

RB elektronica

RADIO
BULLETIN

nr.5/6, juni/juli 2000

prijs fl. 9,95 / Bfr. 210

RB 70 jaar



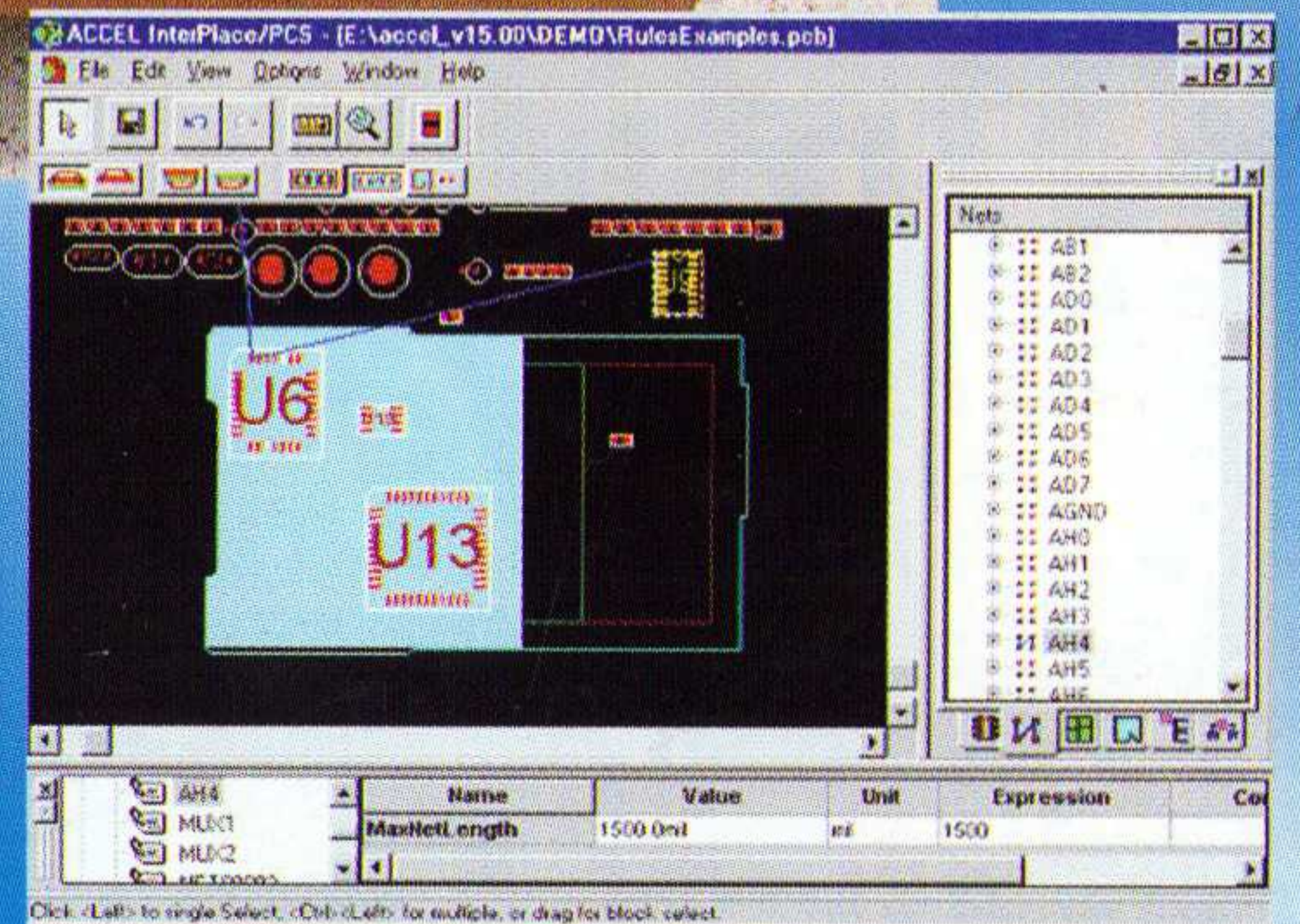
IN DIT NUMMER O.A.

High-End buizenversterker deel 2

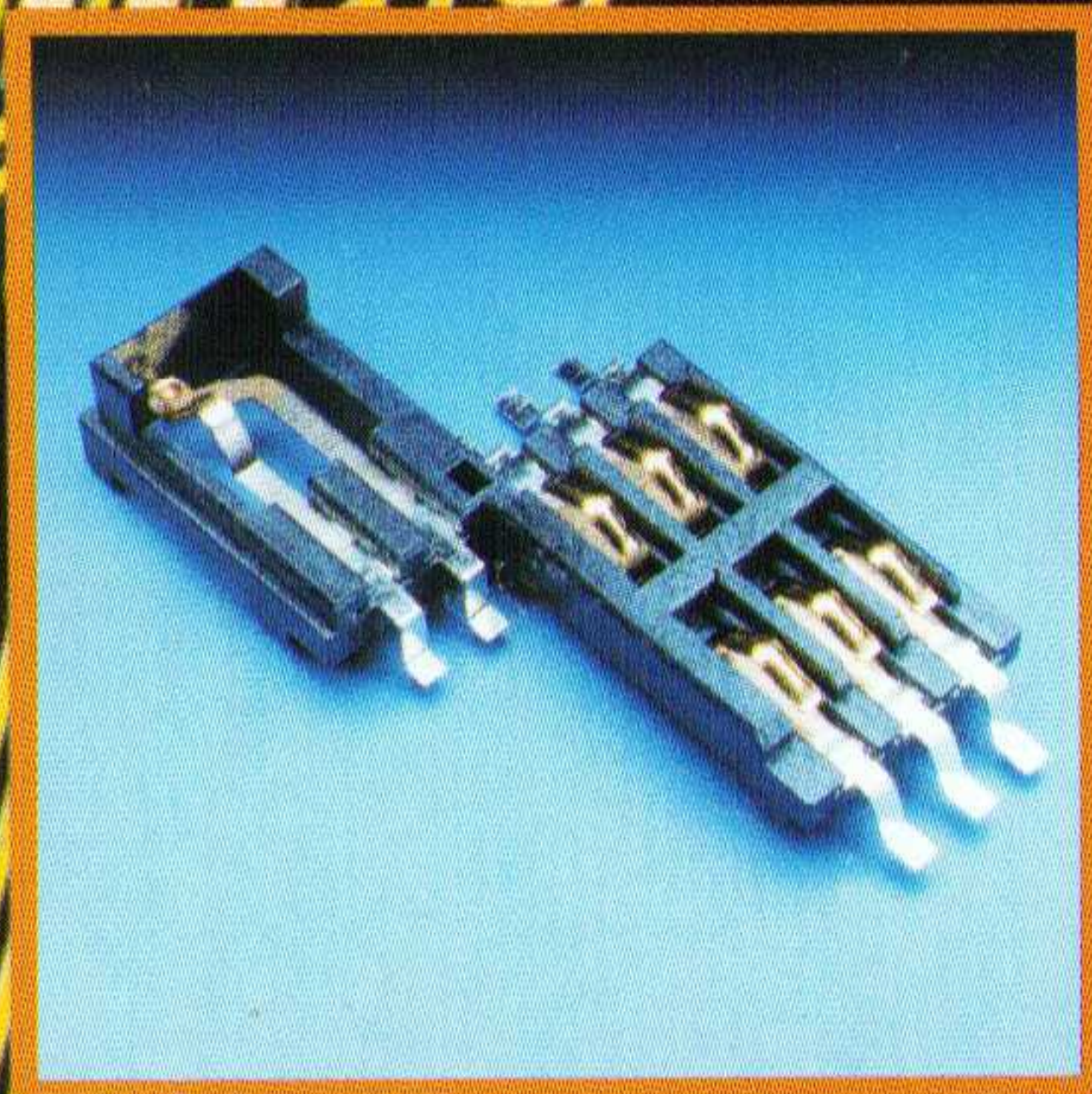
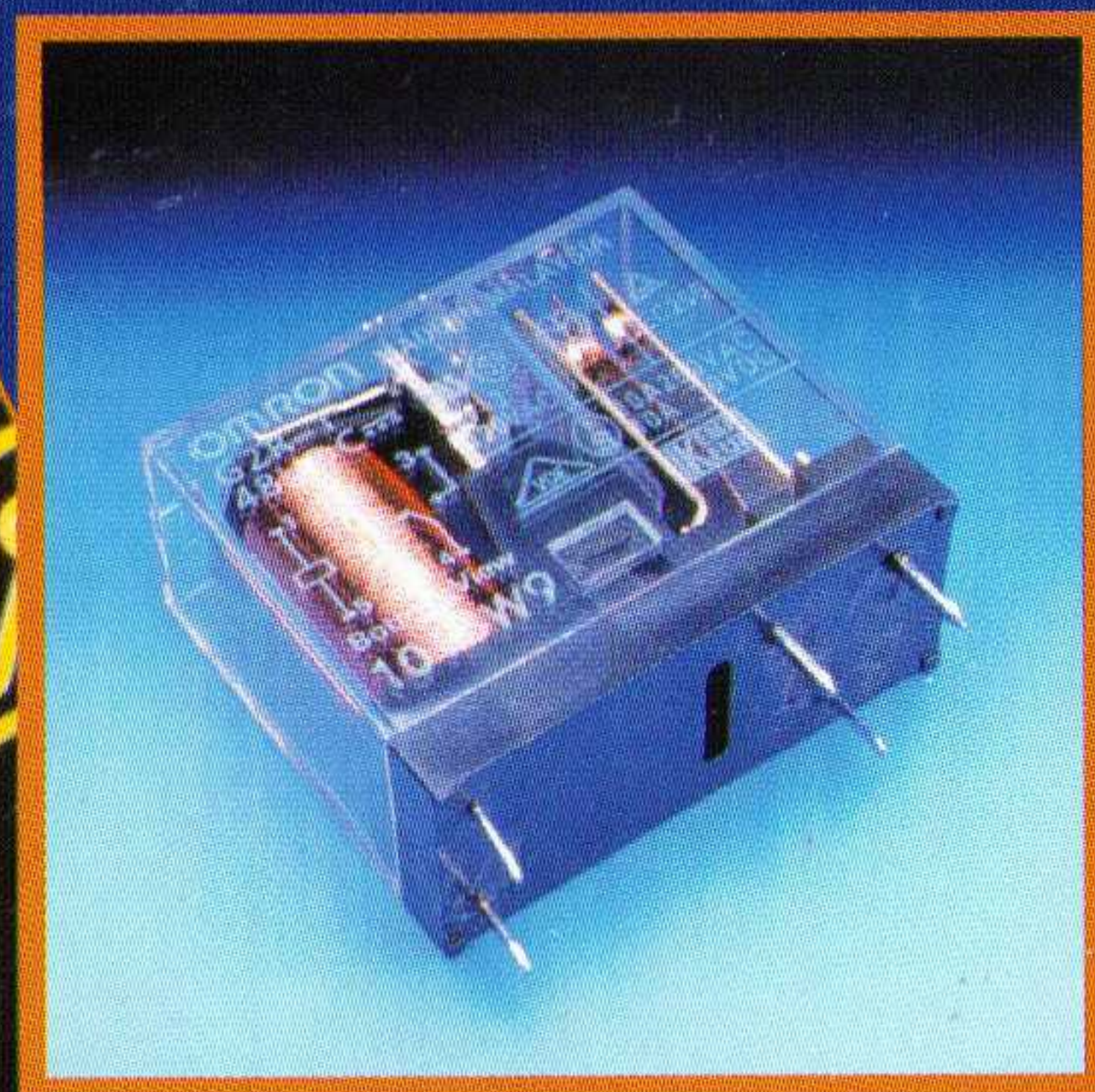
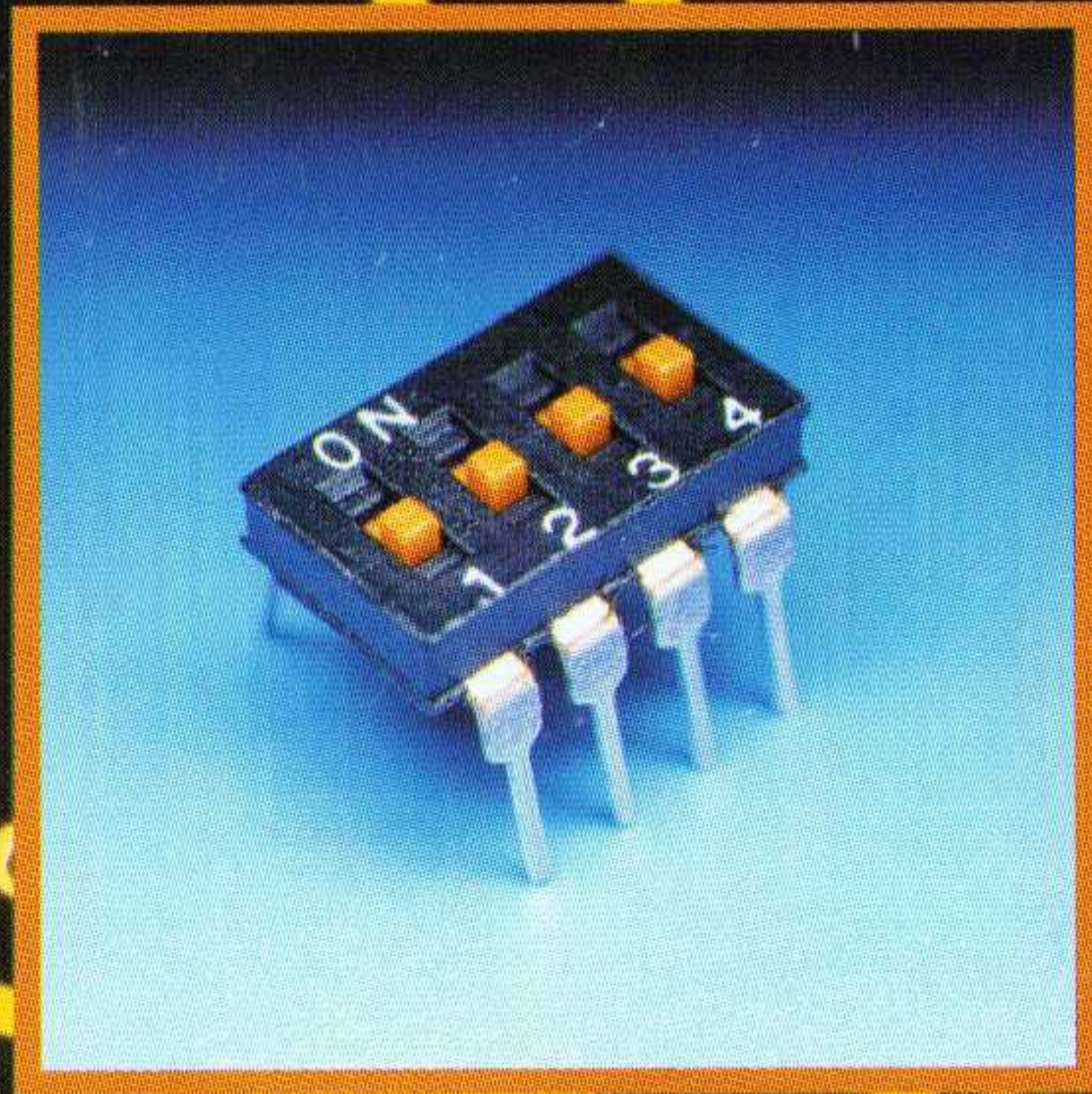
Soldeereisen voor "kale" printplaten deel 2

Parametrische constraint-technologie helpt bij het besturen van PCB ontwerpregels

Lab-on-chip analyseert stoffen in lichaam via microdialyse



Omron maakt het plaatje compleet



Omron is een grote speler in kleine componenten. De onderneming levert een uitgebreid assortiment componenten voor montage op printplaten, van printrelais en dipswitches tot printschakelaars en kaartlezers. Stuk voor stuk ontworpen volgens exacte specificaties, voor probleemloze werking, jaren achtereen. En met de geruststellende zekerheid van jarenlange beschikbaarheid van componenten. Het is niet voor niets dat automobiefabrikanten over de hele wereld de sensoren en schakelaars van Omron kiezen, dat de NASA componenten van Omron inbouwt in de spaceshuttles of dat toonaangevende telecombedrijven kiezen voor Omron printrelais.

Omron kan bogen op ruim veertig jaar innovatie-ervaring en levert gespecialiseerde componenten voor een verscheidenheid aan toepassingen, van kantoormachines tot verkoopautomaten, en van boordcomputers tot huishoudelijke apparaten. Omron maakt uw printplaatje compleet.

OMRON

OMRON ELECTRONICS B.V.
POSTBUS 582 • 2130 AN HOOFDORP • TEL. 023-5681100 • FAX 023-5681181
INTERNET: WWW.OMRON.NL

DE KLEINSTE "PA" VERSTERKT HET BEREIK VAN BLUETOOTH RADIO TOT 100 m!

Klasse 1 +20 dBm uitgangsvermogen bij 2,5 GHz

De MAX2240 2,4 GHz versterker verlegt de grens in het opvoeren van de prestaties en miniaturisatie. Beschikbaar in de 9-pin, 3x3 Ultra-Chip-Scale-Package (UCSP) bij een oppervlak van 2,43 mm². Dit product vraagt slechts 16% van de boardruimte ten opzichte van andere soortgelijke producten in een 8-pin MSOP-behuizing. De kleine behuizing maakt dit product ideaal voor gebruik in Bluetooth modules.

MAX2240 VERGROOT HET BEREIK VAN 10 m naar 100 m!



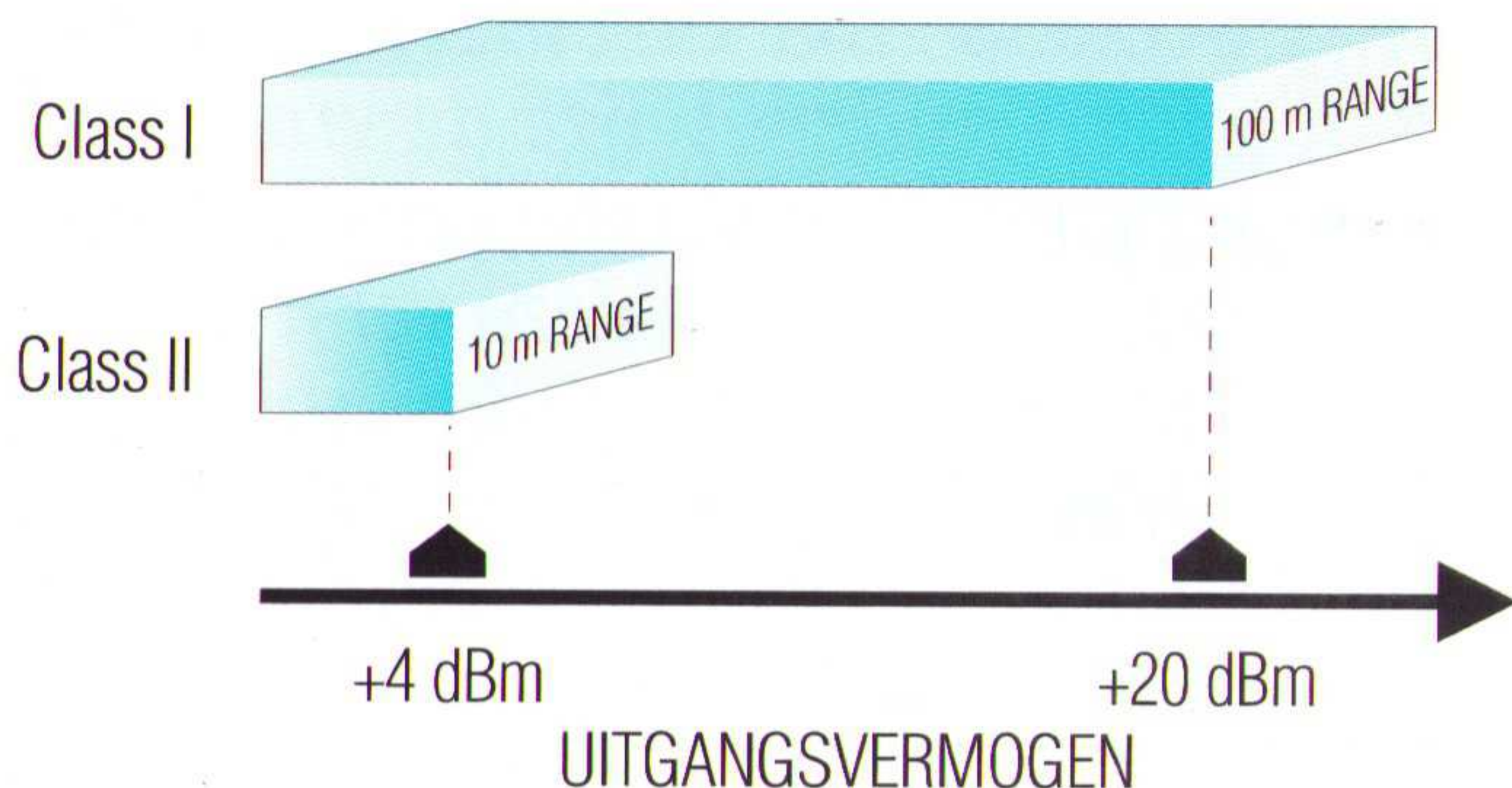
VERGELIJK HET VERSCHIL:

MAX2240 9-PIN UCSP 1,56 mm x 1,56 mm	↔	CONCURENTEN 8-PIN MSOP 4,9 mm x 3,0 mm
---	---	---

UCSP PAST IN DE KLEINSTE MODULE!

De MAX2240 is ideaal voor Bluetooth klasse 1 apparaten die gebruikt worden in diverse toepassingen, zoals notebook PC's, draagbare telefoons en zogeheten "access points".

BLUETOOTH POWER CLASSES

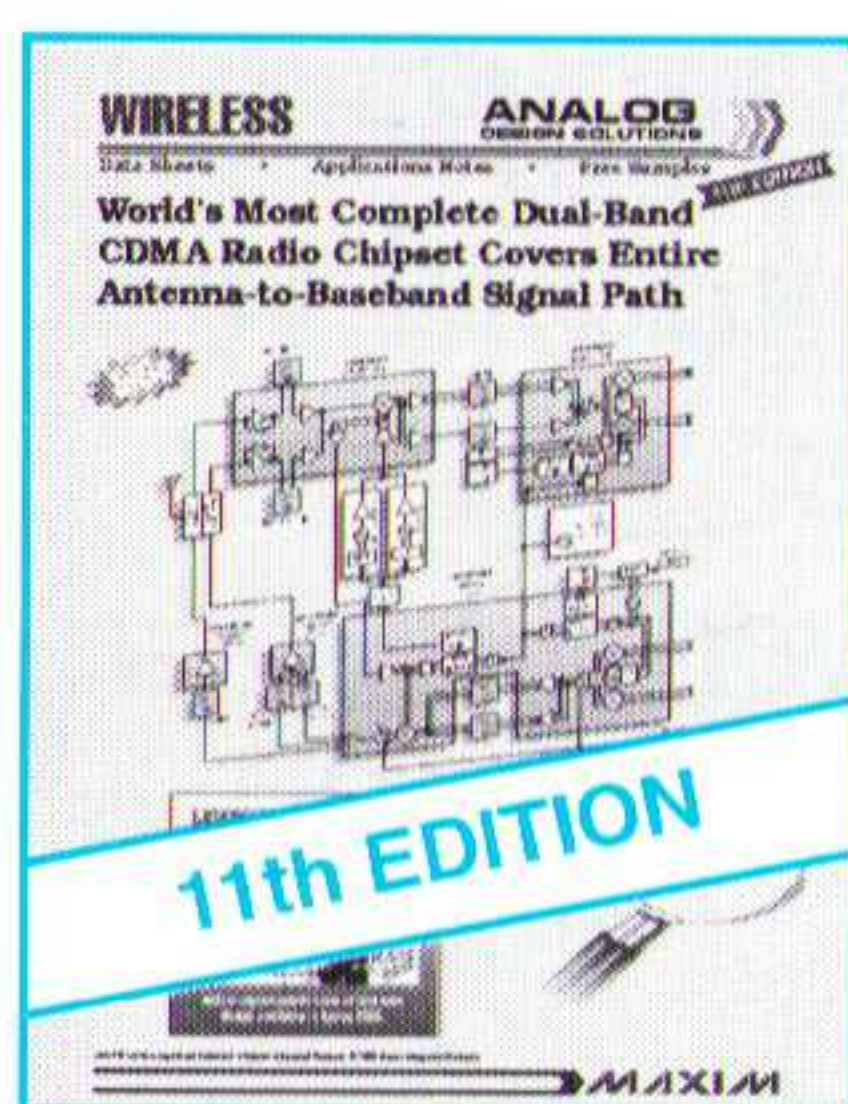


MAX2240 kenmerken:

- ◆ Werkt bij 2,4 GHz tot 2,5 GHz
- ◆ +20 dBm uitgangsvermogen
- ◆ Vermogen digitaal instelbaar in vier stappen
- ◆ Bluetooth Power Class 1 compliant
- ◆ Geïntegreerde ingang (50 Ω impedantie)
- ◆ 1 μA shutdown mode
- ◆ Enkelvoudige voeding (+2,7 V tot +5,0 V)

Applicaties:

- ◆ Bluetooth
- ◆ HomeRF
- ◆ 802.11 FHSS WLAN
- ◆ 2,4 GHz ISM proprietary radio's



Gratis Wireless Design Guide—Verzending binnen 24 uur
Bevat: Data sheets en kaarten voor gratis samples

Bel 015 - 2 609 906

MAXIM

www.maxim-ic.com

NU VERKRIJGBAAR: UITGAVE 2000
HET HELE LEVERINGSPROGRAMMA
OP CD-ROM. GRATIS.



Maxim Integrated Products - U.K.,
phone (0118) 9303388; fax (0118) 9305577

NIEUW!

Ga nu voor prijs, levering en het plaatsen van orders
online bij www.maxim-ic.com

MAXIM is een geregistreerd handelsmerk
van Maxim Integrated Products.
© 2000 Maxim Integrated Products



KONING EN HARTMAN

ENERGIEWEG 1, POSTBUS 125. 2600 AC DELFT, TELEFOON 015 - 2 609 906, FAX 015 - 2 619 194

"De Allesweter"

De zomer is weer goed begonnen: het regent! Juist voor die lezers van RB Elektronica die nog in eigen land verblijven – of misschien nog niet met vakantie kunnen gaan of om welke reden dan ook niet weg kunnen deze periode – is het prettig om bij hun RB Elektronica van deze maand ook geheel (alleen als u abonnee bent) kosteloos de nieuwe uitgave "De Allesweter" te ontvangen. Inmiddels is deze uitgave enkele weken oud en zijn de reacties niet meer te tellen. Als redactie zullen we alles in het werk stellen om iedereen met vragen te beantwoorden en zal er ook een 2^e nummer verschijnen. Wanneer? We zullen u op de hoogte houden. We verwachten ook van de abonnees van RB Elektronica reacties te ontvangen over deze nieuwe uitgave "De Allesweter".

De bedoeling is dat de abonnee van RB Elektronica "De Allesweter" zonder extra kosten krijgt toegestuurd, als aanvulling op het abonnement en als cadeautje voor het abonnement op RB Elektronica. Alle andere bladen en tijdschriften geven alleen hun nieuwe abonnees iets cadeau. RB Elektronica meent juist dat haar bestaande abonnees belangrijk zijn en dat zij dus af en toe iets extra's kunnen verwachten.

Response

Op het vorige nummer is een enorme response geweest in zake de buizenversterker. Vele hebben gebeld en geschreven, ge-e-mailed of op een andere wijze de vraag gesteld of de redactie van RB Elektronica van plan is om deze versterker als bouw pakket te gaan voeren. Het antwoord is een kort: neen, wij gaan deze versterker niet als bouw pakket leveren. Ook met vragen over prijzen en dergelijke kunt u niet bij ons terecht, maar levert de firma Amplimo in Delden alle gewenste informatie. U treft het telefoonnummer aan bij het tweede deel over deze buizenversterker in deze uitgave.

Als redactie wilden wij dit artikel in zes afleveringen laten verschijnen. De reacties zijn echter dusdanig dat wij besloten hebben om de hele serie in drie afleveringen te brengen. Dit betekent echter wel dat de aflevering van deze maand veel meer redactionele pagina's opeist dan oorspronkelijk de bedoeling was. Wij menen echter dat we hiermee tegemoet komen aan de vele lezers die over deze buizenversterker – in welke vorm dan ook - hebben gecorrespondeerd.

Desondanks treft u nog enkele interessante artikelen aan, die u als professionele lezer zult waarderen.

De redactie van RB Elektronica en "De Allesweter" wenst u een goede vakantie en veel leesplezier met deze beide uitgaven toe.

Dirk Scheper.

CADENCE PCB DESIGN STUDIO

lowcost PCB ontwerptool van topklasse

De onlangs nieuw gevormde **CADENCE PCB DIVISION** heeft de sterkste kanten van de OrCad-lijn en de geavanceerde PCB-tools van Cadence System Division gebundeld in een nieuw product genaamd "**PCB DESIGN STUDIO**".

Capture CIS van **ORCAD** is het meest populaire schematic entry pakket in de industrie. Behalve als flexibel en uiterst krachtig schematekenpakket doet het CIS-gedeelte (component management system) dienst als controle op de integriteit van de gebruikte onderdelen binnen het ontwerp. CIS verbindt het ERP/MRP-systeem op een gebruikersvriendelijke manier met het schematekenpakket. Omdat de link tussen symbolen op het schema en de CIS-database, die de meest actuele informatie bevat, behouden blijft, is het mogelijk keer op keer de validiteit van de data te controleren.

Allegro PCB is een zeer geavanceerde ontwerptool voor de fysische layout van PCB's.

Het pakket bevat een groot aantal plaatsingstools. De interactieve placement mode geeft de optimale positie van de componenten aan op basis van berekeningen volgend uit de opgegeven plaatsingsregels. Deze regels zijn zeer geavanceerd en kunnen zowel in Capture als in Allegro ingegeven worden. Crossprobing en cross-selection behoren ook tot de mogelijkheden.

De kwaliteit van de Shape-based Cadence Specctra Autorouter behoeft geen introductie.

Specctra is ontwikkeld om high-density boards met complexe ontwerpregels snel en volledig te routen. Specctra is zeer goed geïntegreerd binnen de Allegro-omgeving, zodat alle regels vanuit Capture CIS of Allegro kunnen worden doorgegeven aan Specctra.

Een van de grote voordelen van PCB design studio is de mogelijkheid tot uitbreiding.

Mocht u bijvoorbeeld gebruik willen maken van meer dan 6 layers autorouting, dan kunt u de Specctra Autorouter voor een lage prijs opwaarderen.

CADENCE PCB DESIGN STUDIO bestaat uit:

- **Capture CIS** (Components Information Systems)
- **Allegro PCB**
- **Specctra Autoroute** (6 layer unlimited pins)
- **Specctra Editroute** (6 layer unlimited pins)
- **Specctra Editplace** (6 layer unlimited pins)

Het inruilen van bestaande layout tools behoort tot de mogelijkheden.

Voor meer informatie en prijzen: **Catena Design Systems, Elektronicaweg 40, 2628 XG Delft, tel.: (015) 2756090, e-mail: software@catena.nl, web: www.catena.nl**

Deze coupon kunt u ongefrankeerd versturen naar:

RB Elektronica

Antwoordnummer 613

1400 WB Bussum

Ik wil graag een **abonnement op RB Elektronica** nemen tot en met nr. 5 2001. Ik betaal hiervoor geen **fl. 89,00** maar **slechts fl. 79,00**. U ontvangt van ons een acceptgiro voor de door u aangekruiste keuze. Ook kunt u ons een éénmalige machtiging geven om het bedrag éénmalig automatisch te incasseren.

Ja, ik wil een abonnement op RB Elektronica tot en met nr 5 2001 voor slechts fl. 79,00

Ik wil een proefabonnement op RB Elektronica (3 nummers) voor slechts fl. 25,00

Eénmalige machtiging. Ik machtig Bureau Belper om éénmalig het bedrag van mijn bestellingen af te schrijven van onderstaande bank- of girorekening. (Het bedrag wordt na 10 dagen van uw rekening afgeschreven)

Giro

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

of Bank

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Geboortedatum _____

Telefoonnummer _____

Handtekening _____

Voorletters + Naam		Dhr.	Mw.						
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Straat		Nummer							
Postcode	Plaats	Datum							
<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>									

RB ELEKTRONICA
(jaargang 70)

is een uitgave van
Bureau Belper Communications V.O.F.
Batterijlaan 39
NL - 1402 SM Bussum
Tel.: 035 6424831
E-mail: Belper@Euronet.nl
Fax.: 035 6936293
Web-site: WWW.RBE.NL
Postbank 21.35.596

Hoofdredactie
D.J.F. Scheper

Redactieraad:
M. Roeten, A. Rens, Klaas Zwarthof, S.D. Scheper,
G.R. Belecke
e-mail: rbe@rbe.nl

Vaste medewerkers:
J.W. Richter, A. J. Hurenkamp, S. Swolffs
G. van de Werff, R. Wals
Fotograaf J. Beekes

Prepress:
Van der Weij B.V., Toos van Beek

Advertentieverkoop:
Henk v.d. Brugge
010-4081312.

Abonnementen Nederland:
Standaard fl.89,00 per jaar
Buitenland fl. 215,00 per jaar

Studenten fl.59,00 per jaar

Abonnementen worden automatisch verlengd, tenzij uiterlijk drie maanden voor het einde van de aflooptermijn schriftelijk bericht is ontvangen. Vermeld bij uw correspondentie altijd uw abonneenummer.

Druk:
Van der Weij Grafische Bedrijven B.V.

Distributie:
België: PVD België

Abonnementen België:
Partner Press - RB Elektronica
Charles Parentéstraat 11
B - 1070 Brussel/Bruxelles
Tel.: 02/556.41.40
Fax.: 02/556.41.46

Standaard BF 1980 per jaar

Studenten BF 1300 per jaar

Auteursrecht:

Het geheel of gedeeltelijk overnemen, kopiëren of vermenigvuldigen van in dit tijdschrift gepubliceerde artikelen is uitsluitend mogelijk na schriftelijke toestemming en met bronvermelding. Gepubliceerde schakelingen en software kunnen door een (Nederlands) octrooi zijn beschermd. Toepassing voor persoonlijk gebruik is toegestaan. De uitgever stelt zich niet aansprakelijk voor de gevolgen van eventuele fouten.

ISSN: 0928-500

RB Elektronica professioneel

Productnieuws7, 8, 10, 11, 41

De laatste nieuwtjes op het gebied van componenten, hardware en aanverwante elektronische weetjes.

Holland Elektronika Info 9

De inmiddels vaste column voor Holland Elektronika leden

De HDPP 100, een moderne high-end audioversterker 12

Een artikelenserie waarvan hier deel 2. De serie behandelt alles wat u als lezer en zelfs nog meer over buizenversterkers wilden weten. In plaats van de geplande zes afleveringen, worden het drie afleveringen. Dit op veler verzoek.

Eisen voor 'kale printplaten' 29

Dit tweede deel van drie in totaal gaat verder met de norm ANSI/IPC-A-600 die algemene richtlijnen voor de controle van kale PCB's omvat. Een serie die tegemoet komt aan meer informatie over richtlijnen en normen bij PCB's, solderen en assembleren.

Parametrische constraint-technologie 34

De zogenoemde restrictietechnologie, constraint-technologie, kan tijd en vergissingen voorkomen bij het opstellen van regels voor het ontwerpen van PCB's. Timing, overspraak, impedantie, fabricage en inspectiehoek vormen een dusdanig complex geheel dat de ontwerper het steeds moeilijker krijgt. In dit artikel wordt op deze materie ingegaan.

Lab-on-chip analyseert stoffen 42

De Universiteit Twente heeft een laboratorium op chipniveau weten te realiseren. De eerste resultaten worden gemeld.

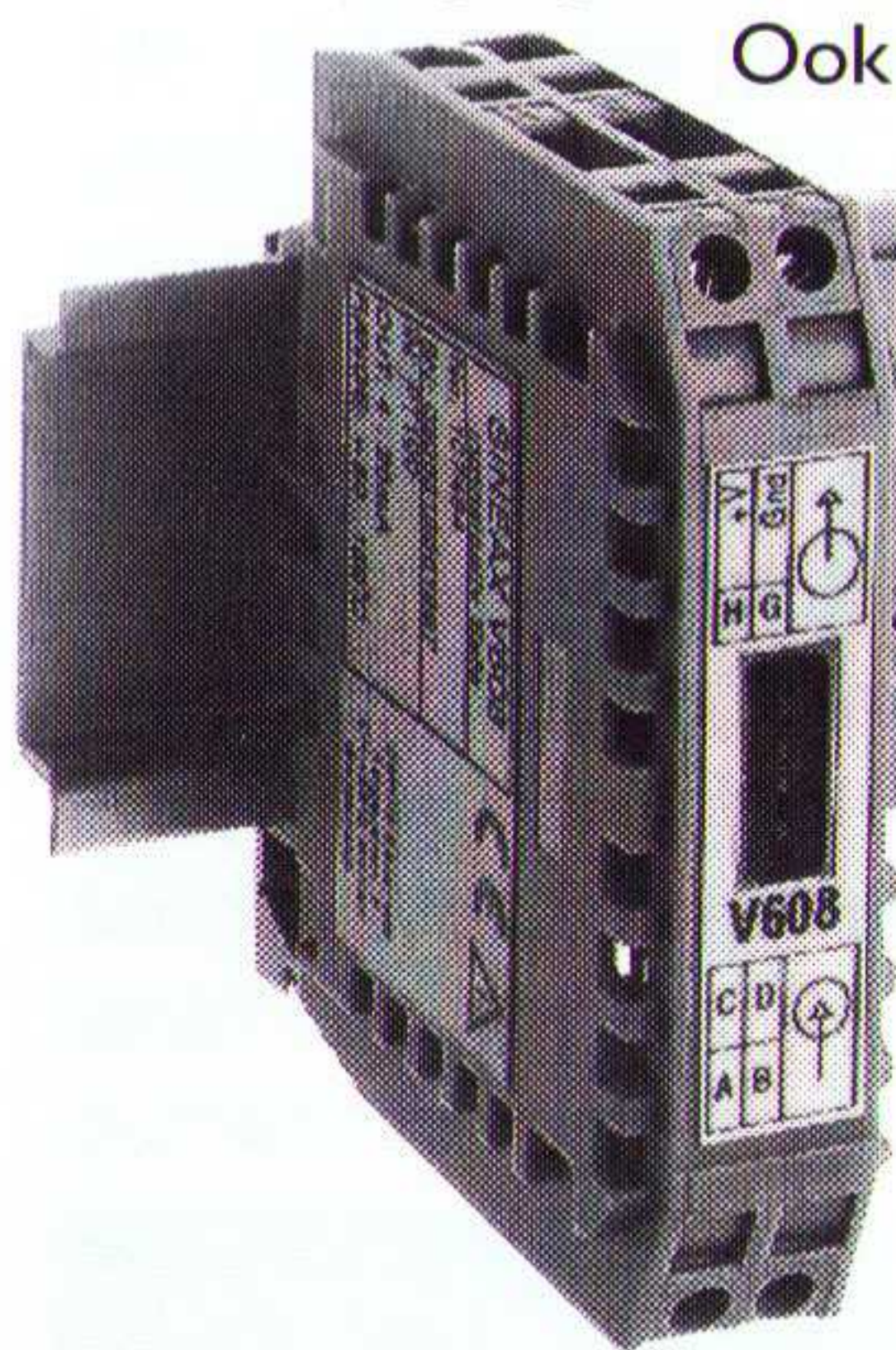
Vraag&Aanbod 44

De vaste rubriek voor lezers om gratis kleine advertenties te kunnen plaatsen.

Productnieuws

DIN-rail transmitter

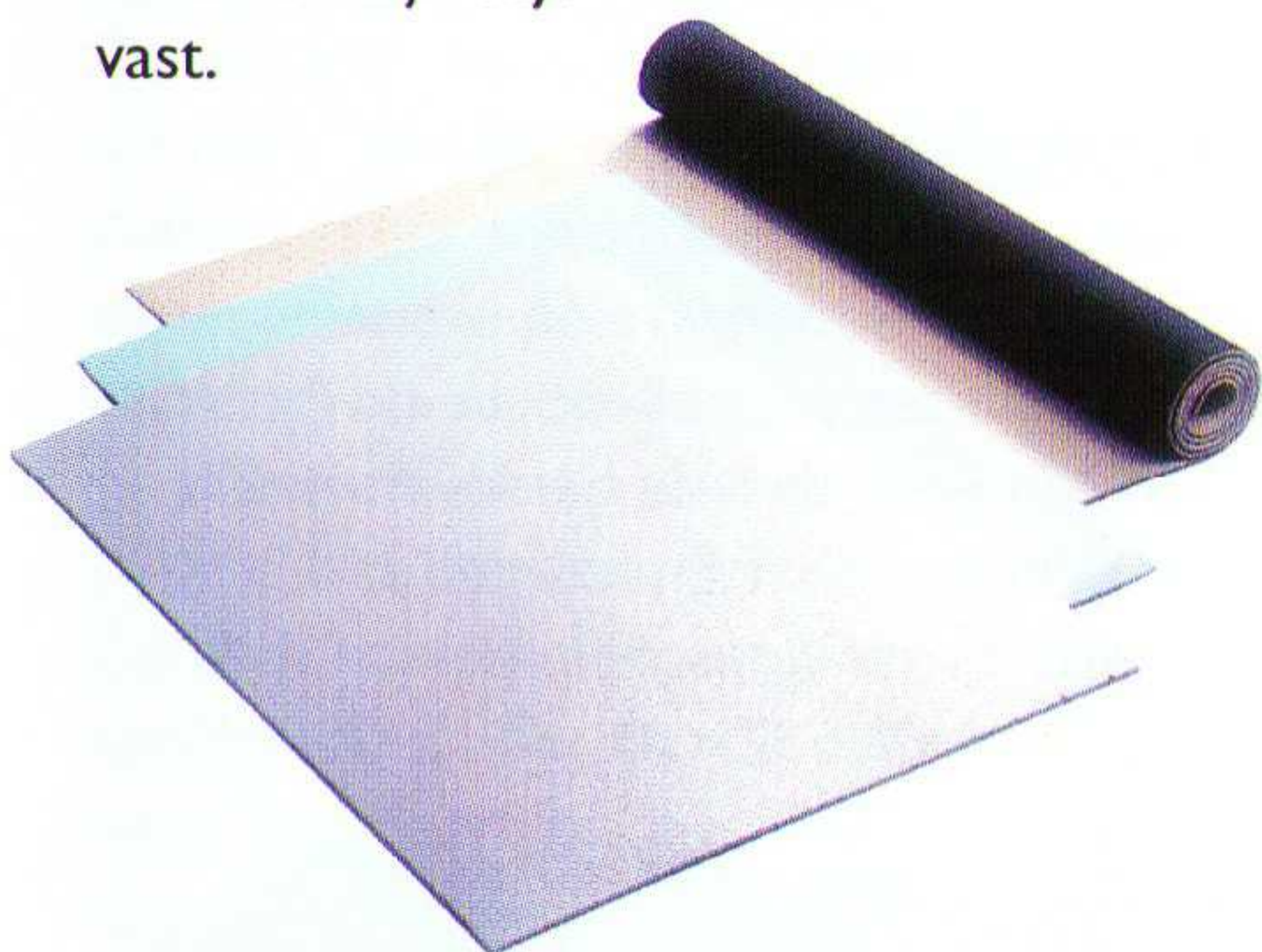
Een complete lijn programmeerbare temperaturomvormers is uitgebracht. Hieronder de SINEAX V608, een tweedraads-temperaturomvormer voor DIN-railmontage. Deze omvormer van GMC-Instruments (Woerden, 0348 421155) heeft een uitgang van 4...20 mA en is geschikt voor ieder thermokoppel en Pt100/Ni-element. De uitgang kan al naar gelang de omstandigheden worden geprogrammeerd. Bij kortsluiting of elementbreuk kan worden aangegeven hoe de uitgang zich dient te gedragen.



Ook de koudelastcompensatie kan worden gekozen. Er is ook een intrinsiek veilige uitvoering beschikbaar.

Tafelmatten

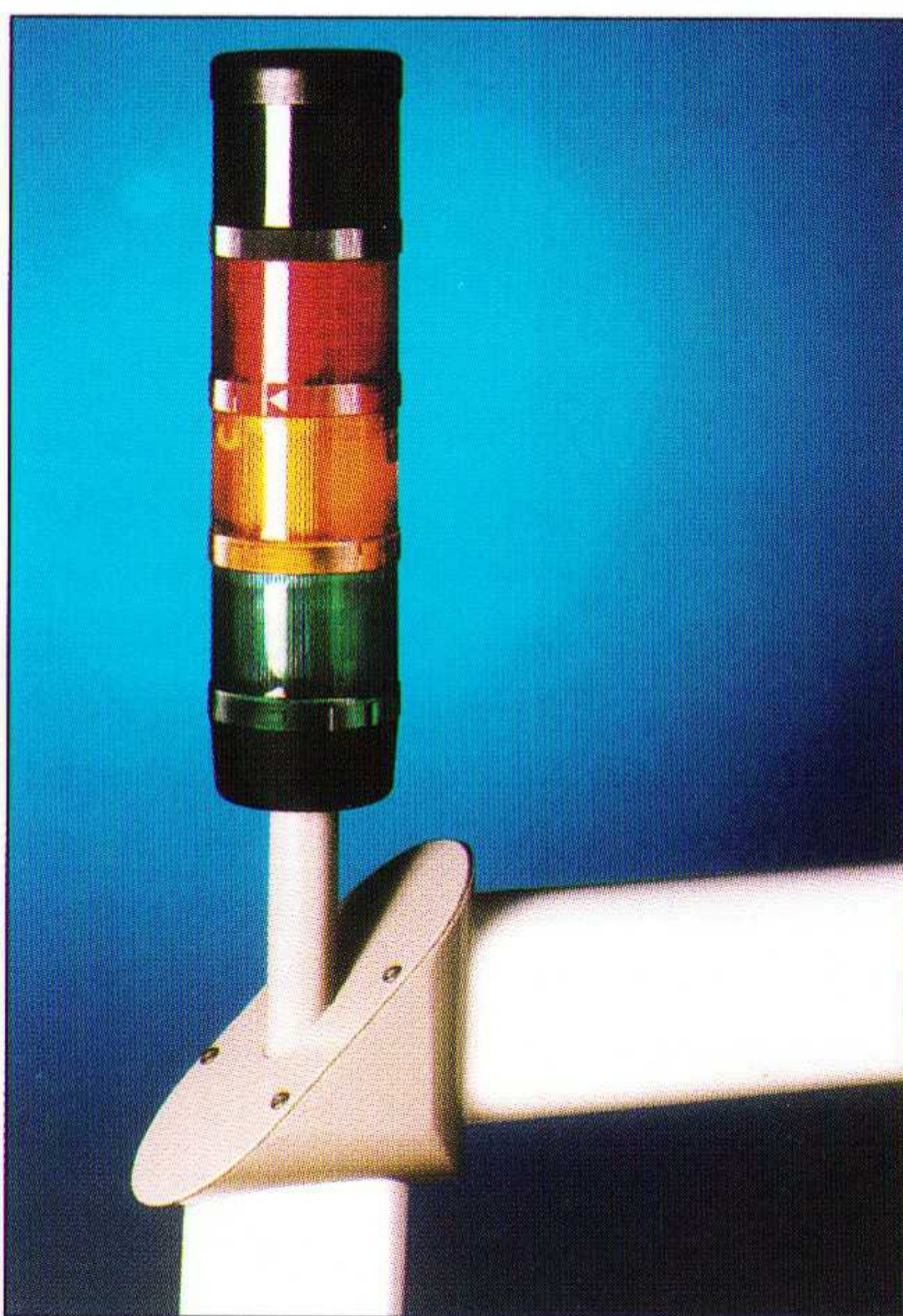
Weld-Equip (Helmond, 0492 542225) brengt twee typen ESD-veilige tafelmatten op de markt. Het gaat om de Euro-T2 tafelmatt met een dikte van 1,8 mm die uit rubber materiaal van twee lagen bestaat. Aan een zijde een statisch dissipatief en aan de andere kant geleidend met antislip eigenschappen. De matten zijn goed bestand tegen hitte en chemicaliën en zijn slijtvast.



