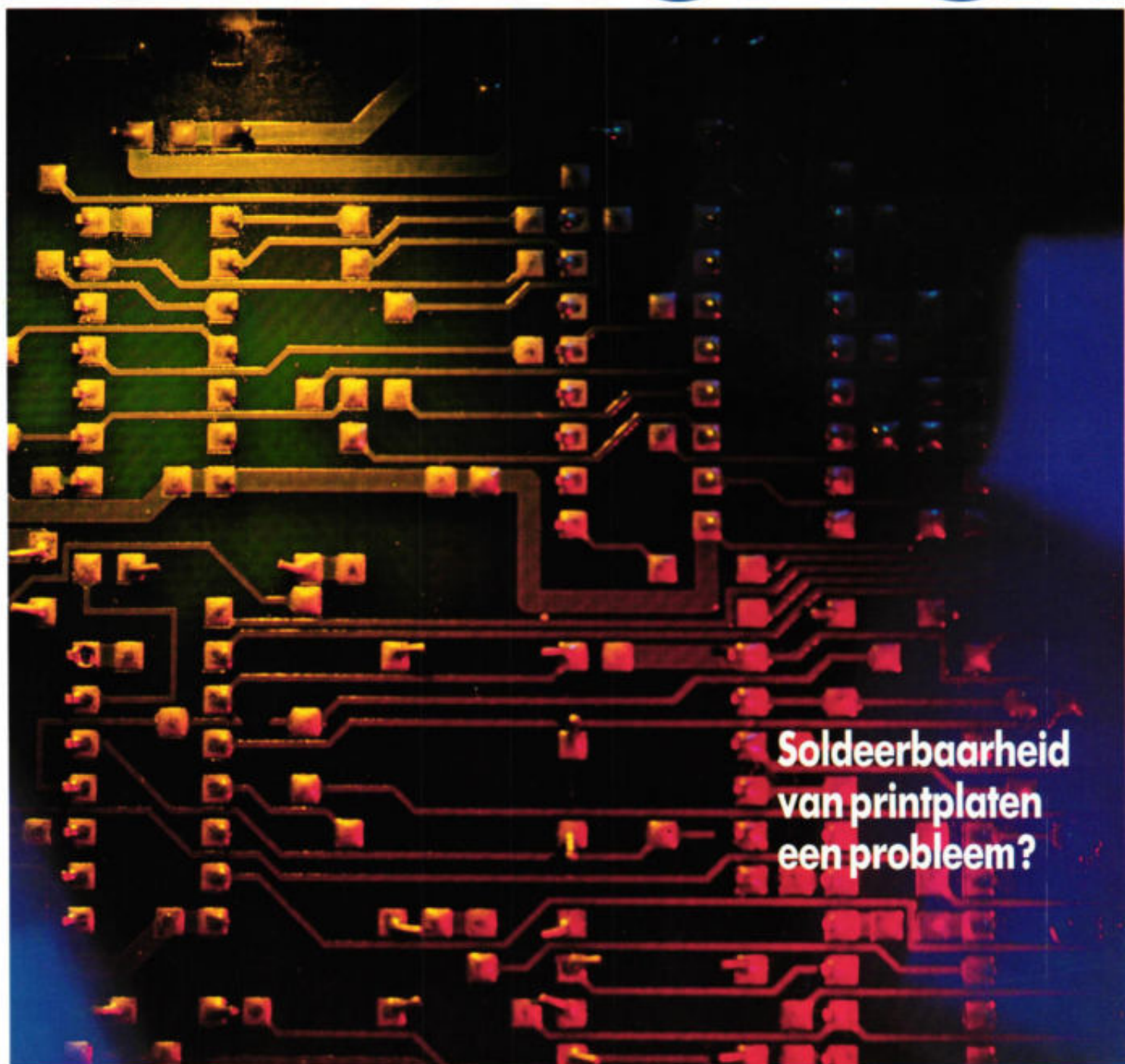


Printplaten voor oppervlaktemontage

Multilayer, van ontwerp tot eindprodukt

Een soldeerloos alternatief

ELEKTRONICA



**Soldeerbaarheid
van printplaten
een probleem?**

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

BI- & MULTILAYER SMD

Bel (030) 79 15 04
en u ontvangt
omgaand uitgebreide
documentatie.

El-Contronic bv
Rembrandtlaan 36
Postbus 351
3720 AJ Bilthoven
Tel. (030) 79 15 04
Telex 40595



**CAD MOBIEL
PCB lay-out...**

**Sneller,
Nauwkeuriger
en Efficiënter!**

**El-Contronic
CAD MOBIEL SERVICE:**

- * Van schema tot proefprint na 5 werkdagen.
- * Inclusief boorbanden en overige productie-documenten.
- * Gegevensinvoer aan uw eigen bureau; vertrouwelijk en flexibel.
- * Filmproductie d.m.v. Laser Plotter
- * Gunstig in prijs.

el-contronic bv
CAD MOBIEL SERVICE

El-Contronic bv
Rembrandtlaan 36
Postbus 351
3720 AJ Bilthoven
Telefoon (030) 791504
Telex 40595

LASERPLOT- & PCB SERVICE

17 oktober, 1986
34e jaargang**ELEKTRONICA**
TIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICAUitgever van:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer
tel.: (05700) 91911, telex: 49540
verschijnt 21 x per jaar.Uitgever:
H.N.J. JansenBladmanager:
D.A.M. AkkermansRedactie:
Hoofredactie: E.Th. Stavenhuter,
ing. H.H.W.M. de Vries (adj.)
Eindredactie: J.C. Meijer, H.J.A. Klappe (05700) 91470
Kernredactie: E.Th. van Gelder, ing. R.A. Keijzer, ing.
A.H. Verbunt
Redactie-assistente: Dinie Kaauw (05700) 91374
Centrale Redactie KTT: ing. J.E. Boswijk.Medewerkers:
N. Baaijens, R. Bakker, A.M. Bijnen,
drs. R.T. Chömpff, ir. J.P.C. van Gennip,
ir. F.H.J.F. Janssen, drs. W.D.M. Janssen, L.P. de
Jong, M. Jungerling, G. Kooren, J. Kosterman,
H. Leydens, E.H. Nordholt, ing. Th.W. Polet,
D.J.W. Sjobbema, F.A.S. Sterrenburg, J. Stevens,
M.v.d. Ven, D. Winia.Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier
(West-Duitsland), B. Dance (Engeland), J. Gee,
(Frankrijk), H. Dennert (Japan), W. Roth
(West-Duitsland), H. Saeyns (België), M. Verstrepen
(België).Advertenties:
Hoofd advertentie-exploitatie: W. Kao,
05700-91476 (M. Flaming),
05700-91471 (H. Smienk)
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkom-
stig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie
van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van
Koophandel.Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland f 105 (incl. BTW)
België f 1890 (incl. BTW)
Buitenland op aanvraag
Losse nummers: Nederland f 7,75 (incl. BTW)
België f 150 (incl. BTW)
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijg-
baar. Een abonnement loopt van januari t/m december
en kan elk gewenst moment ingaan.Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgiro-
kaart.Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk ge-
schieden, uiterlijk 2 maanden voor het einde van het ka-
lenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.Telefoonnummers:
Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91473
Adreswijzigingen + betalingen 05700-91481België:
Verantwoordelijk uitgever voor België:
H.N.J. Jansen, p/a Van Putlei 33, 2000 AntwerpenBesteladres:
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen, tel.: 03-2387986.„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit
tijdschrift wordt voorbehouden.
Ongeautoriseerde vervoerovername en/of openbaarmak-
ing van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze
ook is verboden" ©1986.„Het verlenen van toestemming tot publicatie in dit tijdschrift
houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting
van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens
de Auteurswet door derden verschuldigde vergoe-
ding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte
op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de
uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs-
en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Re-
prorecht, 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:

Al tientallen jaren zijn printplaten letterlijk de dragers van
de elektronica. Ze dienen als substraat ofwel als „onder-
grond" voor vaak vele tientallen elektronische componen-
ten. Een langs fotolithografische weg aangebracht sporen-
patronen brengt dan alle noodzakelijke verbindingen tot
stand. Hoewel het simpele principe van de printplaat
nooit is veranderd, heeft de moderne elektronica op de
verschijningsvorm een duidelijk stempel gedrukt. Uiterlijk
is dit zichtbaar geworden in een veel grotere bedradings-
dichtheid en aanzienlijk kleinere spoorbreedten. Een an-
der voorbeeld betreft de SMD-printplaten voor oppervlak-
temontage. Voorts winnen meerlaags printplaten, die de
„print" ook een „innerlijk" hebben gegeven, steeds meer
terrein. Daarom richten we in dit themanummer de aan-
dacht op enkele praktische aspecten van de printplaat-
technologie.

(Foto: Soltec BV Oosterhout).

**ACTUEEL**

Zakennieuws	8
Personalia	14
Verhuizingen	14
Agenda	15

THEMANUMMER**PRINTTECHNOLOGIE**

Flexibele print als high-tech-kleding	20
In de periferie van de print Ontwerpen, fabriceren, testen, repareren...	24
Printplaten voor oppervlaktemontage SMA stelt speciale eisen aan printontwerp	37
Multilayers: van ontwerp tot eindproduct Aantrekkelijk alternatief voor complexe printontwerpen	47
Degussa-dochter opent multilayer-fabriek in Beieren Groeijende vraag naar SMD-printplaten	63
Soldeerbaarheid van printplaten een probleem? Definities, effecten en remedies	67
Fotoplotters voor printfabricage Integratie in CAD/CAM-omgeving	77
Het soldeerloze alternatief 'Press-in'-techniek voor printpennen	84
PRODUKTEN	91

MededelingDe prijs van ons blad wordt met ingang van 1 januari a.s. iets ver-
hoogd. Allerlei kosten zijn gestegen, maar het duidelijkst is wel de
verhoging van de BTW met een procent. De nieuwe abonnementsprijs
per jaar bedraagt f 115 (incl. BTW en verzendkosten); van een los
nummer f 8,50.

De uitgever

Het volgende nummer van Elektronica
verschijnt op 7 november

SMD-techniek/oppervlaktemontage

De natuur als voorbeeld: materiaal, gereedschap en techniek in perfecte harmonie

Een honingraat – een typisch voorbeeld van de technische perfectie in de natuur. Het materiaal en gereedschap zijn nauwelijks te overtreffen. De plek schijnt zorgvuldig te zijn gekozen.

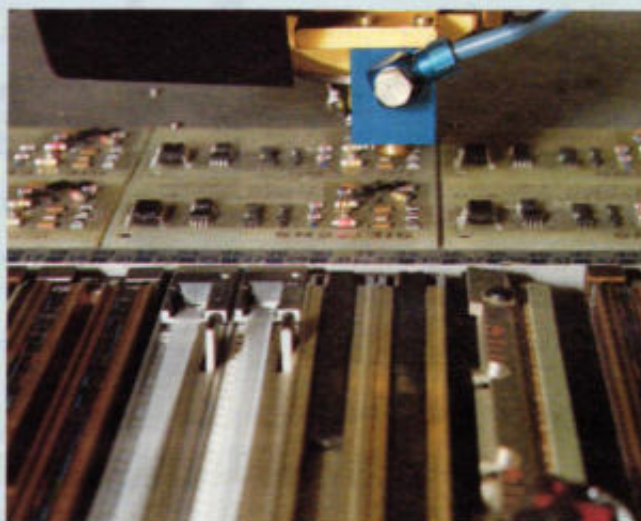
En de techniek bestaat al duizenden jaren. De biologen spreken over instinct. Of evolutie.

Ook op het gebied van elektronische componenten is een evolutie te bespeuren: de SMD-techniek (Surface Mounted Devices). In ons land beter bekend als oppervlaktemontage. Evenals de natuur een complexe procedure, met veel factoren die van invloed zijn op de materialen, het gereedschap en de techniek.

En zoals elke elektronicus bekend is, kunnen de resultaten alleen dan optimaal zijn als de componenten, de lay-out, de printplaten, de montage – en de soldeertechniek exact op elkaar zijn afgestemd.

Zoals bij Siemens. Waar de totale kennis over de SMD-techniek is samengebracht onder één dak. Voortdurend worden hier ervaringen uitgewisseld door de experts op het gebied van componenten, schakelingen en montage. Om nieuwe, en zo mogelijk nóg betere SMD-produkten en -technieken te ontwikkelen.

Als producent weet u maar al te goed, dat u niet om deze nieuwe techniek heen kunt. En dat de eerste stap gemakkelijker wordt als u kunt rekenen op de steun van een deskundige partner: Siemens heeft al tien jaar SMD-ervaring. Zowel met de ontwikkeling van componenten als met de oppervlaktemontage.



Wij bieden u

- een breed spectrum componenten in SMD-techniek: geïntegreerde schakelingen, halfgeleiders en passieve componenten;
- flexibele montage-automaten voor middelgrote en kleinere aantallen.

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met Siemens Nederland N.V.

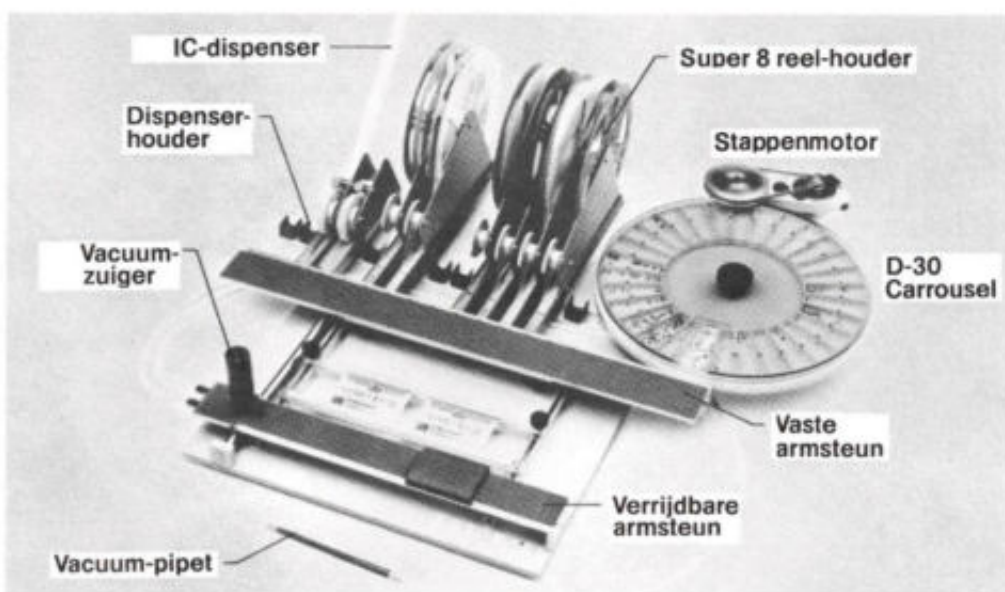
Afdeling Elektronica, componenten en systemen
Postbus 16068, 2500 BB Den Haag
Telefoon 070-78 2077 (doorkiesnummer)



COSY/HEEB SURFACE MOUNT SYSTEEM: BEGIN NU VANAF f 30.000,-

Elektronika 2000, SMD specialist van 't eerste uur, heeft alle onderdelen, apparatuur en know-how in huis voor het opzetten van uw eigen productielijn.

Met de COSY/HEEB installatie (montagetafel plus reflowoven) kunt u uw prototypen en kleine series op de meest geavanceerde wijze produceren. Uw investering blijft altijd rendabel: welke vlucht uw SMD-activiteiten ook mogen nemen, u zult altijd kleine series en prototypen moeten vervaardigen. En daarvoor is de door Elektronika 2000 geleverde apparatuur speciaal ontworpen. Bel direct voor alle informatie of maak een afspraak voor een demonstratie!



ELEKTRONIKA 2000®

Chrysantenstraat 4-6 1031 HT Amsterdam Tel. 020-360901 Telex 15271E

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

in een zeer groot frequentie bereik:

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

Zowel in standaarduitvoering als op specificatie!

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

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

Bel of schrijf voor meer informatie!

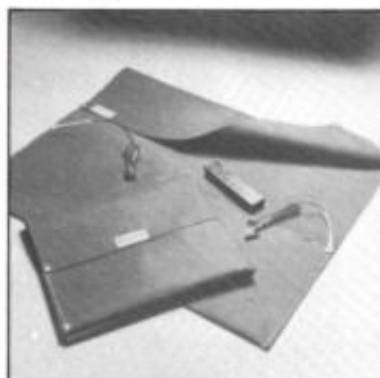
Agent voor de Benelux:

HESTEL ELECTRONICA B.V.

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

Vermason "zeker weten dus meten"

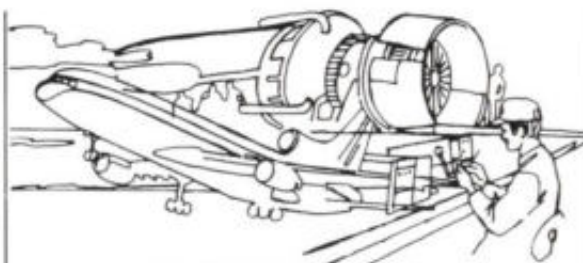
VERMASON, voor statische bescherming van uw elektronische componenten en printen tijdens montage, transport en opslag.



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

NITEK SYSTEMS

POSTBUS 50037 1305 AA ALMERE
TELEFOON 03240-19560



Hitachi scopes, een norm op zich.



HITACHI®
The measure of quality

COMPAC

computers, systemen
en meetinstrumenten

Postbus 8,
1243 ZG 's-Graveland.

3 jaar garantie

VC 6041 f.12.490,-

De VC 6041 van Hitachi is een 40 mHz
geheugenoscilloscoop, die opvalt
door zijn prijs/prestatie verhouding.

In het oogspringende specificaties zijn:

- 40 mHz sampling speed in normal, single shot en average mode
- 4x4000 woorden geheugen capaciteit
- 10x en 100x uitvergroting
- Een horizontale resolutie van 400 woorden per divisie
- Average mode, tot 256 sweeps
- Pretrigger in stappen van 0,1 Div.
- Kursormeting voor spanning en tijd
- XY en XT schrijver uitgang
- IEEE interface (optie)
- 3 jaar garantie

Prijzen zijn excl. BTW franko huis uit voorraad.

Voor snelle levering, uit voorraad. 035-61614.

Nieuw type waferprobe ontwikkeld

LANCASTER (GB) – Als het aantal aansluitpennen op een probekaart toeneemt tot meer dan 180, wordt het steeds moeilijker om de pennen in een standaard type waferprobe te plaatsen en de aansluitleidingen zodanig uit te voeren dat het systeem geschikt is voor hoogfrequent testen. Door het Britse bedrijf Co-ordinate Technology Ltd uit Lancaster is een probe-houder ontwikkeld waarmee voor deze problemen een oplossing wordt geboden. Een probe-houder is een mechanische structuur waarmee de pennen worden gepositioneerd; de houder past in een printkaart en vormt daarmee een probekaart die dienst doet als interface tussen de te testen component en het testapparaat zelf.

In deze nieuwe kwadrant-probe-houder worden vier stukjes keramiek gebruikt om de testnaalden te steunen. Elk van de 180 probes heeft dezelfde lengte en drukt met dezelfde kracht (en derhalve identieke contactweerstand) op de te testen wafer. De houder kan maximaal 256 pennen bevatten.

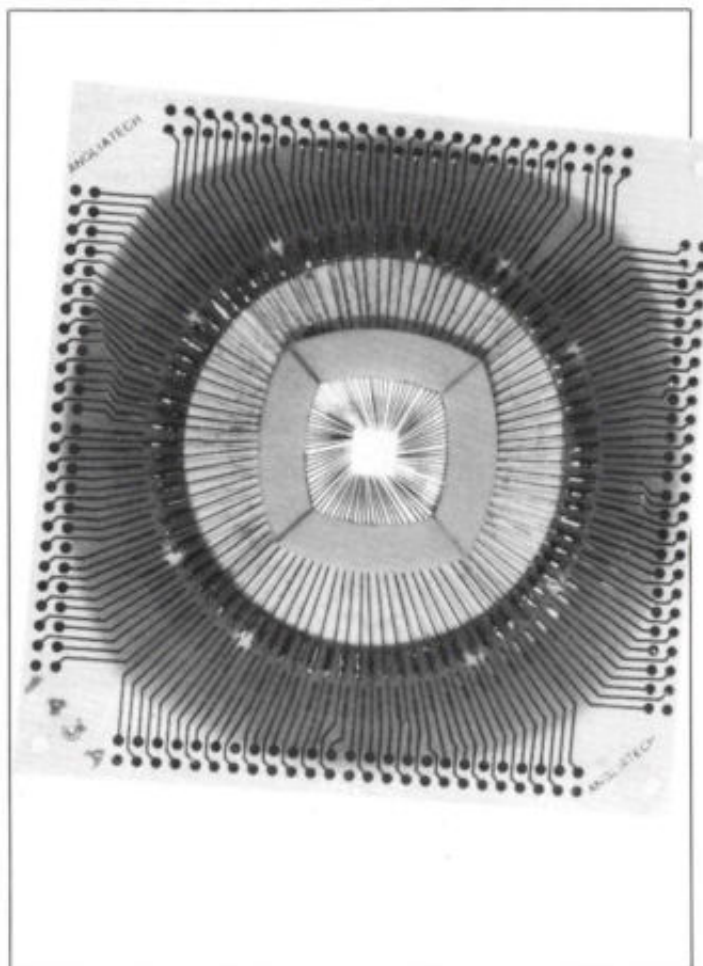
Met deze nieuwe probe-houder kunnen verbindingen worden gemaakt naar een wafer op slechts zeer korte afstand van het testapparaat (ongeveer 1 inch in plaats van de gebruikelijke 3 tot 4 inch). Verbindingen met een niet gecontroleerde impedantie moeten een lengte hebben van minder dan een kwart golftegenstand bij de toegepaste frequentie en scherpe impedantieveranderingen moeten worden vermeden om reflecties te reduceren.

Eerdere ervaringen met in keramische materialen vastgezette pennen hebben geleerd dat de stabiliteit van het keramisch materiaal ten

opzichte van temperatuur en vochtigheidsvariaties, gecombineerd met de veel betere positionele nauwkeurigheid, het mogelijk maakt om de punten via de testpennen uit te lijnen met een maximale afwijking van $\pm 0,001$ inch ten opzichte van de nominale stand. De keramische schijf maakt het zelfs mogelijk dat de kwadrant-houder wordt gebruikt zonder een printkaart.

De keramische kwadrant-houder levert een verbeterde signaalbehandeling omdat er korte leidingen worden gebruikt van gelijke lengte waardoor de capacitieve koppelingen worden geminimaliseerd. Het resultaat daarvan is een relatief constante impedantie zodat ongewenste reflecties in de probeleidingen worden vermeden. Het met keramisch materiaal beklede basismetaal, dat de kwadrantsegmenten draagt, doet dienst als aardingsvlak.

B. Dance



De nieuwe probe-houder van Co-ordinate Technology

Zelfcorrigerende ISFET-sensor

ENSCHDEDE – In een promotie-onderzoek binnen de afdeling Elektrotechniek van de Universiteit Twente heeft drs B.H. van der Schoot een aanzet gemaakt voor de verbetering van de ISFET-sensor, die gebruikt wordt voor een continue directe bepaling in het lichaam van de zuurgraad van het bloed.

De doorlopende geautomatiseerde controle van de zuurgraad (de pH) van het bloed kan een belangrijke rol spelen bij de patiëntbewaking tijdens en na operaties: verandering in de zuurgraad geeft een directe indicatie voor problemen met de ademhaling.

De op de UT ontwikkelde sensor, die momenteel door de firma Sentron te Roden op de markt wordt gebracht geeft gedurende ca. 8 uur de juiste pH-waarde, maar is daarna niet langer betrouwbaar. Voor toepassing in de nazorg na operaties (intensive care) is gebruik gedurende enkele dagen noodzakelijk. In de verre toekomst kan zelfs gedacht worden aan een regelme-

chanisme voor pacemakers, waardoor het hart van de drager bij wisselende belasting ook wordt gestimuleerd met een andere frequentie te gaan kloppen.

In zijn onderzoek onder leiding van prof.dr.ir. P. Bergveld (Elektrotechniek) en prof.dr. W.E. van der Linden (Chemische Technologie) ontwikkelde Van der Schoot een gecombineerde sensor-actuator. De bestaande sensor, een minis-

cuul meetapparaatje op basis van een chip, werd gecombineerd met een – op dezelfde chip uitgevoerde – actuator, die periodiek kunstmatig de pH-waarde in de directe omgeving van de chip verandert.

Door terugkoppeling van deze gegevens wordt de sensor steeds opnieuw automatisch geijkt. De eerste resultaten laten zien, dat dit nieuwe systeem van een gekoppelde sensor en actuator, in plaats van

gedurende een aantal uren, ten minste een aantal weken gebruikt kan worden.

Het door Van der Schoot ontwikkelde systeem is voorlopig nog niet productierijp. Zijn onderzoek zal worden voortgezet door een nieuwe promovendus, die door de stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie zal worden gefinancierd.

Ruzie om Epson

ZOETERMEER/HEESWIJK-DINTHER – De installatie van het Epson Business and Information Center loopt niet geheel zonder problemen. In mei maakten Epson en MCA-tronix bekend dat er een officiële Epson-vestiging in Nederland zou komen. Dat betekende dat ook de alleen-distributierechten naar het EBIC zouden gaan, en wel per 1 september jongstleden.

Tot de komst van het EBIC had Manudax het distributeurschap voor Epson. Het verlies daarvan zou een gevoelige klap voor de omzet

betekenen en vandaar dat naar andere manieren werd gezocht om toch te blijven leveren. Die werden kennelijk gevonden, want onlangs adverteerde Manudax met onder meer de zinsnede dat men daar „vandaag, morgen en tot in lengte van jaren” voor Epson-apparatuur terecht zou kunnen.

Dat was natuurlijk in het geheel niet de bedoeling van het EBIC, die dan ook meteen naar de rechter stapte. Deze oordeelde echter dat het Manudax niet verboden is om, bijvoorbeeld door middel van parallelle import, Epson-produkten te blijven leveren. Bovendien had het EBIC zelf duidelijk genoeg gemaakt dat het de alleen-distributie had, zodat

rectificatie niet nodig was. Er is nu een hevige strijd aan de gang om de gunst van de koper. Het EBIC doet dat door met advertenties, persberichten en mailings iedereen ervan proberen te overtuigen dat de kern van de kwestie is wie de officiële importeur is. Aan de andere kant probeert Manudax zoveel mogelijk klanten te houden, eveneens met behulp van advertenties, persberichten en mailings. De lachende derde is duidelijk Epson zelf. Het gaat de Japanse Seiko-dochter in eerste instantie om afzet. En als er twee bedrijven zijn die de grootste mogelijke moeite doen om apparatuur te verkopen, dan kan dat alleen maar gunstig werken. (TvG)

Teleport of grondstation?

LONDEN – Welke gemeente wil nu niet een 'smart building' of een schotelantenne in haar stad. De 'Olympische' stad Amsterdam maakt goede sier met de schotel in de buurt van station Sloterdijk. Rotterdam doet het weliswaar stilletjes, maar is ook zeer nadrukkelijk bezig om de telecommunicatie-activiteiten in de Rotterdamse haven naar zich toe te halen en te verkopen. De schotel op de PTT-centrale in de Waalhaven is de gateway. Het laatste nieuwtje is dat Zoetermeer een Teleport krijgt met een aansluiting op het Haagse glasvezelnet Syntrac. In reclame's benadrukken de aanbieders dat het gaat om Teleports. Maar wat houdt deze mooie reclame-kreet nu eigenlijk in? Eduard Voorn ging naar Londen en bezocht daar twee Teleports – of zijn het gewoon grondstations voor satellietcommunicatie?

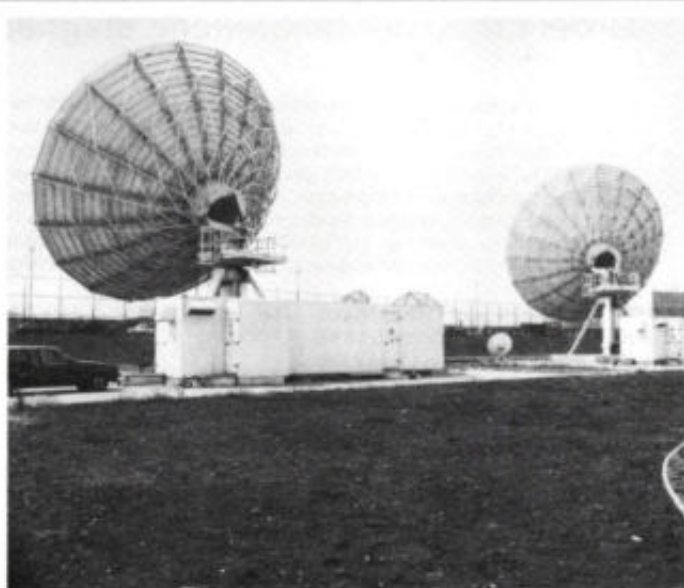
Het is geen open deur om te constateren dat we in het informatie- en telecommunicatietijdperk leven. We willen steeds sneller en beter met elkaar communiceren. Daar komt nog bij dat de stroom data die wordt geproduceerd snel en vooral veilig van en naar de vestigingen moet worden gestuurd. Tante post deed eerst dienst als koerier, daarna werd de telefoon gebruikt en nu is de satelliet onontbeerlijk voor het versturen van spraak en data. Dat laatste gebeurt door gebruik te maken van omvangrijke schotelantennes. Er werd ingezien dat het van

belang was om deze zend- en ontvangstinstallaties dicht bij het bedrijfsleven te bouwen. De eerste ideeën voor een Teleport werden onder deze invalshoek geboren. De PTT zorgde voor de infrastructuur en de projectontwikkelaar voor de gebouwen.

MARKETPLACE

Zo had het moeten gaan in Londen. Het is toch enigszins anders gelopen. De London Docklands Development Corporation (LDDC), een guango (semi-overheidsinstelling), moet de oude haventerreinen,

Satellietschotel van Mercury Communications op het Londense Isle of Dogs.



Het schotelpark aan de Thames van British Telecom. (foto E. Voorn)

even buiten de Engelse hoofdstad aantrekkelijk maken voor het bedrijfsleven. Het gebied was sterk verwaarloosd en kreeg een speciale status. Er werd geprobeerd om moderne en veelbelovende industrieën naar de Docklands te halen. Op het ogenblik is er een aantal moderne drukkerijen – denk aan drukkerij van Rupert Murdoch in Wapping – en een veelheid van high-tech-bedrijven gevestigd.

Directeur Reg Ward, van de LDDC, wilde meer. Iets dat leek op Staten Island in NY. Hier is een integratie van projectontwikkeling en telecommunicatie nadrukkelijk aanwezig. „Wij als LDDC creëren een 'marketplace' waar het goed toeven is voor het bedrijfsleven. In NY werkte het goed door het bedrijfsleven met telecommunicatie over de streep te trekken. Eerst moest ik echter British Telecom overhalen om hier hun Teleport te gaan bouwen. Deze kans kwam toen BT moest gaan privatiseren”, aldus Ward. Het bedrijf zette haar schotels neer in North Woolwich. De toezegging werd gedaan dat binnen afzienbare tijd er een glasvezelkabel zou worden aangelegd.

GLASVEZEL

In Nederland is de PTT Telecommunicatie nog de enige die glasvezelnetten mag aanleggen. Het is dan ook zo dat zij dat zij hier voor de goede infrastructuur moeten zorgen. In Londen ligt dat even anders. De LDDC zorgt daar zelf voor de kabels. Op het ogenblik is men hard bezig om een glasvezelnet van achttien mijl in de Docklands aan te leggen. Hierop kunnen dan de gevestigde bedrijven worden aangesloten en hun telecommunicatie in stand houden. De kabel verbindt deze uithoek met het hectische zakencentrum: The City.

MARKETINGBRIL

Het bleef in de Docklands niet bij

één aanbieder. Al gauw werd Mercury Communications, een grote concurrent van BT, ook binnen de grenzen van de Docklands gehaald. Ward: „We hadden als doel om een breder aanbod van telecommunicatiebedrijven te kunnen aanbieden. Want twee is meer dan een. Het nadeel is echter dat je nu twee monopolies hebt (I).” Het Teleport-aspect bekijkt hij meer door een marketingbril dan uit de technische invalshoek. Het is voor hem dan ook niet van belang of het nu een Teleport heet of gewoon een grondstation voor satellietontvangst. Volgens de statuten van de World Teleport Association – hiervan zijn op het ogenblik 63 organisaties uit 15 landen lid – is een Teleport een voorziening die toegang biedt tot een satelliet of andere telecommunicatie verbinding voor lange afstand. In Londen, maar ook in Nederland gaat dit idee zeker op.

VERLATEN

De schotelparken van BT en MC hadden een ding gemeen: ze lagen van stad en land verlaten. Het dichtst bij het centrum van Londen lag nog MC. Hier staan, op Isle of Dogs, twee paraboolschotels, waarvan er op het ogenblik een operationeel is. Het bedrijf zendt hoofdzakelijk data naar de States.

Een aanwezige technicus verhaalt enthousiast over het werk. „We hebben hier een behoorlijke zendcapaciteit in huis. Er staan in deze containers drie T1 carriers, die tegelijkertijd 24 klanten kunnen verwerken. We bieden de diensten Americal en IBS (Intelsat Business Services) aan. Onze klanten vindt je bij de top honderd van het Britse bedrijfsleven zoals IBM en de London Stock Exchange. Voor al deze zendactiviteiten huren we twee transponders op Intelsat”.

De zendtechniek verschilt wezenlijk niet met de andere Europese

Groei instrumentenbranche stagneert

SOEST – De omzet in de instrumentenbranche is in het eerste halfjaar 1986 met 11,6% toegenomen. Het vergelijkbare cijfer in 1985 bedroeg 18,9%. Dit blijkt uit het trendonderzoek dat door de coöperatieve vereniging 'Het Instrument' wordt gecoördineerd. Het betreft geavanceerde apparatuur voor medische toepassingen, het gebruik in laboratoria, het meten, regelen, besturen en automatiseren van industriële processen, alsmede professionele elektronica. De gezamenlijke omzet in de instrumentenbranche bedraagt circa 4,25 miljard.

In het eerste halfjaar 1986 is de omzet met 11,6% toegenomen, terwijl de orderportefeuille met 5,5% toenam. De omzetgroei in het eerste halfjaar 1986 is dan ook mede veroorzaakt door de uitlevering van de reeds in 1985 geboekte contracten. De verwachting is dat over geheel 1986 de groei van de instrumentenbranche verder zal stagneren.

In de medische sector bleef de omzet op de Nederlandse markt in het eerste kwartaal aanvankelijk met 1,5% achter, maar herstelde zich in het tweede kwartaal enigszins, waardoor uiteindelijk de omzet op de Nederlandse markt met 0,8% toenam. Door een toename van de export met 13,0% werd uiteindelijk een hogere omzet gerealiseerd van 2%. Ten gevolge van de heroriëntatie van de financiering van de gezondheidszorg in Nederland, werd na jaren van stabilisatie voor het eerst in 1985 een omzetgroei gerealiseerd van 12%. In het eerste halfjaar 1985 is dit resultaat geconsolideerd.

De omzet van instrumenten voor het gebruik in laboratoria, gezondheidszorg, wetenschap en techniek is in het eerste halfjaar 1986 met 8,5% toegenomen. Over geheel 1985 nam de omzet voor deze apparatuur met 16% toe, terwijl aan het einde van het eerste kwartaal 1986 de omzetgroei nog 10,7% bedroeg. De groeicurve van

de omzet vertoont een dalende trend.

In de sector meet-, regel-, besturings- en automatiseringsapparatuur bedroeg de toename van de omzet ultimo het eerste kwartaal 30,0% terwijl het eerste halfjaar werd afgesloten met een positief resultaat van 23,6%. In dezelfde periode is de orderportefeuille echter met 9,3% toegenomen, zodat voor de tweede helft van 1986 een verdere daling van de omzetgroei wordt verwacht.

De leveranciers van professionele elektronica hebben in 1985 een omzetgroei gerealiseerd van 18,3%. Mede door de dalende koers van de dollar en de stagenerende markt voor halfgeleiders, vertoont de ontwikkeling van de omzet in 1985 het volgende beeld: ultimo eerste kwartaal: +30,5% ultimo tweede kwartaal: +26,2% ultimo derde kwartaal: +24,4% ultimo vierde kwartaal: +18,3%. In het eerste halfjaar 1986 nam de omzet met 1,5% toe. Bij de huidige wisselkoersen is echter een volumegroei noodzakelijk om dezelfde geldomzet te realiseren. Circa 30% van de leveranciers van professionele elektronica zijn dan ook in het eerste halfjaar 1986 geconfronteerd met een lagere omzet dan in 1985. Men verwacht uiteindelijk in 1986 een zelfde omzet te realiseren als in 1985.

- Definiëren en vastleggen van de EMI-parameters,
 - Aanleren van structurele EMI-analyse-technieken,
 - Definiëren van benodigde diagnose- en testapparatuur,
 - Systematisch elimineren van EMI-storingsbronnen, enz.
- Desgewenst kan de cursus worden afgesloten met een eendaagse workshop waarbij de theorie in praktijk wordt gebracht en men onder andere met behulp van realistische EMI-simulaties vertrouwd wordt gemaakt met het werken met gespecialiseerde diagnose- en testapparatuur. Hierbij richt de aandacht zich op het systematisch opsporen van storingsbronnen, waarnaast tevens het effect van bepaalde oplossingsgerichte maatregelen zal worden geanalyseerd.

Inf.: Comtest Instrumentation BV, Ing. H.P.J. de Groot, Kerstraat 63-65, 2355 AH Hoogmade (01712) 8942, telex 30268 dwci nl.

Europese samenwerking voor ontwikkeling fotolithografische techniek

BRISTOL (GB) – De afdeling Bijzondere Chemicaliën van UCB Electronics (een van de grootste chemische bedrijven in België), het Inter-universitaire Micro Elektronica Centrum (IMEC) uit Leuven en Plasma Technology of Yatron, uit het Engelse Bristol gaan samenwerken in een \$ 3,5 miljoen-project om een nieuwe fotolithografische techniek te ontwikkelen. Dit project dat de codenaam Desire (Diffusion Enhanced Silylating Resist) heeft meegekregen vindt plaats in het kader van het Eureka-programma.

Het doel van dit project is het produceren van een nieuw type fotolak (bekend als PLASMASK) waarmee het mogelijk is om een zeer harde anorganische oppervlaktelaag in het gewenste patroon te ontwikkelen. Met deze lak kan de zeer hoge resolutie worden bereikt die nodig is voor de volgende generatie van complexe chips. Alhoewel multilayer laktechnieken kunnen worden gebruikt om de gevraagde eigenschappen te realiseren zijn deze technieken veel te gecompliceerd om in aanmerking te komen voor een normale industriële productielijn. De nieuwe technieken zullen een patroonresolutie opleveren die gelijk is aan de resolutie die verkregen kan worden met multilayermaskers, maar dan in een enkele bewerkingsschap.

PLASMA

Een verder voordeel van het nieuwe proces is dat er geen vloeibare chemicaliën nodig zullen zijn tijdens het ontwikkelen van de laklaag. Het ontwikkelen zal worden uitgevoerd in een zuurstofplasma bij lage druk waarmee een van de laatste obstakels op de weg naar een geheel droog microlithografisch proces is overwonnen.

In het nieuwe proces wordt de met Plasmask-resist beklede wafer selectief belicht door een masker en daarna behandeld met een silylerend middel waardoor op de belichte delen van het oppervlak een silicium-

houdende laklaag ontstaat. Door een reactief ionen-etsproces in een zuurstofplasma onder lage druk wordt een laag siliciumdioxide gevormd op deze gesilyleerde oppervlaktegebieden. Deze laag doet dienst als etsbarrière zodat tijdens een voortgezette behandeling in het zuurstofplasma de lak op alle niet belichte oppervlaktedelen tot op het onderliggende materiaal wordt verwijderd.

Daarna wordt de film zelf geëts onder gebruikmaking van de bovenste oxydelag van de lak als masker. Oppervlaktedetails van minder dan 0,4 μm zijn al mogelijk met behulp van de Plasmask-lak (voor een 16 megabit chip is een resolutie van ongeveer 0,5 μm nodig).

Deze hoge resolutie kan worden verkregen met verticale zijwanden zelfs als de oppervlakte-topografie reflectief is.

UCB gaat de chemische ontwikkeling van het nieuwe materiaal ter hand nemen terwijl IMEC zich met de ontwikkeling van het proces gaat bezig houden. Alhoewel het proces zeer afhankelijk is van de kwaliteit van de resist is ook het functioneren van de plasma-et-smachines cruciaal. Plasma Technology zal met de Belgische partners gaan samenwerken om geschikte plasmaresist-ontwikkelingsystemen voor de nieuwe fotolak te ontwerpen.

EMI-seminar

AMSTERDAM – Van 28-31 oktober a.s. organiseert Don White Consultants Inc. in het Novotel te Amsterdam een drievierdaags seminar met als onderwerp 'Practical EMI Fixes'. Het seminar bestaat uit een theoretisch gedeelte van drie dagen, desgewenst afgesloten met een workshop op de vierde dag.

De presentaties worden volledig in de Engelse taal gehouden en zijn met name bestemd voor elektrotechnici, elektronica-specialisten en computerexperts, die geregeld met vraagstukken op gebied van elektromagnetische storingsinvloeden worden geconfronteerd. Onderwerpen die aan de orde komen zijn onder meer:

- Onderkennen van interferentie-vraagstukken,
- Kwantificeren van EMI-storingsbronnen,

Tankstation voor zonne-energie

FREIBURG (BRD) – AEG heeft het eerste mobiele „tankstation” voor zonne-energie gebouwd. Het werd afgelopen zomer gedemonstreerd tijdens de Tour de Sol in Freiburg. De voertuigen die meedoen aan deze tour rijden op zonne-energie; meegevoerde of stationaire zonnegeneratoren leveren de elektrische energie direct voor de aandrijving of voor het opladen van de batterijen.

Het idee van het „tankstation” is geboren uit de ervaring, die AEG-technici tijdens de laatste 'Tour de Sol' hebben opgedaan. Het station is in staat om tegelijkertijd batte-

rijen van vijf verschillende door zonne-energie aangedreven voertuigen te laden. Bij volle intensiteit van de zon heeft het station een vermogen van ongeveer 2 kW. Ter verbetering van het rendement draait het station met de zon mee.

Zo kan dagelijks een hoeveelheid energie van maximaal 10 kWh worden bereikt. De afmetingen zijn evenwel vrij groot, te weten 7,15 m lang en 2,5 m breed.

AEG heeft voor de zonnervoertuigen speciale lichte zonnepanelen ontwikkeld. Reeds bij de eerste 'sollarrally' in Zwitserland, verleden jaar, waren van de vijf eerstgeplaatste solarmobielen er vier uitgerust met die speciale panelen. Van deze vier behaalde de „Daimler-Benz-Solar-Zilverpijl” de eerste plaats.

Tijdelijke adviescommissie uitbouw technologiebeleid

DEN HAAG – De Minister van Economische Zaken, dr. R.W. de Korte, heeft een commissie samengesteld, die zich in het komende half jaar moet buigen over het technologiebeleid. De betreffende commissie was aangekondigd in het regeerakkoord. De 'tijdelijke adviescommissie voor de uitbouw van het technologiebeleid' zal binnenkort per beschikking worden ingesteld en zo spoedig mogelijk haar werkzaamheden starten.

Als voorzitter van de commissie is aangezocht de heer dr. W. Dekker, Voorzitter van de Raad van Toezicht van de NV Philips Gloeilampenfabrieken.

Technische vernieuwing is van doorslaggevend belang voor de concurrentiepositie van het bedrijfsleven. Daarom is in het regeerakkoord een inhoudelijke en organisatorische versterking van het technologiebeleid in het vooruitzicht gesteld.

De tijdelijke adviescommissie voor de uitbouw van het technologiebe-

leid zal de opdracht krijgen het technologiebeleid in al zijn facetten te beoordelen. De commissie zal suggesties moeten doen ten aanzien van de versterking en uitbouw van het beleid. Daarbij zal de commissie ook adviseren over de hoofdlijnen van de organisatie van de beleidsvorming en -uitvoering.

Zij zal daarbij met name aandacht besteden aan de opzet, taak en reikwijdte van een instituut dat op afstand van de overheid zal moeten gaan functioneren.

Dit betekent dat de commissie in elk geval over de volgende facetten van het technologiebeleid advies zal uitbrengen:

1. De R&D-stimulering bij het bedrijfsleven;
2. De R&D-stimulering in de (semi-)collectieve sector;
3. Relatie tussen innovatie in het bedrijfsleven enerzijds en onderwijs en scholing anderzijds;
4. Overheidsaankopen;
5. Internationale samenwerking;
6. Organisatie van het technologiebeleid.

Dr. W. Dekker, voorzitter van de commissie.



Verkoop 80386 boven verwachting

SANTA CLARA – Het aantal 80386 microprocessoren dat Intel tot nu toe heeft verkocht overtreft de eerdere verwachtingen verre. De fabrikant gaat er thans van uit, dat dit jaar zo'n 100.000 stuks zullen worden afgeleverd (à \$ 200 per

stuk), vier keer zoveel als oorspronkelijk werd voorspeld. Voor zover bekend zijn er geen grote orders afgesloten. De huidige vraag is echter een indicatie dat er een grotere behoefte aan deze chip is dan werd verwacht. (ANA)

Microcode valt onder auteursrechten

Intel boekt succes in rechtszaak tegen NEC

GENEVE – Onlangs heeft een Amerikaans gerechtshof een gedeeltelijke uitspraak gedaan in een door Intel aangespannen rechtszaak tegen NEC. De aanleiding tot de zaak vormde de V-serie microprocessoren van NEC. Deze zijn compatibel met de 8088 en 8086 en volgens Intel heeft NEC bij het ontwerpen van de processoren de microcode van de 8088 en 8086 gekopieerd.

Een probleem bij het vormen van een uitspraak in deze zaak, vormde het feit dat de microcode in de Verenigde Staten nog niet expliciet beschermd is. Volgens NEC behoort de microcode tot de hardware en kan er daardoor geen sprake zijn van inbreuk op auteursrechten. Intel vindt echter dat het om software gaat, die als zodanig onder de auteurswet valt, en wilde daarover een uitspraak van de rechter. Daarnaast werd, als tweede punt, om een veroordeling van NEC gevraagd, die de microcode van Intel zou hebben gekopieerd.

Op het eerste punt heeft Intel inmiddels gelijk gekregen. De rechter besliste dat de microcode van microprocessoren wel degelijk een programma is, en dat het dus valt onder de Amerikaanse wetgeving op dat gebied.

Het is voor het eerst dat er een gerechtelijke uitspraak is gedaan met betrekking tot de microcode, en als zodanig van aanzienlijke betekenis. Hoewel de zaak nog niet tot de hoogste instantie is uitgevochten, betekent de beslissing een precedent die een reeks andere rechtszaken tot gevolg kan hebben. Ook andere processorfabrikanten kunnen op basis hiervan een mogelijkheid zien om een, al dan niet ver-

meende, inbreuk op hun rechten aanhangig te maken.

De rechter deed nog geen uitspraak over de door NEC gebruikte microcode. Omdat men in de V20 en V30 heeft gewerkt met een 28-bit microcode, tegen een 21-bit code in de 8088 en 8086, is het bedrijf van mening dat van kopiëren geen sprake kan zijn. Intel meent van wel en probeert onder meer aan te tonen dat er sprake is van een algoritmische conversie.

Mocht Intel ook op dat punt gelijk krijgen, dan kan dat in het uiterste geval leiden tot de vernietiging van zowel alle voorraden V-processoren als de producten die daarmee zijn uitgevoerd. Omdat het echter gaat om een zeer complexe zaak, zal een uitspraak nog wel op zich laten wachten. Bovendien valt te verwachten dat daarna nog enkele keren hoger beroep wordt aangetekend. Het is dan ook heel goed mogelijk dat, tegen de tijd dat er een definitieve uitspraak is, de situatie op de markt al zo sterk veranderd is dat het weinig gevolgen heeft.

*Int.: Intel Benelux, Marten Meesweg 93, 3068 AV Rotterdam (010) 212377. telex: 22283.
NEC Electronics, postbus 863, 5600 AW Eindhoven (040) 445845.*

HP wil 1500 oudste werknemers kwijt

PALO ALTO (VS) – Hewlett-Packard heeft teveel mensen in dienst en heeft aangekondigd het werknemersaantal met zo'n 1500 te willen verminderen. In tegenstelling tot andere high-tech firma's zet HP haar mensen niet zomaar op straat. Het bedrijf hoopt in plaats daarvan dat 1500 van de oudste werknemers gebruik zullen maken van een financieel aantrekkelijk aanbod om vrijwillig ontslag te nemen of voortijdig met pensioen te gaan.

HP biedt de vrijwillig ontslagen medewerkers een premie van een halve maand salaris voor elk dienstjaar, tot een maximum van 12 maanden salaris (24 jaar). Werknemers die voortijdig met pensioen gaan krijgen bovendien een half jaar salaris extra.

HP stelt dat het momenteel minder mensen nodig heeft, ten gevolge van de toenemende automatisering van de productie. Een plotter bijvoorbeeld, die 10 jaar geleden nog zo'n 2000 componenten telde, heeft er momenteel nog maar 200.

Daarnaast speelt een rol dat het bedrijf gedwongen is te bezuinigen als gevolg van de voortdurende stagnatie in de computerindustrie.

Dat zal wellicht duren tot volgend jaar, als het bedrijf de eerste Spectrum-systemen gaat leveren. Als het bedrijf dan opnieuw behoefte heeft aan productiepersoneel, kan het jongere mensen in dienst nemen, die natuurlijk op een veel lagere salaris beginnen. Op langere termijn zal het programma HP dan ook miljoenen dollars besparen. (ANA)



Het begin van de Amsterdamse Teleport bij station Sloterdijk. (foto VormVijf Den Haag)

PTT's. Er zijn drie soorten communicatiesatellieten: verbindings-, distributie- en omroepsatellieten. De eerste wordt gebruikt door de PTT's voor telefoonverkeer, data en TV. In Nederland maakt de PTT gebruik van Multisat en Intelsat. Op de vraag aan de aanwezige MC-woordvoerder of dit nu een Teleport is, werd schamper gelachen.

„Wij zijn een grondstation waar signalen ontvangen en verzonden worden. In onze ogen is Teleport een trendy naam, dat niets om het lijf heeft.”

SKY

Nog verder van Londen, zelfs voorbij de 'Thames barrier' staan de schotels van British Telecom. De oppervlakte van het terrein, dat ingeklemd ligt tussen het North Woolwich Railway Museum en een aantal pakhuisen, is aanzienlijk groter dan dat van de concurrent MC. Sinds twee jaar is het geheel operationeel en men werkt nog steeds aan de verdere uitbreiding. Er staan vijf gigantische schotels en een aantal kleinere, die gebruikt worden voor het nemen van proeven.

„We gebruiken een van de schotels voor het zenden van TV-signalen”, zegt Mark Kelleher, London Teleport Maintenance Manager. „De programma's van Sky en Music Box, die jullie in Nederland op de kabel kunnen ontvangen, worden van hier naar de satelliet opgestraald”. De resterende schotels gebruikt BT voor data en teleconferencing. In een hoek van het terrein staat een mobiele schotel voor live-tv-uitzending en voor teleconferencing. Tot de glasvezelverbinding met de

City klaar is, gebruikt BT een coax-kabel. Qua techniek is dat het enige verschil met concurrent MC, die

De Teleport van British Telecom in London Docklands. (foto E. Voorn)



een hoogfrequentverbinding heeft met de PTT-toorn in het centrum. Volgens Kelleher gaat het hier wel degelijk om een Teleport. „Bij ons wordt buiten de data ook TV-signalen verzonden, dat is het verschil met onze bureaus. Ik vind dit een Teleport vanwege het gehele pakket dat wij aanbieden”. Van alle data die vanuit het Verenigd Koninkrijk worden verzonden, neemt BT zestig procent voor haar rekening. Met een omzet van 8 miljard over het tweede kwartaal van dit jaar heeft deze telecommunicatiegigant nauwelijks iets te vrezen van MC.

CONCURRENTIE

Het kat-en-muis spel tussen BT en MC zal nog wel een poosje doorgaan. Het heeft in Londen de klanten (o.a. de bankiers) goed gedaan, dat er nu twee data-postbodes zijn. Er is een gezonde concurrentie ontstaan die, laten we hopen, ook na 1 januari 1989 in Nederland zal losbarsten, als de PTT haar monopoliepositie kwijtraakt.

Het gebruiken van de naam Teleport gebeurt misschien hier in Nederland te pas en te onpas. Het gaat om grondstations voor satellietverkeer met daaraan gekoppeld een gebouw (smart building). Met name gebruikers die veel internationale contacten onderhouden, geldt een Teleport als een nuttig

onderdeel van de telematica-infrastructuur. Het vergemakkelijkt de wereldhandel.

GOEDKOOP

De naam is meer een marketinginstrument dan een vlag die een technische lading dekt; het is een uiterst rekbaar begrip. Maar naar wat er in Londen, Rotterdam en Amsterdam staat, is het niet meer dan een verzameling schotels met een hek erom heen.

Veel belangrijker is om eens af te gaan vragen of Europa niet wat klein wordt voor zoveel Teleports. Vooral nu de PTT toch wat afwijzend heeft gereageerd op het Amsterdamse Busitel-project, een futuristisch ogend bedrijvenpark met schotels, en men zich afvraagt of dat wel een commercieel haalbare zaak is. Een glasvezelkabel onder het kanaal naar BT of MC is toch aanzienlijk goedkoper?

Eduard Voorn

Cursussen CAD/CAE

ZOETERMEER – Naast de al eerder geïnitieerde en succesvolle gebieden CAD-praktijktraining, heeft CIAD, de Vereniging voor Computertoepassingen in de Ingenieurspraktijk, het initiatief genomen tot het geven van bedrijfs cursussen onder de titel 'Introductie CAD/CAE'.

Het betreft een tweedaagse cursus, die wordt verzorgd door medewerkers van het CIAD-bureau en plaatsvindt bij de bedrijven in huis. Bij de cursus wordt gebruik gemaakt van het bij het bedrijf geïnstalleerde CAD-systeem of van een systeem dat door een leverancier voor de duur van de cursus wordt geleverd. In opeenvolgende sessies, gedurende de twee dagen die de introductie-cursus in beslag neemt, zal het gebruik van het systeem voor CAD/CAE uit de doeken worden gedaan. De cursus is flexibel van opzet, zodat ingespeeld kan worden op specifieke wensen van het bedrijf waar de cursus wordt gegeven. Bij de cursus zal zoveel mogelijk ingegaan worden op case-studies die voortkomen uit het eigen bedrijf.

De cursuskosten bedragen f 4000 excl. BTW en reis- en (eventuele) verblijfskosten. De eventuele kosten van systeemhuur (incl. operator enz.) komen voor rekening van het bedrijf. Bij de cursus wordt behalve op de technische aspecten van CAD/CAE ook ingegaan op economische en sociaal-organisatorische aspecten. Het maximum aantal cursisten per cursus is ca. 20. Bij grotere aantallen moeten de faciliteiten hieraan worden aangepast.

Inf.: CIAD-bureau, Zoetermeer (079) 210324, B.G. Luttkhuizen.

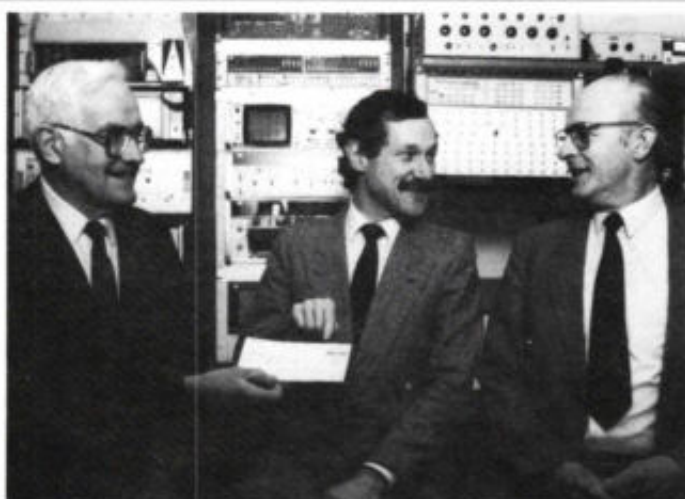
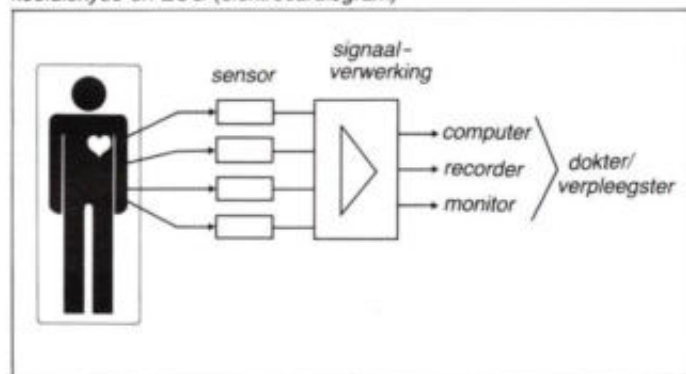
Onderzoek bloedzuurstofgehalte krijgt financiële steun

LEUVEN (B)/BEST – De Universiteit van Leuven en Honeywell Medical Electronics in Best voeren gezamenlijk een onderzoek uit dat moet leiden tot een verbetering van het meten van het zuurstofgehalte van bloed. Continue en directe meting van het bloedzuurstofgehalte bij intensive care- en operatiepatiënten is van vitaal belang: zuurstofgebrek kan reeds na vier minuten resulteren in hersenletsel en is na zes minuten dodelijk.

Onlangs ontving prof. Willy Sansen als hoofd van de afdeling Elektrotechniek van de Leuvense Universiteit een cheque van f. 55.000 uit handen van ir. Jos Holland, technisch directeur van Honeywell Medical Electronics en Fred Dodge, vicepresident Honeywell Dept. of Technology. Dit bedrag is bedoeld als bijdrage voor de ontwikkeling van een geschikte microchip voor de bloedzuurstofsensoren. In 1985 droeg Honeywell reeds f. 33.000 bij

voor een soortgelijk project: de ontwikkeling van een chip voor de datatransmissie van sensoren die vitale patiëntenparameters meten. Om het bloedzuurstofgehalte te weten te komen brengt men in de meeste operatiekamers het bloedmonster vlug naar het analytisch laboratorium. Voor snellere informatie is de benodigde analyse-apparaat soms in de OK geplaatst. Zelfs dan zijn de tot 15 minuten oplopende verwerkingen niet accepta-

De positie van de sensor in de keten tussen patiënt en arts. Vitale parameters waarover de arts onmiddellijk wil beschikken, zijn onder meer zuurstofgehalte in het bloed (voornaamste), bloeddruk, pH (zuurgraad), kooldioxyde en ECG (elektrocardiogram)



Prof. Sansen van de Universiteit van Leuven (midden) neemt de cheque van f. 50.000 in ontvangst. Rechts ir. Holland, technisch directeur Honeywell Medical Electronics in Best.

bel daar het zuurstofgehalte snel kan wijzigen. Sommige OK's zijn uitgerust met 'on-line' zuurstofmeetsystemen. Deze werken met elektroden die op de huid van de patiënt of onder het ooglid worden geplaatst. De betrouwbaarheid hiervan is echter om verschillende redenen verre van ideaal. Zo kan vals alarm optreden bij een patiënt in shocktoestand, waarbij de onderhuidse bloeddorstroming is afgesloten.

