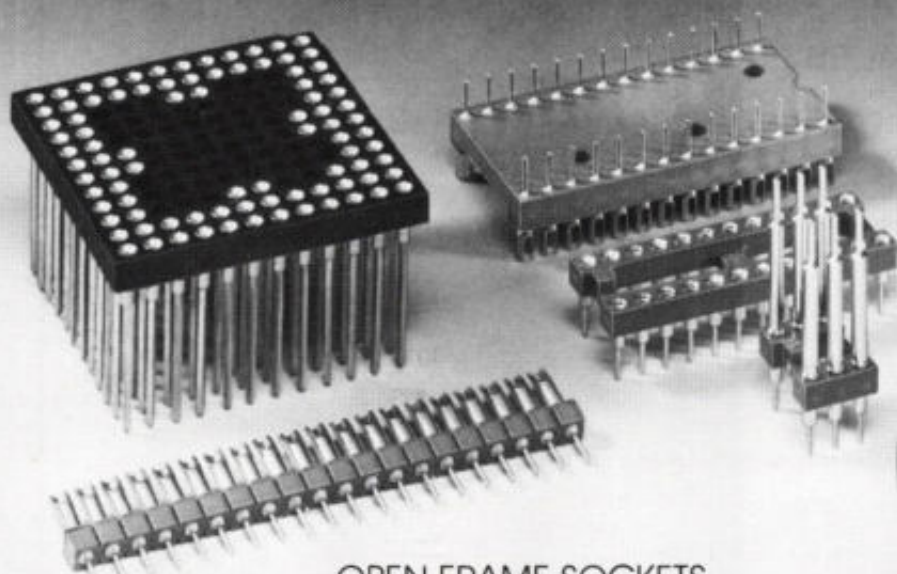
Nadere inlichtingen worden gaarne verstrekt door dhr. D.W. Hannink, hoofd Technische Dienst, telefoon: 05430-44444, toestel 412.

Schriftelijke sollicitaties binnen 10 dagen na verschijningsdatum onder vermelding van vakaturenummer 1214 te richten aan de afdeling personeelszaken van de Stichting Ziekenhuisvoorzieningen Oost-Achterhoek, postbus 9005, 7100 GG WINTERSWIJK.

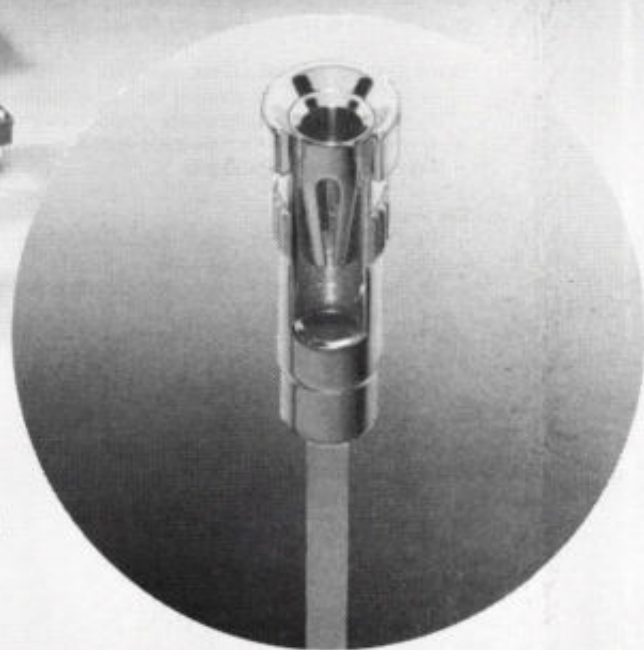
Het Streekziekenhuis
Koningin Beatrix
is het centrumziekenhuis
voor de Oost-Achterhoek



Bij Radikor beschikt u over excellente contacten voor EMC IC-sockets.



- OPEN FRAME SOCKETS
- COMPONENT ADAPTORS
- BOARD TO BOARD CONNECTORS
- PIN GRID ARRAY SOCKETS
- SOLID-SIP EN ADAPTOR STRIPS (OOK ALS SNAP STRIPS)



Professionele en low-cost IC-sockets, IC-adaptors en board-to-board connectors, wat u maar wenst. Met excellente contacten in tin/tin, goud/tin of goud/goud. Een kwaliteitsproduct van het wereldfabrikaat EMC.

Radikor levert ze snel, in alle voorkomende variëteiten. En 't meeste uit voorraad. Zo ook alle

andere componenten van Radikor, zoals flatcable en connectoren, mechanische en solid-state relais, codeerschakelaars, tellers, keyboards en trafo's. LEDjes, lampjes en testsnoertjes, te veel om op te noemen.

Vraag voortaan eerst even of Radikor het levert. Al was 't alleen maar voor de gunstige prijs.