Signaalzuilen

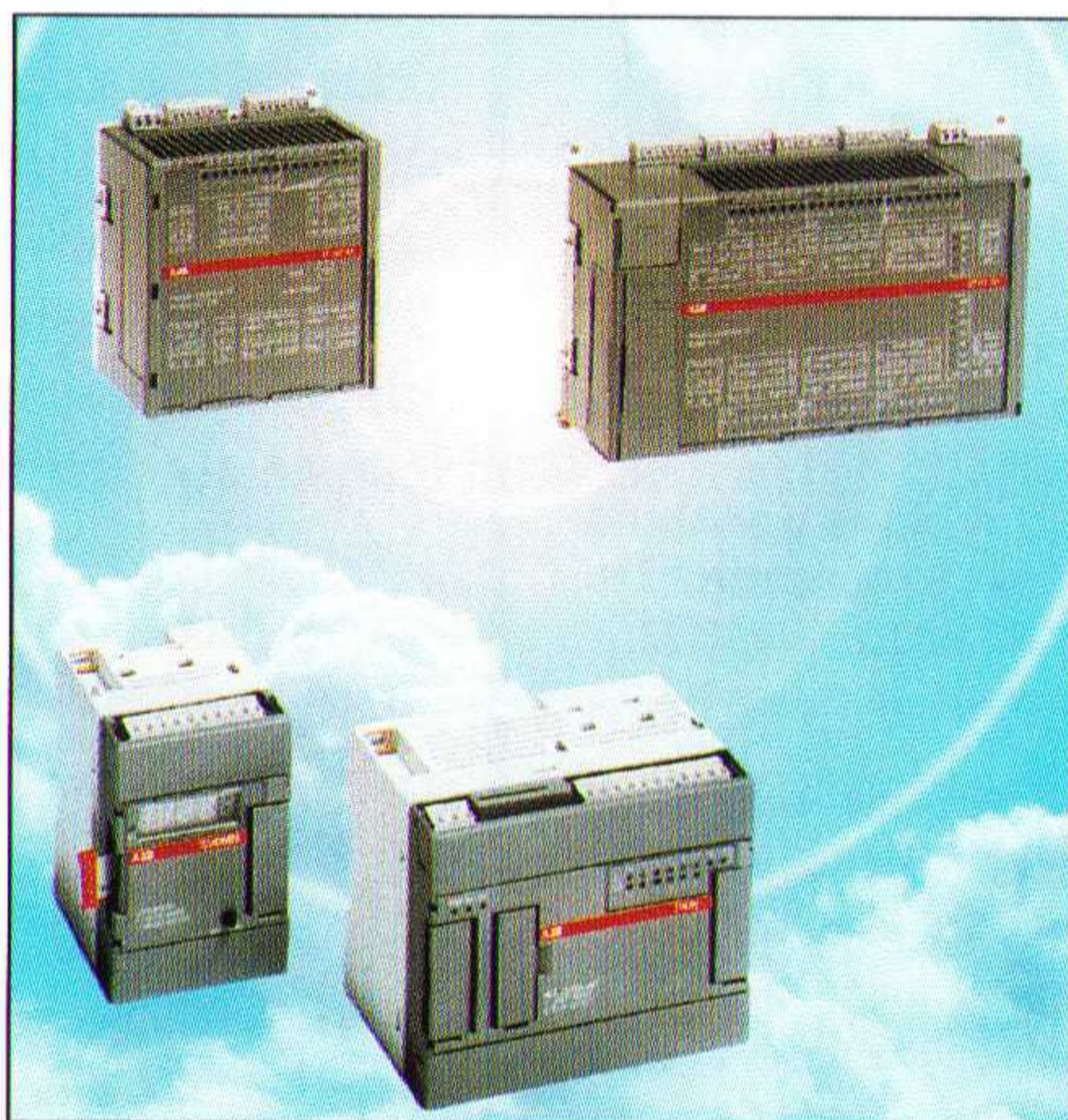
Signaalzuilen met flexibele mogelijkheden, dat zijn de zuilen voor de bewaking van installaties en machines van Rittal (Zevenaar, 0316 591911). Op deze wijze kan bewaking op afstand plaatsvinden en toch snel worden ingegrepen bij storin-

gen of noodsituaties. De zuilen zijn modulair op te bouwen met licht- en akoestische elementen. De lichtelementen kunnen worden uitgevoerd met gloeilampen, flitselementen en continu oplichtende LED-elementen. De gloeilampen zijn in vier kleuren beschikbaar en een kleurloos element. Het akoestische element kan worden voorzien van een continue of een pulserende toon, waarbij het geluidsniveau respectievelijk 85 dB en 100 dB bedraagt.



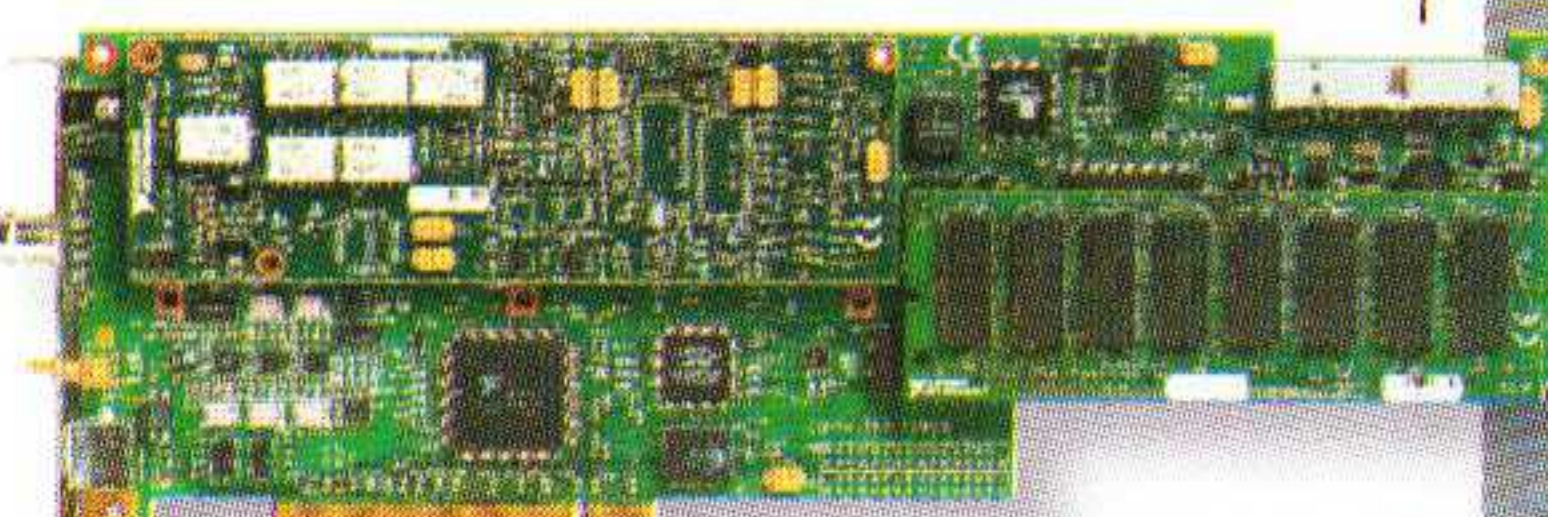
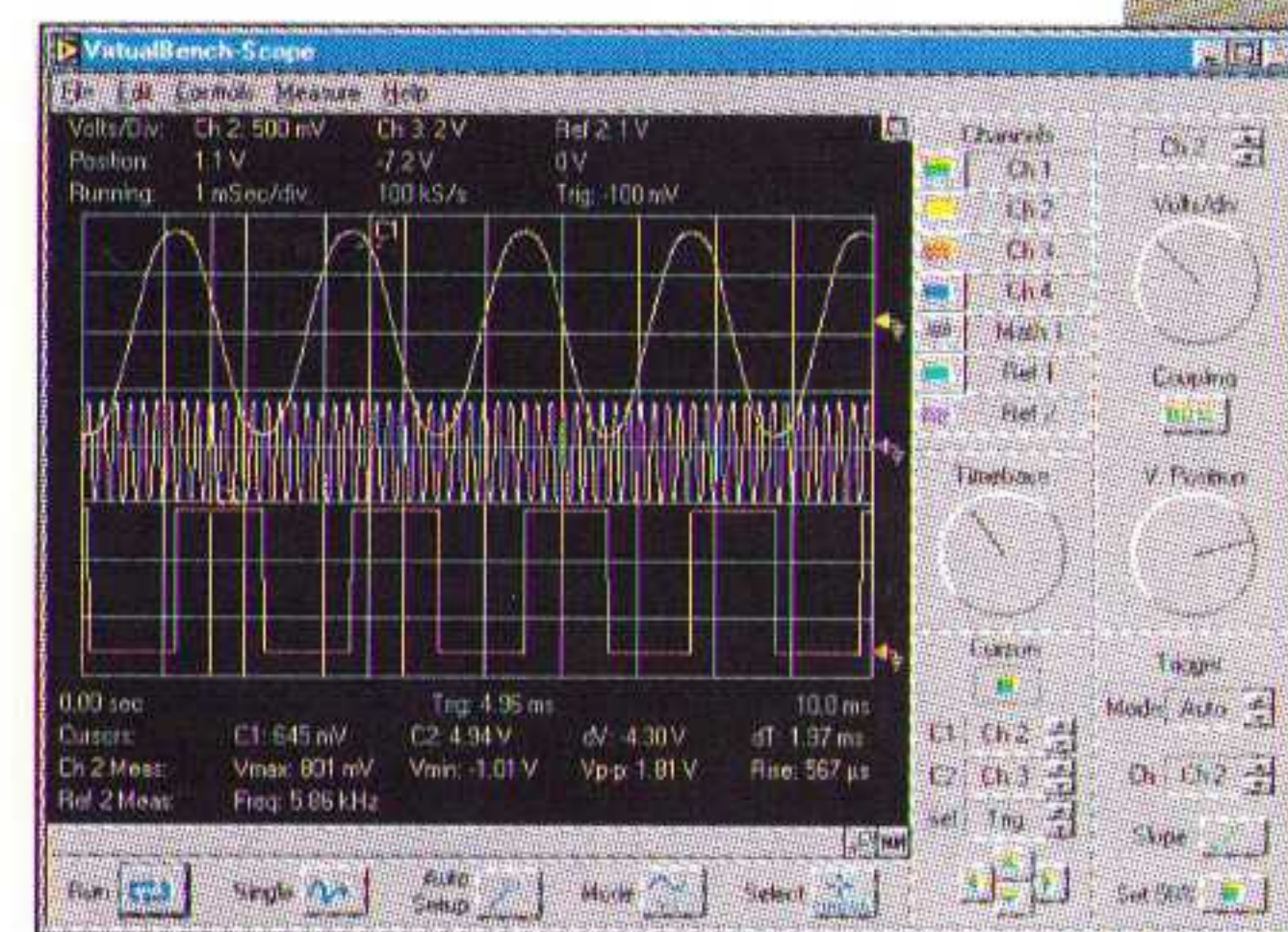
Energiregistratiesysteem

ABB (Capelle ad IJssel, 010 2582200) brengt een energiregistratiesysteem waarmee bedrijven efficiënt hun energieregistratie kunnen inrichten op de markt. Het decentrale systeem is modulair en bestaat uit basisstations en software voor het uitlezen van deze basisstations in standaardtabellen. De basisset wordt geleverd met extra programmatuur voor analyse en presentatie van de informatie. Als kleinste eenheid verwerkt het systeem zestien energiemeters en kan worden uitgebreid tot 4960 meters.



100 MS/s, 100 MHz, 8 tot 21-Bit A/D-converter

Dé oplossing voor
Computer-Based testapplicaties



Maak met behulp van de NI 5911 van uw PC een snelle hoge-resolutie A/D converter met variabele snelheden en resoluties. De NI 5911 is op PCI gebaseerd, wat resulteert in een veel sneller datatransport dan met vergelijkbare instrumenten.

Kenmerken:

- 100 MS/s real-time samples
- 1 GS/s random interleaved samples
- 8 tot 21-bit resolutie
- 100 MHz bandbreedte
- 16 MB sample geheugen
- Multi-instrument synchronisatie
- Instrument driversoftware voor LabVIEW™, LabWindows™/CVI, Visual Basic en C/C++

BUY ONLINE!

Bel voor een **GRATIS**
Computer-Based
Instruments Brochure



**NATIONAL
INSTRUMENTS™**

www.ni.com/instruments

(0348) 433466

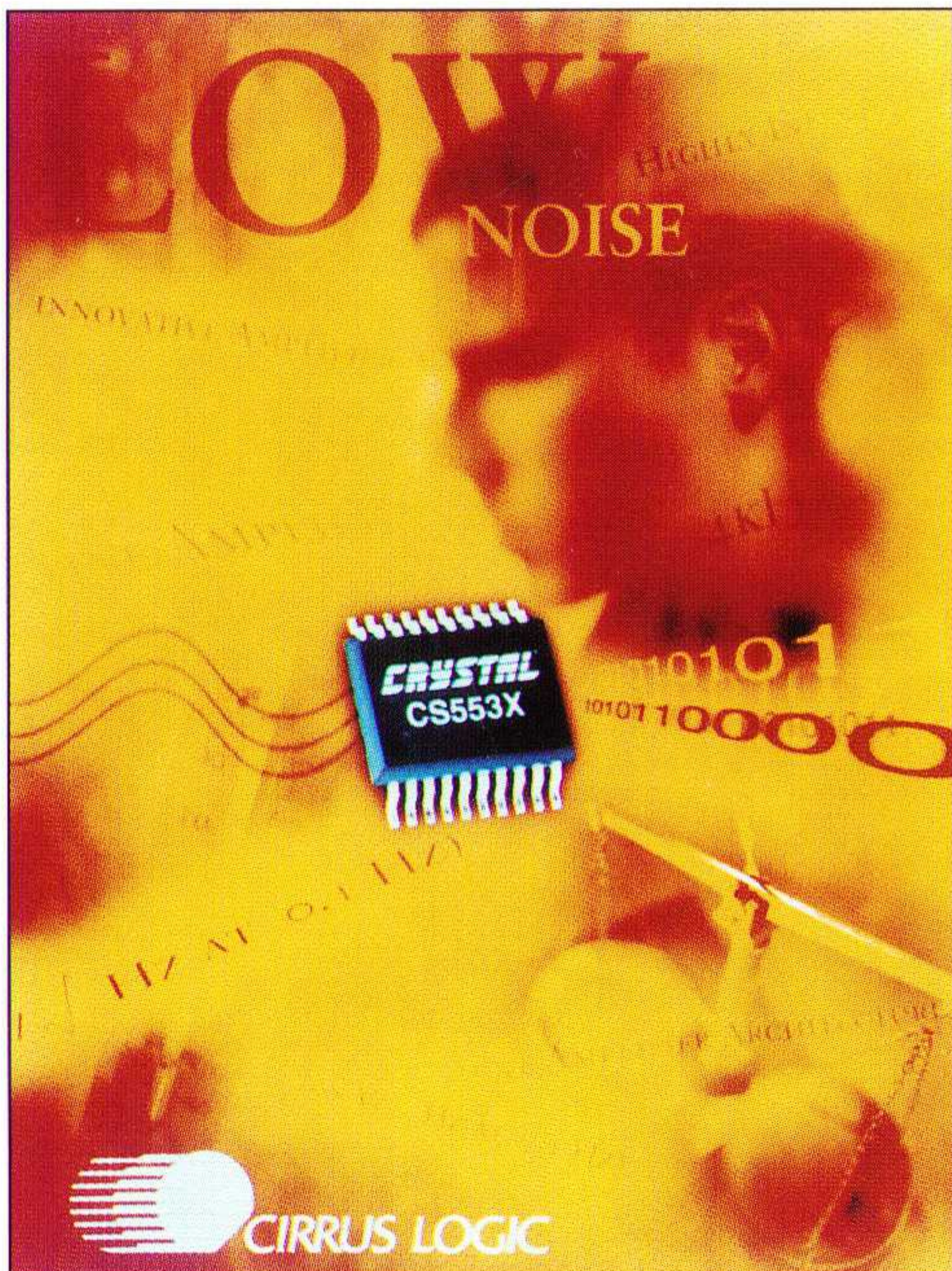
National Instruments Nederland BV
Vijzelmolenlaan 8A • 3447 GX Woerden
Fax: (0348) 430673
info.netherlands@ni.com
www.ni.com/netherlands

© Copyright 2000 National Instruments Corporation. All rights reserved. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

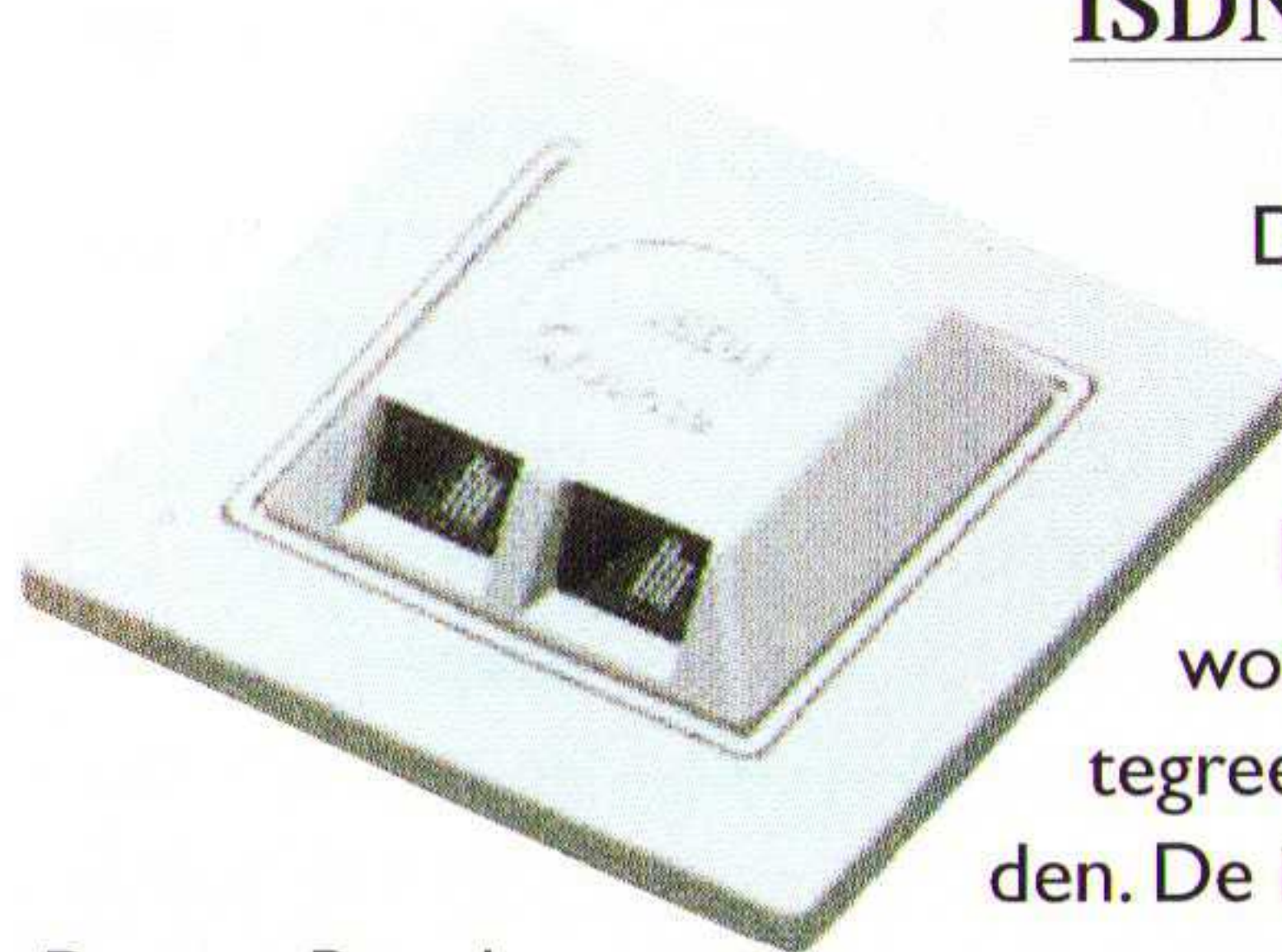
System-on-chip voor data-acquisitie

De CS553x-componenten van Cirrus (Memec, 040 2659325) zijn gebaseerd op de MultiPath-versterkers en zijn voorzien van een zelf ontwikkelde architectuur waarmee een zeer lage ruis wordt gerealiseerd.

De nauwkeurigheid loopt tot 23 bit. De bemonsteringsfrequentie ligt op 4 kHz, geschikt voor procesbesturingen en in medische apparatuur. De componenten bevatten in een enkele behuizing een combinatie van multiplexer, versterker en een analog-naar-digitaal omzetter.

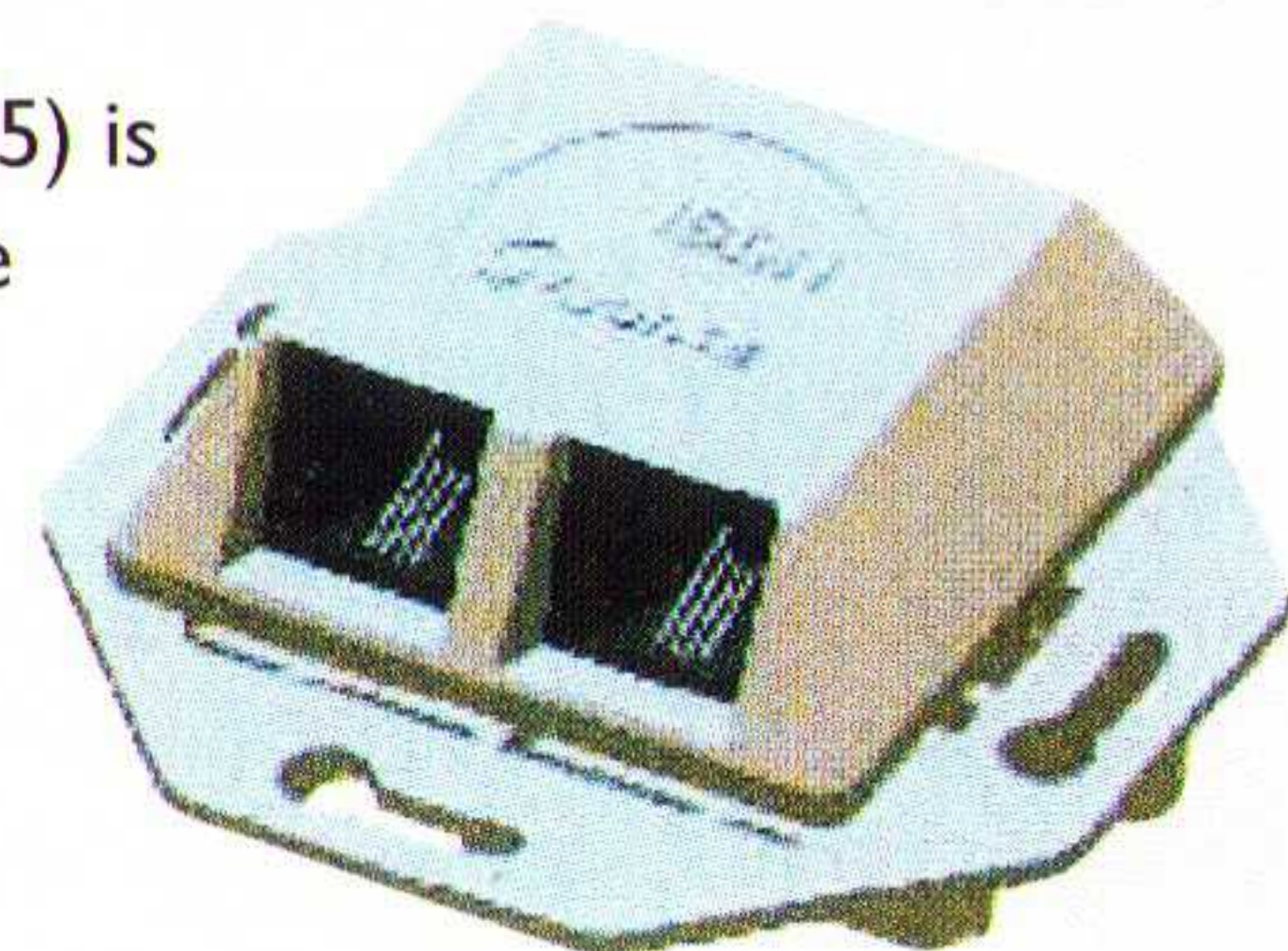


ISDN-inbouwdoos



De ISDN-contactdoos is uitgevoerd met twee parallelle RJ45-chassisdelen en de bustermination wordt gerealiseerd met geïntegreerde schakelbare weerstanden. De inbouwdoos van Quante

Pouyet Benelux (Capelle ad IJssel, 010 4588525) is geschikt voor alle beschikbare centraalplaten.



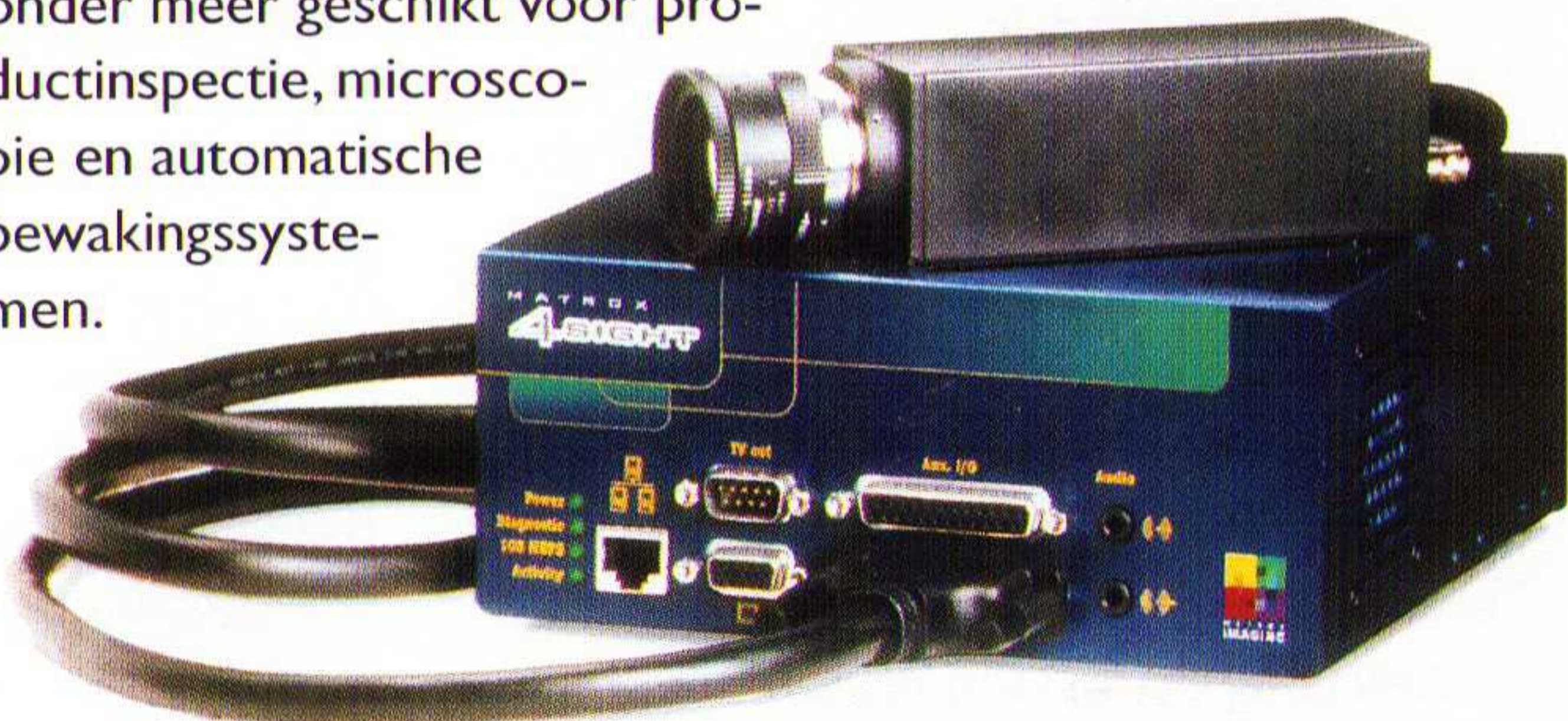
EMC-klemafdichting

HSS (Dordrecht, 078 6131366) heeft een serie EMC-profielen voor het afdichten van deuren en panelen ontwikkeld. Het profiel is zacht verend en is bedoeld voor deuren en panelen met een omgezette kant. Het profiel kan zelfs haakse bochten zonder radius maken. Er is tevens een brandwerende en een miniatuur uitvoering beschikbaar.



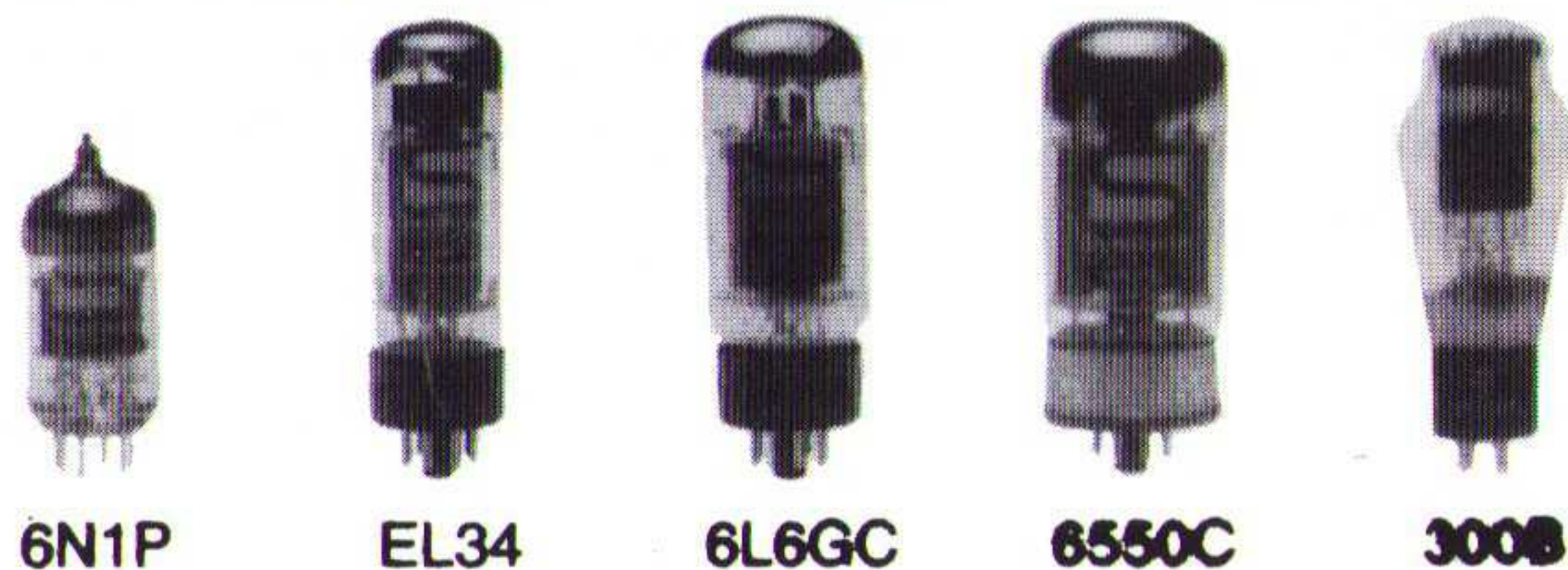
Beeldverwerkingsysteem

De Matrox 4Sight is een beeldverwerkingsysteem waarmee de gebruiker in staat wordt gesteld om met bijvoorbeeld ActiveX snel applicaties te ontwikkelen voor digitale beeldverwerking. Het systeem draait onder Windows NT Embedded of Windows CE en is gebaseerd op de industriële personal computer techniek. Het systeem van DVS (Breda, 076 5430044) is onder meer geschikt voor productinspectie, microscopie en automatische bewakingssystemen.



Svetlana

buizen



6N1P

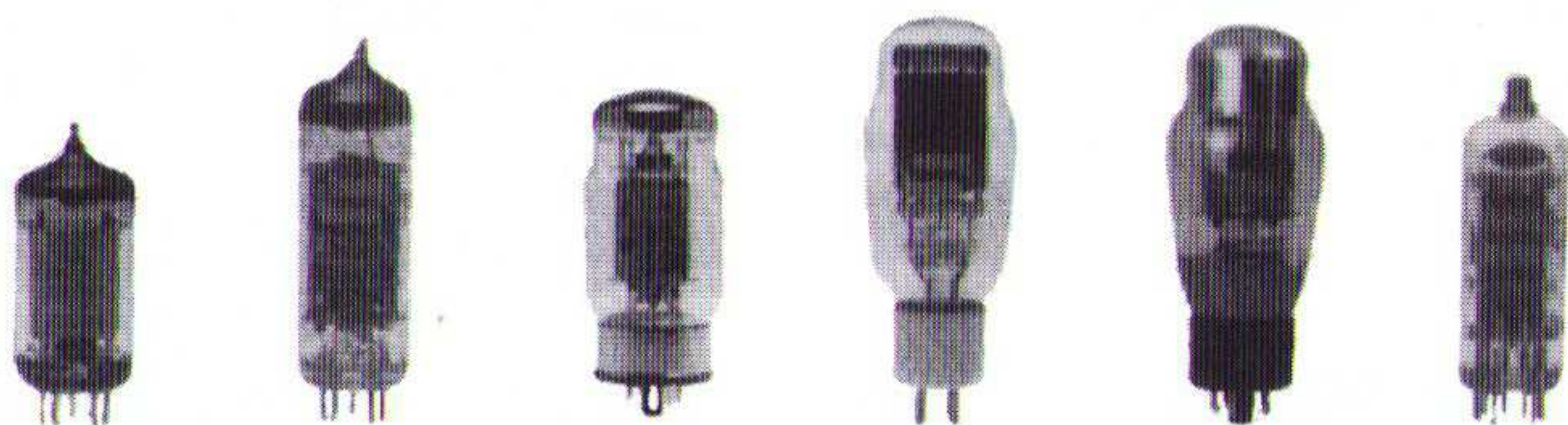
EL34

6L6GC

6550C

300B

AMPLIMO IS DE BENELUX IMPORTEUR VAN DEZE KWALITEITSBUIZEN NU OOK UIT VOORRAAD LEVERBAAR:



EF86

SV83

KT88

SV811-3

6AS7G

6D22S

Door de grote belangstelling voor het nieuwe boek 'Moderne High End Buizenversterkers met ringkerntrafo's' van ir. Menno van der Veen is er veel vraag naar deze topklasse buizen. Want wie zo'n high end versterker bouwt met de nieuwe generatie ringkern-uitgangstrafo's wil daarbij de beste buizen toepassen.

Specificaties en prijslijst worden op aanvraag toegezonden, ook via onze Internet site

®

AMPLIMO

OPINIE

TIMES, THEY ARE ACHANGING!

De elektronica productie sector heeft altijd stormachtige ontwikkelingen gekend. Als de motor hiervan kan de enorme 'technology boom' van de afgelopen decennia worden aangewezen. Echter tot nu toe was het volgen en het leren beheersen en toepassen van de opeenvolgende technologieën mogelijk, zij het met de nodige moeite en inspanningen. Thans lijkt de sector op een kruispunt van wegen te zijn aanbeld. Dit dwingt de elektronica bedrijven tot keuzes. Het is op z'n minst interessant hier nader bij stil te staan.

Wat is nu de reden dat er een nieuwe situatie is ontstaan? Het tempo van de technologie kan niet alleen de reden zijn. Alles gaat immers sneller en iedereen is daar inmiddels wel aan gewend. Het punt is dat de uitbesteding van productie een zodanige vlucht heeft genomen dat deeltaken, die tot op heden tot de 'corebusiness' van een bedrijf werden beschouwd, voor uitbesteding in aanmerking zijn gekomen. Deze gang van zaken stelt de uitbesteder, die voor verdergaande uitbesteding heeft gekozen, echter wel voor het dilemma: 'hoe houd ik grip op het deel van de productie dat uitbesteed

is'. Hiervoor is een oplossing beschikbaar. Deze oplossing brengt voor de betrokken toeleveranciers echter zodanige consequenties met zich mee dat zij voor keuzes worden

**Adres secretariaat
Holland Elektronika
Postbus 190
2700 AD Zoetermeer
fax: 079 - 35 31 365
e-mail jef@fme.nl**

**Mr. S.V. Swolfs
Manager Holland
Elektronika**

gesteld. Op deze wijze wordt de totale elektronica productie sector thans een aantal cruciale beslissingen afgedwongen.

De reden voor uitbesteders om hun productie in toenemende mate uit te besteden is naast risico- en kostenoverwegingen met name de noodzaak om steeds vaker en sneller met nieuwe producten en/of nieuwe productversies op de markt te komen. Om hieraan te kunnen voldoen dienen zelfs delen van de productontwikkeling uitbesteed te gaan worden. Het hier-

door steeds vaker en sneller toepassen van nieuwe technologieën (ongeacht het aanbod ervan) heeft het effect dat de machineparken, die deze nieuwe producten moeten fabriceren, steeds eerder vernieuwd en vervangen moeten worden. Dit leidt weer tot verdergaande uitbesteding in de meer traditionele zin.

De uitbesteder wordt dus genoopt tot meer en meer uitbesteden. Welke beslissingen moeten hierbij genomen worden? Ten eerste moet besloten worden of de productontwikkeling ten dele of in z'n geheel wordt uitbesteed. Voor hetgeen dat wordt uitbesteed, worden langdurige gedetailleerde contracten met een selectief aantal 'applicatie toeleveranciers' aangegaan. Voorts moet besloten worden de productie - voor zover nog in eigen huis aanwezig - geheel of nagenoeg geheel uit te besteden aan toeleveranciers, die bereid zijn zich te specialiseren in een beperkt aantal productieprocessen. Ook met deze selecte groep van 'specialistische capaciteitstoeleveranciers' worden langdurige gedetailleerde contracten afgesloten. Op basis van afspraken, die in de voornoemde contracten worden opgenomen, be-

houdt de uitbesteder tenslotte grip op zijn nagenoeg geheel uibesteede productie. De keuze, welke afspraken in de voornoemde contracten moeten worden opgenomen, is tenslotte de laatste van de door de uitbesteder te nemen beslissingen.

De keuzes, die de toeleveranciers voorgeschoteld krijgen, zijn uit het bovenstaande gemakkelijk af te leiden. In het kort bestaan deze keuzes uit het niet meedoen met deze ontwikkelingen en vasthouden aan de inmiddels ingeslagen weg van brede inzetbaarheid of opteren voor toeleverancier van specifieke applicaties of van gespecialiseerde productieprocessen, in beide gevallen voor een beperkt aantal uitbesteders. Wat wijheid in deze is, is nog de vraag. Om hier enigzins achter te kunnen komen, hebben de elektronica assembleurs en PCB fabrikanten van Holland Elektronika zich aangesloten bij een onderzoeksproject terzake van de vereniging van toeleveranciers NEVAT. De resultaten van dit onderzoek zullen in het komende najaar door middel van een congres bekend worden gemaakt. Dan zal geconstateerd kunnen worden in welke mate de tijden veranderd zijn.

DC/DC-converter

Speciaal voor printmontage, dat is de IM06, een DC/DC-converter met een vermogen van 6 W. De omzetter heeft enkelvoudige en dubbele uitgangen voor een ingangsspanningsverhouding van 4:1. Het rendement bedraagt 80 % en de omzetter is thermisch goed geleidend en is EMI-afgeschermd. De omzetter is afkomstig van Melcher, Geldrop, 040 2868606.

SMD DC/DC-converter

De TES-serie (AVE, Dordrecht, 078 6215900) is een geïsoleerde DC/DC-converter van 3 W. De module is geschikt voor een breed bereik aan ingangsspanningen en geregelde uitgangsspanningen. De serie bestaat uit vijftien modellen. De ingangsspanning mag in stappen variëren van 9 V tot 75 V, waarbij

en enkele of een dubbele uitgangsspanning beschikbaar is. De isolatie tussen in- en uitgang bedraagt 1500 VDC en de module is

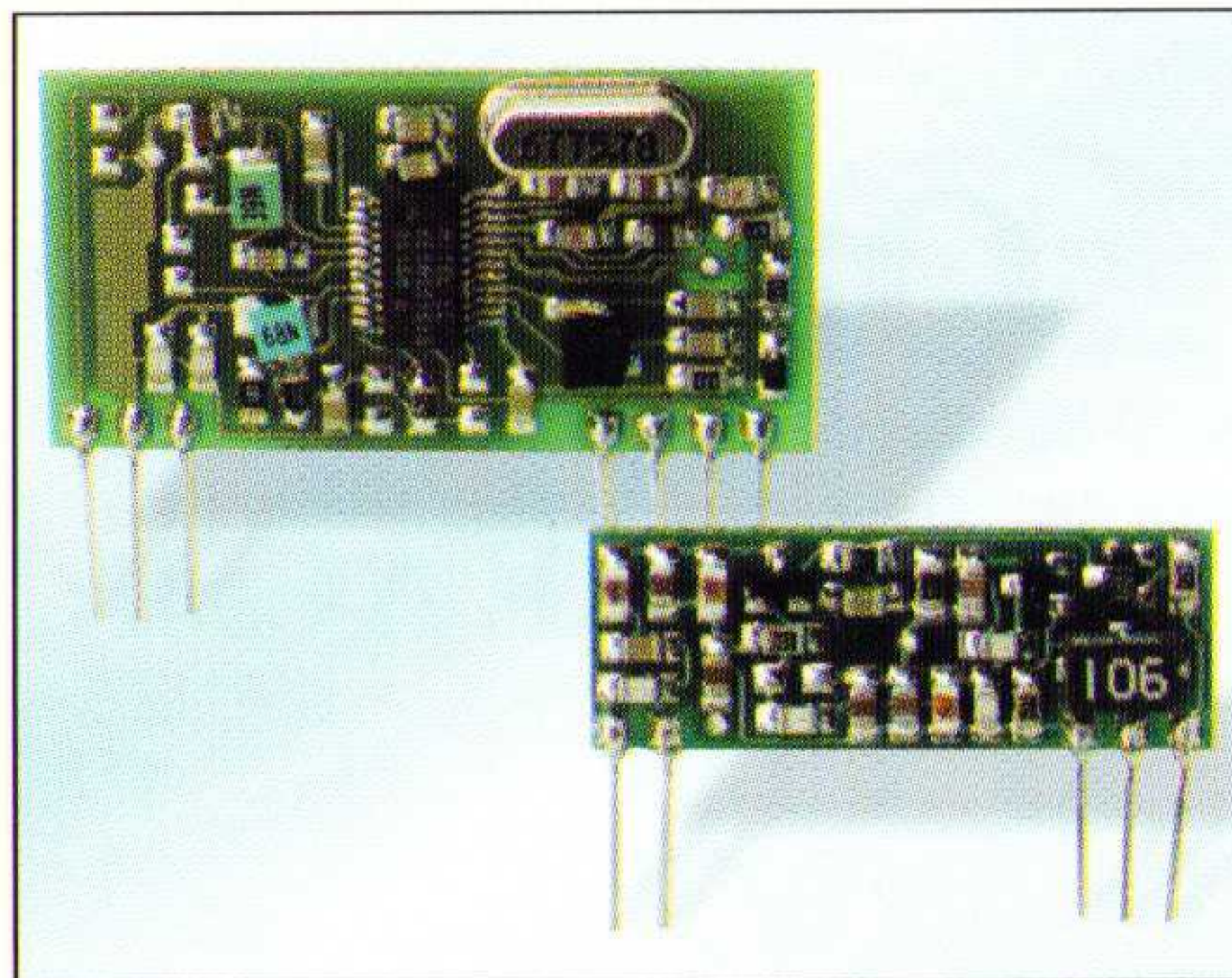
geschikt voor automatische plaatsingsmachines en een soldeerbad tot 10 °C.



Transformatoren en voedingen voor DIN-rail montage

Met de producten van het Italiaanse bedrijf Comatec breidt Klaasing Electronics (Oosterhout, 0162 481600) haar programma voedingen uit met een aantal reeksen transformatoren en voedingen welke geschikt zijn voor DIN-rail montage. Het programma omvat transformatoren, AC/DC niet-gestabiliseerde en gestabiliseerde voedingen welke allen voldoen aan de isolatieklasse II. De transformatoren zijn leverbaar in 12V- en 24V-uitvoeringen in de vermogensklasse van 12 tot 75 VA. Een thermische beveiliging maakt de transformatoren bestand tegen overbelasting en kortsluiting. De reeks voedingen zijn te onderscheiden in de niet-geregelde en geregelde versies. Niet-geregelde versies geven een ongestabiliseerde gelijkspanning van 12 of 24 V en zijn beschikbaar in 6W- tot

25W-uitgangsvermogen. De gestabiliseerde modellen maken gebruik van de 'switching'-technologie en leveren eveneens 12 of 24 V, echter tot een vermogen van 100 W.



Ontwerpbibliotheek

Speciaal voor ontwikkelaars op het gebied van draadloze communicatie heeft Agilent technologies (Amstelveen, 020 5477225) een ontwerpbibliotheek uitgebracht. De bibliotheek is bestemd voor het EDA-pakket ADS (Advanced Design System). De ontwikkelaars hebben met de bibliotheek de garantie dat hun producten voldoen aan zowel de EDGA-norm als de specificaties van IS-136 TDMA-systemen. De software bestaat uit een volledige set gedragsmodellen voor de realisatie van basisband- en hoogfrequentontwerpen op circuit- en systeemniveau. De modules omvatten signaalbronnen, metingen en test- en verificatieprojecten.

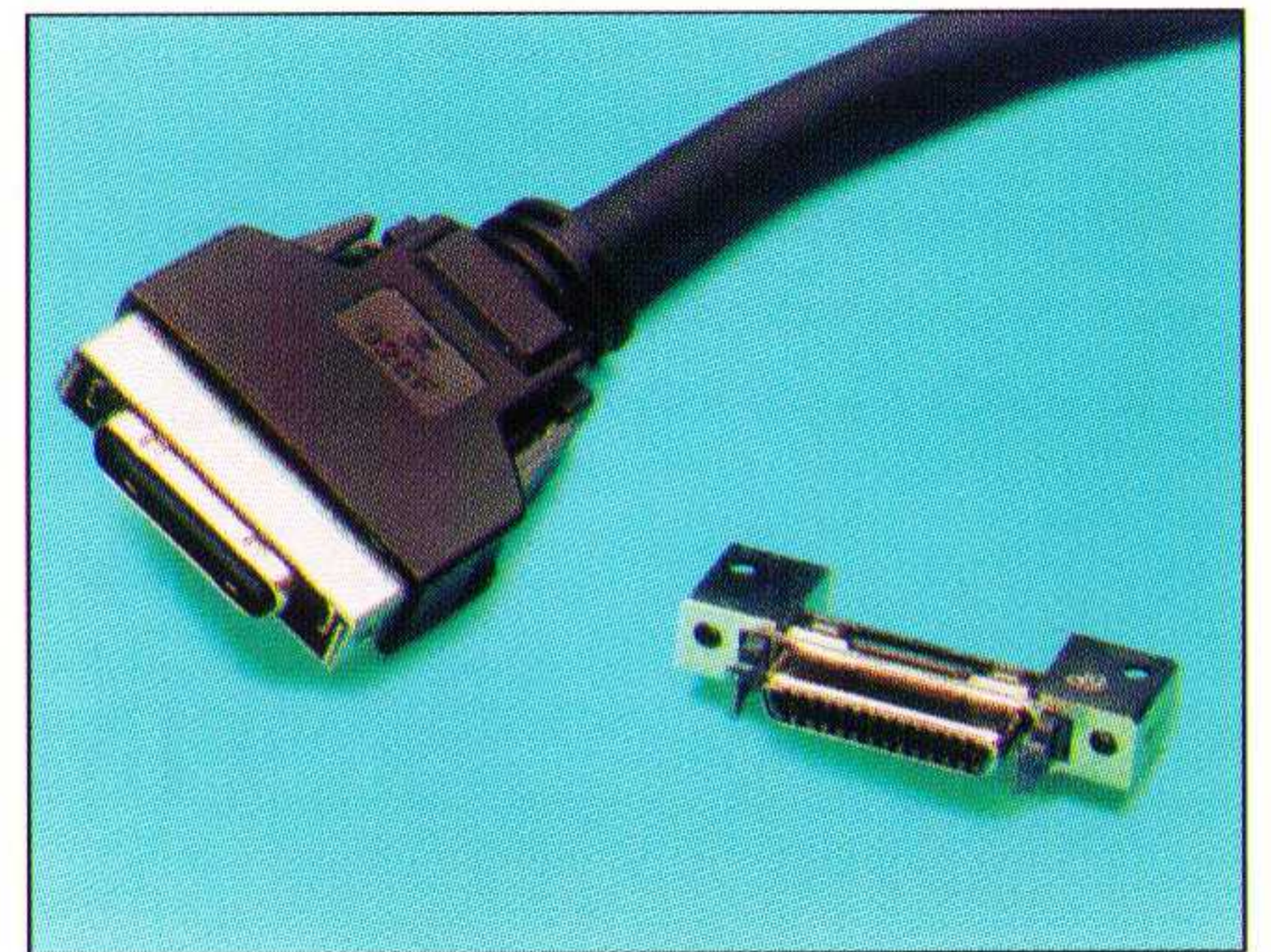
HF-meettechniek

ProDelta (Delft, 015 2609906) organiseert op 27 en 28 juni aanstaande een tweedaagse opleiding HF-meettechniek. De opleiding voorziet in het verkrijgen van praktijkgerichte basiskennis op het gebied van hoogfrequent-meettechniek. Een wezenlijk onderdeel vormt het behandelen van verschillende HF-meetopstellingen alsmede het analyseren en interpreteren van meetgegevens.

Interfaceconnector

De FCN-280 serie is een reeks van connectoren met een geringe bouwhoogte en een nauwere contactpenafstand. De serie wordt op de markt gebracht door Fujitsu (hoofddorp, 023 5560910). De vrouwelijke connector voor printplaatmontage heeft een contactafstand van 1 mm en wordt gesoldeerd in SMT. De mannelijke uitvoering wordt op een kabel aangesloten via snijklemmontage.

De aansluiting is eenvoudig te realiseren met het afsluitgrendelsysteem dat met een druk op de knop is te bedienen.



Paint Marker

Een stukje gereedschap dat niet altijd als zodanig wordt herkend is de Edding Paint Marker. Deze markeerstift laat op vrijwel elk materiaal haar sporen na. Een tekst of markering met deze merkeerder is onuitwisbaar. De pen maakt gebruik van een snel-drogende, lakachtig pigmentinkt, een inkt die sterk dekkend en zeer resistent is. De gemaakte markeringen vervagen of verbleken niet, ook niet onder invloed van regen, wind, chemicaliën, licht of hitte. De markeerstiften zijn in vele kleuren en puntdikten verkrijgbaar. Edding, 0573 289740.