Binnen twee jaar verwacht Honeywell Medical Electronics in Best een sensor te produceren die via een catheter in een bloedvat kan worden gebracht voor continue online metingen. De chip is hiertoe voorzien van een geïntegreerde voorversterker. Deze elimineert de

storingen die ontstaan bij de overdracht van minieme elektrische signalen vanuit een patiënt naar extern opgestelde meetapparatuur. Sensorspecialist ing. Martin Kuypers van Honeywell streeft naar een aanspreektijd van minder dan twaalf seconden na het optreden van een verandering voor een signaalgrootte van 95%; een zeer snelle responsie. Medische technologie vraagt echter om alarmsignalen voordat het ECG de aandacht vestigt op onregelmatigheden in de hartslag, die zijn ontstaan nadat het zuurstofgehalte is gedaald.

Int.: prof. Willy M.C. Sansen, Leuven, tel.: 09-3216220931, ir. Jos Holland, Best, tel.: 04998-64911.

Chipindustrie in VS wil overheidssteun

SAN JOSE – De Amerikaanse halfgeleiderindustrie kan niet meer buiten overheidssteun. De Semiconductor Industry Association heeft daarom bekend gemaakt dat het plannen aan het voorbereiden is die moeten voorzien in dergelijke steun voor de ontwikkeling van nieuwe uniforme productieprocessen en -apparaten. Deze nieuwe processen en apparaten zullen vervolgens moeten dienen om de chip-fabrikanten opnieuw in de gelegenheid te stellen te concurreren op wereldniveau.

De SIA heeft de president van National Semiconductor, Charlie Sporck, verzocht steun te vinden voor dergelijke plannen onder zijn collega's bij de voornaamste fabrikanten van chips en apparatuur.

Volgens Sporck moet de Amerikaanse chip-industrie haar strategie radicaal veranderen wil het met Japan kunnen concurreren in het komende tijdperk van ULSI chips (Ultra large Scale Integration).

Tot op heden heeft iedere Amerikaanse chip-producent altijd eigen productieprocessen ontwikkeld. Dit schept echter grote problemen voor fabrikanten van apparatuur die hun systemen aan de specifieke

keisen van iedere chip-fabrikanten moeten aanpassen. Zij kunnen hierdoor nooit het voordeel trekken van serieproductie.

Volgens Sporck kunnen de meeste apparatuurfabrikanten zich nauwelijks meer de geweldige investeringen veroorloven die nodig zijn om hun systemen aan diverse verschillende VLSI- en ULSI-productieprocessen aan te passen.

De SIA wil deze vicieuze cirkel doorbreken via gemeenschappelijke onderzoeksprogramma's van diverse chip-fabrikanten en leveranciers van apparatuur. Op deze manier zullen dan diverse chip-fabrikanten hun verschillende ULSI-

chips met dezelfde processen fabriceren. Dergelijke samenwerking tussen concurrerende firma's is momenteel niet mogelijk onder de kartelwetten van de Verenigde Staten. Japanse fabrikanten hebben echter enorm succes geboekt met een

dergelijk gezamenlijk research-programma voor de ontwikkeling van VLSI. Een herhaling met ULSI-chips, met structuren van 0,1 tot 0,5 micrometer, zal wellicht het eind van de Amerikaanse chip-industrie kunnen betekenen, aldus Sporck. (ANA)

Onderscheiding voor prof. Van Wijngaarden

AMSTERDAM – De computer Society van de IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) heeft een der Computer Pioneer Awards voor 1986 toegekend aan prof. dr. ir. A. van Wijngaarden (69) voor de ontwikkeling van de programmeertaal ALGOL 68. Deze Amerikaanse prijs (een medaille) wordt jaarlijks toegekend voor belangrijke bijdragen tot de vroege concepten en ontwikkelingen in het elektronisch rekenen.

Prof. van Wijngaarden was van 1946 tot 1981 verbonden aan het Mathematisch Centrum te Amsterdam (het huidige Centrum voor Wiskunde en Informatica, CWI), vanaf 1961 als directeur.

Onder zijn leiding werd daar in de jaren vijftig een aantal computers gebouwd, waaronder in 1952 de

eerste automatische rekenmachine in Nederland (ARRA). Prof. van Wijngaarden was een van de ontwerpers van de programmeertaal ALGOL 60. Zijn voorstel in 1965 voor een nieuw soort grammatica leidde tot de taal ALGOL 68, die grote invloed heeft gehad op de verdere ontwikkeling van programmeertalen.

Europees hoofdkantoor van Viewlogic in Den Haag

MARLBORO (VS), - Viewlogic Systems Inc., ontwerpers van programmatuur voor CAE (Computer-Aided-Engineering) op de personal computer heeft een Europees hoofdkantoor geopend in Den Haag. Tevens heeft dit Amerikaanse bedrijf met financiële steun van de Nederlandse overheid een dochteronderneming opgericht onder de naam Viewlogic Systems Europe BV. De subsidie hiervoor bedroeg 1 miljoen dollar.

Volgens de financieel vice-president van Viewlogic, *Richard T. Finigan* zal de vestiging in Den Haag een centrale rol gaan spelen in de distributie van programmatuur en de financiële en administratieve activiteiten in Europa. Finigan zegt: „De belangrijkste redenen voor het vestigen van het Europese hoofdkantoor in Den Haag waren de gunstige lokatie van Nederland in het Europese wettelijke en de zeer goede handelsbetrekkingen en belastingverdragen met de Verenigde Staten”. De Europese inspanningen zullen worden geleid door *Salvatore A. Carcia*, vice-president marketing en verkoop.

Viewlogic heeft tevens een distributie-overeenkomst getekend met *Diode Nederland* en *Diode Belgium*. Andere distributeurs, waarmee men contracten heeft afgesloten, zijn *Generim* in Frankrijk, *Mostron* in West-Duitsland, *Instrumatic* in Engeland en *ARP AG* in Zwit-

serland. *Marubeni Hytech* in Tokio vertegenwoordigt Viewlogic in Japan.

Viewlogic maakt *Workview*, betaalbare geïntegreerde CAE-programmatuur die werkt op industrie-standaard IBM PC-apparatuur en compatibelen en op de recent geïntroduceerde VAXmate, een personal computer van *Digital Equipment Corp.* Er zijn vier versies van *Workview* met een prijskaartje van 4500 ... 13.000 dollar. Tot de standaardmogelijkheden behoren een schematische editor, een golfvorm-processor, symboolbibliotheken voor standaard-, semicustom- en analoge componenten, een document-processor voor het combineren van tekst en grafische voorstellingen, volledige EDIF-ondersteuning (inclusief bidirectionele omzetting van symbolen, schema's en netlist) en utilities voor het overdragen van files per elektronische post en netwerken. (HK)

Personalia

De heer *ir. W.J. ter Hart* heeft op 24 september jl. tijdens een buitengewone ledenvergadering het voorzitterschap van de Vereniging FME overgedragen aan de heer **drs. J.C. Blankert**.

De heer **J.H. van Melsen** is bij *Amphenol Benelux BV* benoemd tot general manager. De heer *L. Ophof* volgt Van Melsen op als area manager Nederland. Voorheen was Ophof werkzaam bij *SEB Souriau*.

De Raad voor de Informatie Technologie heeft de heer **dr. Th.J. Steenbergen** benoemd tot voorzitter van de Raad.

De heer **J. Sissing** (37) is bij *Control Data* in dienst getreden als directeur van het onafhankelijke softwarehouse APS. De heer **D.A. van Leeuwen** is bij *Control Data* in dienst getreden als sales representative.

Zakennieuws

● Een nieuw Europees verkoopkanaal - **Micro Age Europe** - is opgericht voor de volledige serie PC-produkten van *Hewlett-Packard*. *Micro Age Europe*, gevestigd in Milaan, is ten dele eigendom van

Micro Age Inc., één van de computer-verkoopkanalen in Noord Amerika.

De *Hewlett-Packard* PC-produkten omvatten onder meer de *HP Vectra Personal Computer*; de *LaserJet*, *LaserJet Plus* en *ThinkJet* printers en de *ColorPro* en *HP7550A* plotters. *Micro Age* zal onafhankelijke franchise-organisaties op de grote Europese markten in het leven roepen.

● De **ITT Corporation**, waartoe ook *Standard Elektrik Lorenz AG* in Stuttgart behoort, heeft onlangs bevestigd een overeenkomst met **CGE** te zijn aangegaan om hun activiteiten op communicatiegebied in een gezamenlijke onderneming te bundelen. Met deze bekendmaking worden alle ondernemingen binnen het ITT-firmaverband op communicatietechnisch gebied en de ondernemingen op hetzelfde terrein van CGE in een nieuwe op te richten joint venture ondergebracht. De omzet van de nieuwe onderneming zal in 1986 DM 20 miljard bedragen. De activiteiten zijn gespreid over 75 landen.

● **AEG Aktiengesellschaft, United Technologies Corporation (UTC)** en **Telefunken electronic GmbH** zijn het er onderling over eens geworden de banden tussen *Eurosil electronic GmbH* en *Tele-*

funken electronic nauwer aan te halen. Daarom heeft *Telefunken* de *Eurosil* aandelen van *UTC* overgenomen. *Telefunken* bezit nu 98% van de aandelen, terwijl de resterende 2% in handen van *DIEHL* blijven. *Eurosil* in Eching bij München, fabriceert CMOS-circuits, full-custom IC's, microprocessoren, peripheral-componenten, semicustom-circuits als CMOS gate-arrays en CMOS standaard cellen. *AEG* en *UTC* behouden elk 49% van de aandelen in *Telefunken electronic* in Heilbronn. Wat de samenwerking betreft hoopt *Telefunken* aanzienlijke resultaten te bereiken op het gebied van onderzoek, ontwikkeling en productie, in een nauw onderling samenwerkingsverband met *Eurosil*.

● **Infotheek Groep** gaat in november haar aandelen introduceren op de Amsterdamse parallelmarkt. *Infotheek* is een systeemhuis voor personal computers en levert hard- en software aan voornamelijk institutionele gebruikers.

● **Harris/3M Document Products Inc.**, een nieuw bedrijf dat zich toelegt op de marketing, verkoop en distributie van kopieer- en telekopieerapparatuur, is vanaf 1 oktober actief in de Benelux. *Harris/3M* is een joint-venture tussen de *3M Company* te St. Paul (VS) en *Harris Corp.* te Melbourne (VS). Het bedrijf is een samenvoeging van de divisie kopieer en telekopieerapparatuur van *3M* en de divisie 'image processing' van *Harris*. De leiding van *Harris/3M Europa* is in handen van de heer *C.A.G. Talbot*. Directeur van *Harris/3M Benelux* is de heer *J. van de Borne*.
Inl.: *Data Gold BV* (01827) 4255.

● **Greenock** heeft een tweede Centrum voor Industriële Automatisering (CIA) geopend in Utrecht. De activiteiten van CIA zijn o.a. het dealerschap voor de IBM PC-serie (van PC tot AT), de IBM industrial computers met alle daarvoor beschikbare randapparatuur en software en een CAD/CAM opleidingscentrum. *CAI* werkt nauw samen met de opleidingsorganisatie *CompuTrain*.

Verhuizingen

● **ADDS Terminal Team** is verhuisd naar Zeelberg 34, 5555 XG Valkenswaard (04902) 41405. Postadres is postbus 84, 5550 AB Valkenswaard.

● **Maxcom** heeft een nieuw pand betrokken aan de Meenthof 15, 1241 CP Kortenhoef (035) 62504.

● **Saval-Kronenburg** heeft een groter fabriekscampus betrokken. Het nieuwe adres luidt Westrik 17, postbus 100, 4840 AC Prinsenbeek (076) 487000, telex 54369 en 74118.

● **P&T Electronics Int. BV** is exclusief distributeur geworden voor LAN-produkten van het Amerikaanse bedrijf *Tiara Computer Systems Inc.* *Tiara* brengt een LAN op de markt, een sternetwerk dat is gebaseerd op token passing en werkt met een overdrachtsnelheid van 2,5 Mbit per seconde. Het netwerk is geschikt voor IBM PC/XT/AT en compatibelen.
Inl.: *P&T Electronics Int. BV* (010) 4501444.

● In België is een gebruikersclub **AutoCAD** opgericht. Geïnteresseerden kunnen contact opnemen met de heer *J. Schelthout*, Rumoldusstraat 66a, 1750 Dilbeek, België (09) 3227207110.

● **Loewe en Mitsubishi** hebben een overeenkomst gesloten op het gebied van televisietoestellen. *Loewe* gaat voor *Mitsubishi* kleurentelevisies fabriceren, die door *Mitsubishi* onder eigen merknaam in Europa verkocht zullen worden. Het gaat hier om luxueus uitgevoerde tafelmodellen met videotex en stereo.

● **Sprecher + Schuh**, producent van laagspanningsmateriaal en besturingen, heeft een divisie Automatiseringstechniek opgericht. In deze zelfstandige divisie zijn ondergebracht het onderdeel 'programmeerbare besturingen' en de twee reeds bestaande dochterondernemingen *Indumation* en *Retis Realtime Software*.
Inl.: *Sprecher + Schuh Nederland BV*, Rietdekkersweg 6, 3449 JC Woerden (03480) 18241.

● De *Data Products Division* van *Thorn EMI Datalech Ltd.*, fabrikant van digitale tape-recorders en streamers, is zelfstandig geworden onder de naam **M4 Data Ltd.** *M4 Data* zal de tape-activiteiten overnemen van *Thorn EMI Datalech Ltd.* *Intechmij BV* te Diemen en *Landrè Intechmij* te Antwerpen blijven de exclusieve vertegenwoordigers voor de Benelux.

● **Symbiotic Computer Systems (Benelux)** is verhuisd naar de Raedeckerstraat 1, 5623 EX Eindhoven (040) 456055.

● **Adviesbureau Meves BV** is verhuisd naar de Provincialeweg 220, 1506 MH Zaandam (075) 156398.

● **Logica BV** is verhuisd naar een nieuw pand. Het adres luidt Wijnhaven 69, postbus 22067, 3003 DB Rotterdam (010) 4330844, telex 25519.

Eerste Europese Interface International

PARIJS – Van 27 tot en met 29 oktober wordt in Parijs 'Interface International in Europe' georganiseerd. Dit is een conferentie en beurs op het gebied van videotex en tele- en datacommunicatie.

Het evenement richt zich op de beleidsmedewerkers en beslissers van grote bedrijven, instituten, PTT-organisaties en de overheid, die op dit terrein werkzaam zijn. Tijdens de conferentie zal worden gesproken over onder andere regelingen, technologische vernieuwingen, netwerkorganisaties, lokale netwerken en netwerkbeheer, communicatiesoftware en de toekomst van videotex. Volgens de organisatoren zal het woord worden gevoerd door de zeer ter zake kundige sprekers uit de VS en Europa.

Namen zijn echter niet genoemd. Er is een adviesraad ingesteld

waarin medewerkers onder meer ICL, Intematique, IBM, France, IBM Europe en Ericsson zitting hebben. De organisatoren claimen bovendien dat het evenement wordt ondersteund door de Franse PTT, de Europese Gemeenschappen en de International Videotex Industry Association (IVIA). Men verwacht dat zo'n honderd bedrijven tijdens de eerste Europese Interface International aanwezig zullen zijn. Er wordt bovendien vanuit gegaan dat zeven- tot tienduizend bezoekers zullen komen.

Int.: The Interface Group, WTC Amsterdam, (020) 621941.

Elektronische beveiliging voor NS in Hilversum

HILVERSUM – De NS onderneemt te zamen met Siemens een voor Nederland unieke proef met elektronische beveiliging in Hilversum. Ingenieurs van de Dienst van Infrastructuur van NS en projectingenieurs van Siemens hebben zes jaar samengewerkt bij de ontwikkeling van het nu in Hilversum geïnstalleerde elektronische beveiligingssysteem.

Uitgaande van de doelstelling dat naast de veiligheid van spoorverkeer ook de snelle en flexibele sturing ervan hoge prioriteit verdienen, heeft het projectteam de verkeersleiding de beschikking gegeven over een tweetal microcomputers. Deze computers voeren onafhankelijk van elkaar de door de ver-

keersleiding gegeven opdrachten uit en pas als zij tot dezelfde conclusie komen, worden de seinen op groen gezet.

In Hilversum moet vrijwel elke twee minuten voor een trein een rijweg ingesteld worden. Tot het emplacement behoren 29 signalen, 22 wissels en 3 overwegen. De meest voorkomende routes van de treinen die Hilversum aandoen dan wel passeren, zijn in de computer opgenomen. Dit maakt het de verkeersleiding mogelijk met één druk op de knop het gehele gebeuren te (laten) regelen. Zij kan op beeldschermen elke beweging van elke trein van sector tot sector volgen.

Agenda november

3...6 Boston/Sheraton Boston hotel
Electronic imaging
Int.: Ed Martin, MG Expositions Group, 1050 Commonwealth Avenue, Boston, MA 02115, VS, tel.: 09-1617232.

3...6 Basel
ISDN Europe
Int.: Information Gatekeepers Inc., tel.: 09-16172323111.

4...6 Londen
International Conference on Custom & Semicustom IC's
Int.: Prodex Limited, 9 Emson Close, Saffron Walden, Essex CB10 1HL, Groot-Brittannië.

4...8 Kopenhagen
Industrirobot
Int.: Bella Center, Center Boulevard, 2300 Kopenhagen, Denemarken, tel.: 09-451518811, tx: 31188.

6 Eindhoven/WTCE
Seminar Kantoorautomatisering
Int.: WTCE, postbus 2085, 5600 CB Eindhoven (040) 442575.

10...14 Las Vegas
Comdex/Fall
Int.: The Interface Group, 300 First Avenue, Needham, MA 02194, VS, tel.: 09-16174496600, tx: 951176.

11...13 San Francisco/Moscone
Cellular Communications
Int.: Online Int. Ltd., Pinner Green House, Ash Hill Drive, Pinner, Middlesex HA5 2AE, Groot-Brittannië, tel.: 09-4418684466, tx: 923498.

11...14 Londen/Olympia
Compec
Int.: Reed Exhibitions, Surrey House, 1 Trowley Way, Sutton, Surrey SM1 4QQ, Groot-Brittannië, tel.: 09-4416438040, tx: 892084.

12 Eindhoven
Symposium "Micro-electronica en

Verkeersveiligheid"
Int.: Raad voor de verkeersveiligheid, Plein 2b, 2511 CR Den Haag (070) 924181.

12 Eindhoven/WTCE
Business Club Meeting "Expert Systems Europe"
Int.: WTCE, postbus 2085, 5600 CB Eindhoven, (040) 442575.

12...14 Berlijn
Belektro
Int.: AMK Berlin, postfach 191740, 1000 Berlijn 19, BRD, tel.: 09-493030381, tx: 182908.

12...15 Zürich
InterCOM
Int.: Messesekretariat interCOM, Seefeldstrasse 62, postfach 470, 8034, Zürich, Zwitserland, tel.: 09-411691191, tx: 52017.

12...16 Cannes
International Videocommunication Market
Int.: 179, Avenue Victor-Hugo, 75116 Parijs, Frankrijk, tel.: 09-3315051403 (M. Chevy).

14, 21, 28 Zeist
Eendaagse seminar "Optische Fibertechniek en Opto-Elektronica"
Int.: PBNA Seminars, Velperbuitensingel 6, 6828 CT Arnhem (085) 575656.

18 Mol
Seminar "Expert Systems: R&D Activities in Belgium"
Int.: Mr. R. Billiau, SCK/CEN, Boeretang 200, 2400 Mol, België, tel.: 09-3214311801.

18 Eindhoven/WTCE
Congres ISDN
Int.: WTCE, postbus 2085, 5600 CB Eindhoven (040) 442575.

18...20 Londen/The Barbican Centre
Computers in the City
18...20 San Francisco/Moscone
Localnet The International ISDN Conference
Int.: Online Int. Ltd., Pinner Green House, Ash Hill Drive, Pinner, Middlesex HA5 2AE, Groot-Brittannië, tel.: 09-4418684466, tx: 923498.

18...20 Amersfoort/De Flint
Driedaags symposium "Praktisch automatiseren in de bouw"
Int.: Publiciteitsbureau Dirkzwager, Coninckstraat 20, 3811 WJ Amersfoort (033) 729368.

18...21 Parijs
Pronic
Int. vakbeurs voor uitrusting en producten t.b.v. de elektronica
Int.: Stichting ter Bevordering van De Franse Vakbeurzen, Keizersgracht 276, Amsterdam (020) 239204/248670.

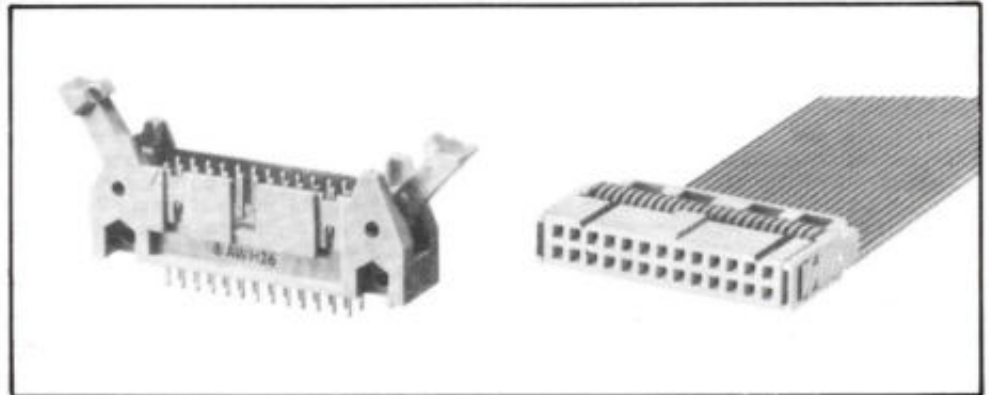
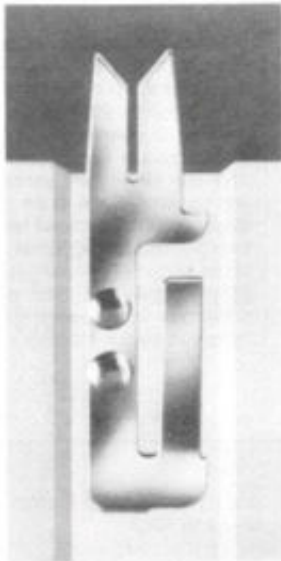
18...22 Lyon
Expotherm
Int. vakbeurs voor energietechnieken
Int.: Stichting ter Bevordering van De Franse Vakbeurzen, Keizersgracht 276, 1016 EW Amsterdam (020) 248670/239204.

19...21 Londen/Tara hotel
ISDN seminar
Int.: Online Int. Ltd., Pinner Green House, Ash Hill Drive, Pinner, Middlesex HA5 2AE, Groot-Brittannië, tel.: 09-4418684466, tx: 923498.

21...22 Utrecht
HCC Micro Computer Dagen
Int.: HCC Verenigingsbureau, postbus 2249, 3500 GE Utrecht (030) 946645.

24...25 Birmingham/Metropole hotel
Tweedaagse conferentie "Putting vision to work"
Int.: Fiona Spindlove, IBC Technical Services Ltd., 3rd Floor, Bath House, 56 Holborn Viaduct, Londen EC1A 2EX, Groot-Brittannië, tel.: 09-4412364080.

KWALITEIT KENT Z'N PRIJS ...



Voor het goed functioneren van uw systeem vertrouwt u op de beste componenten. Het aanbod uit het Verre Oosten is groot. De prijs is daar ook naar. Doch wij leveren een Europees toproduct uit voorraad tegen

redelijke prijs. ASSMANN Multiflex bandkabel konnektors en headers van 10 tot 60 polen, gefabriceerd volgens een uniek concept en met materialen voor de beste kontakt- en isolatie-eigenschappen.

Beoordeel onze gratis monsters. U zult beslist verschillen ontdekken.

i INTRONICS

Intronics bv, Energieweg 12, Postbus 123, 3770 AC BARNEVELD, Telefoon 03420-15045, Telex 70323

Ingenieursbureau
van Drunen & van Dalen

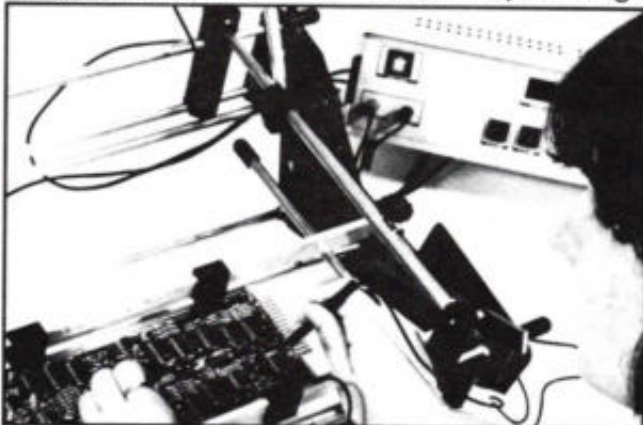


problemen met het vinden van
sluitingen op uw printplaten ??



Ingenieursbureau
van Drunen & van Dalen bv
Torenstraat 25
5151 JJ Drunen

de „SHORTEC 2020” biedt de oplossing.

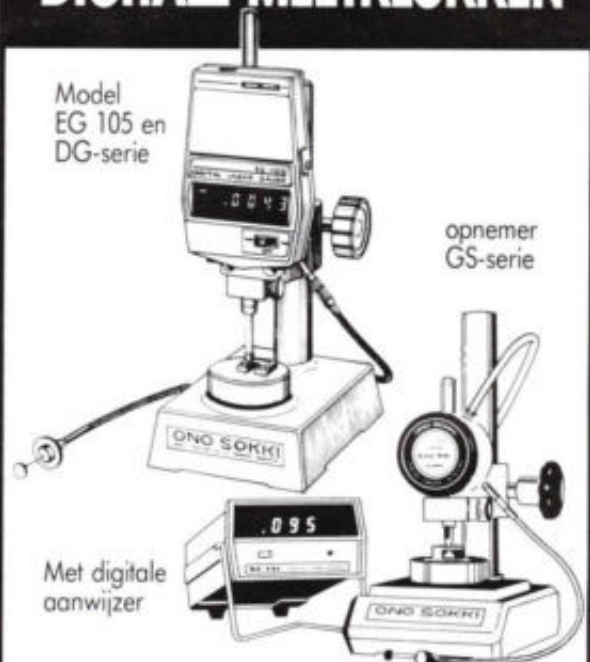


GEINTERESSEERD in uitvoerige documentatie
of een vrijblijvende demonstratie. **BEL 04163-76900**

DIGITALE MEETKLOKKEN

Model
EG 105 en
DG-serie

opnemer
GS-serie



Met digitale
aanwijzer

Alleenvertegenwoordiging voor Benelux

Schmeink
TECHNIEK B.V.

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

Twee analyzers in één

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

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

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

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

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

Philips Test- en Meetapparaten: meetbaar beter.

Vraag meer informatie via onderstaande coupon of bel met 040-783238.



Meetbaar beter



PHILIPS



Ja ik wil meer weten van de Philips logic analyzer PM 3570.

- ☐ Stuur mij a.u.b. uw uitvoerige documentatie.
- ☐ Maak a.u.b. telefonisch een afspraak met mij voor een vrijblijvende demonstratie.

Naam:

Bedrijf/instelling:

Functie:

Adres:

Postcode/Plaats:

Telefoon:

Stuur de ingevulde coupon in een envelop zonder postzegel naar:
Philips Nederland, Mar. Com. T&M, VB 4-18
Antwoordnummer 500, 5600 VB EINDHOVEN

VAKBEURS

ELEKTROTECHNIEK '86

27-31/10 1986

dagelijks van 9.30-17.30 uur

U JAARBEURS
UTRECHT/HOLLAND

Expositieprogramma

■ Apparatuur voor opwekking van elektrische energie
■ Apparatuur voor transport, distributie en opslag van elektrische energie
■ Installaties en installatiemateriaal
■ Overige materialen (elektronisch)
■ Meet-, regel-, bedienings- en beproevings-apparatuur
■ Gereedschappen en materialen
■ Elektrotechnische apparatuur
■ Elektrische aandrijvingen
■ Elektrowarmte
■ Elektrochemie
■ Verlichting
■ Communicatie, gegevensverwerking
■ Voorlichting en kennisoverdracht.

Inlichtingen:

Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs
Postbus 8500, 3503 RM Utrecht, Holland
Telefoon (30) 95 59 11. Telex 47132 jaarb. nl.

**HIGH-TECH
IN EEN
GROEIMARKT**

19" TRANSPORTSYSTEMEN

brands

Specialisten in transportmaterialen.



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

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



SERNICE

Sernice is een begrip als het gaat om precisieweerstanden, vermogensweerstand, trimmers, potmeters en verplaatsingsopnemers. Deze kwalitatief zeer hoogwaardige producten worden snel en veelal uit voorraad Oosterhout geleverd en zijn door de uitstekende standaardspecificaties uitermate geschikt voor professionele en militaire applicaties. Een greep uit het programma:

- **Enkelslags trimpotmeters**
 - industriële en militaire uitvoeringen
 - volledig afgedicht
- **Meerslags trimpotmeters**
 - 15, 18 of 22 slags
 - cermet of microcer (10 ppm)
 - stof en vochtdicht
- **Precisie Microcer weerstanden**
 - zeer hoge precisie en temperatuurstabiliteit
 - vermogensreeks: 0,33 W - 10 W
 - tolerantie: 1% tot 0,001%
 - T.C tot $<0,5 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$
- **Weerstandnetwerken**
 - ook in DIL behuizing
 - T.C. tracking $<0,2 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$
- **Metaalfilmweerstand**
 - vermogensreeks: 0,5 W - 2 W
 - tolerantie: 0,5-5%
 - T.C. $5 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ - $100 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$
- **Vermogensweerstand**
 - vermogen 21 Watt tot 1000 Watt
 - weerstandswaarden: 0,006 Ohm-430 KOhm
- **Potentiometers**
 - enkelslags 300°
 - lineair, log en antilog
 - weerstandsreeks: 22 Ohm-10 MOhm
- **Conductive plastic potentiometers**
 - draaihoek 360°
 - lineariteit tot 0,025%
 - levensduur $> 2 \cdot 10^7$ slagen
 - lineaire functie
 - trigonometrische functies
 - log functies

AKTIEF IN PASSIEF!!

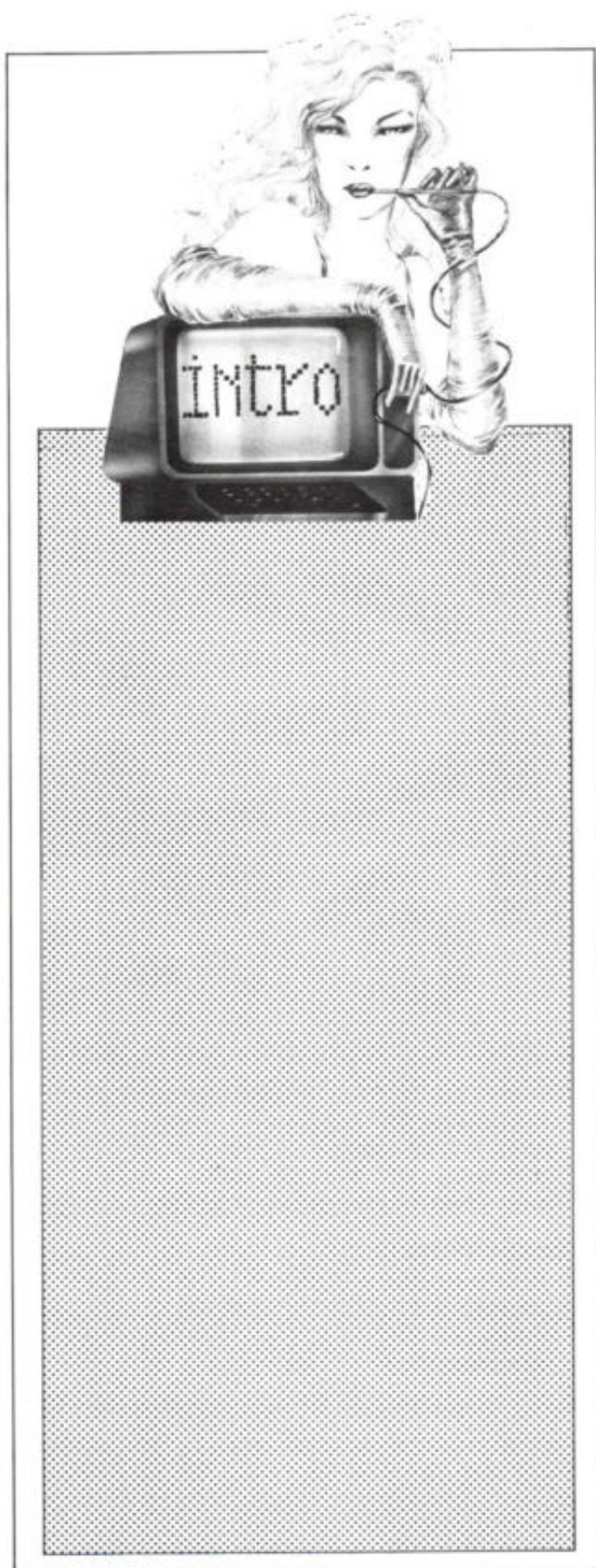


- **Conductive plastic verplaatsingsopnemers**
 - meetbereik 20 - 2000 mm
 - lineariteit tot 0,01%
 - levensduur $> 2 \cdot 10^7$ bewegingen
 - ook alleen als element verkrijgbaar
- **Rekstroomjes**
 - in diverse uitvoeringen:
 - enkele
 - dubbele
 - komplete brug

Vraag uitgebreide documentatie aan bij:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81623/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.



Flexibele print als high-tech kleding

Binnenkort wordt het misschien mogelijk om, door het menselijk lichaam in flexibele printplaten te wikkelen, een nieuwe vorm van kunstmatige intelligentie te creëren. De ontwikkelingen op het gebied van de fabricagetechnologie voor gedrukte bedradingspanelen zullen het wellicht mogelijk maken om volgens klantenspecificatie „intelligentie uitbreidingen” te ontwerpen die als een nieuwe vorm van symbiose rond bepaalde delen van het menselijk lichaam kunnen worden gewikkeld. En naarmate dergelijke computersystemen steeds „intelligenter” worden zou tenslotte deze nieuwe, naar onze eigen beeltenis geboetseerde, levensvorm het menselijk lichaam zelf wel eens als parasitair kunnen gaan beschouwen. Dit is slechts een van de opzienbarende conclusies van een 151 pagina's tellend rapport met de titel „Printed Circuit Board Market Opportunities” van International Resource Development Inc., een in Norwalk CT gevestigd marktonderzoeksbureau.

Door de vorderingen op het gebied van de produktie van gedrukte bedradingen kunnen de fabrikanten nu flexibele printkaarten vervaardigen, onder meer volgens het spuitpersprocédé. Hierdoor zijn de grenzen van de elektronica verlegd naar vormen die tot voorheen voor onmogelijk werden gehouden. In feite is door de voortgang die met kunstmatige intelligentie wordt geboekt de fabricagetechnologie van even groot belang geworden. Omdat de halfgeleiders steeds kleiner en platter worden moeten systemen die rond of in de menselijke huid zelf kunnen worden aangebracht technisch uitvoerbaar worden geacht.

„De printindustrie maakt een revolutie door die ook zijn weerslag zal hebben op de wijze waarop wij over de elektronica denken”, aldus Peter Kibler van IRD. „In alledaagse voorwerpen zal intelligentie worden ingebouwd en dat zou zich op een dag ook wel eens tot het menselijk lichaam kunnen gaan uitstrekken”. In de loop der tijd zullen dergelijke elektronische systemen meer als „high tech kleding” dan als een kunstmatige sta-in-de-weg worden beschouwd. Door er andere hydraulische en activerende apparatuur in miniatuur-uitvoering aan toe te voegen, is het heel goed mogelijk dat de goedgeklede techneut van morgen een kostuum draagt waarin een smaakvolle snit is gecombineerd met bionisch versterkte onderarmen, verwacht Kibler.

NIEUWE WINSTKANSEN

Voordat de printindustrie zich echter in de „software” stort, zullen er voor de hardware-wereld nog betere tijden aanbreken, voorspelt het IRD-rapport. Nieuwe

miniaturisatie-technologieën, aangewakkerd door de vraag van de consument naar steeds kleinere elektronische producten, zijn niet alleen een uitdaging voor de printfabrikanten, maar bieden ook nieuwe winstmogelijkheden, aldus het rapport. Naarmate de printen kleiner en complexer worden zullen de door deze fabrikanten geboekte winsten nog verscheidene jaren blijven stijgen. Goed nieuws dus voor een industrietak die in 1985 nog een slecht jaar doormaakte. De omzet van printkaarten – momenteel ca. \$ 4,5 miljard – zal naar verwachting de eerstkomende vijf jaar ruwweg verdubbelen. Maar de 'gezondheid' van de voornaamste afzetgebieden voor apparatuur, met inbegrip van consumentenelektronica, computers, instrumentatie, telecommunicatie en defensie, is bepalend voor de groei ervan.

MOEILIJKE WEG

Toch zal deze groei niet zo gemakkelijk verlopen, zegt Per Kibler van IRD. De nieuwe middelen en technieken die van printfabrikanten worden gevraagd, zullen heel wat oudgedienden in deze sector op achterstand zetten. Willen ze gelijke tred houden met de nieuwe technologie dan zal dat veel geld en nieuwe vakkennis vergen. Zelfs fabrikanten die produceren voor eigen gebruik, zoals IBM, DELCO en AT&T, zullen zich de nieuwe technologie eigen moeten maken willen ze concurrerend blijven.

De leveranciers moeten met name de overstap naar oppervlaktetechnologie maken. Tot op heden worden halfgeleiders op het oppervlak van de kaarten gemonteerd door de aansluitdraden door doorgemetalliseerde gaatjes in de print te steken. Bij oppervlaktemontage bedient men zich van een methode waarbij de componenten rechtstreeks op een substraat worden gemonteerd door de aansluitvoetjes rechtstreeks op de soldeervlakjes op het paneel zelf vast te zetten.

Het boren van gaatjes kan daarbij achterwege blijven. Het resultaat is een betrouwbaarder systeem, waarbij de printoppervlakte dubbel kan worden gebruikt. Als gevolg van een grotere efficiëntie en grotere produktie-aantallen zullen naar verwachting de prijzen van oppervlaktemontage dalen, waardoor die met de traditionele montagemethode kan concurreren. Dit betekent kleinere producten met een grotere componentendichtheid voor consument en bedrijfsleven.

Een ander gevolg van de trend naar kleinere producten is dat steeds vaker meerlaagspanelen worden gebruikt. Hoewel momenteel de meest gebruikte printen 'dubbelzijdig enkellaags' zijn uitgevoerd, is er een duidelijke trend naar het gebruik van meerlaagsprinten met vier tot acht lagen.

Een ander type print dat steeds meer ingang vindt is de flexibele print. Een flexibele print kan zo worden gebogen dat hij in een beperkte ruimte past. Naarmate de miniaturisatie verder gaat, zullen de bedradingspanelen natuurlijker vormen moeten gaan volgen waardoor de flexibele print zijn grote kans krijgt.

AUTOMATISEREN OF EMIGREREN

De leveranciers van printkaarten zien zich voor meer hindernissen geplaatst dan alleen de nieuw aan te leren technische trucs. Naarmate de technologie gecompliceerder wordt, stijgen de bedrijfskosten. Printleveranciers worden geconfronteerd met het decreet „Automatiseren of Emigreren”. De printindustrie maakt veelal gebruik van geautomatiseerde apparatuur om de onverbiddelijke druk van concurrenten af te wenden. Dit is vooral merkbaar in het toenemend gebruik van zowel computerbegeleide ontwerpsystemen (CAD) als van geautomatiseerde visuele inspectiesystemen (AVT).

Een verregaande verkleining van de printen vergt gecompliceerde ontwerp- en layout-routines. De prijzen van CAD-systemen dalen en de systemen bieden zelfs kleinere leveranciers mogelijkheden die tot voor enkele jaren voor geen prijs leverbaar waren. De gestegen vraag naar gedetailleerdere ontwerpen en toenemende aantallen grote complexe printen maken het meerlaags-ontwerp tot een perfecte kandidaat voor CAD-systemen.

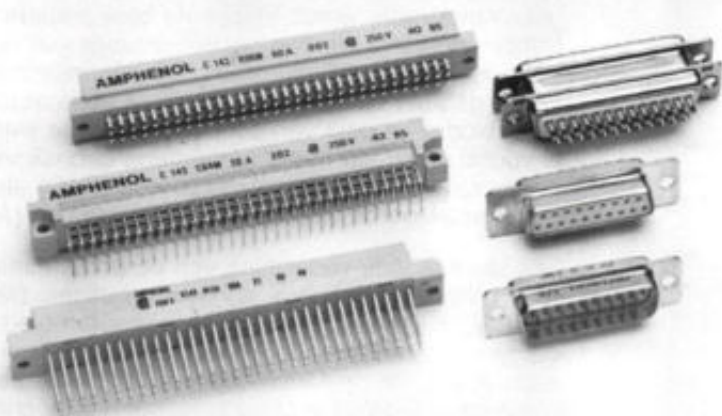
Met de toegenomen complexiteit van de kaarten doet zich overigens nog een ander probleem voor: dat van de kwaliteitscontrole van gedrukte bedradingspanelen. Het is bepaald geen gemakkelijke opgave om de kwaliteit van soldeerverbindingen visueel te controleren. Combineer dit met de vraag naar kortere doorlooptijden en minder uitval en het zal duidelijk zijn dat er een geheel nieuwe aanpak nodig is. Een antwoord daarop is gekomen in de vorm van toegenomen ontwikkelingen op het gebied van de automatische visueleinspectie. Bij automatische visuele inspectie maakt men gebruik van een combinatie van camera's, computers, software en verlichting om het menselijk oog te imiteren en om de inspectienauwkeurigheid te verbeteren. Dergelijke systemen worden gebruikt voor het opsporen van fouten als kortsluitingen of kleine gaatjes, verbogen of ontbrekende draden en overmaat aan soldeer. Volgens het rapport zijn dergelijke systemen kostbaar, vergen ze gewoonlijk een hele aanpassing van de apparatuur en worden ze voornamelijk gebruikt door fabrikanten die produceren voor eigen behoefte en door onafhankelijke fabrikanten die werken met grote aantallen printen. In de nabije toekomst zullen dergelijke visuele inspectiesystemen steeds vaker door leveranciers van printkaarten gebruikt.

Meer informatie over het rapport is te verkrijgen bij:
International Resource Development Inc., 6 Prowitt Street, Norwalk CT 06855
USA, tel. (203)866-7800, telex 643452.



ALLIED Amphenol Products

**Belangrijke
prijsverlagingen
tot 52%**



Door effectievere produktiemethoden zijn wij in staat om onze prijzen sterk te verlagen!

De kwaliteit blijft op het bekende Amphenol-niveau!

**Probeer onze produkten "uit"
en design ze "in".**

Voor voorraad- en prijsinformatie:

Rodelco B.V. Electronics
Breda. Tel. 076-784911

B.V. Handelsmij. MALCHUS
Schiedam. Tel. 010-4373777

AMPHENOL BENELUX B.V.

Industrieweg 21 - 3401 MA IJsselstein

Telefoon: 03408-87844 Telex: 40794 AMPHL. nl.

*'Dank zij die tip geen overwerk
en kwam mijn tennis-avondje
niet in het gedrang!'*



John Vermeulen, ontwerper van draagbare testers, had deze morgen een probleem. Een afnemer had er over geklaagd dat de testapparatuur niet meer werkte als deze langere tijd werd opgeslagen.

Vermeulen had gekonstateerd dat dit lag aan de 'back-up' batterij die na verloop van tijd elektrolyet was gaan lekken. Overwerk lag in het verschiet om uit de problemen te komen. Een kollega gaf hem de tip de produkt-specialist van Vekano te bellen. Deze adviseerde hem GE Data Sentry toe te passen. In opgeladen toestand verliezen ze minder dan 0,4% lading per dag en hebben een vlak spanningsverloop. Uiteraard hebben ze een 'resealable safety vent'.

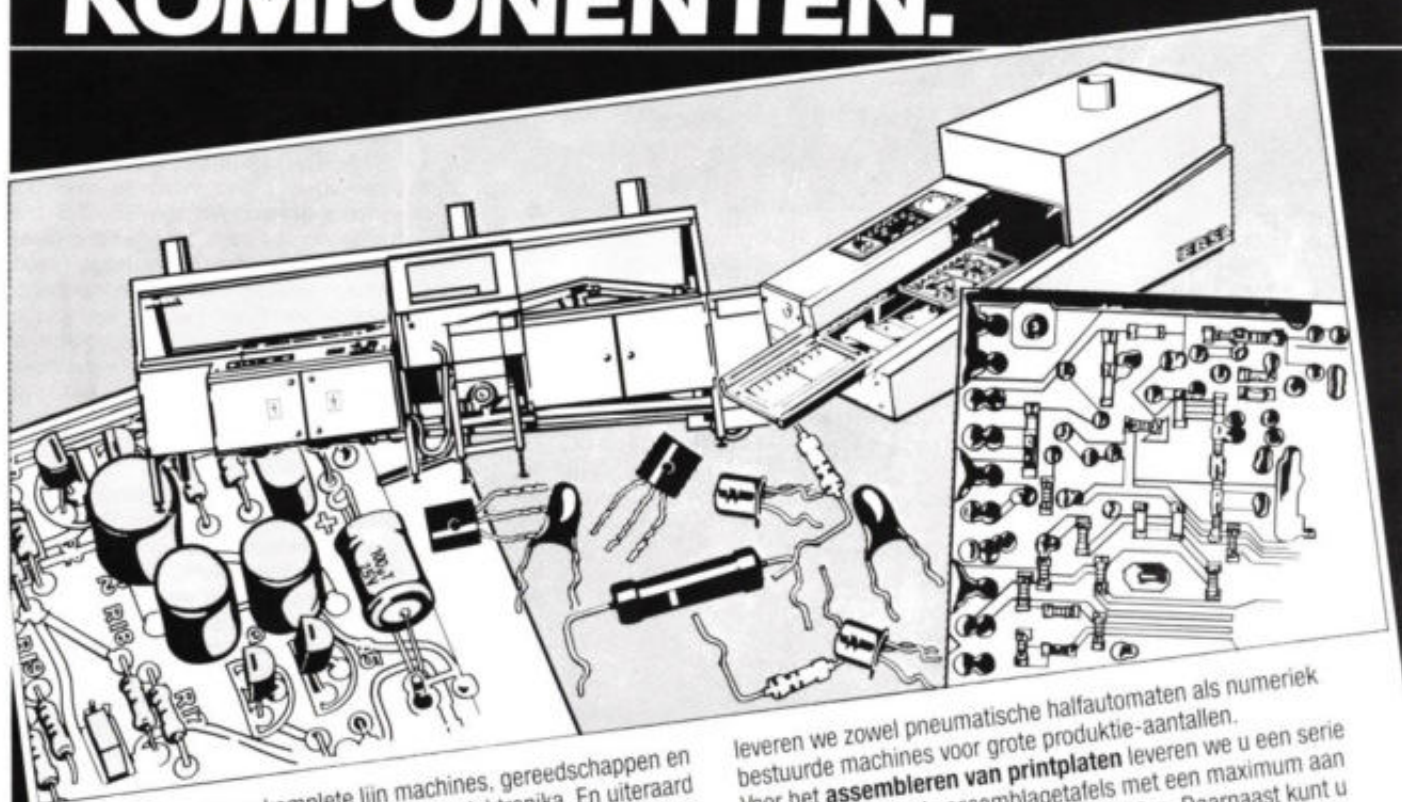


'Heeft Vekano je kunnen helpen John?', vroeg de kollega. Vermeulen glimlachte. 'Dank zij die tip van jou geen overwerk'.

VEKANO
ELECTRONICS

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

AVT BIEDT U EEN TOTAALPROGRAMMA VOOR HET VERWERKEN VAN ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN.



AVT levert een complete lijn machines, gereedschappen en materialen voor de elektrotechniek en elektronika. En uiteraard hebben we ook voor het verwerken van elektronische componenten een complete lijn machines. Stuk voor stuk van uitstekende kwaliteit en geselecteerd om uw productie eenvoudiger en betrouwbaarder te maken. De sterke kostenbesparing die u met onze machines realiseert zorgt voor een winstgevender productie. Voor iedere fase in de productie van printplaten hebben we de juiste machines; 'n kleine greep uit ons assortiment laten we u hier zien, uitgebreide informatie over ons complete assortiment zenden wij u graag toe.

Bij het **verwerken van axiale en radiale componenten** hebt u de keuze uit 'n hele serie halfautomaten en automaten die de componenten snijden, op steek zetten, buigen of kinken. Voor het **inschieten van pennen en lippen in printplaten**

leveren we zowel pneumatische halfautomaten als numeriek bestuurd machines voor grote productie-aantallen. Voor het **assembleren van printplaten** leveren we u een serie computer gestuurde assemblagetafels met een maximum aan bedieningsgemak een storingsvrije werking. Daarnaast kunt u bij ons ook uitstekend terecht voor SMD pick-and-place units. Voor het **solderen en desolderen van printplaten** hebben we het volledige Ersa programma. Een geweldige lijn, vanaf eenvoudige, compacte machines voor incidenteel gebruik tot volledige soldeerstraten. Ersa apparatuur is ontwikkeld op basis van de meest recente ontwikkelingen in de elektronika, gekombineerd met 'n industriële ervaring van meer dan 60 jaar. 'n Optimaal samengaan van moderne techniek en betrouwbaarheid.

Uitvoerige documentatie over ons volledige leveringsprogramma machines zenden wij u graag toe.

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, tel. 04930-15865, telex 51368



**GEAVANCEERDE
TECHNIEK...
MEER RENDEMENT**

In de periferie van de print

Ontwerpen, fabriceren, testen en repareren...

Wie zich bezighoudt met het produceren van printplaten moet van vele markten thuis zijn. Kennis van de elektronica, de ontwerpregels, de chemie en de mechanische aspecten van printfabricage en -montage is onontbeerlijk. Deze 'grabbelton' met produkten uit de periferie van de print illustreert het multi-disciplinaire karakter van de printtechnologie.

CAD-systeem voor complexe printkaarten

Voor het ontwerpen printkaarten (bijv. voor SMD's) heeft Wayne Kerr een geavanceerd 32-bit CAD-systeem uitgebracht. De maximale resolutie van dit systeem is 0,001 inch; de maximale schema-afmetingen zijn 2,5x2,5 mm. Naast een 14-inch, niet-geïnterlineerd kleurenbeeldscherm met hoge resolutie heeft de Artworker een monochrome monitor voor het begeleiden van de operator met o.a. statusinformatie, tabellen en menu's. Invoeren van positiegegevens, menu-selectie e.d. geschiedt naar keuze via het toetsenbord, joystick, muis of trackerball. Verdere benodigheden zijn een matrixprinter voor het afdrukken van bijvoorbeeld onderdeellijsten en 'screen dumps' en een nauwkeurige pen-plotter voor het eigenlijke tekenwerk. Standaard beschikt de computer over IEEE-488- en RS232-communicatiemogelijkheden, terwijl (als optie) het systeem ook kan werken met magneetband of ponsband voor de communicatie met fotoplotters, CNC-boormachines, 'routing' machines en andere CAM-apparatuur.

Int.: Heynen BV, postbus 10, 6590 AA Genep (08851) 96111.

België/Luxemburg: Heynen NV, Bedrijfsstraat 2, 3500 Hasselt (011) 210006.

PCB-doos

De PCB-dozen van Bijl zijn ontwikkeld voor het schokwerend en antistatisch verpakken, verzenden en opslaan van printkaarten. De dozen, die gemakkelijk in elkaar zijn te zetten, zijn geschikt voor postale verzending en voldoen aan de valproefisen van ISO-norm 2248. De PCB-dozen zijn voorzien van het schokwerende en antistatische rose Shuntfoam en het formaat is afgestemd op dat van de enkele en dubbele eurokaart.

Int.: Bijl BV, Marchandweg 34, 3771 MP Barneveld (03420) 90147.



Snijmachine

Blundell Production Equipment Ltd. heeft een snijmachine ontwikkeld voor componenten waarvan de aansluitdraden nog niet zijn gesneden maar die wel al op een printkaart zijn geplaatst. De machine, de *Cropmatic*, maakt gebruik van een plaatijzeren mal die wordt geboord volgens het gatenpatroon van de desbetreffende printkaart, maar met grotere gaten. De componenten worden op de kaart gemonteerd, waarbij de aansluitdraden zowel door de print als door de mal worden gestoken. De maximale snij-oppervlakte bedraagt 406 x 254 mm; wanneer het gaat om kleinere printkaarten kunnen er meer tegelijk op een mal worden geplaatst.

Na assemblage van de printkaart wordt

de mal met de volledig geassembleerde print op de *Cropmatic* geplaatst. Na plaatsing zakken circa 5000 stalen penen op alle componenten om te verhinderen dat deze tijdens het snijproces omhoog worden gedrukt.

Aan de onderzijde van de mal bevinden zich verende messen, die alle aansluitdraden die door de mal steken afsnijden. De afsnijlengte wordt bepaald door de dikte van de mal. Omdat de mal werkt als buffer tussen de messen en de onderkant van de print, oefenen de heen en weer gaande messen geen krachten uit op de componenten. De afgesneden draadeinden worden in de machine verzameld.

Int.: Euroelectron BV, Rembrandtlaan 24B, 3723 BJ Bilthoven (030) 783607.

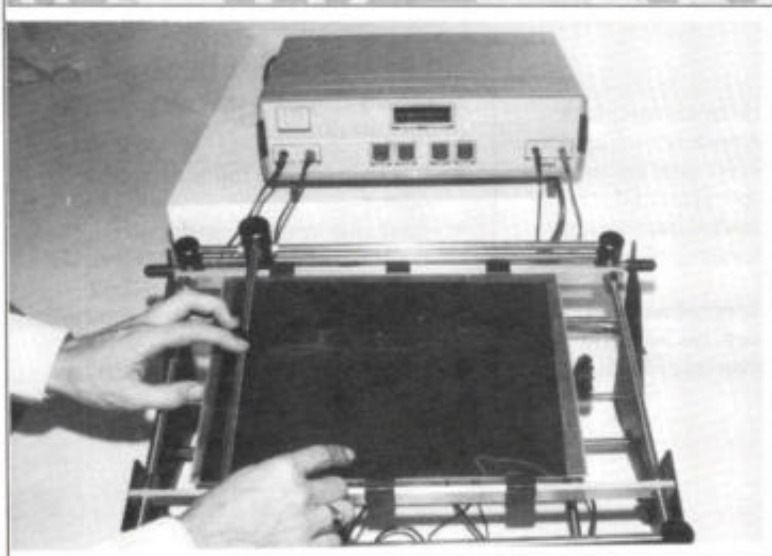


Printtester lokaliseert kortsluiting

De *Shortec 2020* van *Pama Electronics* kan worden ingezet nadat met een bedradings-, functie-, of 'in-circuit'-tester een kortsluiting op een printplaat is gedetecteerd. Deze instrumenten geven aan tussen welke sporen een kortsluiting aanwezig is, maar helpen de gebruiker niet met het lokaliseren – dus de exacte plaatsbepaling – van de fout. Zeker op moderne printplaten met een hoge bezettingsgraad is het vinden van kortsluitingen een tijdrovende en vaak destructieve bezigheid.

De *Shortec 2020* wijst in zeer korte tijd bij zowel 'kale' als gemonteerde printkaarten de juiste plaats van de kortsluiting aan.

Het systeem is opgebouwd uit een stuureenheid en een 'PCB-handler'. Met behulp van een speciale flexibele indicator die de kortsluiting duidelijk laat zien, kan de reparatie snel en efficiënt worden uitgevoerd. Het systeem is zeer eenvoudig te bedienen, zodat ook ongeschoold personeel zonder kennis van de layout binnen enkele minuten zeer gecompliceerde printplaten kan herstellen.



Int.: Van Drunen & Van Dalen, Torenstraat 25, 5151 JJ Drunen (041613) 76900.

VOOR NOG GEEN ZES TIENTJES,

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

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

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

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

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



Intel tools

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

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

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

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

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

☐ Vrijblijvende informatie over tools voor personal computers

Naam : _____

Bedrijf : _____

Afdeling : _____

Adres : _____

Postcode/Plaats: _____

Telefoon : _____

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



KONING EN HARTMAN

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

CAD-systeem voor het ontwerpen van printplaten

Het HP Printed Circuit Design System is een CAD-pakket voor het ontwerpen van printkaarten. Koppeling van schema-ontwerp naar de fabricage en eindcontrole is hiermee realiteit geworden. Het pakket maakt deel uit van het concept HP DesignCentre; een serie CAE-, CAD- en CAM-hulpmiddelen voor elektrotechnische en werktuigbouwkundige toepassingen en voor de ontwikkeling van software.

De basis van DesignCentre is de modulaire computer HP9000 serie 300 met het besturingssysteem HP-UX. Elke ontwerper kan beschikken over een eigen workstation, terwijl verschillende stations via een lokaal netwerk (LAN) tot een krachtig systeem kunnen worden gecombineerd.

Het ontwerpsysteem voor printkaarten voorziet in de fysieke koppeling tussen het ontwerp en de fabricage van de kaarten. De ontwerper kan de layout optimaliseren voor de fabricage. Intelligente functies (o.a. placing en routing) dragen bij tot een optimale layout van digitale en/of analoge ontwerpen. Het pakket is ook geschikt voor het ontwerpen van hybride dikkefilm-schakelingen.

Het systeem positioneert automatisch de poorten zo dicht mogelijk bij elkaar om korte verbindingen te krijgen, wat resulteert in een grotere dichtheid, een lager koperverbruik en besparing op de fabricagekosten.

Het CAD-pakket beschikt over een systeembibliotheek met bijna 4500 digitale en analoge componenten, zowel voor gat- als oppervlaktemontage. Een gemakkelijk toegankelijk centraal bestand houdt de ontwerpgegevens up-to-date, elimineert overbodige informatie en reduceert daarmee de kans op fouten. Hetzelfde bestand vormt de basis voor rapporten en files ten behoeve van productie en eindcontrole. De krachtige systeembeheerder beschermt en beheert de ontwerpdata en vereenvoudigt de gegevensstructuur. Met het gemeenschappelijke bestand kunnen alle leden van het projectteam via het netwerk over dezelfde gegevens beschikken. Het bewaken van de voortgang en de rapportage van een project zijn overzichtelijk omdat de gegevens hiërarchisch worden opgeslagen. Een speciale voorziening maakt automatisch backups van de verschillende versies van een ontwerp. Van elke layout blijft de vorige versie dus steeds beschikbaar voor referentie en vergelijking.