 **RADIKOR**
Equivalent voor componenten



Satellite & Cable TV systems

TRATEC B.V. is in korte tijd uitgegroeid tot een gerenommeerde producent en leverancier van componenten voor Satelliet en Kabel TV Systemen.

Onze produkten worden verkocht via distributeurs in vrijwel alle West-Europese landen. In verband met de grote belangstelling voor onze produkten is er binnen ons bedrijf, met momenteel 20 werknemers, plaats voor een:

SALES ENGINEER

Zijn taak zal voornamelijk bestaan uit het technisch ondersteunen van ons verkoop team. De werkzaamheden zullen grotendeels in binnendienst worden uitgevoerd maar het bezoeken van onze buitenlandse afnemers behoort tevens tot zijn werkterrein.

Onze gedachten gaan uit naar iemand:

- Op HTS-E nivo met ervaring en kennis op het gebied van Kabel TV Systemen.
- Met goede kontaktuele eigenschappen en beheersing van de Engelse en Duitse taal in woord en geschrift.
- Met een technisch commerciële instelling.
- In de leeftijd van 25-30 jaar.

Wij bieden:

- Een zelfstandige en verantwoordelijke functie in een prettige werksfeer.
- Goede toekomstmogelijkheden.
- Salariëring overeenkomstig opleiding en ervaring.

Voelt u zich aangetrokken tot deze functie dan kunt u uw schriftelijke sollicitatie richten aan de directie van:

TRATEC B.V.
POSTBUS 385,
3900 AJ VEENENDAAL.

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

Adverteerdersindex

Amroh 52, 64
Analog Devices 30, 0-4
A.P.R. Elektronika 68
Auriema 16, 36
Avio Diepen 53
A.V.T. (Bijsluiters)

Belpa 76
Bourns 24, 25, 66, 67
Brown, Boveri
De Buizerd 12
Burr Brown 22

CAD 38
Carlo Gavazzi Omron 5
C.G.E. 68
Circuit Technology 50
Cisper Elektronika 48
Connector 20, 38

Deutsche Messe 50
Dugras 76

Elproma 23
Elspec 56

Fluke 25, 72

Gemeente Roosendaal 76
Gould ISN 20, 70

Hewlett Packard 10

Intercomponents 61
Intra Electronics 23
Intronics 18
I.T.T. Multicomponents 28

Jobarco 12, 18

Keithley Instruments 67
Klaasing Elektronika 12, 46, 64
Koning & Hartman 34
KTT 14

Manudax 36, 58, 72
Microtronica 4
Motorola 44, 45

Nicolet 54
Nijkerk Electronica 33
Gem. Nispen en
Roosendaal 77

Nitek 74

Pentec
Plessey 48
Protoprint 50

Radikor 77
C.N. Rood 26

SEB Souriau 36
Semikron 28
Sprague 32
Streekziekenhuis Kon.
Beatrix 75

Techmation Electronics 40, 0-3
Technex 60
Tekelec Airtronic 68
Tetraco 64
Tektronix Holland 0-2
Tratec 78

Vanandel 66
Varilec 16
Vekano 5, 58
V & N Electronics 24
Vogels 38, 48, 60, 72

W & S Benelux 62

Belangrijke telefoonnummers

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

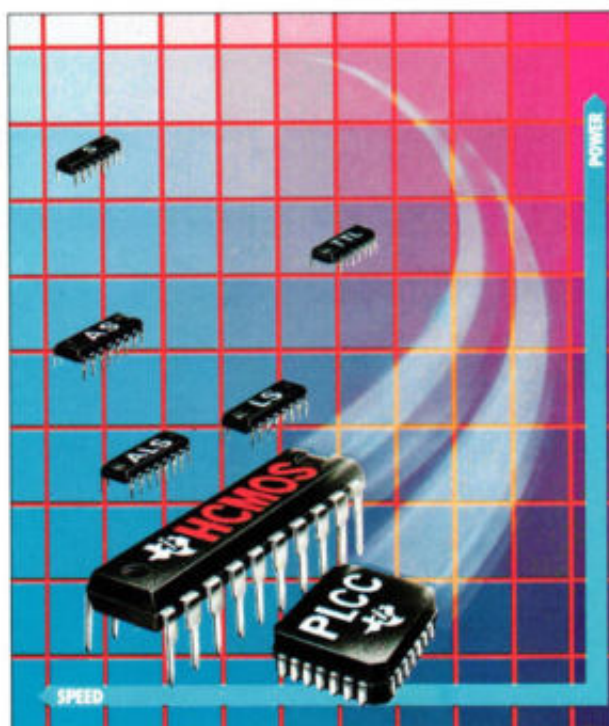
Advertising representatives

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

TEXAS INSTRUMENTS HIGH-SPEED CMOS LOGICA FAMILIE

Indien snelheid, low power en betrouwbaarheid belangrijk zijn



- Power dissipatie (statisch)
gates 0.0025 μ W
MSI (typ) 0.25 μ W
- Klokfrequency (max) 40 MHz
(C-MOS 12 MHz, low power schottky 40 MHz)
- Industrieel temperatuurgebied
-40 °C + 85 °C
- Uitgebreid temperatuurgebied
-55 °C + 125 °C (keramisch)
Beschikbaar medio eerste kwartaal 1985
- Voedingsspanning (operation)
2.0 tot 6.0 V
- Produkten met noodzakelijkheid van
TTL uitgang leverbaar (HCT)