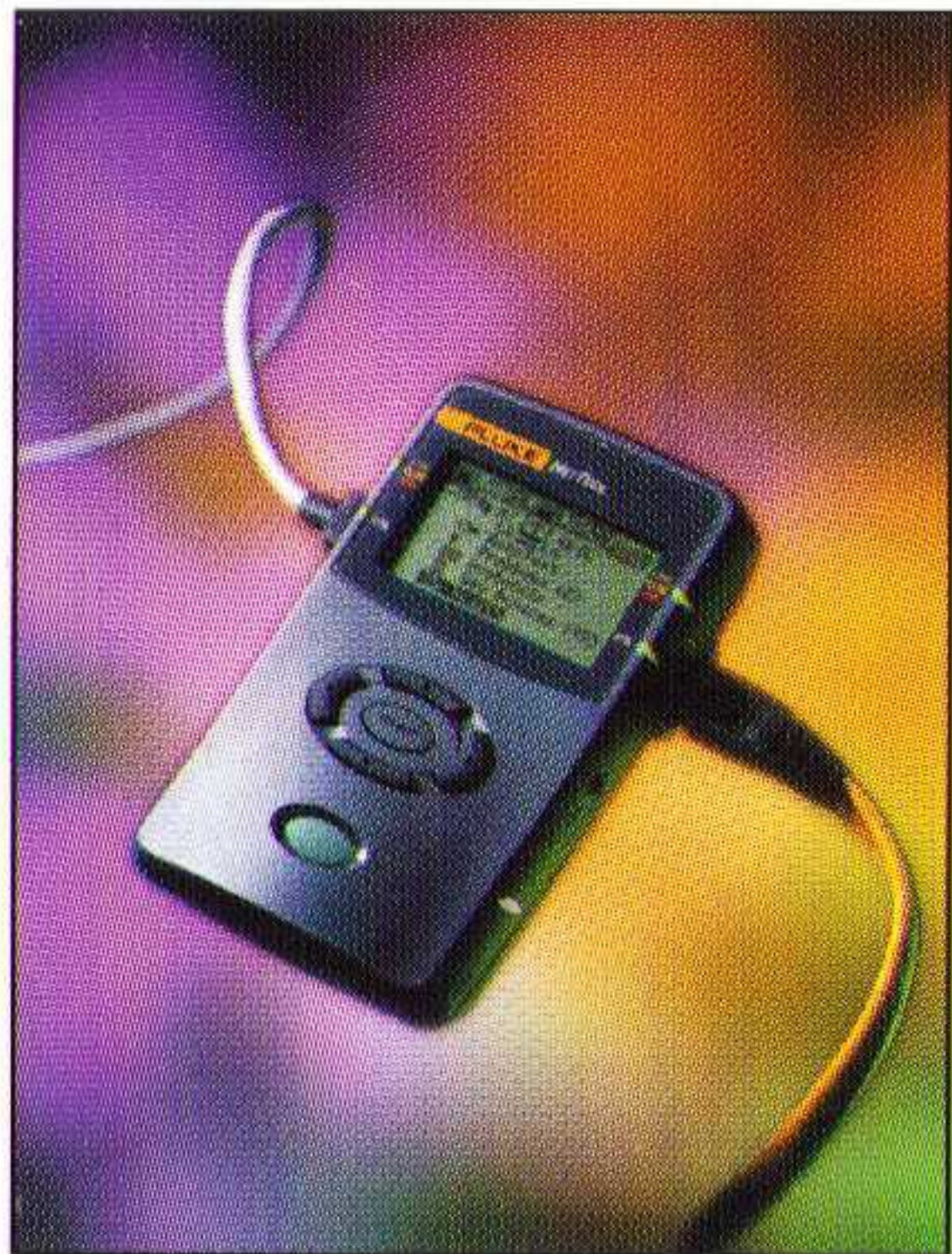
Optometer catalogus

Te Lintelo heeft de Optometer catalogus van Gigahertz tot haar beschikking. De catalogus is verkrijgbaar bij het bedrijf, tel. 0316 340804. De catalogus geeft informatie over een groot aantal optometers.

Connectivity Tester

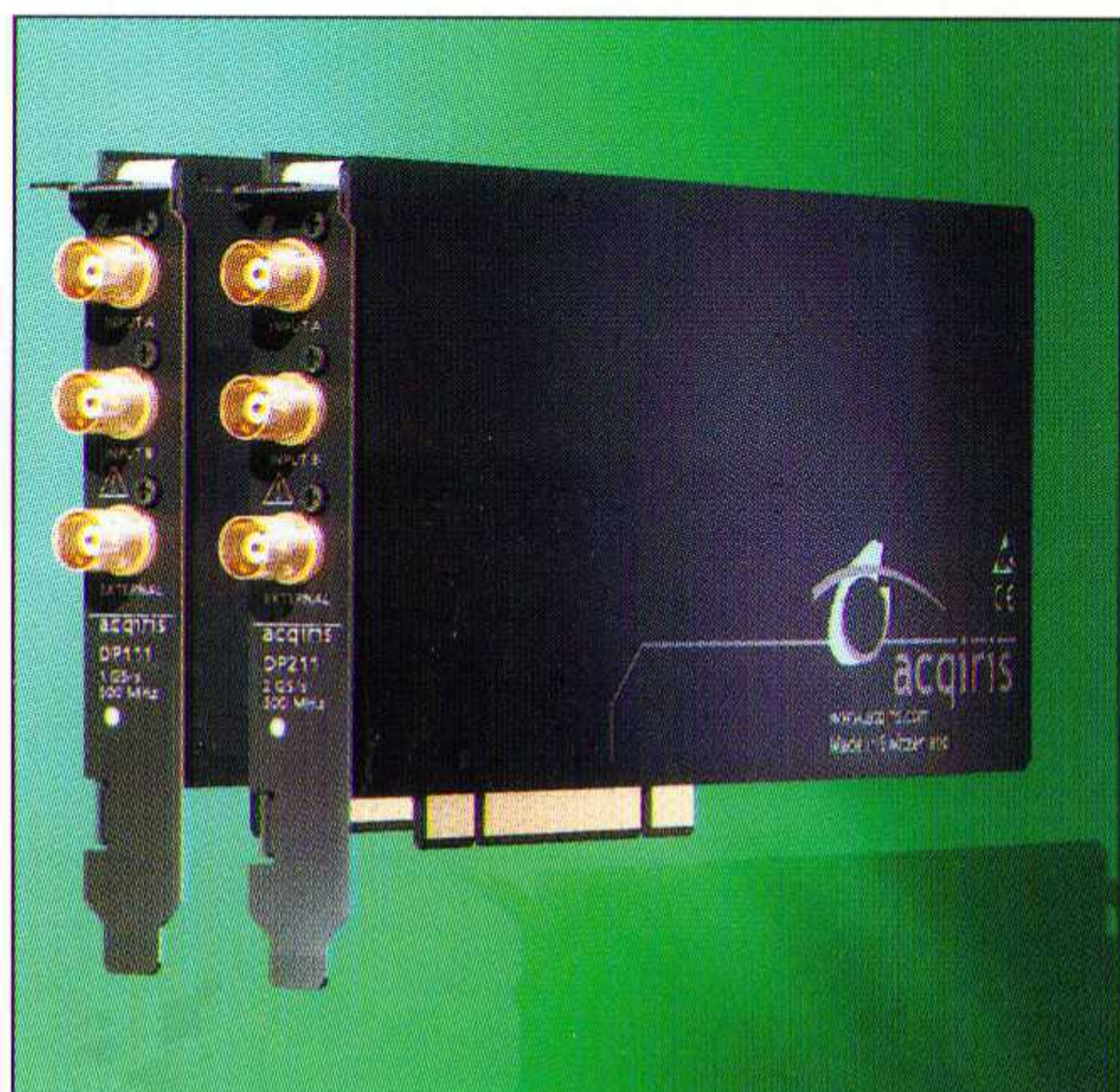
Het oplossen van een probleem tussen de computer en het netwerk is vaak een lastig klus. Waar ligt het probleem? Is het een defecte connector? Een verkeerde e-mail server? Een duplex-probleem? Of een defecte netwerkkaart? Vragen die niet direct zijn te beantwoorden. Met de NetTool-tester van Fluke (Eindhoven, 040 2678111) kan de technicus de vragen eenvoudiger beantwoorden. Het gaat hierbij om een handzaam instrument voor het testen van bekabeling, het netwerk en de pc-configuratie. Het apparaat doet alle testen die nodig zijn om een verbindingprobleem op te sporen en te kunnen verhelpen. Met de auto-

testknop wordt de verbinding geïdentificeerd. Tevens geeft het instrument de aspecten over netwerkconfiguratie, zoals IP-adressen, standaard gateways en e-mail- en webservers weer. Bovendien geeft de tester de netwerkbronnen weer, controleert de snelheid, polariteit, duplex, niveau-informatie, houdt het een logboek bij, controleert de toestand van het netwerk bij verschillende soorten verbindingen en toont incompatibiliteit van protocollen en wijst op ongewenste protocollen die bandbreedte verspillen.



Kaarten voor data-acquisitie

Axqiris heeft twee kaarten ontworpen voor tweekanaals-applicaties. De kaarten bezitten twee aparte ingangen en een ADC waarmee bemonstering tot 2 GHz mogelijk is. Iedere ingang heeft een bandbreedte van 500 MHz. Standaard gaat het om PCI-kaarten, zijn ze volledig programmeerbaar en kan de informatie-overdracht op een snelheid van 100 Mbyte/s plaatsvinden. De kaarten worden geleverd door Bfi Optilas, 0172 446060.



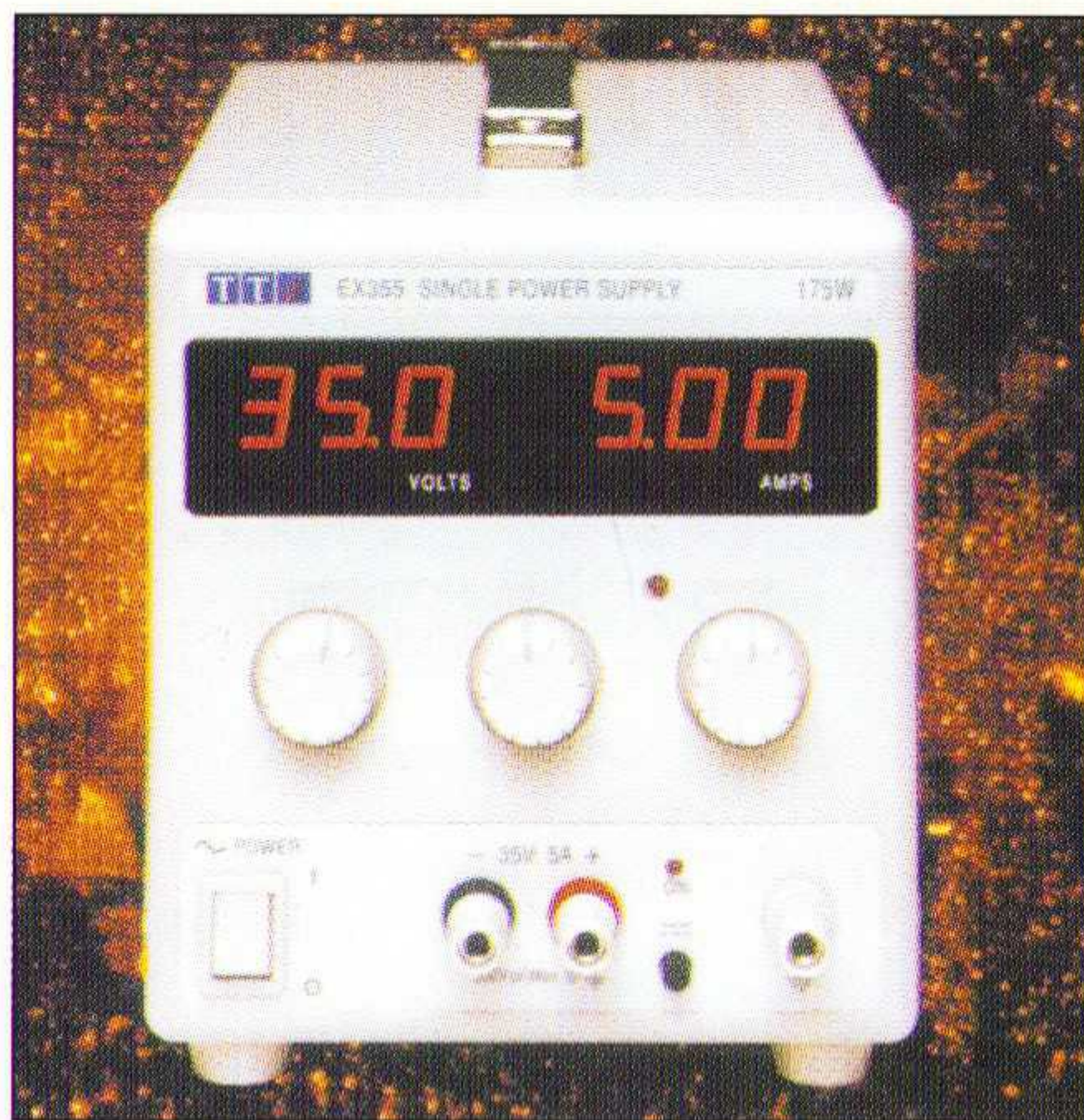
ACTS

Philips (Eindhoven, 040 2780278) introduceert het Allegiant Coax Transmissie Systeem voor CCTV-camerabeveiligings-systemen. Bij deze systemen vergt het transporteren van video-, audio- en besturingssignalen doorgaans veel bekabeling. Het ACTS transporteert het videosignaal, de tweeweg-audio en de

tweeweg-besturingssignalen over één enkele coaxkabel. De maximale transmissie-afstand bedraagt 900 meter met RG59-coaxkabel. De transmissie naar de camera's verloopt bidirectioneel, zodat voor pan-, tilt- en zoombesturing geen extra bekabeling nodig is. Verder kan met de video-volgfunctie het camerabeeld en het geluidssignaal aan elkaar worden gekoppeld. Bij een oproep via het audionetwerk wordt met deze functie direct het juiste camerabeeld op de monitor weergegeven. Het totale aantal eenheden is uit te breiden tot 256.

Compacte 175 Watt laboratoriumvoeding

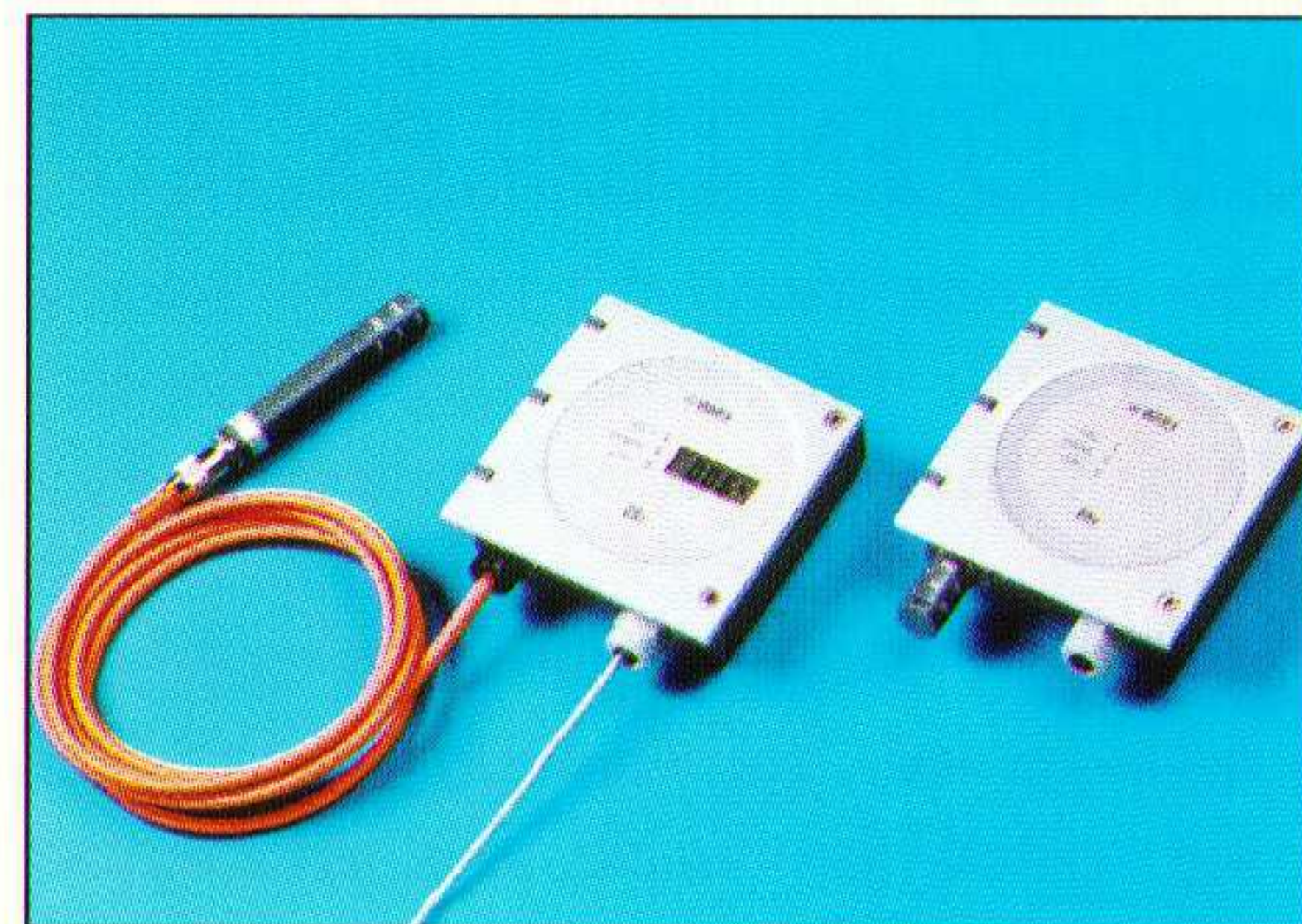
Met de EX355 introduceert Klaasing Electronics (Oosterhout, tel. 0162-480100) van het fabrikaat Thurlby Thandar Instruments een laboratoriumvoeding met een regelbare uitgang van 0 tot 35 V en 0 tot 5 A. Het instrument heeft de afmetingen 140 x 160 x 195 mm en een gewicht van 3 kg. Er wordt gebruik gemaakt van een combinatie van schakelende voorregulatie en lineaire naregulatie waardoor een hoog rendement wordt bereikt met behoud van goede regeleigenschappen. De uitgang blijft stabiel binnen 0,01 % bij variaties van netspanning en belasting en de rimpel en ruis bedraagt minder dan 2 mV bij volle belasting. Het gunstige rendement maakt interne geforceerde koeling overbodig zodat het geluid van een ventilator ontbreekt. De uitgangsspanning en -stroom zijn door potentiometers nauwkeurig instelbaar. Uitlezing van spanning- en stroomwaarden vindt plaats op gescheiden 14 mm LED-displays.



CO2-transmitter

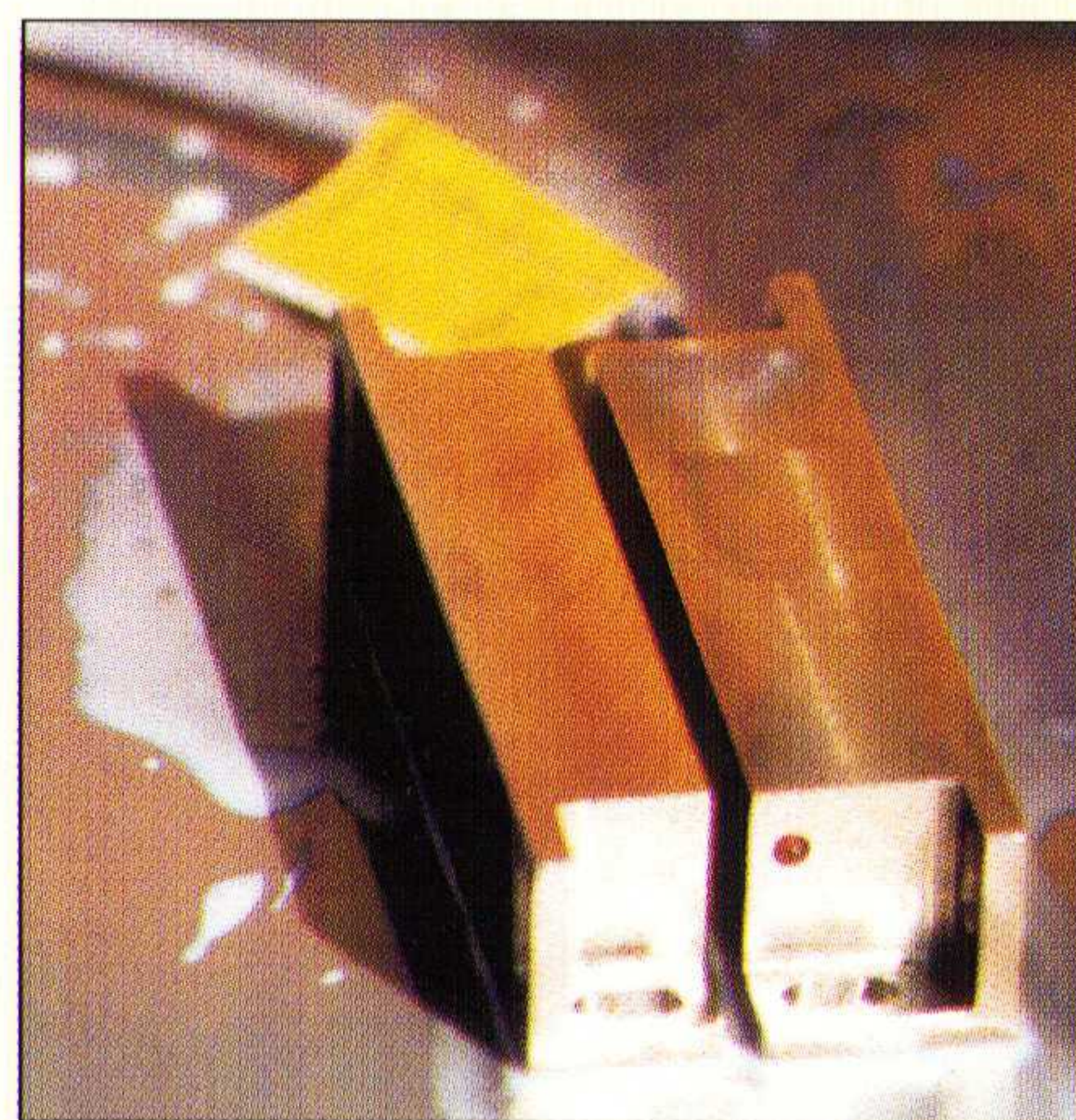
Vaisala (CaTeC, Wieringen, 0174 272330) heeft een CO2-transmitter die voorzien is van de GMM-CARBOCAP

sensor uitgebracht. Het kenmerk van deze sensor is haar langetermijn-stabiliteit. Deze GMT220 serie is in twee typen verkrijgbaar, namelijk de GMT221 voor hoge concentraties (2 – 20 % CO2) en de GMT222 voor lage concentraties (0 – 2 % CO2). De sensor beschikt over een analoge stroom- en een analoge spanningsuitgang en heeft twee instelbare alarmuitgangen, die wanneer ze zijn geactiveerd met LED's worden gevisualiseerd. De serie is bestemd voor moeilijke en vochtige omstandigheden.



Veiligheidsschakelaars

De Furtif en Anatom contactloze veiligheidsschakelaars van BTI (Geveke Industrial, 073 6391639) zijn nu ook in een RVS316L-behuizing beschikbaar. Chemische reinigingsmiddelen, olie en vetten hebben geen invloed op de behuizing, waardoor deze schakelaars geschikt zijn voor de voedingsmiddelenindustrie.



Veiligheidsmatten

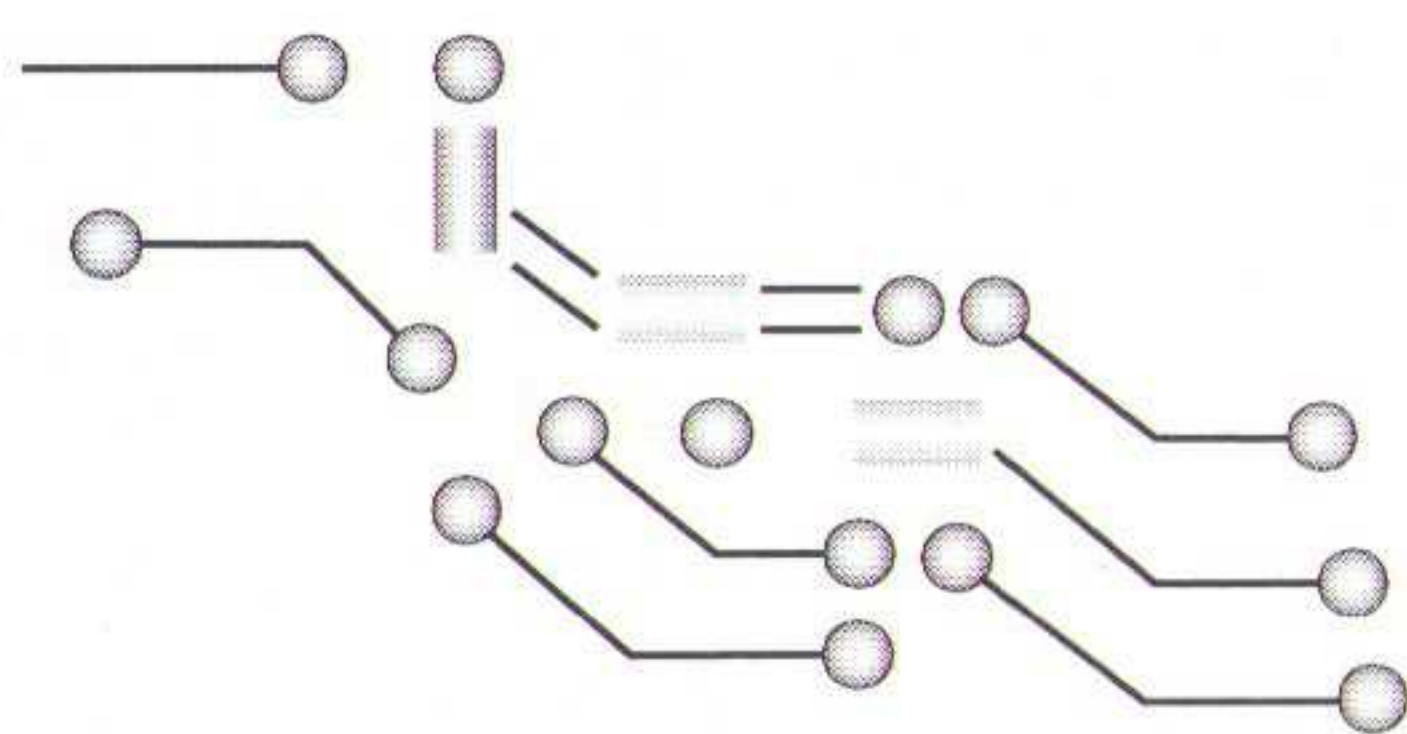
De veiligheidsmatten van Bircher (Geveke Industrial, 073 6391639) zijn robuust, hebben een hoge gevoeligheid en zijn in combinatie met een ESD3-versterker inzetbaar tot veiligheids categorie 3. Ze zijn geschikt voor extreme omstandigheden en ongevoelig voor ver-

→ Lees verder op pagina 41

DE HDPP100, een moderne (high-end?) audio buizen- versterker met héél veel nederlandse inbreng (Deel 2)

WAARSCHUWING!

DIT ARTIKEL GAAT INHOUDELIJK OVER EEN BUIZENBALANSVERSTERKER EN KAN HIERDOOR SPANNING EN STRESS VEROORZAKEN BIJ BEPAALDE GROEPEN LEZERS, AUDIOFIELEN EN DE AUDIOPERS



BERT FRUITEMA

Het eerste deel I in het vorige nummer van RB Elektronica is vrij abrupt gestopt. Het gevolg daarvan was dat er een stuk van dit deel I was weggevallen en dat het blokschema (figuur 2, blz. 16) niet was geplaatst. We proberen dat in deze aflevering recht te zetten. We beginnen met dat gedeelte van deel I dat weggevallen was en vervolgen de serie met deel 2.

Voeding 2

Om de liefhebbers van modernere methoden en meer power van dienst te zijn is ook voorzien in een solid-state voeding. Deze kan ook worden toegepast met natuurlijk in acht name van de meerdere mogelijkheden qua afvlakking. Deze voeding is dan ook zeer consequent ontworpen en is ook

klankmatig dik in orde. Uiteraard is voorzien in een adequate ontstoring van de eerder genoemde schakelpulsen. Ook is met deze voeding het maximale vermogen goed haalbaar. De mogelijkheid van vertraagd inschakelen van de hoogspanning als automatische verval, maar die valt te verwezenlijken door een tijdvertraagd relais, of met de



Fig. 1 Foto van complete versterker

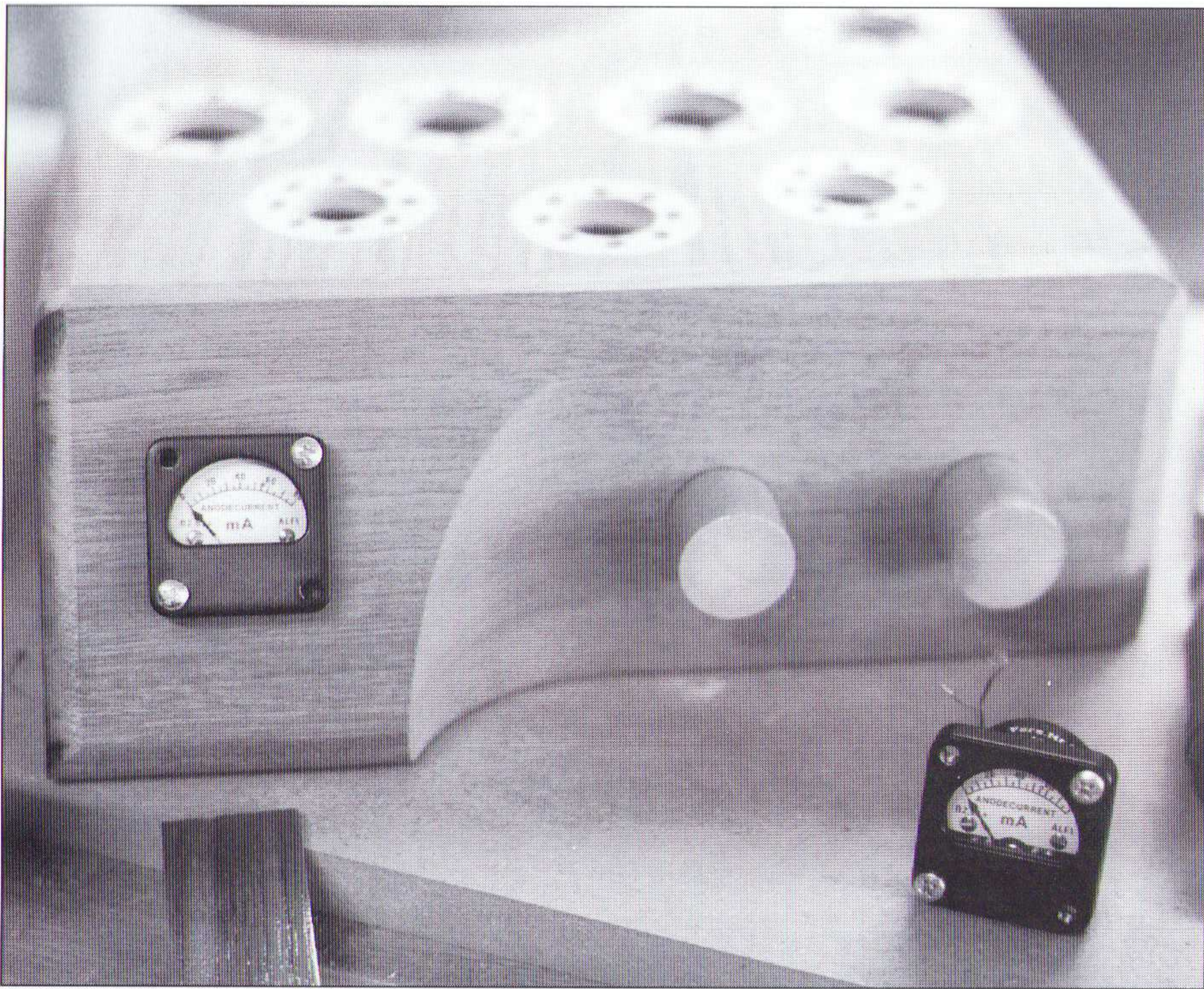


Fig.4 Foto aanmaak van de kasten voorbeeldversterker

hand later inschakelen. De keuze van het een en ander is "up to you".

Er is een ander type voedingstransformator toegepast, namelijk de 7N607 van Amplimo.

Deze trafo levert de benodigde spanningen in een andere configuratie namelijk zonder middenaftakking. Het vermogen is zo groot dat een mooie "harde" spanning voorhanden is.

Ook hier twee aparte voedingen voor front-end en eigenlijke eindtrap, zij het dat deze uit één wikkeling worden betrokken om de eenvoudige reden dat een tweede wikkeling op deze trafo niet voorhanden is.

Maar de schakeling op deze wijze geeft ook een behoorlijke ontkoppeling van beide hoogspanningen.

Kies voor de bruggelijkrichters exemplaren met een voldoende hoge spanning en stroom. Koeling ervan is niet persé noodzakelijk.

Uiteraard hier ook weer zoals eerder opgemerkt de noodzakelijke smoorspoelen voor goede afvlakking.

De afvlakcapaciteit kan nu aanzienlijk hoger worden gekozen, want solid-state trekt zich hiervan binnen zekere grenzen niets aan. De afvlakelco's zijn ook hier samengesteld uit meerdere elco's en weerstanden, om te zorgen voor voldoende hoge toelaatbaarheid van hoge spanning.

Dit geheel krijgt door deze maatregelen een lagere impedantie en een lagere R_i , en dit is weer prettig in verband met spanningsdalingen onder belasting.

De biasvoorziening is in principe gelijk aan die uit de buisvoeding. Leg er 19 windingen bij zoals ook beschreven in deel 2, dat verderop begint, om nog eens 6,3 V te verkrijgen. Gebruik hiervoor draad met (ongeveer) dezelfde of grotere

draaddiameter, geïsoleerd draad mag ook. Let op de wikkelrichting, anders aansluitingen verwisselen.

Meet een en ander na onder volle belasting van de trafo. Deze nieuw verkregen wikkeling is bedoeld voor de gloeistroom van V1-V2 en V10.

Behuizing

Tja, en dan de kast. Deze is in het onderhavige geval gemaakt van hout. De eerder genoemde vriend is Vakdocent op een school met als richting houtbewerking. Welnu, dan hoeft er niet zoveel meer gezegd te worden. Zijn naam luidt: Henk Dingshoff, en hiermee hebben we de verklaring van de naam van de versterker te pakken: HDPP (Push-Pull) 100 (honderd watt). In Fig.4 is de aanmaak van de kasten van de voorbeeldversterkers te zien.

De maten en indeling van de componenten zijn door mij aangereikt, maar de kast is verder zijn ontwerp. Een royaal gebruik van exotische houtsoorten en hun bewerking is nu aan de orde. De kast is gefreesd en voorzien van inlegwerk, een fraai biesje is ingelegd aan de zijkanten. De buisvoeten zijn geplaatst in mooi rond uitgefreesde gaten ingelegd met wit Ahornhout. De gaatjes om de buisvoeten zorgen voor wat extra koeling van de buizen. De (mooi afgewerkte) uitgangstransformator heeft een prominente plaats, op een houten ring, achter de in het front opgestelde buizen. Als laatste is

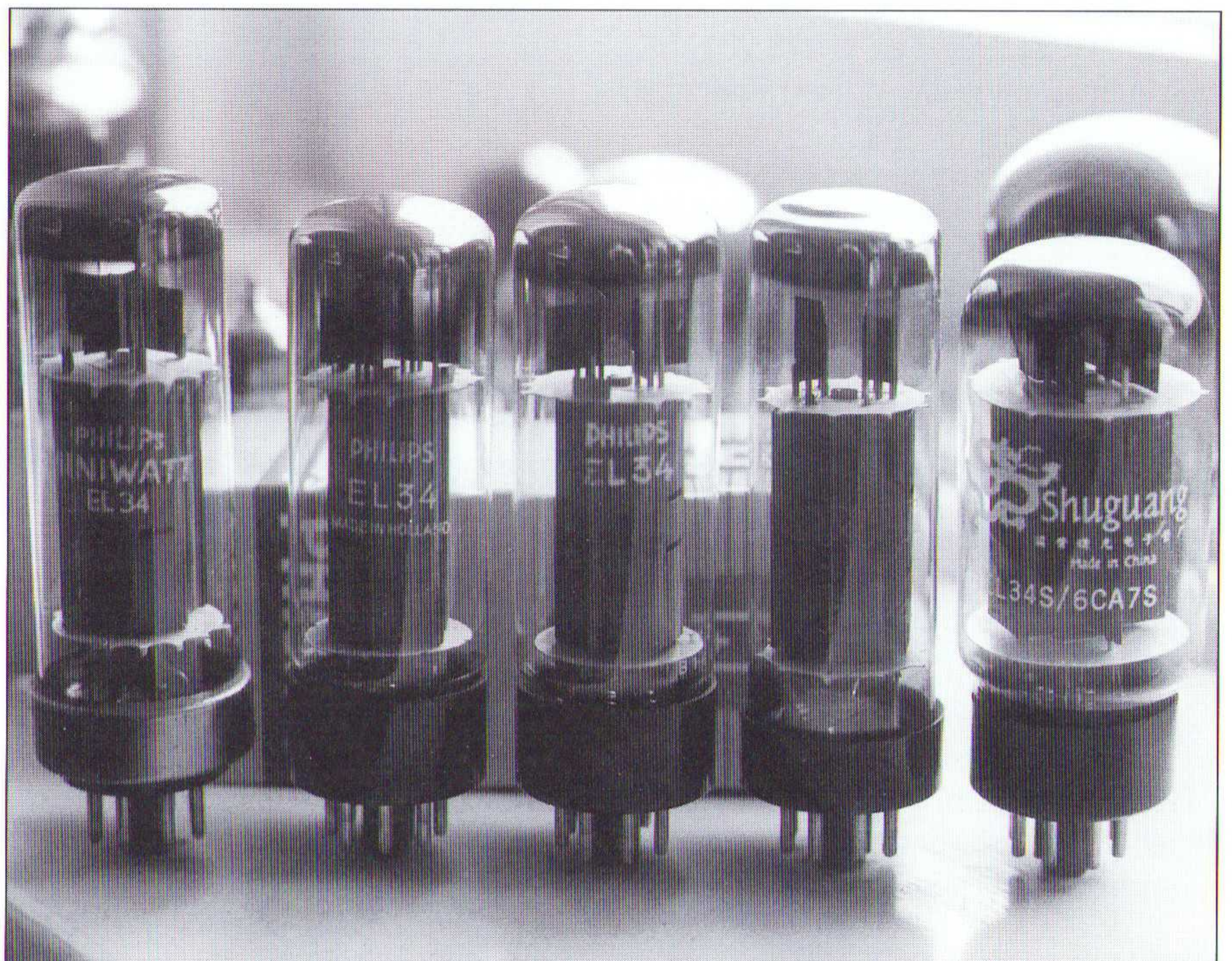


Fig.3 Foto van verzameling EL34's

de kast gelakt met een exclusief zeer dure lak uit de Jacht(boten)-wereld.

Bij elke eindbuis bevindt zich een gaatje met daarin de bediening van een 20 slagen instelpotmeter waarmee de buisstroom (anodestroom) kan worden ingesteld met behulp van de meter op het front, of een externe meting. De voedingstrafo zit onderdeks, evenals smoorspoelen, elco's, condensatoren enzovoort. Ringkern transformatoren hebben gelukkig minder last van onderlinge beïnvloeding door het nauwelijks aanwezig zijn van strooivelden, waardoor hun plaatsing minder kritisch is.

Draadjes

De bedrading in de versterker is "hardwired", dat wil zeggen: punt tot punt bedrading, waarmee gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheid om met de aan de componenten aanwezige aansluitdraden de verbindingen te realiseren. In mijn geval ben ik nog een klein stapje verder gegaan. Ik heb de aansluitdraden van de diverse componenten vertind met zilverhoudend soldeer. Ik weet het, dit gaat ver, maar we laten geen mogelijkheid onbenut. Sommige componentdraden zijn namelijk van onbekende (dubieuze) kwaliteit, een en ander is te controleren met een magneetje.

Met deze maatregelen wordt een printplaat dus meteen overbodig. In buizenkringen geldt deze methode als het "Optima Forma".

Ten slotte is nog een bodemplaat met voldoende ventilatieopeningen die het geheel sluit.

Mock-up

We hebben eerst een proefversterker gemaakt om te zien of het mechanisch en elektrisch allemaal klopt. Het zou vervelend zijn dat als de kasten gereed zijn, later zou blijken dat de opstelling van de componenten zodanig is dat ze elkaar 'bijten', of dat er een buis bij of af moet. Ook van deze "mock-up" is een foto te zien in **Fig.5.**(zie pag. 28).

Natuurlijk is de praktijk dat niet een ieder die deze versterker wil bouwen, in de gelegenheid is om over een mooie kast te beschikken. Laat uw eigen fantasie en creativiteit een goede gids voor u zijn.



Hout, MDF, kunststof, metaal bijvoorbeeld het wat makkelijker te bewerken aluminium, alle komen ze in aanmerking. Ook zijn er in de elektronica vakhandel allerlei fabriekskasten en bouwpakketten ervan te koop.

De volgorde van plaatsing van de onderdelen is aan enkele regels gebonden, ongeveer als volgt: voedingstrafo en uitgangstrafo achterin of achterop de kast. Bij gebruik van de ringkernen konden in het prototype zonder enig bezwaar beide trafo's nagenoeg op elkaar geplaatst worden. Je kunt dan de mooi afge-

werkte uitgangstrafo bovenop zetten en de voedingstrafo onderin. Bij toepassing van de buizenvoeding moeten de gelijkrichtbuizen bij de trafo's in de buurt zijn.

Dan de eindbuizen op rij, vervolgens de stuurbuisjes op front. Elco's, smoorspoelen enzovoort onderin. Het is maar een richtlijn.

Buizen zijn vooral tijdens de werking, het is al eerder gezegd, fraai om te zien. Toch moet in het dagelijkse gebruik, vooral met kinderen en ook dieren, aanraking van het zeer heet wordende glas vermeden worden. Zeer strak aanbevolen wordt, om te



voorzien in een deugdelijke afscherming. Glas is een mogelijkheid, een individuele metalen afscherming per buis wordt ook toegepast, geperforeerde plaat kan ook maar is minder fraai. Er zijn voldoende mogelijkheden, maar hangt sterk af van uw eigen mogelijkheden, denk aan voldoende ventilatie.

Let ook op met het bloemen water geven, want hete in bedrijf zijnde buizen en water geven bij samengaan voor korte tijd een feeëriek, niet van gevaar ontbloomt, vaak blauwkleurig, kortdurend lichtverschijnsel, dikwijls gepaard gaande

met een lichte plof, waarna er in de beurs moet worden getast voor een nieuwe aanschaf van één of meerdere buizen.

Veiligheid!

Ook wil ik er met klem op wijzen dat er gewerkt wordt met hoge spanningen, en deze kunnen de gezondheid zeer schaden, en zelfs tot een beëindiging van deze leiden.

De auteur, de uitgever van dit artikel, en de leveranciers kunnen hier op geen enkele wijze voor aansprakelijk worden gesteld. Als U normaal denkend en netjes werkt kan er eigenlijk niets

misgaan. Controleer, en controleer nogmaals de bedrading, en de eventuele aanraking ervan.

Meteen dan nu maar enkele nuttige tips: werk met een veilige gearde soldeerbout, of modern, een laagspanning soldeerstation.* Als u met de versterker onder spanning gaat, verdient het aanbeveling om met een Variac (regelbare transformator) te werken, of anders met een gloeilamp van 100 W in serie met de netstekker, de stroombegrenzende werking van deze voorkomt erger. Bij het langzaam op laten komen van de netspanning kan er veel onheil wat betreft de onderdelen worden voorkomen indien er een fout is gemaakt. Componenten worden bij overbelasting vrijwel allemaal eerst heet voordat er paddestoelvormige rookwolkjes verschijnen. Via de vingers en daarna blazen kan een en ander dan al snel worden waargenomen. Dit werkt ook veel veiliger.

Over elco's

Elektrolytische condensatoren hebben de (voorgeprogrammeerde) eigenschap om de vaak hoge spanningen lang vast te houden. Dan om te ontladen geen schroevendraaier over de contacten leggen! Nee, ontladen moet met een weerstand van laten we zeggen ongeveer 100 tot 1000 Ω , afhankelijk van de spanning. Het is trouwens altijd verstandig om een zogenaamde bleederweerstand van ongeveer 100 k Ω over de elco te plaatsen. Als de versterker dan wordt uitgeschakeld blijven er geen gevaarlijke spanningen achter. Een elco wordt zonder meer, op z'n minst beschadigd bij kortsluiting. Isoleer hoge spanningen met krimpkous waar dat kan en netjes is. Over elco's nog het volgende: een elektrolytische (de naam zegt het al) condensator werkt volgens een elektrochemische manier. Daartoe wordt een elco door de fabrikant "geformeerd" en gepoold. Dit wil zeggen: er wordt dan vastgelegd hoe de poling is en voor welke spanning de elco geschikt is. Natuurlijk wordt met de interne opbouw ervan hier rekening mee gehouden.

Vervolgens belandt de elco in de voorraad voor langere of kortere duur. Het verdient aanbeveling om voor audiodoeleinden (de voeding zit in de signaalweg) de elco opnieuw te formeren, ook al omdat

de historie van een elco niet altijd bekend is.

De elco wordt dus weer zoveel als mogelijk is voorzien van de originele fabrieksspecificatie's.

Dit formeren kan het beste worden gedaan door in serie met de plus-aansluiting een weerstand van bijvoorbeeld 330 kΩ te plaatsen en deze combinatie dan aan te sluiten op een hoogspanningsbron van gelijke aard. Let hierbij goed op de juiste polariteit. De klap van een verkeerd gepoolde elco is zeer luid, en komt altijd onverwacht, na de schrik vliegen de felgeel gekleurde watjes met picrinezuur overal heen, ook naar je eigen hoofd (ervaring).

Dus bijvoorbeeld een elco van 47μF/385 V: deze met een 330 kΩ serieweerstand aansluiten op een voeding die circa 400 V kan leveren. Nogmaals: let op de polariteit! Veilig stellen dat de aangesloten spanning de 385 V niet overschrijdt, en dan de

combinatie elco plus voorschakelweerstand inschakelen. De 330 kΩ weerstand zal de laadstroom beperken tot enkele mA's. Na een bepaalde tijd zal de elco vol zijn, waarbij de lekstroom door het formatieproces zodanig is verminderd, dat deze in evenwicht komt en zelfs kleiner wordt dan de laadstroom. Als er geen veranderingen meer optreden in spanning en stroom is de elco opnieuw geformeerd. Een lage lekstroom is een stringente voorwaarde voor een goede werking van een elektrolytische condensator. En zeker bij gebruik in audio is dit erg belangrijk voor de "klank". Remember, de voeding bevindt zich in de signaalweg. Nog even een vuistregel voor wat betreft elco's: zorg dat de aangesloten spanning, ook onbelast, ongeveer 20 % onder de door de fabrikant aangegeven waarde blijft, namelijk de door de fabrikant aangegeven spanning is de maximale spanning. Komt er ooit een spijker (piekspanning) op de

elco terecht, dan gaat deze niet meteen de elcohemel in!

Solderen, draden, buisvoeten en volgorde

De bedrading het liefst in de vorm van Teflon geïsoleerd OFC (Oxygen Free Copper) verzilverd draad. Ook hierover zijn soms verschillende meningen, maar neem in ieder geval kwalitatief goede bedrading. Werk met zilverhoudend soldeer.* Voorzie in goede kwaliteit draadsteunen, bijvoorbeeld keramisch, als er aan te komen is.

De beste volgorde van opbouw is: eerst alle onderdelen monteren, in volgorde: schakelaars, buisvoeten, draadsteunen, elco's, en het laatst zware onderdelen zoals trafo's.