Voor dit CAD-pakket bestaan diverse invoermogelijkheden waardoor verschillende CAE-systemen de invoer kunnen verzorgen. Het HP EGS-pakket (Engineering Graphic System) kan hiervoor dienst doen, evenals andere systemen die voldoen aan het *Electronic Design Interchange Format* (EDIF). Daarnaast is het mogelijk om een netlist met de hand in te voeren.

Via een directe koppeling met het HP Logic Design System is het mogelijk om de netlist en de componentgegevens automatisch over te brengen. Het systeem levert niet alleen de fysieke layout maar kan ook instructies genereren voor fotoplotters en informatie aanmaken voor numerieke besturing. Bovendien is het mogelijk om automatisch de elektrische topologie van een circuit te genereren ten behoeve van HP3065 printkaart-testers.

Inl.: Hewlett-Packard, Startbaan 16, 1187 XR Amstelveen (020) 5476911.

TE LINTELO SYSTEMS
is gespecialiseerd in
opto-electronische
systemen en
componenten



TE LINTELO SYSTEMS BV
Electro-Optical Applications

Indien U meer informatie wilt, aarzelt U dan
niet contact met ons op te nemen.

TE LINTELO SYSTEMS
Wolfskuilseweg 279 E IV, 6504 AA Nijmegen.
Telefoon 080-78 22 42.

Exclusieve vertegenwoordigingen:

ADB VISION SYSTEMS

ADB Vision Systemen zijn het industriële alternatief voor visuele inspectie.

ILC Technology

Lucht- en vloeistof gekoelde flash-lamps. Krypton booglampen voor CW Neodymium Laser pumping, Daymax Lamps en Cermax Xenon illuminators.

UNITED DETECTOR TECHNOLOGY

Standaard Si-photodiodes (200 - 1100 nm),
Ge-detectors (800 - 1800 nm), diode-filter-amplifier combinaties,
optische meetsystemen en positioneringssystemen.

Authorized Distributor:

SIEMENS

Siemens lasers

Helium Neon lasers 0,5 - 30 mW., Argon-Ionen lasers 5-10 mW., CO₂ wave guide lasers 5-10 W.

Opto-electronische applicaties

In samenwerking met een groep engineers met jaren ervaring in de opto-electronica, worden praktijkgerichte systemen ontworpen en in productie genomen.

werk ze...

Of u nu in een elektronische, elektro-technische of pneumatische werkplaats werkt, Vogel's biedt u een pasklare oplossing voor de inrichting van uw ruimte. Met ons modulair 19" systeem kunt u elke gewenste opstelling realiseren. Een breed pakket doordacht, degelijk meubilair vult dit programma aan.

Vogel's heeft reeds talloze projecten bij bedrijfsleven en overheid gerealiseerd (o.m. Akzo, Esso, Fokker, Philips en RWS). Een nieuwe M&R kamer, service-werkplaats, calibratieruimte of static safe werkplek. Neem contact met ons op en u heeft een probleem minder.



vogel's

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



SERIE PC

STOET'S RADIO KLEINE PRINTVOEDINGEN
ZIJN QUA TECHNIEK EN BESCHIKBAARHEID
EEN BEGRIIP. VOOR NADERE INFORMATIE:

SR Ir. H. Stoet's Radio bv

ORIONSTRAAT 4, 2516 AS DEN HAAG, HOLLAND
TELEFOON 070-839285

VOEDINGEN WAARMEE U OP ZEKER SPEELT

Desoldeerpincet

Het soldeerpincet *SMD1500* is speciaal ontwikkeld voor reparatiewerkzaamheden aan printplaten met componenten voor oppervlaktemontage. Het systeem bestaat uit een elektronisch basisstation met aangekoppelde houder en een bijzonder licht, elektrisch verhit soldeerpincet.

Voor het desolderen op moeilijk bereikbare plaatsen kunnen verschillende wisselbekken worden geleverd met o.a. schuine stiften, waardoor uiterst precies desolderen mogelijk is. De temperatuur is traploos instelbaar tussen 70 en 400°C.

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



De serie *Seno 100* omvat de volgende producten:

Positiv 100, een sneldrogende positieve fotolaag;
Develop 110, een NaOH-vrije harde ontwikkelaar voor fotolak,
Develop 111, een NaOH-vrije zachte ontwikkelaar voor fotolak,
Strip 120, een oplosmiddel (bevat geen koolwaterstoffen) voor alle positieve fotolak,
Deox 130, een milieuvriendelijke printplaatreiniger,
Flux 140, een reukvrije soldeer- en beschermiak.

Een van de doelstellingen bij het introduceren van deze serie producten is geweest om chemicaliën te leveren die een minimale belasting voor het milieu betekenen. Doordat de vloeistoffen met behulp van de dispenser direct op het printmateriaal worden aangebracht, komen geen afgewerkte baden in het spoelwater. Lege verpakkingen kunnen zonder meer worden weggegooid en bevatten geen drijfgas. De producten bevatten bovendien geen stoffen die ogen of ademhalingsorganen prikkelen.

Nadat het koperoppervlak van het printmateriaal is gereinigd (bijv. met *Deox 130*) en gedroogd, kan de fotolaag *Positiv 100* worden aangebracht. Dit gebeurt door het ventiel van de flacon op de print te drukken en de vloeistof zo gelijkmatig mogelijk te verdelen. Na ongeveer 30 minuten kan de print al worden gebruikt; na 6 uur is de laag volledig uitgehard. De fotolaag kan nu worden belicht met UV-licht.

Dispensers voor printfabricage

Met behulp van zes in dispensers verpakte vloeistoffen is het mogelijk om snel en op kleine schaal printplaten aan te maken. De vloeistoffen worden met de dispensers, die zijn voorzien van een ventiel, direct op de printplaat aangebracht. Door deze manier van verpakken kan men steeds beschikken over de chemicaliën in de juiste concentratie; er hoeven geen oplossingen te worden aangemaakt of resthoeveelheden te worden teruggegoten. Doordat de producten een zeer korte droogtijd hebben kunnen opeenvolgende bewerkingen vrijwel zonder wachttijd worden uitgevoerd.

Reinigen

Opbrengen fotolaag

Belichten

Ontwikkelen

Etsen

Verwijderen fotolaag

Voorzien van afwerklaag

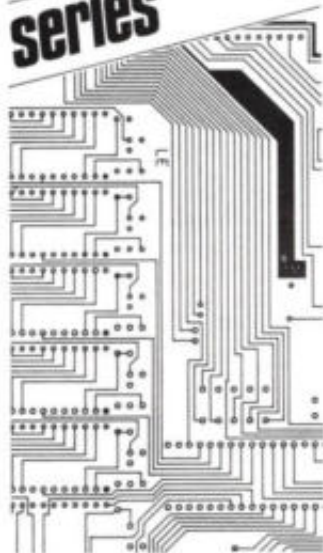


Na drogen wordt de belichte fotolaag ontwikkeld door enige malen te deppen met *Develop 110* of *111* en de vloeistof 10 tot 20 seconden te laten inwerken. De print is, na te zijn afgespoeld, klaar om te worden geëtsd.

Na het etsen kan de resterende fotolak worden verwijderd (met *Strip 120*) en een afwerklaag worden aangebracht (*Flux 140*).

Inl.: Vogel's Import BV, Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven (040) 415547.

WAY OUT PCB's van fotoplot tot produktie- series



De Manudax printservice garandeert u printen van een kompromisloze kwaliteit en een zeer korte levertijd. Zowel geschikt voor proefseries als voor produktieseries.

- Dubbelzijdig
- Doorgemetaliseerd
- Levertijd series 4-6 weken
- Proefprinten binnen 10 dagen
- Printen worden elektrisch getest
- Vervaardigd volgens IPL norm
- Ervaring van meer dan 1.000.000 dm²

Manudax

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

5330



MOTOROLA SMD's Natuurlijk bij Manudax

Manudax levert een geweldige serie SMD's van Motorola. Het actuele programma omvat meer dan 1900 typen en wordt nog bijna dagelijks uitgebreid. In het programma vindt u o.a.:

- Transistoren
- Diodes
- Thyristors
- MOS IC's
- CMOS
- HSCMOS
- Bipolaire IC's
- LSTTL
- FAST
- MECL
- Microprocessor produkten

Cross-reference en Selector guide beschikbaar

Manudax

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

5330

CANNON AUDIO CONNECTOREN

De enige echte CANNON XLR
heet nu AXR



- ★ Leverbaar in 3 t/m 7 contacten
- ★ Ook een uitvoering voor netvoeding 220 Volt (LNE)
- ★ Met Snap-in vergrendeling
- ★ Oerdegelijke konstruktie.

Toepassingen:

Audio/video en televisie apparatuur, medische- en test-, telecommunicatie en industriële controle apparatuur.

UIT VOORRAAD LEVERBAAR

Wilt u meer weten, documentatie en/of prijzen ontvangen, materiaal bestellen? Bel dan onze doorkiesnummers.: 070-400(765), (768) of (769).

avio-diepen bv

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)

tel 070-400922

telex 32030



Recycling van printboortjes

De hardmetalen boortjes die worden gebruikt in de printindustrie zijn over het algemeen geen lang leven beschoren. Na ongeveer 6000 'hits' (een hit is een boorgat) worden dergelijke boortjes afgekeurd en weggegooid. Het Nederlandse bedrijf Dutch Vision stelt echter dat, wanneer aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan, dergelijke boortjes uitstekend zijn te recycleren.

Ron G.J.H. Ramakers en Roland J.M. Moreau, resp. technisch directeur en marketingdirecteur van Dutch Vision, ontdekten dat het mogelijk was om gebruikte boortjes tot drie maal toe te herslijpen. Een voorwaarde daarvoor is dat het aantal hits wordt teruggebracht tot maximaal 4000. Als aan deze voorwaarde is voldaan, is recycling met reproduceerbare hoge kwaliteitsnormen mogelijk. Dutch Vision heeft op het ogenblik een productiecapaciteit van 1800 boren per week.

Dutch Vision kan 18000 printboren per week recycleren.

Het bedrijf heeft voor de recycling van boortjes een roulatiesysteem opgezet, waarbij men de klant twee aluminium koffers ter beschikking stelt. In deze koffers, die een optimale mechanische bescherming bieden, kunnen 500 tot 2000 boren worden getransporteerd. Nadat de boren die in de koffer bij Dutch Vision aankomen zijn geregistreerd (aantal en maten), worden zij onderworpen aan een visuele ingangscontrole en ultrasoon gereinigd. Vervolgens slijpt men de boren volgens de normen zoals die worden gehanteerd in specificaties van P. Kemmer, Union Tool, Hawera en HAMM. In deze specificaties zijn onder meer vastgelegd het aantal keren dat kan worden geslepen, de afslijptolerantie, de maat, de controles enz. Na het slijpen worden de boren opnieuw ultrasoon gereinigd en geïnspecteerd.

Het aantal keren dat een boor is herslepen wordt op de boor aangegeven met behulp van een door Dutch Vision zelf ontwikkelde markeringsmethode.

Int.: Dutch Vision, Brugstraat 1a, 6191 KC Beek (04402) 77651.



Voor het transport van boortjes worden speciale koffers ter beschikking gesteld.

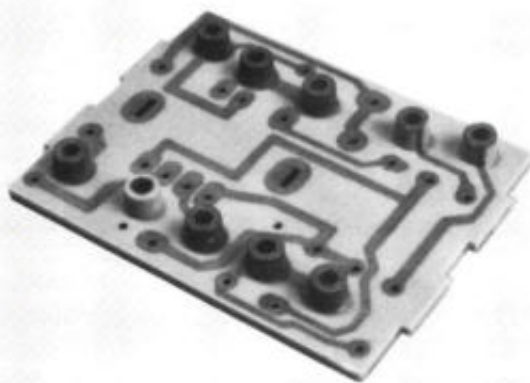


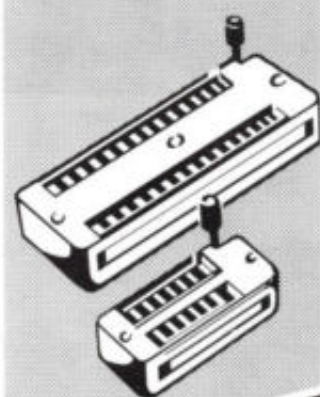
Driedimensionale thermoplastische printplaat

Connection Technology Zwanenburg houdt zich sinds enige tijd bezig met het vervaardigen van driedimensionale spuitgegoten printplaten. Deze activiteit is het gevolg van de nauwe samenwerking tussen Connection Technology en PCK-Technology in de Verenigde Staten, een der leidende fabrikanten op het gebied van moderne verbindingstechnologieën.

Driedimensionale thermoplastische printkaarten zijn bestand tegen hoge temperaturen (UL-rate 190°C) en kunnen vooral in grote series tegen aantrekkelijke prijzen worden vervaardigd. Het spuitgietproces biedt een zeer grote vormvrijheid, waarbij ook alle gaten direct tijdens de spuitgietcyclus kunnen worden aangebracht. De printkaarten kunnen met deze techniek ook worden vervaardigd in transparante uitvoering. Vooral in de montage-fase kunnen dankzij de verregaande integratie met verschillende componenten (connectoren, behuizing, e.d.) grote besparingen worden gerealiseerd ten opzichte van de conventionele vlakke printkaarten.

Int.: Connection Technology Zwanenburg BV, Venenweg 6, 1161 AK Zwanenburg (02907) 6855.





3M Textool ZIP sockets

Textool is al jaren de onbetwiste marktleider op het gebied van testsockets en productiesockets. Een ongelooflijk breed programma van uitstekende kwaliteit; de Textool sockets gaan minstens 25.000 insertions mee. Textool sockets met Zero Insertion Pressure voor het veilig testen van uw gevoelige IC's.

Textool sockets zijn verkrijgbaar in de volgende uitvoeringen:

- DIP
- PLCC
- GRID
- SMD
- Flat Pack

Manudax

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

5390

AMI Semi Custom Chips



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

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

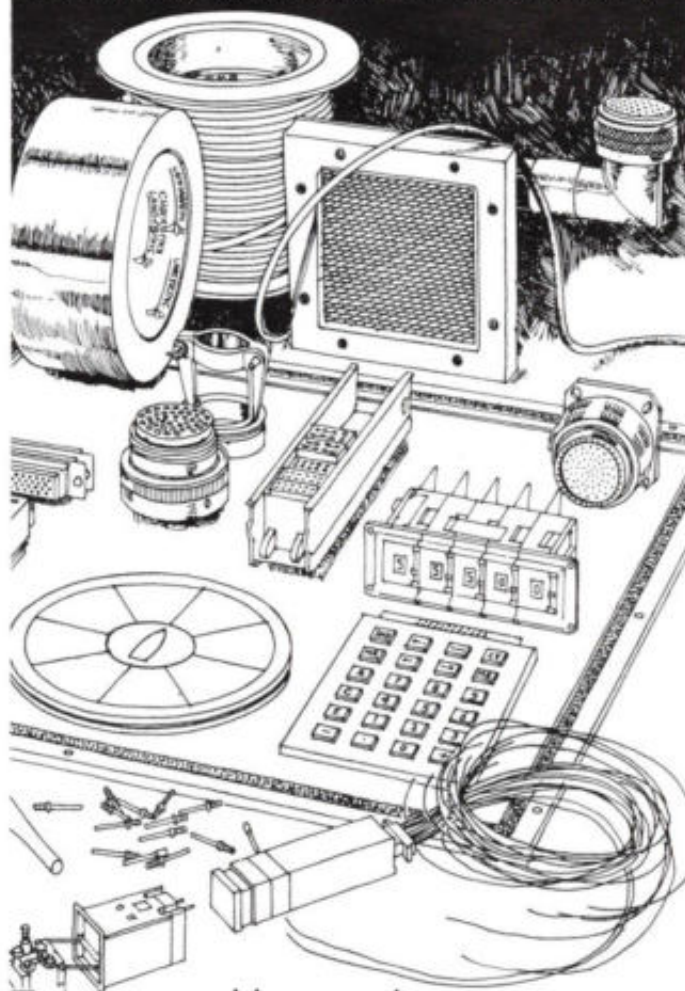
Manudax

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

5380

EEMC

Electronische, Electro-Mechanische Componenten bv

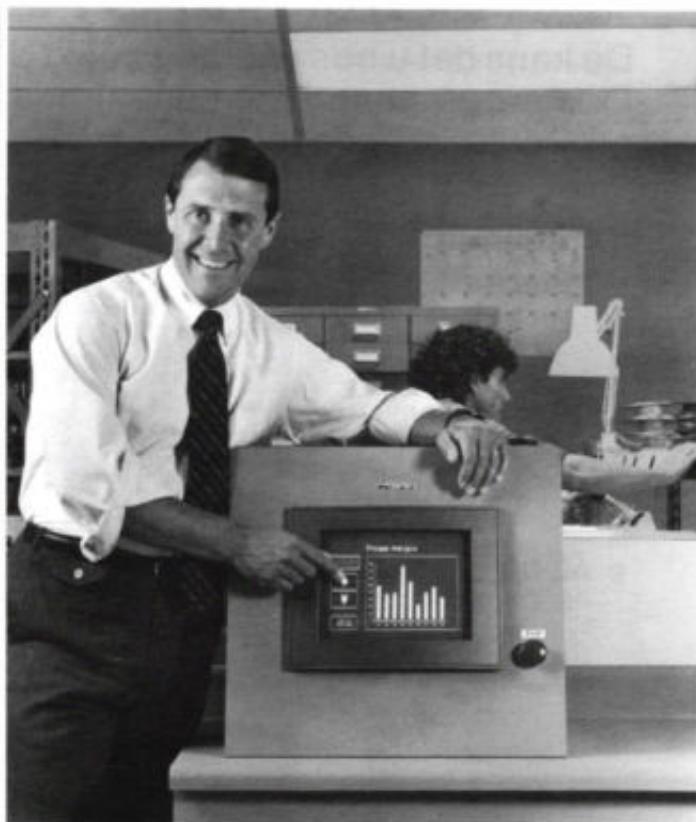


Een goed contact voor verbinding en afscherming.

Een uitgekiend programma van hoogwaardige techniek en perfecte kwaliteit, in combinatie met een know-how die tot oplossingen leidt die niet voor de hand liggen. Voeg daar de service aan toe en u hebt alle elementen voor 'een goed contact'.

Lagedijk 43, Zaandijk
Postbus 101, 1540 AC Koog a/d Zaan Holland
Telefoon (075) 283455*
Telex 19016 (EEMC NL)
Telefax (075) 286445

Geen problemen meer met het integreren van Touch-Control



Fluke introduceert het eerste Touch Control subsysteem dat voor u even gemakkelijk is als voor uw klanten.

Tot nu toe bestond er maar één manier voor het aanbrengen van een tiptoets-interface in uw apparatuur. Onderdeel voor onderdeel. Stukje bij beetje. Dat kostte veel ontwerptijd en veel geld.

Nu is het heel wat gemakkelijker om van de voordelen van Touch Control te kunnen genieten. Fluke introduceert het 1020 Touch Control Scherm - een volledig geïntegreerd subsysteem. De 1020 omvat een tipscherm, monitor, voeding en logic boards. Dit alles in één compacte unit. U hoeft nog slechts stroomtoevoer aan te sluiten en een verbinding met de host computer te maken.

De krachtige ingebouwde software van de 1020 helpt u met het ontwikkelen van een gebruikersvriendelijk menu-gestuurd

gebruikersprogramma. Door unieke instructies wordt de vervaardiging van menu's of control-'toetsen' vergemakkelijkt; op deze wijze kunt u zorgen voor een duidelijk bedieningspaneel op het scherm. Deze software bespaart u weken ontwerptijd tijdens de ontwikkeling van uw operator controls.

U kunt de 1020 specificeren voor de meest veeleisende industriële omgeving. De 1020 is ontworpen voor de strengste normen voor wat betreft de bedrijfstemperatuur, EMI-beveiliging en veiligheid. Het Touch Control Scherm, dat bestand is tegen chemische inwerking en tegen slijtage, is getest op meer dan een miljoen bedieningsbewerkingen. Onze NEMA 12 paneelopbouw set omvat een afdichting tegen vocht, vuil en verontreiniging.

Waarom zult u het moeilijk doen, wanneer u ook bij FLUKE terecht kunt? Zet de Fluke 1020 voor u aan het werk.



FLUKE 1020

CRT 12", groot contrast, groen hofscherm
Tijdschermen: 12 rijen X 10 kolommen (omvatten het gehele display)
Seriele interface RS-232C, RS-422-A
Aantal Boards instelbaar tot 18/200
Afmetingen: 8 x H x D — 32" x 10.3" x 2.5"
DEM- en kwantum-korting mogelijk

**DE BESTE KEUZE IN
TOUCH CONTROL**

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

FLUKE



KLAASING ELECTRONICS B.V. DE VOEDINGSLEVERANCIER BIJ UITSTEK

De kans dat u een voeding zoekt die wij niet kunnen leveren is zeer gering. Ons programma bevat lineaire, schakelende, hoogspanningsvoedingen en DC to DC converters.

- **Lineaire voedingen**
 - modulair tot 10 Watt
 - 1 tot 3 uitgangen
 - open frame tot 90 Watt
 - 1 tot 3 uitgangen

- **DC to DC converters**
 - DIP tot 0,5 Watt
 - modulair tot 48 Watt
 - 1 tot 3 uitgangen

- **AC-DC en DC-DC converters in eurocassette**
 - 200 tot 600 Watt
 - uitgangsspanningen 4-250 VDC
 - 1 tot 4 uitgangen



- **Schakelende voedingen**
 - open frame tot 300 Watt
 - gesloten box tot 300 Watt
 - 1 tot 6 uitgangen



NIEUW!

DC to DC converters met super-specificaties in industrie-standaardbehuizing.

MDCM: 2 Watt 1" x 2"

PSCM: 5 Watt 2" x 2"

Wat dacht u van:

- groot ingangsspanningsbereik
- hoog rendement
- 100 kHz schakelfrequentie
- kortsluitvast
- MBTF 235.000 uur
- SMD techniek (zeer hoge betrouwbaarheid)
- input: 5, 24, 48 en 60 V
- output: 5, 12, 15, 24, ± 12 , ± 15 V

Deze producten zijn niet te evenaren wat betreft prijs en specificaties.



- **Laboratoriumvoedingen**
 - uitgangsspanningen tot 300 V
 - vermogen tot 3200 Watt

- **Hoogspanningsvoedingen**
 - tot 75 kV
 - ook in NIM-modulen



- De meeste voedingen voldoen aan VDE eisen
- Ook zijn er voedingen met MIL-specificaties in ons programma.

Voor uitgebreide documentatie kunt u contact opnemen met:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81624/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

NIEUW **HIOKI** 2500 systeem controller

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



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



hartogs

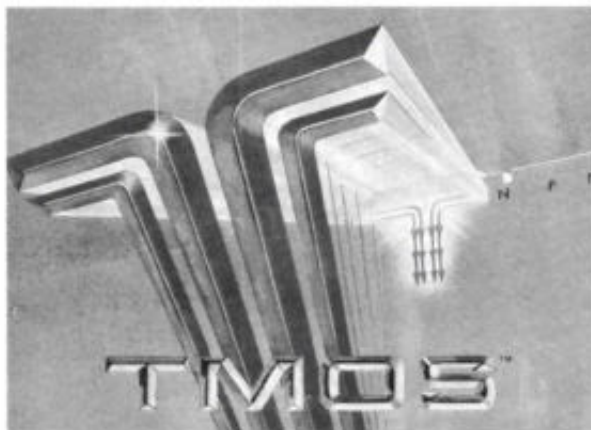
BV Ingenieursbureau voor Electrotechniek ir. I. Hartogs

afd. MEETTECHNIEK

Strevelsweg 700/603, 3083 AS Rotterdam. Tel. (010) 481 7833.
Telefax 010 480 8521. Telex 28925.

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 9 12 34
Rue de l'Aéronef 2, 1140 Bruxelles, Tel. (02) 2162100

POWERMOS van Motorola tegen bipolaire prijzen!



De Motorola TMOS-familie omvat een uitgebreide reeks POWER MOSFETS, waaronder een aantal BUZ- en IRF-typen.

- spanningsbereik: 50-1000 V
- stroombereik: tot 200 A
- behuizing: alle populaire behuizingen tot 500 Watt
- MIL-uitvoeringen: JAN, JANTX en JANTXV
- keuze uit meer dan 400 typen

De Motorola TMOS-brochure ligt voor u klaar!

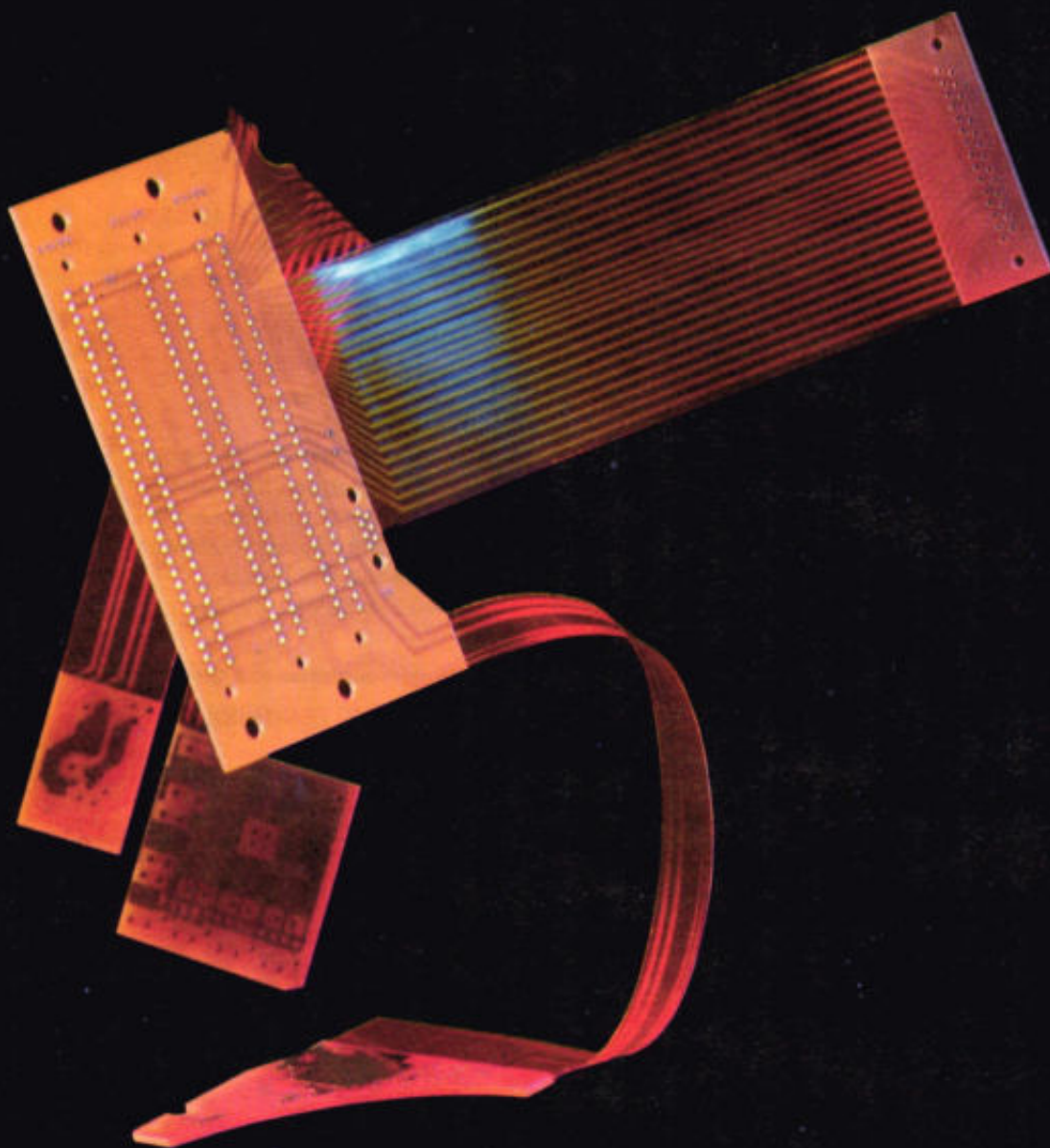


MOTOROLA

DIODE

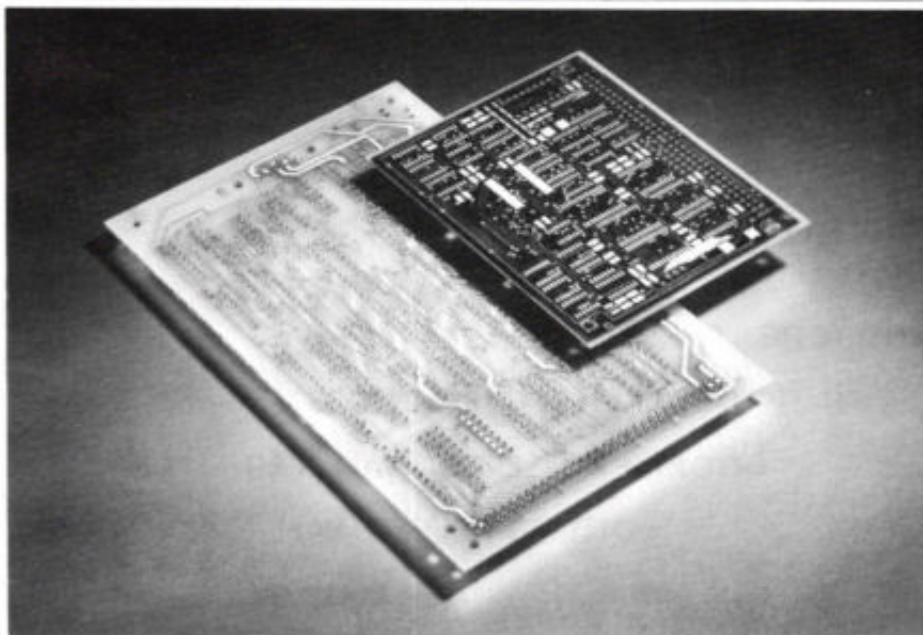
Bij Diode natuurlijk!

Multilayers & Flexible Printed Circuitboards



T.C.C.

The Component Complementaries



Twee elektrisch identieke printplaten; de ene is uitgevoerd voor montage van traditionele componenten, de andere voor oppervlaktemontage. In dit geval werd een plaatsbesparing van 45% gerealiseerd.

Oppervlaktemontage of Surface Mounted Assembly (SMA) stelt zeer hoge eisen aan de kwaliteit van het substraat; eisen o.a. op het gebied van ontwerp, fabricage, afmetingen, uitzetting, materiaalkeuze en vormvastheid. Met conventionele produktiemethoden is aan deze eisen niet meer te voldoen. Het is dan ook onvermijdelijk ook de productie van printplaten onder de loep te nemen en aan te passen aan de eisen die SMA stelt.

Printplaten voor oppervlaktemontage

SMA stelt speciale eisen aan printontwerp

Het belangrijkste verschil tussen conventionele printplaten en die voor oppervlaktemontage is dat alles kleiner wordt, om de eenvoudige reden dat onderdelen voor oppervlaktemontage aanzienlijk kleiner zijn dan traditionele onderdelen. Dit heeft verregaande consequenties. In de eerste plaats wordt de spoorbreedte verkleind van circa 0,3 tot 0,15 mm en zullen de sporen dichter bij elkaar komen te liggen. De gaten hebben niet langer de functie van doorsteek- en fixatiepunt voor de aansluitdraden van de componenten. Om die reden kunnen eilandjes en de eventuele gaatjes in die eilandjes kleiner zijn (van 0,8 à 0,6 mm naar 0,3 mm). Dat laatste leidt tot een ongunstiger verhouding tussen plaatdikte en gatdiameter, en daarmee tot een moeilijker te beheersen proces van door-metalliseren. Dat dit alles leidt tot de noodzaak van een zorgvuldiger ontwerp, hoeft geen betoog.

DUURDER EN TOCH GOEDKOPER

Naarmate de dichtheid van een printplaat, dat wil zeggen het aantal onderdelen, sporen en gaatjes per eenheid van oppervlak-

te, toeneemt, zullen ook de produktiekosten stijgen. Toch zijn de totale kosten voor een printplaat voor oppervlaktemontage lager dan die voor een vergelijkbare plaat waarop conventionele onderdelen moeten worden gemonteerd. Dat heeft een aantal oorzaken. Het aantal gaatjes in een SMA-printplaat is aanzienlijk kleiner omdat de meeste SMD's (Surface Mounted Devices) geen aansluitdraden of -pennen hebben. Verreweg de meeste gaatjes zijn nodig om de sporen ter weerszijden van de printplaat met elkaar te verbinden.

De belangrijkste oorzaak van het feit dat een SMD-printplaat uiteindelijk toch goedkoper is dan een traditionele, is dat de oppervlakte doorgaans minder dan de helft is. Dat bespaart materiaalkosten. Anders gezegd: hoewel de kosten per dm^2 van een SMD-printplaat hoger zijn dan die van een conventionele printplaat, zijn de kosten voor de totale printplaat lager.

Hierbij is geen rekening gehouden met het feit dat een kleinere printplaat ook verderop in het productieproces tot kostenbespa-

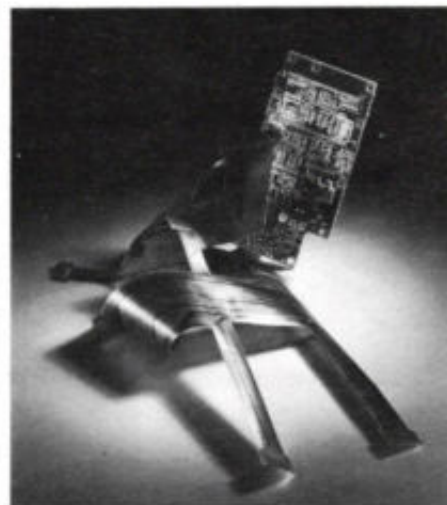
ringen kan leiden, voornamelijk doordat de schakeling minder ruimte in beslag neemt en men dus, om maar eens wat te noemen, een kleinere en goedkopere behuizing kan toepassen. Ook de transport- en opslagkosten zullen lager zijn.

WARMTEPROBLEMEN

Naarmate de componentendichtheid groter wordt, nemen ook de warmteproblemen toe. Een van de oorzaken daarvan is dat voor het afvoeren van de warmte een kleinere oppervlakte beschikbaar is. Voor oppervlaktemontage komt daar nog een probleem bij, namelijk dat de meeste onderdelen vast op de printplaat worden gesoldeerd. Verschillen in uitzettingscoëfficiënt kunnen dus niet worden opgevangen door het buigen van aansluitdraden of -pennen, zoals bij conventionele onderdelen. Bovendien is de afstand tussen component en printplaat kleiner, waardoor de afvoer van warmte wordt belemmerd, en zijn de componenten zelf kleiner, met hetzelfde gevolg.

Het verschil in uitzettingscoëfficiënt wordt groter naarmate het om grotere onderdelen gaat. Daardoor leveren grote onderdelen, zoals 'chip carriers', eerder problemen op dan kleine.

Er zijn verschillende methoden ontwikkeld om deze problemen de baas te worden. Een van die methoden is het gebruik van thermische doorvoeren. Daarbij bevindt zich onder het onderdeel een metalen vlakje, dat door middel van een metalen doorvoer verbonden is met een metalen vlakje aan de andere kant van de printplaat. Ook



Toepassing van „flex-rigid” maakt het mogelijk een compleet apparaat op te bouwen uit één substraat, dat star is op de plaats waar de componenten worden bevestigd en die elektrische aansluitingen heeft in de vorm van uitlopers bestaande uit flexibel materiaal.

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

PRINT PRODUCTIE ENKELZIJDIG

PRINT PRODUCTIE DUBBELZIJDIG

DOORMETALISEREN VAN PRINTEN

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

ONTWIKKELING VAN ELECTRONICA

ASSEMBLAGE

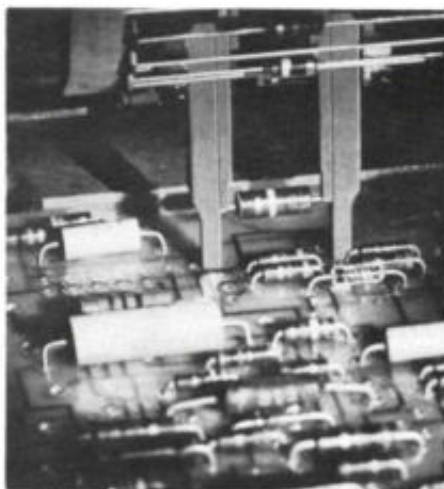
**vraag vrijblijvend een prijsopgave of maak een
afpraak met onze sales-manager**

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

**MNE micro norm
electronics**

professionele elektronika
RIPA elektronika

Sportlaan 10 5683 CS BEST
Postbus 230 5680 AE BEST
Tel.: 04998-96743
Telex: 51883 RIPA NL



assemblage



ontwikkeling

Proto en proeffabrikage.
Kleine series en serie t/m 10 000 stuks.
OOK DE NIEUWE TECHNIEK

Surface Mounted Assembly →

VOOR INFORMATIE BEL 04998 - 96743



is het mogelijk de printplaat te voorzien van een koperen binnenlaag om de warmte af te voeren.

MATERIAALKEUS

Een andere methode om de warmteproblemen de baas te blijven is het juiste materiaal voor het substraat te kiezen. Hierbij is keus uit een tamelijk groot aantal materialen. De belangrijkste eigenschappen waarop men moet letten zijn:

- *De transitietemperatuur.* De platen worden bij grote druk en een bepaalde temperatuur, de transitietemperatuur, geperst. Bij het gebruik mag de temperatuur niet boven de transitietemperatuur komen omdat het substraatmateriaal dan weer week wordt en de printplaat ernstige vormveranderingen kan ondergaan. De maximale bedrijfstemperatuur is dus in het algemeen iets lager dan de transitietemperatuur T_g .

- *De uitzettingscoëfficiënt.*

- *De kostprijs.*

Andere belangrijke eigenschappen, zoals de oppervlakte- en de volumeweerstand, de diëlektrische constante en het thermische geleidingsvermogen, ontsloopen elkaar niet zo veel voor de verschillende materialen en zullen dus meestal niet het criterium zijn voor een bepaalde keus.

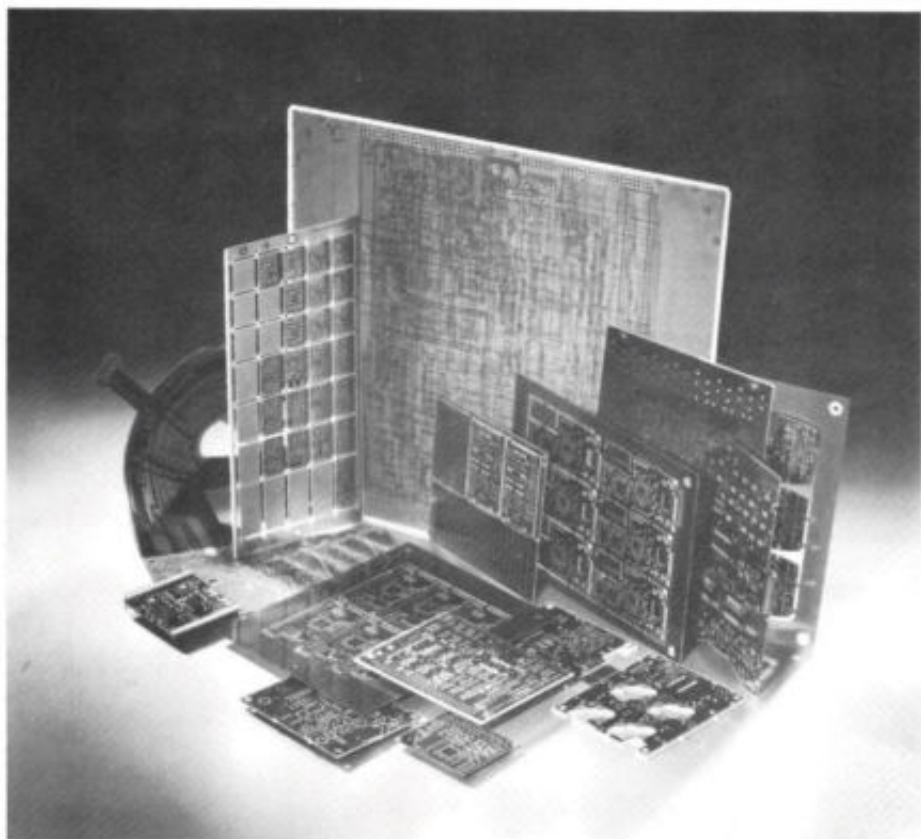
Eén van de meest gebruikte materialen is glas-epoxy, dat relatief goedkoop is. Een nadeel kan de lage transitietemperatuur van circa 125 °C zijn. Aanzienlijk hoger scoort in dit opzicht glas-polyimide, dat een tweemaal zo hoge transitietemperatuur heeft (250 °C), maar dat globaal gesproken viermaal zo duur is als glas-epoxy. Een goede tussenoplossing is glas-epoxy met een extra hoge T_g van 150 tot 190 °C. Dit materiaal is ongeveer anderhalf keer zo duur als standaard glas-epoxy. Om het verschil in uitzettingscoëfficiënt tussen printplaat en componenten op te vangen is zowel glas-epoxy als glas-polyimide leverbaar met een zogenaamde „compliant layer“, dat wil zeggen een meegaande laag.

Een andere oplossing om het probleem van de verschillende uitzettingscoëfficiënten op te lossen is het gebruik van glas-epoxy met *copper clad invar*; dat is een met koper bedekte laag invar, waarvan met de uitzettingscoëfficiënt in de hand heeft door de dikteverhouding tussen de koperlaag en de invar-laag te kiezen.

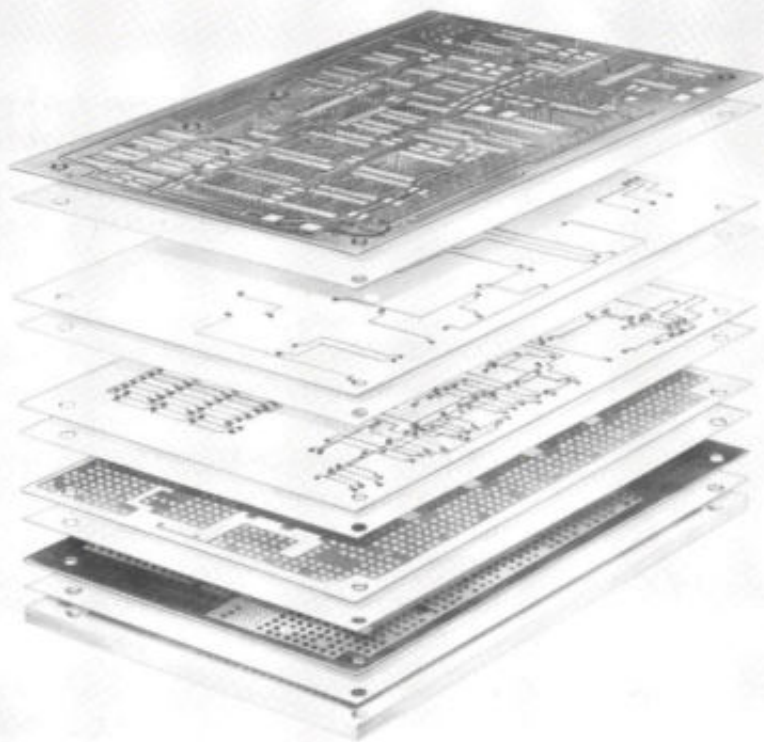
In de nabije toekomst zal de keuzemogelijkheid nog groter worden. Philips experimenteert met substraatmateriaal uit polyimide en Kevlar (een organisch weefsel) en polyimide met kwartsvezels. Het ziet er naar uit dat beide materialen aan zeer hoge eisen voldoen, zij het dat Philips polyimide-kwartsvezel nog niet als een praktische oplossing ziet.

UITVOERINGSVORMEN

Er is niet alleen keus uit veel verschillende



Een aantal SMD-printplaten in verschillende uitvoeringen, waaronder meerlaags substraten („flex-rigid“ oftewel star-buigzaam) en een zogeheten „breakprint“ die een aantal identieke of verschillende substraten kan bevatten.



Opbouw van meerlaags SMD-printplaat. Duidelijk zijn hier de sporenpatronen en de voedings- en afschermingslagen te onderkennen. Tussengelegde laagjes bestaan uit glas-epoxy en dienen ter hechting en isolatie.

No. 1 IN EUROPE



Souriau customers get more than just connectors

Our customers are offered solutions to both those "day to day" and those rather special inter-connection problems.

If they want "Off The Shelf" connectors such as D-Subminiature, DIN 41612 or flat cable, together with the widest range of modern termination techniques and quick deliveries . . . Souriau has the product.

If they want special products or special solutions requiring filtered, hardened, fibre optic or customised connectors . . . Souriau has the answers and the products.

For connectors and connector solutions, contact Europe's largest connector manufacturer . . . Souriau!



S.E.B. SOURIAU
Esse Baan 7
Postbus 174
2900 AD Capelle a/d IJssel
Tel. (010) - 4596399
Telex: 24050
Telefax: (010) - 4585467

Technically the Best

electronica86



**HALL 1
STAND 1**

materialen, maar ook uit een groot aantal uitvoeringsvormen. De ontwerper van de printplaat heeft de keus uit enkelzijdige, dubbelzijdige en meerlaags printplaten tot een maximum van circa 20 lagen. Op deze manier kan een zeer grote componentendichtheid worden verkregen. De sporen van de verborgen lagen en oppervlaktelagen worden op de gewenste punten met elkaar verbonden door middel van doorge-metalliseerde gaatjes met een diameter van 0,3 mm. Verder is er keus uit stijve, flexibele en gecombineerde printplaten ('Flex-rigid').

Een categorie apart vormen de printplaten met ingebouwde afscherm laag en de zo-

genaamde *stripline*-printplaten. De laatste zijn voorzien van sporen die dienst doen als transmissielijn met een bepaalde karakteristieke impedantie. Dergelijke printplaten worden hoofdzakelijk gebruikt voor microgolfschakelingen. Het hoeft geen betoog dat er vooral bij de productie van meerlaags printplaten ongehoord hoge eisen aan het ontwerp en de fabricagemethode worden gesteld.

ONBARMHARTIG

Om de zeer hoge kwaliteit van de printplaten te verzekeren heeft bijv. Philips een aantal onbarmhartige tests uitgedacht. Een printplaat die deze tests heeft doorstaan, mag rekenen op een lang leven en

een duurzame kwaliteit, ook onder extreme omstandigheden. Bij één van de tests wordt de printplaat tienmaal afwisselend gedompeld in olie met een temperatuur van 260°C en in koude olie. Daarna wordt de weerstand van de sporen gemeten. Is ergens een haarscheurtje ontstaan, dan blijkt dit onmiddellijk uit de weerstandsmeting. Deze proef gebeurt voordat op de kopsporen een lood-tinlaagje is aangebracht (dit zou eventuele haarscheurtjes overbruggen, waardoor de test geen juiste uitkomst zou geven). Hierbij moet worden opgemerkt dat de meeste fabrikanten van printplaten een dergelijke test uitvoeren bij kamertemperatuur. Het is dan evenwel niet goed mogelijk haarscheurtjes te constateren. Bij andere tests wordt de printplaat onderworpen aan buiging, vibraties en thermische cyclussen. De laatstgenoemde test wordt uitgevoerd nadat de componenten zijn gemonteerd. De hele printplaat met onderdelen wordt daarbij in een oven periodiek verhit en gekoeld. Deze beproeving levert doorgaans geen problemen op omdat de temperatuur egaal is verdeeld over componenten en printplaat zelf. Daarom voert Philips nog een zogenaamde „power cycling“-test uit, die rekening houdt met de praktijksituatie dat sommige onderdelen, zoals weerstanden en halfgeleiders, aanzienlijk warmer worden dan andere.

OVERLEG

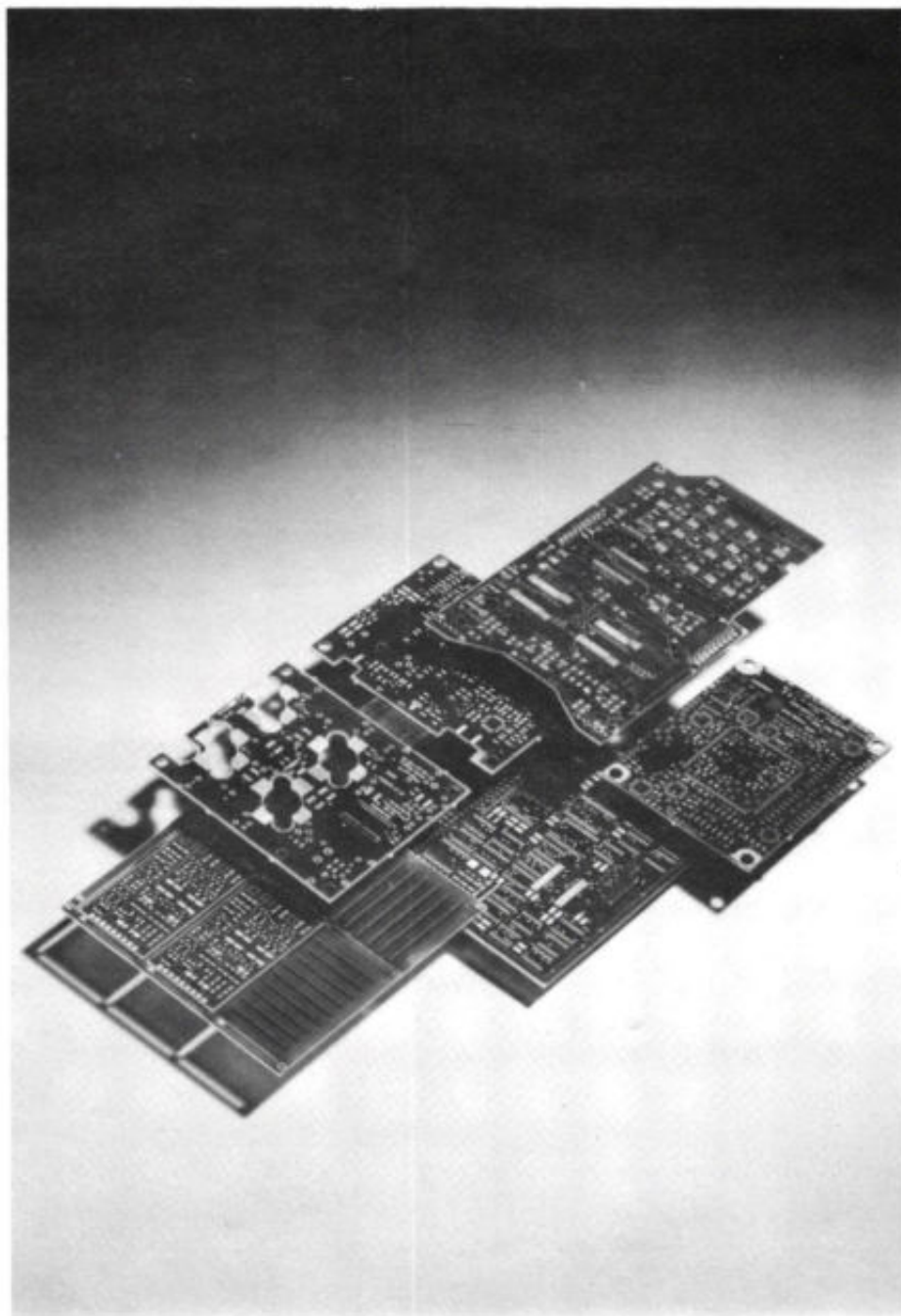
Uit het voorgaande zal duidelijk zijn geworden dat voor een goede printplaat nauw overleg nodig is tussen ontwerper en fabrikant. Een goed ontwerp houdt rekening met het feit dat de afmetingen van de printplaat bij de productie en de bewerking veranderen. Dit betekent, om een voorbeeld te noemen, dat maskers, die later in het proces worden gebruikt voor het belichten van soldeer-resist, niet precies dezelfde schaal mogen hebben als de maskers die worden gebruikt voor het belichten van het sporenpatroon. Een goed printontwerp voor oppervlaktemontage houdt ook rekening met de mogelijkheden en onmogelijkheden van automatische plaatsingsmachines. In dit verband is het verder van belang dat deze machines over een correctiemogelijkheid beschikken voor afwijkingen in vorm en afmetingen van de printplaat.

Het ontwerpen en produceren van een moderne printplaat is geen sinecure, maar indien men beschikt over de kennis en de middelen kan men het beslist tot een goed einde te brengen.

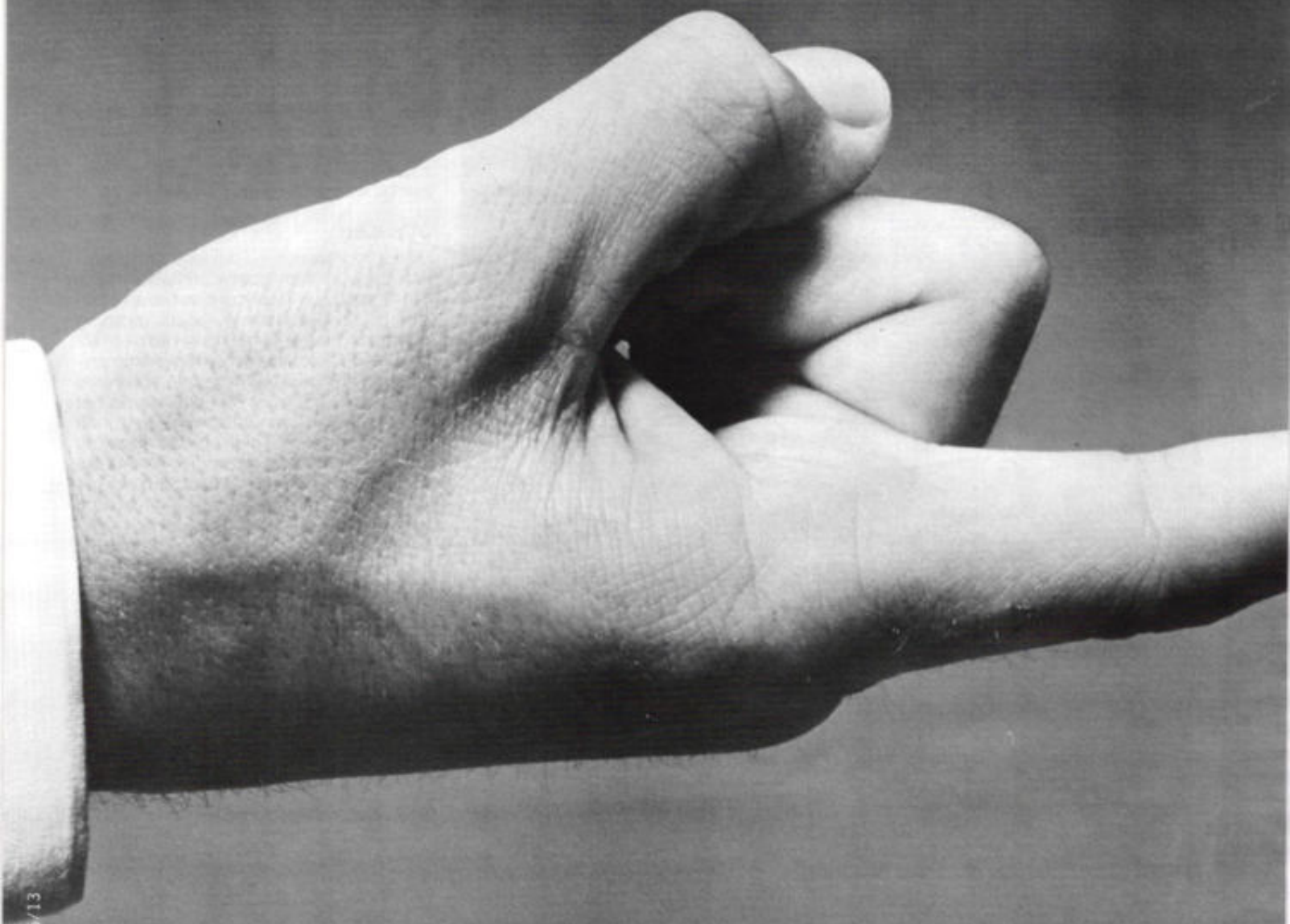
Bron: *Elonco Bulletin*, Philips

□

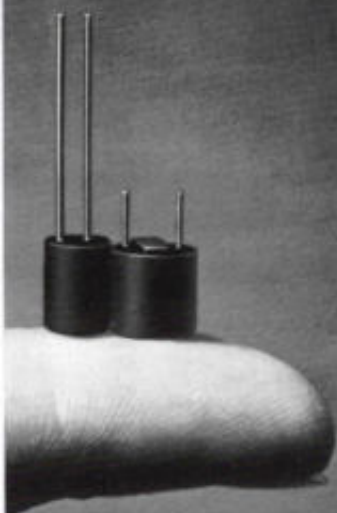
Enkele bijzondere SMD-panelen, ondermeer met ingebouwd koelprofiel, „flex-rigid“ met flexibel tussenstuk en een printplaat met polyimide basismateriaal.



**MISSCHIEN ZIJ
WEL DE LAATSTE ZE
VAN ONS DIE U**



N DIT KERINGEN ZIET.



Nog niet zo lang geleden was de kleinste computer altijd nog een stuk groter dan de grootste configuratie van nu. En zet een willekeurig hedendaags apparaat eens naast een model van – pakweg – 10 jaar terug: David naast Goliath. Deze miniaturisering kon slechts mogelijk worden door een verkleining van alle componenten afzonderlijk.

Wickmann was de eerste fabrikant van smeltveiligheden die zijn zekeringen kleiner begon te maken. Met het gevolg dat Isolectra nu het meest complete (en nog net zichtbare) programma miniatuursmeltveiligheden kan leveren. Van de supersnelle subminiaturzekeringen Microfuse en Picofuse tot de TR 3 en TR 5 miniaturzekeringen in kunststof behuizingen.



Deze laatste kan worden toegepast in primaire circuits, is geschikt voor automatische printmontage en is er in drie uitvoeringen: snel, middeltraag en traag.

Bovendien is er keuze uit een soldeeruitvoering en een steekversie, die u het voordeel van snelle uitwisselbaarheid oplevert. Zo biedt deze nieuwe generatie smeltveiligheden door z'n formaat en grotere betrouwbaarheid een forse uitbreiding van uw mogelijkheden.

Wie meer over de Wickmann miniaturzekeringen wil weten, maakt gebruik van onderstaande bon.

**ISOLECTRA, WANT ZWAKKE
SCHAKELS ZIJN ER AL GENOEG.**

Bon voor alle informatie over Wickmann miniaturzekeringen. Stuur deze bon naar Handelsmaatschappij Isolectra bv, Antwoordnr 147, 3000 VB Rotterdam.

naam: _____

naam bedrijf: _____

adres: _____

postcode: _____

plaats: _____

telefoonnr.: _____



EA20

TOON- AANGEVEND OP TAL VAN VAK- GEBIEDEN

VOORAL OP DIE VAN
ELEKTRONICA,
AUTOMATISERING, TECHNIEK EN ELEKTROTECHNIEK



Tienduizenden vakmensen in bedrijven die zich met techniek in het algemeen, maar in het bijzonder met computers, elektronica en elektrotechniek bezighouden, lezen één of meer van de toonaangevende vaktijdschriften van Kluwer.