Unieke Texas Instruments specificaties

● Elektrostatische bescherming (ESD)

Texas instruments heeft in de nieuwe HCMOS produkten serie een speciaal ESD beschermnetwerk geïntegreerd, welke HCMOS beschermt tegen ESD tot 4000 Volt.
(MIL-STD-883B vereist 2000 Volt)

● Latch-up bescherming

Door de speciale opbouw van de HCMOS chip van Texas Instruments, is een unieke latch-up bescherming gerealiseerd.
(Alle in- en uitgangen zijn geometrisch gescheiden gehouden door speciale beschermringen).
Latch-up bescherming van 450 mA tot meer dan 1 A bij 25 °C en bij 125 °C hoger dan 250 mA.

● Behuizingen voor Surface Mount Technologie (SMT)

De HCMOS serie zal buiten de dual in line behuizingen ook standaard in SMT behuizingen (PLCC en/of Small Outline behuizingen) gefabriceerd worden.



Indien u nadere informatie wilt ontvangen over de HCMOS-produkten of andere TI-produkten en uitgaven, dan kunt u gebruik maken van bijgaande antwoordkaart.
Deze kunt u in een gefrankeerde enveloppe sturen aan een van de dealers.

logica-familie

3N74HC266N	●	SN74HC590N	○	SN74HC691N	○
3N74HC273N	●	SN74HC592N	○	SN74HC692N	○
3N74HC280N	●	SN74HC593N	○	SN74HC693N	○
3N74HC283N	○	SN74HC594N	○	SN74HC696N	○
3N74HC298N	●	SN74HC595N	○	SN74HC697N	○
3N74HC299N	○	SN74HC597N	○	SN74HC698N	○
3N74HC322N	○	SN74HC598N	○	SN74HC699N	○
3N74HC323N	○	SN74HC604N	●	SN74HC804N	●
3N74HC352N	●	SN74HC620N	●	SN74HC805N	●
3N74HC353N	●	SN74HCT620N	●	SN74HC808N	●
3N74HC354N	●	SN74HC623N	●	SN74HC832N	●
3N74HC356N	●	SN74HCT623N	●	SN74HC881N	△
3N74HC365N	●	SN74HC640N	●	SN74HC2000N	△
3N74HC366N	●	SN74HCT640N	●	SN74HC4002N	○
3N74HC367N	●	SN74HC643N	●	SN74HC4016N	○
3N74HC368N	●	SN74HCT643N	●	SN74HC4017N	●
3N74HC373N	●	SN74HC645N	●	SN74HC4020N	○
3N74HCT373N	●	SN74HCT645N	●	SN74HC4022N	○
3N74HC374N	●	SN74HC646N	○	SN74HC4024N	●
3N74HCT374N	●	SN74HCT646N	○	SN74HC4040N	●
3N74HC375N	●	SN74HC648N	○	SN74HC4051N	△
3N74HC377N	●	SN74HCT648N	○	SN74HC4052N	△
3N74HC378N	●	SN74HC651N	○	SN74HC4053N	△
3N74HC379N	●	SN74HCT651N	○	SN74HC4060N	●
3N74HC381N	△	SN74HC652N	○	SN74HC4061N	●
3N74HC382N	△	SN74HCT652N	○	SN74HC4066N	○
3N74HC386N	●	SN74HC658N	○	SN74HC4075N	●
3N74HC390N	●	SN74HCT658N	○	SN74HC4078AN	●
3N74HC393N	●	SN74HC659N	○	SN74HC4316N	△
3N74HC423N	△	SN74HCT659N	○	SN74HC4514NT	●
3N74HC490N	●	SN74HC664N	○	SN74HC4515NT	●
3N74HC533N	●	SN74HCT664N	○	SN74HC4724N	●
3N74HCT533N	●	SN74HC665N	○	SN74HC7001N	○
3N74HC534N	●	SN74HCT665N	○	SN74HC7002N	○
3N74HCT534N	●	SN74HC670N	○	SN74HC7003N	○
3N74HC540N	●	SN74HC671N	○	SN74HC7006N	○
3N74HCT540N	●	SN74HC672N	○	SN74HC7008N	○
3N74HC541N	●	SN74HC673N	△	SN74HC7022N	●
3N74HCT541N	●	SN74HC674N	△	SN74HC7032N	○
3N74HC563N	●	SN74HC677N	○	SN74HC7074N	○
3N74HCT563N	●	SN74HC678N	○	SN74HC7075N	○
3N74HC564N	●	SN74HC679N	○	SN74HC7076N	○
3N74HCT564N	●	SN74HC680N	●	SN74HC7266N	●
3N74HC573N	●	SN74HC682N	●	SN74HC7340N	○
3N74HCT573N	●	SN74HC684N	●	SN74HC7344N	○
3N74HC574N	●	SN74HC686N	△	SN74THC9510N	●
3N74HCT574N	○	SN74HC688N	○		
3N74HC589N	○	SN74HC690N	○		