Voor wat betreft de buisvoeten gebruik als het even kan keramische. Deze hebben de laagste diëlektrische verliezen, kunnen goed tegen hitte en verouderen nauwelijks. Goud hoeft niet, is wel mooi, zilver

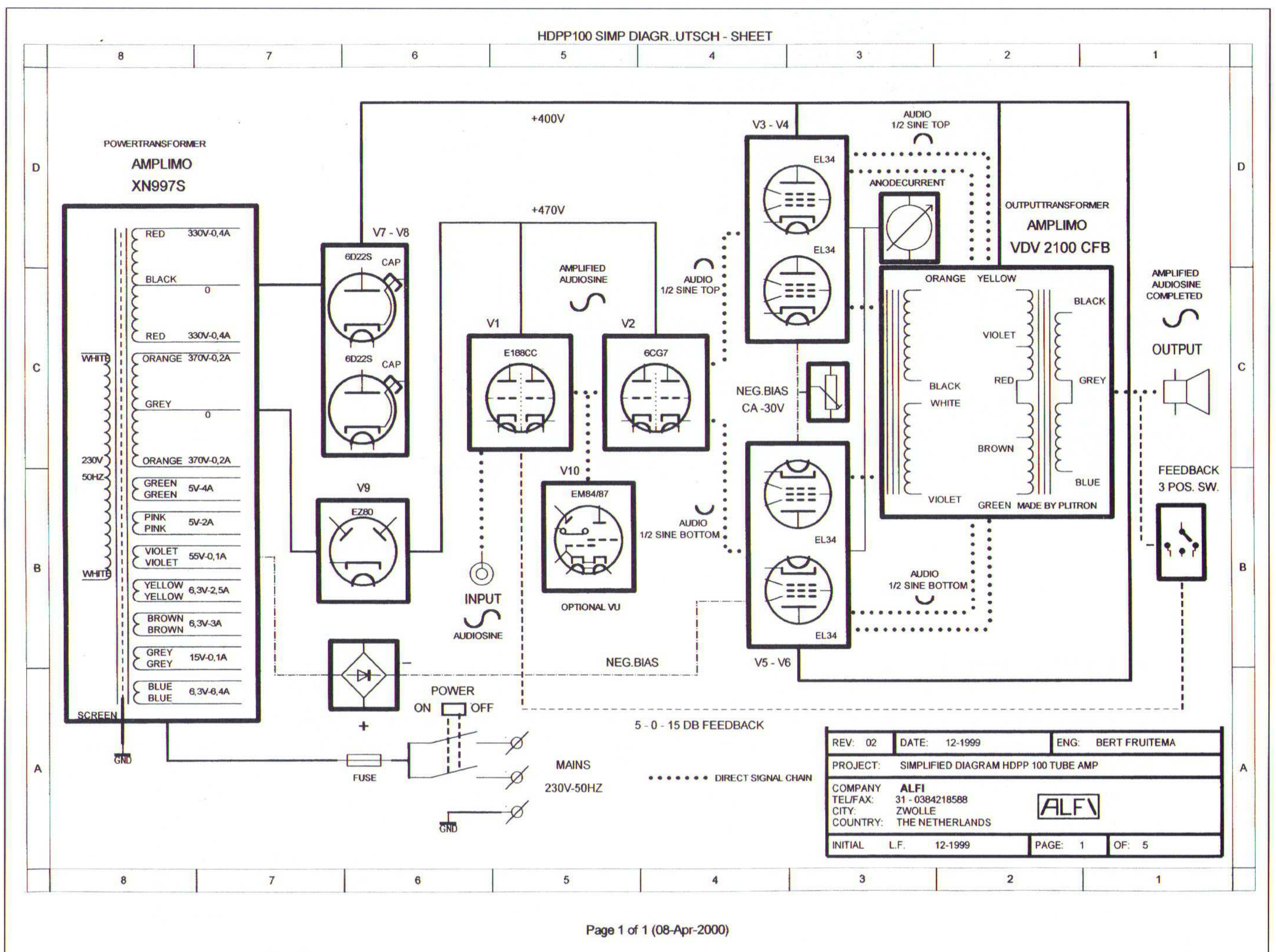
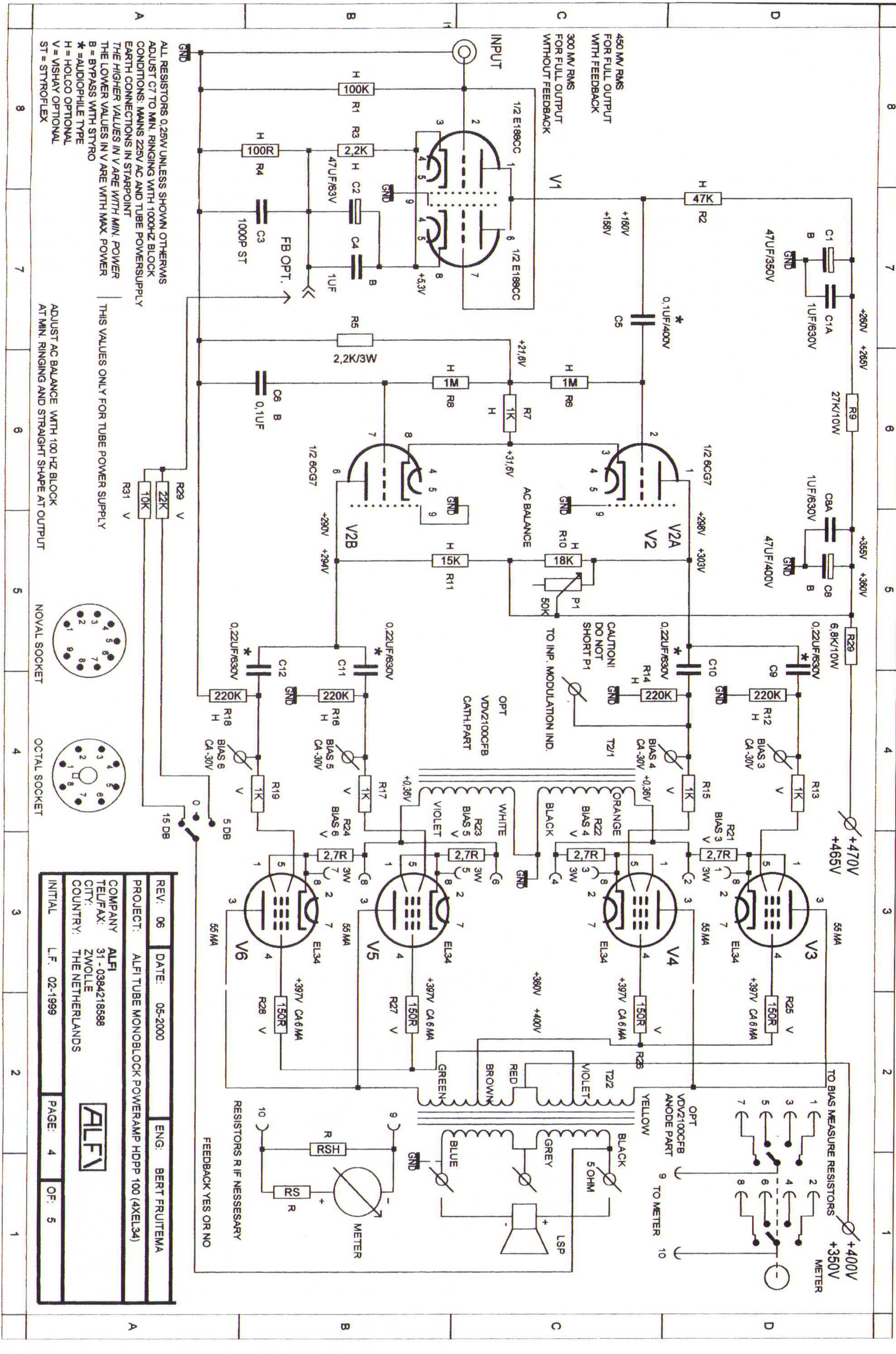


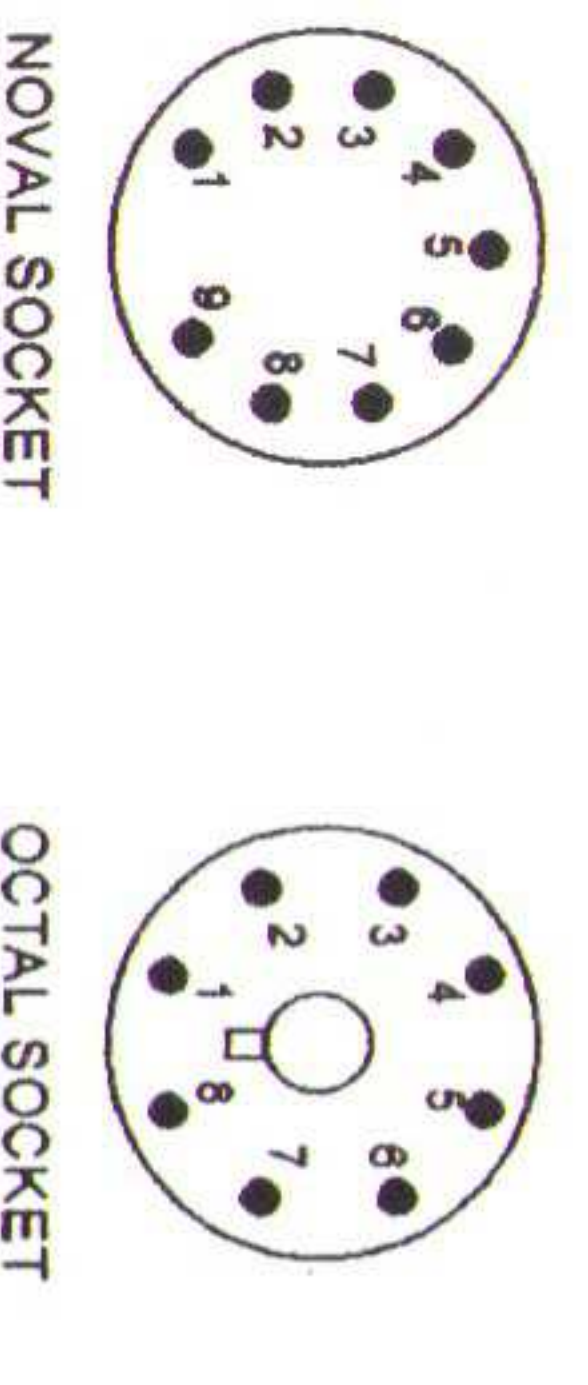
Fig.2 Blokschema van complete versterker

TUBE AMP HDP100ALFO (PLITRON OPT) cathode measure UTSCH-SHEET



ALL RESISTORS 0.25W UNLESS SHOWN OTHERWISE
 ADJUST C7 TO MIN. RINGING WITH 100HZ BLOCK
 CONDITIONS: MAINS 225V AC AND TUBE POWER SUPPLY
 EARTH CONNECTIONS IN STARPOINT
 THE LOWER VALUES IN V ARE WITH MIN. POWER
 B = BYPASS WITH STYRO
 * = AUDIOPHILE TYPE
 H = HOLCO OPTIONAL
 V = VISHAY OPTIONAL
 ST = STROFLEX

THIS VALUES ONLY FOR TUBE POWER SUPPLY
 ADJUST AC BALANCE WITH 100 HZ BLOCK
 AT MIN. RINGING AND STRAIGHT SHAPE AT OUTPUT



REV: 06	DATE: 05-2000	ENG: BERT FRUITEMA
PROJECT: ALFI TUBE MONOBLOCK POWERAMP HDP1 100 (4XEL34)		
COMPANY: ALFI		
TELEFAX: 31 - 0384218588		
CITY: ZWOLLE		
COUNTRY: THE NETHERLANDS		
INITIAL: L.F. 02-1999	PAGE: 4	OF: 5

Fig.6 en 13 Compleet schema van de versterker, zonder voedingen

hoeft wel. Vaak wordt er niet bij stilgestaan dat goud voor hoge spanning en stroom minder geschikt is dan zilver en in die gevallen zelfs een iets hogere overgangswaerstand bezit.

Zilveroxide heeft een donker aanzien maar geleidt uitstekend.

Eerst het netspanning gedeelte opbouwen, bedraden, en uitproberen. Werk hierbij de bedrading netjes en veilig af. Isoleer blanke delen zoveel mogelijk met krimpkous. Werk eventuele bundels af met kabelbindbandjes en lijm deze bundels eventueel vast met een lijmpistool. Leg de bundels bij voorkeur in de hoeken van de kast.

Over de netspanningshuishouding nog het volgende; werk vooral veilig, het kan niet genoeg gezegd zijn: schakel de netspanning dubbelfasig in en uit, plaats de dubbele speciale trage zekeringen zoals aanbevolen door de trafoleverancier, direct na de netentree dus vóór de schakelaar en de NTC-weerstand. Monteer de bij de voedingstrafo geleverde zwarte neopreen schijven zorgvuldig, en draai de bijbehorende moer of bout niet idioot vast. De wikkelingen krijgen het dan erg benauwd. Er moet alleen maar voor gezorgd worden dat de trafo niet de versterker uitwandelt, en dat doet ie 't al heel gauw niet meer.

Isoleer de aansluitingen deugdelijk (krimpkous).

Ringkerntrafo's hebben een inschakelstroom van circa 10 maal I nominaal. Een NTC-weerstand in serie schakelen verlaagt de inschakelstroom tot een veilige waarde, en bespaart een extra gang naar de meterkast.

Gebruik de aarde mogelijkheid daar waar het kan.

Over aarding

Aarding in een audioinstallatie geeft beter geluid, maar wel onder de strikte voorwaarde dat deze aarde schoon is. Vaak is de aarding op de loodmantel van de elektriciteit leverancier voor audio totaal ongeschikt. Een schone aarde in de tuin laten slaan is een mogelijkheid (installateur). Vaak is aarding van de installatie problematisch, omdat er heel gauw een "aardlus" ontstaat. De lus ontstaat door aarding op twee

punten tegelijk. Alle netstekers op één wandcontactdoos, ja dat doen we netjes. Maar de aardlus ontstaat echter door randaardeverbindingen via de netstekers en retour via de massa van de a-symmetrische interlinkverbindingen. Een onjuiste voering leidt onherroepelijk tot brom en soms ook ruis. Voornamelijk buizenversterkers zijn vanwege hun hoge ingangsimpedantie hier erg gevoelig voor. Vaak wordt bij lusproblemen de aarding via de CAI-aansluiting vergeten.

De aarding daarvan komt niet zelden ergens achter uit de straat of wijk. Hier helpt het aansluiten van een zogenoemde "Mantelstroomfilter" (speciale galvanische scheiding) tussen de antenne-ingang van de tuner en de aansluiting van de CAI (verkrijgbaar bij iedere goede elektronicazaak of antennespecialzaak). In hardnekkige gevallen blijft vaak niets anders over dan werken zonder aarde, als je de aanwijzingen goed opvolgt kan dit ook veilig. De door ons gebruikte voedingstrafo voldoet in dit opzicht aan alle eisen. Voorlopig nu genoeg hierover.

Van die kleine adviezen

Buig vooraf van de Noval buisvoetjes de aansluitingen met een tangetje iets naar buiten uit, je hebt hier later gemak van. Vervolgens het gloei-stroomcircuit bedraden en uitproberen. Gloei-stroomverbindingen van voldoende dik draad maken want hier loopt stroom, bijvoorbeeld 1 mm² met oplopende dikte voor de voedende verbindingen, en belang-

rijk, de draden twisten, bijvoorbeeld 6 á 8 slagen op 10 cm. Meet hierna de 6,3 V wisselspanning van alle buizen inclusief die van de gelijkrichtbuizen, in ingeschakelde toestand. De 6,3V waarde mag niet te veel afwijken, 6,15 tot 6,4V is toelaatbaar. Dan het hoogspanning gedeelte: dus de complete voeding, bedraden en uitproberen (meten).

De te meten spanningen staan in onbelaste situatie en belaste situatie in de schema's vermeld. 10% afwijking is toelaatbaar. De opgebouwde spanningen, ofwel ontladen zoals eerder beschreven, ofwel via de bleeder laten ontladen. Daarna de rest van de versterker in een voor jou zo logisch mogelijke volgorde. Een goede hint kan zijn om de onderste componenten het eerst aan te brengen en te bedraden, bijvoorbeeld de bedrading op en rond de buisvoeten. Veel componenten zijn er (gelukkig) niet in deze versterker, maar toch. De relatief zware uitgangstrafo zoveel mogelijk het laatst monteren.

Let bij het werken met krimpkous op dat met het te gebruiken warmeluchtpistool de omgevende componenten niet beschadigd raken, bijvoorbeeld de elco's. Neem in voorkomende gevallen een stukje blik of iets dergelijks als afscherming. Gebruik bij voorbaat mooie schroeven met kruiskop. Aanbevolen wordt een verzonken lenskop. Beschadig de koppen hiervan niet met slippen-de schroevendraaiers of bits, dat staat lelijk en geeft blijk van slordigheid.



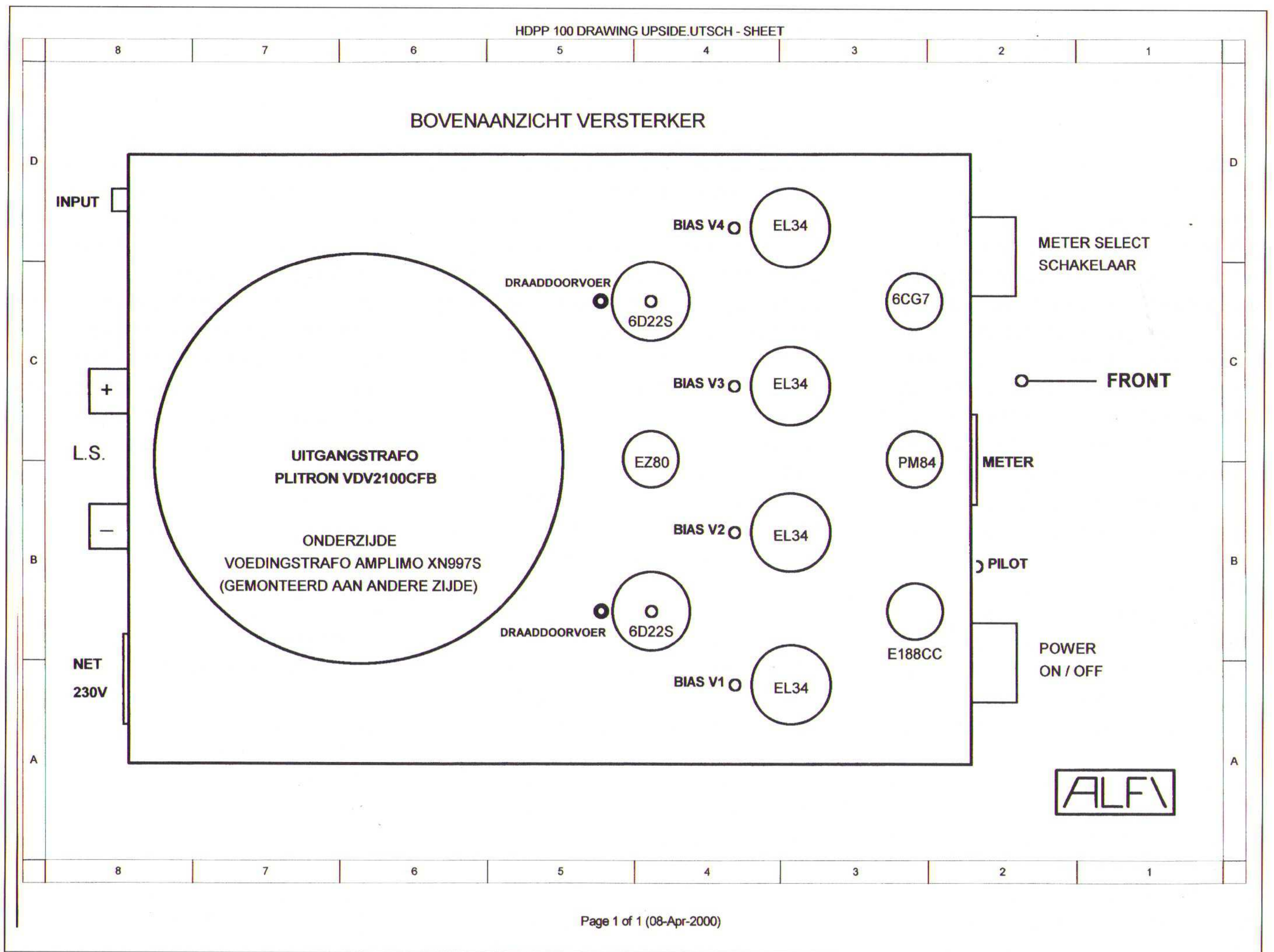


Fig.7 Tekening bovenaanzicht van versterker

Hoe gaan we verder?

Een nauwkeurige beschrijving van de bouw van deze versterker begeleid door foto's en uitvoerige schema's volgt na deze zeer lange inleiding. Het is niet de bedoeling om bij de bouw van deze versterker een uitgebreide theoretische verhandeling te houden, omdat dit in de eerste plaats iets is voor de wat gevorderde bouwer. Beginnersprojecten zijn er genoeg op dit gebied en zijn ook al eerder in RB verschenen door de jaren heen. Er bestaan genoeg goede boeken over dit onderwerp. Misschien hebben sommigen nog wel het boek "Het ontwerpen van versterkers" van Ir.S.J.Hellings, een vroegere uitgave van "De Muiderkring" in de kast staan. De daarin besproken principes gelden nog onverkort vandaag.

Inmiddels is er ook nog een nieuw boek van de eerder genoemde Ir.Menno van der Veen verschenen, getiteld; "Moderne High-End buizen-

versterkers" (ISBN 90-5381-089-7). Ook in dit boek wordt uitgebreid ingegaan op de theorie, geënt op de moderne omgeving voor buizen, en op ringkern transformatoren.

In de volgende artikelreeks wordt breed ingespeeld op de praktische verwezenlijking van dit project, en

punt voor punt de bouw ervan begeleidt, met veel nuttige tips van uit de toch wel aardig lange ervaring.

De schema's zijn op de computer gerealiseerd met behulp van een CAD-systeem welke onder Windows 98 gebruik maakt van het programma ULTboard - ULTICcap.

EN NU DAN AAN DE SLAG

Kastkeuze

In **fig.2** (zie pag. 16) kun je zien hoe de opzet van de versterker is. Dit is een vereenvoudigd schema, lees: blokschema. Hier in is te zien wat er gebruikt wordt en hoe de schakeling ongeveer is. Om een goede indruk van het gehele project te krijgen is in **fig.6** (zie pag. 17) in dit deel het complete schema van de versterker

zelf afgedrukt. Er van uit gaande dat je beschikt over een geschikte kast met minimum maten van ca 400 x 280 x 95mm inwendig, kunnen we beginnen met de mechanische opbouw.

Nu is het moment aangebroken om voor je zelf uit te maken welk soort voeding de versterker van energie

gaat voorzien, solid state of buizen. Ook is het verstandig om nu te bepalen of wordt gekozen voor de voorgestelde monoblock uitvoering, of dat het een stereo opstelling moet worden. De voordelen van een monoblock uitvoering zijn in de inleiding al besproken, maar in kort bestek kunnen we dat nog wel even herhalen: de beste kanaalscheiding, minder complex in de bouw, minder gewicht (goed voor lijf en leden), korte luidsprekerkabels nodig, voor buizenversterkers i.v.m. betere dempingfactor altijd mooi (in het algemeen wel langere interlinks), stereo opstelling blijft mogelijk door de block's naast elkaar te zetten.

Met een monoblock uitvoering is in de praktijk altijd veel flexibeler mee om te gaan, maar dat is in de eigen situatie goed in te schatten.

Wil je toch persé een stereoversterker dan zal de kast en de voeding moeten worden aangepast. Op de voedingsverschillen kom ik aan

het eind van dit deel nog terug. Nogmaals de keuze is aan de bouwer.

Indeling + wat mechanica

Een tekening van het bovenaanzicht van de voorbeeld versterker is te zien in **fig.7** (zie pag. 19) voor diegenen die het voorbeeld willen nabouwen, deze tekening dient als leidraad, en zou dat ook kunnen zijn voor een ander model.

Ga eerst voor je zelf na wat de mooiste opstelling is.

Hierbij een kleine aanwijzing: plaats de buizen vooraan, goed in het zicht. Het is gewoon fraai om de werkende buizen goed te zien. Maar scherm ze als het kan wel af voor mens en dier.

In het algemeen zullen de trafo's achter in/op de kast terechtkomen. Normaal is het een gouden regel dat de voedingstrafo en de uitgangstrafo

in ieder geval met de kernen haaks op elkaar worden opgesteld.

Bij ringkernen ligt dit iets anders. De opgewekte naar buiten gerichte strooivelden zijn zo gering, dat de plaatsing een stuk gemakkelijker wordt. In mijn voorbeeld versterkers is het mogelijk om zonder ook maar een enkel probleem de trafo's nagenoeg op elkaar te plaatsen zonder enige brom. In het algemeen komen bij een ringkerntrafo de krachtlijnen haaks op de draaduitgang het verst naar buiten. Maar of dit hier ook zo is, kan het beste uitgeprobeerd worden door in eerste instantie de trafo's nog niet vast te zetten. In de datasheet staat dat de draden wel verlengd maar niet ingekort mogen worden.

Als de bijgeleverde 5/16" bout niet wordt gebruikt, moet de draad in de trafo met een tap M8 worden opgefrist. Deze draadsoorten komen qua maatvoering dicht bij elkaar, maar

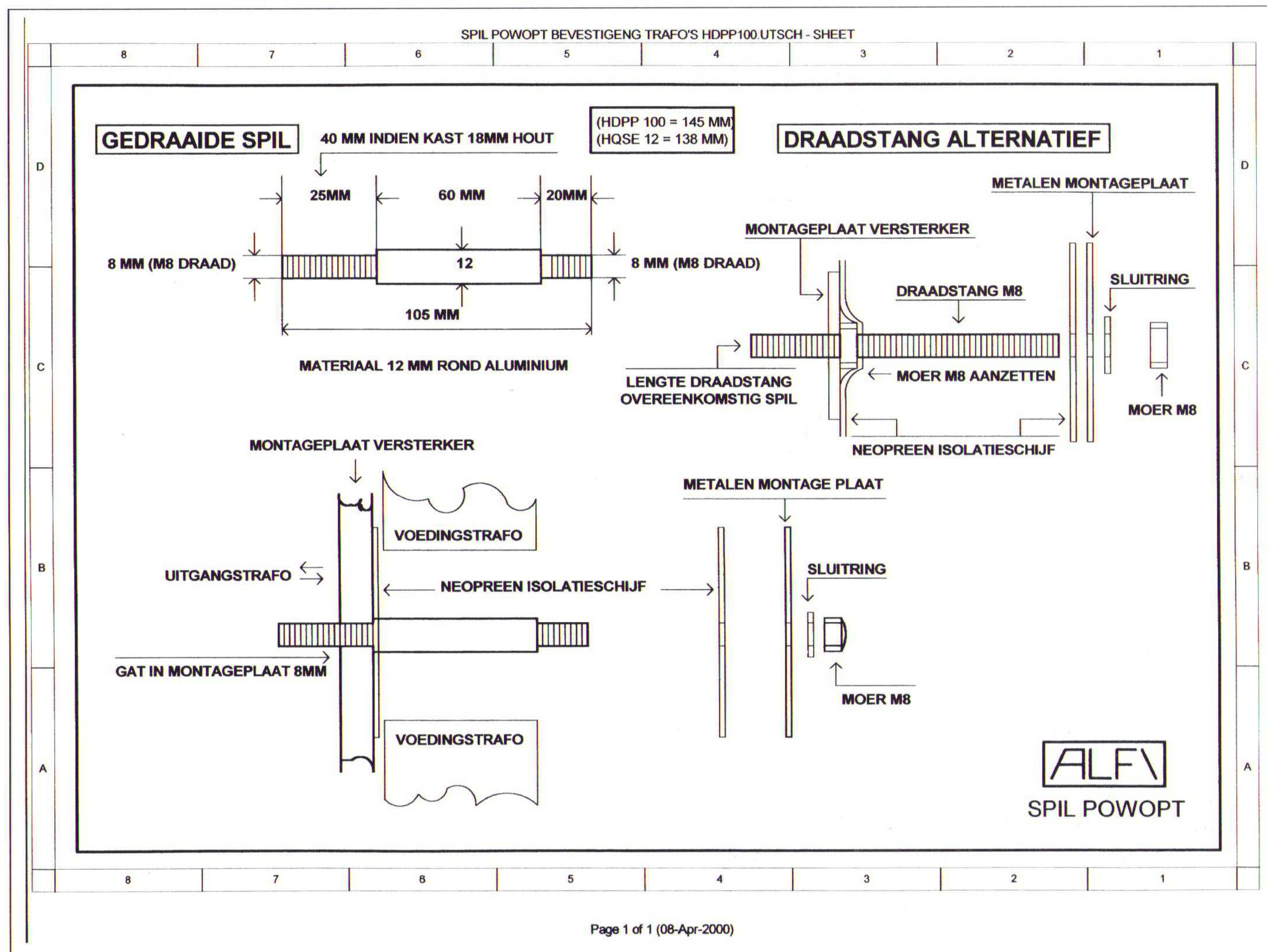
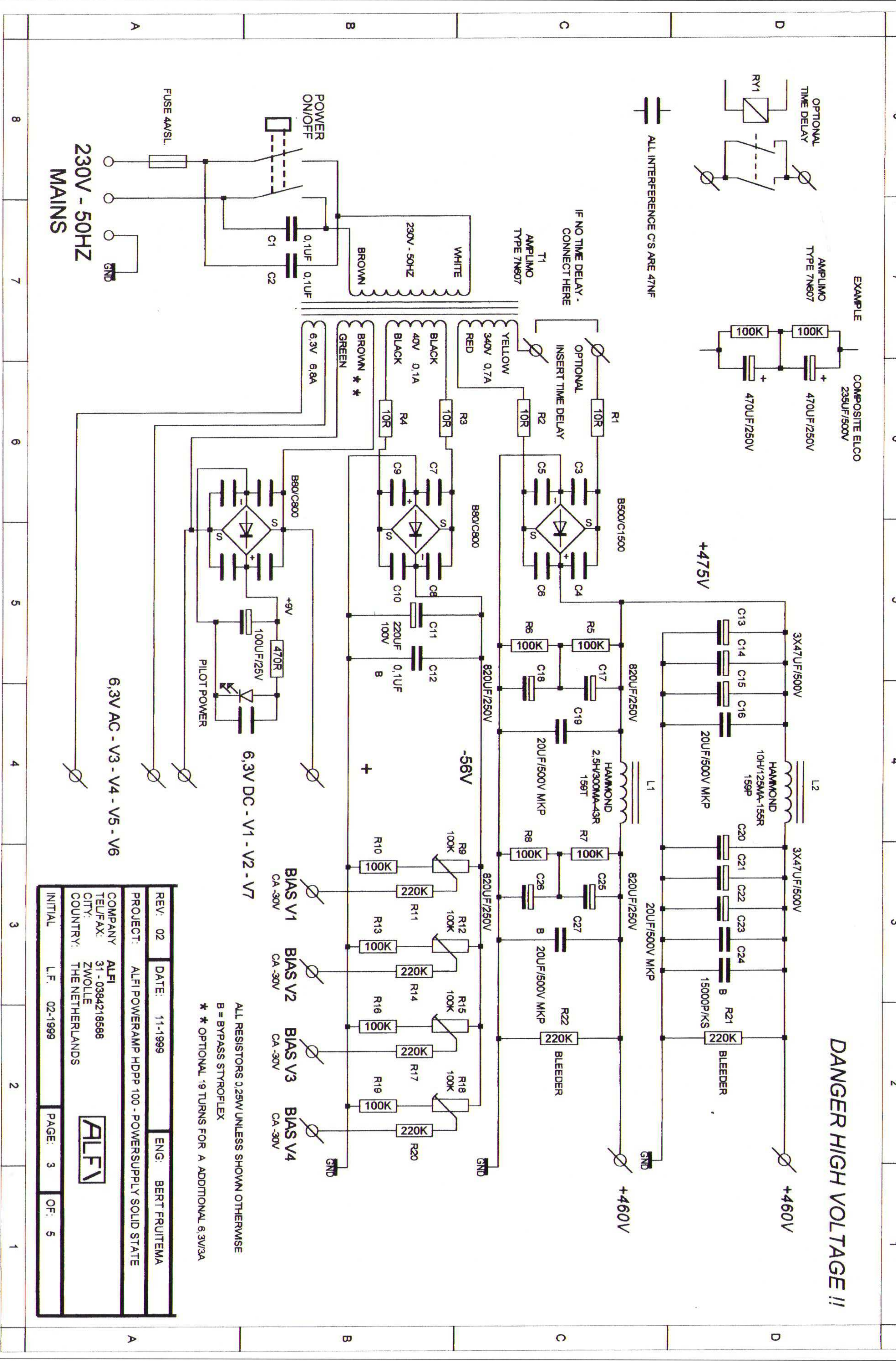


Fig.8 Tekening spil voor bevestiging trafo's



REV. 02	DATE: 11-1999	ENG: BERT FRUITEMA
PROJECT: ALFI POWERAMP HDPP 100 - POWERSUPPLY SOLID STATE		
COMPANY: ALFI		
TEL/FAX: 31 - 0394218588		
CITY: ZWOLLE		
COUNTRY: THE NETHERLANDS		
INITIAL	L.F. 02-1999	PAGE: 3 OF: 5

ALL RESISTORS 0.25W UNLESS SHOWN OTHERWISE
 B = BYPASS STYROFLEX
 * * * OPTIONAL : 9 TURNS FOR A ADDITIONAL 6.3V/3A

Fig. 11 Schema solid state voeding

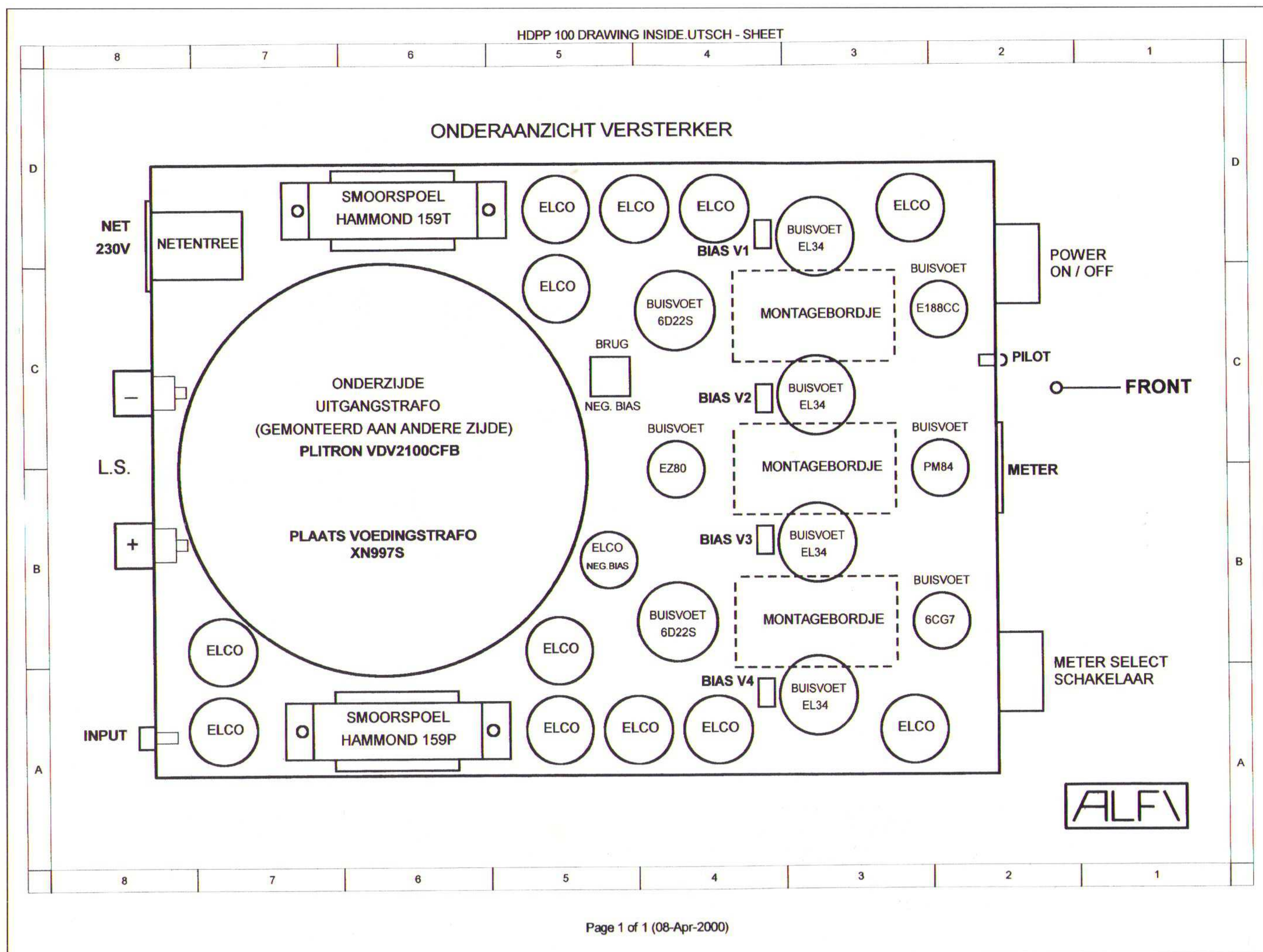


Fig.9 Tekening van binnenzijde versterker

voor onze toepassing niet genoeg. Dit opruimen gaat overigens zonder problemen.

Controleer via de bijgeleverde datasheet, of met schuifmaat, de lengte van de draad in het gat. De maat van de draad is 5/16" omdat de trafo's in Canada worden vervaardigd. (Normalisatie, wat heet). In Europa zijn deze Engelse draadsoorten al sinds de 60er jaren niet meer in gebruik en is alle maatvoering metrisch. Enige fantasie om de trafo's te bevestigen zou wel prettig zijn. Voor de voorbeeld versterker heb ik een spil gedraaid van aluminium diameter 12 mm, met aan beide zijden M8 gesneden (zie tekening **fig 8.**) (pag. 20). De lengte van de spil wordt natuurlijk beïnvloed door de dikte van de gebruikte montageplaat, let hier goed op.

Dit werk kun je ook laten doen bij elke machine werkplaats.

Maar nogmaals er zullen meer montage mogelijkheden zijn, b.v. 8mm draadstang met ringen en moeren

uit de ijzerhandel of bouwmarkt, ook daarvan is in de tekening van **Fig.8** (zie pag. 20) een schets opgenomen.

De smoorspoelen kunnen onder in de kast, ook voor deze is de plaatsing niet echt kritisch. Het niet kritisch zijn van de plaatsing van deze toch wel enigszins gevoelige compo's is typisch een voordeel van ringkerntransformatoren vanwege de geringe aanwezigheid van strooivelden, maar daar hebben we het al vaker over gehad.

Ook de elco's kunnen onderin. Dit zijn dan wel zo'n beetje de grootste componenten.

Mooi en fraai + nog wat mechanica
Een algemene opzet vanaf de voorzijde gezien is dan: de eventueel aanwezige afstemindicator als eerste op de eerste rij in het midden. De twee stuurbuizen symmetrisch daarachter of daarnaast. De 4 stuks EL34 buizen mooi verdeeld op de tweede of der-

de rij. Gelijkrichtbuizen daarachter of ernaast. Op enige afstand de uitgangstrafo ook weer in of uit het midden. Je kunt dan van de benodigde draaddoorvoergaten de diameter bepalen en deze aftekenen. In de voorbeeld versterker is de uitgangstrafo op een ring geplaatst waardoor de uitgaande draden mooi konden worden weggewerkt, maar directe montage met doorvoergaten kan natuurlijk ook.

Let bij plaatsing van de buisvoeten er op ze zo te plaatsen dat een goed zicht op de in werking zijnde gloeidraden mogelijk is, hoe je het ook doet, doe het wel bij allemaal gelijk. Bij de eventueel aanwezige afstemindicator goed op de positie van de buisvoet letten, in verband met zicht op het scherm.

Het is fraai als je de gaten voor de buizen iets groter maakt dan de voet van de buis en dan op ca 10mm vanaf de onderzijde op een apart plaatje (sub-chassis) de buisvoeten

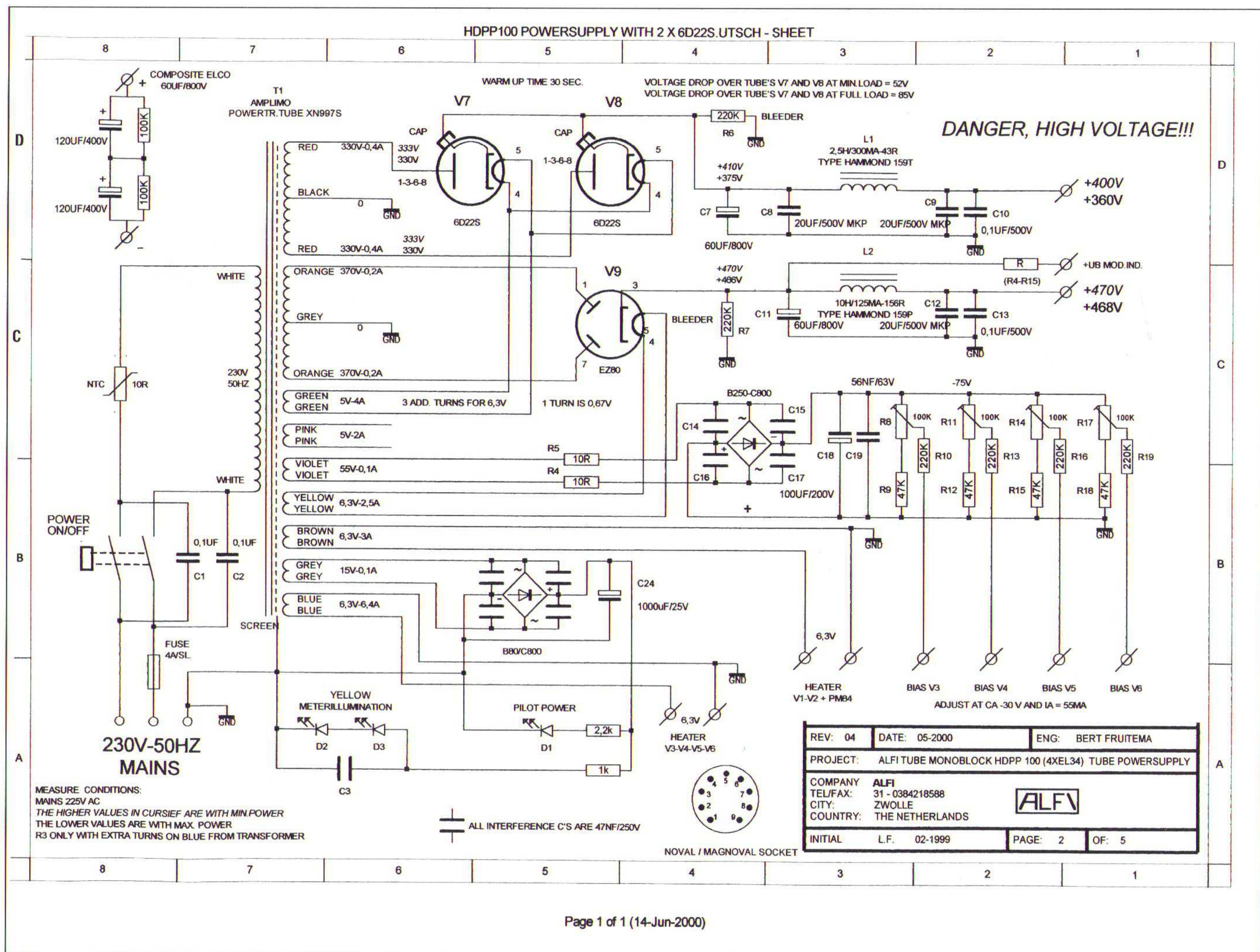


Fig.12 Schema buizen voeding

monteert. Dit sub-chassis kan dan met zultjes met M3 draad op afstand bevestigd worden. Dit kunnen zultjes met M3 stift en M3 gat zijn of aan beide zijden M3 er in getapt. In metaal zijn er meer mogelijkheden, in hout kun je beter met busjes met aan beide zijden M3 getapt werken. De buizen staan dan iets verzonken op de kast en je ziet de bevestiging van de voeten niet. Voordeel is dan ook nog dat er wat koellucht langs de buizen stroomt. Maar op de normale wijze kan ook, ieder voor zich.

Voor de andere compo,s als cinch ingang, schakelaar feedback, luidsprekerklemmen, en netentree/fuse combinatie op de achterzijde van de kast de plaats bepalen, mooi symmetrisch, en dan aftekenen. Doe het in deze volgorde, dan bijten ze elkaar niet.

Als de kast het toelaat tap dan zoveel mogelijk de bevestigings-schroefdraad in de kast, je hebt daar

veel gemak van bij de montage en het staat ook vaak een stuk netter, maar schroeven en moeren kan natuurlijk ook.

Op de voorzijde van de kast, de aan/uit schakelaar als eerste en vervolgens de eventuele meter en meterschakelaar. De aan/uit schakelaar aan de linkerzijde is het handigst, en komt op deze plaats het meest voor in ergonomische zin. Een pilot led kan, maar ontstoor hem wel met een condensator van 22nF parallel.

Houdt hierbij wel de juiste volgorde in acht. Als de plaats van deze compo's is bepaald en afgetekend, kan de aandacht verplaatst worden naar de binnenzijde van de kast. Een tekening hiervan is te zien in **fig.9.** (zie pag. 22).

Hier vinden de voedingstransformator, de 2 smoorspoelen de elco's en diverse draadsteunen een plaats. In de schematuur van de twee voedin-

gen zijn ook enkele MKP condensatoren van 20µF waar te nemen, als er aan te komen is, zijn ze op die plaats mooier dan elco's, vergeet ook de kleine C's voor HF ontkoppeling niet.

De gegeven indeling is ook hier niet meer dan een leidraad, want e.e.a. is natuurlijk afhankelijk van de gebruikte componenten. Maar als deze indeling grof kan worden aangehouden zou dat wel mooi zijn.

De plaats van de 4 instelpotmeters is pal achter de buisvoeten van de 4 stuks EL34.

Het logisch verband van potmeter en buis is dan goed aangegeven, let hierbij op dat de gaatjes zo zijn aangebracht dat je met een passende schroevendraaier hier in kunt terwijl de buis (heet) geplaatst is. In de elektronica vakhandel zijn deze schroevendraaiers met lange steel te koop.

Praktisch is het om de gaatjes voor de biaspotmetertjes 3mm te boren,

en vervolgens de instelpots aan de onderzijde met Bisonkit te lijmen. Bisonkit (contactlijm) is niet zo onherroepelijk en toch voldoende stevig. Let op dat je de instelstift niet vastlijmt.

Het verdient aanbeveling om voor deze potmetertjes z.g. trimpotmetertjes met 15 Of 20 slagen schroevendraaierinstelling te nemen van b.v. fabrikaat Bourns. Deze zijn van het z.g. cermet (geleidend plastic) type en zijn heel stabiel, en door de meerslagentechniek makkelijk instelbaar.

Montage van de compo's

De draadsteunen cq montage bordjes op de juiste plaats zetten, montage bordjes weer op zultjes plaatsen. Nadat alle gaten en gaatjes zijn aangebracht, en alle eventuele schroefdraad is getapt, kan worden begonnen met de montage van de compo's.

Begin met de kleinste onderdelen zoals buisvoeten, schakelaars, entree's, en montagebordjes etc, dan is het geheel nog een beetje te hanteren qua gewicht. Let bij montage op goede bevestiging van de meterschakelaar, indien aanwezig, omdat de knop goed over de bevestiging moer moet heen vallen.

Bij montage van een meter zou het mooi zijn indien je een rond exemplaar te pakken kunt krijgen, dit past beter bij de nostalgische uitstraling van de versterker. Als een meter wordt toegepast kun je verderop in de beschrijving zien hoe je een bestaand exemplaar aanpast indien je er geen met een bereik van ca 80mA kunt traceren. 80 mA omdat de ingestelde stroom per buis ca 50 mA is en met enige overload rekening moet worden gehouden. 100 mA kan ook, alleen is de afleesnauwkeurigheid dan iets minder. Als het niet anders kan nou ja..... en anders maar geen meter.

Elco's kun je goed monteren met behulp van een lijmpistool. De aansluitlippen zitten dan goed bereikbaar, en de bleeder weerstand + aansluitbedrading kan dan gemakkelijk worden gesoldeerd. Het mooiste is de radiale uitvoering, print of soldeer uitvoering.

De plaatsing is ongeveer te zien in **fig.9.** (zie pag. 22). Officieel moet

een elco met het ventiel naar boven of max. 90° op de zijkant worden gemonteerd. Daar is echter niet altijd aan te voldoen. Als de elco met radiale aansluitingen wordt gebruikt, en de blinde kant wordt met behulp van een lijmpistool in de binnenkant van de kast gelijmd, dan zit het ventiel juist goed als de versterker weer op zijn pootjes staat. Ik heb nog geen problemen ondervonden bij verkeerde montage maar de fabrikant geeft toch vaak hints in die richting, en het is goed om de aanwijzingen te volgen als dat mogelijk is. Bij veel uitvoeringen zit het ventiel onder het zwarte kapje (Philips). Ook wordt vaak een kruis ingeperst aangetroffen aan de bovenzijde, dit is dan de zwakste plek aan de elco, bij eventuele problemen barst hij dan daar open.

Het gaat bij al deze mogelijkheden om de controleerbaarheid bij een eventuele crash, anders zou de elco ongecontroleerd uit elkaar kunnen spatten, en dit is niet gewenst. In de inleiding heb ik uitvoerig omschreven wat er gebeurt indien de elco wordt overbelast, (polariteit – overspanning).

Bij het plaatsen van de elco's moeten we wel rekening houden met de plaats i.v.m. warmte. De bruikbare leeftijd van een elco gaat ongeveer kwadratisch met het toenemen van de temperatuur per 10°C onderuit. Met de ondergrens van de leeftijd wordt bedoeld een toenemende lekstroom en verlies van capaciteit, uiteindelijk zal hij officieel naar de eerder genoemde elcohemel gaan. Maar voor die tijd is al een toenemende brom, achteruitgang van de geluidskwaliteit of instabiliteit van de versterker waargenomen als een soort van engelenzang. Een mooie temp. is max. 45° C.

Lijmen met lijmpistool gaat zeer goed, bij elke bouwmarkt verkrijgbaar voor ca Fl.10 – inclusief een paar lijmstiften.

Eerst het pistool goed heet laten worden, iets lijm uitdrukken, en dan pas een dot lijm op de elco en op de bevestigingsplaats, houd rekening met de positie van de aansluitingen, direct stevig aandrukken, en even vasthouden tot de lijm iets uithard. Op deze manier kun je de ruimte vretende montage beugels vermij-

den.