Toonaangevend door hun reputatie en jarenlange ervaring. Wat te denken van het al bijna 90 jaar wekelijks verschijnende Vraag & Aanbod, dat letterlijk en figuurlijk de vraagbaak is van industrieel Nederland! Of het al meer dan 30 jaar verschijnende vakblad Elektronica! Of Elektro Magazine, het namens Unetio uitgegeven vakblad voor de wereld van de elektrotechniek!

Kluwer Technische Tijdschriften presenteert vakmensen kwalitatief hoogwaardige vakbladen.

Als u met één of meer van die vakbladen wilt kennismaken als abonnee of als adverteerder, belt u ons dan op nummer 05700-91473.



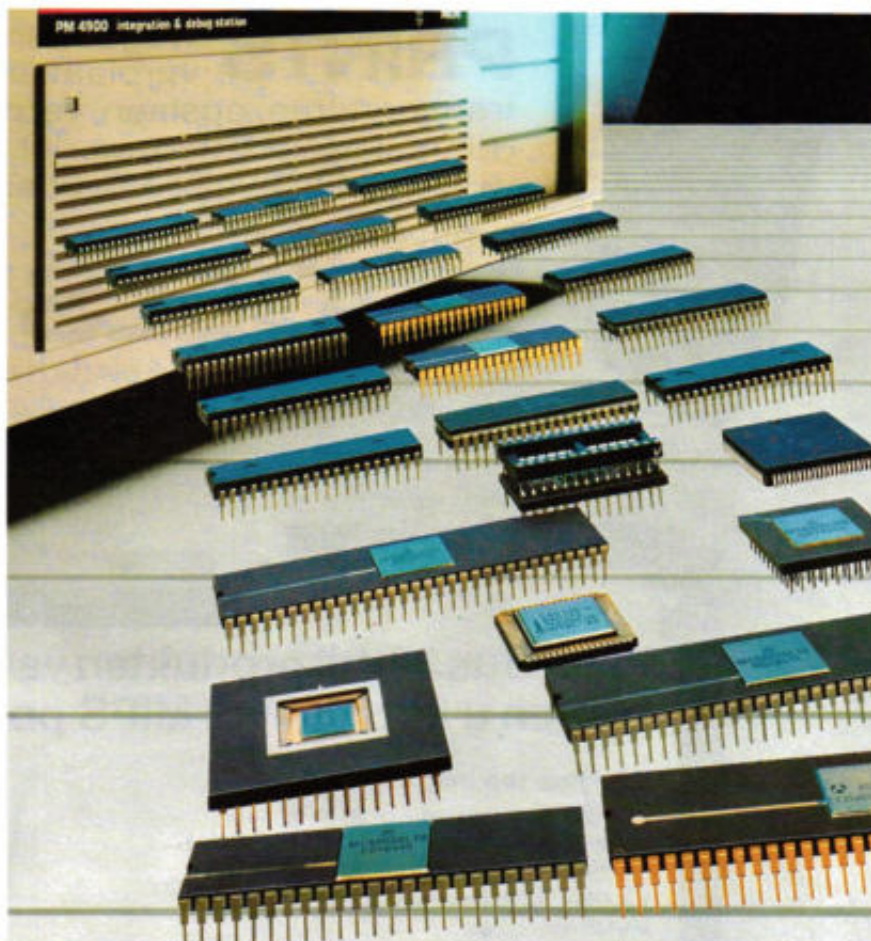
Nu macro-ondersteuning voor uw micro's

Ontdek PMDS III: het universele microprocessor-ontwikkelingssysteem, gebaseerd op de IBM PC-AT. Een uitgebreide reeks cross-software en debuggers maakt PMDS III tot een complete ontwikkelomgeving. Het resultaat? Macro-ondersteuning voor meer dan 40 gangbare microprocessors.

PMDS III biedt u transparante real-time emulatie, die de te testen schakeling niet beïnvloedt. Daardoor hebt u volledige controle over uw target-systeem. Bovendien kunt u uw programma's zowel emuleren als simuleren.

Dank zij de venster-software met zijn eenvoudige, maar krachtige instructieset en de uitgebreide "help"-functies is PMDS III een gebruikersvriendelijk systeem waarmee u snel vertrouwd raakt.

Bij debugging kunt u gebruik blijven maken van hogerniveautalen. PMDS III ondersteunt daarbij structuren en procedure-calls. U kunt zowel globale als lokale variabelen testen en volgen, o.a. via real-time trace en back-tracing. Diverse andere functies, waaronder het monitoren van geheugenlocaties en registers, maken PMDS III tot een werkelijk universeel ontwikkelgereedschap.



Meetbaar beter

Philips Test- en Meetapparaten:
meetbaar beter.

Vraag meer informatie via onderstaande coupon of bel met 040-783238.



PHILIPS



Ja ik wil meer weten van het Philips Microprocessor-ontwikkelingssysteem PMDS III.

☐ Stuur mij a.u.b. uw uitvoerige documentatie.

☐ Maak a.u.b. telefonisch een afspraak met mij voor een vrijblijvende demonstratie.

Naam:

Bedrijf/instelling:

Functie:

Adres:

Postcode/Plaats:

Telefoon:

Stuur de ingevulde coupon in een envelop zonder postzegel naar:

Philips Nederland, Mar. Com. T&M, VB 4-18
Antwoordnummer 500, 5600 VB EINDHOVEN



PRINTS wegzetten
verplaatsen
transporteren, opslaan, verpakken
dompelen, verhitten, en dat alles in
dezelfde ESD-veilige houder?

praat eens met:

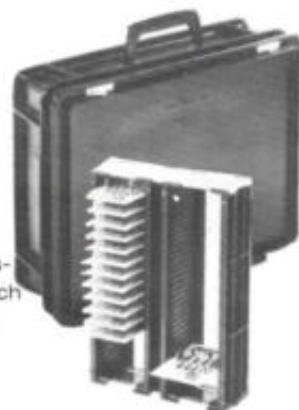
ENGELS

KUNSTSTOFBAKKEN + MAGAZIJN-INRICHTING

Gebr. SALASTRAAT 30 Postbus 5068, 5004 EB TILBURG

TEL. 013-637765

specialisten in print-
plaathouders en trans-
portbakken in elektrisch
geleidende kunststof.



VME-Bus 32-bit produkten van FORCE computers bieden u kaarten vol MIPS power

CPU kaarten met:

- 68020, clockfreq. 16,7 of 20 MHz!
- 512 kByte 32-bit wide zero-wait-state RAM uitbreidbaar tot 4 MByte
- 8 EPROM voeten, max. 512 kByte
- VMX-interface
- 2 seriële 68561 MPPC interfaces (RS232/RS422)
- Co-Processor 68881 optioneel (CPU-21)
- On-board 68020 Debugger/Assembler/Disassembler/Macro

Overige 32-bit produkten:

- ontwikkelssystemen onder PDOS*, optioneel met Fortran-77, Pascal en C
- geheugen- en I/O kaarten

Data sheets op aanvraag beschikbaar

*PDOS is een handelsmerk van Eyring Research



Alcom Computer Systems bv



FORCE
COMPUTERS
The intelligent choice

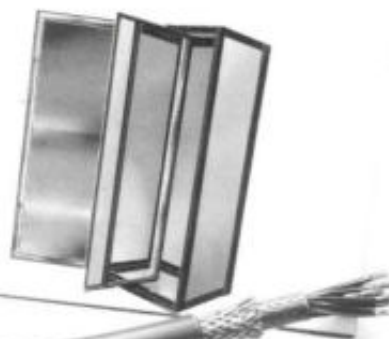
Postbus 794, 2900 AT Capelle a/d IJssel, Esse Baan 1, Telefoon 010 - 451 95 33 Telefax 010 - 458 64 82, Telex 26160

De nieuwe 19-inch kasten van Roger bijv.

Met het 19-inch systeem van Roger beschikt u over een uiterst geavanceerde en efficiënte behuizing voor uw elektronika. De kasten, die ook fraai en stijlvol ogen, zijn in tal van formaten en uitvoeringen leverbaar. Snel leverbaar. Uit voorraad. Bel ons, als u meer wilt weten over dit geheel modulaire systeem (volgens DIN 41494). Onze lijvige catalogus krijgt u dan per omgaande in huis.

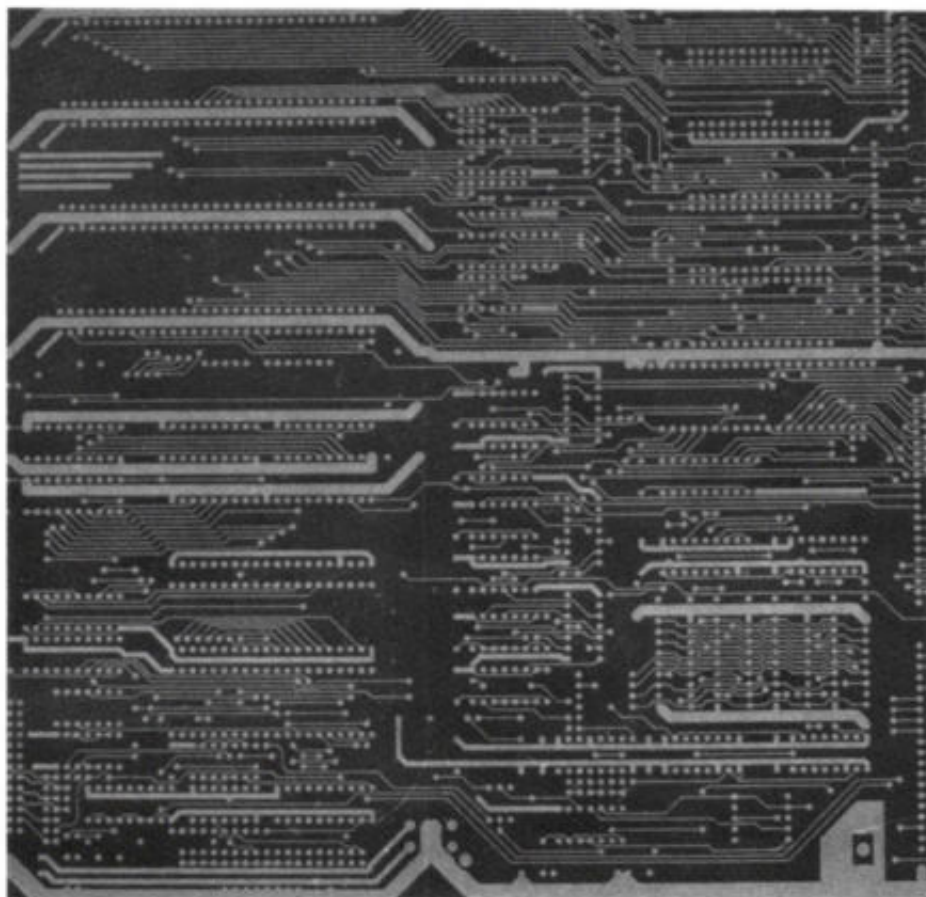
Stephensonstraat 2
2723 RN Zoetermeer
tel. 079-319313
telex 32333

jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS



☎ 079-319313

Multilayers: van ontwerp tot eindprodukt



Aantrekkelijk alternatief voor complexe printontwerpen

Technische ontwikkelingen binnen de elektronica uiten zich hoofdzakelijk in verdergaande integratie van de componenten en de hierdoor veroorzaakte toeneming van het aantal signaalleidingen per vierkante decimeter. Dit laatste laat zich op een conventionele printplaat echter alleen realiseren door de spoorbreedte van deze signaalleidingen te verkleinen. In de loop der tijd is deze mogelijkheid dan ook tot het maximum uitgebuit. Twee of drie banen tussen twee pennen van een IC zijn al lang geen uitzondering meer. Momenteel dient zich daarom in toenemende mate een nieuwe vorm van verbindingssubstraat aan: de zogeheten „multilayer”. Voor een goed begrip van dit fenomeen is enige kennis omtrent de fabricagetechniek onontbeerlijk. In vergelijking met de conventionele enkelzijdige en dubbelzijdige printplaat is het fabricageproces namelijk een stuk ingewikkelder. Zonder overigens uitvoerig in te gaan op alle specialistische details, zullen we in het volgende de hoofdlijnen van dit proces uiteenzetten.

Het onderscheid tussen een normale printplaat en een meerlaags printplaat of „multilayer” bestaat hieruit, dat de eerstgenoemde maximaal twee vlakken met geleiderbanen heeft terwijl een multilayer aan

dit aantal, althans in theorie, nauwelijks grenzen stelt. Door de geleiderbanen over ettelijke lagen te verdelen, wordt enerzijds de noodzaak tot baanversmalling voorkomen en kan men toch per vierkante deci-

meter meer signaalleidingen verwerken. Hierbij biedt een meerlaags substraat de mogelijkheid tot het reserveren van afzonderlijke lagen voor de voedings- en massapotential. Samenvattend, kunnen we de voordelen van een meerlaags printplaat als volgt formuleren:

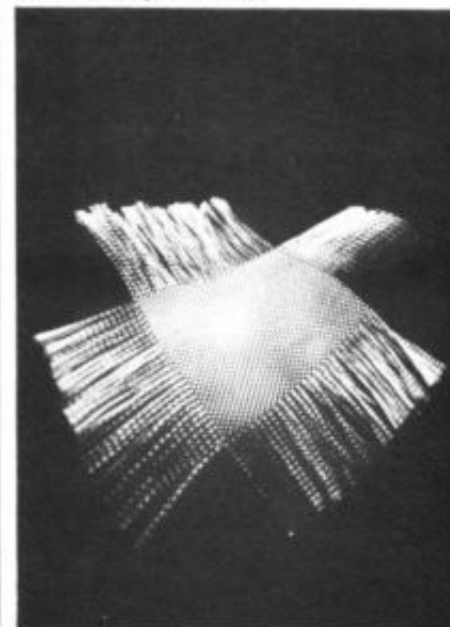
- Scheiding van voedings- en massabanen van de rest van de verbindingsspooren door toewijzing van een gescheiden massalaag en voedingslaag, kan in veel ontwerpen een aanzienlijke plaatswinst opleveren. Zodoende is het mogelijk een grotere pakkingsdichtheid te bereiken.
- Door het grote geleidingsvermogen, gedragen voedings- en massavlakken zich als het ware als dikke kabels die op elk punt in het vlak een uniforme potentiaal voeren. Daarom kan de ontwerper op elke door hem gewenste plaats op de multilayer letterlijk een „hard” voedings- of massapotential (laten) aanboren.

Wat het laatste punt betreft, dit zal zeker diegenen aanspreken die ooit tot hun frustratie een onaanvaardbare spanningsval moesten incasseren over bepaalde voedingsbanen in hun prototype. Potentiaalverschillen van meer dan 0,5 V zijn in zulke gevallen zelfs niet ondenkbaar.

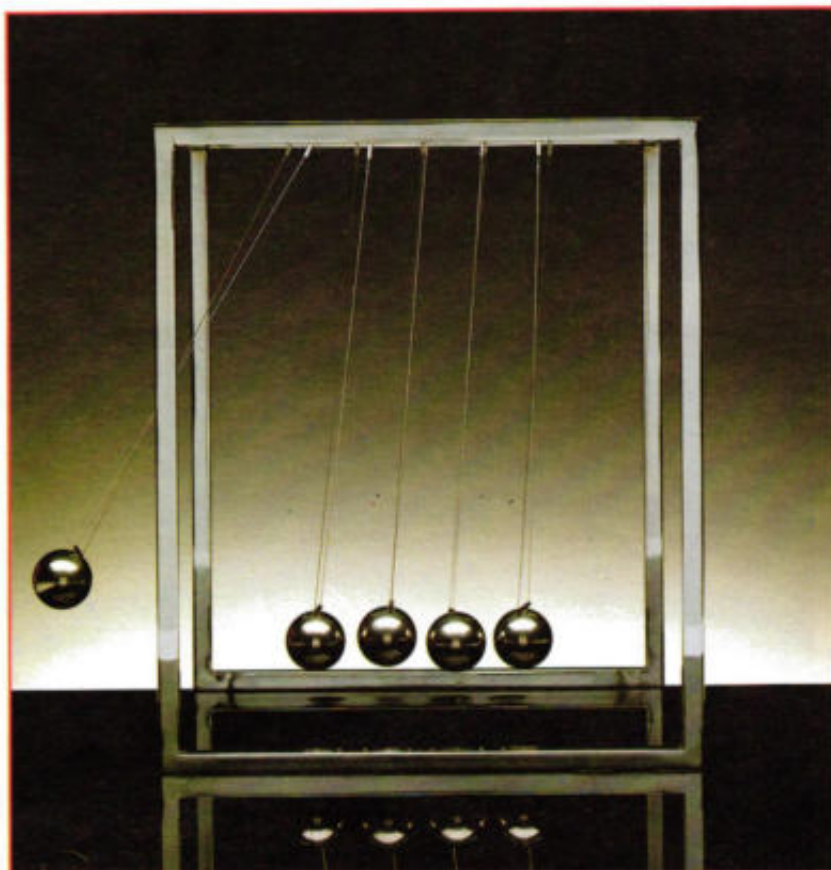
HET BASISMATERIAAL

Wie een conventionele printplaat wat nauwkeuriger bekijkt, kan waarnemen dat deze veelal is opgebouwd uit een aantal glasmatjes die zijn ingebed in een epoxyhars. Het gehele substraat wordt dan *glas-epoxy* genoemd. Het fabricageproces van dit basismateriaal begint bij het weven van de glasmat, zie afb. 1. Deze op zichzelf zeer complexe techniek kan men in grote lijnen vergelijken met het normale weefpro-

Afb. 1. Een glasmat vormt het basismateriaal van het glas-epoxy-substraat voor printplaten (foto: Schering AG, BRD).



Alleen Visula geeft elke ontwerpverandering automatisch door.



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

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

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

Wat is Visula?

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

Het geheim van Visula

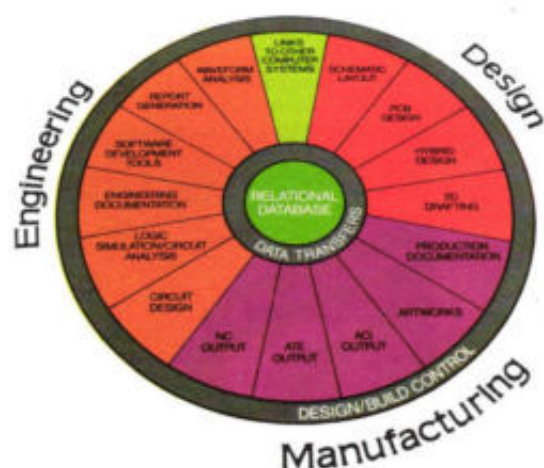
De kern van Visula is een krachtige *relationele* database. Bij wijzigingen in één onderdeel treedt automatisch het doorgeef-effekt in werking. De wijzigingen worden nu direct doorgevoerd in alle overige onderdelen.

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

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

Bel of schrijf voor meer informatie naar:

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



Ik wil meer weten over Visula.

Naam _____
Bedrijf _____
Adres _____
Plaats _____
Telefoon _____

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

Visula van **RACAL-REDAC**

ces. De in de kettigrichting gespannen glasvezels worden in dwarsrichting (de „schotrichting“) met een andere glasvezel doorkruist. Speciale technieken dienen vervolgens om deze glasmatten van epoxyhars te voorzien.

Afhankelijk van het droogstadium waarin de hars verkeert, spreekt men van *B-stage*- of *C-stage*-materiaal. Het met „B-stage“ aangeduide stadium is het punt waarop de hars weliswaar droog maar niet uitgehard is, terwijl „C-stage“ staat voor volledig uitgeharde hars. In de laatste productiefase van het printplaat-basismateriaal verperst men een aantal glasmatten voorzien van hars in het B-stadium samen met een koperfolie op elkaar tot het geheel het C-stadium heeft bereikt. Het op deze wijze verkregen basismateriaal wordt vervolgens door de printfabrikanten tot gebruiks-klaare printplaten verwerkt.

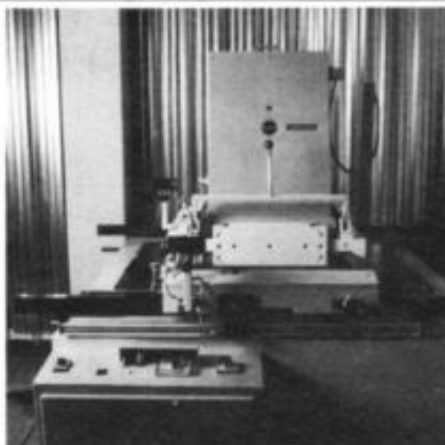
Het fabriceren van meerlaags printplaten geschiedt op vrijwel analoge wijze, met dit verschil dat de printfabrikanten niet zelf de glasmatten van hars voorzien, maar dat zij zogenaamde „prepregs“, dit zijn geprepareerde glasmatten voorzien van B-stadium-hars, inkopen. In de persfase worden deze samen met de reeds vervaardigde binnenlagen verwerkt tot de uiteindelijke meerlaags printplaat.

VERWERKING VAN DE ONTWERPINFORMATIE

Het fabriceren van een multilayer is een gecompliceerd samenspel van een groot aantal verschillende factoren. Boven alles geldt echter dat er nooit een beter product uit het fabricageproces tevoorschijn komt, dan er bij de fabrikant kwalitatief binnenkomt aan „artwork“ en begeleidende documentatie. Steeds vereist een goed eindresultaat een gedegen werkvoorbereiding en daardoor uitgebreid contact tussen opdrachtgever en fabrikant.

Het aangeleverde ontwerp, hetzij op diskette of in de fysieke vorm van een film of plaktekening, dient steeds vergezeld te gaan van een boorplan en een lagen-indeling. Deze laatste verschaft informatie over de juiste onderlinge volgorde van de diverse lagen.

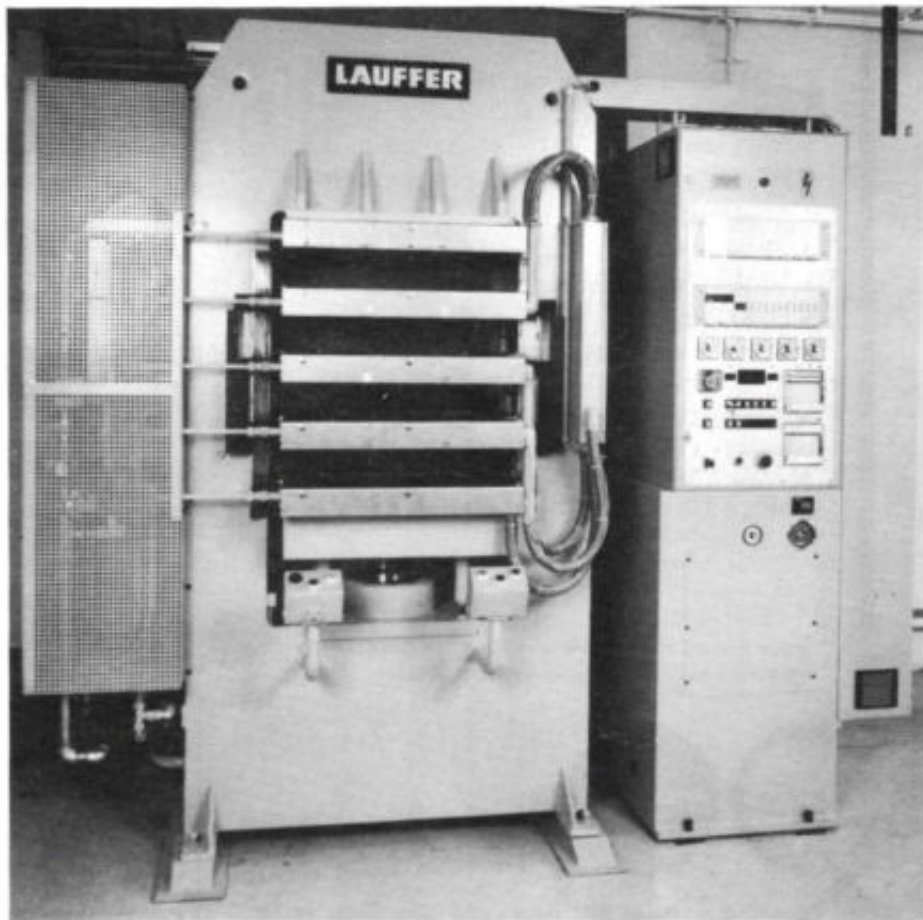
Een op diskette aangeleverd ontwerp wordt via een fotoplotter overgezet op film. Plaktekeningen worden op schaal verkleind en aangeleverde films op correctheid gecontroleerd. Om het fabricageproces enigermate economisch te kunnen uitvoeren, wordt gewerkt op formaten die over het algemeen een veelvoud van de werkelijke afmetingen van de multilayer zijn. Een repeteercamera (zie afb. 2) converteert de op bovenstaande wijze verkregen foto's daarom naar het uiteindelijke verwerkingsformaat. Dergelijke camera's zijn in staat patronen binnen een tolerantie van een honderdste millimeter te repeteren, zodat de onderlinge positionering van de lagen gewaarborgd blijft.



Afb. 2. Repeteercamera voor omzetting naar het uiteindelijke verwerkingsformaat. Het hier getoonde cameratype heeft een repeteerbaarheid van $\pm 0,01$ mm.

Hierna volgt indien noodzakelijk het programmeren van de boorband. Daartoe wordt een contactafdruk van één van de lagen op boordiameter gesorteerd waarna met behulp van een programmeer-eenheid coördinaat na coördinaat wordt ingeprogrammeerd. Overigens bestaat bij de meeste CAD-systemen de mogelijkheid een boorbestand te genereren. In dat geval beperkt deze stap zich tot het aanpassen en verwerkingsklaar maken van de boorgegevens.

Afb. 3. Elektrisch verwarmde multilayer-pers met vier etages en een perscapaciteit van 75 ton.



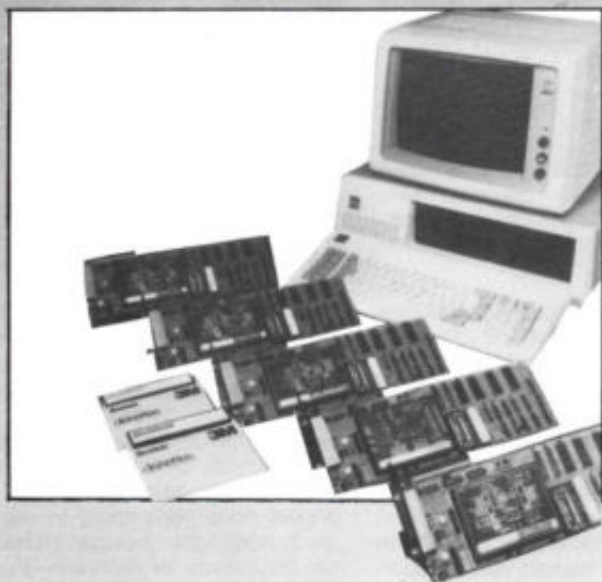
DE BINNENLAGEN

De eerste stap bij de vervaardiging van multilayers bestaat uit het aanmaken van de binnenlagen. Afhankelijk van de produktspecificatie en het type multilayer, wordt de juiste materiaal-soort en dikte van de binnenlagen gekozen. Deze dikten lopen over het algemeen uiteen van 0,2 mm tot 0,8 mm; voor de hierop aangebrachte koperfolie zijn dikten van 17 tot 105 μ m gebruikelijk.

Na het aanbrengen van fotolak op het koper van de binnenlaag wordt hierop door middel van belichting met een ultraviolet-bron het gewenste sporenpatroon overgebracht, via de reeds vervaardigde films. Het zo belichte paneel wordt vervolgens ontwikkeld en geëst, waarna een controle volgt op eventuele kortsluitingen of onderbrekingen.

Ter verbetering van de hechting tussen het koper van de binnenlagen en de tijdens het persen gebruikte hechtmiddelen, dat wil zeggen de „B-stadium“-prepregs, wordt het koperoppervlak chemisch nabehandeld. Dit met de term „black-oxide“ aangeduide proces bewerkstelligt een oxydatie van het koperoppervlak. Hiertoe wordt het paneel ondergedompeld in een vloeistof die in hoofdlijnen bestaat uit natriumchloriet en kalium- of natriumhydroxyde. Het koperoppervlak vertoont na deze behan-

DT 28xx ACQUISITIEBOARDS



Data Translation verlegt het toepassingsgebied voor de IBM Personal Computers

De DT 28xx serie omvat boards voor:

- ★ Low-cost A/D, D/A, I/O
- ★ High resolution A/D
- ★ High speed A/D, tot 130 kHz continuous
- ★ Low level A/D
- ★ Remote I/O-factory networking
- ★ Video image processing
- ★ Software tools
- ★ Acquisitie software pakketten

Naast boards voor de IBM Personal Computer omvat het Data Translation pakket hard- en software voor de DEC Unibus/Qbus, de VME, STD en de Multibus.

Voor nadere informatie of voor onze uitgebreide brochure kunt u schrijven of bellen naar:



C.N. Rood B.V. Cort v.d. Lindenstraat 11-13,
postbus 42, 2280 AA Rijswijk. Tel. 070-996360.

U WILT PRESS-IN GAAN GEBRUIKEN?

Backpanels uitgevoerd in press-in technologie hebben duidelijke voordelen t.o.v. soldeer boards:

- betrouwbaarder verbindingen
- snellere bestukking
- wire wrap aansluitingen mogelijk
- individuele contacten vervangen
- dubbelzijdige bestukking mogelijk

Bij wie kunt u beter terecht dan bij de pionier op dit gebied?

Elco Elektronik levert compleet geassembleerde, 100% geteste boards, maar natuurlijk ook de losse connectoren en contacten met het unieke Varipin® principe.

Uitvoerige documentatie ligt voor u klaar.

Varipin®
press-in
zone

ELCO
ELCO
ELCO

Verkoopkantoor
Benelux

Elco Elektronik GmbH
Branch office Benelux
Antwerpseweg 288
B-2151 Beerse-Vlimmeren
Tel. 03-3124901 (Belgie)
Telex 31593



THE CHRYSTAL OSCILLATOR COMPANY

- Clock oscillators.
- Sinewave oscillators.
- TCXO (temperature compensated).
- HF oven controlled (low noise).
- Hybrid oven controlled.
- VHF oven controlled (low noise).
- VCXO (voltage controlled).
- Frequency standards.
- VCO (voltage but no crystal controlled).

Filtronetics

- Custom crystal and L/C filters.
- We can tackle any requirement from 10 Hz up to 60 MHz.

- | | |
|---------------------------------------|---|
| ☐ High Pass. | ☐ Linear phase. |
| ☐ Low Pass. | ☐ Phase matched. |
| ☐ Band Pass. | ☐ Multi channel. |
| ☐ Band Reject. | |

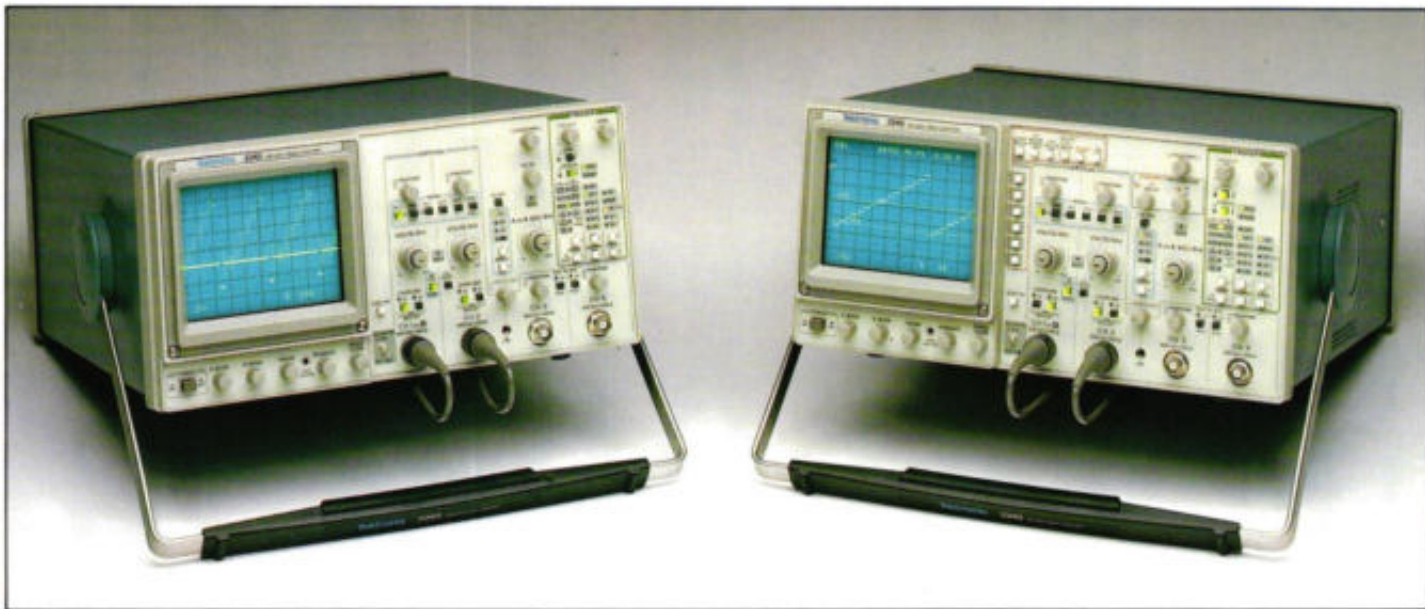
Alleenvertegenwoordiger voor Nederland

SOB LAB
ELECTRONICS

72 - 74, Eikelstraat
1190 BRUSSELS - BELGIUM

Voor alle inlichtingen en/of afspraak:
Tel.: 322 343 82 50 Twx: 26970

ALTIJD DE JUISTE OSCILLOSCOOP VAN TEKTRONIX



UNIVERSELE PORTABLES LOSSEN ALLE MEETPROBLEMEN OP

★ 4 kanalen (100 MHz) ★ auto trigger ★ cursormetingen (2246) ★ CRT uitlezing

De 2245 en 2246 beschikken over een auto trigger, waardoor op elk signaal automatisch wordt getriggerd.

Met één druk op de knop meet de gebruiker een positieve of negatieve piekspanning en piek-piekspanning.

Op het frontpaneel geen overbodige schakelaars en toetsen, waardoor aflezing eenvoudig en overzichtelijk is. Er is gebruik gemaakt van druk-toetsen, die bij foutzoeken de produktiviteit en het gebruiksgemak belangrijk opvoeren.

De 2246 biedt cursormetingen voor spanning, tijd en deltatijd. Tevens beschikt de 2246 over een

„gated mode”, waarmee de aanwezigheid van kortstondige-en vaak onzichtbare-signalen toch aangetoond kan worden. Via de gated mode kan een deel uit het signaal worden afgezonderd. Op het scherm verschijnt het woord „gated” en wordt tevens de aarde van de spanning weergegeven. Aarde- en triggerniveau aanduiding dragen bij tot snelle interpretatie en instelprocedures. Vanzelfsprekend wordt op beide scopes een garantie van 3 jaar verleend.

Wilt u meer informatie over de 2245/2246 oscilloscopen, geef dit dan aan op de portvrije antwoordkaart.

DE AFNEMER STAAT CENTRAAL

Tektronix heeft twee belangrijke uitgangspunten:

1. Het fabriceren van produkten van onovertroffen kwaliteit, en
2. Een toonaangevende leverancier te zijn, waarbij DE AFNEMER CENTRAAL staat.

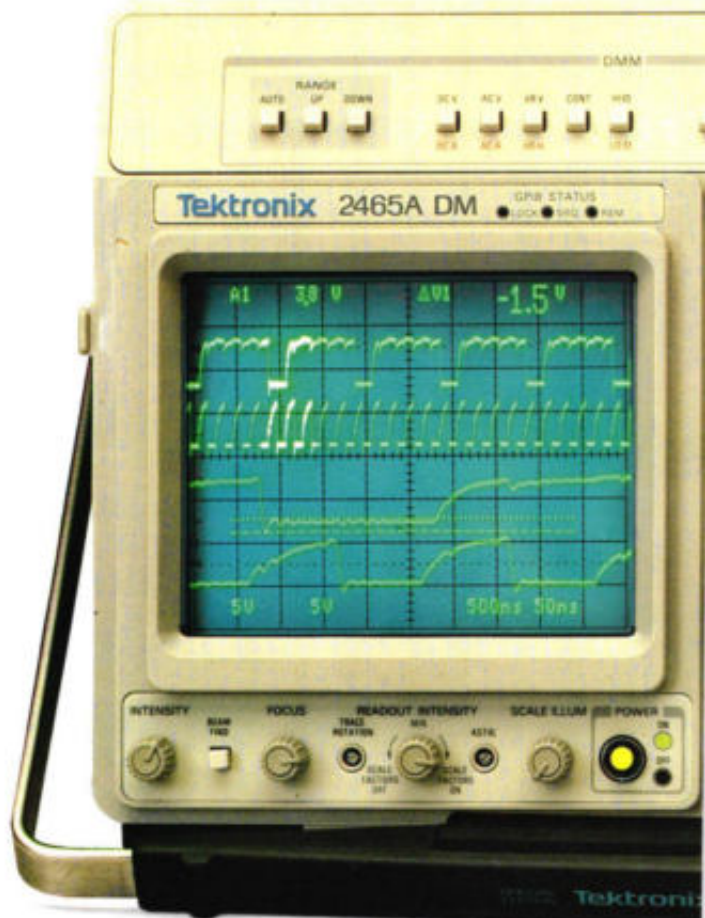
Grote nadruk ligt hierbij op onderzoek en ontwikkeling van nieuwe produkten om al onze afnemers „TEVREDEN AFNEMERS” te laten blijven. Door de jaren heen wordt veel geïnvesteerd om onze klanten steeds de beste oplossingen te bieden.

Tektronix produkten vinden dan ook wereldwijd toepassing in alle takken van wetenschap, industrie en onderwijs.

In de wereld van de oscilloscoop zijn we onbetwist marktleider. Sinds de oprichting van ons bedrijf in 1946 zijn miljoenen scopes verkocht. Ook in de toekomst zal de oscilloscoop een belangrijke rol blijven spelen. De technicus zal veel van zijn conclusies blijven baseren op de vorm van het signaal dat hij op zijn scherm ziet. Daarbij kan hij altijd vertrouwen op de kwaliteit van Tektronix instrumenten. Wij hanteren niet voor niets al veertig jaar het motto „COMMITTED TO EXCELLENCE”.

SERVICE SCOPES TOT 100 MHZ

- ★ 2 kanalen ★ dubbele tijdbasis
- ★ counter/timer/DMM (2236) ★ 3 jaar garantie
- ★ geavanceerd triggersysteem



Voor de technicus zijn nauwkeurigheid en betrouwbaarheid een eerste vereiste. Zo min mogelijk bedrading en componenten en een eenvoudige opzet van het frontpaneel resulteerden in de 2235 en 2236, waarbij prijs, prestatie en bedieningsgemak voorop staan.

Daarbij zijn de specificaties zo gekozen dat de instrumenten een breed toepassingsgebied hebben.

De 2236 heeft bovendien een ingebouwde counter/timer/DMM, zodat ook zeer nauwkeurige frequentie-, tijd- en spanningsmetingen verricht kunnen worden.

Wilt u meer informatie over de 2235/2236 oscilloscopen, geef dit dan aan in het betreffende vakje op de portvrije antwoordkaart.

VERBETERD IN ALLE OPZICHTEN MAAR HETZELFDE IN PRIJS

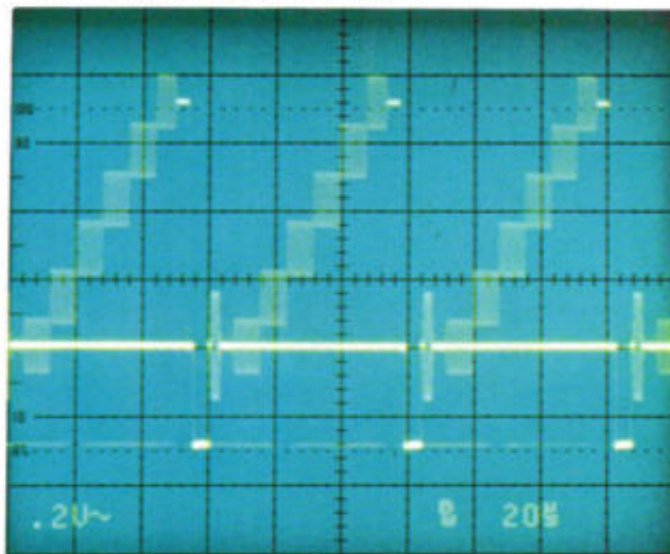
- ★ AUTOMATISCHE FRONTPANEELINSTELLING
- ★ VERHOOGDE BANDBREEDTE
- ★ HELP FUNKTIES ★ 4 KANALEN



Tektronix heeft haar bestaande 2400-serie oscilloscopen uitgebreid zonder dat dit tot een prijsverhoging heeft geleid.

Tot de belangrijkste verbeteringen horen o.m.:

- frontpaneelinstelling via één knop
- instellingen opslaan in een SAVE/RECALL geheugen
- opeenvolgend doorstappen van frontpaneelinstellingen, en
- een verhoogde bandbreedte.



Resultaat is een nieuwe serie gebruiksvriendelijke, draagbare oscilloscopen voor onderzoek-, ontwerp-, productie- en ATE-toepassingen.

Wilt u meer informatie over de 2445A/2465A oscilloscopen geef dit dan aan in het betreffende vakje op de portvrije antwoordkaart.

TEKTRONIX HEEFT EEN UITGEBREID PROGRAMMA TEST- EN MEET-INSTRUMENTEN EN MEETSYSTEMEN. MAAR WIST U DAT TEKTRONIX OOK SOFTWARE ONTWIKKELINGSSYSTEMEN, GRAFISCHE KLEUREN WERKSTATIONS, ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMEN EN CAE-SYSTEMEN LEVERT?

Wilt u op de hoogte gebracht worden en blijven over Tektronix activiteiten, haar producten en diensten, dan kunt u zich het beste abonneren op TekView, het huisorgaan van Tektronix Holland N.V.. Via de antwoordkaart kunt u een gratis abonnement aanvragen.

Zend mij documentatie over:

- | | |
|--|--|
| ☐ 2245/2246 oscilloscopen | ☐ 2467 oscilloscoop |
| ☐ 2235/2236 oscilloscopen | ☐ Het Digitale Camera Systeem |
| ☐ 2445A/2465A oscilloscopen | |

☐ Ik wil regelmatig geïnformeerd worden over Tektronix ontwikkelingen.

Noteer mij voor een gratis abonnement op TekView

Bedrijf/instelling _____

Naam _____

Functie _____

Adres _____

Postcode + Plaats _____

Telefoon _____

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

ZIET U ECHT ALLE GLITCHES? DE 2467 WEL!

★ MICRO CHANNEL PLATE CRT ★ SCHRIJFSNELHEID 4 DIV/NS ★ BANDBREEDTE 350 MHZ



Door toepassing van de Micro Channel Plate techniek is het nu mogelijk om onregelmatig optredende kortstondige zeer snelle signaalveranderingen direkt van het scherm af te lezen. Incidentele, supersnelle – maar ongewenste – signalen zijn veelal de oorzaak van moeilijk op te lossen problemen tijdens de ontwerpfase van digitale systemen. Tot nu toe waren er geen hulpmiddelen verkrijgbaar waarmee deze signalen konden worden gelokaliseerd. De 2467 maakt ze op eenvoudige wijze zichtbaar. Bovendien is de 2467 voorzien van alle gemakken die de 2400-serie oscilloscopen u biedt.

Wilt u meer informatie over de 2467, geef dit dan aan in het betreffende vakje op de portvrije antwoordkaart.

MAAK VAN UW ANALOGE OSCILLOSCOOP EEN DIGITIZER

- ★ DIGITALISEERT TOT 1 GHz
- ★ RESOLUTIE TOT 12 BIT ★ VIDEO OUTPUT

Het Digitale Camera Systeem (DCS) wordt gezien als een enorme doorbraak in oscilloscoop-camera technieken.

Gebruikmakend van een CCD videocamera en een IBM®-PC is het met deze camera mogelijk van elke analoge oscilloscoop een digitizer te maken. Het DCS registreert zelfs éénmalige gebeurtenissen van 1 GHz met 250 Gigasamples per seconde!



Met behulp van de frame/store-kaart en de bijbehorende software kunt u de gewenste golfvorm op de PC zichtbaar maken met een groot aantal bij de golfvorm behorende parameters.

Wilt u meer informatie over het DCS, dan kunt u dit via het betreffende vakje op de portvrije antwoordkaart kenbaar maken. U kunt ook rechtstreeks contact opnemen:

Tektronix Holland NV
Postbus 226
2130 AE Hoofddorp
Tel.: 02503-13300

Een
postzegel
is
niet nodig

Tektronix Holland N.V.
Marketing Communications
Antwoordnummer 433
2130 WB Hoofddorp

• IBM is een geregistreerd handelsmerk van International Business Machines Corp.

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

deling de rood-bruine tot zwarte tint, waar- aan het proces zijn naam dankt.

Onder een microscoop gezien, vertoont het oppervlak als het ware een naald-struc- tuur zodat in feite sprake is van een enor- me vergroting van de effectieve koperop- pervlakte. Tijdens de persgang komt uit de prepregs hars vrij, die tussen deze naalden wordt ingeperst en dankzij de toegenomen oppervlakte de onderlinge hechting sterk verbetert.

De op deze wijze behandelde binnenlagen zijn nu klaar voor het verpersen.

HET „LAY-UP“-PAKKET

Het verpersen van meerlaags substraten is een techniek waarbij gebruik wordt ge- maakt van warmte en druk. Voor dit doel beschikt een multilayer-fabrikant over een pers die is voorzien van verwarmbare pa- nelen waartussen de te fabriceren multi- layer wordt gelegd. Afb. 3 toont een der- gelijke installatie. Het verpersen begint bij het samenstellen van de zogenoemde „lay-up“. Deze voorbereiding behelst het tot één pakket samenvoegen van de reeds gefabriceerde binnenlagen, prepregs, C- stadium-materiaal voorzien van koperfolie voor het later aan de buitenzijde aan te brengen sporenpatroon alsmede enkele bij het persen benodigde hulpmiddelen.

Hoe dit pakket is opgebouwd, is weergege- ven in fig. 4. Ter egaliseratie van de tempe-

ratuur binnen het pakket tijdens het verper- sen dient de lay-up te worden gebufferd om te voorkomen dat een eventueel ongelijk- matig temperatuurprofiel van de verwar- mingsplaten op het pakket wordt overge- bracht. Hiertoe dienen twee circa 10 mm dikke stalen platen.

Om een juiste overgang van de B-stadium- hars naar de C-stadium-fase te verkrijgen, dient het temperatuurverloop tijdens het verpersen een gedefinieerd patroon te vol- gen. Deze overgang kan men kort als volgt beschrijven: de niet volledig uitgeharde epoxyhars wordt tijdens het verwarmen opnieuw vloeibaar, om vervolgens definitief uit te harden.

Voor een goed resultaat is het noodzakelijk de temperatuurstijging van de hars per tijdseenheid te beheersen. Praktijkwaar- den hiervoor liggen tussen 8 °C en 15 °C per minuut. Hiertoe wordt in de meeste ge- vallen tussen de 10 mm dikke stalen pla- ten en het pakket een aantal vellen papier gelegd. Ter bescherming van de koperfolie op de buitenlaag van de multilayer wordt bovendien gebruik gemaakt van een „in- nerliner“. Dit is een hoogglanzend gepo- lijste 1,5 mm dikke stalen plaat met een dikte van 1,5 mm, die voorkomt dat door het persen oneffenheden in het oppervlak van de multilayer ontstaan.

HET VERPERSEN

Na het maken van de lay-up volgt het

De in dit artikel ter illustratie opgenomen pro- duktie-apparatuur staat opgesteld bij het in De Meern gevestigde bedrijf T.C.C., een af- korting die staat voor *The Component Com- plementaries*. Deze overigens geheel Ne- derlandse onderneming legt zich sinds zes jaar toe op de fabricage van printplaten in zo- wel enkelzijdige, dubbelzijdige als meer- laags uitvoeringen. In het verlengde daarvan ligt de productie van geavanceerde star-flex- schakelingen.

Bij deze activiteiten ligt het accent op proto- typen en kleine series waarvoor hoge kwali- teitseisen gelden; als mogelijke toepas- singsgebieden vermeldt de fabrikant pro- dukten voor de computertechniek, de medi- sche elektronica en de industriële automati- sering. Gegeven de outillage waarover T.C.C. beschikt, kan de vervaardiging van de genoemde produkten hier geheel intern, zonder tussenkomst van derden plaatsvin- den.

Int.: T.C.C., Strijkviertel 39, 3454 PJ De Meern (03406) 65131.

eigenlijke persen. Het totale pakket van stalen platen, papier, innerliner en multi- layers wordt vervolgens in de reeds voor- verwarmde pers geschoven, waarna deze op druk wordt gebracht. Typende richt- waarden bedragen hier ongeveer 17 tot 23 kg/cm². Dit betekent voor een multi- layer van 40 x 50 cm een totale kracht van ongeveer 40 ton.

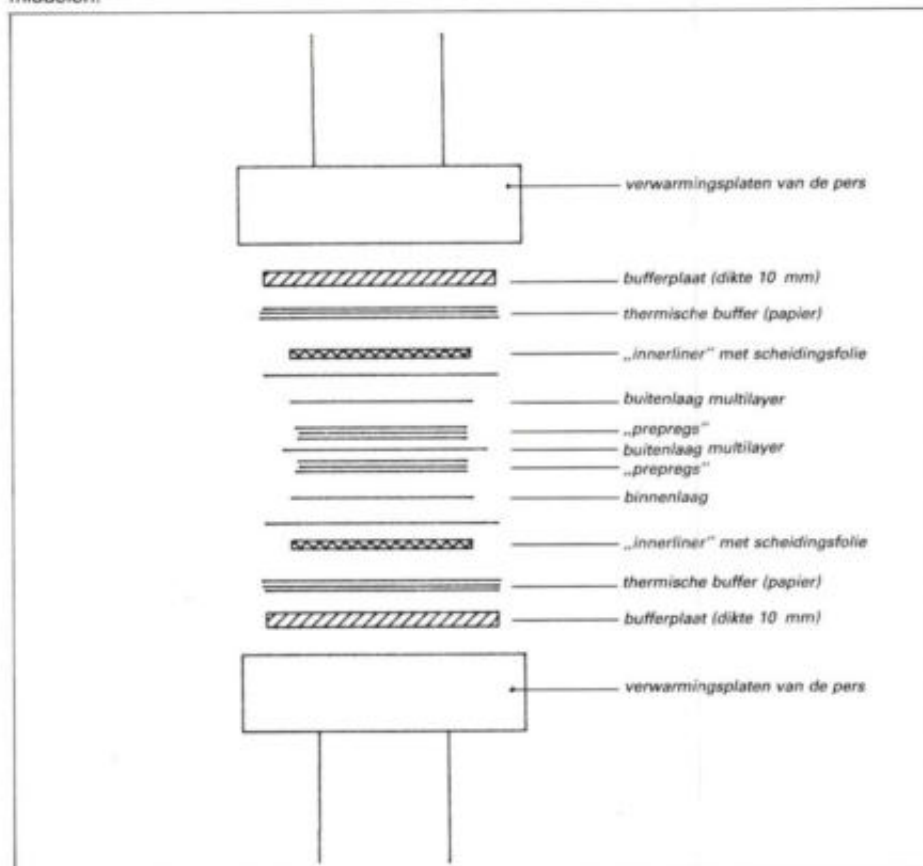
De temperatuur zal volgens het reeds be- schreven profiel oplopen tot ongeveer 175 °C. Gedurende de vloeibare fase van de epoxyhars zal ten gevolge van de aan- gebrachte druk enige hars tussen de multi- layer worden uitgedrukt. Deze hars neemt dan tevens eventueel aanwezige lucht met zich mee, zodat een goede inbedding van het sporenpatroon wordt verkregen.

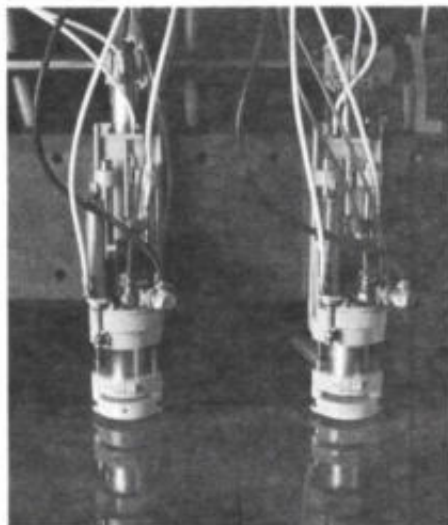
Na ongeveer 55 minuten onder de inge- stelde druk en temperatuur te hebben doorgebracht, wordt de multilayer volgens hetzelfde temperatuurprofiel afgekoeld. Na het voltooien van de persgang beschikt men dan over een paneel dat aan beide zij- den is voorzien van koperfolie en waartus- sen zich de gewenste binnenlagen bevind- en. Het verperste paneel is nu klaar voor het aanbrengen van de boorgaten, zie afb. 5.

HET BOORPROCES

De betrouwbaarheid van een multilayer staat of valt met de mogelijkheid een goede mechanische en elektrische verbinding te creëren tussen de lagen onderling. Het boren is hier de meest bepalende factor. Tij- dens het boren van de gaten loopt de tem- peratuur van de boorpunt op, wat het smel- ten van de epoxyhars tot gevolg heeft. De- ze gesmolten hars zet zich af op het koper van de aangeboorde signaallagen en ver- hindert hiermee een goede elektrische ver- binding tijdens het navolgende doormetal- liseren. Ondanks het treffen van de nodige

Fig. 4. Opbouw van het „lay-up“ genoemde pakket, dat bestaat uit de in de juiste volgorde aan- gebrachte lagen van de te persen meerlaags printplaat en enkele bij het persen vereiste hulp- middelen.





Afb. 5. Boorkoppen van een door een computer bestuurd boormachine. Door een speciale luchtlagering kan deze machine binnen 2,5 micrometer nauwkeurig positioneren.

voorzorgsmaatregelen is dit verschijnsel, dat „smearing” wordt genoemd, niet geheel te voorkomen. Ter verwijdering van deze harsprodukten vereisen de panelen daarom een chemische nabehandeling alvorens doormetallisatie mogelijk is. Hoe een boorgat er voor en na zo'n ontharsingsbehandeling kan uitzien, is weergegeven in afb. 6 respectievelijk afb. 7.

NAT-CHEMISCHE BEHANDELINGEN

Voor de noodzakelijke verwijderen van het zojuist genoemde epoxy-smeersel (Eng.: „desmearing”) bestaan momenteel diver-

se methoden. Het meest toegepast is nog steeds de methode gebaseerd op niet-ge-dissocieerd zwavelzuur, waarbij men zowel een ontharsing als een „back-etch”-effect nastreeft. „Back-etch” is een ets-effect waarbij zoveel epoxy wordt weggeëtsd, dat er niet alleen sprake is van ontharsing maar dat tevens de complete gatwand enkele micrometer wordt teruggeëtsd zodat het aangeboorde koper van de signaallagen uit de gatwand naar voren steekt.

Afb. 8 toont een boorgatdetail waarin een stukje van een door terugetsing vrijgekomen laag is te zien. Op deze wijze laat zich de in militaire specificaties voor doormetallisatie vereiste driepunts-aanhechting realiseren.

Behalve zwavelzuur kan men voor deze technieken eveneens gebruik maken van chroomzuur of plasma. Chroomzuur brengt echter tamelijk grote milieuproblemen met zich mee en de tweede methode geeft ondanks de vrij hoge investeringen die hiervoor noodzakelijk zijn toch een vrij onvoorspelbaar resultaat. Men mag hieruit echter niet concluderen dat de zwavelzuurmethode geen problemen kent. In toene-mende mate schakelen multilayer-fabri-kanten daarom over op een andere vorm van boorgat-ontharsing, zij het zonder te-rug-etsing, namelijk de *permanganaat-methode*. Deze methode impliceert het onderdempelen van de panelen in een oplossing van natriumhydroxyde en kaliumperman-ganaat, waarin de toplaag van de epoxy-hars wordt geoxydeerd en vervolgens op-gelost. Na neutralisatie beschikt men over een gatwand waarvan het smeersel is ver-

wijderd en het aangeboorde koper vrij aan-wezig is.

Zoals reeds besproken, bestaat epoxy-glas materiaal uit een aantal glasmatten die zijn ingebed in epoxyhars. Na het ver-wijderen van epoxyhars tijdens de onthar-sing kunnen dus nog glasvezels in de gat-wand uitsteken. Om latere problemen te voorkomen, dienen ook deze vezeleinden te worden verwijderd. Dit gebeurt door de panelen onder te dompelen in een vloeistof op fluoridebasis, die eventuele glasvezel-resten wegetst.

DOORMETALLISATIE

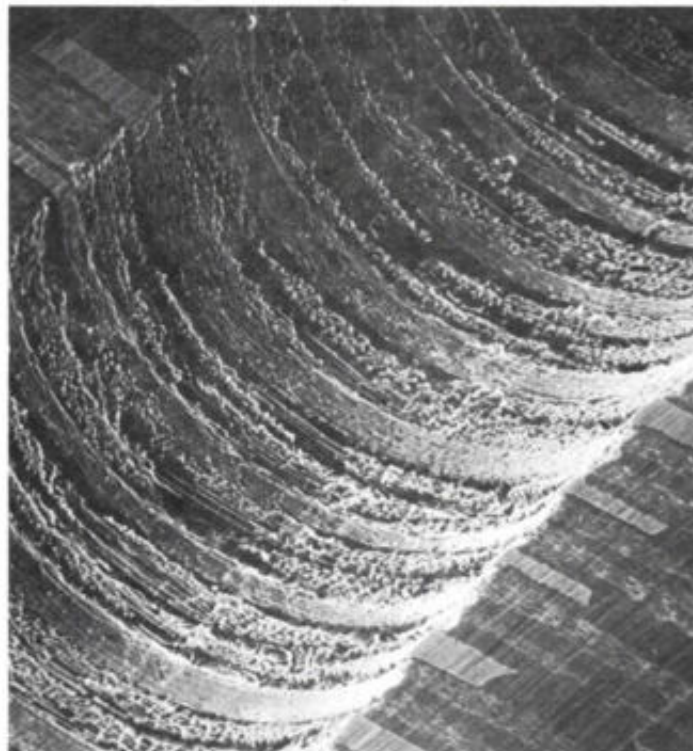
Panelen die op voorgaande wijze zijn be-handeld, zijn nu klaar voor doormetallisa-tie. Vanaf dit punt zijn de procesbehan-delingen voor multilayers en conventionele doorgemetalliseerde printplaten identiek.