Hierlangs afknippen



Ondergetekende wil gaarne

☐ documentatie over HCMOS produkten ontvangen

☐ een gesprek met een specialist over

Firma

Naam aanvrager

Afdeling/Functie

Adres

Plaats

Telefoon/Toestel

Postcode:



Holland B.V.

Hogehilweg 19
Postbus 12995
1018 AZ Amsterdam-Z.O.
Tel.: 020-5602911
Telex: 12196

△ Beschikbaar 2e kwartaal 1985

Componenten

Texim Electronics BV
Postbus 172
7480 AD Haaksbergen
Tel. 05427-33333
Telex 44808

Data boeken

Kluwer Techn. Tijdschriften
Postbus 23
7400 GA Deventer
Tel. 05700-91575
Telex 49774

seeQ

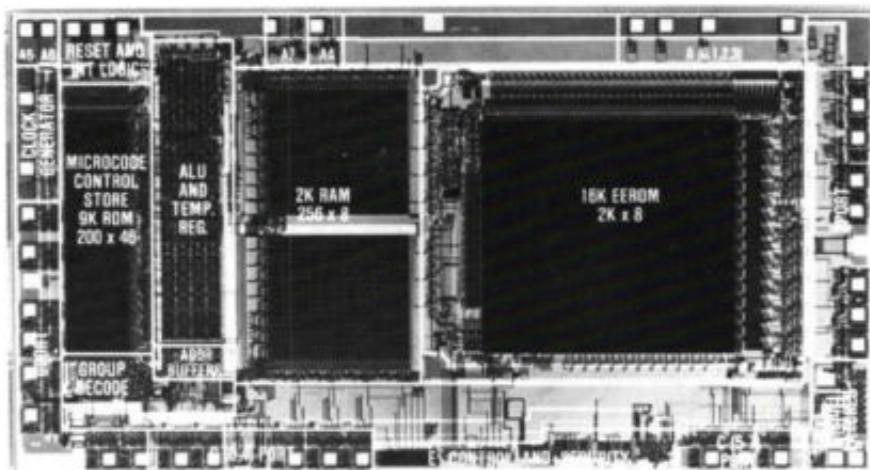
Nu leverbaar!

UV PROM's 64K en 128K versies

- zeer snelle programmeertijd door een intelligent programmeer algoritme (Intel compatibel)
- snelle acces tijd
- lage vermogensdissipatie
- ook in uitgebreide temperatuurbereik

Snelle 5V EEROM's

- 16K, 32K en 64K versies
- standaard JEDEC bytewise pinouts
- snelle 1 msec schrijftijd
- programmering met enkele 5 Volt (of 14-22V.)



- **Microcomputers met EEROM**, compatibel met TMS 7000 en Z 8 versies
- **Ethernet Data Link Controllers**

Datasheets en application-notes van bovengenoemde producten zijn op aanvraag verkrijgbaar.

SEEQ, natuurlijk in het leveringspakket van Techmation Electronics.

TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

Techmation Electronics bv
Postbus 9, 4175 ZG Haafden
Tel.: 04189-2222



**ANALOG
DEVICES**



Bewaking van gedistribueerde processen,
pharmaceutische productontwikkeling,
regeling van een bierbrouwproces,
automatisering van een testopstelling tot en met
de procesbewaking van een complete fabriek.
Dit alles vraagt om procesbeheersing.



Procesbeheersing betekent 5 functies :
signaalconditionering, meting, regeling,
verwerking van de gegevens en
man-machine dialog.

Analog Devices biedt een compleet geïntegreerd
programma voor deze vijf functies van werkstation
tot en met meet- en regelonderstations inclusief
geavanceerde software-pakketten.
Door deze integrale aanpak, heeft Analog Devices
de problemen opgelost daar waar ze anders beginnen.

De brochure "Measurement and Control Product"
ligt voor u klaar.



**Kunt U zich het werkelijk veroorloven
om niet het meest veelzijdige
meet- en regelsysteem te overwegen?**