Nogmaals let op, met aanbrengen en krimpen van krimpkous via hete lucht, de folie van omliggende elco's gaat ongeveer uit als de kleding in een stripteaseshow, elco naakt en isolatie weg! Bij nagenoeg alle elco's is de behuizing **niet** automatisch de – aansluiting, echter bij sommigen wel, dus deze isolatie is erg belangrijk.

Kleuren en bedrading

Als echt **alles** is gemonteerd, kan met de bedrading worden begonnen. Eerst komt het netspanninggedeelte aan de beurt. Vanaf de netentree/fuse combinatie via de NTC weerstand bedraden naar schakelaar, en vervolgens naar de primaire van de voedingstrafo. Zoveel mogelijk deze bedrading twisten. Blanke aansluitingen isoleren met krimpkous. Kies een kleurcode hiervoor.

Bruikbaar is de volgende grove indeling, uitgaande van de verkrijgbaarheid: rood voor hoge spanning, rood voor + potentiaal, geel voor – potentiaal, zwart voor nul of massa, groen of groen/geel voor aarde, bruin voor gloeidraden, wit voor neg. bias, blauw voor algemeen. Het is maar een hint, niets hiervan is officieel.

Als de netspanningbedrading wordt gemonteerd, is het praktisch om met de lengte van de bedrading rekening te houden met plaatsing in de hoeken van de bundels, en pas na de test met kabelbandjes te bundelen, en de bundels dan te lijmen op enkele plaatsen met een dotje lijm via het eerder genoemde lijmpistool. De test zelf bestaat uit meten van de secundaire trafospansingen deze moeten kloppen met de trafogegevens (datasheet) in belaste toestand. Is dit allemaal in orde, dan kan de spanning er weer af, en beginnen we met de bedrading van de rest van de voeding. Als de keuze is gemaakt voor buizen, of solid state voeding. Zoals eerder opgemerkt is voor de bedrading geen printplaat gebruikt maar "hard wired", uitgevoerd, en wat daar onder verstaan wordt is te zien in een foto in **Fig. 10** (zie pag. 46) van de onderzijde van de mock-up van deze versterker. Deze bedrading is wel heel erg hard wired en wild uitgevoerd omdat het een probeersel was, en dan kan het allemaal wat minder netjes. Zeker is dat de

definitieve uitvoering natuurlijk veel netter en overzichtelijker is. Helaas is een foto hiervan op moment van plaatsing van dit artikel niet beschikbaar, misschien is plaatsing op een later moment mogelijk. Voor beide voedingen volgen nu wat aanwijzingen.

Solid state voeding

Het schema van de solid state voeding is afgebeeld in **fig. 11**. (zie pag. 21). De voedingstrafo hiervoor kan de wat goedkopere Amplimo 7N607 zijn.

Opgemerkt wordt, dat er in deze versterker gebruik wordt gemaakt van transformatoren welke in het leveringsprogramma van de Fa. Amplimo normaal verkrijgbaar zijn.

De bruggelijkrichters moeten van voldoende spanning/stroom parameters zijn, minimaal voor de hoogspanning: B 600 – C 1000. Voor neg.bias: B80 – C800.

Nog een opmerking, op deze trafo bevindt zich slechts 1 winding van 6,3V, daarop kunnen niet alle buizen worden aangesloten. De wikkeling is

gespecificeerd als 6,3V – 6,8A. $4 \times EL34 = 4 \times 1,6A = 6,4A$, daarvan is dus niet veel meer over. Probeer hoeveel de spanning met alle buizen aangesloten is, wijkt deze niet te veel af (zie boven) dan kunnen de drie andere buizen V1 – V2 en V10 ook aangesloten worden. Maar controleer wel op warmte en overbelasting. Het hoeft geen betoog dat garantie op trafo's vervalt als je er aan gaat wijzigen! En ook de veiligheid blijft in dit aspect natuurlijk belangrijk.

Bedenk hierbij dat de gemeten spanning nog wat lager wordt als de andere wikkelingen ook stroom gaan leveren. Is er te veel afwijking dan verdient het aanbeveling om toch even een extra wikkeling te leggen, of om een extra trafoetje toe te passen.

Het gaat om weinig stroom, ca 1,2A (V7 meegeteld). Afhankelijk welke buizen je inzet op V1 en V2. (is dit 6NIP dan gaat het om totaal 1,5A).

Het wikkelen gaat heel simpel. Leg op de trafo 19 windingen. Gebruik

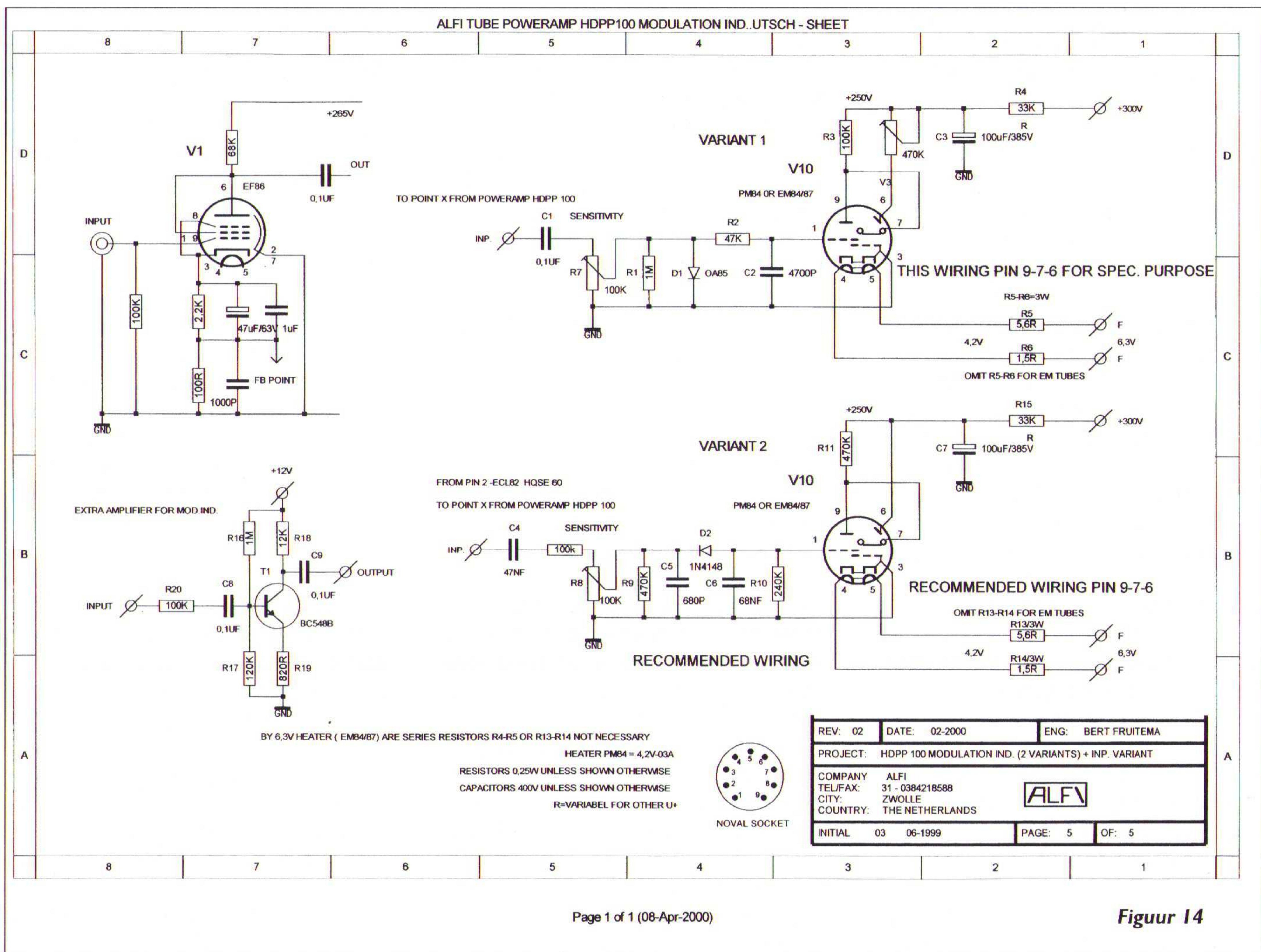
hiervoor draad met een minimale diameter van 1mm. Dit draad hoeft niet speciaal wikkeldraad te zijn maar kan ook geïsoleerd montage-draad van de eerder genoemde dikte (koperkern) zijn, het gaat tenslotte maar over weinig windingen.

Meet vervolgens met een universeelmeter de spanning hierover (bereik: AC 10V of zo) dan moet de spanning belast 6,3V zijn.

Dit kan iets afwijken omdat de trafo inmiddels zo ongeveer vol belast is, en het hangt ook af van de waarde van de netspanning op het moment van meten. Leg daartoe een paar extra windingen, dan kun je afwikkelen tot de vereiste 6,3V onder belasting bereikt is.

Het is echt niet moeilijk, en het gaat om hooguit een twintigtal windingen.

Werk als het kan met gekleurde aansluitdraden, daartoe gekleurde isolatie kous om de draaduiteinden schuiven. De nieuwe wikkeling vervolgens met een isolatietape omwikkelen en afwerken.



Voor diegenen die dit allemaal niet willen doen, kan worden uitgeweken naar een klein trafoetje erbij, en wel type: 18010 ook van Amplimo. Dit is een klein dingetje met 2 X 6V – 2,5A, Parallel schakelen van de wikkelingen levert 6V – 5A. Volg de aanwijzingen van de fabrikant hierbij. Volgens de fabrikant van de trafo is de secundaire spanning van een 30VA type onbelast 17% hoger en komt dan op 7V. Bij belasting met onze max. 1,5A zitten we dan zo ongeveer bij 6,3V.

De oplettende aspirant bouwer zal ongetwijfeld de ratel C's ontdekt hebben die over de bruggelijkrichter zijn geschakeld. Deze dienen om de schakelpulsen te elimineren welke ontstaan tijdens de werking (zie inleiding). Verder zijn er serieweerstanden opgenomen in dit circuit, die tot taak hebben om differentiële storingen via de breedbandigheid van de moderne voedingstrafo tegen te gaan.

Als deze maatregelen **niet** worden genomen kan via een op MG afgestemde ontvanger worden waargenomen wat deze schakelpulsen precies teweeg brengen. Dan is prachtig te horen wanneer de versterker wordt in cq uitgeschakeld. Hetgeen daar te horen is geeft een idee wat in de versterker zelf gebeurt als hij in werking is. Kortom **wel** ontstaan.

Het hoogspanning circuit is uitgerust met smoorspoelen, omdat een smoorspoel nog altijd "het" middel is om rimpels van de voedingsspanning te halen. Er zijn er 2 toegepast, n.l. één in de voeding voor het "front end" en één in de voeding voor de eindtrap zelf. Het is al eerder opgemerkt smoorspoelen moeten in buizenversterkers.

Let op voor de hoge spanningen ook met betrekking tot de elco's. Elco's met een Ub van 500V zijn verkrijgbaar bij alweer....Amplimo. Als er toch problemen v.w.b. de verkrijgbaarheid van 500V elco's ontstaan, dan kunnen elco's met een lagere Ub van b.v. 385V (Philips), in serie geschakeld worden, dan verdubbelt deze Ub, maar..... de capaciteit halveert als je tenminste gelijke capaciteiten gebruikt. E.e.a is precies omgekeerd als serieschakeling met

weerstanden. De weerstanden van 100k parallel over de aansluitingen van deze elco's dienen er voor, om te zorgen dat de spanning over de twee goed verdeelt en gelijk blijft, om de reden dat geen één elco precies gelijk is aan de andere (ESR). Tevens dienen ze als bleeder. Op deze wijze voorkomen we ongelukken. Nemen we 2 elco's van b.v. 820 µF – 250V, dan is de verkregen elco nu 820 µF: $2 = 410 \mu F$. De werkspanning is nu met 2 x 250V verdubbeld naar 500V, hetgeen toereikend is voor de verwachte spanning daar.

Een schakelvoorbeeld is opgenomen in het schakelschema van de solid state voeding in **fig. 11**. (pag. 21). Wil je het helemaal goed doen zet er dan aan het eind nog een polypropyleen of olie papier condensator overheen voor HF ont koppeling voor hoorbaar beter geluid. Trouwens het gebruik van MKP – olie-papier – en andere exoten staat je vrij, maar houdt de spanning in de gaten.

In dit verband wil ik nog opmerken dat Philips elco's uitstekend "klinken" in audiotoe toepassingen in zowel transistor als buizenversterkers, ze worden ook door gerenommeerde fabrikanten van versterkers veelvuldig toegepast en het is een kwalitatief goed Nederlands product.

Ook hier weer veel audiofiele exoten b.v. Elna en Black Gate. De gebruikte smoorspoelen zijn van het fabrikaat Hammond en ook verkrijgbaar bij Amplimo.

Tenslotte, plaats de twee ontstoring C'tjes van 0,1µF over de aan/uit schakelaar, neem hiervoor z.g. X2 types van 275Vac (andere type's zijn in deze toepassing i.v.m. de veiligheid niet toegestaan), Het voorkomt stoorsignalen en inbranden van de schakelaarcontacten.

Bij niet aanwezig zijn van een statische afscherming in de trafo, moeten we het aansluiten hiervan helaas negeren, alhoewel ik het belang ervan duidelijk inzie.

Hierover is nog een gesprek gaande met de trafoleverancier (Amplimo). Eigenlijk zou elke voedingstrafo voor audio gebruik, voorzien moeten zijn van een dergelijke afscherming. Het schermt de versterker zeer duidelijk af van storingen uit het zéér vervuilde lichtnet.

Nog even een korte uitleg over deze statische afscherming voor diegenen die er wat meer van willen weten. Deze afscherming bestaat vaak uit één wikkeling, die niet gesloten is, (anders zou er een kortgesloten wikkeling ontstaan) van dun koperfolie die zich geïsoleerd bevindt tussen de primaire en secundaire wikkelingen. De aansluiting ervan wordt met een geel/groene draad naar buiten gevoerd, en verbonden met de massa van de versterker. Het voorkomt storingen in de secundaire wikkeling, en in de rest van de versterker. Maar ook de versterker zelf kan in bepaalde gevallen het net dan niet vervuilen. Nu genoeg over de solid state voeding.

Buizenvoeding

Aan de orde is nu de buizenvoeding. Ook hier wordt een trafo gebruikt uit het normale leveringsprogramma van Amplimo.

Deze transformator is behoorlijk meer uitgebreid dan die uit de solid state voeding.

Omdat er extra wikkelingen nodig zijn voor de gloeidraden van de gelijkrichtbuizen, ook een middenaftakking aan de secundaire hoogspanningswikkeling is dan toch wel nodig, en als we dan toch bezig zijn, twee hoogspanningswikkelingen met deze middenaftakking is helemaal luxe, want dan kunnen we de sturing (front-end) van onze versterker een eigen voeding geven.

Deze manier is nog iets mooier dan bij de solid state voeding, want daar halen we uit één wikkeling deze beide voedingsspanningen.

Maar die extra wikkeling waardeert dat trapje zéér kan ik je verzekeren, lekker baas in eigen huis, en als beloning klinkt het stukken beter.

Zelfs een verdeling van de gloeidraadwikkelingen zit er in, nu kunnen we de stromen en de bijbehorende velden die daar gaan lopen ook een beetje verdelen en beteugelen. De keuze aan wikkelingen is zelfs zo ruim dat ook 5V gelijkrichtbuizen als bijvoorbeeld, 5R4 etc. toegepast kunnen worden (GZ34 is op deze plaats net iets te klein). Hier is dit niet gebeurd omdat er dan niet zo gemakkelijk hoogspanningsin schakelvertraging (hmmm, lekker lang woord) kan worden toegepast, en

wat dat aan voordelen biedt hebben we in de inleiding reeds besproken.

De toegepaste transformator heeft type no: XN997S. Meer uitgebreid hadden we al opgemerkt, en dit is te zien in **Fig. 12**. (zie pag. 23)

Hij is ook tamelijk groot, diameter 20 cm, en lekker zwaar, houdt hier goed rekening mee. Er op aangesloten is een EZ80 gelijkrichtbuis, deze kan max. 90 mA verstouwen, wat genoeg is voor deze toepassing, n.l. alleen voeding van het front end. Grotere buizen kunnen hier worden toegepast, (indien de EZ80 niet te krijgen is) b.v. de pin compatible EZ81, maar noodzakelijk is het niet. De keuze is ook hier een indirect verhitte gloeidraad. Om reden van dat lange woord, weet je nog?

De 2 andere buizen zijn de ook al eerder genoemde 6D22S van Svetlana. De redenen zijn dacht ik nu toch wel voldoende duidelijk. Deze buizen bezitten een topaansluiting, deze vertegenwoordigt de kathode aansluiting. De benodigde anodekappen (what's in a name) hiervoor zijn tamelijk moeilijk te verkrijgen en duur, maar ook deze kan AMPLIMO leveren. Deze aansluitkapjes hebben een contactdiameter van 1/4" oftewel 6,25mm. Je kunt eventueel zelf wat maken van b.v. de kapjes van Amerikaanse zekeringen, maar een deugdelijke isolatie is vereist. Ze voeren de hoge uitgangsspanning van de voeding, nogmaals wees voorzichtig en zorg voor een deugdelijke isolatie ervan.

De benodigde buisvoeten zijn van het type "Magnoval". Dit is een exacte kopie van de meer bekende Noval voet die voor de meeste buizen wordt toegepast, alleen is de radius van de contactrij groter uitgevoerd. Ook deze zijn te bestellen bij Amplimo.

De afvlakking is in het schema van **Fig. 12** afgebeeld als gewone elco's, maar de aangegeven spanningen zijn wel wat hoog net als bij de Solid State voeding en dus vindt je in de linker bovenhoek van het schema, iets wat ik versta onder een hoogspanningelco. De wijze van schakelen, en het hoe en waarom, zijn ook al eerder uitgelegd. De aangegeven waarden zijn maar een indicatie, dus "feel free", als je het delen en optellen maar in de eerder gegeven volg-

orde doet en ook met gelijke capaciteiten.

Ook hier is in de voorbeeld versterker voorzien in een aantal MKP condensatoren, welke belangrijke voordelen hebben boven een elco, o.m. lagere lekstroom en kleinere dieëlectrische verliezen. Als je er aan kunt komen zijn ze te verkiezen boven een elco.

Hoe het ook wordt uitgevoerd, denk er aan: de **eerste** elco/cond. **na** de 6D22S gelijkrichtbuizen mag in dit geval **niet** groter zijn dan ca 60 μ F. Achter de smoorspoel is de tolerantie wat soepeler, maar onderhoud: gelijkrichtbuizen hebben een bloedhekel aan te grote capaciteit die op ze wordt losgelaten. (zie inleiding in vorige nummer). Voor de EZ80 geldt: max. 40 μ F.

Hier dus ook weer 2 smoorspoelen in de schakeling. De werking van een smoorspoel is ongeveer als volgt: voor gelijkstroom is de spoel geen belemmering, er moet alleen met de ohmse weerstand rekening worden gehouden, deze wordt dan ook bij het type spoel vermeld. Deze ohmse weerstand zal bij belasting van de voeding voor een verlaging van de effectieve spanning zorgen. Anders ligt dat voor de aanwezige wisselstroom component. De aanwezige zelfinductie (wordt ook bij het type vermeld) en de daaruit voortvloeiende impedantie vormt voor deze wel een veel grotere weerstand. En dat is net wat we willen, de rimpel (wisselstroom component) verwijderen, cq verminderen.

De type's etc. staan vermeld. In de voeding voor het Front End vinden we nog een weerstand R (R4-R15) deze verwijst naar de weerstanden in het anodecircuit van de EM84/87 of PM84, van het schema van de eventueel toe te passen afstemindicator welke wordt beschreven in het volgende deel.

De schakeling van de biasregeling is identiek als die in de siliciumvoeding. Wil je de voeding voor de gloeidraden van V1-V2 gelijkrichten doe dan iets dergelijks als in de beschrijving van de siliciumvoeding is omschreven. Vergeet niet om de hier wel aanwezige screen aansluiting geel/groene draad met massa van de

versterker te verbinden. Nogmaals wordt opgemerkt dat het bijleggen van enkele wikkelingen op een (open) ringkerntrafo heel erg gemakkelijk gaat, en het is ook niet nodig dat je er speciaal wikkeldraad voor gebruikt, geïsoleerd draad met de juiste koperdoorsnede kan prima. Deze methode is ook al eerder voldoende beschreven. Experimenteer hier mee, maar zero garantie's.

Wel nog een opmerking hierover. Het bijwikkelen van een transformator mag natuurlijk **nooit** leiden tot het overschrijden van de door de fabrikant gespecificeerde gegevens als b.v. het vermogen aangegeven in VA. En de veiligheid komt al helemaal niet in het geding.

De oplettende lezer zal het schakelingetje onder op het schema zien. Hierover het volgende: dit schakelingetje betreft de in de (eventueel toe te passen) meter ingebouwde LED's + onstoring. Toegegeven het is een heel gedoe om deze in de meter in te bouwen, enige handvaardigheid m.b.t. instrumenten is wel vereist. Gaatje (1,5mm) in meterkast boren, LED's installeren cq lijmen, draadjes door gaatje naar buiten voeren.

Let op goede isolatie t.o.v. de rest van de meter. De voorschakelweerstand en de bijbehorende ontstoring hoeven natuurlijk niet persé in de meter te zitten. Tja, vindt je het te veel gedoe, dan hoef je de meter natuurlijk niet te verlichten, als je al een meter toepast.

Buisvoet gegevens staan onder in het schema.

De rest van het project, de eigenlijke versterker, de eventueel aan te brengen niveauindicatie en de afwerking en afregeling van het geheel, beschrijven we in het volgende nummer.

Er is nu al genoeg te doen, b.v. eventuele metingen, extra wikkelingen op trafo's leggen, indien gewenst etc. De type's van de trafo's zijn nu bekend, dus kan na de keuze van de voeding, tot aanschaf of bestelling worden overgegaan.

Dan kan ook bepaald worden hoe de kast er uit gaat zien, en dan kunnen de benodigde gaten worden aangebracht, maar dat had ik in het begin van dit 2^e deel ook al opgemerkt.

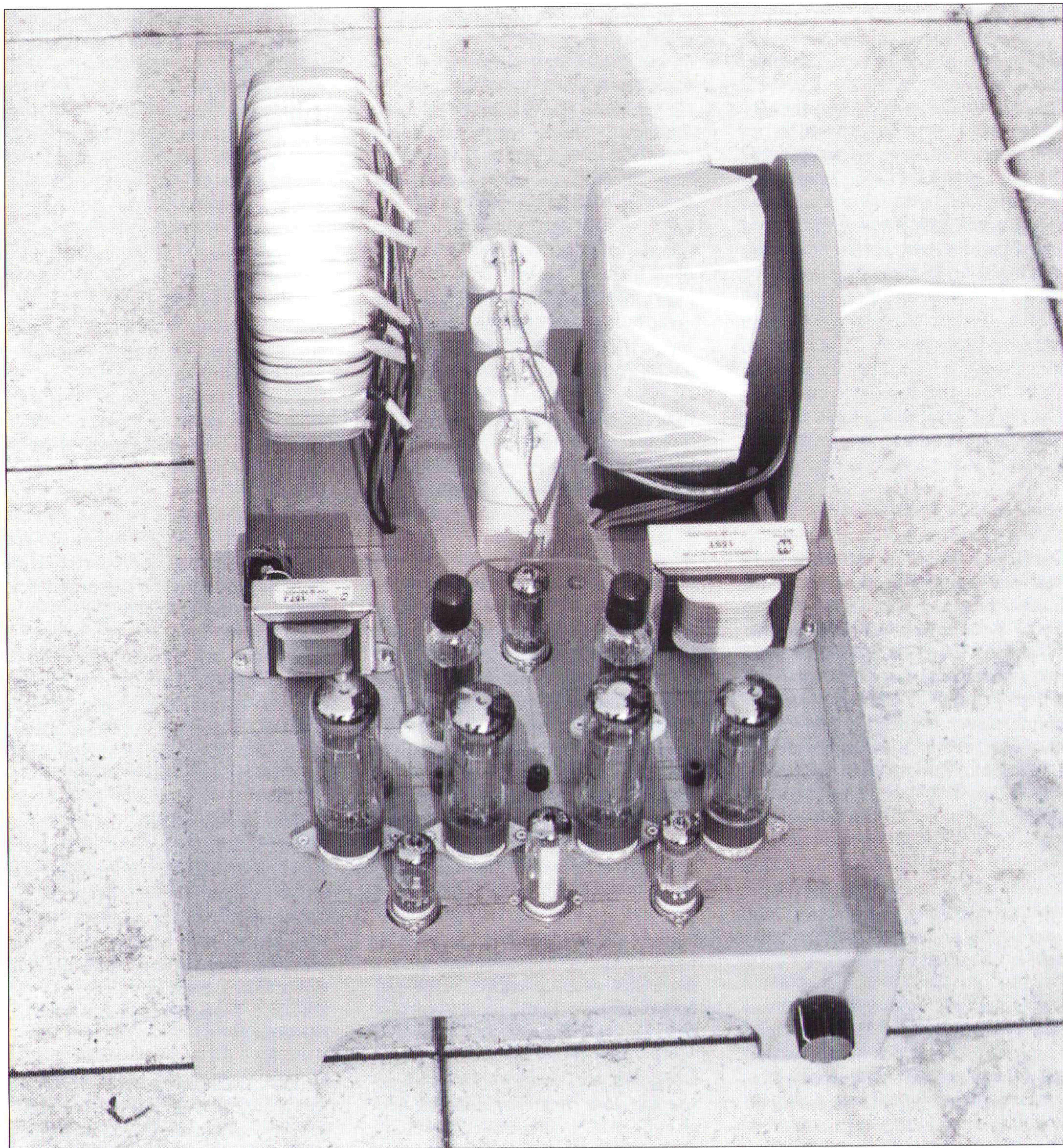


Fig.5 Foto van Mock-Up van de versterker

Nog meer voedingen: niet voor stereo

Voedingen voor stereo versterkers. Met de hier voorgestelde trafo is stereo voeding met buizen niet mogelijk, althans niet voor deze versterker. De stromen in de trafo's zijn gespecificeerd voor een ohmse belasting. Amplimo berekent voor solid state voeding een factor 0,63, en voor buizen voeding een factor 0,8. Wat is dit? Voor gelijkrichting van

de wisselspanning is bij solid state 0,63 x de aangegeven stroom werkelijk inzetbaar i.v.m. met de rimpelstroom over de elco's.

Bij buizengelijkrichting geven zij 0,8 aan, dus is daar 0,8 x de max. stroom inzetbaar.

E.e.a. volgens fabrieksspecificatie.

Voeding: wel voor stereo

De solid state voeding met trafo 7N607 (Amplimo). De wikkeling

met 340V geel – rood kan 700mA leveren. Dat is dus genoeg voor eventueel 2 versterkers. De wikkeling voor neg. bias is zoals al eerder opgemerkt voldoende groot voor 2 versterkers.

Blijft dus de gloeistroomwikkeling, deze is dus net niet groot genoeg. Een extra wikkeling zit er niet in, dus

→ Lees verder op pagina 46

Eisen voor "kale" Printplaten deel 2 van 3

Introductie

De ANSI/IPC-A-600 is een norm dat algemene richtlijnen voor de controle van kale PCB's omvat.

Deze norm is door IPC samengesteld in samenwerking met diverse grote internationale bedrijven, die zich bezig houden met elektronica assemblage. Deze norm is inmiddels door wereldwijde organisaties als onder andere EIA (Electronic Industries Association) en IEC (International Electrotechnical Commission) erkend als standaard.

De IPC-6011 t/m 6015 omvat alle richtlijnen voor het controleren van verschillende soorten kale PCB's.

De IPC-A-600 is hiervan een kleurrijk uittreksel. Voor vragen betreffende onderwerpen die in deze categorie vallen kijk op de Web-side van IPC n.l. WWW.IPC.ORG.

Begrippen

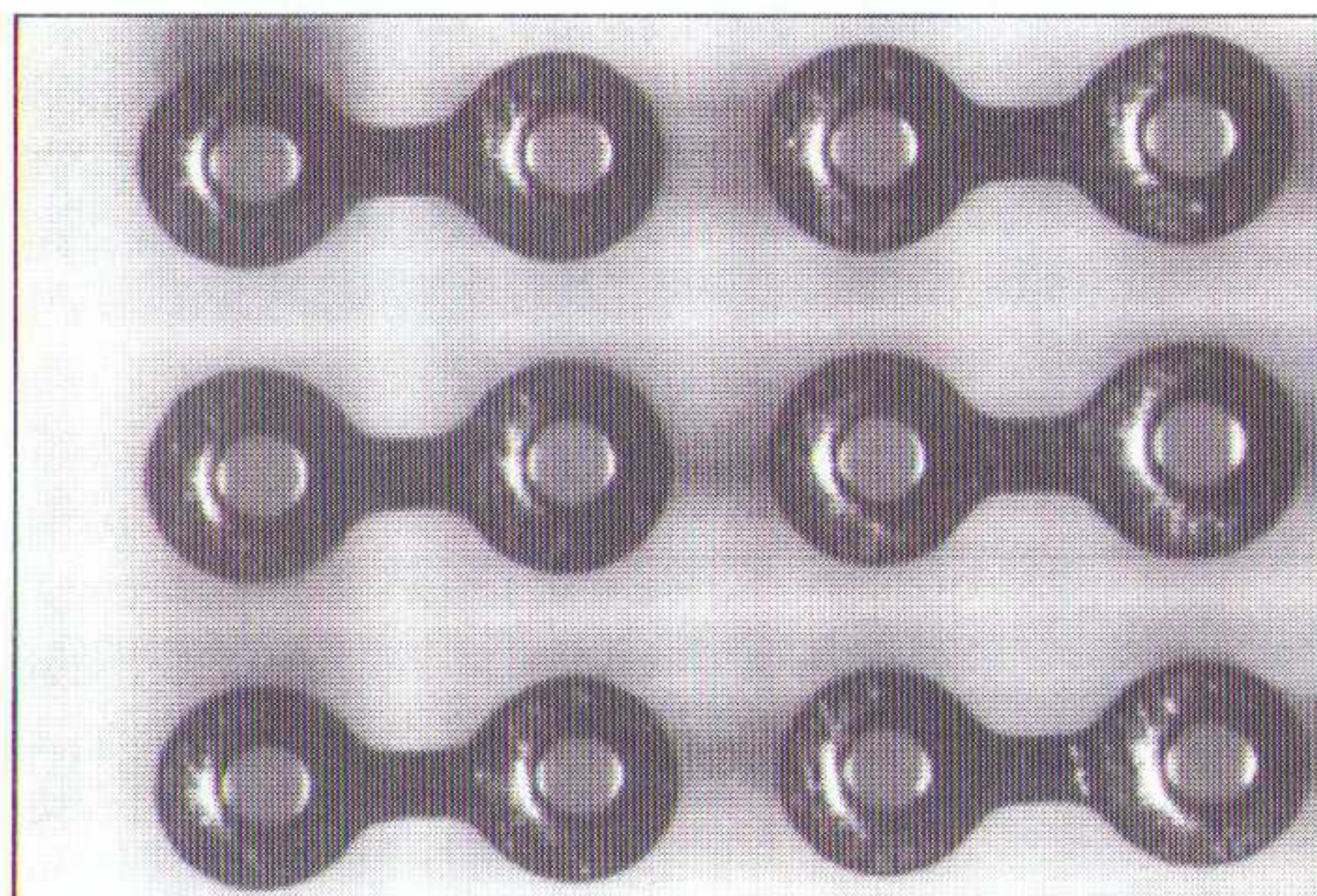
Voor een goed begrip zijn een aantal globale inzichten noodzakelijk. Om aan de diverse kwaliteitseisen, die in de elektronische productie voorkomen, te kunnen voldoen, zijn drie kwaliteitsniveaus geïntroduceerd:

Klasse 1: Bij apparatuur die tot deze klasse behoort, is een uitval niet kritiek. Tot deze klasse behoort bijvoorbeeld alle huis, tuin en keuken apparatuur.

Klasse 2: Apparatuur die tot deze klasse behoort, moet zo weinig mogelijk uitval vertonen. Tot deze klasse behoren bijvoorbeeld industriële machines en grote professionele computer-systemen.

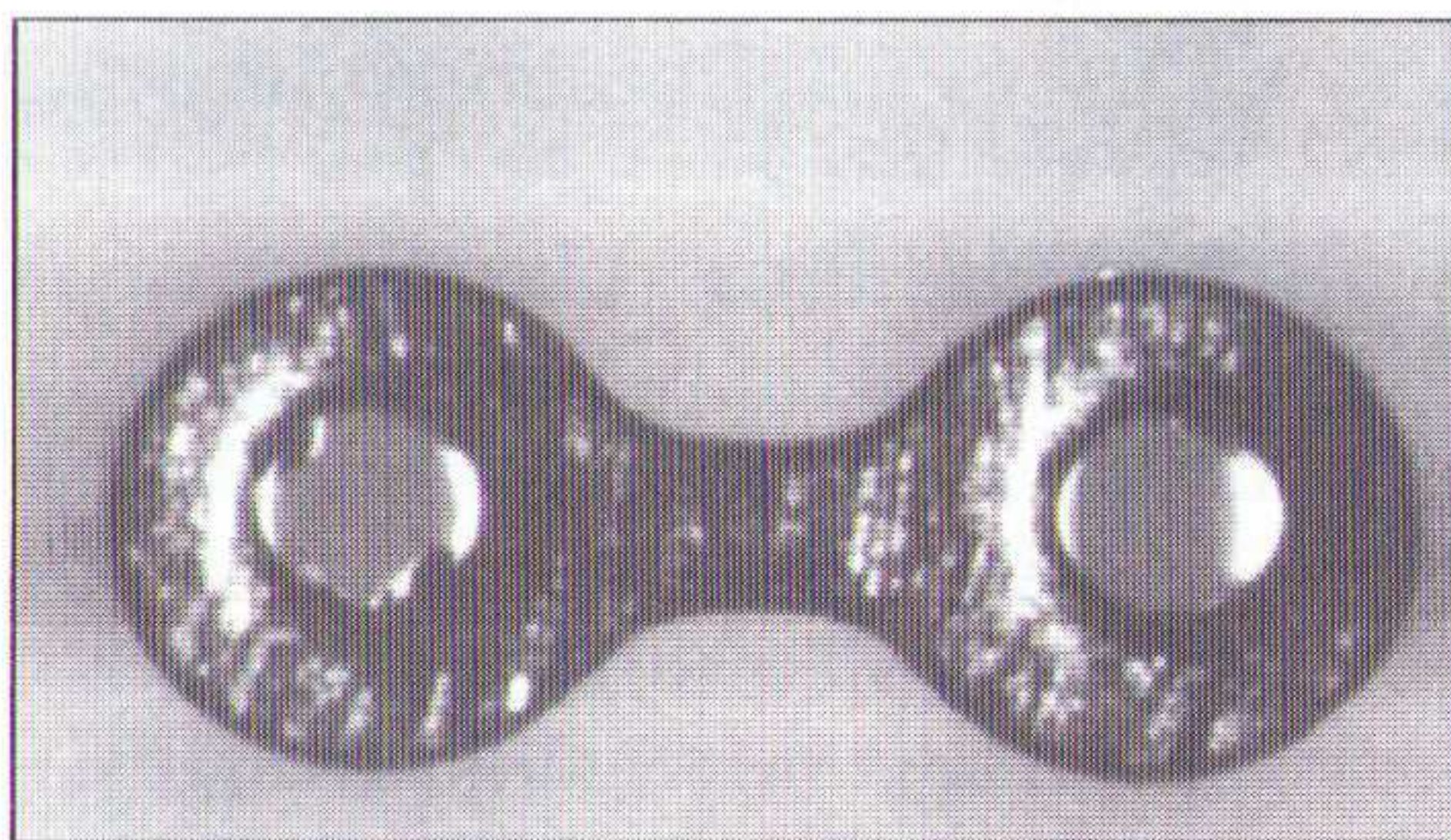
Klasse 3: Apparatuur die tot deze klasse behoort, mag helemaal geen uitval vertonen. Tot deze klasse behoren bijvoorbeeld medische apparatuur (hart-/longmachines) of stuurcomputers voor vliegtuigen.

2.5 Doorgemetalliseerde gaten 2.5.1 Knobbels / Bramen



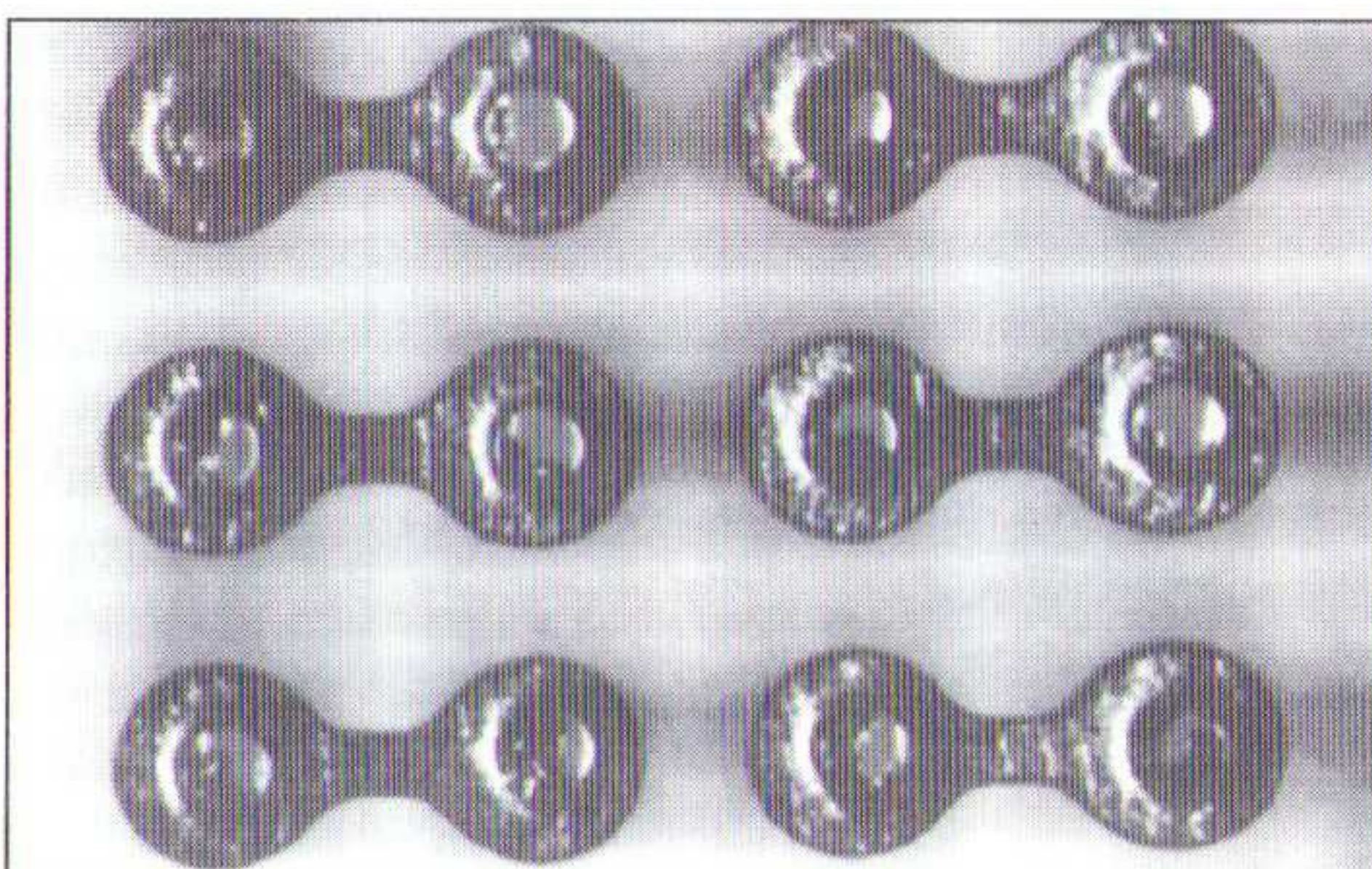
Aanbevolen klasse 1,2,3

- Kanten zijn glad, geen bramen.



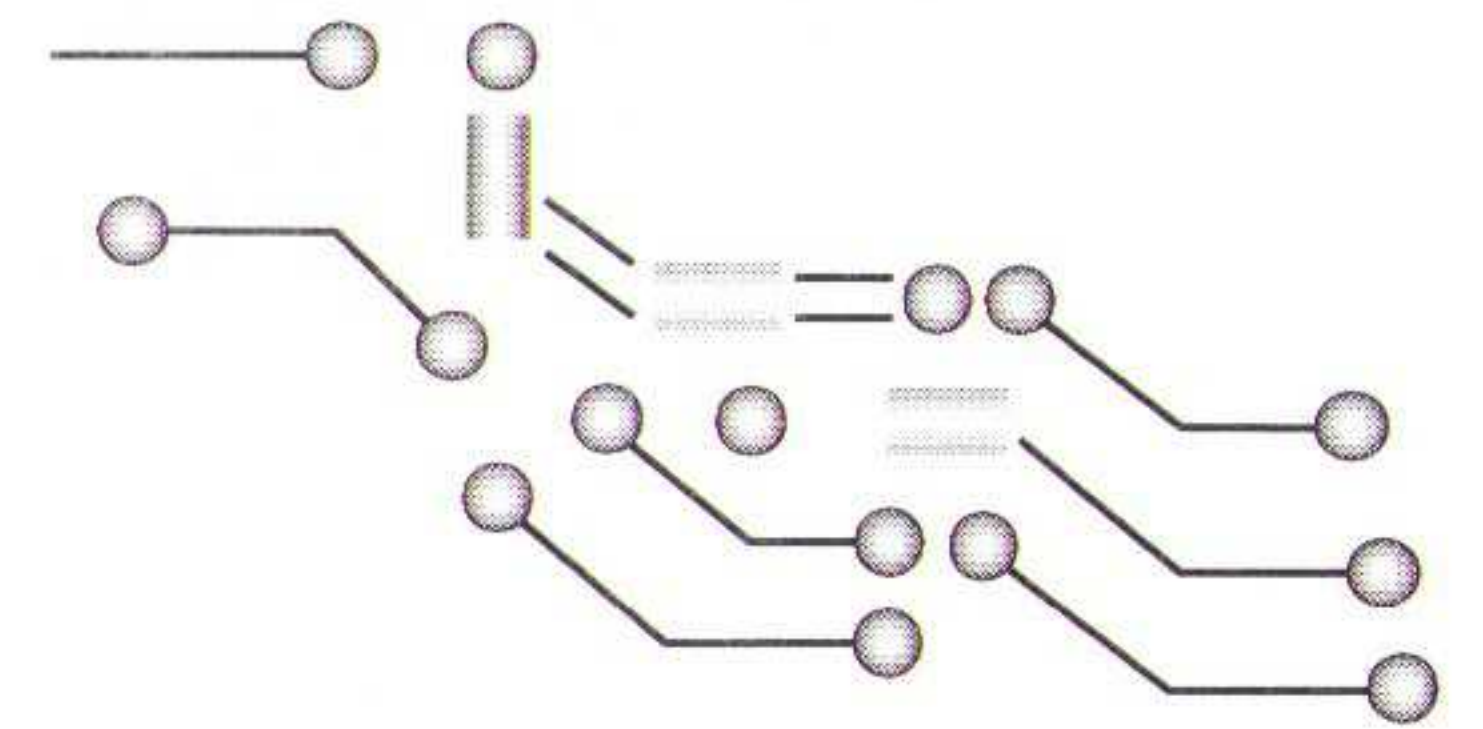
Aanvaardbaar klasse 1,2,3

- Toegestaan indien de minimale diameter van het gat wordt gehaald.



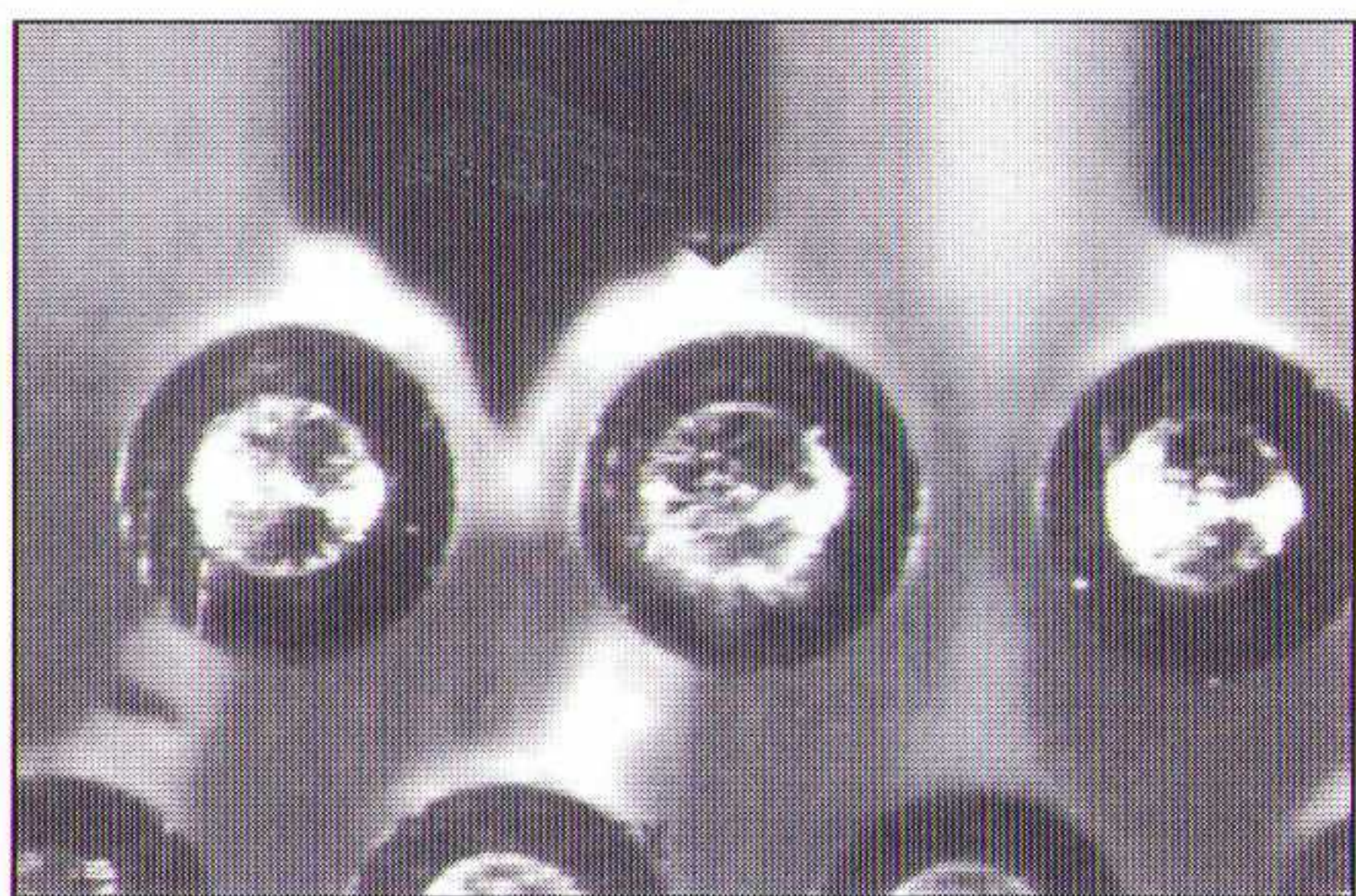
Ontoelaatbaar klasse 2,3

- Gatdiameter wordt niet gehaald.



ROB WALLS,
MANAGING DIRECTOR
PIEK TRAINING AND
ORGANISATIONAL SUPPORT

2.5.2 Pink Ring



Aanvaardbaar klasse 1,2,3

- Er is geen bewijs dat pink ring de functionaliteit beïnvloed. De overdadige aanwezigheid van roze ring mag wel beschouwd worden als een indicatie dat iets in het productieproces van de printplaat aangepast moet worden maar is geen reden tot afkeur. Het hoofddoel is de kwaliteit van de laminaat hechting te waarborgen.

2.5.3 Plateringsholten - Koperplatering



Aanbevolen klasse 1,2,3

- Geen holten.