Eerst ondergaan de panelen daartoe een behandeling met een zogenoemde „clea-ner-conditioner”. Deze processtap heeft twee doelen:

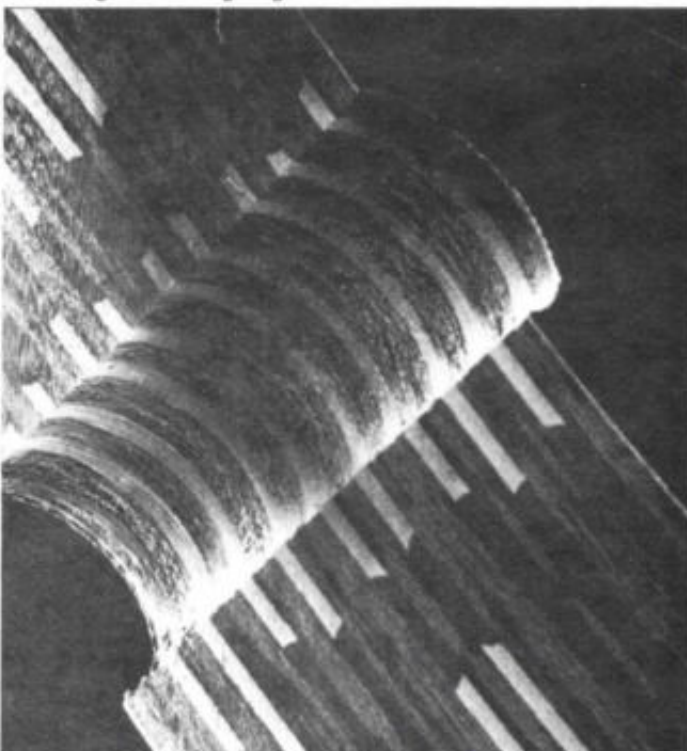
- ontvetting en reiniging van de koperop-pervlakken van zowel de buitenzijden van het substraat als van de door te ver-binden laagjes in het boorgat;
- conditionering van het glas-epoxy in het boorgat voor de navolgende katali-satie.

Voor het verkrijgen van een goede hech-ting tussen het koper van het paneel en het stroomloos af te scheiden koper wordt eerst het oppervlak licht aangeëtsd. Hiertoef wordt gebruik gemaakt van oplossingen die in zuur milieu het koper oxyderen en

Afb. 6. Microscopie-opname van een boorgatwand met epoxyverontreiniging (foto: Schering AG, BRD).



Afb. 7. Microscopie-opname van een boorgatwand na een ontharsingsbehandeling en gereed voor doormetallisatie.



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

Face of a real leader

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

LEADER
VOORAANSTAAND IN MEETTECHNIEK



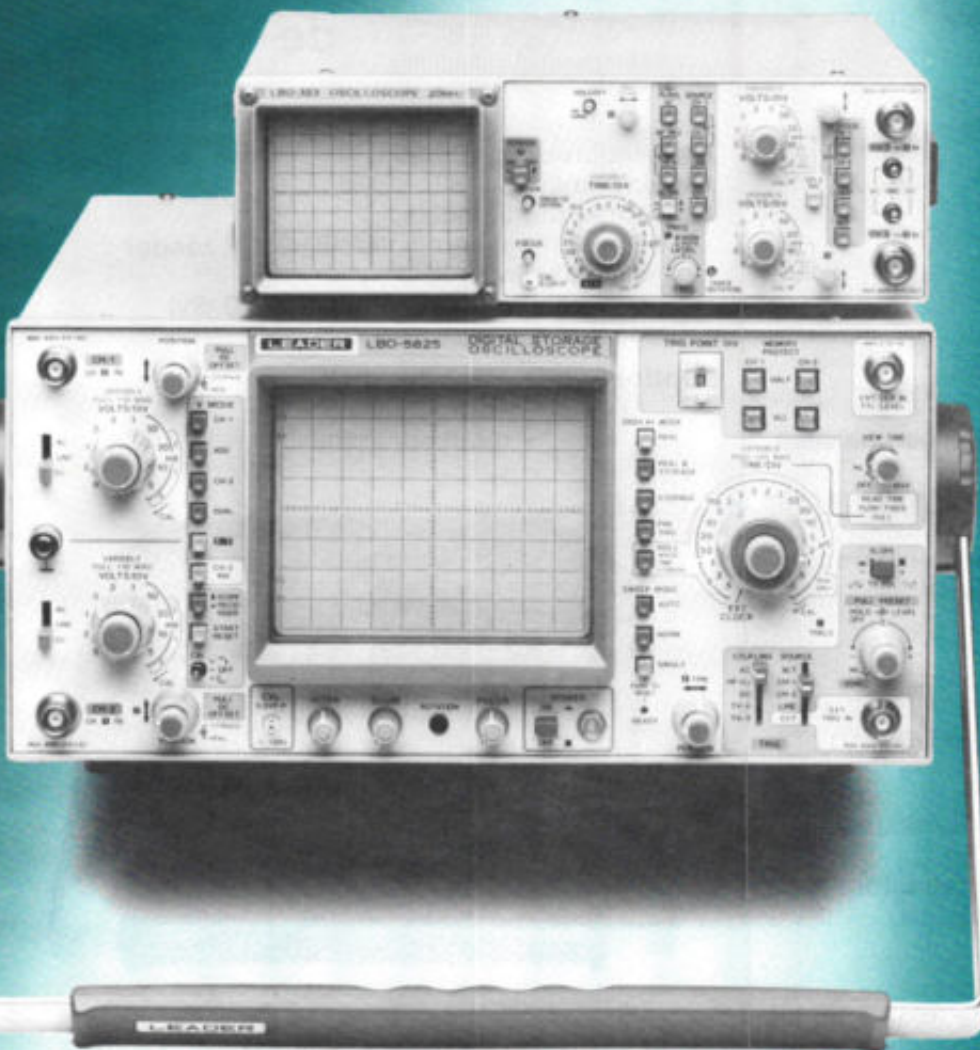
INFORMATIE

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

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



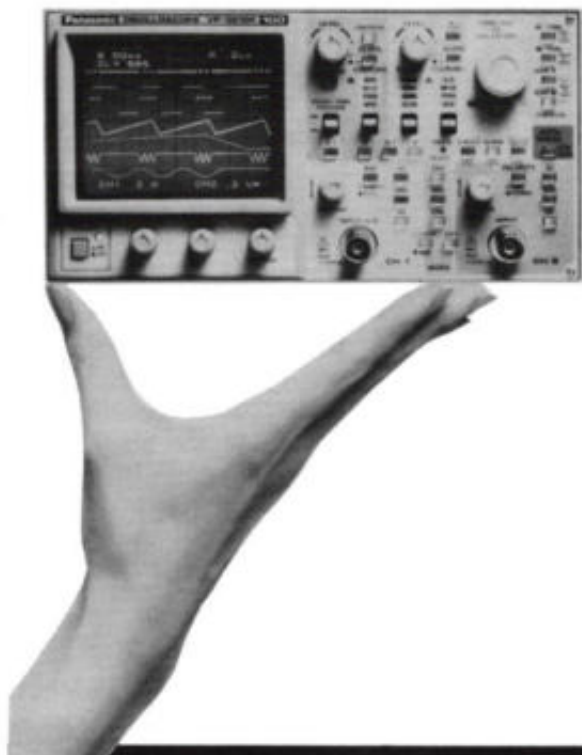
Vogel's Import BV,
Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven.
Tel.: 040-415547.



Afgebeeld: LBO 5825: digital storage scope 35 MHz.
LBO 323 : mini portable 20 MHz. (ook leverbaar in 40 en 60 MHz. met dual time base).



Panasonic scopes



**Een 100MHz portable scope
die slechts 5 kg. weegt,
de VP 5610P**

- bandbreedte 100 MHz
- autoranging
- vertraagde tijdbasis
- netspanningsbereik van 90-250V zonder omschakeling
- groot scherm: 5 x 6,5 cm. (8 x 10 div)

Optioneel: – GPIB interface
– batterij-pack
– robuuste koffer

VP 5740, digitale storage scope

- bandbreedte 100 MHz (35 MHz single shot)
- geheugen ruimte 3 x 10 Kbyte
- pre- en posttrigger
- tijdbasis van 50 ns tot 50 s/div
- programmeerbaar (10 programma's)
- rekenfuncties +, -, ÷, x, x^2 , $\sqrt{x}$, dx/dt en $\int dt$
- zeer groot scherm: 10 x 13 cm. (8 x 10 div)

Optioneel:

- RAM geheugen uitbreidbaar tot 20 x 10 Kbyte
- programmeergeheugen uitbreidbaar tot 45 programma's



Door zijn rekenfuncties en grote geheugen is deze scope werkelijk uniek in zijn soort.

Overtuig uzelf van deze bijzondere eigenschappen door middel van een demonstratie of vraag onze uitgebreide documentatie aan:

KLAASING ELECTRONICS B.V.

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

vervolgens oplossen. Om stroomloze afscheiding van koper mogelijk te maken, moet het oppervlak worden gekatalyseerd. Als katalysator wordt overwegend een colloïdale tin-paladium-oplossing gebruikt. In de navolgende versneller wordt het overschot aan tin op het oppervlak verwijderd, zodat het metallieke paladium vrijkomt. Dit metaal werkt katalytisch op stroomloze koperbaden en brengt daardoor de afscheidingsreactie op gang.

Stroomloze koperbaden zijn sterk alkalische vloeistoffen waarin zich gecompliceerde koperionen bevinden. Onder invloed van de geabsorbeerde katalysator worden deze metaalionen aan het oppervlak van het paneel gereduceerd tot metalliek koper. Afhankelijk van het toegepaste type koperbad wordt 0,8 μm dan wel 2,5 μm koper neergeslagen op de gatwand en op het al aanwezige koperlaminat op de buitenvlakken.

Bij toepassing van de als „dun koper” bekend staande procesversie met een neerslag van 0,8 μm , wordt het koperlaagje op de gatwand vervolgens galvanisch opgestrekt tot 5 μm . Ook de buitenvlakken nemen dan uiteraard in dikte toe. Het „dik koper”, met een neerslag van 2,5 μm , is sterk genoeg voor navolgende behandeling.

De keuze tussen beide koperbaden is filosofie-afhankelijk en wordt door iedere printfabrikant voor zichzelf bepaald. Alom-



Afb. 8. Detail van een boorgatwand waarin het aangeboorde koper van een signaallaag enkele micrometer uit de wand is vrijgekomen, zodat bij doormetallisatie een driepunts-aanhechting wordt verkregen.

is echter aanvaard dat dunne koperbaden kwalitatief een beter produkt leveren, maar dat dik koper in zijn geheel een economischer proces vormt en daarmee een lagere kostprijs per printplaat oplevert. In beide gevallen wordt het paneel na doormetallisatie voorzien van fotolak, waarna de verdere patroonopbouw volgt.

AANBRENGEN VAN HET SPOREN-PATROON

Voor het aanbrengen van het sporenpa-



stroom voeren als een vergelijkbare leiding op het oppervlak van het substraat. Het is voor de inwendige sporen immers onmogelijk om warmte af te voeren aan de omringende lucht. Concentraties van stroomvoerende sporen in de binnenlagen kunnen zodoende thermische problemen binnen het substraat veroorzaken.

Al met al verdient het zeker aanbeveling een grondige studie van het project te maken alvorens tot ontwerpen over te gaan. Men dient zo mogelijk een geometrische opstelling van componenten en baanstructuur na te streven. Spoorbreedten moet men niet smaller kiezen dan noodzakelijk. Als vuistregel geldt hierbij dat de spoorbreedte minimaal 1,5 maal de nominale breedte moet hebben die is vereist voor een goede stroomgeleiding.

Aan te boren inwendige voedingslagen en massalagen dienen rond de boorplaats te zijn voorzien van een zogenaamde „thermal clearance”. Zo'n warmteslot bestaat bij voorkeur uit een in het kopervlak weggeëtste

troon ondergaat de fotolaag op de buitenzijde van de multilayer een gelijke behandeling als de binnenlagen. Het na ontwikkelen vrijgekomen sporenpatroon heeft ook na de zojuist beschreven behandelingen nog steeds niet de vereiste laagdikte. Ditzelfde geldt voor de koperdikte op de gatwand, waarop zich immers, afhankelijk van het gekozen stroomloze koperbad, slechts 2,5 μm of 5 μm koper bevindt. Al naar gelang de produktspecificaties moeten daarom de laagdikten daarom nog op de door de afnemer vereiste waarde worden gebracht. Dit gebeurt door de desbetreffende laagjes na de juiste voorbehandeling (ontvetten en aanetsen) galvanisch met koper te versterken.

Desgewenst wordt het sporenpatroon tenslotte eveneens langs galvanische weg afgewerkt met een laagje eutectisch lood-tin van ongeveer 12 ... 14 μm dikte.

De functie van dit lood-tin-laagje is tweeledig. Tijdens het navolgende afetsen van het overvloedige koper fungeert dit lood-tin als „ets-resist”. Zodoende kan het selectieve etsmiddel het aldus bedekte sporenpatroon niet aantasten. Tweede functie van het lood-tin is dat de multilayer hierdoor na de hervloei- of reflow-behandeling in zijn geheel is beschermd door een corrosiebestendige, goed soldeerbaar metaallaag.

Hervloeien is het tot het smeltpunt verhitten van de aangebrachte lood-tin-legering,

Het ontwerpen van multilayers

Het ontwerpen van een meerlaags printplaat dient met grote zorg te geschieden. Hoewel niet strikt noodzakelijk, verdient het de voorkeur zulke substraten te ontwerpen op een CAD-systeem en dit ontwerp vervolgens via een fotoplotter op film over te zetten. De kwaliteit van de multilayer wordt namelijk voor een groot deel bepaald door een zeer nauwkeurige passing, dat wil zeggen de positionering van de lagen ten opzichte van elkaar. Met de hand vervaardigde layout's kunnen dit vaak niet garanderen. CAD-systemen hebben bovendien het voordeel tevens de boorcoördinaten te kunnen genereren, hetgeen boorafwijkingen ten gevolge van het manueel inprogrammeren van deze coördinaten voorkomt.

ONTWERPREGELS

Of men een multilayer-ontwerp nu met de hand uitwerkt dan wel hierbij de hulp van een CAD-systeem inroept, in beide gevallen moet men rekening houden met een aantal specifieke ontwerp-overwegingen. Men dient zich steeds bewust te zijn van enkele elektrische en mechanische eigenschappen waarin de multilayer verschilt van conventionele enkelzijdige en dubbelzijdige printplaten. Zo mag een verbindingsspoor in de binnenlagen van een multilayer niet zoveel

schiereilandstructuur zoals aangegeven in fig. (1). Met deze maatregel wordt vermeden dat de complete binnenlaag tijdens het solderen als koelvlak zal werken en zo de soldeerbaarheid van de multilayer verslechtert.

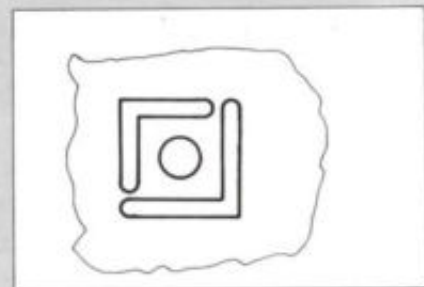


Fig.(1). Een in het kopervlak van een binnenlaag weggeëtste „schiereiland”-structuur als deze vormt een effectief warmteslot dat voorkomt dat de gehele binnenlaag tijdens het solderen als koelvlak kan functioneren.

Naast al deze elementaire ontwerperegels zijn er ongetwijfeld een aantal die slechts noodzakelijk of toepasbaar zijn in speciale gevallen. In alle twijfelgevallen is het daarom raadzaam vooraf de fabrikant te raadplegen.

SERIE 98 ... 'n juweeltje voor de printplaat



EAO printschakelaar Serie 98... een technisch wonder

• Kontakten	goud geplatineerd	gaan een levenlang mee	•
• Kontaktdruk	0,25N (25 gram)	voor storingvrij schakelen	•
• Bedieningsdruk	1,6N (160 gram)	voor prettige bediening	•
• Schakelgevoel	met drukpunt	psychologisch moment!	•
• Bedieningsafstand	2 mm	U weet dat u geschakeld heeft.	•
• Mech. levensduur	> 5 x 10 ⁸ schakelingen	"levenslang" schakelen	•
• Schakelvermogen	max. 100 mA bij 50VAC/72VDC	zelfs voor het kleinste stroompje	•
• Overgangsweerstand	< 50 mΩ	laag voor mech. schakelaar	•
• Dendertijd	< 2 msec	prettig voor de software	•
• Versnelling	> 15 g in 3 richtingen	stootbestendig	•
• Materiaal huis	polyester, zelfdovend	een veilig gevoel	•
• Dichtheid	IP 67	stofbestendig, waterdicht	•
• Schakelmogelijkheid	puls- en stapfunctie	U kunt alle kanten uit	•
• Verlichting	d.m.v. LED	optische signalering!	•
• Materiaal lens	ABS, zelfdovend		•
•	(brandveilig)		•
• Kleurmogelijkheden	98 versch. lensuitv.		•

e a o ■ FIGROEN b.v.

KAMERLINGH ONNESWEG 46 • POSTBUS 544 • 3300 AM DORDRECHT
TELEFOON 078 - 177511 • TELEX 20156 • FAX 078 - 178594



tijschakel- apparatuur

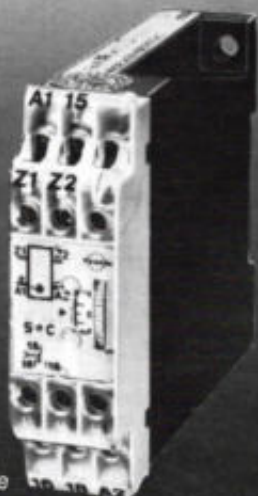
Motortijdrelais

Elektronische
tijdrelais in
steek- en smal-
bouwuitvoering

Programma-
schakelaars

Elektronische
procesbesturingen

Nederlandse documentatie



Brinkman & Germeraad

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



Marijkehal
Standnummer 156

In onze deelcatalogus "Inbouwen" zijn o.a. de volgende componenten opgenomen: 19 inch kasten en rekken, DIN-paneel-inbouw behuizingen, makrolon-, polyester- en aluminium-behuizingen voor de elektrotechniek en de elektronika. Wij zenden hem u, tezamen met een overzicht over onze andere deelcatalogi gaarne toe.



van vliet

Technische Handelsmij Van Vliet - Pijnacker BV
Vlielandseweg 20 Postbus 65 2640 AB Pijnacker
Telex: 38247 Telefoon: 01736 - 3905*

Inbouwen

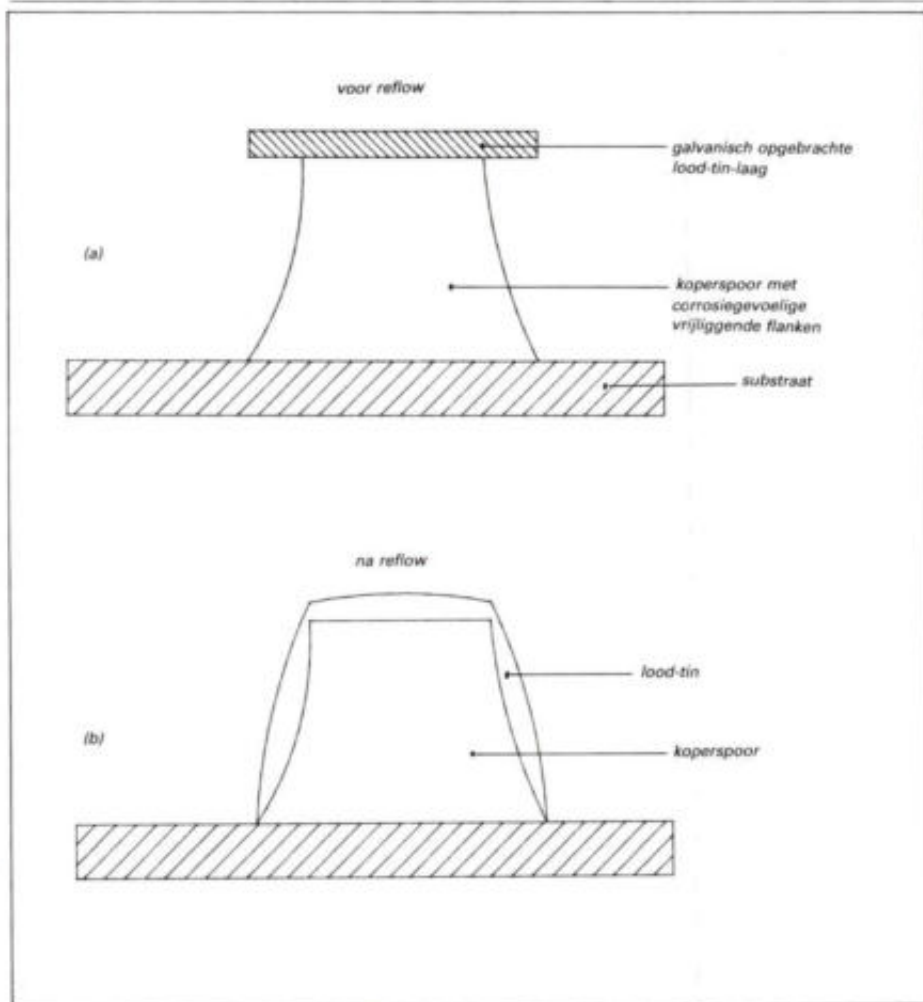


Fig. 9. Koperspoor met galvanisch opgebracht lood-tin-laagje, (a): voor de reflow-behandeling, (b): na de reflow-behandeling. In (b) geeft het soldeer een volledige bedekking van de flanken van het koperspoor en geeft daarmee een bescherming tegen corrosievorming.

doorgaans met behulp van infraroodlampen. Hierdoor verdeelt de legering zich gelijkmatig over het oppervlak en bedekt daarmee de tijdens het etsen vrijgekomen flanken van de koperbanen in het sporenpatroon, zie fig. 9.

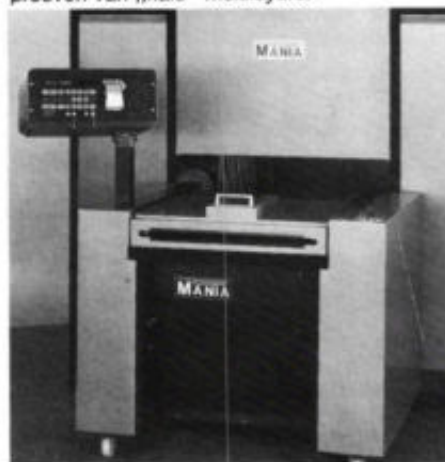
In tegenstelling tot wat vaak wordt gedacht, is hervloeien beslist geen methode die door de fabrikant mede wordt gebruikt om eventuele gebreken, zoals haarscheurtjes en dergelijke, onzichtbaar weg te poetsen. Daarentegen levert hervloeien juist een eerste indicatie over onvolkomenheden en onzuiverheden in het proces en daarmee over de soldeerbaarheid van de printplaat. Deze komen in eerste instantie al tot uiting in de voor hervloei vereiste temperatuur en doorlooptijd. Voorts kan een visuele inspectie van de printplaat, althans voor het „geoevend oog” snel uitsluitel geven over eventuele procesgebreken die de verwerkbaarheid en betrouwbaarheid nadelig kunnen beïnvloeden. Hervloeien is daarom tevens een kwaliteitscontrolemiddel bij uitsteking.

EINDCONTROLE

Op de mechanische bewerking na, vormt

het hervloeien de laatste stap in het fabricageproces van de multilayer. Ook indien de multilayers een terdege gecontroleerd fabricageproces doorlopen, is het belangrijk de eindprodukten tot besluit aan een grondige inspectie te onderwerpen. Zoals gezegd, kan een visuele controle al ver-

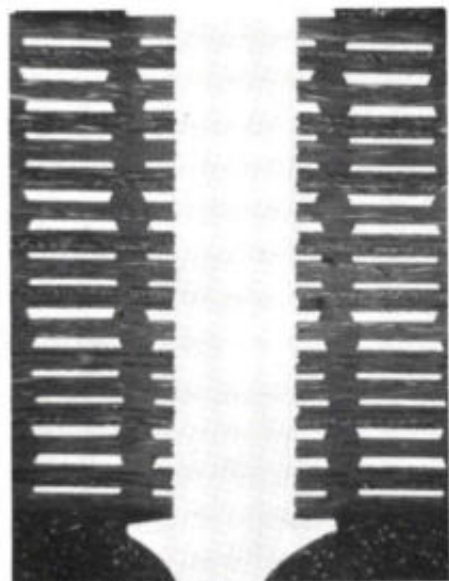
Afb. 10. Testsysteem voor het elektrisch beproeven van „kale” multilayers.



schillende aspecten aan het licht brengen. Natuurlijk is het ook van groot belang dat geen enkele elektrische verbinding onderbroken is. Afkeur van een geassembleerde printplaat met veel dure componenten kost immers vaak een veelvoud van de printplaat zelf. Alle multilayers dienen daarom steeds ook elektrisch te worden beproefd. Een speciaal daarvoor bestemd testsysteem is weergegeven in afb. 10.

CONCLUSIES

We hebben nu in vogelvlucht kennisgemaakt met het fenomeen „multilayer” en met de verschillende fabricageprocessen die nodig zijn om zulke verbindingssubstraten te vervaardigen. Ook zijn een paar praktische opmerkingen geplaatst over de ontwerpregels die voor meerlaags printplaten van belang zijn. Van de vele interessante kwesties die de ontwerper in dit verband zouden kunnen bezighouden, stippen we hier ter afsluiting het vraagstuk aan van het aantal lagen. Zijn „multilayers” echt nodig?



Afb. 11. Doorgemetalliseerd boorgat van 16-laags printplaat (foto: Schering AG, BRD).

In de inleiding van dit artikel is al gesteld dat voor het aantal verbindingsslagen in een multilayer nauwelijks theoretische beperkingen gelden. Zo toont afb. 11 een boorgat-doorsnede van 16-laags multilayer. Printplaten met tientallen lagen zijn zeker een modieus onderwerp in de vakliteratuur. Fabricage daarvan levert geen fundamentele problemen op. Weliswaar vinden substraten die tussen tien en twintig lagen bevatten in uitzonderlijke gevallen wel toepassing. Vooralsnog leert de praktijk echter dat de ontwerper van heden doorgaans al voldoende van de multilayer kan profiteren als hij zijn printontwerp tot twee of drie binnenlagen beperkt. Behalve de twee signallagen op de buitenzijden, geven de extra voedings- en massaag plus eventueel een signaallaag immers al veel vrijheidsgraden om complexe ontwerpen te realiseren.



Topkwaliteit, concurrerende prijzen en groei mogelijkheden in alle werelddelen, plus een ongeëvenaarde service door ons distributienetwerk hebben van Bourns een buitengewoon leverancier van trimmers gemaakt. Mij is de onderscheiding superkweker toegekend. In de afgelopen jaren heb ik succesvol meer dan 50 verschillende soorten en maten gekweekt. De Bourns voorraden liggen opgeslagen in ons Europese magazijn om alle klanten te voeden die staan op verse Bourns producten.

AQL 0,1

AQL 0,01

PPM

Wij sturen u graag uw persoonlijke exemplaren toe van de Trimmer catalogus of de SMD catalogus of de catalogus met Trimmers op tape.



Authorized Distributors:
Netherlands: Texim Electronics B.V.
Albert Cuyplaan 4, 7482 JA Haaksbergen
☎ 05427 - 333 33
Elincom B.V.
Oosterkade 33, P.O. Box 248,
9500 AE Stadskanaal, ☎ 05990 - 148 30

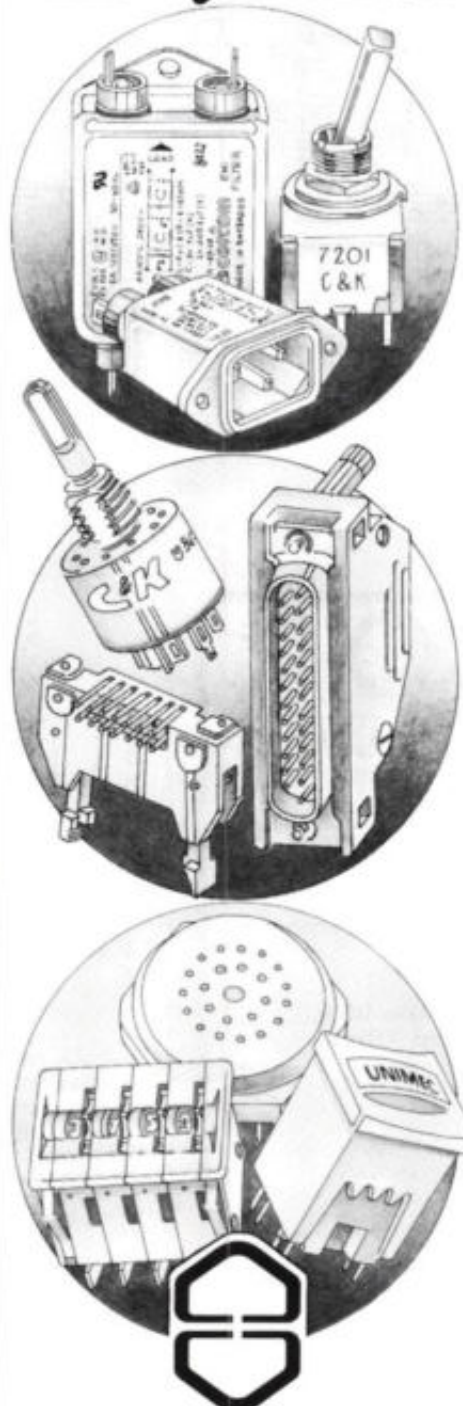
Belgium: Auriema Belgium
Rue Brogniezstraat 172 a, 1070 Brussel
☎ 02 - 523 62 95

Bourns Benelux B.V.
P.O. Box 37, 2270 AA Voorburg
☎ 070-87 54 04

Of deze stelling tot in lengte van jaren geldig zal blijven, is natuurlijk een heel andere zaak. Wie de ontwikkelingen in de elektronica al een tijdje heeft gevolgd, zal die geldigheid waarschijnlijk betwijfelen. Zo wint oppervlaktemontage steeds meer terrein en staan we aan de vooravond van het submicrometertijdperk. Enerzijds biedt oppervlaktemontage mogelijkheden om het aantal lagen beperkt te houden. Anderzijds liggen steeds complexere – deels ook voor oppervlaktemontage bestemde – IC's met zelfs enkele honderden aansluitpennen in het verschiep. Bovendien zullen de werkfrequenties van de toekomstige halfgeleiders flink naar boven doorschieten. Hetzelfde geldt voor de warmteafvoering van zulke componenten. Te denken valt hierbij ook aan galliumarsenide-IC's en gigabitlogica.

Daarom zal het geen makkelijk vraagstuk blijken om een aantal van dergelijke IC's op bruikbare wijze tot één systeem aan elkaar te knopen. Zeker zullen de thermische en diëlektrische eigenschappen van de daarvoor nodige verbindingssubstraten nog meer aandacht krijgen dan nu al het geval is. In vrijwel alle reeds voorgestelde oplossingen zien we echter volgens meerlagige-procédés opgebouwde substraten opduiken. Hieruit kan men concluderen dat de „multilayer“, in één of andere vorm, uiteindelijk onontkoombaar is en dat het onmogelijk lijkt blijvend aan het toepassen van zulke substraten te ontkomen.

Filters Connectors Switches Dataswitches Buzzers Relays enz...



ELPROMA

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

Spijtig – maar Uw nieuwe testkop voor SMD is niet meer zo „knap“!

Grote keuze uit contactkoppelen in 1,27 mm raster

De vergulde punjer bestaat uit gehard staal; deze is daardoor elastischer zonder het gevaar van verbuigen

Keuze uit verschillende slagdiepten:
– 6,35 mm voor SMD
– 4,00 mm voor PCB

De best realiseerbare, fabricage toleranties waarborgen een goede geleiding van de punjer gedurende het testen

De hoogste trefzekerheid van de contactkop:
± 0,060 mm voor SMD met 6,35 mm slag
± 0,038 mm voor PCB met 4,00 mm slag

Hoogte van de testkop boven de receptacle plaat tot max. 16 mm

Een bijzondere veredelmethode staat borg voor zeer geringe weerstandswaarden

Goede kontaktdruk van de veer: 0,84 N bij 2/3 van de max. slag

Een geïsoleerde stekker maakt de elektrische aansluiting eenvoudig

**NIEUW
SMD
GESCHIKT**

Exacta van IDI maakt tolerantieproblemen in het 1,27 mm raster kansloos!

RADAC b.v.
Postbus 285

1600 AG Enkhuizen
tel. 02280-16049
tlx. 57873 cntrl nl

RENATA

geschikt voor printmontage
horizontaal of verticaal
levensduur 10 jaar
kortsluitvast
geschikt voor soldeerbaden
nominaal voltage 3V
van 125 tot 1000 mAh
met ontkoppeldioden
Li/MnO₂, dus milieuvriendelijk

dokumentatie op aanvraag

Landis & Gyr bv
divisie Electrowater
postbus 444
2800 AK Gouda
telefoon (01820) 27777*

LANDIS & GYR

Vakbeurs Elektrotechniek
27/10 t/m 31/10 1986
Stand 4010, Irenehal
Jaarbeurs Utrecht

renata lithium cellen

verlies uw geheugen niet



TRAVOR

TEST & MEET APPARATUUR

Zo goed als nieuw!

- o Oscilloscops, Logic en Spectrum analyzers
Counter/timers, Pulse, Funktion en Signal
generators, data loggers, microcomputer-
ontwikkelingsystemen (ICE), PROM programmers
Plotters en printers e.d.
- o Hewlett Packard, Tektronix, Fluke, Intel,
Motorola, Philips, IBM, en Digital (DEC).
- o Gemiddeld 2-3 jaar oud
- o Snelle levering
- o Zes (6) maanden garantie!
- o 7 Dagen op zicht



Voor uitgebreide catalogus inclusief prijzen:

TRAVOR - Test & Measurement Equipment
Kanaalweg 33, 2903 LR Capelle a/d IJssel
Tel: 010 - 458 16 77, Tlx: 21694, Fax: 010 - 458 25 01

CHIP DESIGN CENTER TWENTE

CHIP DESIGN CENTER TWENTE

NATUURLIJK KENT U DE VOORDELEN VAN EEN CUSTOM CHIP!

- * kostenbesparing
- * ruimtebesparing
- * hogere betrouwbaarheid
- * bescherming van ideeën
- * lager energieverbruik

DAAROVER HOEFT U NIET MET ONS TE PRATEN.
TOCH AARZELT U NOG OM 'M TOE TE PASSEN.



DAAROVER WILLEN WIJ MET U
PRATEN.

Chip Design Center Twente brengt de
custom chip binnen uw bereik

- EPLD
- GATE ARRAY
- STANDARD CELL
- FULL CUSTOM

Meer weten? Een informatiepakket ligt
voor u klaar.

Chip Design Center Twente B.V.
Hengelosestraat 705 7521 PA

Postbus 545 7500 AM
Telefoon 053-337330

Enschede - Nederland
Telex 44277 BTC TW

The AD204. The answer to your build or buy question.

The challenge to come up with the right isolation amplifier is over. Now you don't have to tackle your isolation problems alone or compromise performance for size or cost.

Our new AD204 solves your problems. In fact, it represents a whole new design approach to isolation. With performance that does not degrade your signal. A component package size that conserves your board space. Superior reliability and stability of a transformer isolated design. At a price you can afford.

How about ease of use? Our AD204 is functionally complete, including an isolated power supply, an uncommitted op amp for more flexibility, and optimized pin-out to simplify board layout and eliminate the need for guarding.

The new AD204 from Analog Devices. With price/performance like this and a channel density of 4 to an inch what more could you ask for?

How about more information! Call Applications Engineering at 01620 - 81520, or write us today.



Nonlinearity:
 $\pm 0.025\%$

Isolation:
 $\pm 1000V$ Peak
Continuous

Bandwidth:
5kHz

Power Consumption:
35mW

Actual Size:
see below



You can't build an isolator this good for less money.

Degussa-dochter opent multilayer-fabriek in Beieren

Groeiende vraag naar SMD-printplaten

Op 19 september jongstleden opende Schoeller & Co. Elektronik GmbH in Grassau (Beieren, BRD) een nieuwe fabriek voor de vervaardiging van meerlaags printplaten ofwel „multilayers”. Alleen al met de technische inrichting, machines en installaties was een bedrag van 30 miljoen DM gemoeid. Inclusief de bestaande fabriek te Wetter in de Westduitse deelstaat Hessen (waar ook de afdelingen administratie, verkoop en ontwikkeling zijn geconcentreerd) beschikt het bedrijf nu over productiefaciliteiten met een totale vloeroppervlakte van 24 000 vierkante meter.

Aan Schoeller Elektronik, overigens een onderdeel van de Degussa Elektronik Gruppe, zijn in totaal 850 medewerkers verbonden. Daarvan zullen er zich 350 bezighouden met de vervaardiging van multilayers in Grassau. Veel nadruk zal hier liggen op printplaten voor oppervlaktemontage. Zulke substraten vereisen een grote bedradingsdichtheid, aangepaste uitzettingscoëfficiënten en speciale soldeerlaagjes op de aansluitvlakken. Schoeller verwacht de komende tijd een groeiende vraag voor dergelijke printplaten vanuit de telecommunicatie, de computertechniek,

de medische elektronica alsmede de auto-industrie en lucht- en ruimtevaart.

Om aan de in deze gebieden gestelde kwaliteitseisen te kunnen voldoen, beschikt men uiteraard over faciliteiten voor directe elektronische overdracht van aangeleverde CAD-ontwerpen naar het fabricageproces. Dit proces verloopt verregaand geautomatiseerd; de fototechnische bewerkingen vinden plaats in geklimatiseerde stofarme ruimten. Een automatische door een computer bestuurd „galvano-straat” maakt ook de doormetallisatie van zeer

Deze foto geeft een indruk van de bij Schoeller geïnstalleerde galvaniseerstraat voor het verkoperen en vertinnen van meerlaags printplaten. Het gehele proces wordt bestuurd door een computer.



Meerlaags printplaat voor oppervlaktemontage. Deze foto toont een door Schoeller Elektronik vervaardigd exemplaar dat twee koper-invar-koper-binnenlagen bevat. Met deze combinatie wordt een goed compromis verkregen tussen de vereiste warmte-afvoer en de thermische aanpassing van de verschillende uitzettingscoëfficiënten.

kleine boorgaten in multilayers mogelijk.

MILIEUVRIENDELIJKE PROCESSEN

Selectief vergulden van printconnectorpennen kan gebeuren met behulp van een speciale doorloop-galvaniseerinrichting. Met deze installatie kan men ook koper etsen volgens een milieuvriendelijke recycling-methode. Deze methode biedt de mogelijkheid om in alkali oplosbare fotolaken toe te passen. Dit elimineert de noodzaak om bij printplatenfabricage schadelijke stoffen als amoniak en gechloreerd koolwaterstof te gebruiken.

Verder omvat de technische inrichting CNC-boor- en freesmachines met vijf spindels alsmede apparatuur voor het aanbrengen van soldeermaskers in zeefdruk of met behulp van een „vaste resist”.

Voor kwaliteitsbewaking en -analyse beschikt Schoeller over instrumentarium voor thermo-analyse, infraroodspectrometrie, röntgenanalyse en beproeving volgens MIL- en IPC-normen. Zowel de binnenlagen van de multilayers als alle eindproducten ondergaan een elektrische test.

Behalve multilayers produceert Schoeller Elektronik (in de hoofdvestiging te Wetter) vele soorten printplaten en zelf-ontwikkelde bedradingsssystemen waaronder gecombineerde starre-flexibele meerlaags bedradingen en flexibele bedradingen met connectorverbinding.

□

Agco kabelassemblies, perfekte kwaliteit van de specialist bij uitstek.

Uitgebreide keuze in standaardtypen en in maatwerk.

Agco is 'n gespecialiseerde onderneming op het gebied van kabelassemblies voor de elektronische en computer-industrie. 'n Specialisatie die gebaseerd is op zowel 'n intensieve ervaring in de kabelverwerking als op 'n geavanceerd kennisniveau. Agco levert een bijzonder uitgebreid assortiment kabelassemblies voor een breed toepassingsgebied. Praktisch iedere gangbare verbinding in de computer- of elektronikasektor is standaard leverbaar. Maar daarnaast kunt u bij ons ook uitstekend terecht voor maatwerk. Wij zullen u graag in een zo vroeg mogelijk stadium adviseren over de optimale keuze in kabels en connectoren. Als onafhankelijke



onderneming op het gebied van kabelassemblies kunnen we in alle vrijheid de meest geschikte oplossing voor u zoeken. De productie bij Agco wordt bewaakt door een meervoudig kwaliteitsbewakingssysteem, waarbij alle kabelassemblies, stuk-voor-stuk, getest worden op kortsluiting, op open verbindingen, op doorgang, op doorlusing in dezelfde connector en (bij bandkabel) op doorslagspanning. Dankzij deze kwaliteitsbewaking kunt u bij Agco altijd verzekerd zijn van een perfect produkt. De perfecte kwaliteit van de specialist bij uitstek.

Uitvoerige documentatie over ons standaard programma ligt voor u klaar. Op aanvraag zenden we u dat graag toe.

AGCO

AGCO bv, postbus 209,
5750 AE Deurne, Nederland
tel. 04930-15865, telex 51368,
fax 04930-15512.

laet u afleiden

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

Vraag naar meer informatie en u heeft een probleem minder.



vogel's

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

2ND USER ELECTRONICS

AMR THERM7320, Heathflow-meter
Dragnetz 6606-3, Disturbance analyser
DIRECT 824, VDU
ERICSSON S11, IBM 5291/5251 comp.VDU
EXIDE S1003, UPS 3kV
HP 9872B, 4-pen plotter HP-IB
HP 9872T, 8-pen plotter HP-IB
IBM PC's en XT's
INTEL MDS231, MDS system 8080 based
INTEL MDX225B, same but 8085 based
INTEL MDX557, Series II to III upgr.
INTEL MDX720B, DD dual disk drive
KONTROM MPP80S/MDM,
PROM-programmer
+ UV-eraser + module for MPP80S
KRATOS B447, Analog link-on
MONITOR LABS ML9303, datalogger
MICROPROSS ROM5000,
PROM-programmer
NICOLET 3620/C53, A0-A4 drumplotter
SPECTRON D502, Interact. datascopie
PANENSA MIC-1, mains analyser
W + W 316-620, 6 Channel chartrecorder

En nog heel wat meer ook!
Vraag de daglijst
080-77 77 22

Second User Electronics

Hogelandseweg 60 6545 AB Nijmegen-NL
Tel. NL 080-77 77 22 Telex 48370 erent nl
Vidibus 300000429 Fax 080-785452

KINGS

SMA Crimpconnectoren voor .085 en .141 semi-rigid



.085 Semi - Rigid

Plug
Straight jack
Two hole flanged panel jack
Four hole flanged panel jack
Bulkhead Jack
Roto Strip Cable Trim Tool
Crimp Die for KTH-1000 Tool
Crimp Die for KTH-6000 Tool
Kit containing Tool KTH-6000
and Die, Roto Strip and 25 pcs.
plugs.

.141 Semi - Rigid

Plug using Center Cond. of cable
as contact.
Plug with Contact and insulator
Straight Jack
Four Hole Flange Panel Jack
Bulkhead Jack
Roto Strip Cable Trim Tool
Crimp Die for KTH-1000
Crimp Die for KTH-6000
Kit containing Crimp Tool KTH-6000,
Die, Roto Strip and 25 pcs. plugs.

„Wilt u meer weten, documentatie en/of prijzen
ontvangen, materiaal bestellen? Bel dan onze
doorkiesnummers.: 070-400(765), 768 of (769).

avio-diepen bv

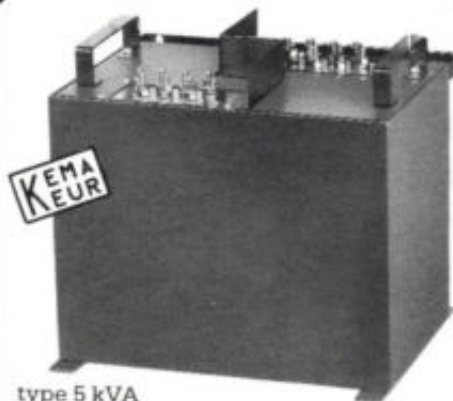
vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)

tel 070-400922

telex 32030



Computer met maagklachten? Zorg voor goede voeding!



type 5 kVA

Witronic Ultra Shielded Isolation Trans-
formers (USIT's) beschermen uw gevoelige
apparatuur tegen netstoringen.

Alle typen voldoen aan de eisen zoals
gesteld in NEN 3615, dus gegarandeerde
veiligheid. Vermogen: tot ca. 100 kVA.
Storingsonderdrukking: tot ca. 140 dB.
Capaciteit: v.a. 0,005 pF.

USIT: Vul de bon in voor een
USE IT! vrijblijvende afspraak
of uitgebreide
informatie.

- ☐ Bel ons voor een afspraak.
☐ Zend ons uitgebreide informatie.

Naam: _____
Adres: _____
Postcode: _____
Plaats: _____
Telefoon: _____
Contactpersoon: _____



witronic

Witronic Ter Apel bv.

Mercuriusweg 5, Postbus 35,
9560 AA Ter Apel, Telex 53455 witra nl,
Telefoon (05995) 3800.

HIRSCHMANN VERBINDT U MET DE TOEKOMST



In 1926 construeerde Richard Hirschmann een nieuw type banaanstekker. Een even doeltreffende als geniale vinding die het startsein vormde voor een snelle ontwikkeling op het gebied van verbindingen. Een uitgebreid programma stekerverbindingen voor laboratorium en werkplaats, industriële stekerverbindingen, optische stekerverbindingen. Hirschmann-verbindingen tussen satellieten en de ontvangstapparatuur. Hirschmann glasvezelverbindingen tussen computers. Hirschmann straalverbindingen tussen kabelnetten, enz., enz. Een veelzijdig leveringsprogramma dat u - letterlijk - met de toekomst verbindt.

Antennes

Hirschmann behoort tot de belangrijkste antenne fabrikanten ter wereld. Tot nog toe werden er 40 miljoen auto-antenne's gepro-

duceerd. Maar ook gewone aardse TV en FM-antennes, Schotelantennes en Centrale Antenne Inrichtingen.

Hirschmann antennes vormen een betrouwbare verbinding tussen zenden en ontvangen en tussen kijken en bekeken worden.

Kabeltelevisie

Voor tal van Nederlandse gemeenten ontwerpt, bouwt en onderhoudt Hirschmann kabelnetssystemen. Opdrachten en aanvragen worden omgezet in pasklare oplossingen. Van antenneparken en ontvangststations tot en met de aansluitdozen in de woningen. Gespecialiseerde dienstverlening die gebaseerd is op kennis van zaken en een voorsprong in techniek.

Beveiliging en alarmering

Hirschmann is verder in beveiligingstechniek. Dat geldt niet alleen voor auto-alarm en in-

braakbeveiliging voor woningen, maar vooral ook voor het beveiligen van bedrijfspanden en overheidsgebouwen. Door de toepassing van geavanceerde en betrouwbare technieken, reageert een Hirschmann beveiligingsinstallatie feilloos en doeltreffend. Zonder het nadeel van loos alarm.

Handel

Hirschmann Nederland is ook handelsonderneming. Vanuit die hoedanigheid verbindt Hirschmann u met een keur van gerenommeerde producten van al even gerenommeerde fabrikanten:

Uitgebreide documentatie

Een telefoontje of brief verbindt u met Hirschmann. Waar u op elk moment welkom bent voor uitgebreide documentatie en gedetailleerde informatie.

Allgon-antenn-Zweden: Mobiele- en vaste-communicatie antennes. Arcodan-antennesystemen a/s-Denemarken: Componenten voor kabeltelevisie. Beg-brd: Autoalarm en toebehoren. Bic Lift-brd: Pneumatische masten. Conin-brd: Sub miniatuur connectoren. Delconec- Zwitserland: D-connectoren. Dti-Denemarken: Optische video trunk-verbindingen. Hammond-Canada: Kasten, keyboards en behuizingen voor elektronica. Letrona ag-Zwitserland: Aluminium masten en kasten. Littelfuse-Tractor-Nederland/USA: Zekeringen, zekeringhouders e.d. Lindlau video techniek-brd: Camera's - monitoren. Schuh-messtechnik-brd: Geavanceerde meetinstrumenten. Wipac ag-Zwitserland: Professionele Antennes.

**Elektrotechniek
stand: M270**



Hirschmann

Richard Hirschmann Electronica Nederland B.V.
Postbus 92, 1380 AB Weesp.
Antwoordnummer 92, 1380 VB Weesp.
Tel. 02940-15444. Telex 18730.

Soldeerbaarheid van printplaten een probleem?

*** SOLTEC SOLDEEREN MACHINE 6427 ***

Machine Running	Date: 06/28/95	12:23:00
Error #: None	Scenario #: 32	
Production code	Assembly: 112/3100	

1 Conveyor speed	M/min	2.5	READY
2 Density Flammitt I		432	READY
3 Flux wave height I		12.6	READY
4 Density Flammitt II		1.11	READY
5 Solderpad or Flammitt height II		12.8	READY
6 Surface temperature PCB		86.8	READY
7 Final surface temperature PCB		96.8	READY
8 Solder temperature		258.8	READY
9 Solderwave height I		13.8	READY
10 Solderwave height II		12.8	READY

ANGLE	CLINC	WIDTH	INCPCL	FLUX T1	FLUX T2
7.8	12.1	258.8	12.8	28.8	28.5

Time not scored on: 1/3 = Back
1/4 = Loss
Your Choice 1

Ook de stringente beheersing van het soldeerproces wordt al aan de computer toevertrouwd. Het bovendeel van deze foto toont het menu met de relevante procesparameters, zoals dat verschijnt op het beeldscherm van de soldeermachine Galaxy, ontwikkeld door Soltec (foto: Soltec BV).

Welke factoren bepalen of een soldeerwerking al dan niet succesvol verloopt? Men is vaak geneigd om in de eerste plaats te denken aan de soldeermachine en de beheersing van de soldeerprocesparameters. Natuurlijk is dat een belangrijke factor. In de meeste gevallen ligt de fout echter aanwijsbaar bij het te solderen product. Het is hierbij belangrijk een onderscheid te maken tussen *systematische soldeerfouten* en *incidentele fouten* om tot een juiste beoordeling van de foutoorzaak te komen.

Een printplaat met de daarop gemonteerde onderdelen is alleen goed te solderen als de samenstelling in zijn geheel goed soldeerbaar is. Dat wil zeggen, dat dan alle te verbinden delen goed met soldeer bevochtigbaar zijn binnen de vastgestelde soldeertijd en temperatuur. Omdat bij een automatisch soldeerproces elke verbinding in principe dezelfde soldeercondities heeft, moet elke verbinding zodanig zijn ontworpen, dat binnen de procesgrenzen een goede doorvloeit wordt verkregen. Verder moet het ontwerp de mogelijkheid bieden om een voldoende hoeveelheid soldeer op de verbinding aan te brengen zonder kans op soldeersluitingen.

Het begrip *soldeerbaarheid* is te beschouwen als een combinatie van *oppervlakte-soldeerbaarheid* en *thermische soldeerbaarheid*.

OPPERVLAKTE-SOLDEERBAARHEID

Onder *oppervlakte-soldeerbaarheid* is te verstaan de soldeerbaarheid van de toegepaste materialen zoals bijvoorbeeld koper, nikkelijzer en dergelijke. Vaak zijn deze materialen voorzien van een goed soldeerbare afwerking, zoals een tin/lood-laag met een dikte groter dan 5 μm . Bij sommige metalen, zoals messing, moet een tussenlaag (koper of nikkel) worden aangebracht om deze tin/lood-laag goed soldeerbaar te houden.

De oppervlakte-soldeerbaarheid wordt beïnvloed door diffusie en oxydatie, zoals geïllustreerd in fig. 1. Om ondanks deze effecten een goede soldeerbaarheid te kunnen garanderen, moet zich tussen de diffusiengrenslaag en het geoxydeerde oppervlak een laagje vers goed opsmeltbaar soldeer bevinden, vandaar een laagdikte van tenminste 5 μm tin-lood. Voor een optimale opsmeltbaarheid moet de tin/lood-verhouding ongeveer 60 : 40 zijn.

THERMISCHE SOLDEERBAARHEID

De *thermische soldeerbaarheid* wordt bepaald door de massa van het te solderen product of de te verbinden delen. Het is in het bijzonder dit aspect dat vaak onvol-

Definities, effecten en remedies

Apparaten vol met soldeerstrippen als dragers van met de hand gesoldeerde discrete componenten, behoren al lang tot de museumstukken van de elektronica. Prints substraten met langs fotolithografische weg aangebrachte bedradings- en aansluitpatronen hebben deze tijdrovende montagewijze immers vrijwel geheel overbodig gemaakt. Het merendeel van alle verbindingen komt nu in luttele seconden tot stand in een golfsoldeerbak. Zo'n soldeerproces verloopt automatisch en ogenschijnlijk eenvoudig; het eigenlijke solderen neemt nog maar een fractie van de totale assemblagetijd in beslag. Toch is juist de kwaliteit van de soldeerverbindingen van doorslaggevende invloed op de betrouwbaarheid van het product. Ook bij toepassing van een beheerst soldeerproces wordt men in de praktijk soms geconfronteerd met printplaten die zich om schijnbaar onverklaarbare redenen als een buitenbeentje of als een reeks buitenbeentjes gedragen. Zulk afwijkende gedrag kan zeer uiteenlopende oorzaken hebben. Dit artikel gaat in op een aantal aspecten die de soldeerkwaliteit van de gemonteerde printplaten kunnen beïnvloeden.

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

NIEUW



Voor meer informatie:

OHMTRONICS

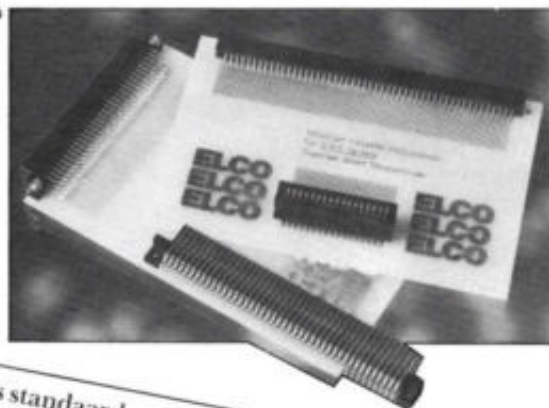
Dr. Hub van Doorneweg 99b
5026 RB Tilburg
Tel. 013/670021, telex 52560 ohmtr nl

Model 3905

WAT KIEST U: STANDAARD OF MAATWERK?

Een greep uit ons standaardprogramma connectoren:

- Varicon® contacten
- High power connectoren
- DIN-41612
- Sub-D
- Card edge
- Low cost-high performance



Indien uw wensen ons standaard pakket te boven gaan staat onze engineering afdeling tot uw dienst: Elco is als geen ander gespecialiseerd in "custom made" connectoren en connectiesystemen.

Verkoopkantoor
Benelux

Elco Elektronik GmbH
Branch office Benelux
Antwerpseweg 288
B-2151 Beerse-Vlimmeren
Tel. 03-3124901 (Belgie)
Telex 31593

**ELCO
ELCO**

STEENGOEIE VOEDINGEN (2)



Ook voor EUROKAART voedingen kunt u bij AGDE goed terecht!
De ADF-serie biedt keus uit 30-50-100W versies in enkel en 100-160-300 W versies in dubbel euro-formaat met perfect gestabiliseerde uitgangen van 5 tot 48 Volt.
MTBF > 60.000 uur, RFI en isolatie konform VDE en ... uit voorraad!



bij THE PROFS zit u
gebeiteld!



KONING EN HARTMAN

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

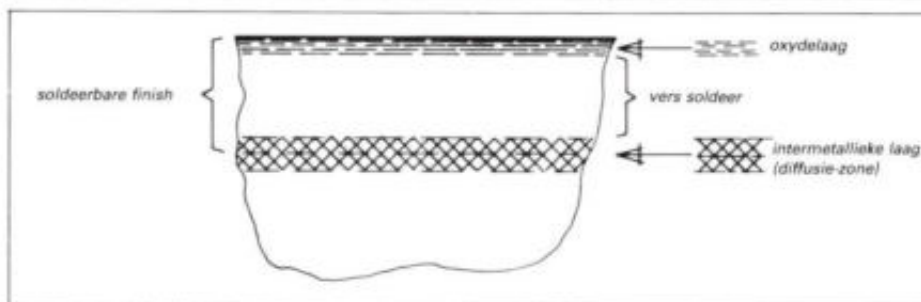


Fig. 1. Soldeerbare tin/lood-finish.

doende wordt onderkend, waardoor specifieke soldeereffecten optreden, zoals niet geheel doorgevloeide verbindingen. Om een soldeerverbinding goed door te laten vloeien binnen de ingestelde (toegestane) procesparameters, moet worden voldaan aan de volgende voorwaarden:

- De oppervlakte-soldeerbaarheid moet goed zijn.
- De warmte-afvoer naar het printsporenpatroon en naar het te solderen onderdeel moet zodanig gering zijn, dat het soldeer gedurende het solderen tenminste in de gehele verbinding heeft gevloeid.
- Voor doorgemetalliseerde gaten, zoals in tweelaags en meerlaags substraten, moet de ruimte tussen draad en gat voldoende groot zijn om het soldeer tot boven in de verbinding te laten vloeien.

Beide laatstgenoemde aspecten houden direct verband met elkaar.

HET ONTWERP VAN HET SPOREN-PATROON

Als belangrijke conclusie uit de zojuist gegeven opsomming geldt, dat het ontwerp van het op een printplaat aangebrachte sporenpatroon (print-layout) van directe invloed is op de soldeerbaarheid.

Het gevaar van patroonsluitingen door soldeer kan men sterk reduceren door toepassing van een soldeerafschermvlak. Zo'n lakvenster moet zodanig zijn aangebracht dat zich binnen een lakvensteropening slechts één patroondeel bevindt. Omdat de soldeerafschermiak ook de warmteafvoer naar het sporenpatroon tijdens het solderen afschermt, zal er omgekeerd vanuit de soldeerverbinding warmte naar dit patroon wegvloeien. Zodoende werkt het patroon als het ware als „heatsink” ofwel als „koellichaam” van de verbinding.

Als de soldeervlakjes relatief klein blijven, is ook het warmtecontact met het gesmolten soldeer klein en kan de warmte-afvoer naar de patroondelen een goede doorvloeibelemeren. Dit is mede afhankelijk van de patroonaansluiting(en) op het soldeervlak. Fig. 2 geeft in dit verband een voorbeeld van een uit thermisch oogpunt slecht ontworpen en goed ontworpen patroonaansluiting.