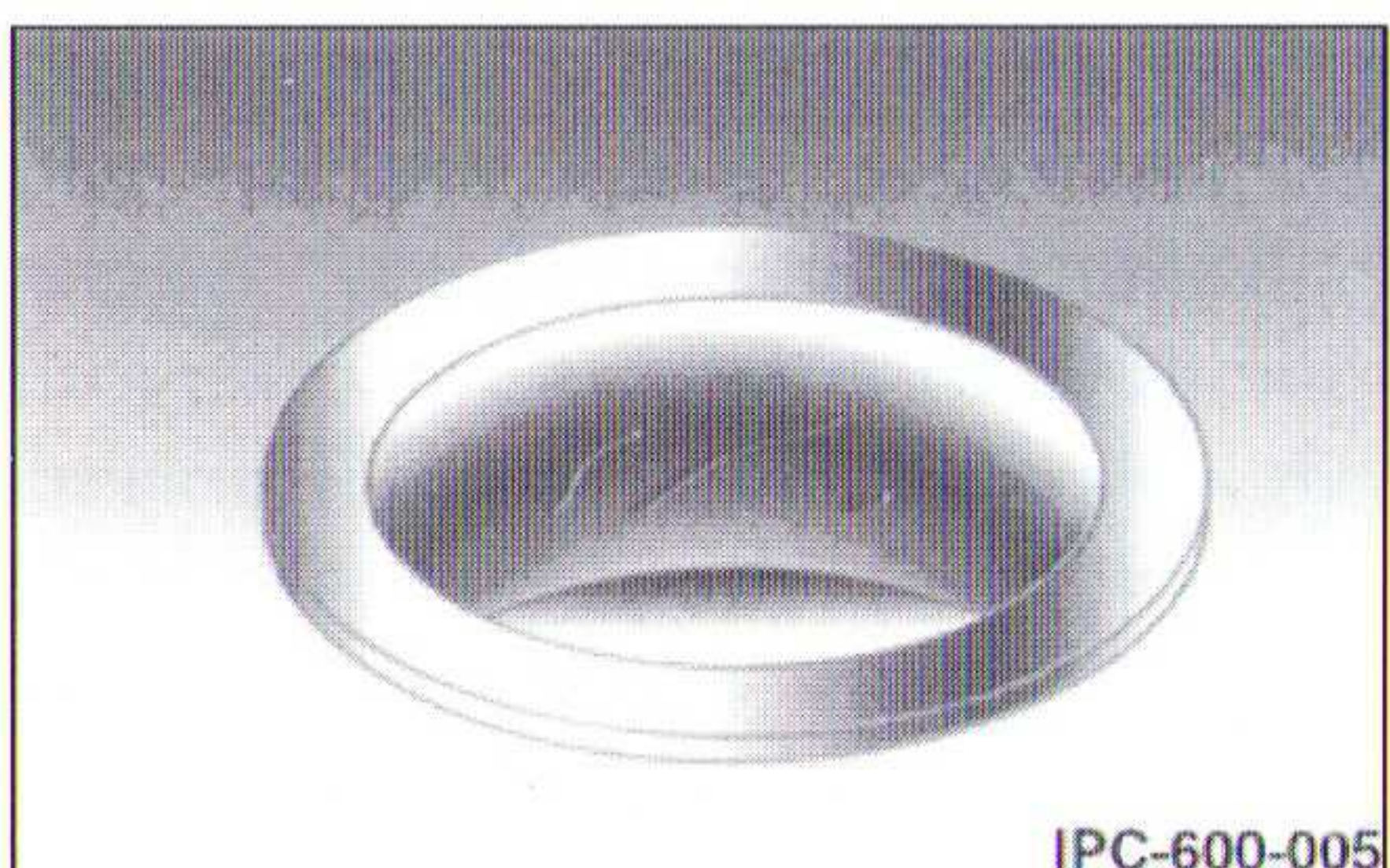


Aanvaardbaar klasse 2

- Niet meer dan een holte in een gat en niet meer dan 5% van de gaten met holten.

Ontoelaatbaar klasse 3

- Geen holten toegestaan.



Aanvaardbaar klasse 1

- Niet meer dan drie holten in een gat.

Ontoelaatbaar klasse 2

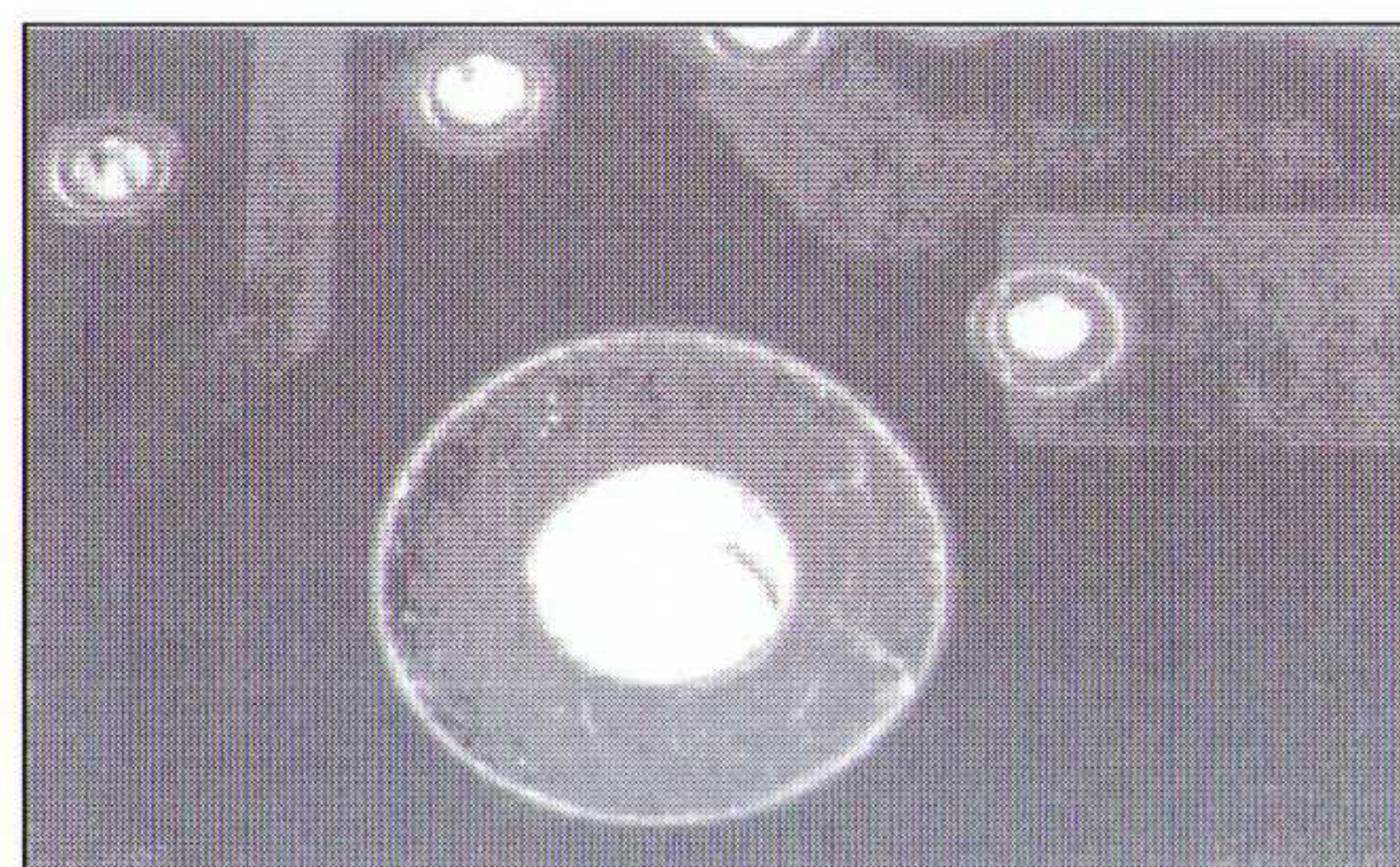
- Meer dan een holte in een gat.



Ontoelaatbaar klasse 1,2,3

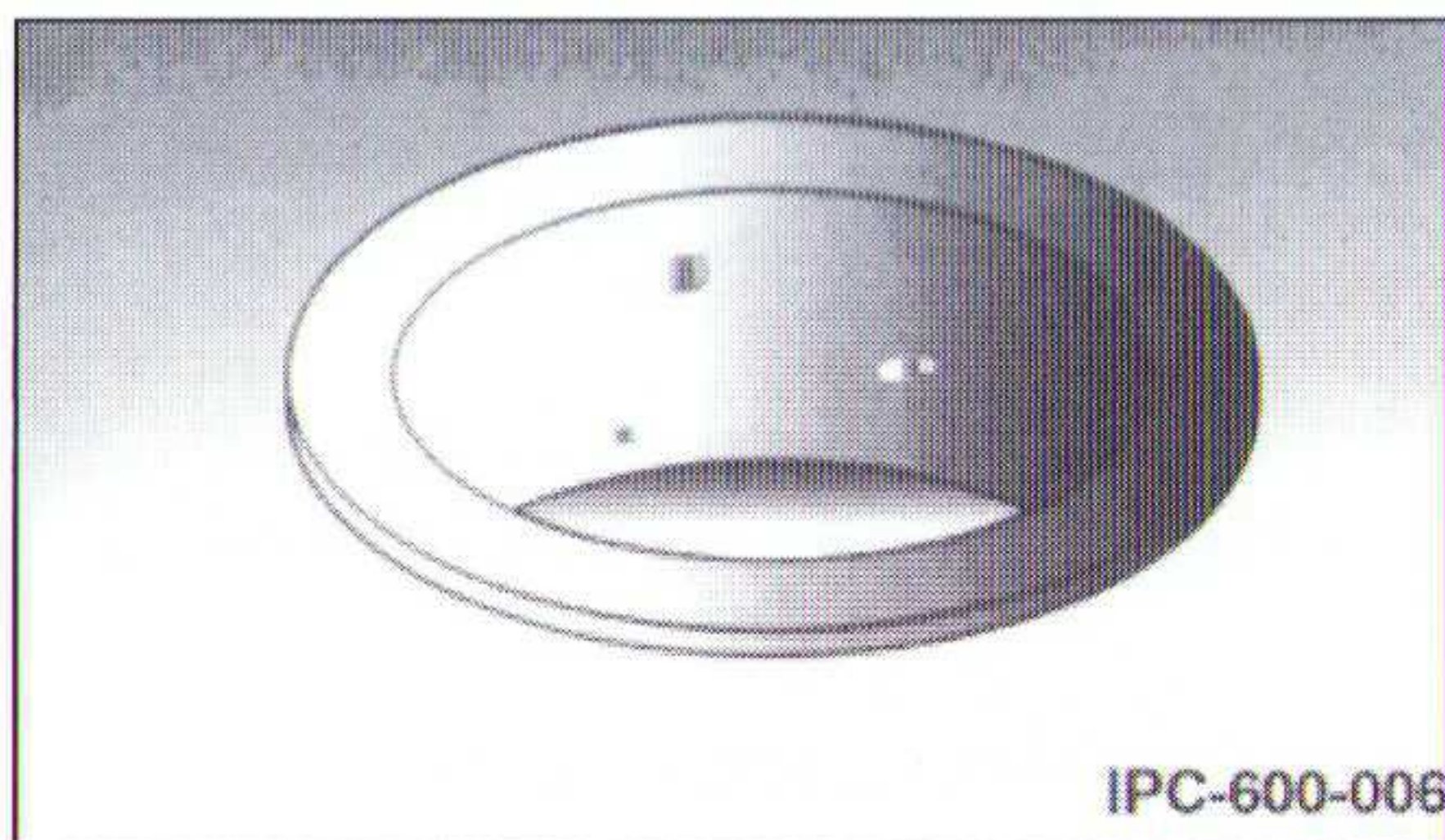
- Een omtrekholte grote dan 90°.

2.5.4 Plateringsholten - Afwerking



Aanbevolen klasse 1,2,3

- Geen holten.



Aanvaardbaar klasse 1

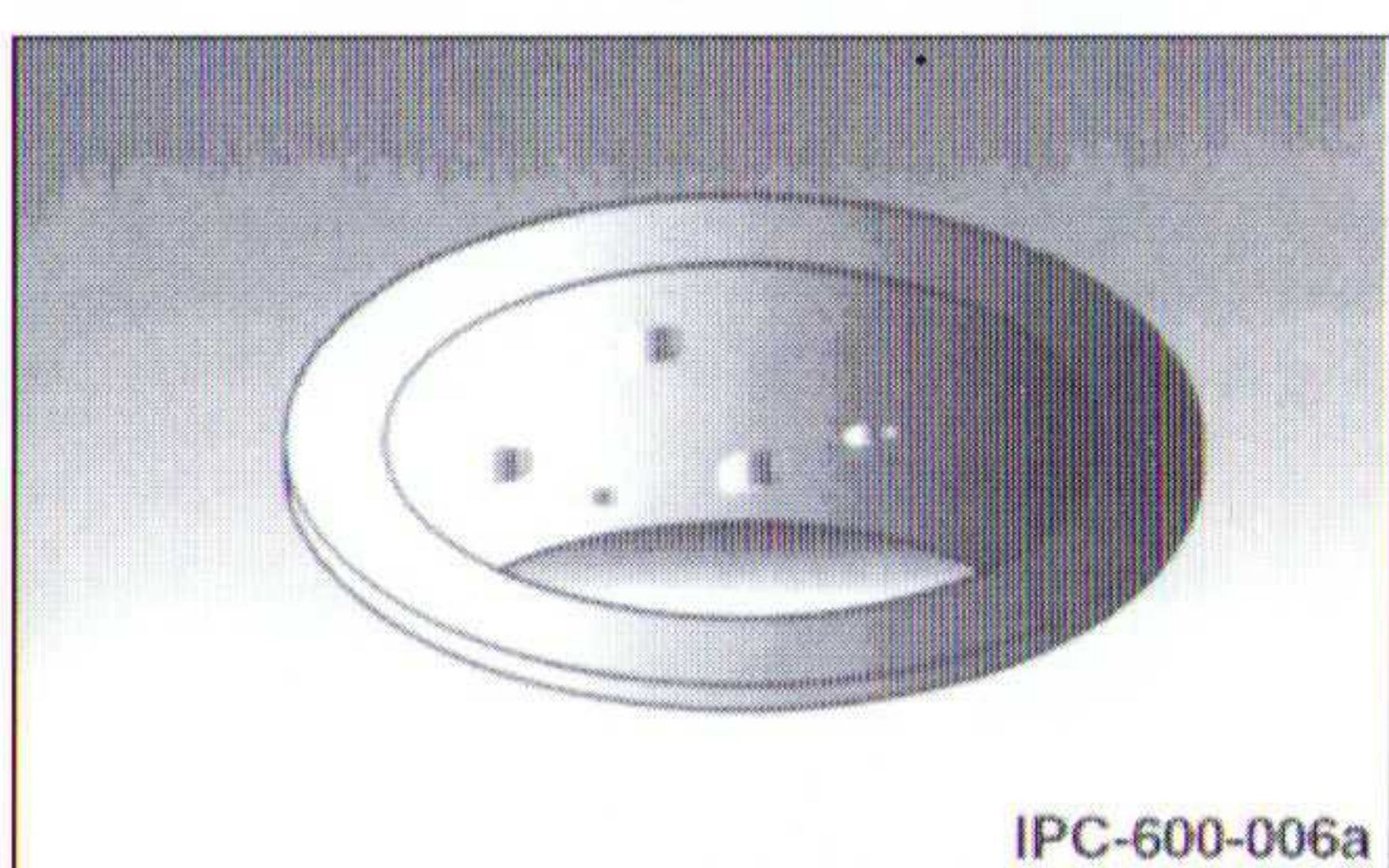
- Maximaal vijf holten in een gat en niet meer dan 15% van de gaten met holten.

Aanvaardbaar klasse 2

- Maximaal drie holten in een gat en niet meer dan 5% van de gaten met holten.

Aanvaardbaar klasse 3

- Maximaal een holte in een gat en niet meer dan 5% van de gaten met holten.



Ontoelaatbaar klasse 1

- Meer dan vijf holten in een gat of meer dan 15% van de gaten met holten.

Ontoelaatbaar klasse 2

- Meer dan drie holten in een gat of meer dan 5% van de gaten met holten.

2.6 Niet doorgemetalliseerde gaten

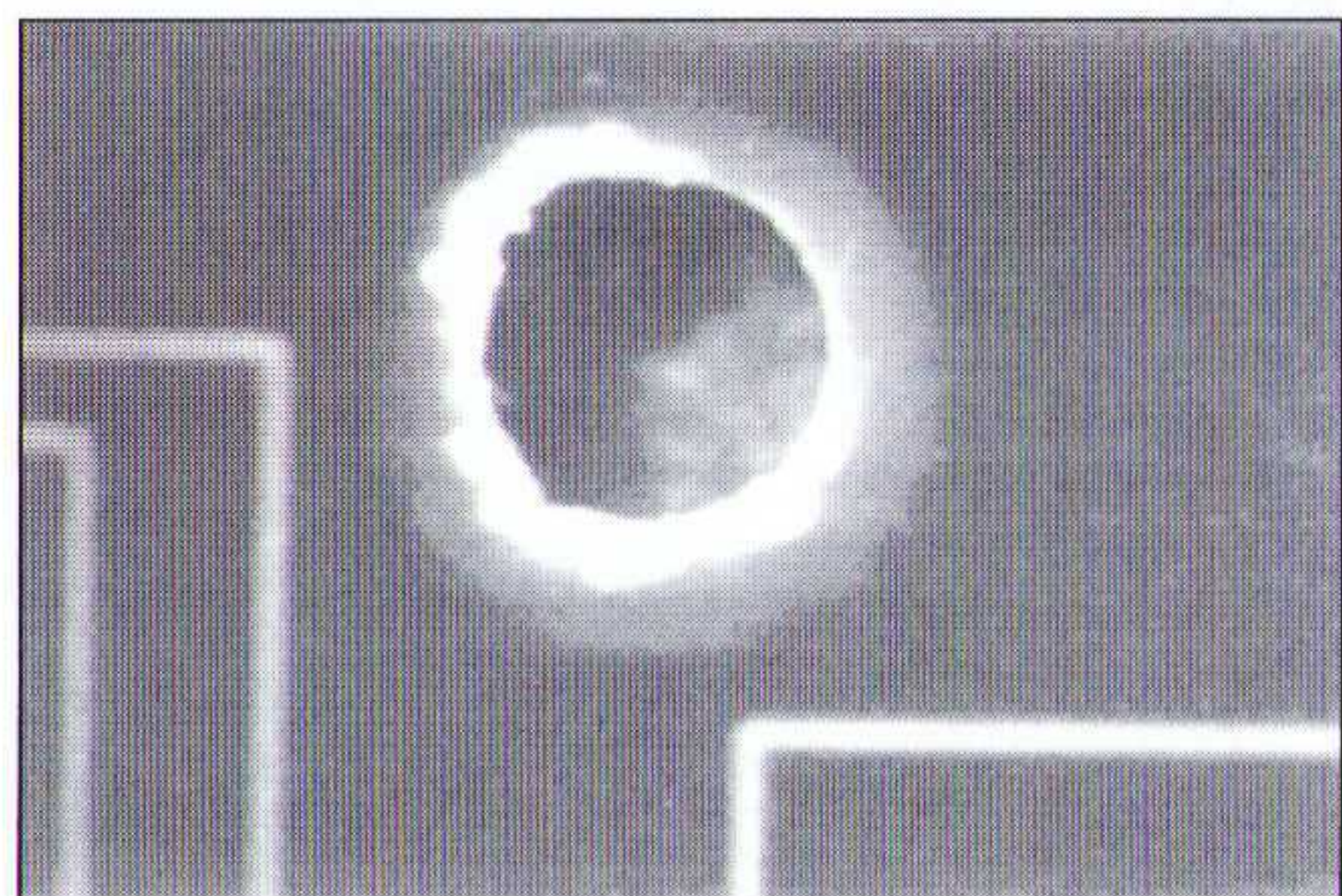
2.6.1 Haloing

Haloing: Delaminatie of scheuren op of onder het oppervlak van het basis materiaal veroorzaakt door mechanische spanning. Doet zich voor als een lichte rand rond gaten, machinaal bewerkte gebieden of beide.



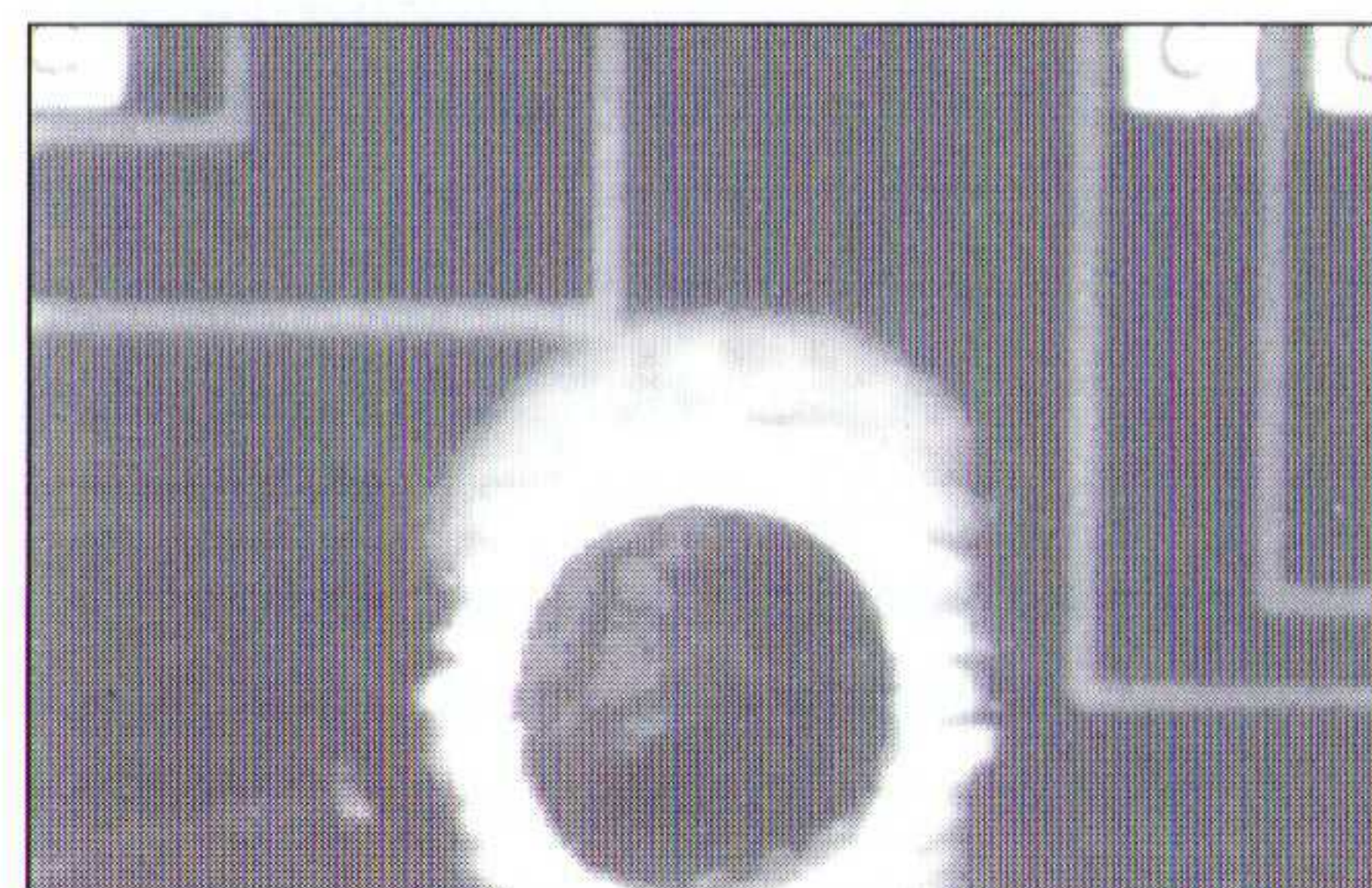
Aanbevolen klasse 1,2,3

- Geen "haloing" of kant-delaminatie.



Aanvaardbaar klasse 1,2,3

- Doordringen van de "haloing" of kant-delaminatie reduceert de afstand van het gat tot een spoor met niet meer dan 50% van de gegeven waarde of is niet meer dan 2,5 mm wanneer niet gegeven.

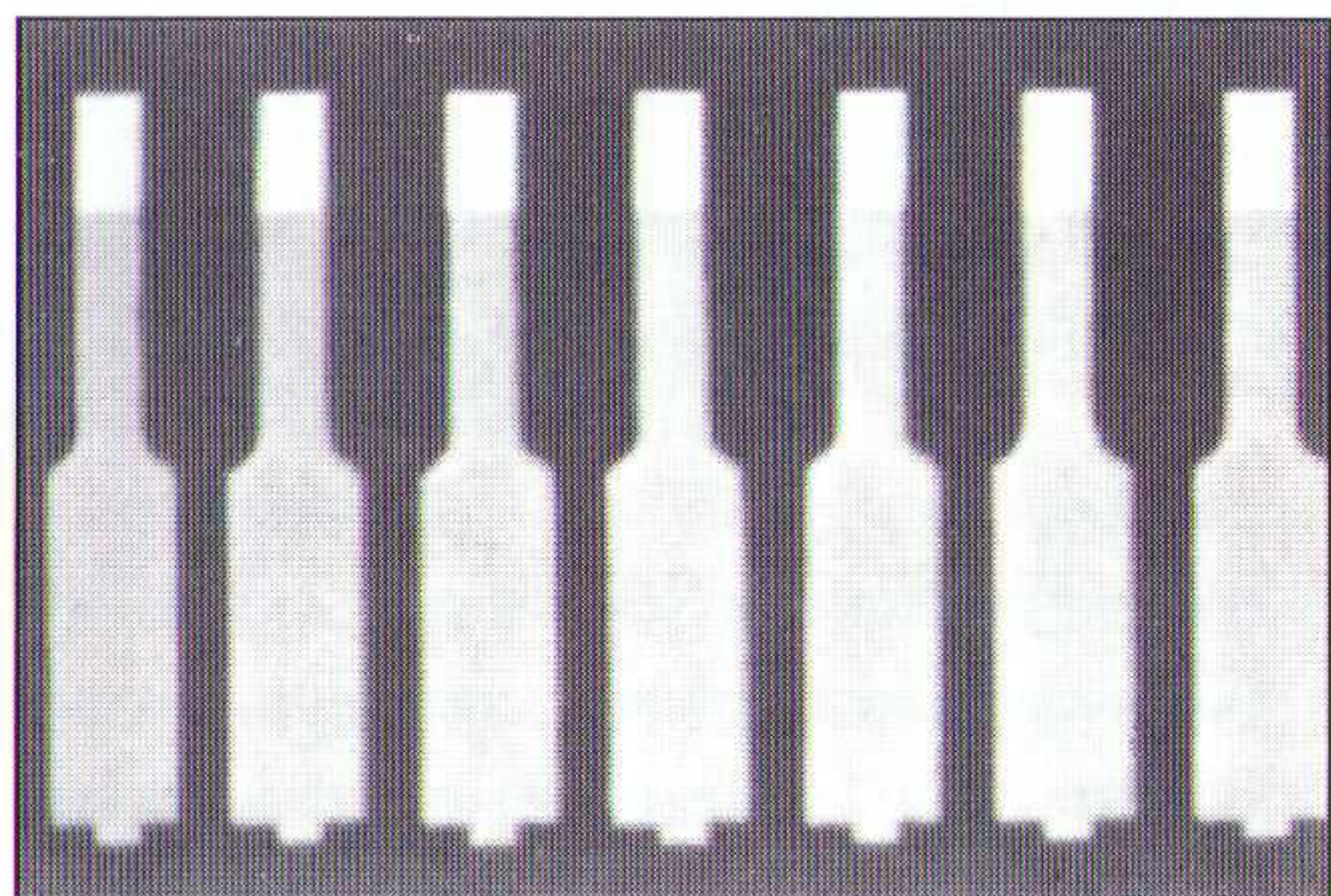


Ontoelaatbaar klasse 1,2,3

- Doordringen van de "haloing" of kant-delaminatie reduceert de afstand van het gat tot een geleider met meer dan 50% van een gegeven waarde of met meer dan 2,5 mm wanneer niet gegeven.

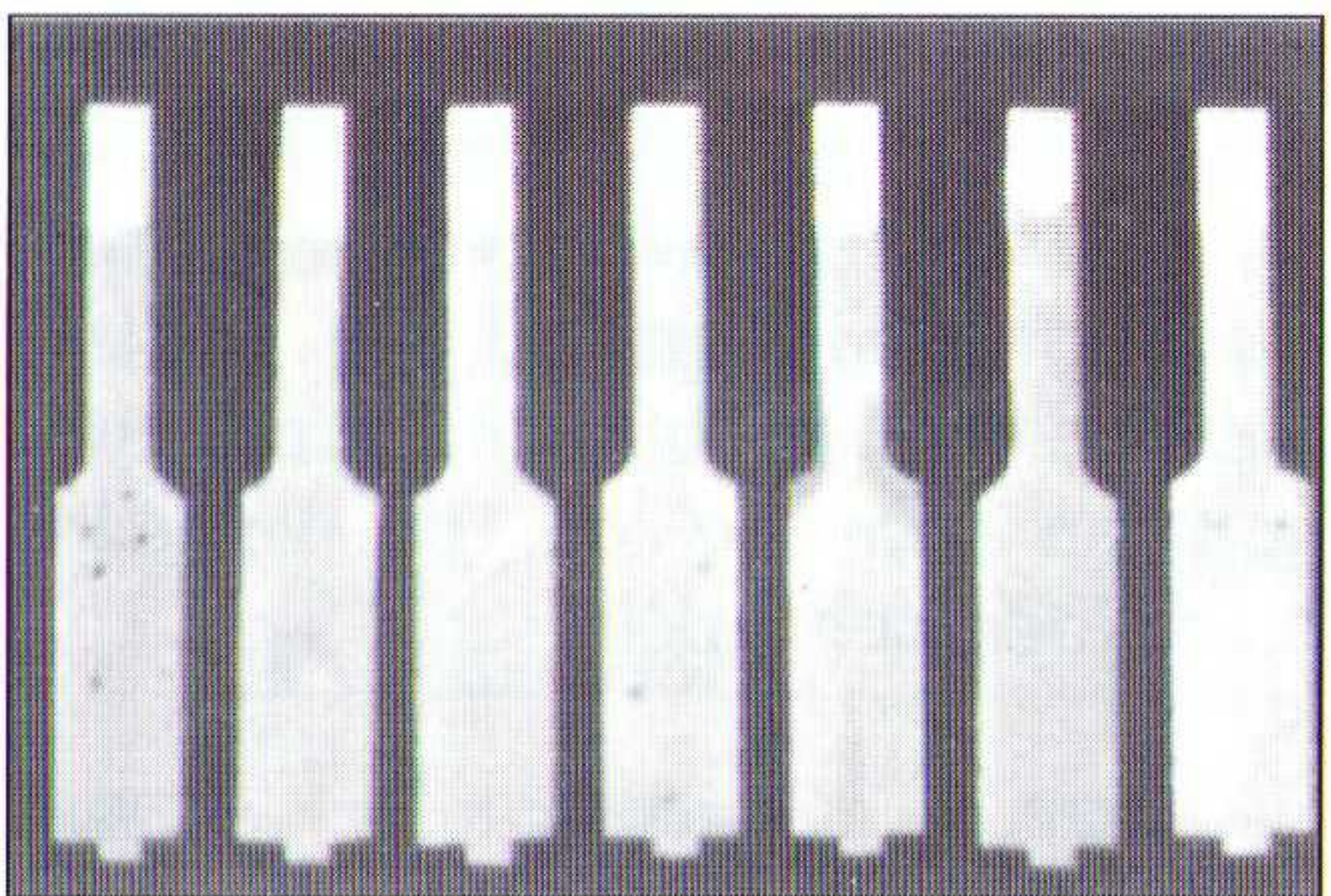
2.7 Bedrukte contacten

2.7.1 Oppervlakte van platering



Aanbevolen klasse 1,2,3

- Contacten hebben geen putjes, gaatjes of knobbels.
- Geen blootgelegd koper / platering overlapping tussen soldeermasker en contacteinde.



Aanvaardbaar klasse 1,2,3

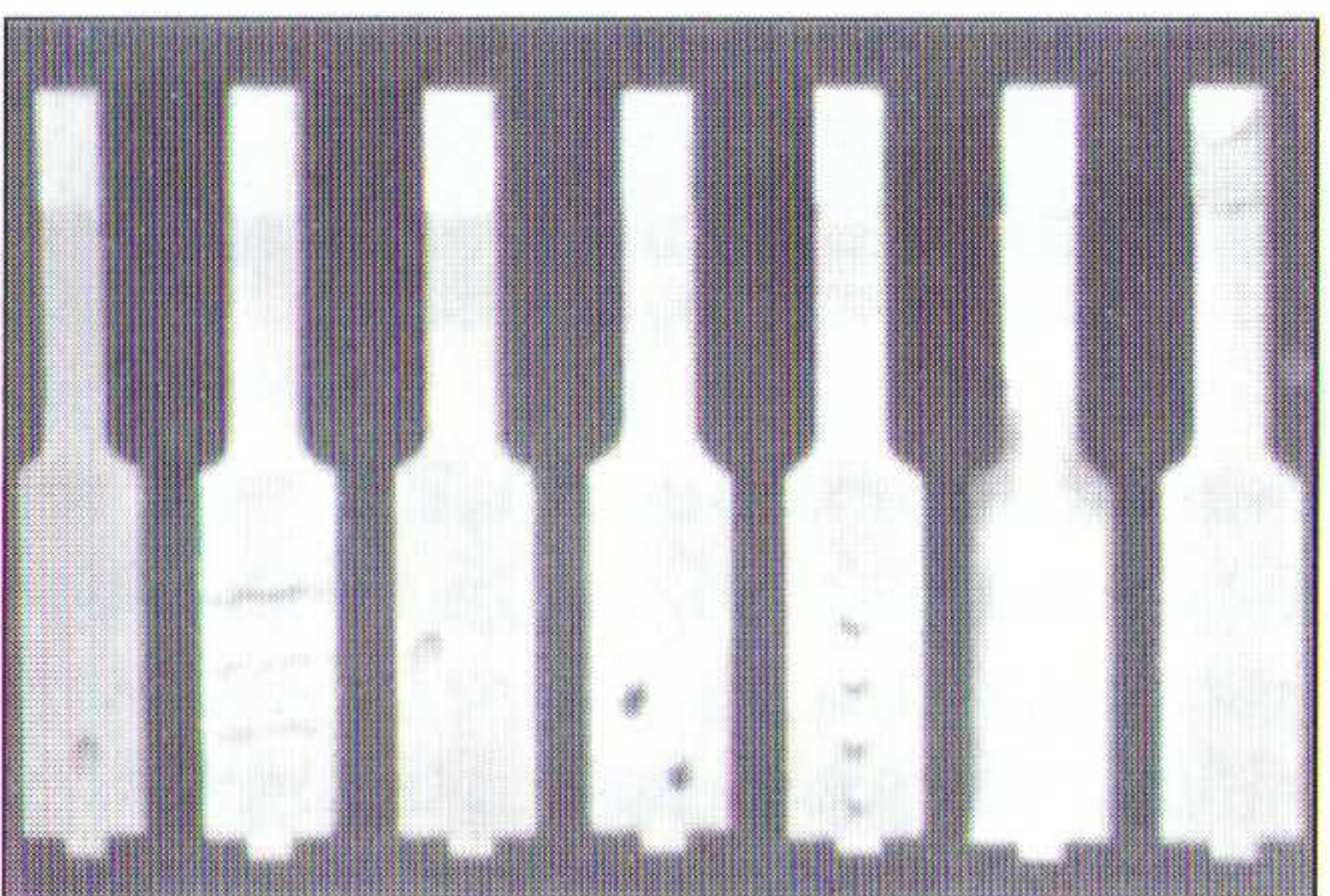
- Fouten op oppervlak legt geen metaal bloot in contact gebieden.
- Geen putjes, gaatjes of knobbels in contact-gebieden.

Aanvaardbaar klasse 1

- Blootgelegde overlapping niet groter dan 0,5 mm.

Aanvaardbaar klasse 2

- Blootgelegde overlapping niet groter dan 0,13 mm.



Ontoelaatbaar klasse 1,2,3

- Putjes, gaatjes of knobbels leggen metaal bloot en / of overschrijden de voorgeschreven oppervlakte of hoogte in het contactgebied.
- Blaren, grote vlekken of verkleuring in contactgebieden.
- Holten verminderen het contactgebied onder de specificatie.

Ontoelaatbaar klasse 1

- Blootgelegde overlapping groter dan 0,5 mm.

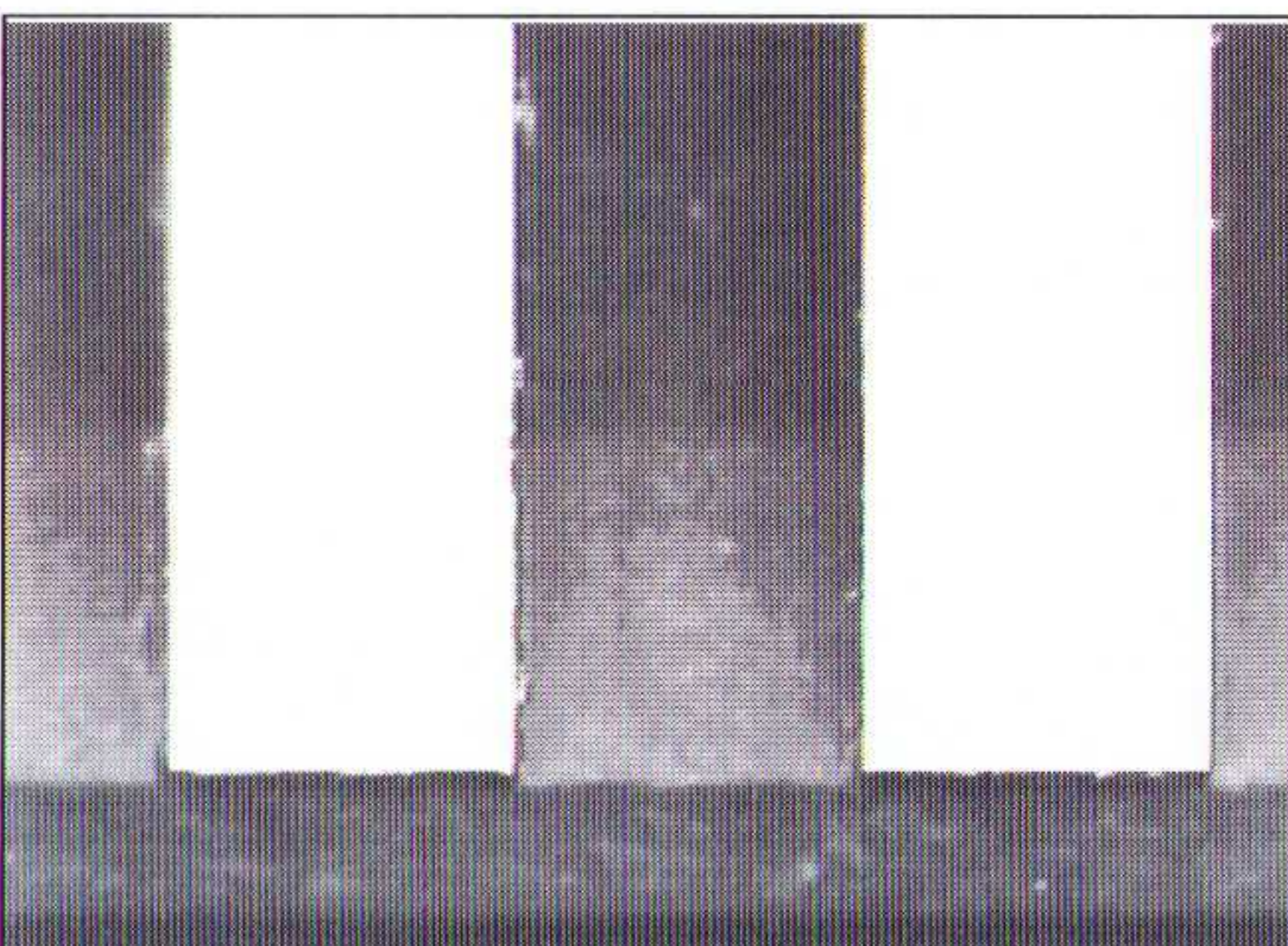
Ontoelaatbaar klasse 2

- Blootgelegde overlapping groter dan 0,13 mm.

Ontoelaatbaar klasse 3

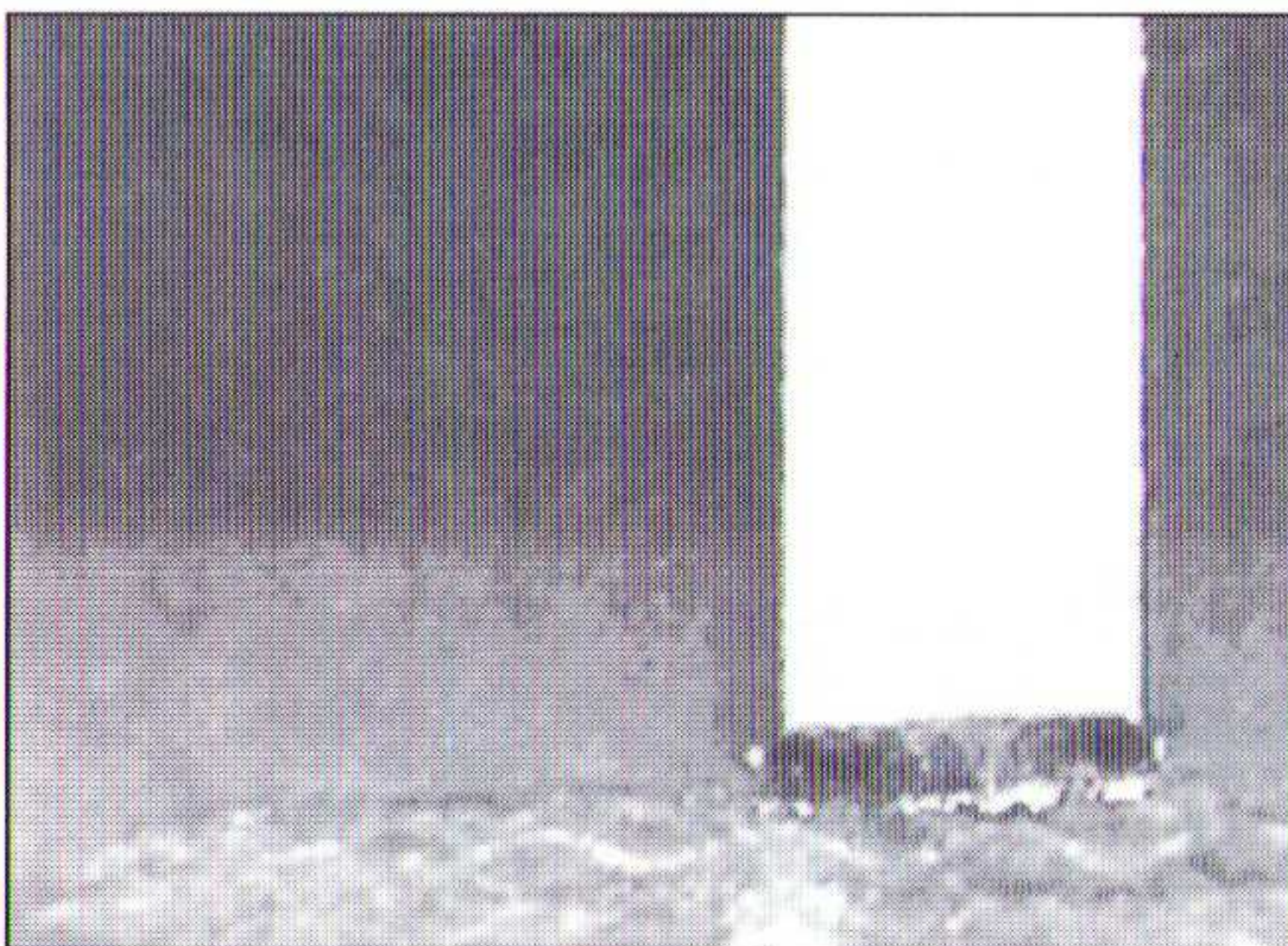
- Blootgelegde overlapping.

2.7.2 Bramen op kant contacten



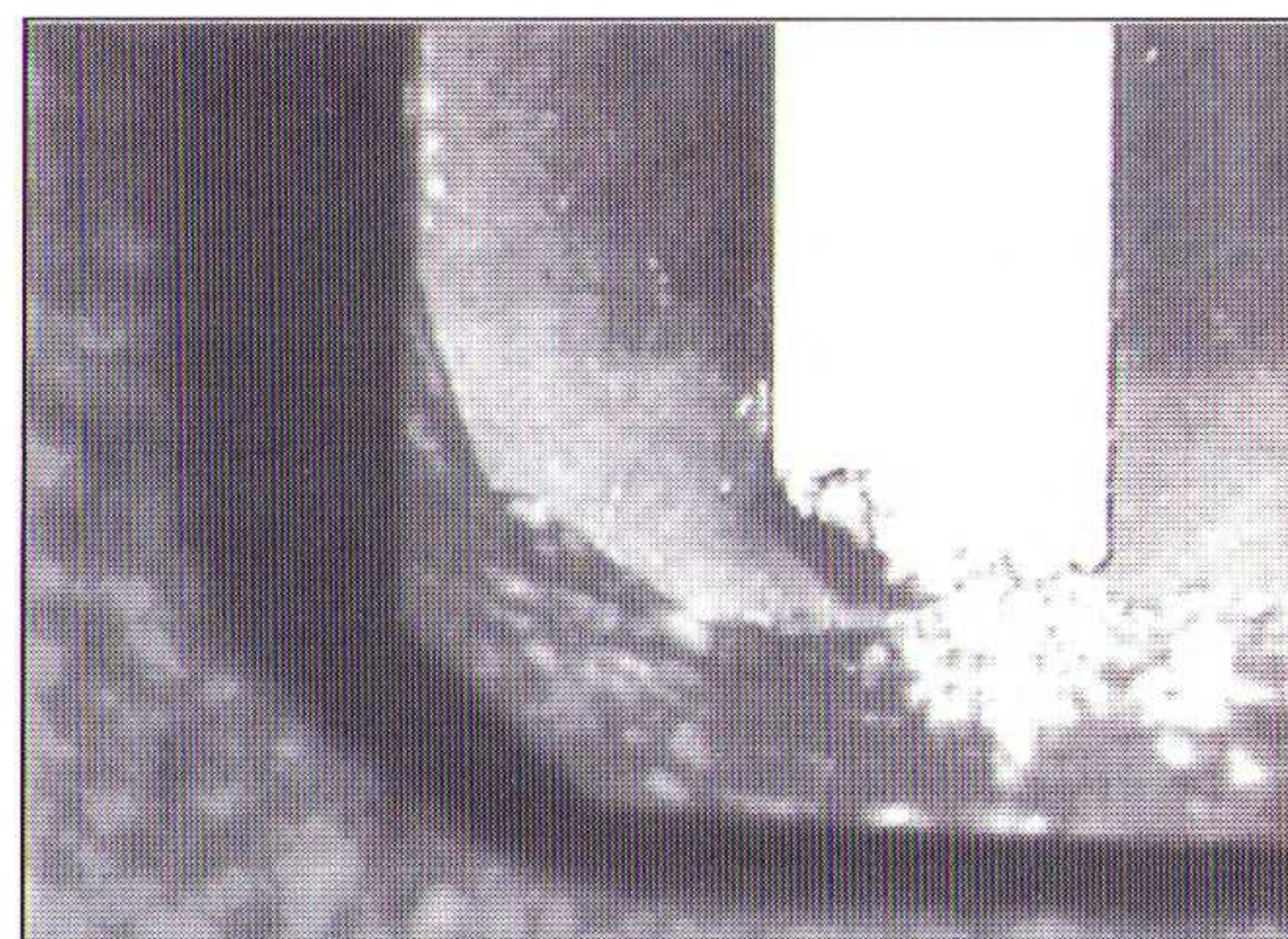
Aanbevolen klasse 1,2,3

- Randen zijn glad, geen bramen, geen ruwe randen, geen losgelaten platering op de contacten en geen losse glasvezels op de afgeschuinde kanten. Blootgelegd koper aan het eind van de geleider is toegestaan.



Aanvaardbaar klasse 1,2,3

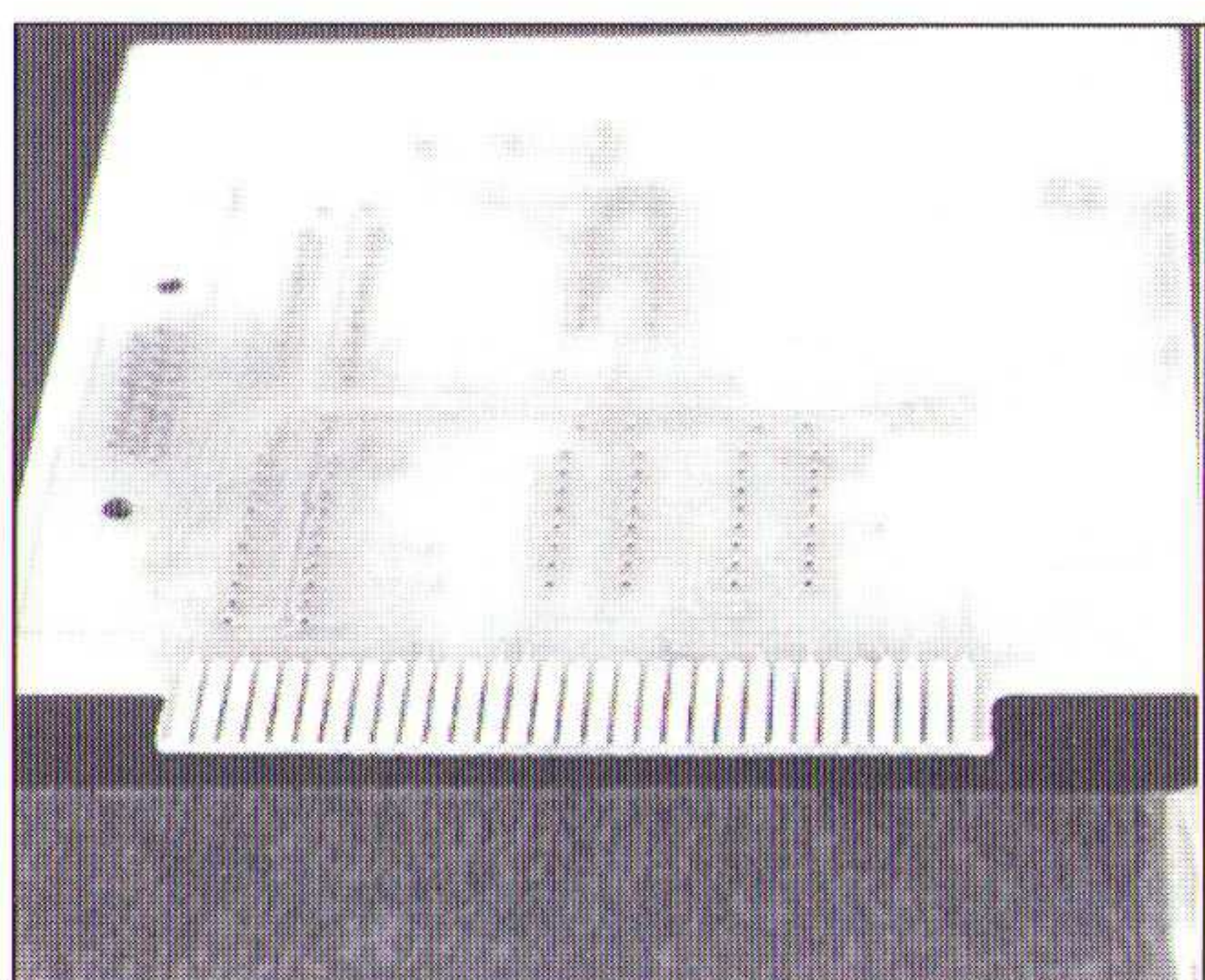
- Randen hebben lichte oneffenheden. Platering of contact laat niet los.



Ontoelaatbaar klasse 1,2,3

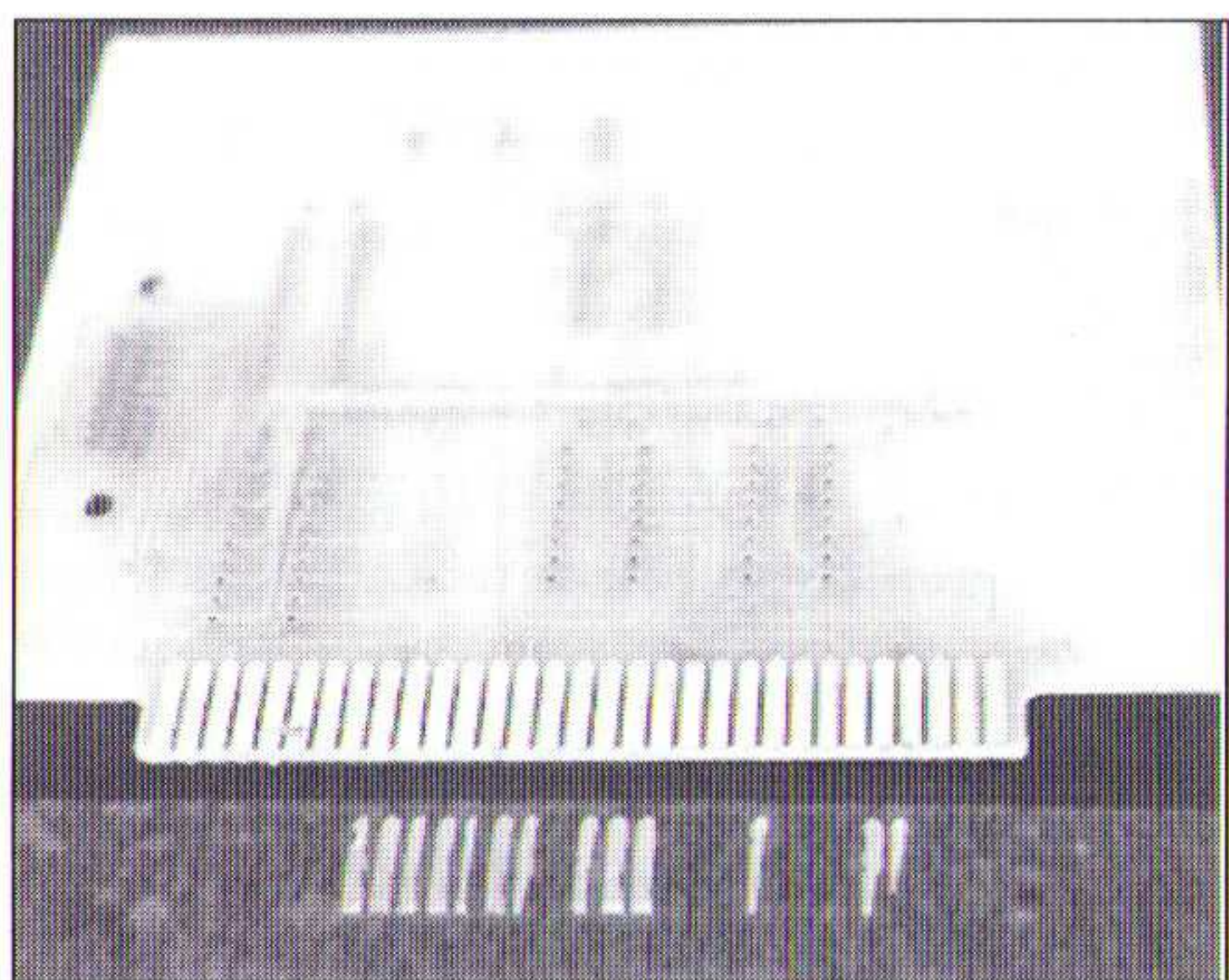
- Randen zijn ruw, metaal bramen, losgelaten contacten.

2.7.3 Hechting van platering



Aanvaardbaar klasse 1,2,3

- Goede hechting van de platering na de tape test. Geen slierten.



Ontoelaatbaar klasse 1,2,3

- Slechte hechting van de platering na de tape test. Slierten op randen van de geleider.

Nota: De hechting van de platering wordt getest in overeenstemming met IPC-TM-650 testmethode 2.4.1, gebruikmakend van een drukgevoelige tape. Deze wordt aangebracht op het oppervlak en met kracht verwijderd van de platering.

2.8 Markeringen

Inleiding

Dit gedeelte beschrijft de acceptatie-eisen voor markeringen op printplaten. De markeringen op printplaten zijn een middel voor identificatie en zijn een hulpmiddel bij de assemblage.

Opschriften welke gezeefdrukt zijn op metaal zullen sneller aftakelen na het soldeerproces of het reinigingsproces. Markeringen horen niet op metaal aangebracht te worden. Wanneer opschriften op soldeervlakken nodig zijn dan gaat de voorkeur naar geëtste opschriften. De minimum eisen moeten op de tekening aangegeven worden. Voorbeelden van behandelde markeringen zijn:

- Assemblage of fabricage nummers wanneer vereist
- Component verwijzingen
- Fabricage volgorde nummers
- Revisie letters indien een fabricage nummer is gegeven
- Referentie voor testpunten of instelpunten
- Polariteit en richting indicatie

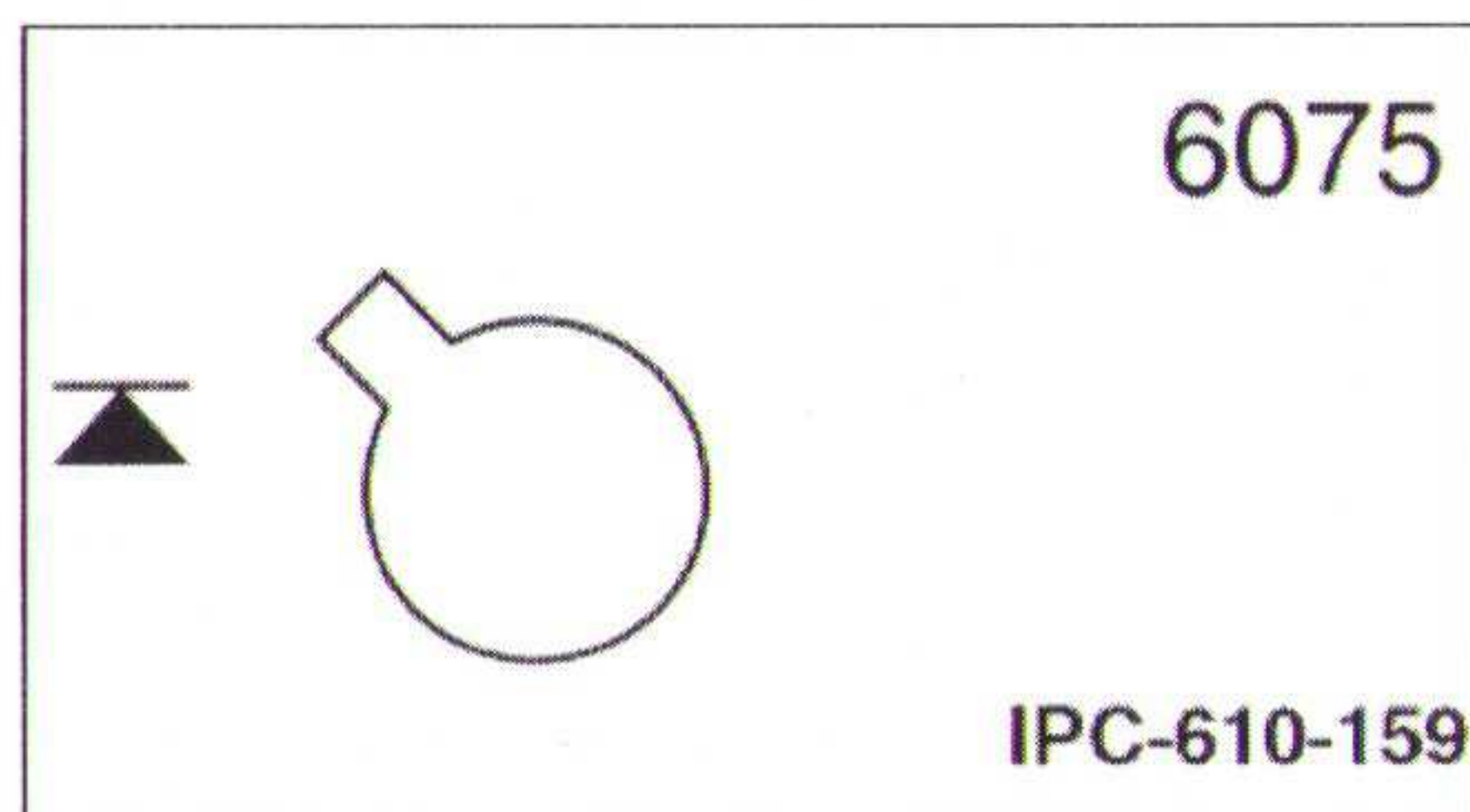
De Master tekening is het controle-document voor de plaatsing en het soort markering. Het revisienummer van de tekening wordt indien vereist ook op de printplaat weergegeven. Markeringen op printplaten moeten testen, reiniging en productiestappen weerstaan en moeten leesbaar zijn volgens de eisen in deze norm.

De printplaat wordt geïnspecteerd bij een vergroting van maximaal 2x. Wanneer geleidende inkten worden toegepast moeten deze voldoen aan de eisen van IPC-6011 en IPC-6012.

In dit gedeelte worden de algemene eisen voor alle soorten markeringen en specifieke criteria doorgenomen voor de volgende soorten markeringen:

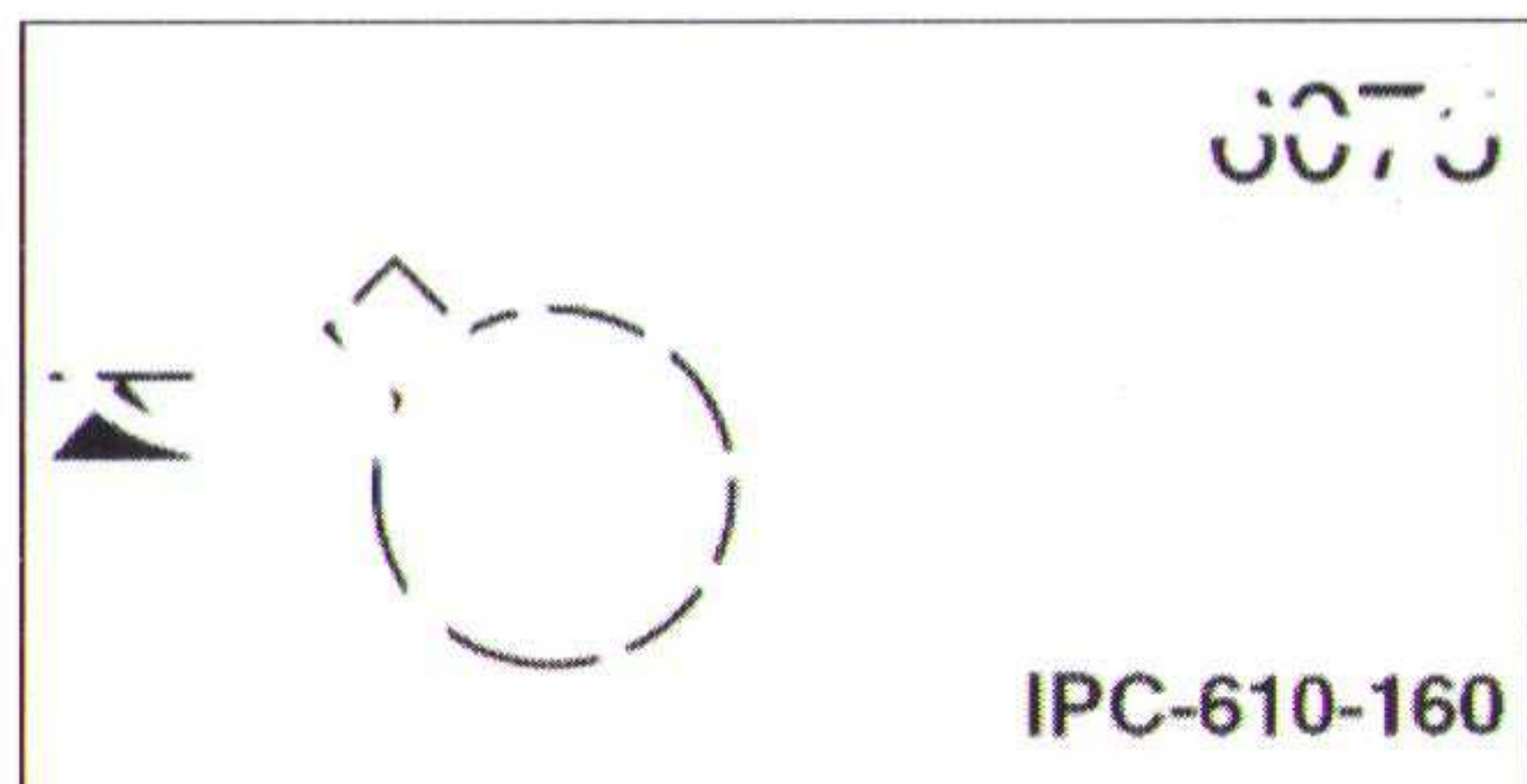
- Geëtste markeringen
- Zeefdruk markeringen

2.8.1 Algemeen



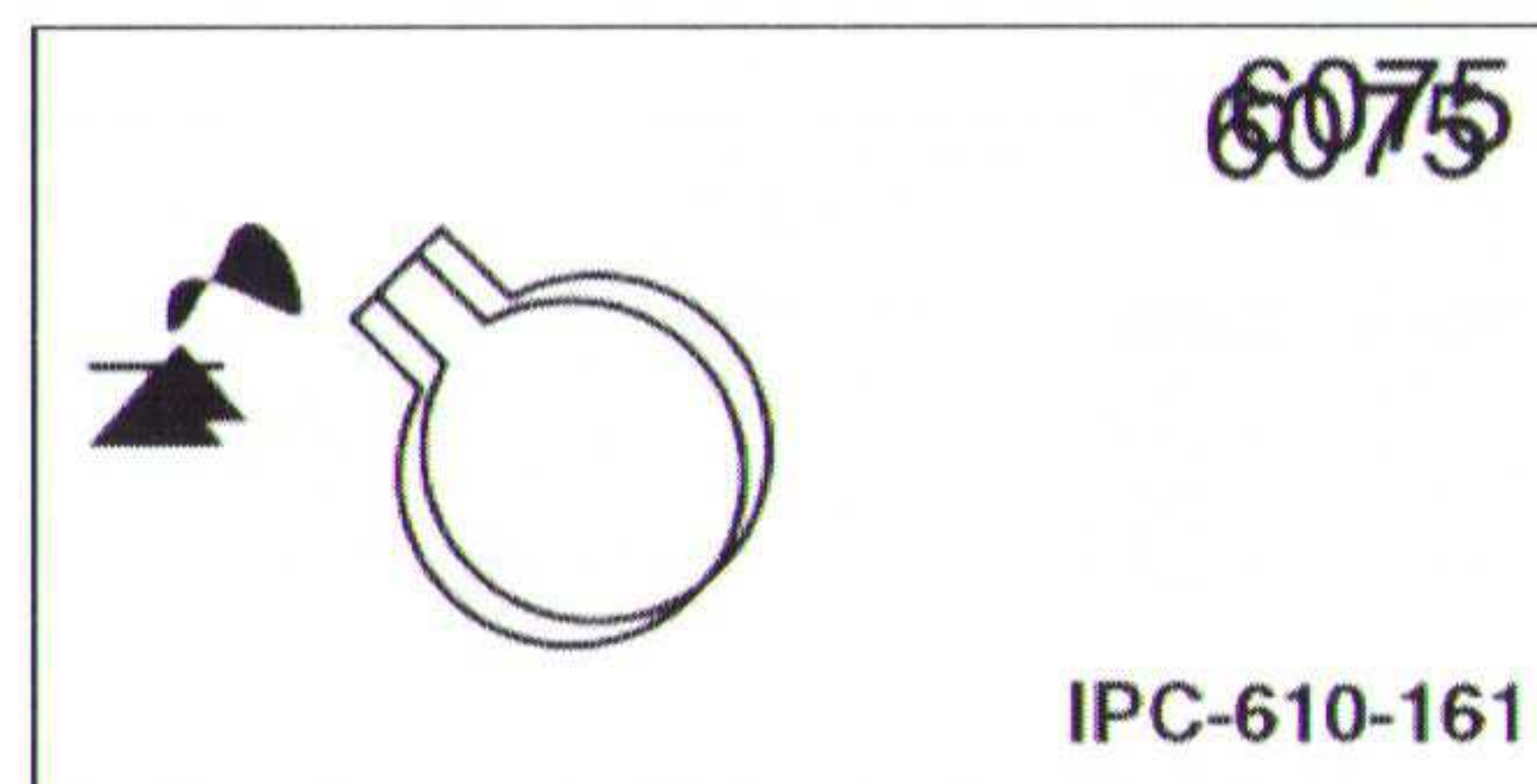
Aanbevolen klasse 1,2,3

- Elk teken is compleet.
- Polariteit en richtingaanduidingen zijn aanwezig en leesbaar.
- Lijnen van tekens zijn scherp en de breedte is uniform.
- Open gedeelten zijn niet gevuld, (0, 6, 8, 9, A, B, D, O, P, Q, R).



Aanvaardbaar klasse 1,2,3

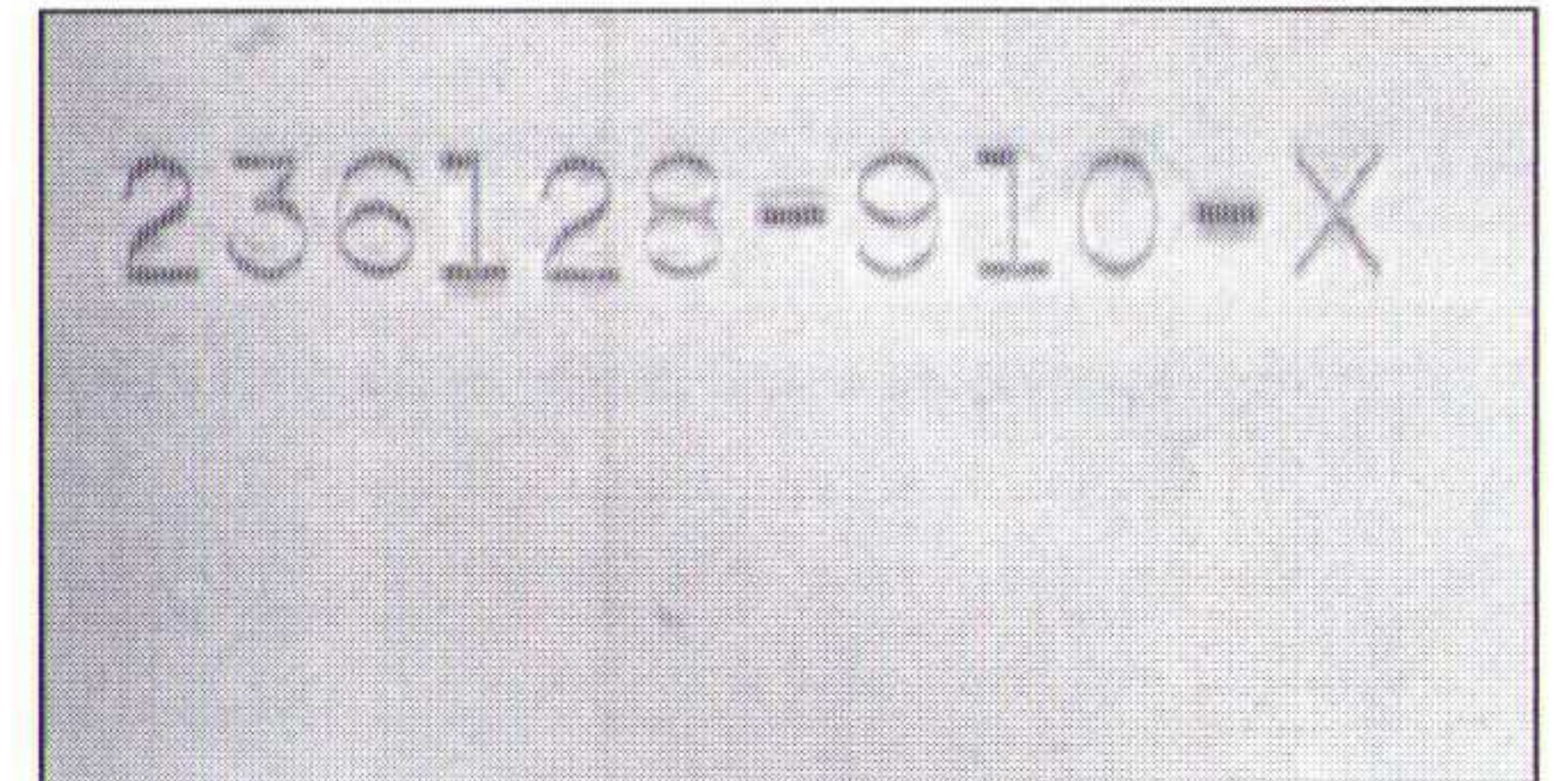
- Lijnen van een teken zijn gebroken op voorwaarde dat het teken leesbaar is.
- De open gedeelten van tekens zijn gevuld maar de tekens zijn nog leesbaar en kunnen niet verward worden met andere tekens.



Ontoelaatbaar klasse 1,2,3

- Tekens niet leesbaar of niet aanwezig.

- De open gedeelten van tekens zijn gevuld en zijn niet leesbaar of kunnen verward worden met andere tekens.
- Lijnen zijn uitgesmeerd, onderbroken of weg waarbij het teken niet meer leesbaar is.



Ontoelaatbaar klasse 1,2,3

- Gegraveerde tekens, geslagen markering of elke markering die in het laminaat snijd wordt behandeld als "scratch". Hoewel graveerde markeringen toegestaan zijn op niet gebruikte gedeelten van een paneel, mogen zij niet voorkomen op afgewerkte printplaten.

Opmerking: de basis eisen voor alle markeringen zijn gelijk.

Dit zijn dus algemene eisen voor alle markeringen.

Specifieke eisen voor verschillende vormen worden op de volgende bladzijden behandeld.

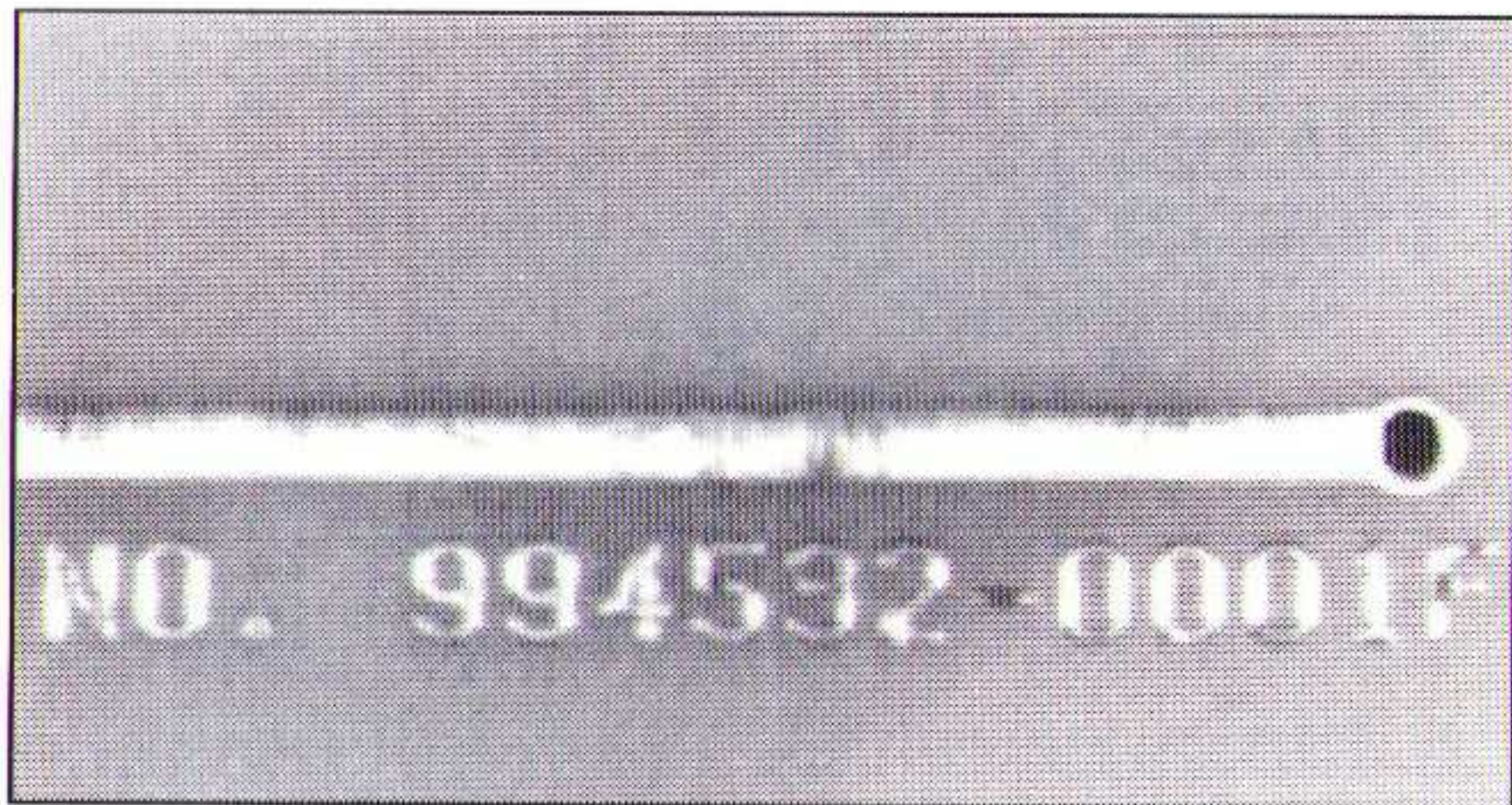
2.8.2 Geëtste markeringen

Geëtste markeringen worden op dezelfde wijze gefabriceerd als de geleiders op de printplaat en dienen aan dezelfde eisen te voldoen.



Aanbevolen klasse 1,2,3

- Voldoet aan de algemene eisen (2.8.1).
- Minimale elektrische speling tussen markering en geleiders wordt niet overschreden.



Aanvaardbaar klasse 1,2,3

- Voldoet aan de algemene eisen
- Randen van lijnen die een teken vormen zijn een beetje onregelmatig.

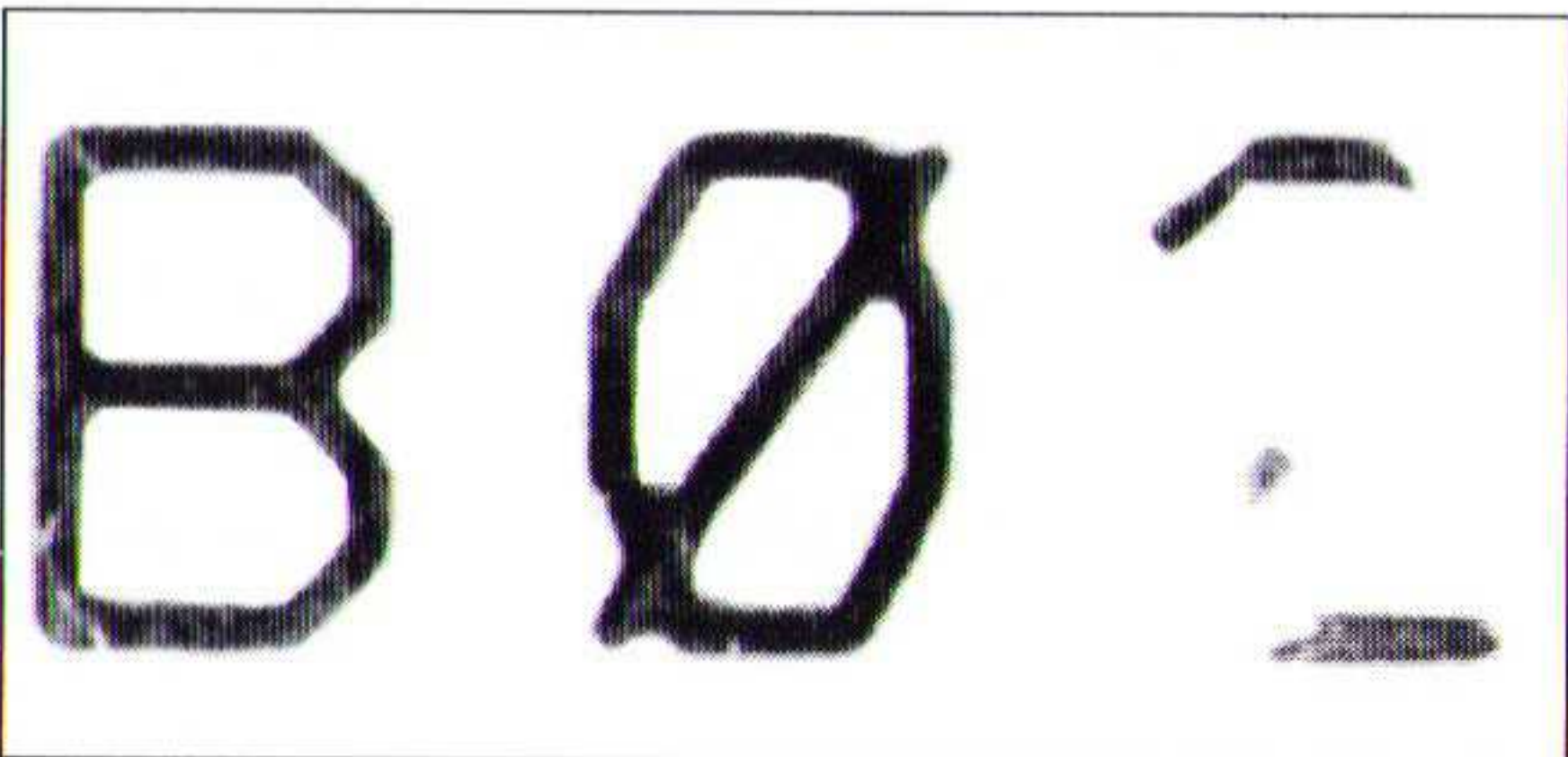
Aanvaardbaar klasse 1,2

- De breedte van de lijnen van een teken mogen tot 50% gereduceerd worden mits het teken nog leesbaar is.



Aanvaardbaar klasse 1 Ontoelaatbaar klasse 2,3

- Tekens zijn onregelmatig maar de algemene bedoeling is nog duidelijk.



Ontoelaatbaar klasse 1,2,3

- Voldoet niet aan de algemene eisen.
- Tekens overschrijden de minimale elektrische speling.
- Soldeer brug tussen tekens of tussen tekens en geleiders waardoor de markeringen niet leesbaar zijn.

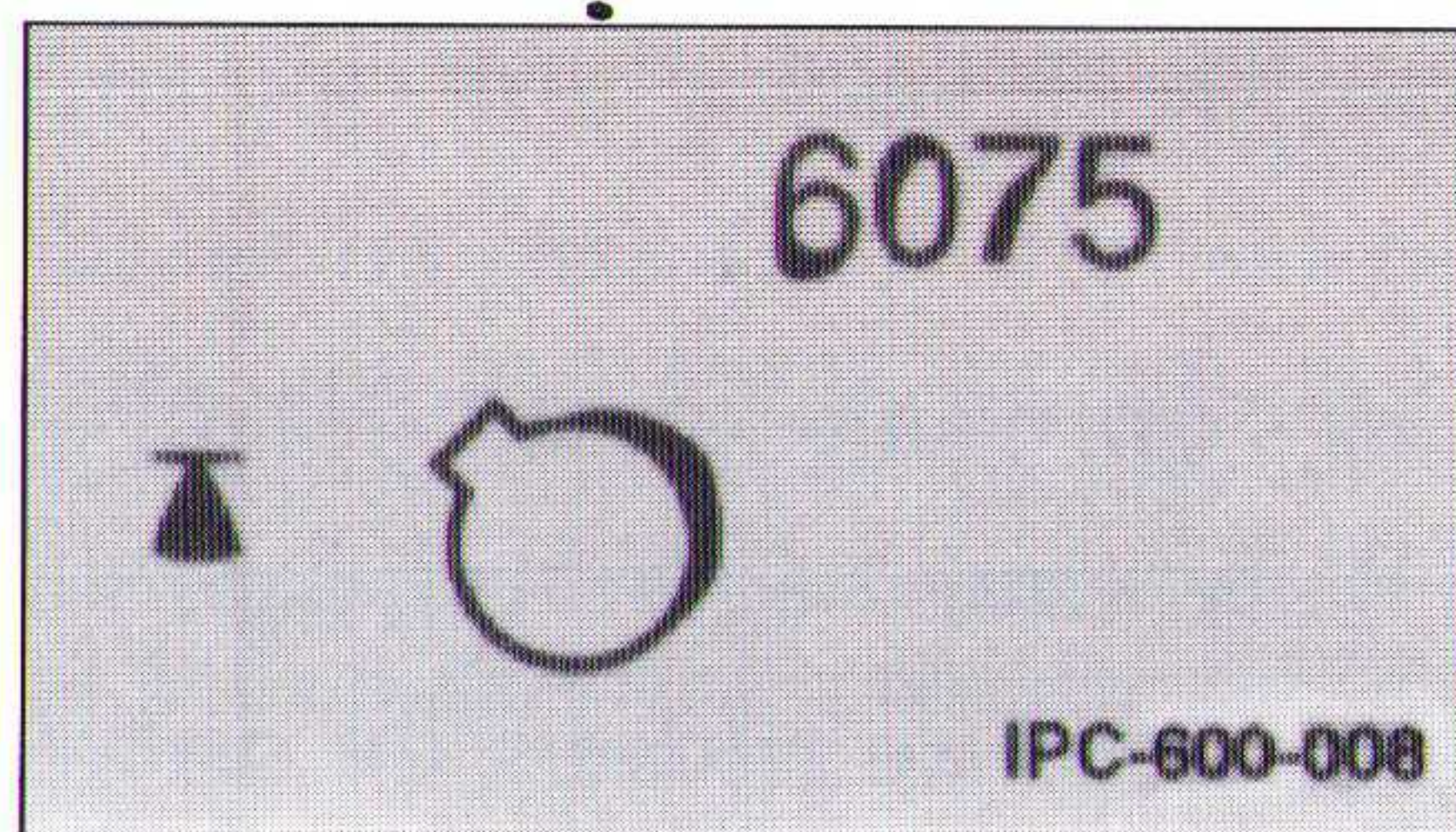
2.8.3 Zeefdruk- of stempelmarkeringen

Zeefdruk- en stempelmarkeringen verwijzen naar alle markeringen die op de printplaat worden gedrukt. Er wordt niet gesneden of geëts bij deze markering.



Aanbevolen klasse 1,2,3

- Voldoet aan de algemene eisen (2.8.1).
- Inkt verdeling is gelijkmatig, niet uitgesmeerd en dubbel bedrukt
- Inkt markeringen raken eilanden niet.



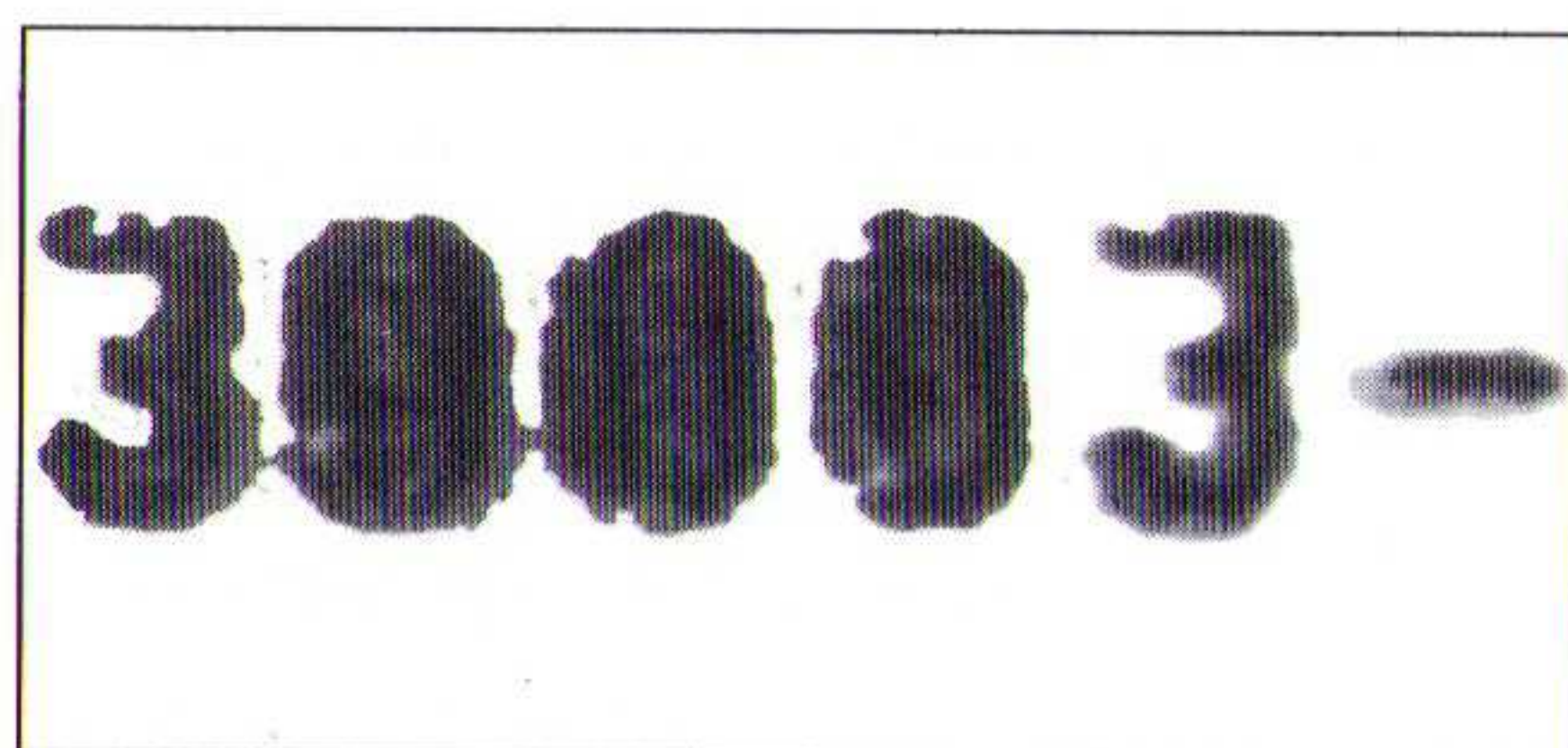
Aanvaardbaar klasse 1,2,3

- Voldoet aan de algemene eisen
- Inkt mag zich licht buiten het teken opbouwen zolang deze leesbaar is.



Aanvaardbaar klasse 1,2 Ontoelaatbaar klasse 3

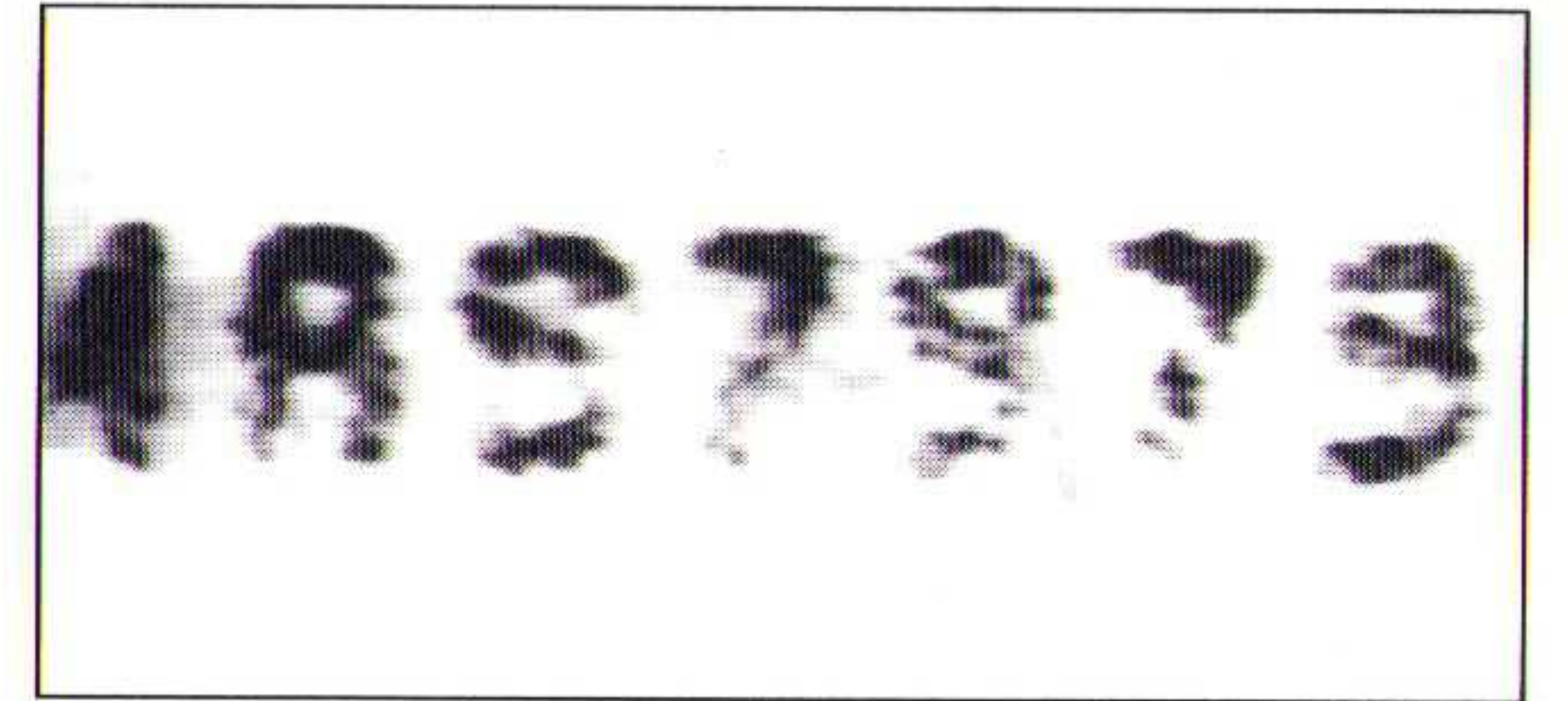
- Een gedeelte van de richtingaanduiding is verdwenen maar de richting is nog te zien.
- Inkt is aanvaardbaar op conventionele eilanden zolang deze niet in de doormetallisering gaat of de minimale eilandring verkleint.



Aanvaardbaar klasse 1 Ontoelaatbaar klasse 2,3

- Teken is uitgesmeerd of volgelopen maar nog leesbaar.

- Dubbele afdrucken die leesbaar zijn.
- Tot 10% verdwenen symbolen, component aanwijzers of component vormen.



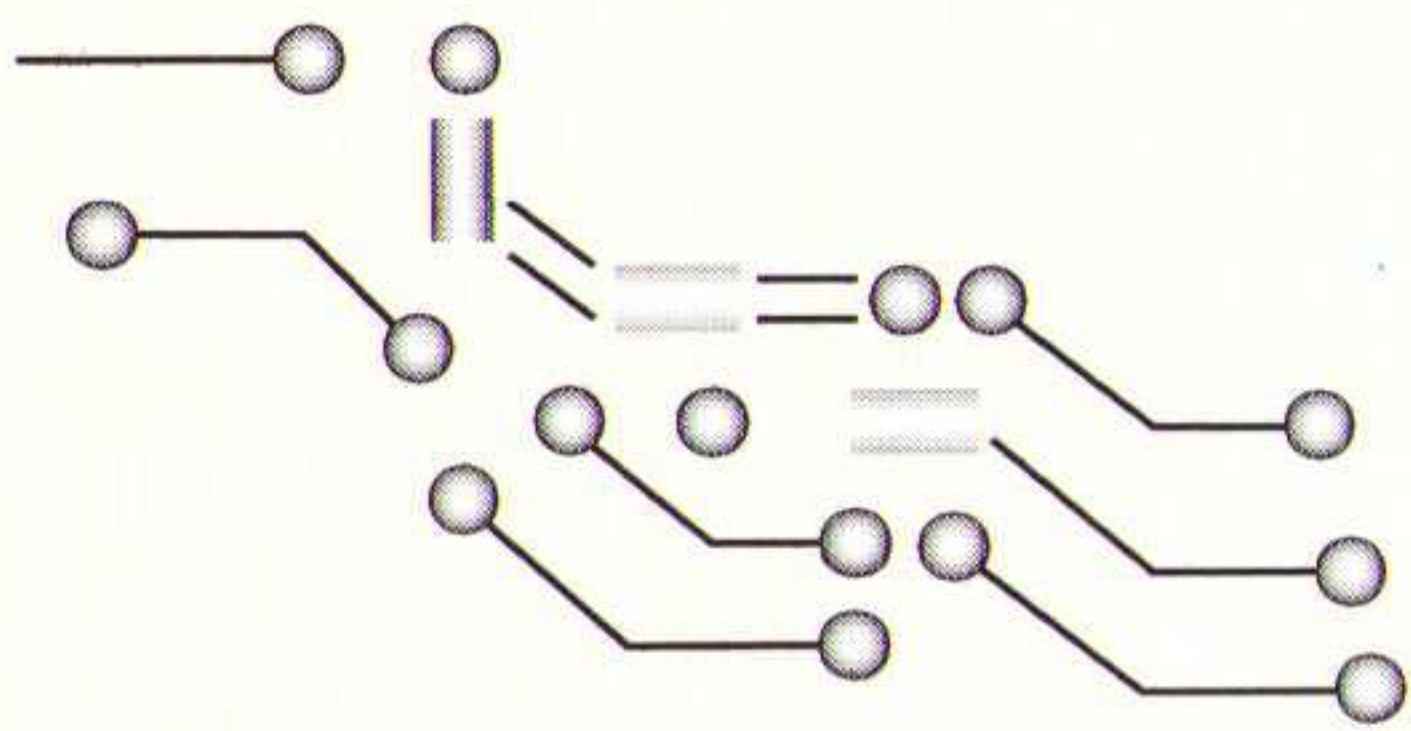
Ontoelaatbaar klasse 1,2,3

- Voldoet niet aan de algemene eisen
- Tekens zijn uitgesmeerd en niet meer leesbaar of kunnen verwisseld worden.
- Inkt op SMT eilanden.



Parametrische constraint-technologie helpt bij het besturen van PCB ontwerpregels

De parametrische constraint-technologie - restrictietechnologie - kan tijd besparen en vergissingen vermijden bij de besturing van de regels verbonden aan PCB ontwerpvereisten. De vereisten voor PCB ontwerp - timing, overspraak, impedantie, inspectiehoek, fabricage - zijn zo ingewikkeld geworden dat het voor een ontwerper te veel is om zich met het toewijzen, nagaan, verifiëren en handhaven bezig te houden. Parametrische constraint-editors - opmaak- en uitvoerprogramma's - kunnen hier helpen door deze vaak tegenstrijdige vereisten in beheer te nemen, dit gebeurt door ze tijdens de ontwerp- en productiecycclus als vergelijkingen te coderen. Zo kan bij voorbeeld een routebreedte worden toegekend aan een spoor; deze toekenning is gebaseerd op de laag-stackup en de gewenste netimpedantie van het ontwerp. Als de impedantievereiste verandert kan de routebreedte automatisch worden herberekend, aan de hand van de nieuwe waarde die tijdens de manuele of geautomatiseerde routing-plaatsingen werd gebruikt.



**STEVE SMITH,
TECHNISCH DIRECTEUR,
ACCEL TECHNOLOGIES INC.**

Moeilijkheden bij het ontwerpen nemen toe

In de laatste jaren is de complexiteit van vereisten voor PCB plaatsing en routing snel toegenomen. De hogere transistortellingen van IC's, welke nog steeds toenemen met de snelheid als voorspeld door de Wet van Moore, hebben toegenomen apparaatsnelheden, gereduceerde edge-rates - hoekwaarden - en toegenomen pintellingen, in vele gevallen boven de 500 tot zelfs 2000 pinnen. Dit heeft tot gevolg dichtheids-, timings- en overspraakproblemen op het PCB niveau. Een paar jaar geleden hadden de meeste PCB's enkel een paar 'kritische' netten, wat gewoonlijk inhield dat zij waren beperkt in impedantie, lengte of afstanden. De PCB ontwerpers konden aanvankelijk deze netten manueel routen en lieten daarna programmatuur het grootste deel van de routing doen. Tegenwoordig is het gewoon om PCB's te hebben met 5000 of meer netten,

waarvan meer dan 50 % kritische netten zijn. De time-to-market (tijd voor het op de markt brengen) druk maakt in deze situatie manuele routing onmogelijk.