Bij een printplaat met enkellaags patroon moet het diameterverschil tussen draaduit-

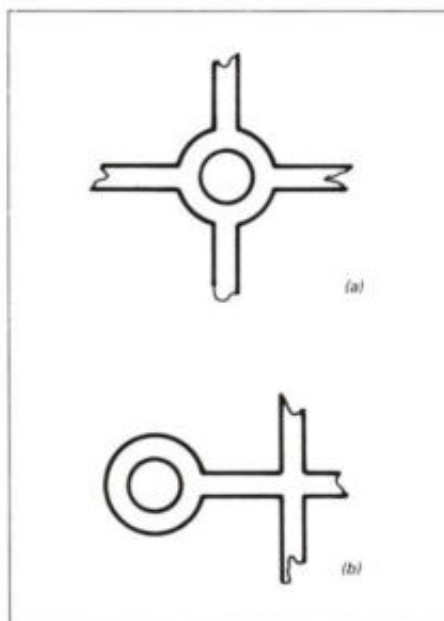


Fig. 2. Patroonaansluiting aan een soldeervlak. Een voorbeeld van een thermisch foutief ontwerp toont fig. (a); hier veroorzaakt de „viersprong” rond het gat een grote warmte-afvoer. Fig. (b) laat een alternatieve oplossing zien, die aanzienlijk minder warmte-afvoer veroorzaakt.

loper en gat in het soldeervlak kleiner blijven dan 0,3 mm om een stabiele soldeerverbinding te realiseren. Een grotere speling vergroot de kans op „openspringende verbindingen”. Bij een tweelaags printplaat moet de ruimte tussen draaduitloper en gat in het soldeervlak liefst 0,4 mm zijn om tijdens het soldeerproces voldoende warmte in de verbinding te krijgen, zodat het soldeer in de gehele verbinding doorvloeit. Vooral bij meerlaags printplaten is deze ruime speling gewenst omdat via de

aangesloten tussenlagen een versterkt „heatsink”-effect optreedt.

– Boorgatperiferie bij meerlaags substraten

Daarnaast moet men dit effect bij meerlaags substraten beperken door ook voor de binnenlagen de juiste maatregelen te treffen. Ten eerste geeft een dunne binnenlaag, bijvoorbeeld 17,5 μm , een beter thermisch gedrag dan een laag met de standaarddikte van 35 μm . Voorts wordt de warmte-afvoer, zowel in de binnenlagen als aan de soldeerzijde van een printplaat, afgeremd door een geschikt ontwerp van de boorgat-periferie. Als illustratie daarvan toont fig. 3 een drietal varianten. Absoluut fout is het om een doorgemetalliseerd gat te verbinden met een „massieve” binnenlaag, zoals in fig. 3a. Beter, maar nog steeds als slechte oplossing aan te merken, is wegetsen van een patroon zoals aangegeven in fig. 3b. Een goede oplossing doet daarentegen fig. 3c aan de hand; het op deze wijze weggeëtste patroon waarborgt een goede elektrische verbinding en tegelijkertijd een slechte warmte-overdracht naar de binnenlaag.

– Capillaire effecten

Een veel gehoord misverstand is dat een kleine speling tussen gat en draaduitloper voor soldeer een beter capillair vormt. In het algemeen is deze vooronderstelling voor vloeistoffen juist. Echter, het soldeer is slechts vloeibaar als de temperatuur boven 183 $^{\circ}\text{C}$ blijft. Om dit te bereiken moet er voldoende warmte aan de verbinding worden toegevoegd. Aangezien het soldeer zelf deze warmte moet transporteren en overdragen, wordt het al dan niet doorvloeien van de verbinding mede bepaald door de hoeveelheid soldeer in de verbinding tijdens de vormingsfase.

– Soldeersamenstelling

Om de kans op doorvloeien van doorgemetalliseerde printplaten zo groot mogelijk te maken, verdient het ten slotte aanbeveling om de soldeersamenstelling zonder smelttraject te kiezen, circa 63% tin en 30% lood. Het veel toegepaste 60 : 40-soldeer heeft reeds een smelttraject van ongeveer 6 $^{\circ}\text{C}$, waardoor de volledig vloeibare fase eerst boven 189 $^{\circ}\text{C}$ optreedt in



Fig. 3. Patroonaansluiting in een metaalvlak, bijvoorbeeld bij een meerlaags printplaat. Uit thermisch oogpunt is (a) een goed ontwerp; een configuratie volgens (b) is echter slecht te noemen, terwijl (c) een absoluut fout ontwerp toont.

plaats van bij 183 °C zoals voor het eutectische soldeer.

THERMISCHE ASPECTEN VAN ONDERDELEN

De warmte-afvoer gedurende het contact tussen het gesmolten soldeer en de te maken verbinding wordt behalve door de printplaat soms ook bepaald door de gemonteerde onderdelen. Berucht zijn bijvoorbeeld DIL-IC's met uitlopers die aan de zijkant tegen het keramische IC-lichaam zijn gesoldeerd. Ook spoelbusjes en/of afschermshots voeren vaak teveel warmte af. Door een constructieve aanpassing is dit te verbeteren, zie fig. 4.

Soldeereffecten die samenhangen met thermische aspecten zullen op dezelfde printplaten steeds op overeenkomstige plaatsen optreden. Het kan zo zijn, dat in een serie een aantal kritische verbindingen juist wel of juist niet geheel doorvloeien. Ten onrechte wordt in een dergelijk geval wel gesuggereerd dat het soldeerproces onbeheerst zou zijn. Een thermisch te kritisch ontworpen verbinding kan afhankelijk van kleine verschillen in het fabricageproces bij dezelfde soldeerstellingen voor die verbindingen een ander beeld te zien geven. Vooral het verschil in oppervlakte-soldeerbaarheid kan dan een belangrijke rol spelen.

PANELEN MET REFLOW-SOLDEERLAAG

Vaak loopt de oppervlakte-soldeerbaar-

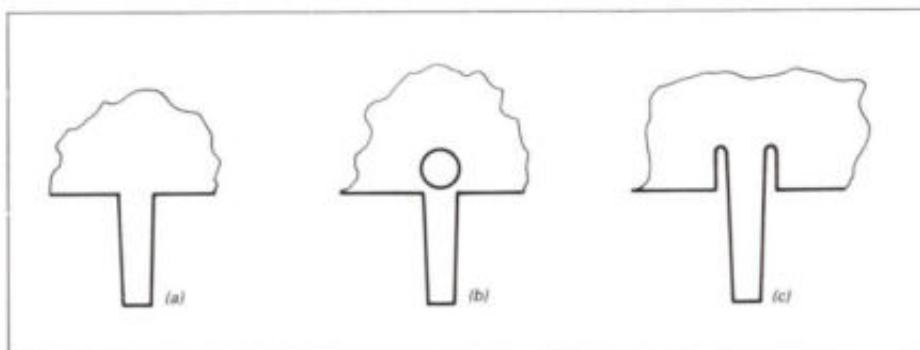


Fig. 4. Drie varianten van de bevestiging van een soldeerlip aan een afschermshotje of spoelkoker. Een constructie als in (a) geeft een maximale warmte-afvoer en is zodoende niet aan te bevelen. Beter is de in (b) weergegeven constructie, waarbij een gat de warmte-weerstand ver-groot. Als beste oplossing is (c) aan te merken.

heid van printplaten met een in een reflow-proces opgesmolten soldeerlaag reeds na enkele maanden terug. Deze zeer specifieke teruggang beperkt zich voornamelijk tot de overgangsgebieden rond soldeervlak en gatmetallisatie, zie fig. 5. Tijdens het versmelten trekt het soldeer zich terug van de randen, waardoor de laagdikte ter plaatse onvoldoende is geworden. Hierdoor is het onmogelijk dat een gevormde oxyde-huid afsmelt tijdens het soldeerproces. Het is deze niet afgesmolten oxydehuid – die zich slecht laat reduceren door de gangba-re soldeervloeimiddelen (fluxen) – die voor een kenmerkend effect zorgt. Het soldeer stopt tijdens het doorvloeien als het ware net onder de aansluiting op het bo-

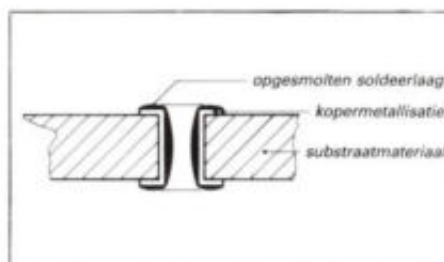
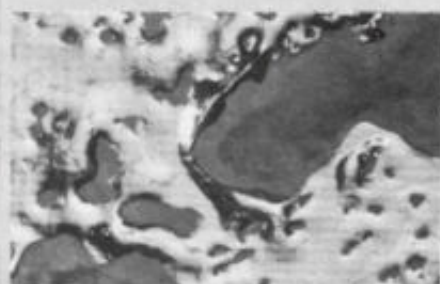


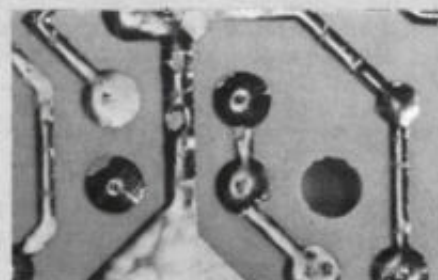
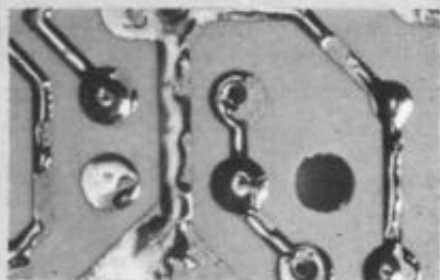
Fig. 5. Ongelijkmatige soldeerlaagdikteverdeling door reflow.

venste soldeervlak, zie fig. 6.

Een ander effect, dat vooral als gevolg van „roltinning“ of „solderleveling“ van print-



Verskillende graden van onvolledige soldeerbevochtiging bij een niet-geëtst kopervlak op een printplaat: (a) 65% bevochtigd; (b) 99,5% bevochtigd; (c) perfect bevochtigd. Opmerking: interpretatie van bevochtigings- en ontvochtigingsgraad is een nogal subjectieve zaak, zodat men de hier en bij de andere afbeeldingen aangegeven percentages uitsluitend als een benadering mag beschouwen.



Onvolledige soldeerbevochtiging bij geëtste verbindingspatronen op een printplaat: (a) 85% bevochtigd; (b) 98% bevochtigd; (c) perfect bevochtigd.

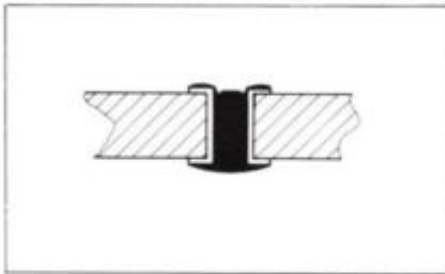


Fig. 6. Belemmerde doorvloeit door slecht soldeerbare zones.

platen met koperpatroon kan optreden, is het slecht bevochtigbaar zijn met soldeer-vloeimiddel. Hierdoor wordt dit als het ware tijdens het eigenlijke soldeerproces door de soldeergolf weggespoeld, waardoor veel sluitingen ("webbing") ontstaan.

Dikwijls kan het printoppervlak door de voorgaande „thermische versoldering” door de inwerking van de daarbij gebruikte vloeimiddelen zodanig worden veranderd, dat dit het „ontvochtigingseffect” tot resultaat heeft. Een slechte hechting of bevochtiging van het soldeervloeimiddel kan ook het gevolg zijn van een niet goed doorgeharde soldeerafschermklag. Ook hier treft men na het soldeerproces het kenmerkende foutenbeeld aan. De print bevat veel sluitingen en/of „webbing” en nauwelijks of geen fluxresten.

Brochure over soldeerkwaliteit

De zonder bronvermelding opgenomen foto's in dit artikel zijn met vriendelijke toestemming geselecteerd uit de brochure „Photographic Guide to Soldering Quality”. Deze (overigens in kleur uitgevoerde) brochure is een uitgave van het International Tin Research Institute (ITRI) en beoogt een visueel hulpmiddel te zijn bij de kwaliteitscontrole van geassembleerde printplaten. Voor dit doel kan het ITRI aan geïnteresseerden behalve de genoemde brochure desgewenst ook een serie dia's beschikbaar stellen.

In Nederland wordt het ITRI vertegenwoordigd door:
Technisch Informatiecentrum voor Tin, postbus 436, 2260 AK Leidschendam, (070) 172142.



ANDERE SOLDEERVERRASSINGEN

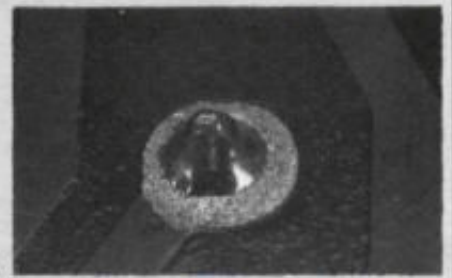
Soms komt het voor dat een printplaat totaal niet soldeerbaar blijkt. Een oorzaak kan zijn gelegen in een fout die tijdens het aanbrengen van de soldeerafschermklag is opgetreden. Als een printplaat met een verschoven lakmasker wordt „gereinigd”, waarna er een nieuwe laklaag wordt aangebracht, kan dit tot een onsoldeerbare printplaat leiden. De afgewassen laklaag heeft zich over de gehele plaat, dus ook in de gaten, verspreid en is als een pigment-

loze niet-soldeerbare film achtergebleven. Bij gemetalliseerde printplaten kan het voorkomen dat gaten niet willen doorvloeien, omdat de gatmetallisatie veel te dun of zelfs grotendeels onderbroken is. Dit is het gevolg van een slecht aanhechtcontact tijdens de galvanische procesreeks.

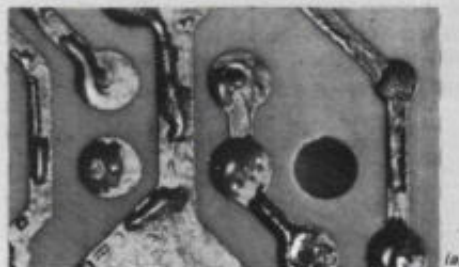
Ten slotte nog een opmerking over een vrij algemeen optredend soldeereffect, „kraters” of „blowholes” genoemd. Kraters



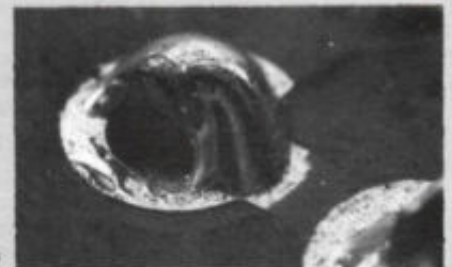
Verschiedende graden van soldeerontvochtiging bij een niet-geëtsd kopervlak op een printplaat: (a) 100% ontvochtigd; (b) 25% ontvochtigd.



Gereduceerd vloeiprofiel als gevolg van volledig bevochtigde verticale aansluitpunten bij een ontvochtigd etspatroon.



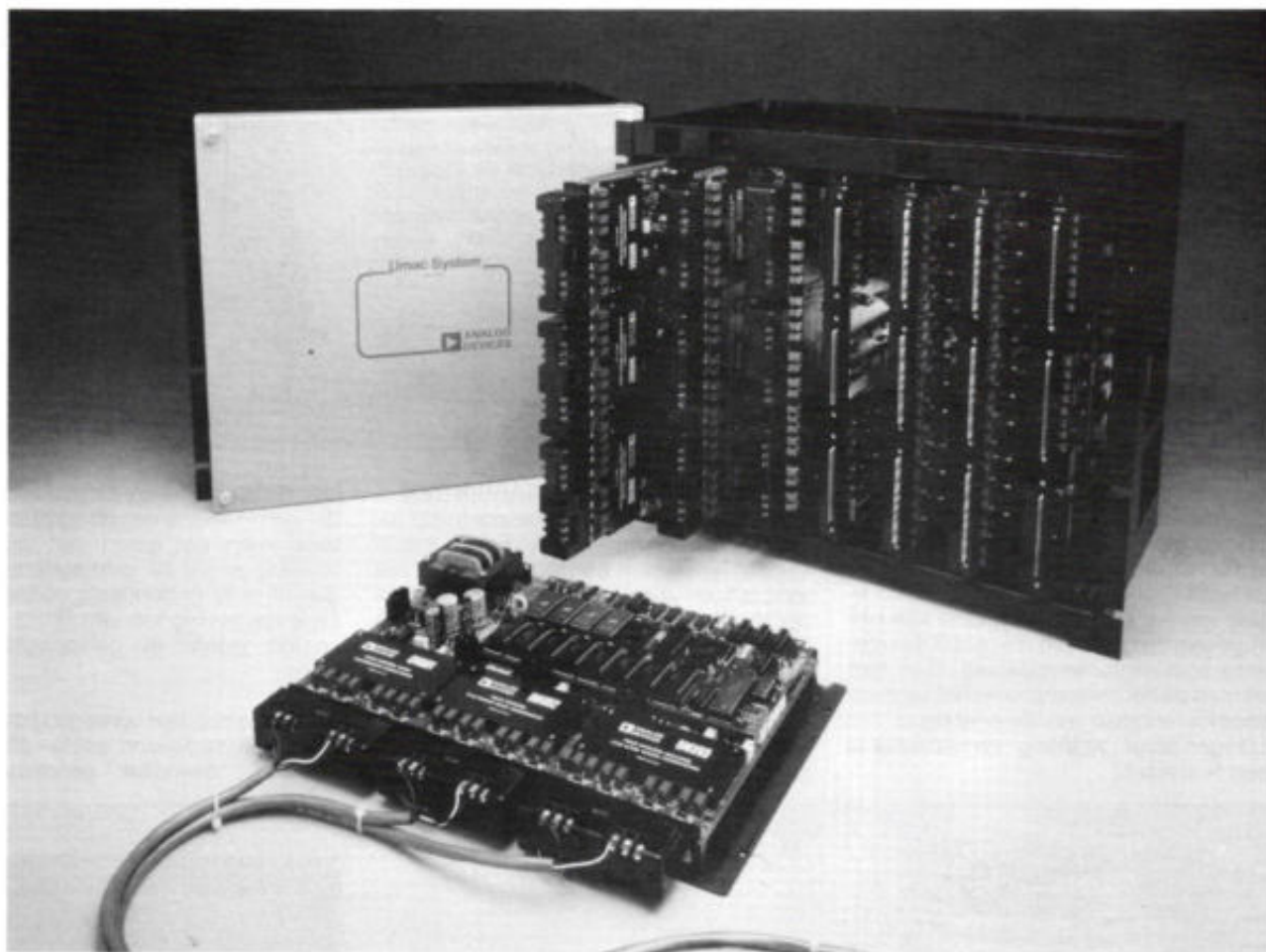
Verschiedende graden van soldeerontvochtiging bij geëtsde verbindingspatronen op een printplaat: (a) 90% ontvochtigd; (b) 15% ontvochtigd.



Het effect van een ontvochtigd etspatroon en een slechts gedeeltelijk bevochtigde aansluitpunten.

DE μ MAC 5000

EEN KRACHTIGE PROCESCONTROLLER



De μ MAC 5000 van Analog Devices is een bijzonder krachtige procescontroller.

Gebruikt als op zich staande eenheid of in een gedistribueerd controlesysteem kan de μ MAC 5000 de meest uiteenlopende batchprocessen besturen van kaasbereiding tot olieraffinage.

Wat U ook bedenkt, de μ MAC 5000 bestuurt ieder batchproces waarin zowel analoge regelkringen als relaischakelingen voorkomen. Druk, temperatuur, niveau en doorstroming alsmede tijd, volgorde, tellingen en besturing vormen voor de μ Mac 5000 geen probleem.

μ Mac 5000-De eenvoud in batchbesturing

Het programmeren van PID regelingen alsmede ladderdiagrammen is een bijzonder eenvoudige zaak. De ingebouwde eigenschappen van de μ MAC 5000 zoals rekenkundige bewerkingen met drijvende komma maken het mogelijk om snel en eenvoudig geavanceerde regelfuncties te realiseren.

Intelligente lokale besturing

De μ MAC 5000 is een uitzonderlijk krachtige lokale besturings-eenheid. Hij verwerkt tot 84 analoge kanalen en tot 272 discrete in- en uitgangen. Een gebruikersvriendelijke programmeertaal die qua syntax gelijk is aan de industriële standaard MICROSOFT. De programmeertaal μ MACBASIC bevat de verwerkingskracht van een complete BASIC taal inclusief rekenfuncties, stringfuncties, programmacontrole en programmastart commando's.

μ MACBASIC is speciaal ontwikkeld voor het verrichten van meet- en regelfuncties in elke toepassing, die analoge of digitale I-O vereist en bezit een ingebouwde compiler voor optimale snelheid. Een PID regelfunctie wordt in 50 msec afgehandeld. De μ MAC 5000 beschikt over een standaard uitgang voor een afdrukeenheid of beeldscherm ten behoeve van het afdrucken van alarmboodschappen of procesinformatie.

Gedistribueerde controle

De μ MAC 5000 kan gemakkelijk geïntegreerd worden in een brede range van toepassingen. Door middel van een standaard aanwezige communicatiepoort is communicatie met andere systemen eenvoudig. Hierdoor wordt overkoepelende controle alsmede koppeling met data-acquisitie stations die grafische kleuren weergave en data opslag ondersteunen, zoals bijvoorbeeld de MACSYM 150, mogelijk.

Voor meer informatie kunt u bellen of schrijven naar:
Analog Devices Benelux, Beneluxweg 27,
4904 SJ Oosterhout, telefoon 01620-81500



Analog Devices Benelux

- vinden hun oorzaak in twee verschijnselen:
- een niet volledig gesloten gatmetallisatie;
 - vochtabsorptie respectievelijk uitgasen van vluchtige bestanddelen via de niet gesloten metallisatielaag.

Kratervorming is dus niet of nauwelijks door het soldeerproces te beïnvloeden. Als de substraten een gesloten gatmetallisatie hebben, zal er ook bij opslag in een vochtige omgeving geen kratervorming optreden. Om het effect van de poreuze metallisatie en vochtabsorptie te verminderen, verdient het voordrogen direct voor de montage de voorkeur.

EEN VERKEERDE REMEDIE

In kort bestek zijn voorgaand de belangrijkste problemen aangestipt, die kunnen leiden tot onbevredigende soldeerkwaliteit bij het automatisch solderen van gemonteerde printplaten. Een verkeerde remedie tegen slechte doorvloeit mag hier tot besluit echter niet onvermeld blijven. Men is soms geneigd om ten behoeve van een betere doorvloeit een kritisch ontworpen printplaat wat langzamer te solderen. Hierdoor wordt de soldeercontacttijd verlengd. Doordat er meer warmte toevloeit, kan deze werkwijze inderdaad een betere doorvloeit opleveren.

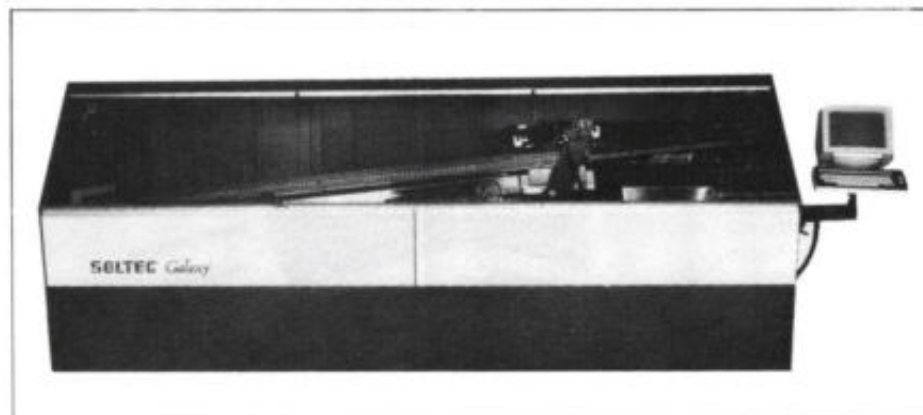
Een ongewenst neveneffect is echter, dat

alle onderdelen op de printplaat een hogere temperatuur bereiken. Voor bepaalde onderdelen kan dit direct tot een defect of tot degradatie van de betrouwbaarheid leiden. Bekende voorbeelden zijn polystyreen wikkeldensatoren of spoeltjes met een door was gefixeerde kern.

Bij veranderingen van de soldeerprocesinstellingen moeten alle effecten worden betrokken om de totale kwaliteit te optimaliseren.

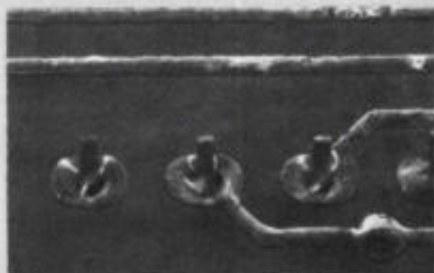
Soldeerbaarheid van printplaten een probleem? Helaas soms wel.

Inl.: Soltec BV, postbus 143, 4900 AC Oosterhout (01620) 53941.

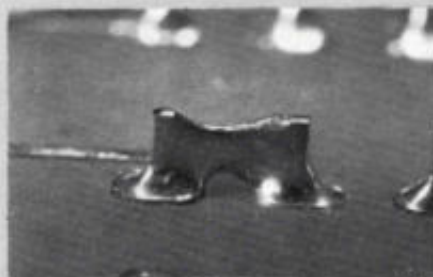


De automatische golfsoldeermachine Galaxy (Soltec), uitgerust met computerbesturing.

VERVOLG



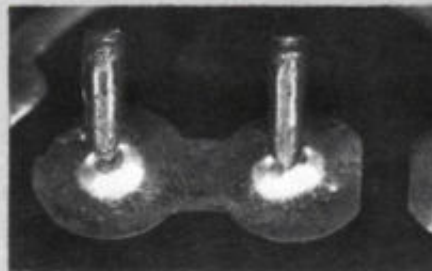
Goede bevochtiging van verticale aansluitpennen en ontoereikende bevochtiging van door-gemetalliseerde gaten.



Soldeerbrug tussen twee vierkante aansluitdraden.



Krater of „blowhole“ in een vloeiprofiel.



Een combinatie van volledig bevochtigde et-spatronen en ontvochtigde verticale aansluitpennen geeft grote dus niet-vloeiend aansluitende contacthoeken tussen pennen en vloeiprofielen.

PCB-reparaties op fabrieksniveau?

Met PACE apparatuur van RADIKOR is werkelijk alles mogelijk!



DESOLDEREN met het desoldeerstation MBT 100/E van Pace.

De lichtgewicht desoldeerbout SX55 is voorzien van de handige vingertip-schakelaar. Met het inschakelen van de krachtige vacuumpomp wordt het verwijderen van componenten een kwestie van seconden.



Het PRC 350 C/E station van Pace voor algemene printreparatie of modificatie.

Een zeer compleet station, o.a. uitgerust met thermische gereedschappen, boorslang met boortjes en freesjes, tamponverguldingsset, werkstukhouder, vergrootglas met verlichting etc. Samen met de desoldeerbout SX55 maakt dit station reparatie op hoog niveau mogelijk.

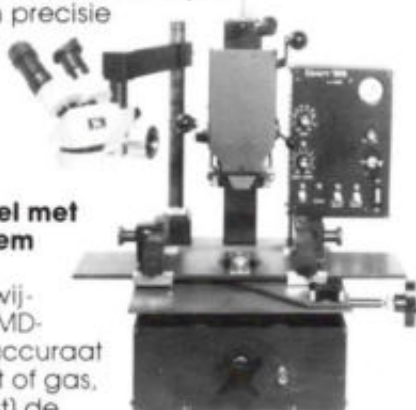


De Pace PFP 40 fuse set

is een onmisbaar stuk gereedschap voor reparatie of uitbreiding van doorgemetalliseerde gaten in een printplaat, wanneer deze aan de hoogste eisen moeten voldoen. Met grote variatie in vertinde holnetjes en printspoortjes. Een precisie apparaat, dat ongeëvenaard is in z'n gebruiksmogelijkheden en prestaties.

SMD reparatie, uiterst precies en snel met het CRAFT-100 systeem van Pace.

Plaatsen en verwijderen van multi-pin SMD-componenten gaat accuraat en snel met hete lucht of gas, terwijl (indien gewenst) de onderzijde van print of substraat wordt voorverwarmd om thermische shock te miniseren.



Naast deze professionele stations verkoopt Pace ook "know-how" via verschillende cursussen op video. Praktijk-cursussen worden gegeven door een Pace instructeur.

Pace maakt van elke reparatie een knap staaltje vakmanschap.

RADIKOR

Maatstaf voor professioneel werken

Radikor Electronics b.v., postbus 50006, 1305 AA Almere.
Telefoon 03240-12554, Telex 70209

Stuur mij vrijblijvend informatie en documentatie over: EL-11
☐ Alle Radikor elektronische componenten en gereedschappen
☐ Ik wil een afspraak maken voor een demonstratie van Pace apparatuur.

Naam: _____

Naam bedrijf: _____

Adres: _____ Tel. nr.: _____

Postcode: _____ Woonpl.: _____

De coupon uitknippen en in een gesloten enveloppe opsturen naar:
Radikor Electronics B.V., Antwoordnummer 866, 1300 VH Almere

BON



**6 $\frac{1}{2}$ DIGIT
& STABILITY
& ACCURACY
FOR A 5 $\frac{1}{2}$ DIGIT PRICE.**



High resolution and outstanding sensitivity accuracy and stability features the new Keithley System DMM Model 196

The Model 196 is complete with five full functions DCV, ACV, DCA, ACA and Ohms in one easy to use instrument.

HIGH RESOLUTION AND STABILITY.

The Model 196 meets your needs with a $6\frac{1}{2}$, 3 000 000 count display. At full scale the last digit represents a very small $\frac{1}{2}$ ppm. Coupled with 24 hour stability around 10 ppm you can be assured that changing readings are due to external changes, not a lack of precision in the instrument.

Front and rear inputs to select just by pressing the switch with status over the bus. Even the input for the 5 current ranges is available at the rear.



SENSITIVITY AND ACCURACY.

The 196 provides sensitivity in not only voltage and resistance but also current. Combined with the 3 000 000 count display, you can resolve 100 nV, 100 μ Ohm, and 1 nA. The basic 90 days DCV accuracy is as low as 30 ppm.

Range	24 hr accuracy DC Volt $\pm$ (% rdg + counts)
300 mV	0,0020 + 20
3 V	0,0013 + 10
30 V	0,0015 + 10
300 V	0,003 + 10



ENHANCED FEATURES.

Special features enable you to obtain most of the 196's resolution and sensitivity. Eliminate thermal effects that can create errors in low level resistance measurements with a measurement technique called "Offset Compensated Ohms".

This method measures the voltage across the unknown resistor twice, with and without the source and compensates the thermal error. Use programmable digital filtering to compensate external noise. Eliminate offsets with the zero function. In fact, independent zero and filter levels can be established for each function, the 196 stores these parameters separately for each function.

SYSTEM SPEED.

The Model 196 offers unusually high speeds for a unit in its price range. Capture low frequency phenomena with a measurement rate of 1000 readings/sec at $3\frac{1}{2}$ digit resolution, and 333 readings/sec at 4 $\frac{1}{2}$ digit resolution. When reading speeds exceed the rate at which they can be handled over the IEEE-488 bus, readings can be stored in the 196's 500 reading buffer.

el 196.



EASIER SYSTEM INTEGRATION.

The Model 196 is fully programmable and the IEEE-488 bus interface is built in. Keithley's exclusive **Translator** software enables you to submit your own commands for device dependent command strings. This reduces the bus activity. The emulator mode of the translator enables you to upgrade your system by replacing an older DMM with the Model 196 without making changes to the main body of your software. The translator memory is non-volatile; thus the 196 need only be programmed once to permanently emulate another DMM's software.

THERE'S MORE.

- * High/Low/Pass limit testing for incoming inspection applications.
- * AC dB measurements with programmable reference for amplifier stage gain analysis.
- * Mx + B scaling for converting readings into physical unit quantities.
- * Front/Rear inputs, with the position of the front/rear switch sensed over the bus.
- * Voltmeter complete and external trigger for synchronization of other system instruments.
- * Digital calibration with a recessed front panel calibration enable switch which can be covered for calibration security.
- * Complete price with all basic functions, full set of ranges/function, all special features and IEEE-488 programmability are standard.

COMBINE THE 196 WITH OTHER INSTRUMENTS FOR SOLUTIONS.

Couple the 196 with the 705 scanner for multi-channel testing. The cost of the combination is still less than full rack 6½ digit DMM's with built-in scanners. Plus the 705 offers far more flexibility with 12 scanner cards, optimized to switch a wide range of signals. Furthermore, the 705 has sufficient internal intelligence to operate independently of a controller. Of course, the 196 works well with instruments other than the 705. The 196 integrates ideal with Keithley's spectrum of programmable sources, scanners, counter, data acquisition equipment and other measurement instruments.



Model 196 System DMM

Specifications

DC VOLTS

6 1/2-DIGITS

RANGE	RESOLUTION	INPUT RESISTANCE	ACCURACY $\pm$ (% rdg + counts)		TEMPERATURE COEFFICIENT
			24 Hr. 23°C $\pm$ 1°C	1 Year 18°C-28°C	
300 mV	100 nV	> 1 G Ω	0.002 + 20*	0.008 + 20*	0.0006 + 10
3 V	1 μ V	> 1 G Ω	0.0013 + 10	0.0038 + 20	0.0004 + 1
30 V	10 μ V	11 M Ω	0.0015 + 10	0.006 + 30	0.0013 + 3
300 V	100 μ V	10.1 M Ω	0.003 + 10	0.009 + 30	0.0013 + 1

* When properly zeroed.

Divide count error by 10 for 5 1/2 digit accuracy.

Analog settling time: <1 ms (<2 ms on 300 mV range).

CMRR: >120 dB at dc, 50 Hz or 60 Hz with 1 k Ω in either lead.

NMR: >60 dB at 50 Hz or 60 Hz.

Linearity: (6 1/2 digit mode, 23°C $\pm$ 1°C, $\pm$ % rdg + count)

Range	Linearity	Range	Linearity
300 mV	0.0015 + 20	30 V	0.0015 + 10
3 V	0.0010 + 10	300 V	0.0015 + 10

Stability: (6 1/2 digit mode, 23°C $\pm$ 1°C, after 5 min on range, $\pm$ % rdg + counts).

Range	Stability	Range	Stability
300 mV	0.0015 + 20	30 V	0.0015 + 10
3 V	0.0010 + 10	300 V	0.0015 + 10

Maximum allowable input: 300 V rms, 425 V peak, whichever is less.

AC VOLTS

5 1/2-DIGITS

ACCURACY $\pm$ (% rdg + counts) 1 Yr., 18°C-28°C*

RANGE	20 Hz-50 Hz		50 Hz-200 Hz		200 Hz-10 kHz		10 kHz-20 kHz		20 kHz-100 kHz**	
	20 Hz-50 Hz	50 Hz-200 Hz	50 Hz-200 Hz	200 Hz-10 kHz	200 Hz-10 kHz	10 kHz-20 kHz	10 kHz-20 kHz	20 kHz-100 kHz**	20 kHz-100 kHz**	100 kHz-200 kHz**
300 mV	2 + 100	0.3 + 100	0.15 + 100	0.15 + 100	0.4 + 200	2.0 + 300	2.0 + 300	2.0 + 300	2.0 + 300	2.0 + 300
3 V	2 + 100	0.3 + 100	0.15 + 100	0.15 + 100	0.3 + 200	1.5 + 300	1.5 + 300	1.5 + 300	1.5 + 300	1.5 + 300
30 V	2 + 100	0.3 + 100	0.15 + 100	0.15 + 100	0.4 + 200	1.5 + 300	1.5 + 300	1.5 + 300	1.5 + 300	1.5 + 300
300 V	2 + 100	0.3 + 100	0.15 + 100	0.15 + 100	0.4 + 200	1.5 + 300	1.5 + 300	1.5 + 300	1.5 + 300	1.5 + 300

* Sine wave bandwidth above 2000 counts.

Divide count error by 10 for 4 1/2 digit accuracy.

** Above 20,000 counts.

Response: True root mean square, ac coupled.

Non-sinusoidal inputs: For fundamental frequencies <1 kHz, add 0.15% to specified accuracy. Crest Factor <3 at full scale.

Input impedance: 1 M Ω shunted by <120 pF, capacitively coupled.

3 dB bandwidth: 300 kHz typical.

Settling time: 1 second to within 0.1% of change in reading.

Maximum allowable input: 300 V rms, 425 V peak, 1x10⁷ > volts-Hertz product, whichever is less.

Temperature coefficient (0°C-18°C & 28°C-50°C):

< $\pm$ (0.1 x applicable accuracy specification)/°C below 20 kHz.

OHMS

6 1/2-DIGITS

RANGE	RESOLUTION	ACCURACY $\pm$ (% rdg + counts)**		TEMPERATURE COEFFICIENT
		24 Hr. 23°C $\pm$ 1°C	1 Year 18°C-28°C	
300 Ω	100 $\mu\Omega$	0.0025 + 20*	0.010 + 20*	0.001 + 7
3 k Ω	1 m Ω	0.0025 + 20	0.007 + 20	0.001 + 1
30 k Ω	10 m Ω	0.0025 + 20	0.007 + 20	0.001 + 1
300 k Ω	100 m Ω	0.006 + 20	0.021 + 20	0.004 + 1
3 M Ω	1 Ω	0.007 + 20	0.021 + 20	0.004 + 1
30 M Ω	10 Ω	0.06 + 50	0.1 + 50	0.030 + 1
300 M Ω **	1 k Ω	2.0 + 2	2.0 + 5	0.30 + 1

* When properly zeroed.

** 4-terminal accuracy, 300 Ω -30 k Ω range.

*** 5 1/2-digit accuracy, 300 M Ω maximum resolution is 5 1/2 digits.

Divide count error by 10 for 5 1/2 digit accuracy.

Offset compensation: available on 300 Ω -30 k Ω ranges.

Configuration: Automatic 2- or 4-wire.

Max. allowable input: 300 V rms, 425 V peak, whichever is less.

Open circuit voltage: +5 V typical.

Linearity: 0.0020% of rdg + 20 counts, 6 1/2 digit mode, 23°C $\pm$ 1°C for 300 Ω -30 k Ω ranges.

Stability: 0.0020% of rdg + 20 counts, 6 1/2 digit mode, 23°C $\pm$ 1°C, 24 hours after 5 min. on range, for 300 Ω -30 k Ω ranges.

DC AMPS

5 1/2-DIGITS

RANGE	RESOLUTION	ACCURACY, $\pm$ (% rdg + counts)		TEMPERATURE COEFFICIENT	MAX. BURDEN FULL SCALE
		1 Year 18°C-28°C	1 Year 18°C-28°C		
300 μ A	1 nA	0.09 + 20	0.01 + 1	0.01 + 1	0.4 V
3 mA	10 nA	0.05 + 10	0.01 + 1	0.01 + 1	0.4 V
30 mA	100 nA	0.05 + 10	0.01 + 1	0.01 + 1	0.4 V
300 mA	1 μ A	0.05 + 10	0.01 + 1	0.01 + 1	0.5 V
3 A	10 μ A	0.09 + 10	0.01 + 1	0.01 + 1	2 V

Maximum allowable input: 3 A, 250 V. Protected with fuse.

Temperature coefficient (0°C-18°C & 28°C-50°C):

< $\pm$ (0.1 x applicable accuracy specification)/°C.

AC AMPS

5 1/2-DIGITS

RANGE	ACCURACY, $\pm$ (% rdg + counts) 1 Year, 18°C-28°C*		TEMP. COEFFICIENT
	20 Hz-45 Hz	45 Hz-10 kHz	
300 μ A	2 + 100	0.9 + 100	0.04 + 10
3 mA-3 A	2 + 100	0.6 + 100	0.04 + 10

* Above 2000 counts.

Response: True root mean square, ac coupled.

Non-sinusoidal inputs: For fundamental frequencies <1 kHz, add 0.15% to specified accuracy. Crest Factor <3 at 2/3 full scale.

Settling time: 1 second to within 0.1% of change in reading.

Maximum allowable input: 3 A, 250V. Protected with fuse.

Temperature coefficient (0°C-18°C & 28°C-50°C):

< $\pm$ (0.1 x applicable accuracy specification)/°C.

MAXIMUM READING RATES

DCV, DCA, ACV, ACA READINGS/SECOND

RESOLUTION	Continuous into Internal Buffer AUTO CAL: On		One Shot into Internal Buffer, Internal Filter Off AUTO CAL: On		One Shot via IEEE-488 Bus, Internal Filter Off AUTO CAL: On	
	Off	On	Off	On	Off	On
3 1/2-Digit	1000	1000	237	80	112	58
4 1/2-Digit	333	333	145	63	91	49
5 1/2-Digit	35 (29)	9 (7.5)	40 (33)	9 (7.5)	35 (29)	9 (7.5)
6 1/2-Digit*		9 (7.5)		0.3 (0.25)		0.3 (0.25)

* Internal filter on.

AC reading rates can be considerably faster than settling times.

Values in parentheses are for 50 Hz operation.

IEEE-488 BUS IMPLEMENTATION

Programmable Parameters: Range, Function, Zero, Integration Period, Averaging, dB Reference, EOI, Trigger, Terminator, Delay 500-rdg. Storage, Scaling, Calibration, Display, Multiplex Off, Status, Service Request, Self Test, Output Format.

GENERAL

Ranging: Manual or autoranging.

Overrange: 1% of full scale.

Zero: Pushbutton zeroing of offsets.

Connectors: Analog: Safety jacks. Rear panel switchable front/rear Position can be read over IEEE-488 bus. Digital: TRIGGER input and VOLTMETER COMPLETE output on rear panel, BNCs.

Warmup: 2 hours to rated accuracy.

Display: 10, 0.5-in. alphanumeric LED digits with decimal point $\pm$ 1 polarity. Function and IEEE-488 bus status also indicated.

Isolation: Input Lo to IEEE Lo or power line ground: 500 V peak. 5 x 10⁵ max. V-Hz product. >100 Ω paralleled by 400 pF.

Data memory: 1 to 500 locations, programmable. Measurement intervals selectable from 1 ms to 999999 ms or triggered.

Bench reading rate: 5 readings/second (2/second on 30 M Ω and 300 M Ω ranges).

Filter: Weighted average (exponential). Programmable weighting, 1 to 1/99.

Operating environment: 0°C-50°C, 0%-80% relative humidity up to 35°C; linearly derate 3% RH/°C, 35°C-50°C (0%-60% RH up to 28°C on 300 M Ω range).

Storage environment: -25°C to +65°C.

Power: 105-125 V or 210-250 V, 50 Hz or 60 Hz, 30 VA max.

More detailed Specifications see 196 brochure.

KEITHLEY

WEST GERMANY: Keithley Instruments GmbH / Heiglhofstr. 5 - 8000 München 70 / (0 89) 7 10 02-0 / Telex: 52-12160
GREAT BRITAIN: Keithley Instruments, Ltd. / 1, Boulton Road / Reading, Berkshire RG 2 0NL / (07 34) 86-12-87 88 / Telex: 84 7047
FRANCE: Keithley Instruments SARL / 2, bis rue Léon Blum / B.P. 60 / 91121 Palaiseau Cedex / (1) 60-11-51-55 / Telex: 600-933
NETHERLANDS: Keithley Instruments BV / Arkelsedijk 4 / Postbus 559 - 4200 AN Gorinchem / (0) 1830-25577 / Telex: 24-684
SWITZERLAND: Keithley Instruments SA / Kriesbachstr. 4 / 8600 Dubendorf / 01/821-94-44 / Telex: 57-536
AUSTRIA: Keithley Instruments Ges.m.b.H. / Döblinger Hauptstr. 32 / 1190 Wien / 314 289 / Telex: 13-4300

Keithley representatives are all over Europe, ask for your local agent!

Vermason

"zeker weten dus meten"

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

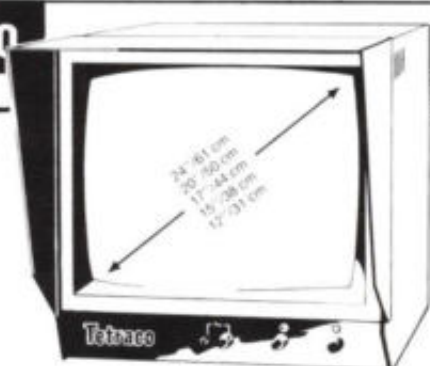


- dóór en dóór geleidend gedurende de hele levensduur.
- een compleet programma van polsband tot buro.
- voldoet aan officiële en specifieke standaarden.
- elke "material quality control" test kan worden doorstaan.

NITEK SYSTEMS

POSTBUS 50037 1305 AA ALMERE
TELEFOON 03240-19560

Tetraco



Universele
monochrome

MONITOREN en DISPLAY UNITS

oplossend vermogen	10" pixels
bandbreedte	40MHz - 100MHz
lyftekentje	15kHz - 92kHz
beeldbreedte	45Hz - 120Hz
ingangssignaal	compositie of gescheiden
ufoormig	in kast of op chassis
standaard foors	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 lyftekentje. 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 lyftekentjes kan men een groot aantal lyfnen per beeld halen zonder interlyfning, waardoor problemen als flicker, lyfparing en inbranden worden vermeden.
- bij procesbesturing. Medium resoluties (bijv. 576x432) kunnen worden gerealiseerd met hoge lyf- en beeldbreedtes. Het briljante, gestoken beeld is op afstand ufoetekend afleesbaar. Zelfs met snelle, high efficiency foors is er geen spoor van flicker.

Tetraco

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

BURNDY

IDC FLATCABLE-CONNECTORS

Voor snelle
en betrouwbare
verbindingen.

Burndy bandkabelconnectoren munten uit door een hoge kwaliteit en een zeer lage prijs. In combinatie met bandkabel bent u verzekerd van zeer snelle montage met eenvoudig gereedschap.

Het complete programma omvat o.a.:

- headers, sockets;
- type D connectors;
- direct edge-on connectors;
- plug en receptacle connectors;
- card edge en transition connectors
- dip sockets;
- Euroconnectors DIN 41612;
- apparatuur voor kabel assemblage;
- en... Geveke Electronics bandkabel.

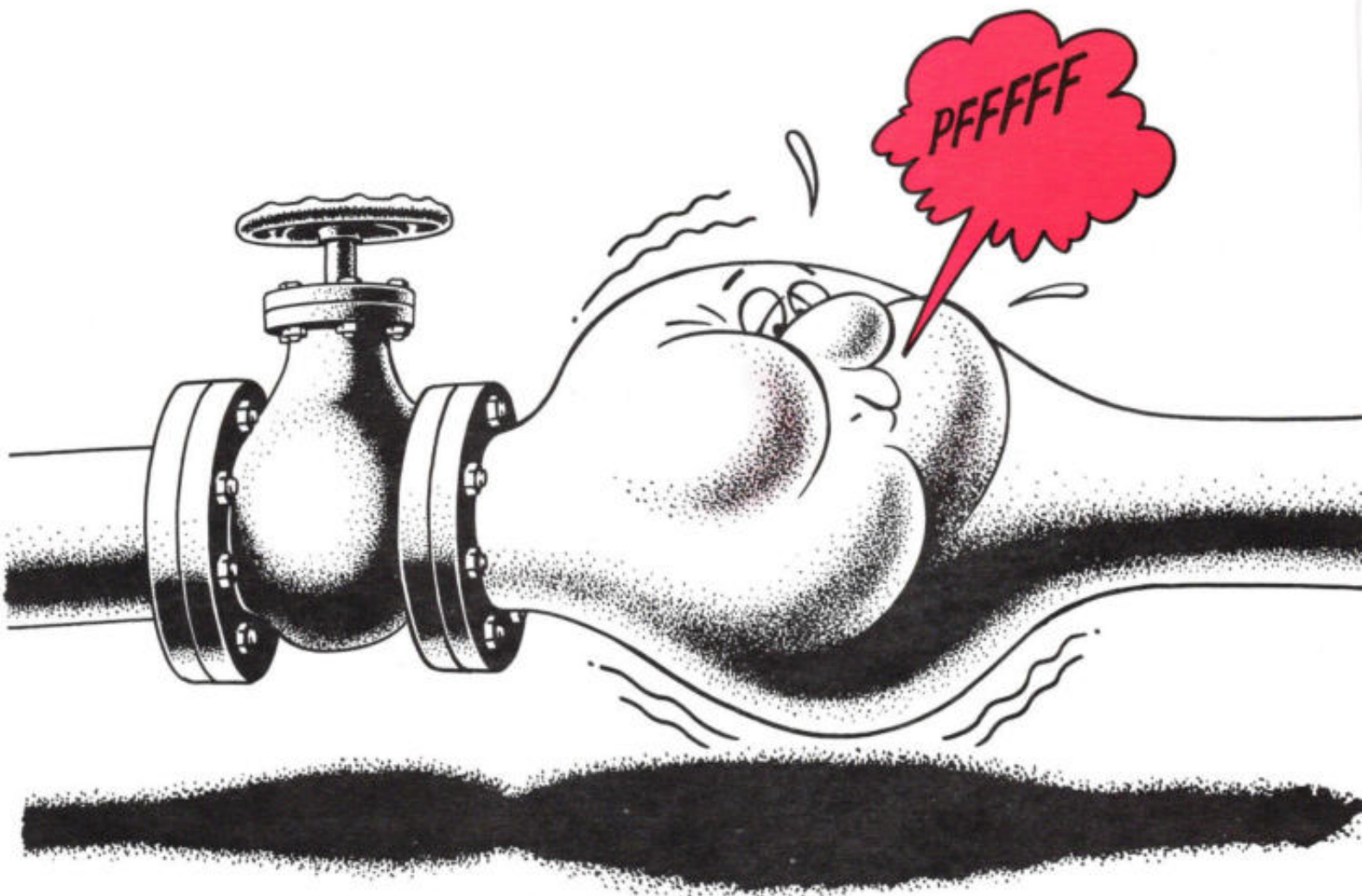
Bel of bestel, of
vraag de folder.
Telefoon
(020) 586 15 42
(mw. K. Wessels).

BURNDY

In Publicatie van de Afdeling Componenten

Geveke Elektronica bv
Donauweg 10
1043 AJ Amsterdam
Telefoon (020) 586 14 11
Telex 18556

**Geveke
electronics**



ELKE REGELING STAAT OF VALT MET DE JUISTE OPNEMER!

Bij meet- en regelprocessen zijn twee zaken echt belangrijk: de opnemers en de daaraan verbonden elektronika. De technologieën die in deze opnemers zijn toegepast, moeten in principe erg eenvoudig zijn, willen we een hoge betrouwbaarheid bereiken.

Randverschijnselen kunnen de basismeting goed verstoren.

Schaevitz heeft zeer bijzondere drukopnemers waarbij de niet bedoelde externe stoorverschijnselen nauwelijks invloed hebben.

Belangrijkste kenmerken

- breed bereik van 25 mm waterkolom - 700 bar
- hoge overbelastbaarheid van 5 maal de werkdruk
- hoge nulpuntstabiliteit van 0,25%
- nauwkeurigheid van 0,25%
- temperatuurcompensatie tot 100°C.
- leverbaar met diverse uitgangskanalen
- 4-20A/0-5V/0-2,5V
- intrinsiek veilige uitvoering (BASEEFA en Cenelec, Class Ia IIc T4)

- volledig roestvast stalen behuizing
- speciale drukkamers vervaardigd uit Inconel en Hasteloy voor metingen aan agressieve stoffen.

Opties

- diverse procesaansluitingen
- speciale drukbereiken
- kabel- of konnektoraansluiting
- drukverschilmeting nat/nat
- sanitaire seal



**SCHAEVITZ
DRUKOPNEMERS**

BON

voor meer informatie over
Schaevitz drukopnemers

3

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

In open envelop zonder postzegel sturen aan Koning en Hartman, Antwoordnummer 10160, 2600 VD Delft.



KONING EN HARTMAN

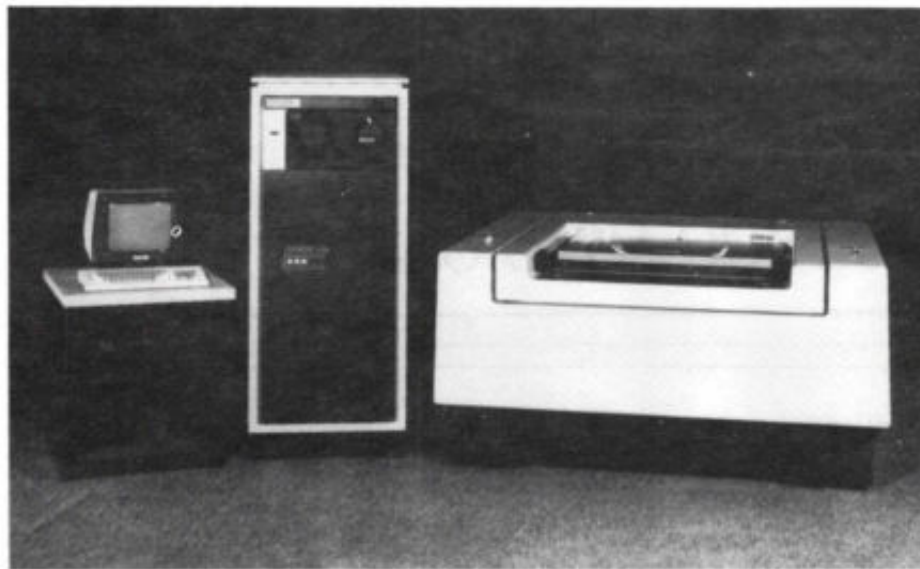
Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

86A372

Fotoplotters voor printfabricage

Integratie in CAD/CAM-omgeving

De ontwikkeling van de fotoplotter wordt gekenmerkt door de trefwoorden 'sneller' en 'hogere resolutie'. In het afgelopen decennium ontworstelde de fotoplotter zich bovendien aan het duister van de donkere kamer. De plotter werd een volwaardig grafisch instrument dat nauwelijks bediening vergt, dankzij een vergaande integratie van de bedieningsfuncties met commando's die de ontwerper aan zijn grafisch ontwerpstation kan ingeven. Hoewel fotoplotters in de regel hun weg vinden naar fabrikanten van printplaten, zijn er legio andere toepassingen waar ze tot hun recht komen.



De fotoplotter EMMA 40 met magneetbandeenheid. (foto: Marconi)

Fotoplotters worden al geruime tijd gebruikt bij het fabriceren van printplaten. Met de later opgekomen vraag naar complexe multilayer-platen, alsmede de behoefte aan het afbeelden van meervoudige, herhalende patronen kwam de fotoplotter pas echt in zijn element. Pessimisten verwachtten dat bij dergelijke complexe taken al spoedig zou blijken dat de eigenschappen van de fotoplotters wat al te rooskleurig waren afgeschilderd. De praktijk bevestigde echter het tegendeel.

Dankzij de volledig circulaire interpolatie van de fotoplotter werd het gemakkelijk flexibele schakelingen met onregelmatige vormen te vervaardigen en konden ook toepassingen worden gevonden in de civiele en militaire lucht- en ruimtevaartindustrie.

Plotters worden ook buiten de wereld van de elektronica gebruikt, zoals bij het maken van tekeningen voor technische publika-

ties. Onlangs installeerde een porceleinfabrikant een fotoplotter voor het ontwerpen en reproduceren van de decoraties op zijn produkten.

TECHNISCHE ASPECTEN

Cruciaal in de fotoplottertechnologie zijn de **nauwkeurigheid** en de **reproduceerbaarheid**, zowel elk afzonderlijk als in onderling verband. Aan het einde van een werkdag moet de statische nauwkeurigheid en de bijbehorende reproduceerbaarheid consistent zijn. Met andere woorden: als er een serie fotoplots wordt gemaakt voor een multilayer-print dienen alle plots uit zo'n serie te voldoen aan dezelfde nauwkeurigheidsspecificaties.

Bij plotters die kunnen werken met variabele plotsnelheden kan de gebruiker een afweging maken met betrekking tot de specifieke parameters voor diverse toepassingsgebieden, zoals de productie van printplaten, hybride schakelingen, microgolfcircuits of IC-maskers.

INTEGRATIE

De fotoplotter evalueert thans tot een geïntegreerd deel van een CAD/CAE/CAM-omgeving. Die 'omgeving' kan een opstelling zijn waarin alle apparatuur bij elkaar in een productiecentrum staat, maar de onderdelen kunnen zich ook op kilometers afstand van elkaar bevinden.

Meestal worden de plotters in of bij de donkere kamer opgesteld, wat betekent dat een aantal bedieningsfuncties volledig automatisch en zonder enige tussenkomst van de ontwerper moet kunnen worden uitgevoerd. Voorbeelden van zulke functies zijn de automatische regeling van de lichtsterkte voor verschillende soorten fotografische media en de automatische keuze van dataconversie-tabellen.

Naast die 'onzichtbare' automatische functies moet er voor de operator echter op het scherm van zijn bedienings-terminal een volledige weergave zijn te zien van de actuele parameters waarmee het systeem werkt. Deze parameters worden doorlopend bijgewerkt met informatie over de voortgang van het plotten. Daar hoort ook een klok bij, die de plottijd in uren, minuten en seconden aangeeft. Deze klok kan ondermeer worden gebruikt bij het toerekenen van de kosten van het gebruik van de fotoplotter voor de verschillende taken.

ONTWIKKELPROCES

Een fotoplotter kan uiteraard niet zonder filmontwikkelmachines. Een gebruiker moet steeds beseffen dat een accuraat ontwerp, gemaakt met behulp van de plotter, verloren kan gaan of beschadigd kan raken door het slecht ontwikkelen van de film. In sommige situaties is het volkomen aanvaardbaar 'met de hand' te ontwikkelen en te fixeren mits men zorgvuldig rekening houdt met ontwikkel- en fixeertijden, temperaturen en eventuele verontreinigingen door stofdeeltjes. Als de gewenste condities niet zijn te waarborgen, is het beter op ontwikkelautomaten te vertrouwen.

De gebruikte soorten chemicaliën zijn belangrijk en moeten voortdurend worden aangevuld, om een juiste werkzaamheid ervan voor elke gebruikte filmsoort te kunnen garanderen. Een combinatie van een nauwkeurige geregelde toevoer van chemicaliën en een juiste beheersing van de luchtdroging, biedt de ontwerper een optimale kwaliteit van zijn geplotte ontwerp. Van een leverancier van fotoplotters mag dan ook worden verwacht dat hij de klant specialistische hulp verschaft bij het toepassen van zijn systeem in samenspraak met de belangrijkste fabrikanten van films.

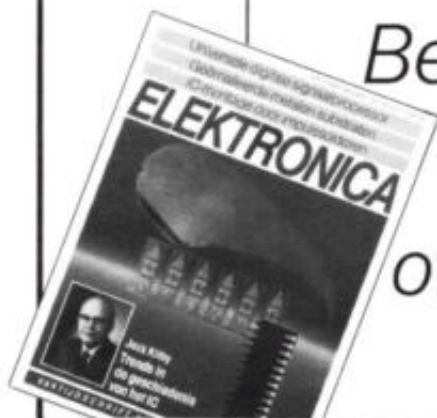
INVOERMEDIA

Behalve aan de uitvoerzijde, is bij een geïntegreerde toepassing in een CAD/CAM-omgeving ook de invoerzijde van belang. Aanvankelijk werd de magneetband gebruikt als invoermedium, waarbij de gangbare band met een breedte van 0,5 inch wordt aangeleverd op haspels met een diameter van 7 inch tot 10,5 inch. De informa-

ELEKTRONICA

*Ook een doeltreffend
medium voor uw*

personeelsadvertenties.



*Bel met Henk Smienk
(05700-91471)*

*of Menno Flameling
(05700-91476)*

GEEF DE B.V. STIL EEN STEM

KIES VOOR AUTORITEIT.
ADVERTEER IN DE VAKBLADEN.



tiedichtheid op de band bedraagt 800, 1600 of 3200 bit/inch. Naast de magneetband wint de diskette terrein. Veel moderne CAD-systemen werken met diskettes, in een grote verscheidenheid aan maten (8 inch, 5,25 inch, 3,5 inch, en 3 inch). Een probleem bij de diskettes is dat er veel fabrikanten zijn met evenzoveel methoden om de data op de schijf op te slaan: enkelzijdig, dubbelzijdig, enkele of dubbele informatiedichtheid, en met dataformattering in alle denkbare variëteiten.

Om aan deze grote verscheidenheid het hoofd te kunnen bieden, is bijv. door Marconi CAE-Systems ten behoeve van hun fotoplotters een speciale floppy disk controller ontwikkeld die meer dan 700 verschillende formaatsoorten kan lezen en vertalen. Een combinatie van diverse invoermedia en dataformaten in de ondersteunende apparatuur biedt de beste kans op een succesvolle integratie. Bovendien kan met datacommunicatie lokatie- of zelfs



Kosten van een laserplotter

Er zijn verschillende factoren van invloed op de rentabiliteit van een fotoplotter; niet al deze factoren zijn meetbaar of van financiële

Calculatie voor print op eurokaart-formaat

stel:

1. afm. 100×60 mm, 4 films per set (kant 1 en 2, boorfilm, zeefdrukfilm voor opschriften);
2. prijs f 75 per dm² film;
3. arbeidskosten f 45 per uur;

4. plotter EMMA 30 met magneetband en met ontwikkelautomaat;
5. donkere kamer al beschikbaar;
6. 1 stel films kost 4 manuren.

aard. In overweging moet onder meer worden genomen, dat men met een eigen plotter ook zelf de prioriteiten bij het plotten kan bepalen, dat men correcties snel kan uitvoeren zonder dat bij transport (van bijv. databestanden) vertraging op kan treden en dat ontwerpen niet in onbevoegde handen kunnen komen.

Het financiële plaatje voor de aanschaf van een fotoplotter, in dit geval de EMMA 30 van Marconi, zou er als volgt uit kunnen zien:

Investering

EMMA 30: f 165962

Jaarlijkse kosten

– afschrijving (5 jaar): f 33192
 – onderhoud (10%): f 16596
 – rente (10%): f 16596
 f 66384

– zonder rente: f 49788

Investering

ontwikkelautomaat (65 cm filmbreedte): f 13500

Jaarlijkse kosten

– afschrijving (5 jaar): f 2700
 – onderhoud (2%): f 270
 – rente (10%): f 1350

– zonder rente: f 2970

jaarlijkse kosten incl. rente: f 70704

jaarlijkse kosten zonder rente: f 52758

Inkomsten

enkele eurokaart, 4 films/kaart
 $1,6 \text{ dm}^2 \times f 75 = f 120/\text{film} = f 480$

Directe kosten

2 manuren $\times f 45 = f 90$
 films $4 \times f 9 = f 36$
 chemicaliën, 1% van inkomsten: f 5
 totaal f 131

Jaarlijkse kosten f 70704

Netto inkomsten per stel van 4 films:

inkomsten minus directe kosten: f 349

Vereiste aantal eurokaarten per jaar voor: 'break-even': $f 70704 : 349 = 203$
 15% winst: $f 81310 : 349 = 233$





NEWAYS®/PCB

**PERFEKTIE
IN PROFESSIONELE
PRINTPANELEN**

Neways PCB levert reeds meer dan 10 jaar professionele printpanelen. Strikt binnen de afgesproken levertijden en tegen alleszins reële prijzen. Van ontwerp, CAD layout en print-assemblage, tot en met getest eindproduct.

Levertijden: prototypen 2 tot 5 dagen, snelle serie 1 tot 2 weken, serie producties 3 tot 4 weken.

Bel voor meer informatie:
(040)-833415



NEWAYS®/PCB
 Duivendijk 1, 5672 AD Nuenen
 P.O. Box 99, 5670 AB Nuenen Telex 51378

Zuiver een kwestie
van belangstelling:
hoe zit het met
de kwaliteitsverbetering
van uw produkt?

 Breda - Frankfurt
TEXWIPE
 precision cleaning products

BASAN B.V. Spinveld 6a, 4815 HS Breda
 Tel. 076-411844, Telex 74395 basan
 Fax (31) - 76-220226

Onderdelen opbergen

Als u 126 verschillende IC's, 380 weerstanden, 20 service-manuals, 36 instelschroefjes, 3 tangen en nog 1001 andere onderdelen heeft op te bergen, dan hebben wij een systeem voor u waarover is nagedacht.



CLEN

- hyperflexibel
- geen tussenschotjes
- alle laden zijn uitwisselbaar

 **vogel's**
 Hondsruglaan 93c,
 5628 DB Eindhoven.
 Tel. 040-415547.

grensoverschrijdende integratie worden gerealiseerd.

TOEKOMST

Hoewel het nastreven van een geïntegreerde ontwerp-, constructie-, productie-omgeving (de CAD/CAE/CAM-omgeving) een toekomsttrend is, zijn er ook nog andere belangwekkende trends te signaleren, die van belang zijn voor de manier waarop plotters in de toekomst dienen te zijn uitgevoerd.

Tot die trends behoren onder meer de toepassing van doorgemetalliseerde printplaten, de opkomst van componenten voor oppervlaktemontage ('SMD'-techniek), het toenemend gebruik van multilayer-platen en de opkomst van de 'multiwire'-techniek. De filmindustrie volgt deze trends op

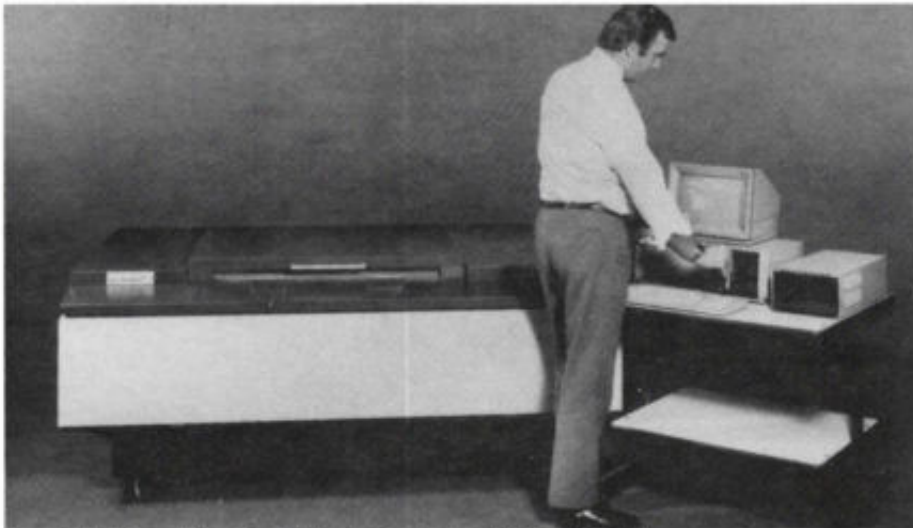
Fotoplotters van Marconi

Nog niet lang geleden konden fotoplotters alleen worden opgesteld in speciaal ingerichte, kostbare donkere kamers. Rond 1970 kwam de fotoplotter uit het duister van de donkere kamer tevoorschijn en ontwikkelde zich tot een volwaardig grafisch uitvoertoe-stel.

Marconi's eersteling – de EMMA 2 – werkte nog met ponsband als invoermedium; later kwam daar magneetband bij. Een hogere plotsnelheid en betere nauwkeurigheid konden al worden bereikt met de EMMA 30: speciaal bestemd voor printontwerpen en voor zeer nauwkeurige fotolithografische maskers. Een verdere vervolma-

king vindt plaats met de EMMA 80. Met deze plotter introduceerde men de mogelijkheid om naar keuze 'on line' of 'off line' te werken. Als invoermedia accepteerde EMMA 80 een ponsbandlezer, een RS232C-sig-naal of een magneetband. Het jongste model, de EMMA 85, beschikt over een instelbare productiesnelheid. De gebruiker van de EMMA 30 kan de snelheid instellen op 20 mm/s, 40 mm/s of 60 mm/s; voor de EMMA 85 liggen die waarden op 80 en 100 mm/s.

De statische plotnauwkeurigheid van de EMMA 85 is voor de gehele werkoppervlakte van 760 mm x 810 mm beter dan $\pm 15 \mu\text{m}$ in de x- en in de y-richting. Als de te plotten oppervlakte wordt verkleind tot 300 mm x 300 mm bedraagt de nauwkeurigheid $\pm 10 \mu\text{m}$.



De EMMA 85 van Marconi, met bedieningsterminal. (foto: Marconi)

Een voor de fotoplotters ontwikkelde floppy disk controller kan 700 typen diskettes lezen en vertalen. (foto: Marconi)



de voet door filmmateriaal aan te bieden met een nauwkeurigheidsgrens voor sporen smaller dan 50 μm .

DIRECT IMAGING

Als mogelijk alternatief voor de fotoplotter wordt tegenwoordig wel de laserplotter genoemd. Een voor de hand liggend toepassingsgebied voor de laserplotter wordt daar gevonden waar men een grote variëteit aan schakelingen moet maken en waar, om tot hoge productiesnelheden te komen, veel 'step en repeat'-werk nodig is. De huidige laserplotters hebben echter enkele nadelen. In de eerste plaats beperkt de maat van de laserlichtstip en de adresseerbare resolutie de mogelijkheid niet-orthogonale lijnen te produceren zonder 'zaagtand'-effect. Als de maat van de geleidersporen kleiner wordt – om moderne componenten die werken met uiterst hoge klokfrequenties te kunnen opnemen – dan raken laserplotters aan het eind van hun latijn.

Snelheid is echter niet altijd de belangrijkste factor. Fotoplotters worden vooral toegepast als nauwkeurigheid en hoge resolutie bij het schrijven van uiterst smalle lijnen zijn vereist.

De belangrijkste ontwikkeling waar thans aan wordt gewerkt is de techniek 'direct imaging', waarbij de ontwerpgegevens direct op een lichtgevoelige ondergrond worden overgebracht. Hoewel er voor deze techniek nog enkele problemen moeten worden overwonnen, zullen systemen met direct imaging binnen afzienbare tijd geschikt zijn voor toepassing in de praktijk.

□

VANAF OKTO HET B



BER KUNT U REDER ZIEN

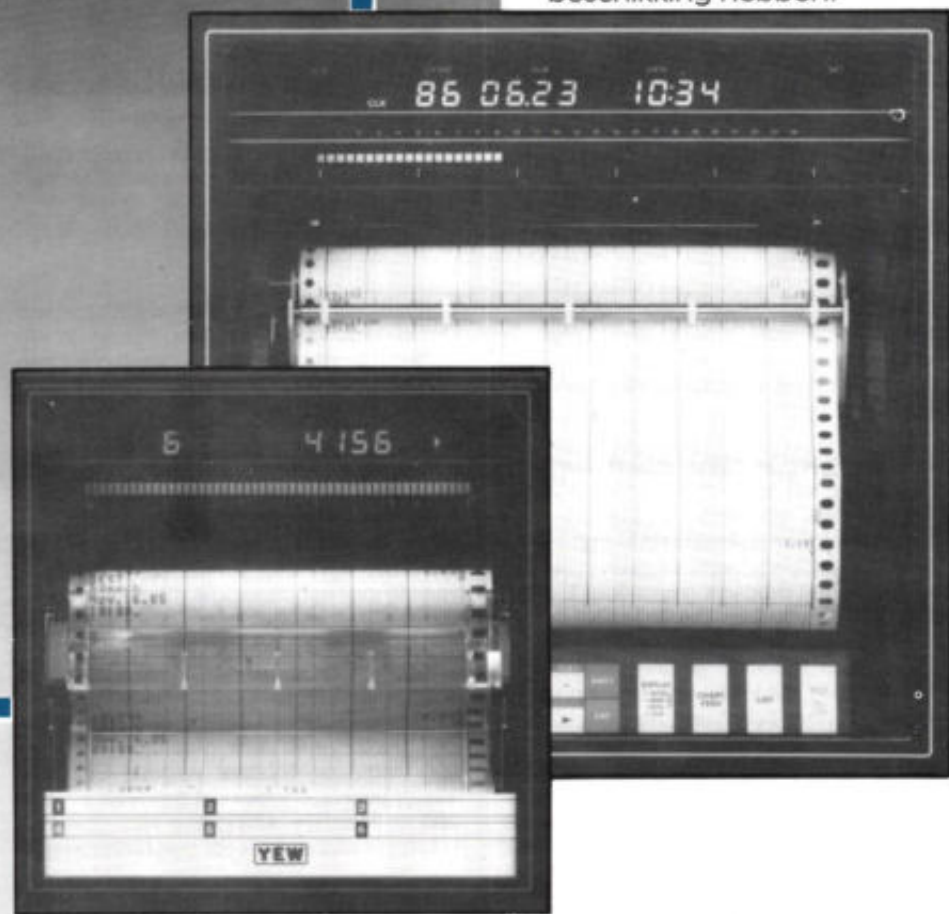
Wereldwijd worden wij gewaardeerd om onze programmeerbare recorders. De ruime keuzemogelijkheid, de kwaliteit en het gebruik van intelligente componenten zijn opvallend.

De μ R 100 serie valt binnen dit programma en is een logisch gevolg van onze wil "de beste recorder ter wereld te maken". Alle verschillende uitvoeringen, zijn geheel volgens uw normen programmeerbaar en dus voor alle toepassingen moeiteloos in te schakelen.

Vanaf oktober a.s. wordt de familie uitgebreid. Vanaf dat moment is de serie ook verkrijgbaar met een breder papierformaat.

Dat wil overigens niet zeggen dat we die compacte slimme μ R 100 serie naar de achtergrond schuiven "Small is beautiful", vooral voor die gebruikers die weinig cm²'s ter beschikking hebben.

De μ R 100 serie blijft in dat geval de meest begerenswaardige en meest prijsgunstige oplossing. Bel gewoon: 033-641665



YEW

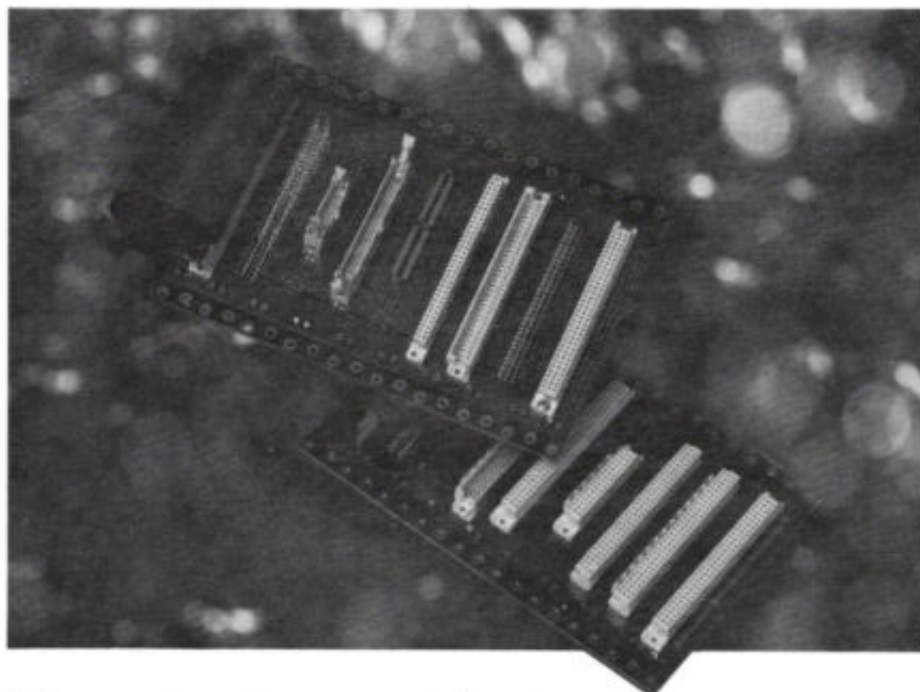
YOKOGAWA ELECTROFACT

Yokogawa Electrofact b.v.
Radiumweg 30, 3812 RA Amersfoort
Tel.: 033-641611

Het soldeerloze alternatief

'Press-in'-techniek voor printpennen

Connectoren van het gestandaardiseerde type DIN-41612 vinden veelal toepassing als verbindingmateriaal tussen dochterkaarten en een moederkaart die als achterwand (backpanel) is gemonteerd in een 19-inch rek. De backpanel-connectoren worden tegenwoordig steeds vaker met de zgn. inperstechniek bevestigd. In dit artikel zullen we trachten enkele eigenschappen van deze techniek op een rijtje te zetten.



Indien men na bestukking van een printkaart extra verbindingen wil maken met de connectoren op de moederkaart, ligt het gebruik van wire-wrap-aansluitingen voor de hand. De problemen die ontstaan bij het solderen van connectoren met dergelijke aansluitingen zijn echter duidelijk: golfsolderen gaat niet zonder de nodige maatregelen om te voorkomen dat de pennen worden bedekt met soldeer, wat 'wrappen' onmogelijk maakt. Een ander nadeel van solderen is, dat door de hitte die bij solderen vrijkomt de print (meestal een kostbare meerlaags print) extra wordt belast. Bij gebruik van de 'press-in'-techniek zijn deze nadelen niet van toepassing.

PRINCIPE

Het principe van de inperstechniek is erg eenvoudig. De contacten zijn voorzien van een veerkrachtige zone op de plaats waar ze zich in de printgaten bevinden. Met behulp van een eenvoudige pers worden de contacten in de kaart gedrukt. De veerkrachtige zone wordt hierdoor vervormd en zet zich vast in het doorgemetalliseerde gat van de print. Hierdoor ontstaat een betrouwbaar en gasdicht contact. Een door-

snede van een dergelijke verbinding is afgebeeld in fig. 1.

Er ontstaat op deze manier een betrouwbaarder verbinding dan met solderen mogelijk is, doordat de blijvende veerkracht van de veerkrachtige zone ('compliant pin' genoemd) een gasdicht contact oplevert, dat corrosiebestendig is en ongevoelig voor vibraties en temperatuurschommelingen. 'Koude soldeerpunten' komen uiteraard niet meer voor.

Een complete connector wordt in zijn geheel ingeprest, waardoor de verbindingen zeer snel en goedkoop tot stand komen. Doordat er geen soldeer aan te pas komt is de toepassing van connectoren met wire-wrap-pennen mogelijk geworden. Een bijkomend voordeel is, dat ieder individueel contact (eventueel na verwijdering van de connectorbehuizing, afhankelijk van het type) ca. vijf maal kan worden vervangen indien dit door beschadiging noodzakelijk is geworden.

Met deze techniek is het, in tegenstelling tot bij de golfsoldeertechniek, ook mogelijk om aan beide zijden van het wire-wrap-pennen aan de andere zijde van de kaart

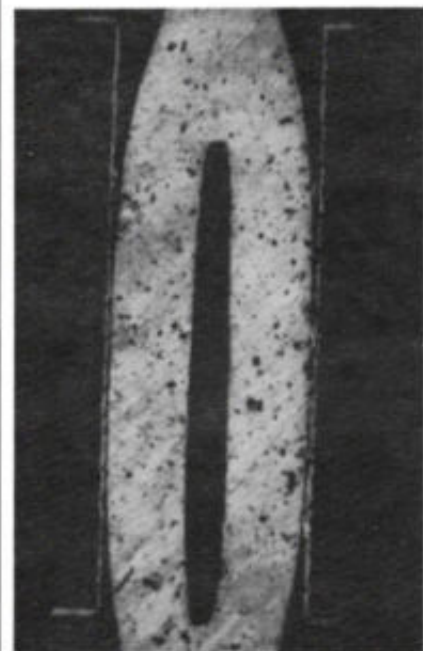
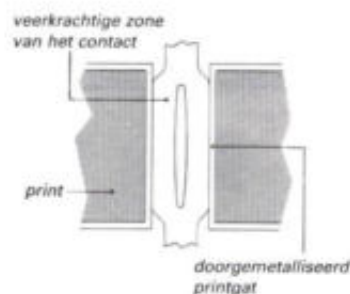


Fig. 1. Na het inpersen zet de veerkrachtige zone zich vast in het doorgemetalliseerde gat van de print. Voor het uittrekken van een dergelijk contact is een kracht van ca. 40...50 N noodzakelijk.

connectoren aan te brengen. Ook kunnen uitstekende wire-wrap-pennen aan de andere zijde van de kaart worden voorzien van een behuizing, waardoor een tweede connector ontstaat.

TWEE SYSTEMEN

Elco, een fabrikant van connectoren met fabricagevestigingen in de Verenigde Staten, Japan, Duitsland, Engeland en Frankrijk, was een pionier op het gebied van de inperstechnologie en de eerste fabrikant die connectoren met dergelijke aansluitingen op de markt bracht. De in fig. 1 afgebeelde vorm van de veerkrachtige zone is de door Elco ontwikkelde 'Varipin'. Het Varipin-contact heeft vier contactvlakken, veroorzaakt door afgeschuinde hoeken. Hierdoor ontstaat volgens Elco het meest hechte contact dat mogelijk is. Een gedetailleerdere afbeelding van de veerkrachtige zone en een dwarsdoorsnede

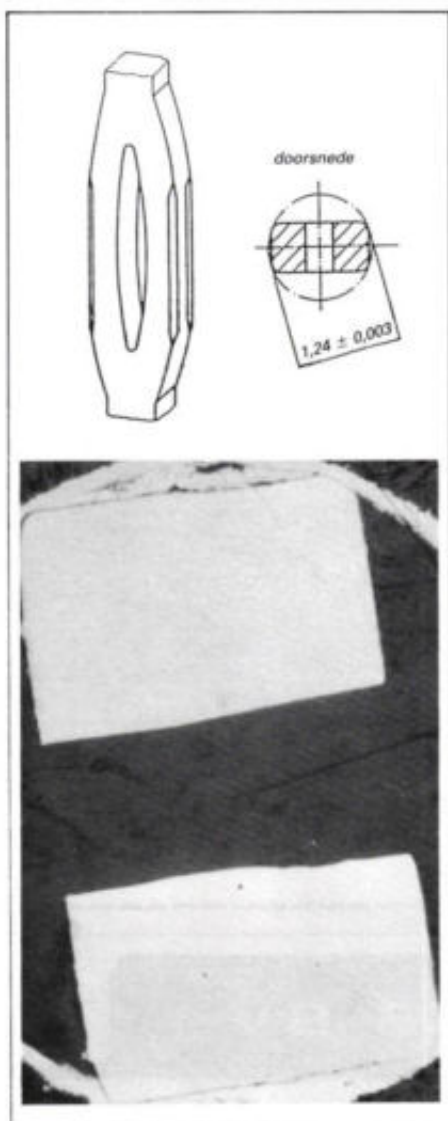


Fig. 2. De vier afgeschuinde hoeken van de veerkrachtige zone brengen een hecht, vier-voudig, gasdicht contact tot stand.

van een verbinding is afgebeeld in fig. 2. De relatief grote toleranties van de printgaten die door dit contact worden geaccepteerd (zie ook fig. 3) maken het mogelijk dat gebruikers, mits zij de beschikking hebben over een eenvoudige pers, zelf de connectoren kunnen inpersen. Proeven hebben uitgewezen dat, indien de toleranties van fig. 3 worden aangehouden, de overgangswaarde van een dergelijke verbinding minder dan 0,2 mΩ bedraagt. Gebruikers die zelf willen inpersen wordt afgeraden om de reeds vertinde printsporen in een extra fase nogmaals te laten vloeien, om zodende de mogelijk onderetste kopersporen 'op te vullen'. Hierdoor is de kans n.l. groot dat in de doorgemetalliseerde gaten 'tinzakken' ontstaan, die bij het inpersen van de connectorcontacten afbreken en beschadigingen of kortsluiting kunnen veroorzaken. Er bestaan ook contacten met een niet-veerkrachtige 'press-in'-zone. Deze zijn afgebeeld in fig. 4. Door deze massieve zo-

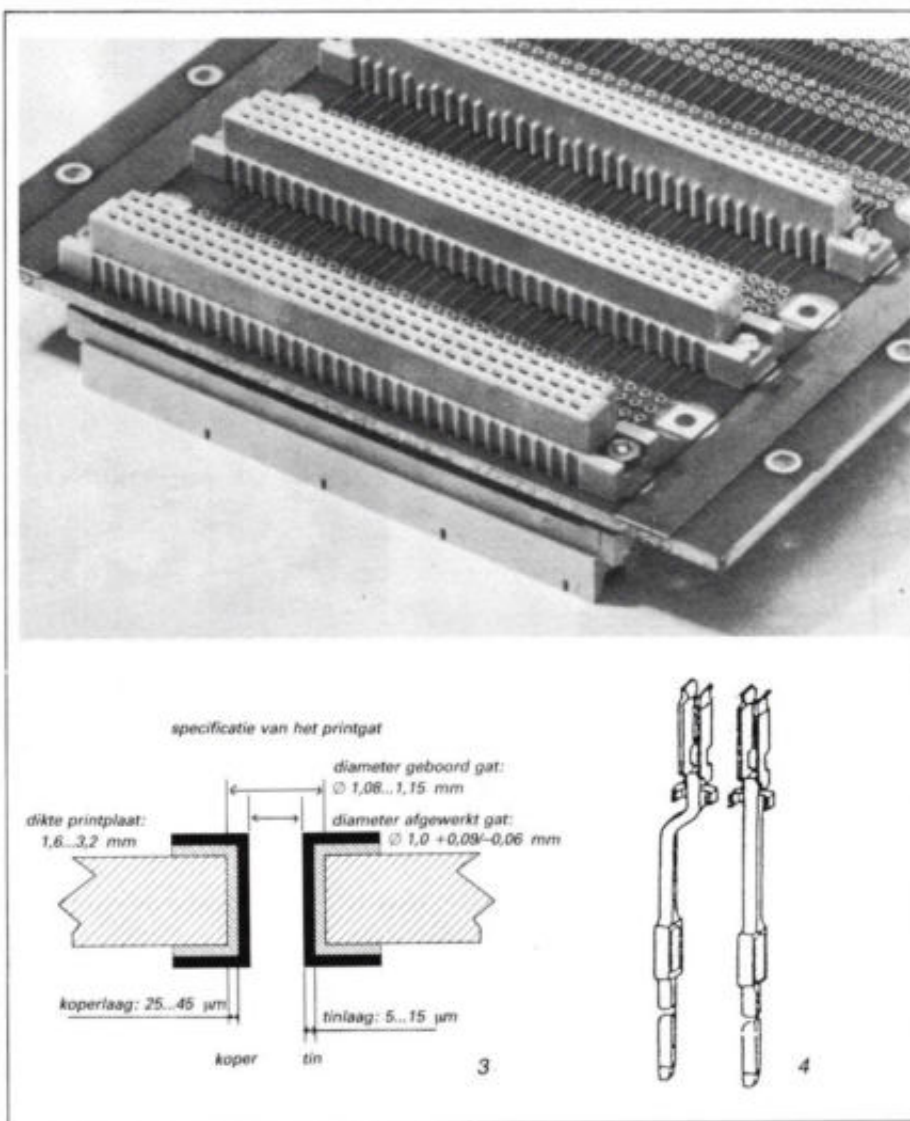


Fig. 3. Met een eenvoudige pers kan de gebruiker Varipin-contacten zelf inpersen, mits de nodige toleranties van de print in acht worden genomen.

ne wordt bij inpersen het doorgemetalliseerde gat gedeformeerd. Het spreekt voor zich dat het deformeren van de printgaten met de nodige voorzichtigheid zal moeten geschieden om een betrouwbaar contact te bewerkstelligen. Vroeger werd deze techniek vooral bij zgn. 'sandwich boards' toegepast; ze wordt gaandeweg door de 'compliant pin' inpers-zone vervangen. Bij Elco past men deze techniek nog slechts sporadisch toe bij het inpersen in de fabriek zelf omdat de toleranties die betrekking hebben op de printgaten, de koper- en de tinlaag veel kleiner zijn dan bij de Varipin-contacten.

HULPMIDDELEN

Niet alleen DIN-41612-, maar ook o.a. card-edge-, sub-D- en Powercon-connectoren zijn beschikbaar in inpers-uitvoering. Bovendien zijn diverse hulpmiddelen (waaronder soldeeroogjes en fastons) eveneens in inpers-uitvoering verkrijgbaar.

Fig. 4. Naast de 'compliant pin', waarbij de veerkrachtige zone van de pen wordt gevormd, bestaat een tweede systeem met een massieve pen. Vervorming treedt nu op in de print. Vanzelfsprekend worden aan de nauwkeurigheid van de printgaten nu hogere eisen gesteld.

Een van de toepassingen van de inperstechniek is een methode om grotere stroomsterkten naar een print toe te voeren. Dit kan gebeuren door gebruik te maken van stroomrails, die via speciaal door Elco ontwikkelde 'Powerpacks' met de printplaat worden verbonden. De opgesomde voordelen, te zamen met de beschikbare diversiteit van connectortypen en toebehoren, maken 'press-in' vele uiteenlopende toepassingen geschikt.

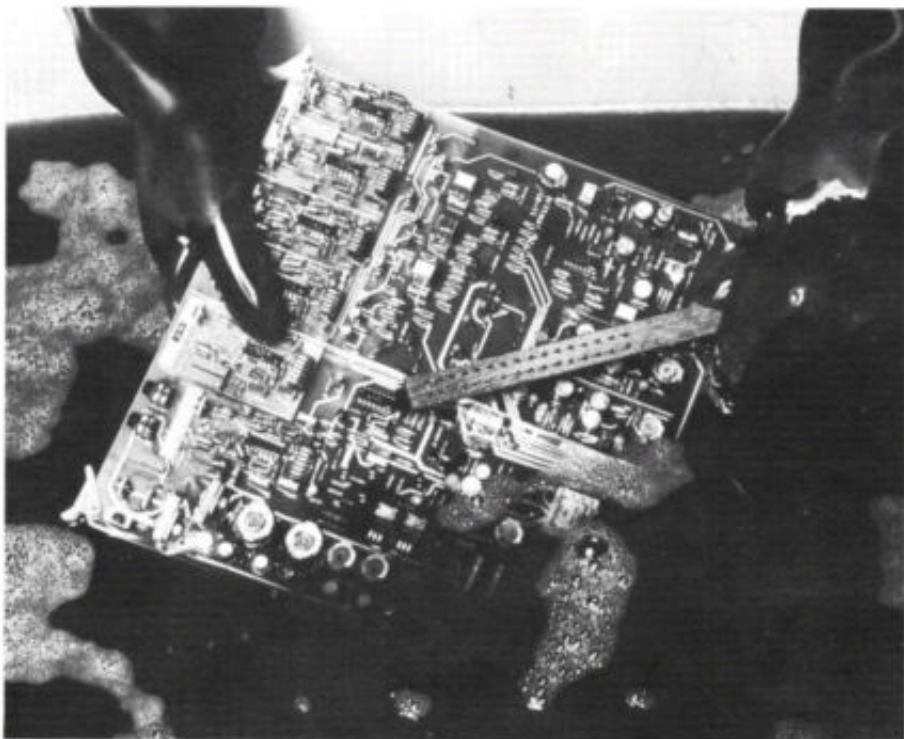
Wij reinigen op een volstrekt veilige manier alle vormen van elektronika. Rapport beschikbaar.

Geen vervuiling is ons te erg. Ook na brand-, HCl-, water- of milieuschade zijn wij gaarne tot uw dienst.

Voor meer details tel. 078-511622.

Corocor B.V.

Bessemersstraat 1
3316 GB Dordrecht.



Bessemersstraat 1 · 3316 GB Dordrecht · Tel.: (078) 51 16 22

POWER ELECTRONICS B.V.

POWER SUPPLIES

OLTRONIX

VOEDINGEN

LABPAC

B703DT



3-uitgangen:

1. 0-5,5V-7A
2. 0-30V-1A
3. 0-65/30V-0,6/1,2A

De uitgangen 2 + 3 zijn tevens in tracking mode te schakelen.

Uitgang 3 is omschakelbaar:
0-65V of 0-30V

Alle spanningen met mechanisch-digitaal telwerk en 10-slagen potentiometer, instelnaauwkeurigheid $\pm 0,3\%$ FS.

Laboratorium voedingen
van zeer hoge Kwaliteit

Vakbeurs
ELEKTROTECHNIEK
Stand. Bd 7074

POWER ELECTRONICS B.V.

Euroweg 15 9351 EM Leek
Postbus 14 9350 AA Leek
Tel. 05945-12700/12784
Telex: 53301 Telefax: 05945-18864

MICRO-ELEKTRONICA GEEFT NIEUWE ONTWIKKELINGEN DE RUIMTE



Micro-Elektronica heeft de ruimtevaart onschatbare diensten bewezen. Maar ook voor meer "aardse" ontwikkelingen is deze vorm van high-tech nagenoeg onmisbaar geworden.

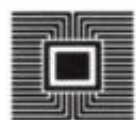
Logisch, dat steeds meer Nederlandse bedrijven micro-elektronica gaan toepassen.

Voor middelgrote en kleine bedrijven fungeren de Centra voor Micro-Elektronica als adviseur en begeleider.

De door de overheid opgerichte Centra te Delft, Eindhoven en Enschede zijn onafhankelijk en uitsluitend gericht op het belang van de bedrijven.

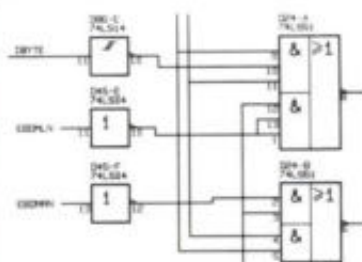
De Centra kennen de weg naar research, know-how, subsidies en kredieten. Voorts organiseren ze bedrijfsgerichte cursussen en opleidingen.

Voor meer informatie:



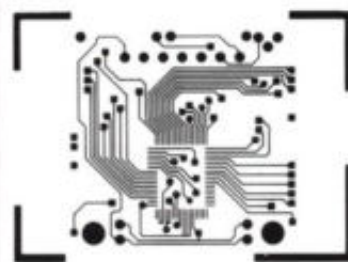
**STICHTING CENTRA VOOR
MICRO-ELEKTRONICA**

M.H. Tromplaan 20 Postbus 140, 7500 AC Enschede. Telefoon 053-320 150.



acs DESIGN CENTER

POSTBUS 95
6100 AB ECHT
TELEFOON 04754-3663
TELEX 36813
TELEFAX 04754-5068



Europa's grootste computer lay-out bedrijf.

Onze computers draaien 24 uur per dag. En wij zorgen ervoor dat uw ontwerp volgens uw levertijd gereed is.

Wat is A.C.S.?

A.C.S. is een dienstverlenend bedrijf op het gebied van de elektronica en gevestigd te Echt in Limburg.

De computer.

De computer gebruiken we voor de vervaardiging van lay-outs, ten behoeve van enkelzijdige en dub-

belzijdige printen, multi-layers, hybride schakelingen en dikke film.

Wij werken met verschillende interactieve CAD-systemen (Computer Aided Design), die met een vaste ontwerpstaff van 35 personen, 16 uur per dag onafgebroken in bedrijf zijn.

Twee onafhankelijke werkende datatypisten typen uw schema's in. De computer checkt beide verbindingslijsten en geeft aan waar zich, eventuele, verschillen voordoen.

De ontwerper corrigeert aan de

hand van uw schema de fouten. Met behulp van het auto-place programma wordt een ideale componentenopstelling verkregen, waarna het fameuze autoroute programma alle verbindingen binnen enkele minuten weet om te zetten in een sporenpatroon, dat nog tot in de kleinste details interaktief kan worden geoptimaliseerd.

Tenslotte wordt het complete ontwerp met behulp van zeer nauwkeurige laser-plotters geplot (0,001 inch).

DIENTEN:

CAD schema tekenwerk
CAD ontwerpen van
enkelzijdige print lay-outs
dubbelzijdige print lay-outs
multi-layer lay-outs
dikke en dunne film lay-outs
SMD lay-outs

- Proefprinten 24 uur
- Serie printen
- Multi-layers
- CAD verhuur
- Post processing-service
- Foto-plotten via modem
- Mobile computer service

WIJ VRAGEN NOG STEEDS PRINTONTWERPERS VOOR ONZE KANTOREN IN ECHT, EINDHOVEN EN WOERDEN.

TEST ONZE TEST

IC=OK

PASS 1

ROOD TESTHOUSE

PASS 1

ROOD TESTHOUSE

PASS 1

ROOD TESTHOUSE

FAIL DYNAMIC

ROOD TESTHOUSE

FAIL DYNAMIC

Maak nú een afspraak voor een gratis IC-test!

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

ROOD TESTHOUSE

Postbus 90, 8180 AB Heerde
Telefoon: 05782-3600

**B
O
N**

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

Bedrijf: _____

Aanvrager: _____

Adres: _____

Postcode: _____ Plaats: _____

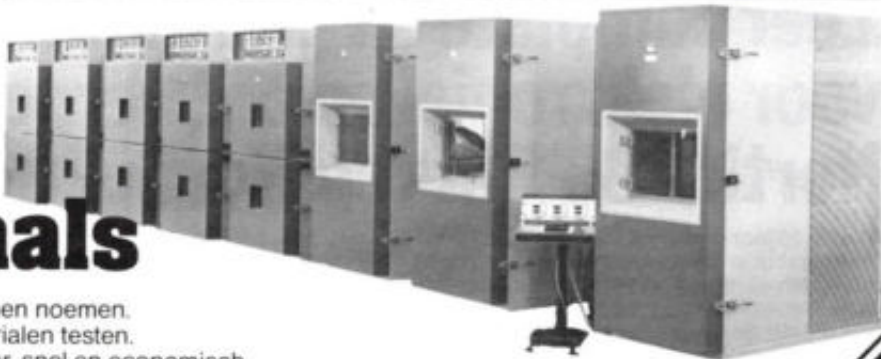
Telefoon: _____

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



Thema: Kwaliteitsbewaking

Test Professionals



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

Betrouwbaar, snel en economisch.

Met de onovertroffen top kwaliteit van de WEISS-technologie.

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

Serievoordelen door serieproductie!

Gelijkblijvende hoge kwaliteit, gunstige prijs en snelle levering.

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

Koude-warmte-testkasten DU

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

Koude-warmte-klimaat-testkasten SB

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

Schoktestkasten

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

Zoutspreekamers SSC

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

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

Jufferstraat 10 - NL-3011 XM Rotterdam
Tel. (0 10) 12 34 58 - Telex 23 026 s e n l



Uitvoering documentatie kunt u vrijblijvend bij ons aanvragen. Uw persoonlijke Test-Card wordt kosteloos bijgevoegd. Zij signaleert u de momentele fysieke toestand.

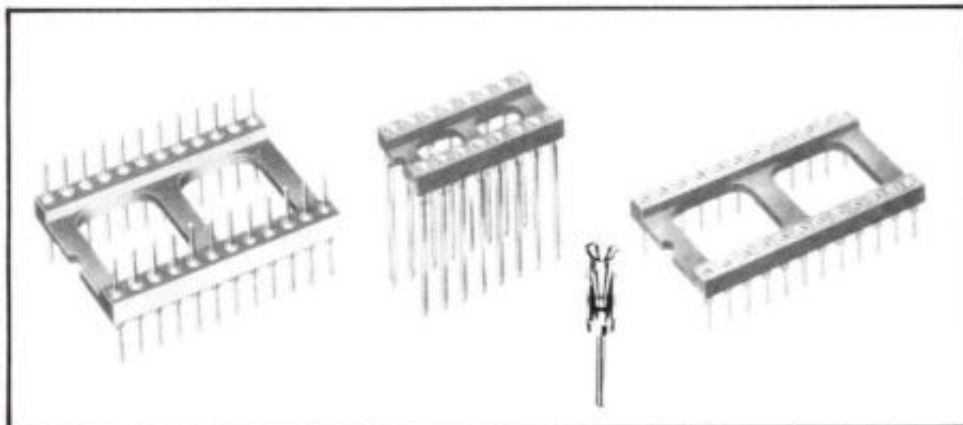
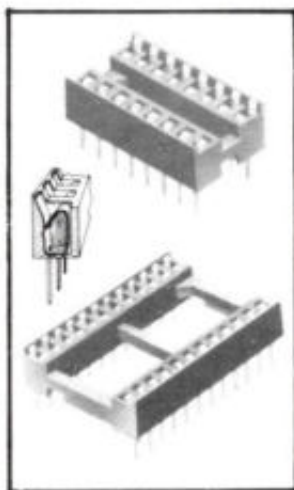
Informatie gewenst!

over _____
Naam _____
Adres _____
t.a.v. _____
Ald _____



UT 21/185

BETROUWBAARHEID KENT Z'N PRIJS ...



ASSMANN UniDip®, Senator® en WireWrap IC sockets blinken uit door hun kwaliteit/prijs-kombinatie. Een Europees produkt, uit voorraad leverbaar, tegen een redelijke prijs. Vervaardigd uit de

meest edele metalen en kunststoffen voor excellente kontakt- en isolatie eigenschappen. Onze gratis monsters zeggen meer over betrouwbaarheid dan een uitgebreide uitleg. Samen met de dokumentatie liggen ze voor u klaar.

i INTRONICS

intronics bv, Energieweg 12, Postbus 123, 3770 AC BARNEVELD, Telefoon 03420-15045, Telex 70323

Zéér complete AT-werkstations voor elektronici en ontwerpers: North 286 Plus en North 286 Pro-3.

Al ruim 20 jaar propageert Elektronika 2000 'Partnership in Electronics'. Gebaseerd op een permanente voorraad verschillende componenten van minimaal 40.000 stuks, en 'in-house' faciliteiten wat betreft de nieuwste technologieën (b.v. SMD, oppervlakte montage technieken), bieden wij onze cliënten de meest interessante mogelijkheden voor het bouwen van prototypes en kleine series. In deze tijd behoort daartoe ook het ontwerpen met de computer. Chip-design, SMD, CAD/CAM... zonder professioneel werkstation zou dit allemaal niet mogelijk zijn. Investeer daarom nu in zo'n werkstation maar dan wel een zéér compleet systeem! Elektronika 2000 maakt het mogelijk met een tweetal AT-configuraties, die uitmunten qua prijs/prestatie-verhouding.

Basisconfiguratie. North 286 Plus Personal Workstation: f 11.995,-

IBM AT compatible met 1.2 Mb floppy en 20 Mb Seagate Winchester diskdrive; 640 Kb RAM, 150 ns; 80286 processor, 6 & 8 MHz omschakelbaar; 200 W power supply; EGA compatible color graphics kaart 640 x 350 (64 kleuren); Hercules compatible monochrome graphics kaart 720 x 348; 1 seriële poort (RS-232) 2 parallele poorten (Centronics); Western Digital controller voor tweede floppy en harddisk drive; Inclusief: PC-DOS 3.2, Phoenix BIOS, Menu programma generator, Multi-scan



Bel direct voor uitvoerige data-sheets of maak een afspraak voor een demonstratie van de North-systemen!

EGA compatible high-resolution kleurenmonitor en een 'muis'.

Basisconfiguratie North 286 Pro-3 Personal Workstation: f 19.995,-

IBM AT -3 compatible met 1.2 Mb floppy en 32 Mb Seagate Winchester diskdrive. 4.6 Mb RAM, 120 ns (zonder 'wait-state'); 80286 processor 8 & 10 MHz omschakelbaar; 80287 numeric coprocessor 10 MHz

standaard; 200 W power supply; EGA compatible color graphics kaart 640 x 350 (64 kleuren); Hercules compatible monochrome graphics kaart 720 x 348; 2 seriële poorten (RS-232); 2 parallele poorten (Centronics); Western Digital controller voor tweede floppy en harddisk drive; Inclusief: PC-DOS 3.2, Phoenix BIOS, Menu programma generator, NEC Multisync JCI401P3E 14 inch EGA Compatible kleuren monitor, NEC 12 inch monochrome monitor (amber of groen naar keuze) - er kan dus tegelijkertijd monochrome én in kleur worden

gewerkt met b.v. AutoCAD, irwin 125AT tape-streamer 20 Mb backup op één tape, muis.

Elektronika 2000 biedt u alle opties!

HARDWARE

Data conversion/acquisition kaarten; IEEE-488 instrumentatie interface kaarten; I/O en modem-kaarten; Netwerken (Novell, Ethernet, 3COM besturingskaarten; laser-printers; no-break power supply; digitizers; plotters tot A0 formaat; monochrome monitor tot 1024 x 1024 resolutie (Tektronix comp.); color graphics kaarten en monitoren tot 800 x 600; Winchester diskdrives tot 240 Mb in één partitie; tape-streamer backup 40 Mb op één tape; max. 16 Mb RAM 120 ns zonder 'wait-state'.

SOFTWARE

Printed circuit board design; Schematic capture; PLD programming software; Microprocessor ontwikkel/debugging software; Analog & digital design simulatie; AutoCAD; CAD/CAM/CAE software; Desktop publishing software; Grafische utilities voor engineering en design; dBASE, FoxBase (Plus, LAN) applicaties; dBASE program-programming utilities, compilers.

INFORMATICA SPECIALIST MICROCOMPUTERS M/V

Functie-inhoud: Ontwikkeling, onderhoud en support van besturings- en informatiesystemen op basis van PC-AT technologie en netwerken. Systeem-analyses maken, programma specificaties opstellen. Programmeren in Basic en C, gebruikmakend van dBASE III Plus. Begeleiden van gebruikers bij implementatie, training en onderhoud. Functie-eisen: Opleidings-niveau HBO-Informatica of HTS-Elektronica/computer-techniek. Interesse in technische automatisering en CAD/CAM. Creativiteit, logisch en analytisch denkvermogen. Goede kennis van database management technieken. Zelfstandig én in teamverband kunnen werken. Bereidheid verder te studeren.

Elektronika 2000 biedt jong talent een breed en interessant werkterrein!

Jonge, enthousiaste mensen kunnen bij Elektronika 2000 hun talenten ontplooiën in een nieuwe afdeling, waarvan zij nog helemaal zelf het gezicht kunnen bepalen. U kunt daarbij rekenen op de volledige support van een bedrijf dat voorop loopt in het adviseren en leveren van producten die het resultaat zijn van de nieuwste ontwikkelingen in de elektronica. Binnen het kader van haar mogelijkheden investeert Elektronika 2000

zoveel mogelijk in Research en Development, alsmede in het 'professionaliseren' van haar medewerkers. De aangeboden functies zijn uitermate veelzijdig. Uw werkzaamheden variëren van advisering op hoog niveau tot en met het uitwerken van offertes. Binnen ons team kunt u een schat aan ervaring opdoen en krijgt u alle ruimte voor het ontwikkelen van uw talenten.

ADVISEUR TECHNISCHE WERKSTATIONS M/V

Functie-inhoud: Het volgen van en inspelen op ontwikkeling van technische werkstations op basis van PC-AT technologie. Adviseren en begeleiden van onze afnemers bij het maken van de juiste keuze en de optimale implementatie van onze werkstations. Ondersteuning t.a.v. opleiding en training, zowel intern als naar onze afnemers.

Functie-eisen: Opleidings-niveau HBO-Informatica of HTS-Elektronica/computer-techniek. Commerciële ervaring.

Uw schriftelijke sollicitatie s.v.p. richten aan de heer J.C.J. van der Ven. U kunt hem ook eerst bellen voor een oriënterend gesprek.

Creativiteit, logisch en analytisch denkvermogen. Zelfstandig én in teamverband kunnen werken. Bereidheid verder te studeren.

TECHNICUS MICRO- ELEKTRONICA M/V

Functie-inhoud: Het volgen van en inspelen op ontwikkelingen in de elektronica. Begeleiden van onze afnemers bij het maken van de juiste keuze t.a.v. onderdelen, ontwikkelings tools, test- c.q. meetapparatuur bij het ontwikkelen van prototypes en het implementeren van nieuwe technieken. B.v. Surface Mounting, simulatie van schakelingen en printontwerp op werkstations. Ondersteuning t.a.v. opleiding, training en service, zowel intern als naar onze afnemers. Functie-eisen: Opleidings-niveau HTS-Elektronica/computer-techniek. Interesse in technische automatisering met micro-elektronica en CAD/CAM. Belangstelling voor meet- en regeltechniek en werktuigbouwkunde en de toepassingsgebieden van deze technieken. Bereidheid verder te studeren.

Elektronika 2000 is een commerciële organisatie, gespecialiseerd in het leveren van onderdelen, gereedschappen en technische ondersteuning aan bedrijven die geregeld kleine tot middelgrote aantallen onderdelen nodig hebben voor het ontwerpen van prototypes en kleine series. Ter ondersteuning daarvan levert Elektronika 2000 nu ook complete werkstations op PC-AT basis, met programmatuur voor simulatie van elektronica, het ontwerpen van chips en printed

circuits, het besturen van werktuigmachines en het maken van technische documentatie en databases met technische gegevens. Daarnaast richt Elektronika 2000 zich op bedrijven die installeren, onderhouden en repareren en dus een zeer gevarieerde behoefte hebben aan directe levering van onderdelen. Elektronika 2000 verzorgt een merk-onafhankelijke technische documentatie-service over de volle breedte van de elektronica componentenmarkt.



ELEKTRONIKA 2000®

Chrysantenstraat 4, 1031 HT Amsterdam-Noord. Tel. (020) 36 09 01. Telex 15271 E.

DC-DC-omzetters

Victor introduceert een 100 watt geschakelde voeding met afmetingen van $6 \times 11,7 \times 1,2$ cm – inclusief geïsoleerd koellichaam – en een gewicht van slechts 230 gram.

De omzetter schakelt met 1 MHz en is beschikbaar in 50, 75 en 100 watt uitvoeringen met uitgangsspanningen van 5, 12, 15, 24, 48 volt ($-40\ldots+10\%$ instelbaar).

Hogere vermogens zijn te realiseren door parallelschakeling van 1 of meer 150...200 watt boosters met gelijke afmetingen. Het programma biedt keuze uit omzetters met ingangsspanningen van 10...375 volt DC; de lijnregulatie is 0,1%, belastingsregulatie 0,2% max. en de transientresponsie beter dan 100 μ s.

Het temperatuurgebied bij vol vermogen is $-20\ldots+85^\circ\text{C}$ en de MTBF conform MIL-S-217D is berekend op 217000 uur (25 jaar) bij 80°C ; dit komt onder meer door de afwezigheid van elco's in het ontwerp. Het rendement is hoger dan 80% en het verbruik in onbelaste toestand 0,5 watt. De modules



zijn ontworpen volgens UL-CSA en VDE isolatie-eigenschappen (3750 VAC I/O) en volgens MIL-S-461, FCC- en VDE-stralingseisen.

Koning en Hartman Elektrotechniek BV, afdeling Componenten, postbus 125, 2600 AC Delft (015) 609899.

Met behulp van cursors kan men zowel de absolute waarden als tijd- en spanningsverschillen meten. Ook de 'omhullende' van een golfvorm kan men zichtbaar maken. Een krachtige ingebouwde microprocessor laat allerlei bewerkingen en analyses van dezelfde data – in verschillende dimensies – toe. Aangezien de golfvormen in digitale vorm in het geheugen worden opgeslagen, is het eenvoudig om de oorspronkelijke signalen en de bewerkte/samengestelde signalen via de HP-IB (IEEE-488 interface) naar een computer over te brengen. Via dezelfde interface kan men met de computer desgewenst alle meetfuncties ook programmeren.

Een plotter is direct aan te sluiten, zodat het ook zonder computer mogelijk is de golfvormen met de meetgegevens en annotatie op papier te zetten.

Als optie is een ingebouwde disk-drive voor floppies van $3\frac{1}{2}$ inch leverbaar. Hiermee kan men

meetgegevens op verschillende plaatsen verzamelen om deze vervolgens in het laboratorium verder te analyseren.

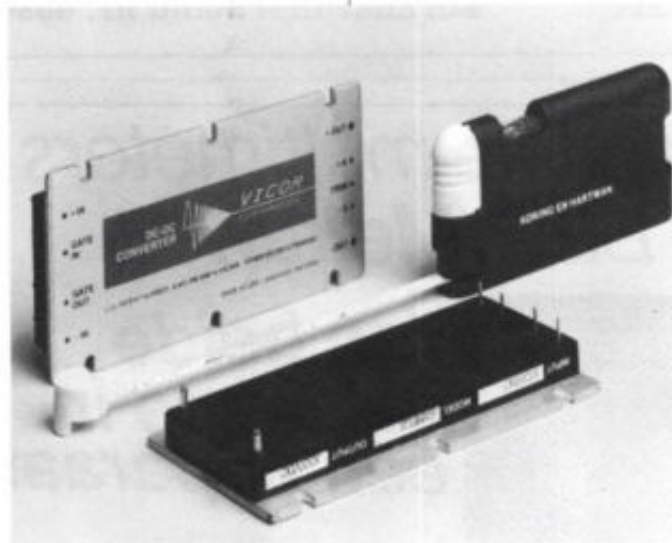
De HP 5183T heeft een golfvormrecorder met een bemonsteringssnelheid van 4 miljoen monsters per seconde (12 bit, 128K-woorden), gecombineerd met een golfvormanalysator en een beeldscherm. De HP 5180T maakt gebruik van de bestaande HP 5180A golfvormrecorder (bemonsteringssnelheid 20 miljoen monsters per seconde, 10 bit, 16K-woorden) en dezelfde golfvormanalysator die ook in de HP 5183T zit.

De bandbreedten van beide systemen bedragen respectievelijk 10 MHz en 1 MHz. De U-versies beschikken over een additionele golfvormrecorder voor twee extra kanalen. De resolutie van het beeldscherm bedraagt in alle gevallen 2048 bij 2048 beeldpunten.

Voor het onderzoeken en manipuleren van golfvormen zijn de onderstaande functies ingebouwd:

- Pulsanalyse volgens de IEEE-194 standaard, voor consistente en reproduceerbare meetresultaten;
- Meten van amplitudes en vermogensspectra met presentatie zoals een spectrumanalysator dat doet;
- Bewerkingen zoals optellen, aftrekken en vermenigvuldigen van golfvormen;
- Integreren en differentiëren van golfvormen.

Int.: Hewlett-Packard Nederland BV, Startbaan 16, 1187 XR Amstelveen (020) 54576911.



OSCILLOSCOPEN

Voor het meten en karakteriseren van complexe gemoduleerde analoge signalen heeft Hewlett-Packard twee digitale oscilloscopen geïntroduceerd. Een testopstelling met de HP 5180T/U of de HP 5183T/U kan een heel meetsysteem met diverse afzonderlijke instrumenten vervangen.

Beide digitale oscilloscopen zijn bestemd voor ontwerp en ontwikkeling en voor gebruik in automatische testsystemen.

Naast de normaal in oscilloscopen beschikbare functies is een combinatie van meetmogelijkheden aanwezig die men ook aantreft in frequentietellers, tijdintervallometers, vermogens- en vervormingsmeters en golfvormanalysatoren.

Golfvormen kunnen in digitale vorm in het geheugen worden opgeslagen, waarna allerlei metingen aan hetzelfde signaal mogelijk zijn, zoals frequentie, effectieve waarde, piek-piek spanning, pulsparameters en frequentiespectra.



Op de NIEAF-SMITT stand is heel wat te zien!

- * Paneelmeters (Analoog en Digitaal)
- * Meetinstrumenten
- * Relais
- * P.L.C. besturingen
- * Computersystemen
- * Software
- * Omvormers
- * CAD-CAM produktieontwikkeling
- * O.E.M. produkten

Vertegenwoordiging van:

- * HAUSSENER - P.L.C.'s en relais
- * KREUZENBECK - Mozaïeksystemen
- * RIGEL - Meetinstrumenten
- * TEC - P.L.C.'s
- * HENSEL - tijdrelais
- * BICCOTEST - Kabelmeetapparatuur
- * SÜTRON - elektronische tellers/tijdrelais
- * INTERTRONIC - reedrelais/kontakten
- * FEINWERKBAU - telapparatuur



NIEAF-SMITT B.V.
Vrieslantlaan 6
3526 AA Utrecht
Tel.: 030 - 881311

VAKBEURS

**ELEKTRO
TECHNIEK '86**

Bernhardhal Stand nr. 4096

Digitale/analoog-digitale multimeters met wijzer van BBC/Metrawatt



**Van beide
het beste in
één apparaat.**

- Hand- en klap-multimeters
- Autoranging
- Analoge schaal met wijzer
- Range-, data- en peak-hold
- Analoge schaal met zoom (maximaal 10 meter schaallengte)
- Referentie-, Window-, True RMS meting
- Maximaal 58 meetbereiken, afhankelijk van het type, bijvoorbeeld:
300 mV tot 1000 V AC/DC;
300 mA tot 30 A AC/DC;
300 Ohm tot 300 M Ohm.

Vraag uitvoerige documentatie
via doorkiesnummer
010 - 417 88 82.

BBC
BROWN BOVERI

BROWN BOVERI NEDERLAND BV
Elektroweg 22 - 3051 NC Rotterdam
Postbus 301 - 3000 AH Rotterdam
Tel. 010 - 417 89 11* - Telex 21539 bbc nl

3080

16-BIT DAC

De monolithische 16-bit D/A-omzetter, type MP7636, heeft een 20-pens behuizing en dezelfde aansluitpunten als de 12-bit D/A-omzetter model 1230. De omzetter van Micro Power Systems, heeft een 8-bit ingang, zodat de 16-bit waarden byte voor byte geladen worden.

Ook de besturingssignalen, nodig om te communiceren met een microprocessor, worden via deze ingang aan de omzetter toegevoerd.

Voor alle toepassing waar een 12 bit D/A-omzetter wordt gebruikt, kan met minimale wijzigingen in de software en zonder wijzigingen in de hardware een verbetering worden



worden gespecificeerd over het temperatuurbereik van -25 tot $+85^{\circ}\text{C}$, terwijl de OPA2111SM wordt gespecificeerd over het militaire temperatuurbereik van -55 tot $+125^{\circ}\text{C}$.

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

LED-STUURSCHAKE-LING

Een nieuw produkt in de display-driver familie van Maxim is de ICM 7218, een 64-segment LED display/bargraph driver. Via een microprocessor-interface kan de schakeling 64 segmenten van een bargraph individueel aansturen. Met de ICM 7218 is het ook mogelijk een 7-segment display met 8 cijfers aan te sturen. Intern wordt BCD-, hexadecimale- of code B-informatie omgezet in 7-segments-uitgangscodes. De ICM 7218 slaat de door de microprocessor gegenereerde data op, decodeert ze en zorgt voor het multiplexen van het display zonder verdere tussenkomst van de microprocessor.

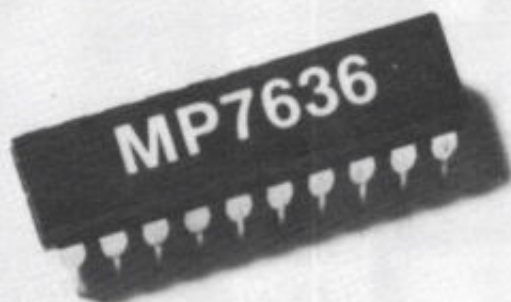
De vier IC's uit de serie kunnen een grotere stroom leveren dan voorgaande generaties drivers. De typen A en C kunnen een maximale stroom van 300 mA per digit van een LED-

— voor de CMRR en PSRR een waarde van minimaal 96 dB.

Karakteristieken, afmetingen en prijs maken de OPA2111 geschikt voor een breed toepassingsgebied, zoals nauwkeurige instrumentatie, medische apparatuur, opto-elektronische detector-arrays, data-acquisitie, testapparatuur en professionele audio-apparatuur.

Aansluiting van de OpAmp is conform de door de industrie geaccepteerde dubbele OpAmp penbezetting, met hermetisch gesloten TO-99 behuizing. De OPA2111AM en OPA2111BM

16-Bit DAC



generaliseerd door toepassing van deze omzetter.

De MP7636 heeft een 'settling'-tijd van $1\mu\text{s}$ binnen $\pm\frac{1}{2}$ LSB.

De integrale niet-lineariteit en de differentieële niet-lineariteit zijn beide 0,003% en worden gegarandeerd over het volledige werktemperatuurgebied. De snelle 'settling' tijd, de lage temperatuurcoëfficiënt van $(0,2 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C})$ van de versterking en een lage uitgangscapaciteit van 5 pF worden mogelijk gemaakt door een interne decodeertechniek, bekend als segmentering, waarbij 10 gelijke stroombronnen worden gestuurd. Het IC is dubbel gebufferd en heeft twee 16-bit registers, waardoor de stroomwaarde van 16 bit volledig geladen wordt. De gemiddelde dissipatie is 30 mW. De eenvoudige voedingsspanning, tussen +8 V en +16 V, het stroomverbruik van 1 mA, de referentiespanning (-25 V tot $+25 \text{ V}$) en de bandbreedte van 100 kHz maken de omzetter geschikt voor gebruik als 'stepped attenuator'.

De MP7636 wordt geleverd in een plastic behuizing voor het industriële temperatuurgebied en in een keramische behuizing voor

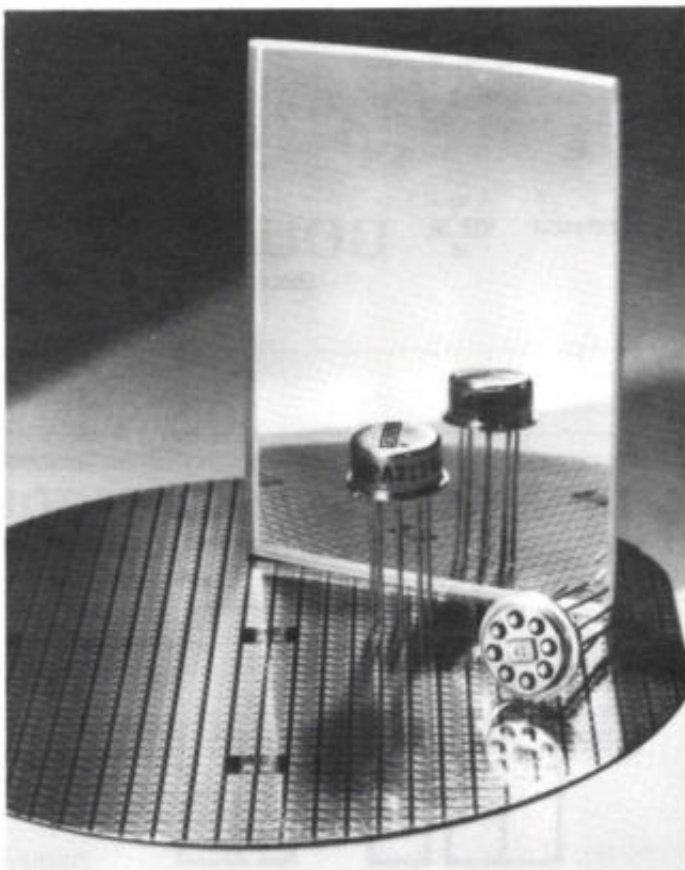
het militaire temperatuur gebied en de MIL-standaard 883 uitvoering. Tevens is hij te verkrijgen in chipvorm voor hybride toepassingen.

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

MONOLITHISCHE FET-OPAMP

De OPA2111 is een nauwkeurige dubbele DiFET-OpAmp van Burr-Brown met een lage ruis. Door de combinatie van een tweetal diëlektrisch geïsoleerde versterkers OPA111 in één chip, biedt deze OpAmp een maximaal ruisgetal van $8\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ bij 10 kHz, een maximale instelstroom van 4 pA en een maximale spanningsdrift van ca. $2,8 \mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$. Het ruisgedrag wordt volledig getest en gegarandeerd bij 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz en 10 kHz. Andere eigenschappen zijn:

- offsetspanning van maximaal 500 μV ;
- openlus-versterking van 114 dB;



Spiraalkabels bijv.

Een groot assortiment. Honderden verschillende uitvoeringen. Van eenvoudige huis-, tuin- en keukenkabeltjes tot spiraalkabels voor zwaar industrieel gebruik. Vraag onze documentatie over dit nieuwe Jobarco-programma aan.

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

jobarco bv
VOOR KABELS, WIE ANDERS



☎079-319313

DE THERMAL ARRAY RECORDER TA 550. HET PORTABLE VERNUFT VAN GOULD.

Deze digitale regelkopschrijver is o.a. voorzien van:

- ☐ resolutie 6 dots/mm
- ☐ 1 - 3 kanalen
- ☐ alfnummerieke annotatie
- ☐ 64 k geheugen
- ☐ pre- en delaytriggering
- ☐ storingspiek detectie van 2 ms
- ☐ papersnelheden 1 - 100 mm/s/min
- ☐ plug-in's voor spanning, stroom en temperatuur
- ☐ RS 232 C of IEEE 488
- ☐ eenvoudige bediening
- ☐ gewicht: 11 kg

Gould Instruments

Postbus 1666, 3600 BR Maarssenbroek
tel. 030 - 420142, telex 70667

- Ⓓ Seligenstadt, tel. (0)6182 / 8010
- Ⓐ Wien, tel. (0)222 / 972506
- ⒸH Zürich, tel. (0)1 / 4632766



GOULD
Electronics



MONTAGE SERVICE VOOR DE ELEKTRONIKA INDUSTRIE

Monteren van half- en eindprodukten
Enkelstuks en seriewerk
Inkoop componenten

KWALITEIT IN ELKE KWANTITEIT

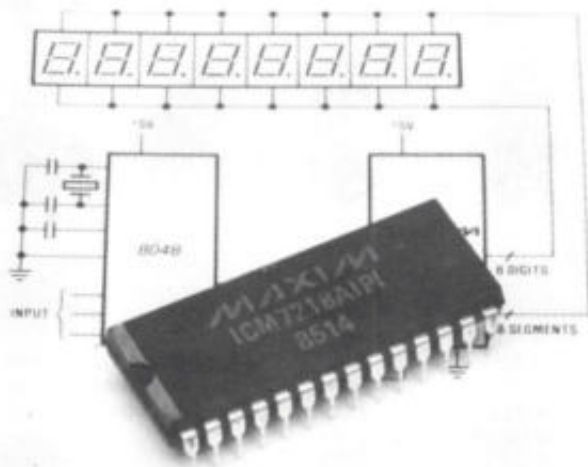
MET KORTE LEVERTIJD

APR

ELEKTRONIKA PRODUKTIE BV

OOK VOOR OPPERVLAKTEMONTAGE (SMA)

Zuidhaven 15 - 4761 CR Zevenbergen - Telefoon: 01680 - 24400* - Telex: 74033 April NL
Postbus 138 - 4760 AC Zevenbergen



display met gemeenschappelijke anode leveren. Deze capaciteit elimineert het gebruik van externe buffers.

De typen B en D hebben een maximale stroom van 50 mA per digit voor een LED-display met gemeenschappelijke

kathode. De schakeling is opgenomen in een 28-pens plastic DIL- en een 28-pens CERDIL-behuizing.

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

16-BIT DAC

Burr-Brown's DAC705, DAC706 en DAC707 zijn 16-bit digitaal-naar-analoog omzetters. Deze componenten voor parallelinvoer kunnen worden aangesloten op een 16-bit microprocessorbus. Twee afzonderlijke 16-bit ingangsbuffers, elk met een eigen besturingslijn, maken gesynchroniseerd laden van de D/A-omzetter mogelijk.

De omzetters beschikken over een spanningsreferentiebron op de chip met lage drift, evenals een zeer dicht bezette poortcombinatie in CMOS. Hiernaast bevatten de DAC705 en DAC707 een spanningsuitgangsversterker op de D/A-chip. De DAC705 heeft een ± 5 V-uitgang; de DAC707 een ± 10 V-uitgang. De DAC706 (stroomuitgang) en de DAC705/707 (spanningsuitgang) zijn ondergebracht in een keramische, aan de zijanten verkoperde, hermetisch gesloten DIL-behuizing. De nauwkeurig-

heid van deze modellen volgt uit hun maximale lineariteitsfout van $\pm 0,003\%$ van de volle-schaaluitslag (FSR) en een maximale differentiële lineariteitsfout (BH-uitvoering) van $\pm 0,006\%$ FSR.

Ze hebben een gegarandeerd monotoon gedrag tot 14 bits over het volledige gespecificeerde temperatuurbereik: $0...70^\circ\text{C}$ (KH-uitvoering) en $-25...+85^\circ\text{C}$ (BH-uitvoering). De versterkingsdrift is ± 15 ppm/ $^\circ\text{C}$ nominaal (RH), ± 25 ppm/ $^\circ\text{C}$ (KH). Kloksnelheden tot 10 MHz worden verwerkt. Alle modellen werken met ± 12 of ± 15 V voedingen. Bij gebruik worden de data voorlopig opgeslagen in een ingangsbuffer, voordat deze in de D/A-buffer worden geschreven.

Beide buffers kunnen transparant worden gemaakt. Naast de 'input-enable' lijnen heeft elk model een chipselectie, een schrijflijn en een terugzetlijn die het ingangsregister leegmaakt en het DAC-register zet, zodat de uitgang nul wordt. De componenten zijn

TIJDRELAIS

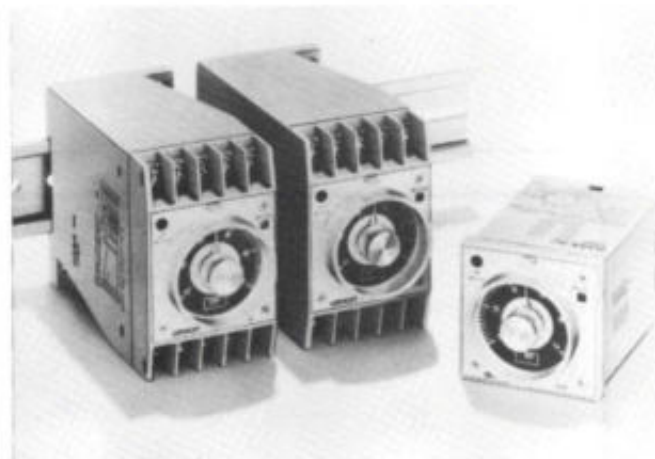
Het tijdrelais H3BA heeft 3 contactingangen en elektronische ingangen voor stop-, start- en blokkeerfuncties en een gekombineerde LED-aanduiding voor de voedingsspanning en de verstreken tijd. Het relais is verkrijgbaar voor de aansluitspanningen 24, 110 en 220 VAC (50/60 Hz) en 24 VDC. Het is instelbaar voor tijdsbereiken van 0,05 s tot 100 uur.

De H3BA (48 x 48 mm) is bij uitstek geschikt voor paneelinbouw, terwijl de H3BA-FA (45 x 75 mm) speciaal is uitgevoerd voor directe DIN-railmontage.

Ook montage met behulp van 3 verschillende aansluitvoeten (11-pens) is mogelijk: de P2CF-11 voor opbouwmontage (tevens geschikt om de H3BA ook op DIN-rail te monteren); de PL11 voor soldeeraansluiting en de P3G-11 voor schroefaansluiting.

Er is een doorzichtige kunststof beschermkap verkrijgbaar om de H3BA te beschermen tegen stof, vuil en druiptwater, alsmede om (on)opzettelijke wijziging van de instelling te voorkomen.

Int.: Carlo Gavazzi Omron BV, Jan Rebelstraat 2, 1069 CB Amsterdam (020) 198292.

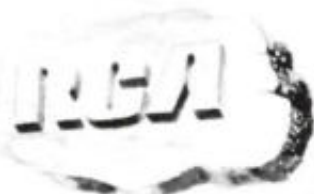


RCA... een kei in power mosfets!!



RCA biedt u keus uit een imposante reeks Power Mosfets volgens eigen (158 typen), JEDEC (12 typen) of IRF/IRFF (104 typen) specificaties. Maar ook uit 32 unieke logic-level (L^2) MOSFETS en 4 COMFETS.

Eén ding hebben ze echter gemeen: er staat RCA op; de garantie voor betrouwbaarheid, levering en lage prijs.



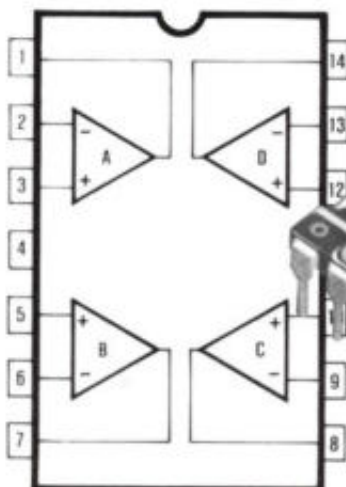
bij THE PROFS zit u gebeiteld!



KONING EN HARTMAN

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

De nieuwe OPA404: Een Snelle, Quad, FET OP-Amp $35\text{V}/\mu\text{sec}$ $\pm 4\text{pA}$



U kunt nu uw voordeel doen met ruimtebesparing en de lage kosten-per-versterker van quad-OpAmps, zonder op prestatie in te boeten.

's Werelds eerste "high performance" Difet® quad OpAmp biedt de nodige snelheid, ingangsprecisie en bandbreedte. Hij is pin-compatibel met de meeste populaire quads, waardoor u uw ontwerpen snel en gemakkelijk kunt verbeteren.

Vergelijk deze specificaties eens:

- Offset spanning: $\pm 750 \mu\text{V}$ max.
- Ruis bij 10 kHz: $12 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
- Bandbreedte: 6,4 MHz

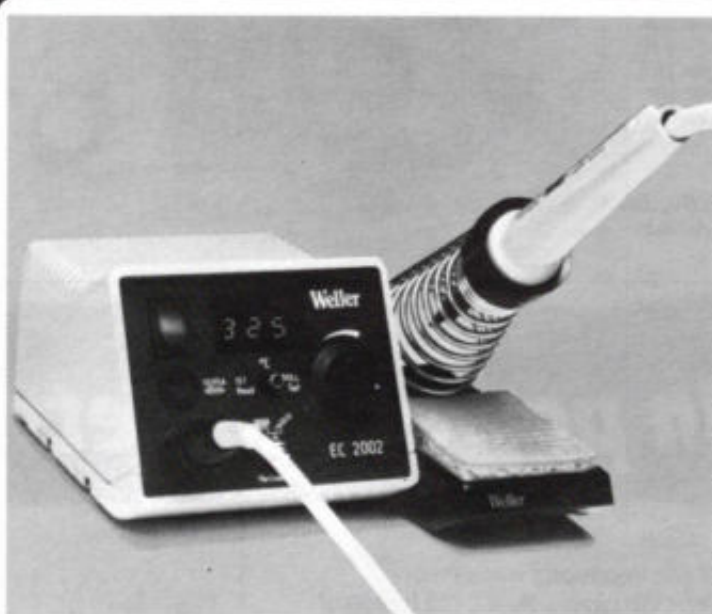
- Bias stroom: $\pm 4 \text{ pA}$ max.
- Slew rate: $35 \text{ V}/\mu\text{sec}$
- Settling tot 0,01%: $1,5 \mu\text{sec}$
- Prijs: vanaf f 38,55* (25 stuks)
- \$ 1,00 = f 2,50



Voor volledige informatie kunt u bellen of schrijven naar:

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

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



Voor elk werk de juiste temperatuur

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

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

Weller . . . warm aanbevelen.

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

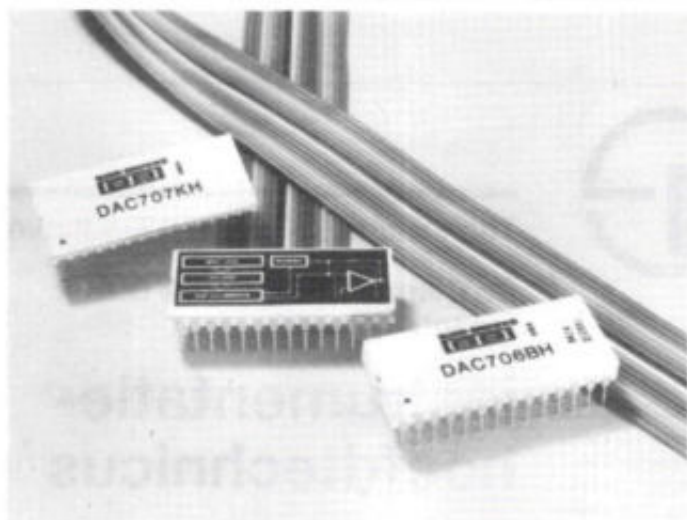
CooperTools

CRESCENT LUFKIN NICHOLSON PLUMB TURNER WELLER WIRE-WRAP WISS XCELITE



TECHNICAL TOOLS B.V.

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



alleen beschikbaar met bipolaire uitgang; de DAC706 met ± 1 mA en de DAC707 met ± 10 V. Beide maken gebruik van het binaire twee-complement (BTC)

als ingangscodes.

Int.: Burr-Brown International BV, postbus 7735, 1117 ZL Schiphol-Oost (020) 470357.

NETFILTERS

ICAR Italië introduceert een uitgebreid programma netfilters met veel toepassingsmogelijkheden. Tot het programma behoren netfilters met of zonder netentree, zekering,

netspanningscarroussel en filters voor printmontage. Ook heeft men netfilters die hoge stromen aan kunnen voor compleet gefilterde driefase-netten. Door toepassing van zgn. 'zelfherstellende' metaalpapier-folie-condensatoren die een lange



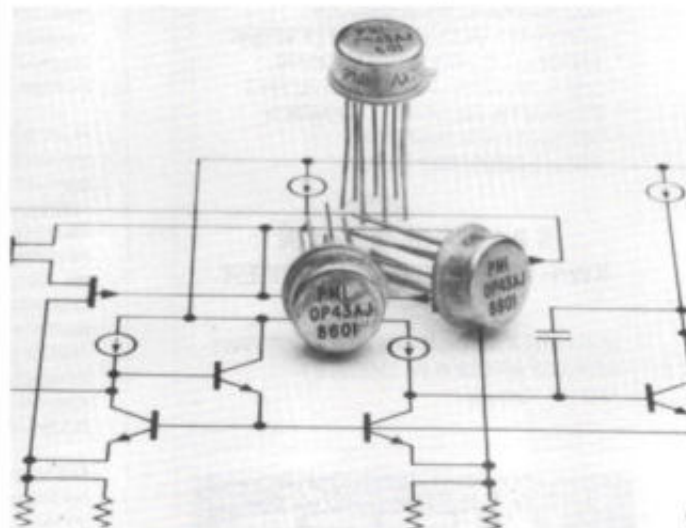
JFET VERSTERKER

Precision Monolithics heeft een JFET-versterker aan haar programma toegevoegd. De OP-43 is de snelle versie van de eerder uitgebrachte OP-41 en biedt een ingangsstroom van 5 pA max. in combinatie met een grote bandbreedte.

De versterker bezit een minimale 'slew-rate' van 5 V/ μ s en een bandbreedte van 2,4 MHz. Het stroomverbruik bedraagt minder dan 1 mA. De combinatie van een ingangsstroom van 5 pA max. en een openlusversterking van 10^6 minimaal is een

belangrijke verbetering van de bestaande JFET-versterkers. Een cascode-ingangscircuit stabiliseert de ingangsstroom bij veranderende CMRR-spanningen en voorziet in een constante CMRR van 100 dB min. De OP-43 is stabiel voor versterkingsfactoren groter dan $-1/+2$ en is in staat een 100 pF belasting zonder oscillaties te verwerken. Door gebruik te maken van een 'zener-zap' trimmingmethode is de offset teruggebracht op 250 μ V.

Int.: Bourns Benelux BV, postbus 37, 2270 AA Voorburg (070-875404).



levensduur beschoren zijn, voldoen de filters ook in zware industriële netten met daarin voorkomende hoge spanningspieken. Een ander belangrijk gegeven is de naadloze behuizing, waardoor

goede demping is gewaarborgd vanwege de geringe 'skindiepte'. De filters zijn voorzien van UL-, CSA- en VDE-keurmerken.

Int.: Belko Konnektor BV, Udenhout (04241) 3945.

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



**SUPERIOR
PRINT
ASSEMBLY**

**S.P.A. ASSEMBLEERT VAN PRINT
T/M COMPLETE APPARATUUR,
OOK VOOR U**

- * INKOOP COMPONENTEN
- * VAN GROTE TOT KLEINE SERIES PRINTEN
- * VAN HALF TOT EIND PRODUKT
- * MECHANISCHE ASSEMBLAGES
- * COMPUTER GESTUURD TESTSISTEEM
- * AUTOMATISCHE I.C. BESTUKKING
- * S.M.D. ASSEMBLAGES, KLEINE SERIES
- * PRODUKTIE VOLGENS I.C. NORMEN
- * ANTISTATISCH INGERICHT
- * SNELLE DOORLOOP TIJDEN

**S.P.A. UW REALITEIT IN
KWALITEITEN ELKE KWANTITEIT.**

**VOOR MEER INFORMATIE BEL: 05496-76465
BEDRIJVENPARK N.W. TWENTE 1
7611 KA Aadorp**



**INTERPRINT levert snel,
kleine en grote aantallen:**

- **PRINTPLATEN**
enkelzijdig,
dubbelzijdig,
doorgemetaliseerd.
- **FRONTPLATEN**
geanodiseerd
aluminium.
- **ZEEFDRIJF**
(technisch)

Prototypes meestal binnen
24 uur.

Professionele fabricage.
Concurrerend in prijs.

**BEL:
05908
13883**

INTERPRINT BV

Fabrikant van printplaten, wuizerplaten en frontplaten
Postbus 62, 9300 AB RODEN



*De Technische Universiteit
verzorgt wetenschappelijk
onderwijs, onderzoek en
maatschappelijke dienst-
verlening in een industriële
en produktgerichte
context.*

*Ruim 6000 studenten
volgen het onderwijs in
een van de studie-
richtingen Bedrijfskunde,
Biomedische en Gezond-
heidstechniek, Bouwkun-
de, Elektrotechniek,
Informatica, Informatie-
techniek, Scheikundige
Technologie, Techniek en
Maatschappij, Technische
Natuurkunde, Werktuig-
bouwkunde en Wiskunde.*

*Het totale jaarbudget
bedraagt f 200 mln.
Bij de TUE werken
ongeveer 2500 perso-
neelsleden.*

Technische Universiteit Eindhoven

**De Centrale Technische Dienst
vraagt:**

instrumentatie- hoofdtechnicus*

**t.b.v. de stafgroep Instrumentatie
(V6673)**

De stafgroep Instrumentatie heeft tot taak om meet-
instrumenten, test- en meetsystemen en dataverwer-
kende apparatuur van de TUE in bedrijfsgerede toestand
te houden.

Tevens worden in die Stafgroep meetinstrumenten
gekalibreerd en gecertificeerd in haar door de
Nederlandse Kalibratie Organisatie erkend laboratorium.

Taak:

- iken, controleren op technische specificaties,
corrigeren en zonodig repareren van meetinstru-
men;
- geven van informatie voor het juist gebruik van
meetinstrumenten;
- preventieve controles aan apparatuur;
- zelfstandig verrichten van fysische, elektrische en
elektronische metingen, zowel binnen de dienst als op
lokatie;
- opstellen van test-, meet-, ijk- en keurrapporten.

Gevraagd:

- MTS-Elektronica met kennis van informatieverwer-
kende systemen en bij voorkeur MAVO-diploma;
- globale kennis van aangrenzende vakgebieden;
- ruime praktische ervaring op het gebied van
meettechnieken en in de gebruiksmogelijkheden van
meetinstrumenten;
- zowel zelfstandig als in teamverband kunnen werken;
- bereid zijn om door studie zich verder te bekwamen in
het vakgebied;
- niet ouder dan 30 jaar.

Salaris:

Afhankelijk van leeftijd en ervaring tot een maximum van
f 3.271,— bruto per maand.

Aanstelling:

zal geschieden voor een proeftijd van maximaal 2 jaar
met uitzicht op vast dienstverband.

Inlichtingen:

Betreffende de functie: bij ir. B. Kranenburg, plv. hoofd
van de stafgroep Instrumentatie, telefoon 040-472974.
Overige informatie: bij P. A. A. van Moorsel, personeels-
adviseur, telefoon 040-473487.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het hoofd
Personele Zaken van de Technische Universiteit
Eindhoven, Postbus 513, 5600 MB Eindhoven.

*** m/v**

*Met het oog op het streven
naar opbouw van een
evenwichtiger personeels-
bestand worden vrouwen
nadrukkelijk uitgenodigd
te solliciteren.*

SCHAKELAARS VOOR SMA

Eeco heeft aan het bestaande programma printschakelaars een schakelaar voor oppervlaktemontage toegevoegd. Het nieuwe model van de 2400-serie is uitgevoerd in 'gull-wing' configuratie, waardoor montage op een enkel- of meerlaags-kaart zonder gaten mogelijk is. De schakelaar is verkrijgbaar in uitvoeringen voor 2 tot 10 posities met een permanente afdichting of 'proces'-afdichting. Speciale blokkeerstaafjes maken het mogelijk de ingestelde



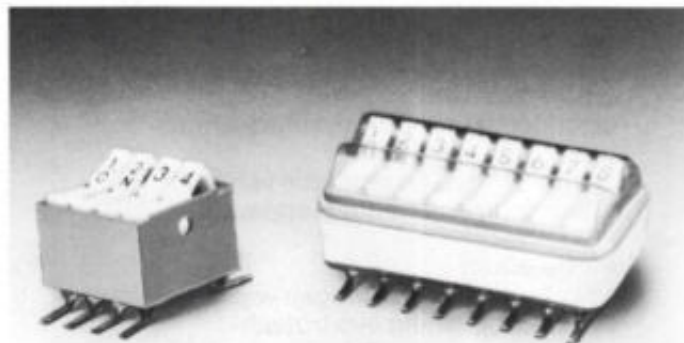
schakelstand te vergrendelen.

Inl.: Tekelec Airtronic BV, Postbus 63, 2700 AB Zoetermeer (079) 310100.

DRUKSENSOR

Onder het typenummer BHL 4700 werd onlangs een serie

drukopnemers op de markt gebracht, speciaal bedoeld voor OEM-afnemers. De miniatur opnemers zijn



ontworpen voor eenvoudige en directe montage in host-apparatuur of individuele behuizing. Iedere sensor wordt geleverd met een computer printout, waarop een grafiek van de karakteristieke gegevens van de bijbehorende sensormodule is afgedrukt zoals: lineariteit- en hysteresefouten over het volle druk-meetbereik. Metaalfilm-weerstanden voor

dethermische foutcorrectie van nulpunt en bereik worden eveneens meegeleverd, en zijn bevestigd aan de daarvoor bestemde aansluitdraden. Behuizing en membraan vormen één geheel en zijn van 17-4pH roestvrijstaal.

Inl.: Transamerica Instruments, postbus 10054, 3004 AB Rotterdam (010) 379133.

CAE-software voor elektronica

TEWKESBURY (GB) – Een Britse firma heeft een geavanceerd assortiment CAE-programma's uitgebracht die samen een geheel geïntegreerd elektronisch ontwerpsysteem vormen. Het Visula-systeem omvat alle elektronica-ontwerpfuncties vanaf ontwerp, circuitbepaling en simulatie tot automatisch plaatsing, layout en controle en kan worden gekoppeld met een groot aantal automatische test- en fabricage-apparaten.

Het pakket zou naar verluidt sneller zijn dan andere produkten op dit gebied, terwijl door de open architectuur van Visula de gebruiker bestaande CAE-produkten kan integreren. Daarnaast betekent het Visula-pakket dat de ontwerper niet langer zijn tijd hoeft te verdoen met het maken van componentenlijsten,

teikens wanneer het schema wordt veranderd: het geïntegreerde relationele databestand past zich automatisch aan de nieuwe specificatie aan.

Op soortgelijke wijze moest de CAE-ontwerper ook veel tijd besteden aan het met de hand bijwerken van schema's om veranderingen die in een later stadium werden ingevoerd te kunnen doorvoeren. Visula werkt met uitgebreide "back annotation" faciliteiten voor het automatisch doorvoeren van modificaties in het schema als in het PCB-stadium veranderingen worden aangebracht.

Voor de ontwikkeling van Visula waren meer dan 175 manjaar nodig. Momenteel draait het systeem met zijn 32-bit software op de bekende Apollo werkstations. Alle pakketten staan daarbij onder besturing van het standaard besturingssysteem Unix.



Het Nationaal Instituut voor Kernfysica en Hoge-Energie Fysica (NIKHEF) heeft in de Electronische Afdeling van de sectie K een positie vacant.

De sectie Kernfysica beschikt over een 500 MeV lineaire elektronenversneller met bijbehorende experimentele opstellingen, waarmee door verschillende groepen uit binnen- en buitenland wetenschappelijk onderzoek aan atoomkernen wordt verricht.

De werkzaamheden van de Electronische Afdeling omvatten:

- het ontwerpen en bouwen van elektronische apparatuur t.b.v. de lineaire elektronenversneller en de daaraan gekoppelde experimentele opstellingen
- het testen en onderhouden van apparatuur en systemen.

Wij hebben plaats voor een

electronics op HTS-niveau (m/v)

Bij deze functie ligt het accent op het ontwerpen van analoge electronica. Te denken valt o.m. aan breedband- en ladingsversterkers, bundelmotoren, D/A en A/D converters en vermogenselectronica.

Wij zoeken: een – bij voorkeur jonge – medewerker die met grote flexibiliteit wil reageren op een zeer gevarieerd aanbod van problemen.

Wij bieden: een werkomgeving waar inventiviteit en eigen inbreng tot hun recht komen. Ervaring op de aangeduide gebieden is daarbij niet een eerste vereiste, een uitgesproken technische belangstelling wel.

Nadere informatie wordt verstrekt door Ing. J.T. van Es, tel. 020-5922157/5929111.

Het dienstverband wordt aangegaan met de Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie (FOM). Salarisering volgens Rijksnormen met opname in het Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds.

Het bruto maandsalaris bedraagt f 2643,- tot f 4098,-.

Schriftelijke reacties worden binnen 3 weken na het verschijnen van deze advertentie verwacht bij het Hoofd Personeelszaken NIKHEF, Postbus 41882, 1009 DB Amsterdam.

HTS'ers Elektronica met belangstelling voor technische automatiserings- en regelsystemen

Akzo Chemie Nederland bv is een internationale chemische onderneming met productiebedrijven, research centra en verkoopkantoren over de wereld verspreid.

In de lokatie Deventer van Akzo Chemie zijn een Productiebedrijf en een Research Centrum gevestigd.

Het Research Centrum verricht o.a. onderzoek aan chemische processen, waarbij de procesbesturing met behulp van geavanceerde technieken (procescomputers) een belangrijke rol speelt.

In het Productiebedrijf worden deze technieken op grotere schaal toegepast bij de productieprocessen.

Beide organisatie-onderdelen maken een dynamische ontwikkeling door die met name veroorzaakt wordt door omvangrijke uitbreidingen en snel toenemende automatisering.

Ter versterking van de elektronica/instrumentatie-disciplines zoeken wij voor beide organisatie-onderdelen een jonge HTS-ingenieur. Er wordt in teamverband gewerkt.

Functie-informatie Productiebedrijf

- de engineering en uitvoering van projecten op het gebied van de technische automatiserings- en regelsystemen t.b.v. chemisch technologische productieprocessen, alsmede het

ondersteunen bij onderhoud en reparatie hiervan.

Functie-informatie Research Centrum

- het ontwerpen en uitwerken van geautomatiseerde besturingssystemen voor laboratoriumprocessen en analyse-apparatuur
- de ondersteuning bij automatiseringsprojecten
- het onderhoud en reparatie van laboratorium-instrumentatie-apparatuur.

Functie-eisen

- Voor beide functies vragen wij:
- een HTS-opleiding elektrotechniek/elektronica met applicatie meet- en regeltechniek
 - kennis van en belangstelling voor analoge en/of digitale hardware
 - kennis van software (assembly en basic)
 - creatieve en praktisch gerichte instelling.

Voor nadere inlichtingen en/of sollicitatie kunt u zich wenden tot de heer B. Koekoek, Sector Personeelschef Akzo Chemie Nederland bv, lokatie Deventer, Postbus 10, 7400 AA Deventer, Telefoon 05700-73211 tst. 2418.

U gelieve bij uw sollicitatie aan te geven naar welke functie uw voorkeur uitgaat.

Akzo Chemie is een internationaal opererende divisie van Akzo, die in het bijzonder is gericht op de ontwikkeling, productie en verkoop van specialty chemicals voor overwegend industriële toepassingen. Zij is de grootste producent van vetzuurderivaten, leidend in katalisatoren voor de aardolie-industrie en belangrijkste leverancier van hulpstoffen voor de fabricage van kunststoffen. Akzo Chemie telt 5500 medewerkers op 28 lokaties over de wereld verspreid.





PULSEN GEVEN EN METEN

Voor het verrichten van metingen aan TTL-, DTL-, CMOS-, NMOS- en MOS-schakelingen ontwikkelde Beckman Industrial recentelijk een tweetal instrumenten, de logica-meetpen LP25 en de pulsgever PR41. Beide instrumenten kan men zowel afzonderlijk als in combinatie gebruiken.

Met de LP25 kan men pulsen meten met een duur van tenminste 30 ns; deze meetpen

is voorzien van een geheugen dat sporadisch optredende pulsen vasthoudt. Door middel van een LED-indicator of door toondetectie (als „baby-sit”) kan men zodoende observeren wat op de ingang gebeurt.

Het opwekken van pulsen is de taak van de PR41. Dit instrumentje kan pulsen genereren tussen 0,5 en 400 Hz met een stroomsterkte van 100 mA en een pulsduur van 10 μ s. Deze korte pulsduur voorkomt beschadiging van de te

beproeven schakelingen. Voorts beschikt de PR41 over een synchronisatie-ingang waaraan men ter triggering van de pulsuitgang een extern signaal (zoals een kloksignaal) kan toevoeren.

Int.: Diode Nederland, Meidoornkade 22, 3992 AE Houten (03403) 91234.

KALIBRATIE-INTERFACE

Keithley Instrument ontwikkelde een accessoire voor het kalibreren van een drietal typen digitale tafelmultimeters van deze fabrikant. Door tussenkomst van deze zogeheten kalibratie-

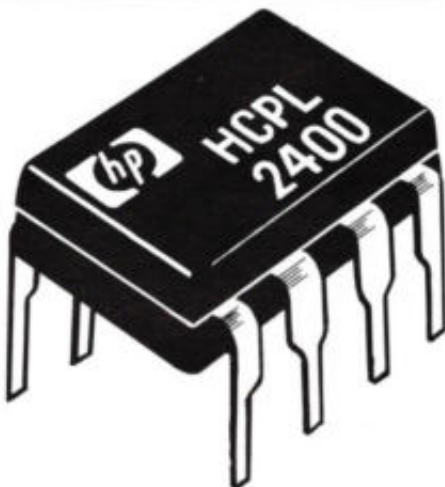
interface, die de type-aanduiding 1755 draagt, is ook kalibratie via de IEEE488-instrumentbus mogelijk, zonder dat desbetreffende multimeters zelf over een IEEE488-interface beschikken.

Deze procedure is van toepassing op Keithley's universele 4,5-digit multimeter 175, de 5,5-digit microvoltmeter 197 en de 4,5-digit pico-ampèremeter 485. Dit drietal is namelijk gebaseerd op microprocessor-besturing en is geschikt voor digitale kalibratie.

Keithley Instruments, postbus 559, 4200 AN Gorinchem (01830) 25577.



HP OPTOCOUPPLERS *nog steeds de snelste!*



De HCPL-2400 optocoupler van Hewlett Packard verschuift de grens voor galvanische isolatie van snelle data-stromen nu naar 40 Mbaud! De TTL/CMOS compatibele HCPL-2400 weerstaat transients tot 10kV/ μ sek, heeft $\pm 0,25$ mA hysteresis en een 3-state logic-gate uitgang. Iets te geavanceerd voor uw systeem? Kies dan uw optimale produkt uit Hewlett-Packard's brede reeks snelle optocouplers/line receivers; bel nu onze verkoopgroep opto-elektronika, 015-609898, voor informatie.



KONING EN HARTMAN

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



*bij THE PROFS zit u
gebeiteld!*

Handelsonderneming A van Teeffelen cv is een snelgroeiende handelsmaatschappij, gevestigd in Deurne. Ons leveringspakket is als volgt samen te vatten:

- machines voor de produktie van bedradingen en printplaten;
- gereedschappen voor de verwerking van draad, kabel en elektronische componenten;
- installatiematerialen voor draad en kabel;
- connectoren;
- draad en kabel, bandkabel, besturingskabel.

Voor de verdere versterking van onze commerciële afdeling zoeken wij een

HTS INGENIEUR ELEKTRONIKA/ ELEKTROTECHNIEK M/V

Functie-informatie:

De medewerker/-ster zal, na een technische en commerciële trainingsperiode (zowel intern als extern), belast worden met het verkopen van investeringsgoederen voor de elektrotechnische en elektronische industrie. Het werkgebied omvat West-, Midden- en Noord-Nederland.

Functie-eisen:

- Kandidaten moeten voldoen aan de volgende eisen:
- voltioide opleiding HTS Elektronika of Elektrotechniek;
 - minstens 3 jaar productie-ervaring op het gebied van de printplaatfabrikage en/of interconnectie-systemen;
 - vermogen om technische problemen op een commercieel juiste wijze te vertalen;
 - evenwichtige en plezierige persoonlijkheid met goede contactuele eigenschappen;
 - leeftijd 30 tot 40 jaar.

Geboden wordt:

- salaris overeenkomstig de zwaarte van de functie;
- opname in het bedrijfspensioenfonds;
- uitstekende secundaire arbeidsvoorwaarden.

Indien u meent voor deze functie in aanmerking te komen, verzoeken wij u uw handgeschreven sollicitatie te richten aan:

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne,
t.a.v. Dhr Mr. A. van Teeffelen, directeur,
die tevens telefonische informatie kan verstrekken.



postbus 4, 5750 AA Deurne,
tel. 04930-15865

SINGLE CHIP OP MAAT

Voor al uw specifieke besturingen en datacommunicatie problemen hebben wij de oplossing:

- Single chip en singleboard μ p besturingen, software volgens Uw specificatie.
- Data aquisitie en DA – AD systemen.
- Modems en communicatie software volgens Uw specificatie.

Geïnteresseerd?

Neem vrijblijvend contact op met:



Besamu Electronics B.V.

Breemarsweg 112
7553 HT Hengelo OV.

Postbus 302 7550 AH
Telefoon 074-425292

MIKRO VLAMLASAPPARAAT M.L.A. met eigen gasproductie

Met regelbare elektrische energie wordt gedestilleerd water (H_2O) door electrolyse omgezet in een **waterstof-zuurstof** gasmengsel van hoogste zuiverheid bij een vlamtemperatuur van $3400^\circ C$. Hiervoor heeft u een van gasflessen of gasaansluiting onafhankelijk **Mikro-vlamlasapparaat**, zodat steeds een vlam, met zeer hoge intensiteit ter beschikking is.



POSTBUS 4001

1222 RM HILVERSUM
Telefoon 035 - 85 66 80 - 85 03 87

manager technical support (elektronicus)

Onze opdrachtgever is Tokheim B.V. in Leiderdorp, het internationale verkoopkantoor van Tokheim Corp. U.S.A., één van de grootste fabrikanten van benzinepompen en bijbehorende elektronische apparatuur. De Nederlandse organisatie zorgt voor de export in Europa, Afrika, Verre Oosten en Midden Oosten. Afnemers zijn voornamelijk oliemaatschappijen.

De functie

De manager technical support is verantwoordelijk voor de technische ondersteuning van de verkoop. Hij verzorgt instructietrainingen aan technici en monteurs op hydraulisch en elektronisch gebied. Hij verzorgt de service-documentatie en stelt handleidingen op voor onderhoud.

Waar nodig springt hij zelf in bij de oplossing van technische problemen waar de agenten ter plaatse niet uitkomen. Hij coördineert de reparaties aan retourgezonden elektronische apparatuur en printed circuit boards.

Hij geeft technisch advies aan de area sales managers bij de afwikkeling van garantie-claims.

Profiel

Hij beschikt over kennis van de elektronica op hoger beroepsniveau en is een praktische problemsolver, die onder moeilijke omstandigheden het hoofd koel kan houden. Hij beschikt over uitstekende contactuele eigenschappen om met mensen van verschillende nationaliteit en uiteenlopend niveau om te kunnen gaan. Daartoe spreekt en schrijft hij vlot Engels. Hij is bereid regelmatig te reizen. Leeftijd: vanaf 26 jaar.

Sollicitaties

met de hand geschreven, vergezeld van een C.V., zenden aan Psychologisch Adviesbureau Dr. J.G.H. Bokslag B.V., Heemraadssingel 64, 3021 DC Rotterdam, onder nummer 2206. Wij zenden u op aanvraag (tel. 010-4771833) verdere bedrijfs- en functie-informatie toe.

PSYCHOLOGISCH ADVIESBUREAU
DR. J.G.H. BOKSLAG B.V.



ALL YOU NEED IS A GOOD TEST PROBE

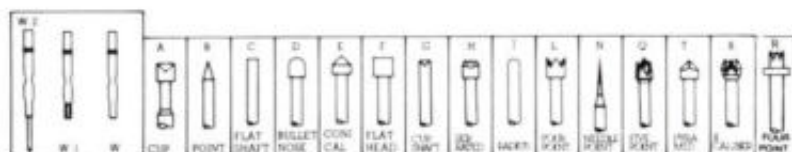
Al eens gedacht aan een PROBE van Everett Charles om uw print of backpanels te testen? De marktleider in PROBE-technology biedt u naast de bekende zekerheid, een royale keuze in diverse Probe-afmetingen en tipstyles. Ook naar speciale klant specificaties!

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

Everett Charles is dus de ideale partner voor:

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

CONTACT PRODUCTS INC.



euroelectron b.v.
Rechtsaandlaan 34B 3123 NJ BILTHOVEN
Nederland

Bij Siemens is wijzer worden geen enkel probleem...



De heer N. R. Buys (inbedrijfstelling en service)

"Ik was 16 jaar – net uit de korte broek – toen ik bij Siemens kwam. Vanuit de kinderschoenen heb ik hier zo'n 30 jaar technische ontwikkeling doorgemaakt. Eerst de werkplaats, daarna 6 jaar montage. Meet- en regeltechniek... dàt was het voor mij. Daar ben ik op doorgegaan, hele series interne cursussen gevolgd. Besturingstechniek, regelsystemen, noem maar op. Dat kon en kan hier. Alleen nu nog uitgebreider. Specifieker. Tussentijds gewisseld van montage naar service en van service naar montage en inbedrijfstelling. Dáár ben ik welbewust blijven hangen. Ik heb het project van de

Inbedrijfstelling Hoogoven 6 geleid. Geweldige klus: soms zo'n 20 specialisten aan de gang. Software testen: funktioneert alles? Daarna koppeling met de hardware: gebeurt er wat er móet gebeuren? Dat is specialisatie, proceservaring, weten wat de klant bedoelt. Maar óók verantwoording en zelfstandigheid. Minder techniek, méér besprekingen, bouwvergaderingen, planningen opzetten. Kortom, organiseren en opleiding geven. Dat is het gevolg van die vrijheid om te verkassen, met de mogelijkheid om je te ontwikkelen. Wijzer worden, dàt is hier geen enkel probleem...!"

Mee met de techniek

De carrière van de heer N. R. Buys wordt getypeerd door de vrijheid om dié werkzaamheden te kiezen waartoe hij zich voelt aangetrokken, daarnaast door de mogelijkheden die hij heeft gekregen, zich hierin volledig te specialiseren. In de sector Inbedrijfstelling en Service is dat na montage en/of

wereld. Dagelijks besteedt het concern ruim dertig miljoen gulden aan de verbetering van bestaande en aan de ontwikkeling van nieuwe producten, alsmede aan de opleiding en verdere scholing van medewerkers. Zo geeft Siemens in menig opzicht richting aan de toepassing van de nieuwste chip-technologie.

en communicatietechniek, beveiliging, gezondheidszorg, het verkeer en consumentenprodukten. Het hoofdkantoor is in Den Haag, andere vestigingen bevinden zich in Woerden en Amsterdam. Ervaren ingenieurs elektrotechniek, elektronica, informatietechniek, computertechniek of telecommunicatie, die hun kennis en inzicht in



Inbedrijfstelling van meet- en regeltechniek voor de warmte/kracht centrale ROCA van het G.E.B. te Rotterdam.

installatie ter plaatse, de eindcontrole over alles. Koppelen van systemen aan processen, inbedrijfstelling van de installatie, opleiding van bedieningspersoneel, uitvoering reparaties en onderhoudscontracten. Alles op basis van steeds geavanceerder techniek. Niet alleen meegaan met de ontwikkeling hiervan, maar hieraan actief deelnemen.

De wereld als werkterrein

Siemens heeft vestigingen in 127 landen en is daarmee één van de grootste elektro-concerns ter



Meetswacht van Hoogoven 6 met het TELEPERM M automatiseringssysteem.

Ruimte voor carrière

Siemens Nederland N.V. behoort tot de 100 grootste ondernemingen in ons land. De ruim 2.000 medewerkers realiseren met elkaar een omzet van meer dan 700 miljoen gulden. Zij zijn actief op alle gebieden van de elektrotechniek en elektronica. De activiteiten hebben betrekking op alle aspecten van ontwerp, ontwikkeling, productie, montage en installatie, verkoop en service van produkten, installaties en systemen. Het werkterrein omvat energievoorziening, automatisering, data-

breder perspectief willen vertalen, kunnen bij Siemens vooruit in de richting die zij kiezen... Zet de eerste stap: bel voor nadere informatie 070-782284 of stuur de coupon in. U kunt natuurlijk ook direct uw sollicitatiebrief zenden!

Coupon

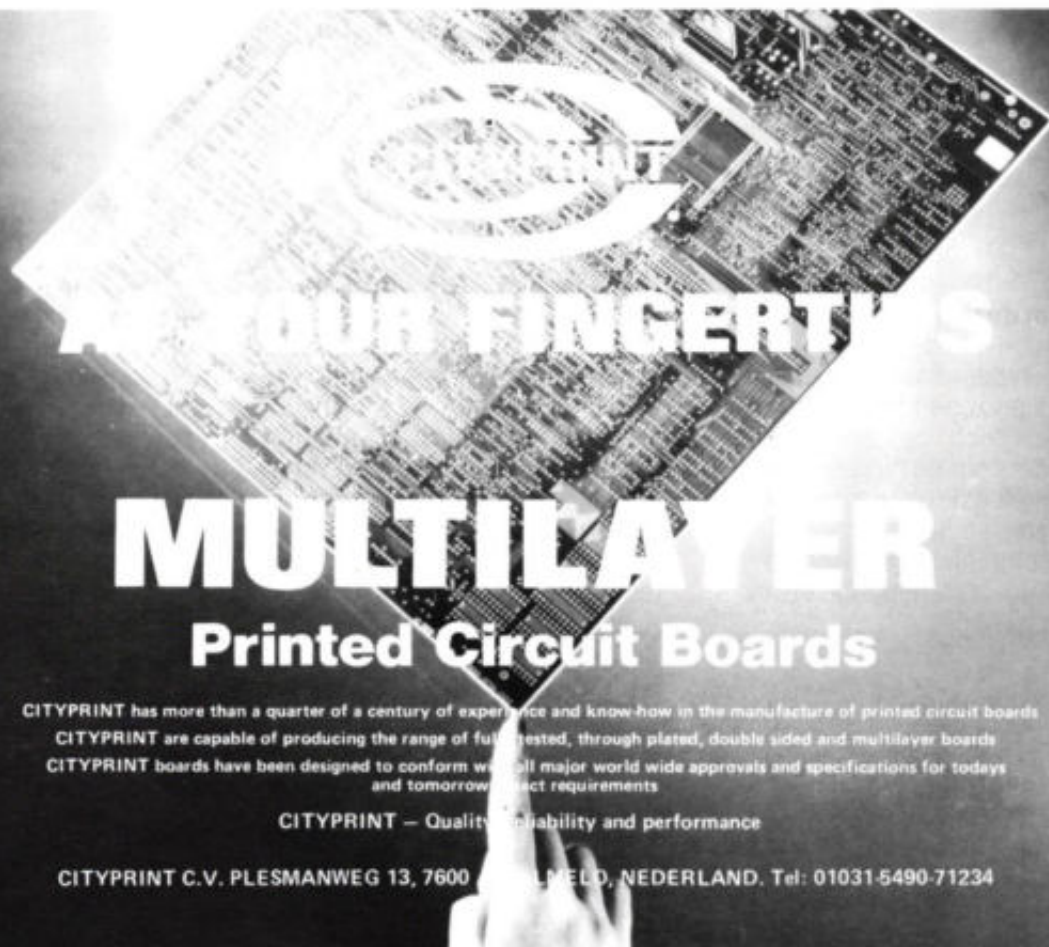
Stuur mij nadere documentatie omtrent carrièremogelijkheden voor ingenieurs.

Naam: _____
Adres: _____
Plaats: _____
Opleiding: _____

In gesloten, ongefrankeerde envelop opsturen aan: Siemens Nederland N.V., Hoofdafdeling Personeelszaken, Antwoordnr. 716, 2500 VG Den Haag.

ELEK. 15.10

Ervaren ingenieurs kiezen voor Siemens



YOUR FINGERTIPS

MULTILAYER

Printed Circuit Boards

CITYPRINT has more than a quarter of a century of experience and know-how in the manufacture of printed circuit boards
 CITYPRINT are capable of producing the range of fully tested, through plated, double sided and multilayer boards
 CITYPRINT boards have been designed to conform with all major world wide approvals and specifications for today's and tomorrow's exact requirements

CITYPRINT — Quality, reliability and performance

CITYPRINT C.V. PLESMANWEG 13, 7600 MEERLO, NEDERLAND. Tel: 01031-5490-71234

ADVERTEERDERSINDEX

A.C.S. 87	Elpoma 59	Racal Redac 48
Agco 64	Jan Engels 46	Radac 59
Akzo 100	Euroelectron 103	Radikor 74
Alcom 46	Figroen 56	Ripa 38
Amphenol 22	Fluke 33	C. N. Rood 50
Analog Devices 61, 72	Geveke 75	Rood Testhouse 88
A.P.R. 94	Gould 94	Schmeink 16
Avio Diepen 30, 65	Hartogs 35	S.C.M.E. 87
A.V.T. 23, 102	Hestel 6	Second User 64
Basan 80	Hirschmann 66	Siemens 4, 5, 104, 105
Besamu 102	Interprint 98	Simac Electronics O-4
Bokslag 103	Intronics 16, 89	Sobelab 50
Bourns 58	Isolectra 42, 43	Souriau 40
Brands 18	Jopbarco 46, 94	S.P.A. 98
Brinkman & Germeraad 56	Keithly (bijsluiter)	Stoet 28
Brown Boveri 92	Klaasing Electronics 19, 34, 54	T.C.C. 36
Burr Brown 96	Koning & Hartman	Technical Tools 96
Compac 7	26, 68, 76, 95, 101, O-3	Tehaka 102
Chip Design 60	Kon. Ned. Jasarbeurs 18	Tektronics (bijsluiter)
Circuit Technology 97	Koopman 62	Telintelo 28
Cityprint 106	K.T.T. 44, 78	Tetraco 75
Corocor 86	Landis & Gyr 60	Tavor 60
Dataprint 62	Manudax 30, 32	T.U. Eindhoven 98
Diode 35	Micronorm 38	Vekano 22
Van Drunen & van Dalen 16	Neways 80	Van Vliet 56
Dugras 62	Nieaf-Smit 92	Vogels 28, 53, 64, 80
E.E.M.C. 32	Nitek 6, 62, 75, 99	Weiss Techniek 89
Elco 50, 68	Ohmtronics 68	Wifra 106
Elcontron 2	Philips 17, 45	Witronic 65
Elektronica 2000 6, 90	Power Electronics 86	Yokogawa 82, 83

WIFRA

electronics

P.C.B.
assemblies

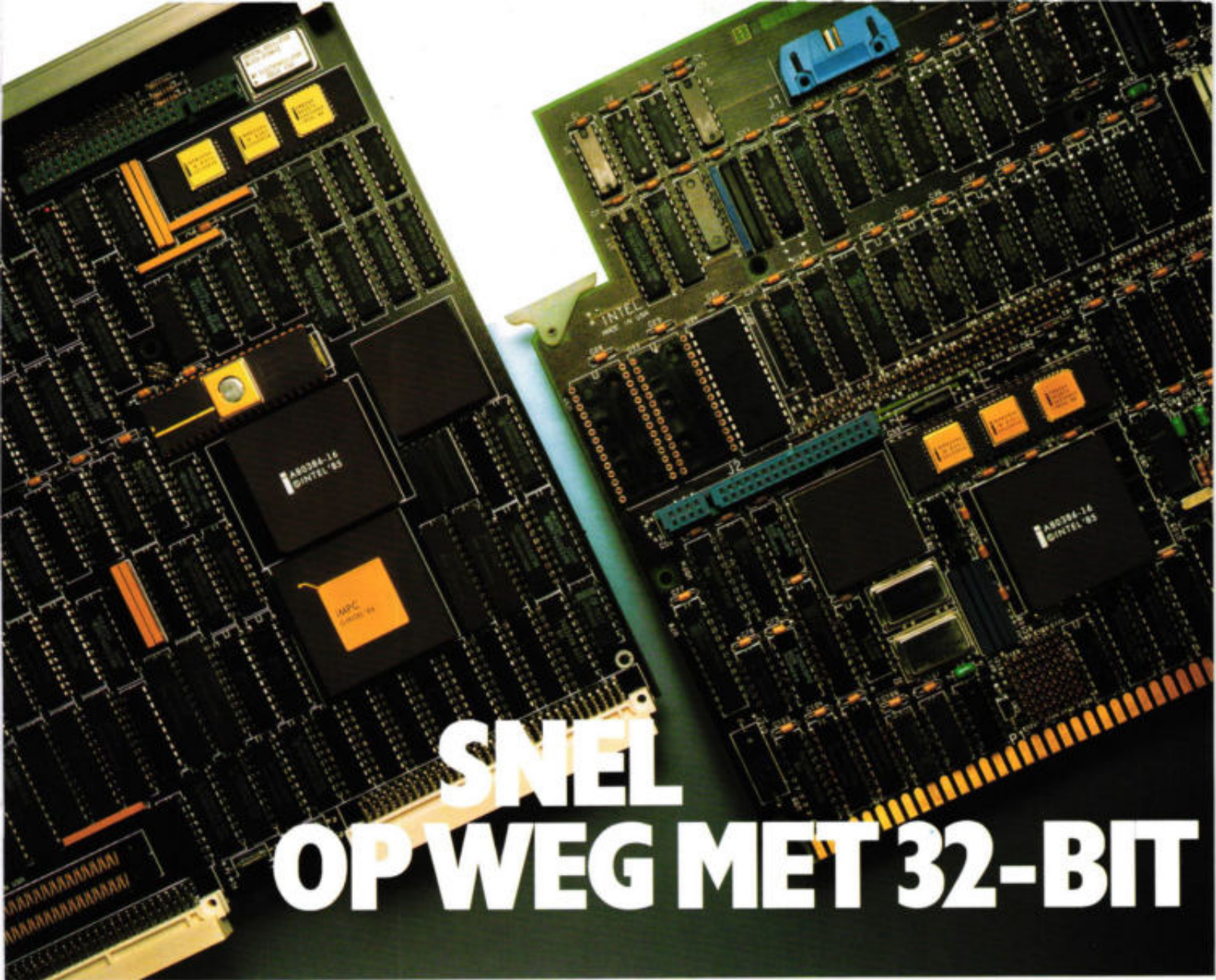
Productie van
printplaten tot complete units.

- ★ Assembleren Proto
- ★ Assembleren kleine serie
- ★ Assembleren seriematig
- ★ Mechanische montage
- ★ Modifieren

WIFRA

electronics

Postbus 75
4040 DB Kesteren
Tel. 08886-1724



SNEL OP WEG MET 32-BIT

In oktober 1985

hebben we onze 32-bits microprocessor 80386 geïntroduceerd. Een CPU die wat betreft snelheid en toepassingsmogelijkheden elke andere overtreft. En op dit moment leveren we complete 80386 starter kits gebaseerd op MULTIBUS I en MULTIBUS II. Dit geeft uw ontwikkeling voorsprong en uw produkt is sneller op de markt.

Voor een 32 bits high performance ontwerp op componenten- of kaartniveau, geven deze kits u minimaal 6 maanden ontwikkeltijd-besparing.

Zowel de MULTIBUS I als MULTIBUS II kits bevatten alles wat u nodig heeft: een 80386 processorkaart, een 32-bits geheugenkaart en een software-debug monitor met koppelmogelijkheid naar een host computer.

De MULTIBUS I starterkit bevat een iSBC 386/20 kaart. Hierdoor wordt het uitbreiden of sneller maken van bestaande systemen erg

eenvoudig, omdat deze kaart volledig compatibel is met de wereldwijde standaardbus architectuur, MULTIBUS I.

Hogere performance

Zoekt u nog hogere performance, ga dan van start met de MULTIBUS II kit. De iSBC 386/100 kaart benut ook de compatibiliteitsvoordelen van de 80386.

Deze 32-bits CPU kaarten beschikken over maximaal 16 MByte lokaal geheugen en een groot cache geheugen voor nul wait-states.

Beide 32-bit kaarten worden door Intel ontwikkelgereedschappen ondersteund. Daartoe bieden wij een Assembler, PL/M en C compiler, een reeks utilities en de PSCOPE Monitor 386 debugger.

Direkt leverbaar

Alles is direkt leverbaar. Waarom nog wachten als u nu met voorsprong in de 32-bit markt van start kunt gaan.

intel

Vul de bon in voor meer informatie.

BON

voor meer info over de 32 bit

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

86A376

Bon naar Intel Semiconductor (Benelux) B.V.
Antwoordnummer 3240, 3000 BW Rotterdam
Een postzegel is niet nodig.

☐ Intel Semiconductor
(Benelux) B.V.
ROTTERDAM 010-4212377

☐ Koning en Hartman
Elektrotechniek BV
DELFT 015-609906

☐ Inelco N.V.
BRUSSEL 2-2160160

15

JAAR simac

15 jaar innovatief in elektronica en automatisering
15 jaar een begrip voor kwaliteit en betrouwbaarheid

Simac, ook de komende 15 jaar uw vertrouwd adres als het om
investeren in elektronica of automatiseren gaat.



simac

techniek

High Tech Park / 5503 HP Veldhoven / tel. 040-582944

Simac Electronics bv, Simac Data bv, Simac Systems bv, Simac Combidata bv