Hierbij komt dat niet alleen het aantal kritische netten is toegenomen maar ook het aantal constraints die op elk net betrekking hebben. Deze constraints worden in toenemende mate bepaald door gecompliceerde afhankelijkheden en ontwerpvereisten. De afstand tussen twee netten kan afhangen van de functie van de netspanningen en het laminaattype. De toenemende edge-rates bij digitale IC's hebben nu betrekking op lage zowel als hoge kloksnelheid ontwerpen. Verbonden vertraging, een belangrijk deel van het totale vertragingbudget van hoge kloksnelheidsontwerpen, kan ook belangrijk zijn voor lage kloksnelheidsontwerpen gezien snellere edge-rates en de eruit voortvloeiende kortere instel- en

houdtijden. Sommige van deze punten zouden gemakkelijker adresseerbaar zijn als kaarten groter worden maar, uiteraard, de trend beweegt in de tegengestelde richting. Kaarten worden kleiner door interconnect-verbonden - verbindingsvereisten en high-density pakketten, hetgeen resulteert in dichtere ontwerpen en het gebruiken van kleinere ontwerp-regels. Snellere edge-rates gecombineerd met deze kleinere ontwerp-regels doen overspraak-geluidsproblemen aanzienlijk toenemen. Ball-grid-array's en andere high-density pakketten op zich maken overspraak, schakelgeruis en ground-bounce erger.

Problemen met vaste constraints

De conventionele benadering voor deze problemen is deze elektrische en fabricagespecificaties om te zetten in vaste constraints die op 'vuistregels', geaccepteerde waarden, tabellen of calculaties gebaseerd zijn. Zo heeft bij voorbeeld de ingenieur, die het circuit heeft ontworpen, waarschijnlijk een nominale impedantiewaarde vastgesteld. Hij of zij kan een nominale routebreedte hebben berekend van b.v. 5 mil die voorziet in de gewenste impedantieniveau's gebaseerd op een schatting van de uiteindelijke fabricagespecificaties. Respectievelijk, de ingenieur kan een rekenblad of rekenprogramma gebruiken om gevallen van storing te testen en lengte-constraints te ontwikkelen. Volgens deze algemene benadering wordt vaak een hele reeks vuistregels ontwikkeld die als algemene richtlijnen voor de PCB ontwerper gelden, die ze daarna in het ontwerp invoert voor gebruik door geautomatiseerde plaatsings- of routinggereedschappen.

Het probleem bij deze benadering is dat vuistregels vaak niet meer zijn dan algemene richtlijnen. In de meeste de gevallen zullen zij correct zijn maar in uitzonderlijke gevallen zijn zij niet toepasbaar en veroorzaken ze fouten. Laat ons eerst zien wat in de hiervoor vermelde impedantiespecificatie verkeerd kan gaan. Impedantie is een functie van de diëlektrische eigenschappen van laminaaten, van koperhoogten, laagafstand van massa-/vermogensvlak en de routebreedte. Gezien de eerste drie parameters gewoonlijk door het

fabricageproces worden aangedreven besturen de ontwerpers de impedantie gewoonlijk door middel van de routebreedteregel. Uiteraard verandert de afstand tussen van laag tot laag, dit houdt in dat de vuistregel per laag moet worden afgesteld. De complexiteit wordt zelfs nog meer verhoogd door het feit dat het fabricageproces of de kaartkarakteristieken tijdens de ontwikkelingscyclus kunnen veranderen.

In de meeste gevallen heeft dit als gevolg dat problemen tijdens de prototypefase optreden. Deze problemen dienen typisch in de hardware of additionele kaartontwerpcyclus te worden geïdentificeerd en opgelost. Dit is kostbaar, en vaak veroorzaken oplossingen verdere problemen die dan weer moeten worden opgespoord. Deze vertragingen bij het op de markt brengen van het produkt kunnen tot inkomstenverliezen leiden die vele malen groter zijn dan de aan opsporingen verbonden kosten. Bijna elke fabrikant van elektronische produkten wordt met dit probleem geconfronteerd dat in wezen in het kort samen te vatten is in het onvermogen van de traditionele PCB ontwerpprogrammatuur om te volgen en de hand te houden aan echte elektrische specificaties, in tegenstelling tot eenvoudige mechanische vuistregels.

De oplossing: parametrische constraints

De laatste tijd hebben leveranciers van programmatuur geprobeerd aan deze moeilijkheid het hoofd te bieden door het voorzien in het vermogen tot parametrische toekennen van constraints - restricties. De sleutel hiervoor is het vermogen om intelligente mechanische specificaties te omschrijven die in voldoende mate de eraan ten grondslag liggende specificaties weergeven. Op het moment dat deze in het PCB ontwerp zijn o tuur worden gebruikt om automatische plaatsings- en routinggereedschappen te besturen. Verder zal, als het productieproces benedenwaarts verandert, het ontwerp niet ongeldig worden. In plaats daarvan zal de ontwerper simpelweg een paar parameters veranderen om de eigenschappen van het productieproces bij te werken, welke automatisch de erop betrekking hebben-

de constraints zullen veranderen. De ontwerper kan dan een DRC uitvoeren om vast te stellen of het nieuwe proces ergens regels worden overschreden en kan gelijk welk aspect van het ontwerp adresseren dat moet worden veranderd om het probleem te corrigeren.

De constraints kunnen worden ingevoerd als mathematische uitdrukkingen die constanten, een grote reeks vectoren, en de resultaten van andere ontwerp-constraints kunnen bevatten, die op deze wijze voorzien in een parametrisch regelbestuurd systeem. Constraints kunnen zelfs in de vorm van een opzoektabel worden ingevoerd. Deze vereisten worden in de PCB of schematisch ontwerpbestand gedumpt. PCB routing-, koper-giet- en plaatsingsgereedschappen respecteren de mechanische constraints die door deze vereisten zijn gecreëerd, terwijl DRC het gereedgekomen ontwerp valideert tegen de constraints met inbegrip van breedten, afstanden en ruimte-constraints zoals ruimtemeting en hoogtebeperkingen.

Een erg simpel voorbeeld is een constraint voor de toenametijd waarbij de toenametijd eenvoudigweg wordt ingesteld op een constante waarde van 1.5 ns. Met deze vastgestelde constraint kan het als referentie worden gebruikt om een constraint te creëren voor een maximum netlengte van 5800 mil/ns maal de toenametijd. Bij een meer gecompliceerd voorbeeld kan componentafstand worden vastgesteld door de tangent van de inspectiehoek van het ontwerp maal de componenthoogte te nemen hetgeen in een minimum afstandsvereiste voor het component resulteert.

Hiërarchische organisatie

Het belangrijkste voordeel van de constraints is dat ze hiërarchisch kunnen worden toegewezen. Bij voorbeeld: een globale routebreedte kan aan het hele ontwerp als een niveau-constraint voor het ontwerp worden toegewezen. Uiteraard kunnen specifieke gebieden of netten van deze regel afwijken. Dit kan worden bereikt door toewijzing van regels naar een lager niveau in de ontwerphiërarchie die de hoger-lager niveau-constraints terzijde

stelt. Een constraint-editor (bijvoorbeeld ACCEL Technologies Parametric Constraint Solver) voorziet in zeven niveaus in de hiërarchische structuur:

- 1) Ontwerp-constraints gelden voor elk object zolang er geen andere constraint is ingesteld.
 - 2) Laag-constraints gelden voor een bepaalde laag.
 - 3) Netklasse-constraints gelden voor alle netten die zijn toegewezen aan een specifieke klasse.
 - 4) Net-constraints gelden voor een specifiek net.
 - 5) Class-to-class constraints stellen constraints tussen netten vast die tot twee netklassen behoren.
 - 6) Ruimte-constraints gelden voor de componenten met inbegrip van een ruimte.
 - 7) Component-constraints gelden voor een specifiek component.
- De ontwerpprogrammatuur kan de hiërarchische volgorde bij de componenten ten uitvoer brengen vanaf een individuele component opwaarts naar de globale ontwerpregels en voorziet in een grafisch aanzicht van de volgorde waarin deze regels bij het ontwerp zullen worden toegepast.

Voorbeelden

Voorbeeld 1: Width=f(impedance, distance_to_plane, dielectric_constant, CU height)

[Verwijzing: Width=breedte, impedance=impedantie, distance_to_plane=afstand tot vlak, dielectric_constant=diëlektrische constante, CU_height=koperhoogte]

Hierna volgt een voorbeeld op welke wijze ontwerpregels, gebruikt als een parametrisch constraint, kunnen worden gebruikt om impedantie te besturen. Zoals hiervoor reeds opgemerkt is impedantie een functie van de diëlektrische constante, de afstand tot het dichtstbijzijnde vlak en van de breedte en hoogte van het koper. Omdat de impedantie voor een ontwerp of een deel van het ontwerp is vastgelegd kan de impedantieformule worden omgewerkt om elk van de vier fysieke waarden in te stellen als een onafhankelijke variabele. In de meeste gevallen staat de ontwerper de enige waarde ter beschikking voor de besturing van de route-breedte. Om deze reden specificeert de cons-

traint de breedte als een functie van impedantie, diëlektrische constante, afstand tot het dichtstbijgelegen vlak en de hoogte van het koper. Als de formule is bepaald bij het laagniveau met de fabricageparameters op het ontwerpniveau dan zal, als de laag verandert, deze automatisch ter compensatie de breedteregel justeren. Hetzelfde geldt ook als later het ontwerp wordt geproduceerd middels een afwijkend fabricageproces dat de koperhoogte verandert; verandering van de parameter van de koperhoogte op ontwerpniveau zal ervoor zorgen dat de laagniveaugregel automatisch wordt herberekend.

Als impedantie wordt gedefinieerd als

$$impedance = \frac{79}{\sqrt{1.41 + dielectric_const}} \cdot \ln \left[\frac{5.98 * dist_to_nearest_plane}{0.8 * Cu_width + Cu_height} \right] \Rightarrow$$

dan is

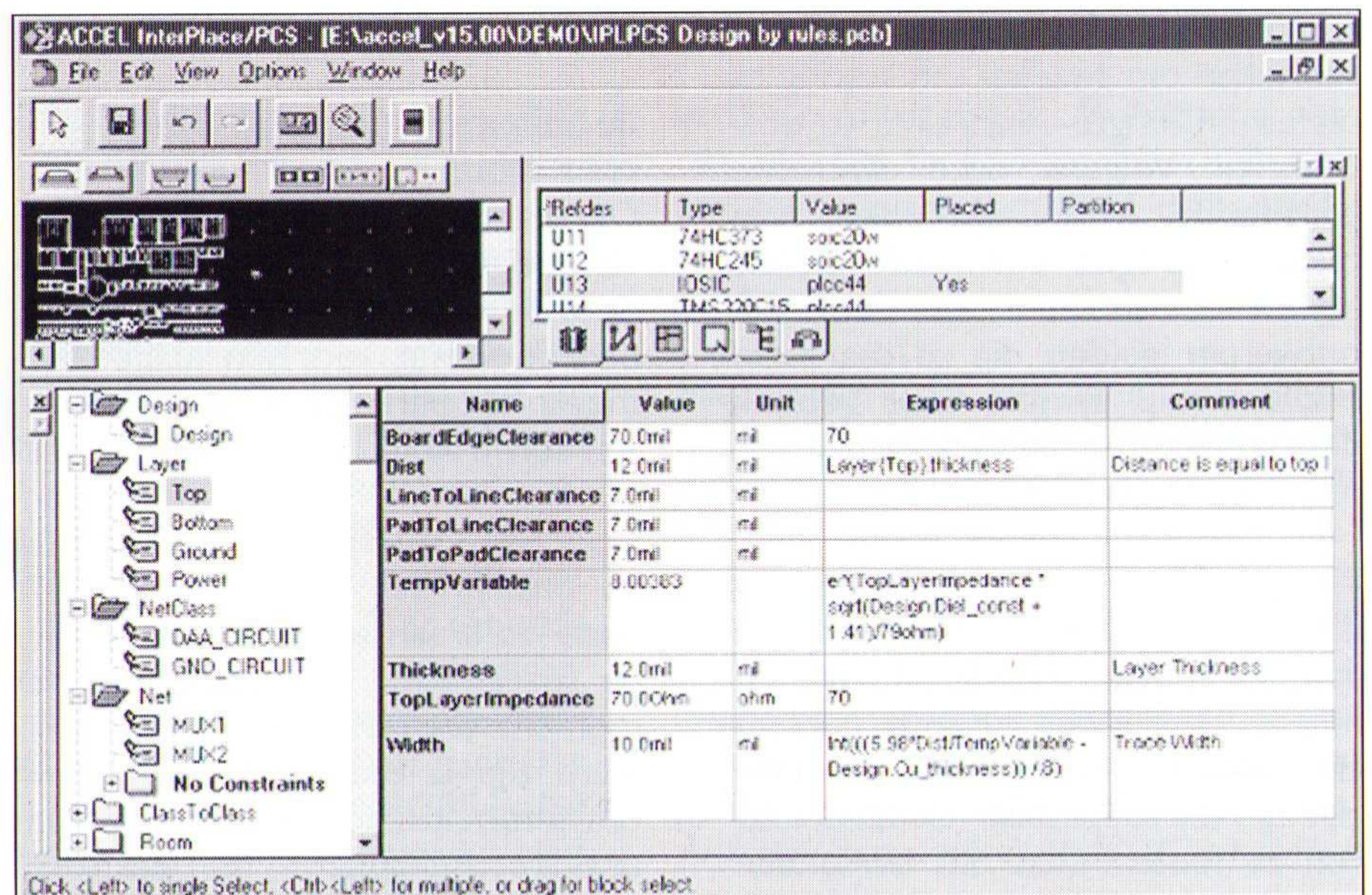
$$f = cu_width = \frac{\left(\left(\frac{5.98 * Dist_to_nearest_plane}{e \left(\frac{impedance * \sqrt{1.41 + diel_const}}{79} \right)} \right) - CU_height \right)}{.8}$$

Voorbeeld 2:

Comp_Spacing=max(default_spacing, f(comp_height, inspection_angle))

[Verwijzing: Comp_Spacing=componentafstand, default_spacing=standaardafstand, comp_height=componenthoogte, inspection_angle=inspectiehoek]

Een duidelijk voordeel van het gebruik van constraints samen met inspectie van ontwerpregels is de verbeterde overdraagbaarheid en mogelijkheid tot controle waarin door de parametrische methode wordt voorzien op het moment dat ontwerpveranderingen worden geïntroduceerd. Dit voorbeeld laat zien hoe de componentafstand kan wor-



[Verwijzing: impedance=impedantie, dist_to_nearest_plane=afstand tot dichtstbijzijnd vlak, dielectric_const=diëlektrische constante, CU_heigt=koperhoogte]

den aangestuurd door de fabricage-eigenschappen en testvereisten. De formule laat de componentafstand zien als een functie van componenthoogte en inspectiehoek van het

ontwerp. Normaliter zal de inspectiehoek voor de hele kaart constant blijven zodat het op ontwerpniveau kan worden vastgelegd. Als het ontwerp naar een andere inspectiemachine wordt overgebracht hoeft maar één waarde in de ontwerpnieuwauregel ingevoerd te worden om het hele ontwerp bij te werken. Na invoering van de fysieke parameters van de nieuwe machine kan de ontwerper eenvoudigweg DRC draaien om vast te stellen of het ontwerp al dan niet nog geldig is; dit gebeurt door de component-afstanden opnieuw tegen de nieuwe afstand-

ontwerpniveauvariabelen 'Temp' en 'Diel_const'. Let erop dat de ontwerpregels visueel worden weergegeven in hun volgorde van voorrang van de laagste tot de hoogste. Verandering van een hoger-niveau constraint zal onmiddellijk van toepassing zijn op de resultaten van alle uitdrukkingen die naar dat constraint verwijzen.

Voorbeeld 4: Integratie met de plaatsing van componenten

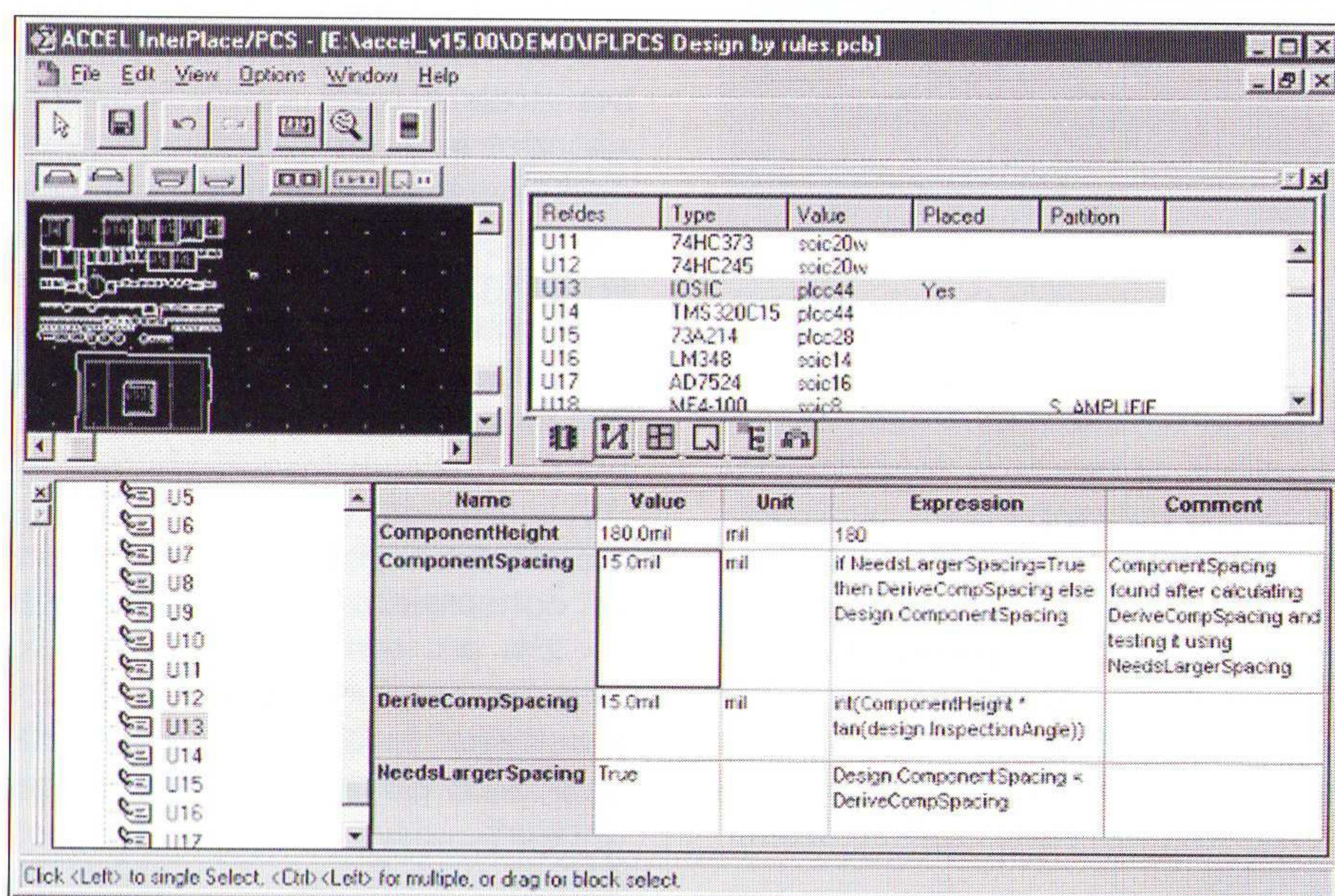
Naast het organiseren van objecten en constraints kunnen ontwerppre-

gels worden gebruikt om het component plaatsingsproces aan te drijven. Zij maken het mogelijk om grafisch een gebied op de kaart op te sporen waar, gebaseerd op constraints, een component kan worden geplaatst zonder dat zich fouten voordoen. In de eerste afbeelding (1) zijn de gebieden benadrukt waar een component kan worden geplaatst terwijl het hierbij voldoet

aan fysieke constraints zoals afstand tot de rand van de kaart en componentafstanden. In de tweede afbeelding (2) zijn gebieden benadrukt waar het component kan worden geplaatst teneinde enkel te voldoen aan elektrische constraints, in dit geval maximum netlengte. De derde afbeelding (3) laat zien waar een component kan worden geplaatst om enkel aan de ruimte-constraints te voldoen. Tenslotte laat de vierde afbeelding (4) de intersectie van de gebieden die in de voorafgaande drie afbeeldingen zijn benadrukt. Het geldige plaatsingsgebied is het gebied waar het component aan alle constraints zal voldoen.

Hergebruik van ontwerpen en documentatie

Hoewel constraints het oorspronkelijke ontwerpproces reeds aanzien-



waarden te checken. Dit is veel gemakkelijker dan eerst proberen de hard-gecodeerde afstandsvereisten te begrijpen en ze daarna te wijzigen.

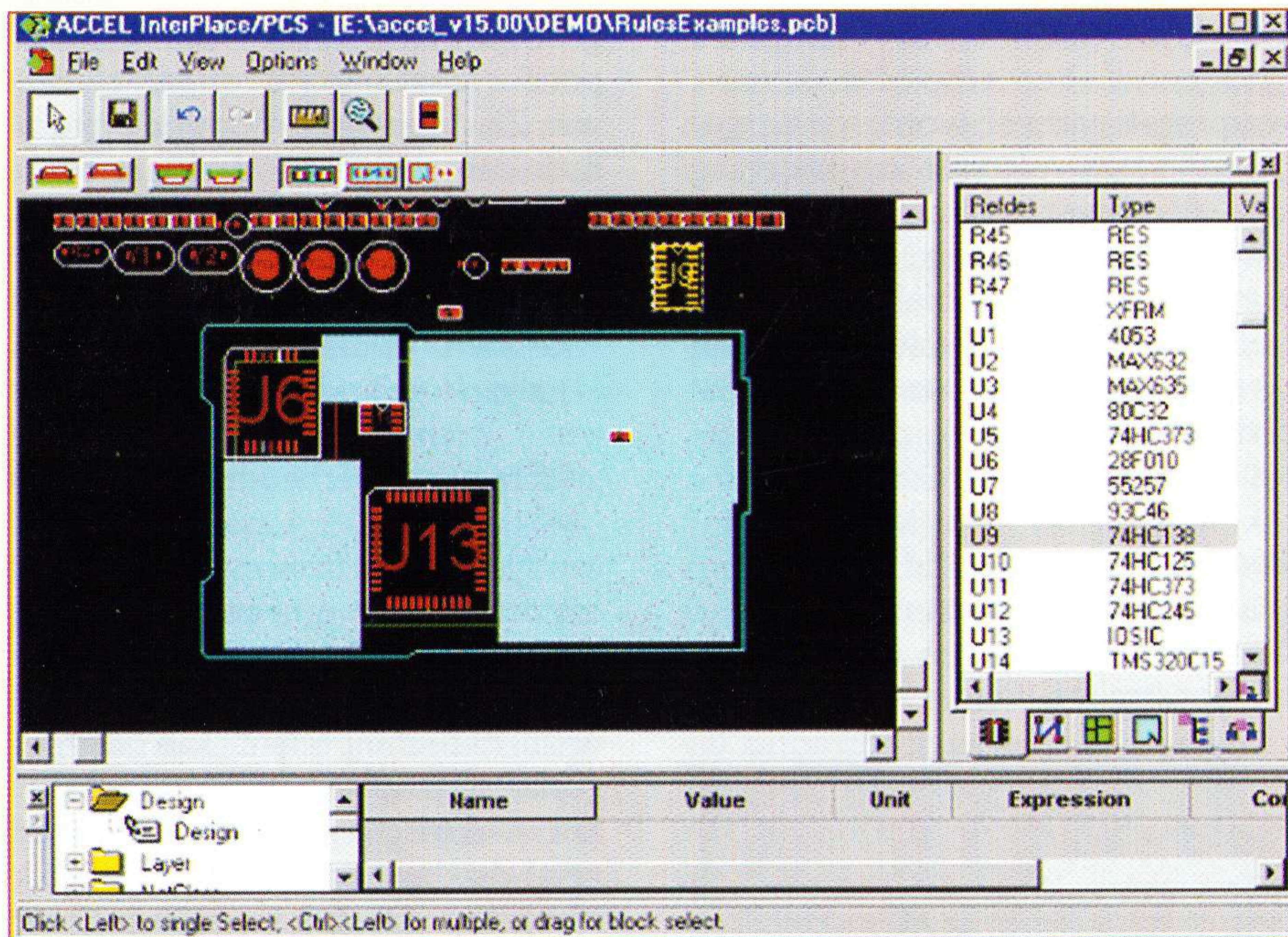
waar:

[Verwijzing: *Comp_spacing*=componentafstand, *comp_height*=componenthoogte, *tang*=tangen, *design.inspection_angle*=ontwerpinspectiehoek]

Voorbeeld 3

Omdat constraints op een modulaire wijze kunnen worden ontwikkeld vergroot hun onderhoudbaarheid en herbruikbaarheid aanzienlijk. Het volgende voorbeeld laat middels een meer ingewikkeld voorbeeld zien op welke wijze uitdrukkingen in de voorrangshierarchie naar andere constraints op verschillende niveaus kunnen verwijzen. In dit voorbeeld wordt de waarde van het breedteconstraint in de top laag vastgesteld middels de constraints voor afstand en koperhoogte in de top laag en de

Constraint	Voorrangslaag	Uitdrukking	Resultaat
Width [breedte]	Top layer [Toplaag]	$\text{Int}(((5.98 * \text{Dist}) / \text{Design.Temp}) - (\text{Cu_Height} / 8))$ <i>Design.Temp</i> = ontwerptemperatuur <i>Cu Height</i> = koperhoogte	55.0 mil
Dist [afstand]	Toplaag	$\text{Layer}\{\text{Top}\}.\text{thickness} + \text{Layer}\{\text{INT1}\}.\text{thickness}$ [layer = laag thickness = dikte]	160.0 mil
Thickness [dikte]	Toplaag	.08 inch	80.0 mil
Thickness [dikte]	INT1 laag	.08 inch	80.0 mil
Temp [temperatuur]	Design [ontwerp]	$(\text{Impedance} * (\text{sqrt}(1.41 + \text{Diel_Const})) * 870 \text{Ohm})^{\wedge} 10$ [impedance = impedantie Diel_Const = diëlektr.constante]	17.1076
Impedance [Impedantie]	Ontwerp	60	600 mil
Diel_const [diëlektrische constante]	Ontwerp	1.9	1.9
Cu-Height [koperhoogte]	Toplaag	2 mil	2.0 mil



Fysieke constraints (Rand en afstand van kaart, componentafstanden)

lijik verbeteren, zijn zij nog meer waardevol bij de behandeling van technische wijzigingsopdrachten en hergebruik van ontwerpen. De constraints worden een deel van het ontwerp waar zij informatie systematiseren en documenteren die anders in het hoofd van de ingenieur en ontwerper blijven, waar het geleidelijk zal worden vergeten of verloren gaan wanneer zij naar een ander project gaan. Constraints documenteren de elektrische specificaties die het ontwerpproces bepalen, zij maken het mogelijk de bedoeling van de ontwerper te begrijpen en maken de regels pasklaar voor een nieuw fabricageproces of veranderingen voor elektrische vereisten. In plaats van zich af te vragen waar de breedtespecificatie vandaan kwam zullen toekomstige hergebruikers van het ontwerp de exacte ontwerpregel zien en het door middel van invoer van nieuwe processpecificaties bijwerken.

Kort samengevat, parametrische constraint-editors kunnen tegenwoordig helpen bij het besturen en beheren van een veelvoud aan constraints en de PCB ontwerper van begin tot eind begeleiden met plaatsings- en routing processen. Voor de eerste keer maken zij het mogelijk autorouterbeslissingen en ontwerpregelcontroles direct op complexe elektrische en fabricagespecificaties op te baseren, in plaats van op vuist-

regels of eenvoudige enkel gewaardeerde ontwerpregels. Het resultaat is dat het ontwerp de eerste de beste keer goed is, waardoor de behoefte aan foutopsporing tijdens de prototypefase verminderd of zelfs geëlimineerd wordt.

Zijbalk: Kenmerken waarnaar in een constraint-editor moet worden gekeken

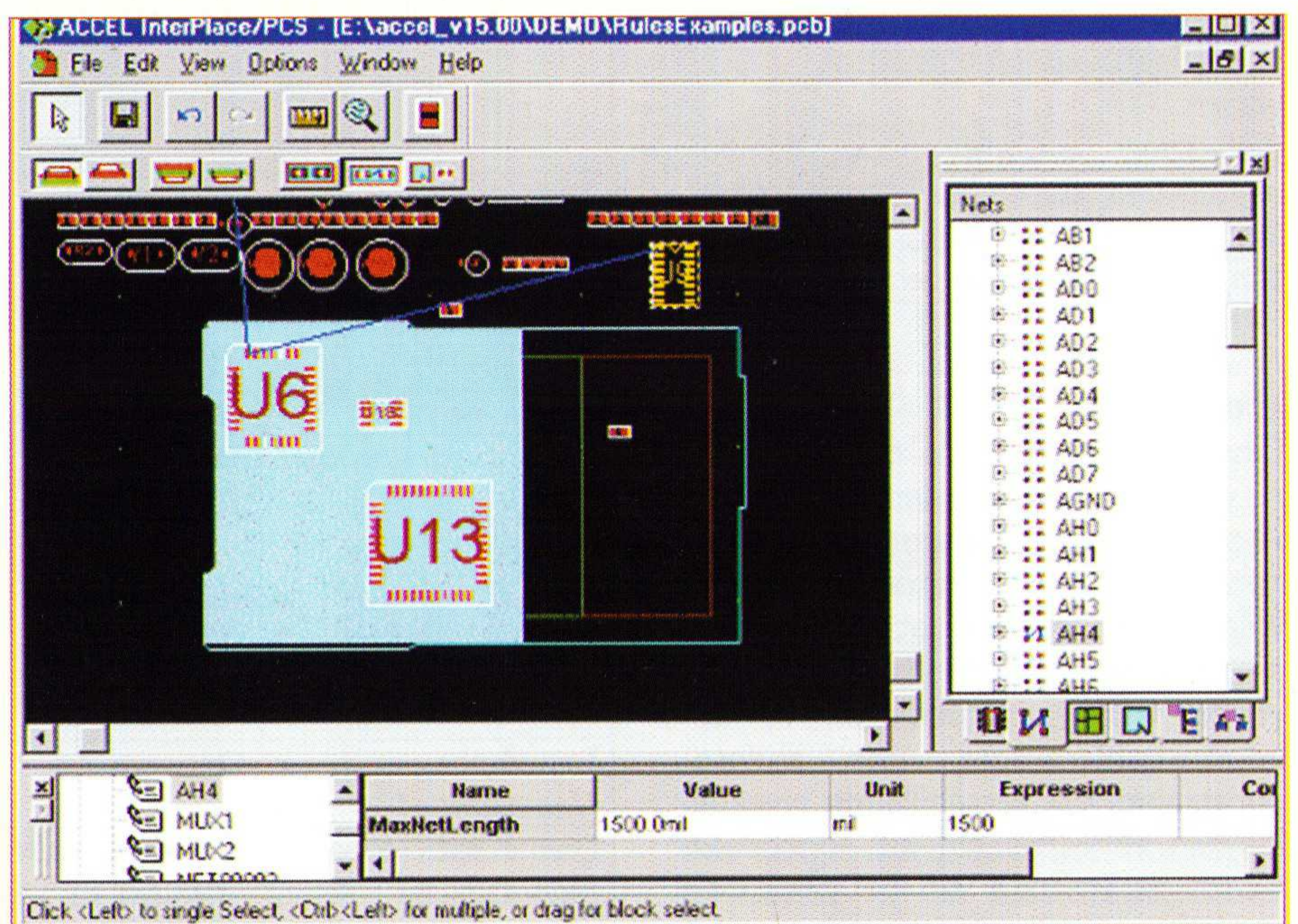
Manipulatie van constraints - Het ontwerp gereedschap dient om

voor gemakkelijke toegang tot de ontwerpregels te zorgen. Idealiter dienen de ontwerpregels visueel als constraints weergegeven te worden in de volgorde van hun prioriteit van de laagste tot de hoogste: component, ruimte, class-to-class, net, net-klasse, netontwerp, etc. Dit type hiërarchie maakt het gemakkelijk om op elk niveau constraints toe te voegen of te verwijderen. De gebruiker dient in staat te zijn om gebruikeromschreven constraints te creëren en deze in systeem omschreven constraints te gebruiken.

Constraints als uitdrukkingen - Let erop dat de constraint-editor voorziet in de mogelijkheid om uitdrukkingen te gebruiken om ontwerpregels te omschrijven. Een uitdrukking dient in staat te zijn om constanten, formules en vectoren te gebruiken met inbegrip van referenties naar andere constraints.

Constraints gebaseerd op andere constraints - Het moet mogelijk zijn om een constraint-uitdrukking te baseren op en/of andere constraints te laten refereren vanaf gelijk welk voorafgaand niveau in het ontwerp.

Als de waarde van één constraint gewijzigd is dient het resultaat toepasbaar te zijn op gelijk welke andere uitdrukkingen waarnaar gerefereerd wordt.



Elektrische constraints (Maximum netlengte)

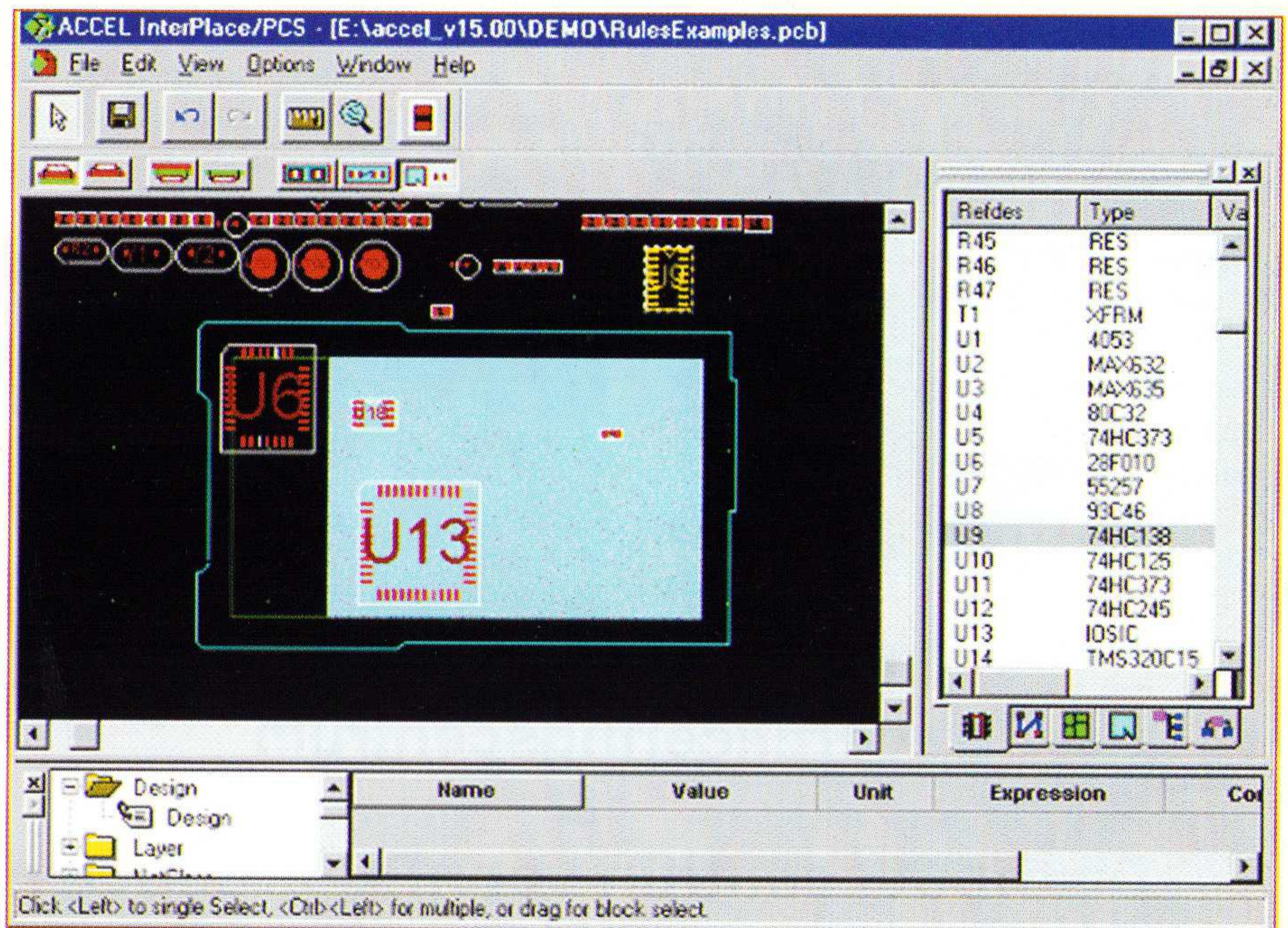
reerd is en hun waarden dienen eveneens automatisch te worden veranderd.

Mathematische en trigonometrische functies - Ga na welke mathematisch en trigonometrische functies door de constraint-editor worden ondersteund.

Constraint validatie - Constraints dienen geëvalueerd te worden op het moment dat zij worden omschreven en telkens als een ontwerp in de constraint-editor wordt geladen. Bijwerkingen tussen de toepassingen dienen gesynchroniseerd te zijn om fouten te elimineren die zouden kunnen voorkomen als veranderingen enkel in de PCB of in het schematisch diagram worden gemaakt. De ideale constraint-editor is nauw geïntegreerd met schematische, plaatsings- en routing software, dit om de synchronisatie van het ontwerpbestand en constraint bijwerkingen tussen de verschillende toepassingen te verzekeren.

Keuze van de eenheid - Kijk naar de geschiktheid om de constraint-eenheden te omschrijven.

Beschikbare eenheden dienen zowel uit elektrische eenheden (milli-amp's, microfarads en ohm) als fysieke eenheden te bestaan. Bij voor-



Ruimte constraints (Rand ruimte, ruimte inclusielijst)

beeld: een afstand-constraint dient omschrijfbaar te zijn met een lengte-eenheid zoals een inch, mil, millimeter of centimeter. Het checken van toepasselijke eenheid-conversies en fouten dienen door de editor uitgevoerd te worden als constraints van uiteenlopende eenheden in een uitdrukking worden gebruikt.

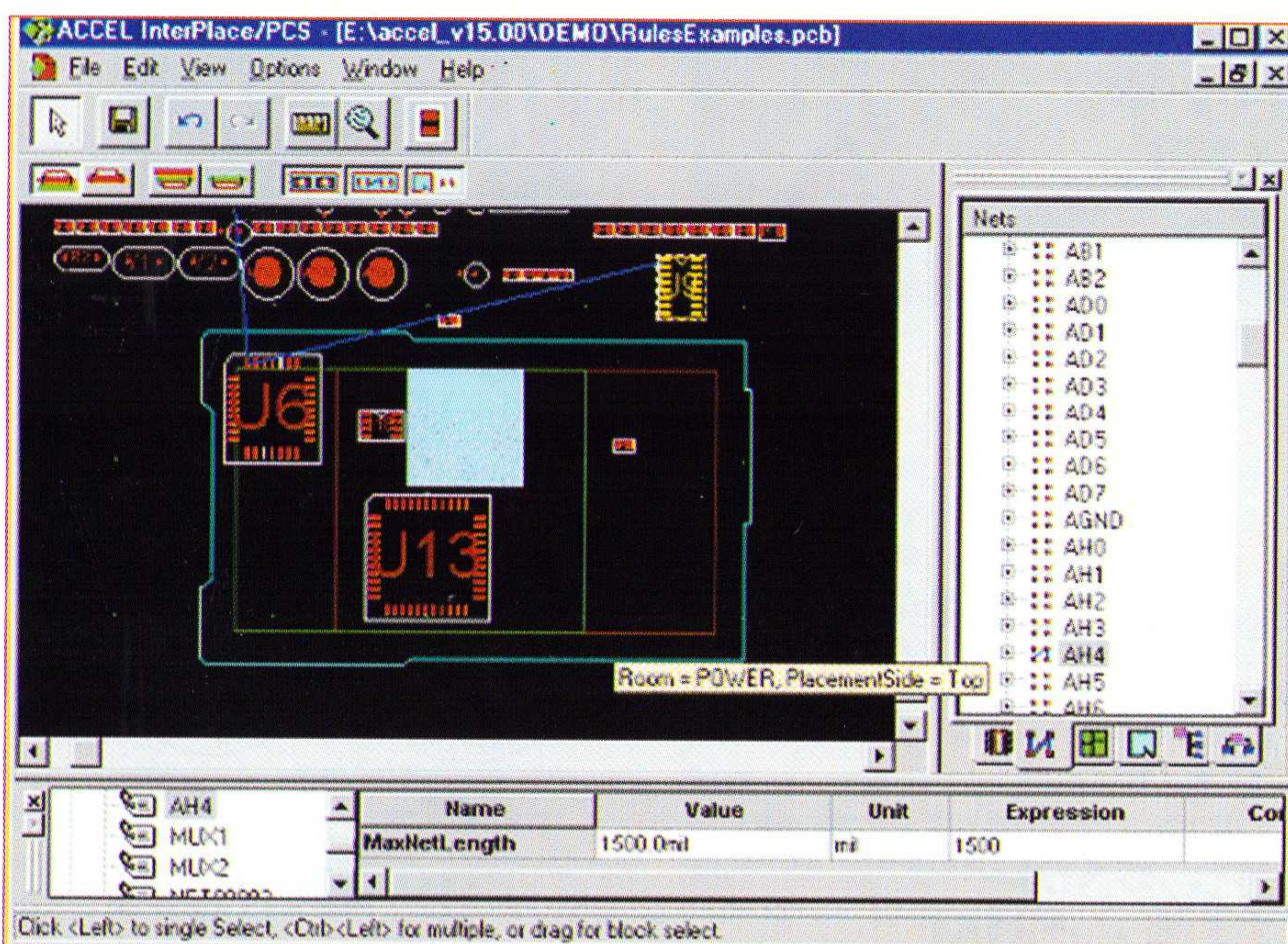
Gelijktijdige toekenning van meerdere ontwerpobjecten - Een functie, waarmee een constraint

gelijktijdig aan vele objecten kan worden toegewezen, is waardevol. Dit gaat veel sneller dan diezelfde constraint vele malen aan individuele items toe te kennen.

Constraint-gegevens vastgelegd in het oorspronkelijke ontwerp

- Deze bruikbare voorziening voorkomt dat bijwerkingen worden gemaakt in het oorspronkelijke ontwerpbestand, en elimineert de noodzaak het proces bij meerdere toepassingen te herhalen. Het moet mogelijk zijn om ontwerp constraint-gegevens, in de zin van constraint-uitdrukkingen, vast te leggen als deel van de PCB of van het schematische ontwerpbestand. Dit verzekert synchronisatie tussen het ontwerp, zijn regels en de informatie gebruikt om deze regels als ontwerp-constraints te omschrijven.

Een andere bruikbare voorziening is het vermogen om definities van ontwerp-constraints in een of andere vorm te exporteren zodat ze kunnen worden gebruikt om ontwerp-constraint templates te bouwen. Deze kunnen naar categorie worden geordend en hergebruikt (bij het importeren van een nieuw of bestaand ontwerp) gebaseerd op fabricage- en ontwerptechnologieën.



Alle constraints (Fysieke, elektrische, ruimte) - geldig plaatsingsgebied



Training and Organisational Support

**Officieel IPC trainings- en
certificeringscentrum
&**

Distributiecentrum voor PC producten

Personencertificering



Bedrijfscertificering

PCB Design
PCB Fabricage
PCB Assemblage
PCB Assemblage
PCB Reparatie

IPC-222X
IPC-A-600
IPC-A-610
J-STD-001
IPC 7711 & 7721

Handvaardigheidstrainingen

- Trough Hole
- SMD
- Fine Pitch
- BGA Assemblies

- Design for Assembly and Manufacturing
- PCB-Manufacturing
- BGA Repair and Rework

Expert in Training Solutions!
WWW.PIEKTOS.COM



Main office Europe:
PIEK International
Education Centre (I.E.C.) B.V.
Laan van Hövell tot Westerflieër 13
6411 EW Heerlen, The Netherlands

E-Mail: info@piektos.com
<http://www.piektos.com/>

Phone: +31 45 571 22 81
+31 45 571 93 36
Fax: +31 45 574 0034

Chamber of Commerce
South Limburg: 14038721



IPC-A-600 Approved Certification Center IPC-A-610 Approved Certification Center



IPC PWB Designer Certification Center J-STD-001 Approved Certification Center



ISO 14001



ISO 9002



Accredited by RvA



*klanttevredenheid**

* Customer Satisfaction

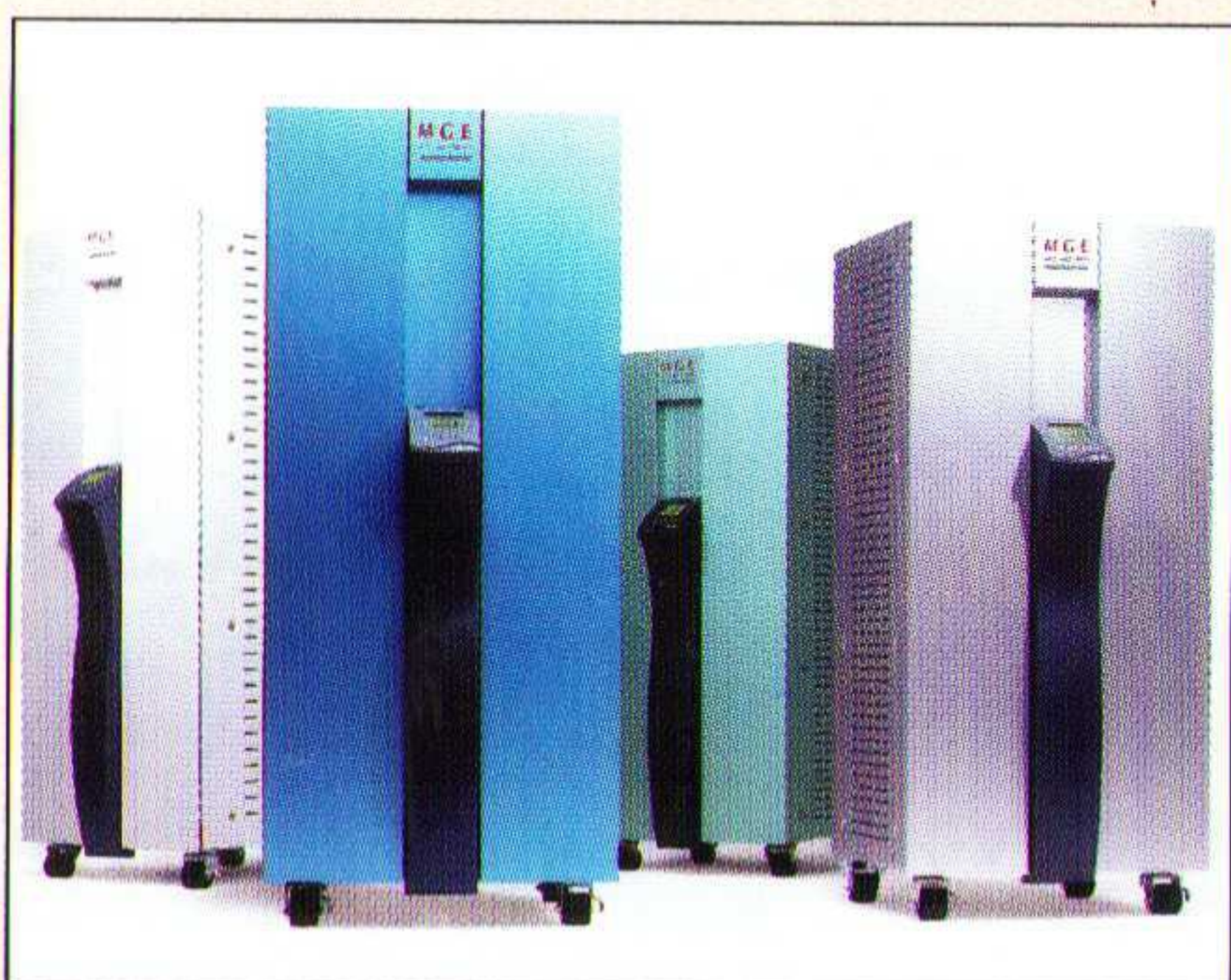
→ Vervolg van pagina 11

vuiling, olie en zuren. De matten zijn zowel in standaardmaten als op klantgespecificeerde formaten leverbaar. De veiligheidsmat is voorzien van een noppen deklaag en vier meter kabel.



Stroomvoorziening

De Galaxy 3000 UPS is een systeem voor ononderbroken stroomvoorziening en netfiltering. De serie bestaat uit vier modellen van 10, 15, 20 en 30 kVA. De systemen (MGE UPS Systems, Waddinxveen, 033 2450070) zijn als driefasen-systemen volgens het on-line conversieprincipe uitgevoerd. De apparaten zijn uitgerust met elektronische arbeidsfactorcorrectie aan de ingang. De back-up tijd varieert van zeven minuten tot acht uur, afhankelijk van de batterijcapaciteit en de belasting.



Meetinstrument

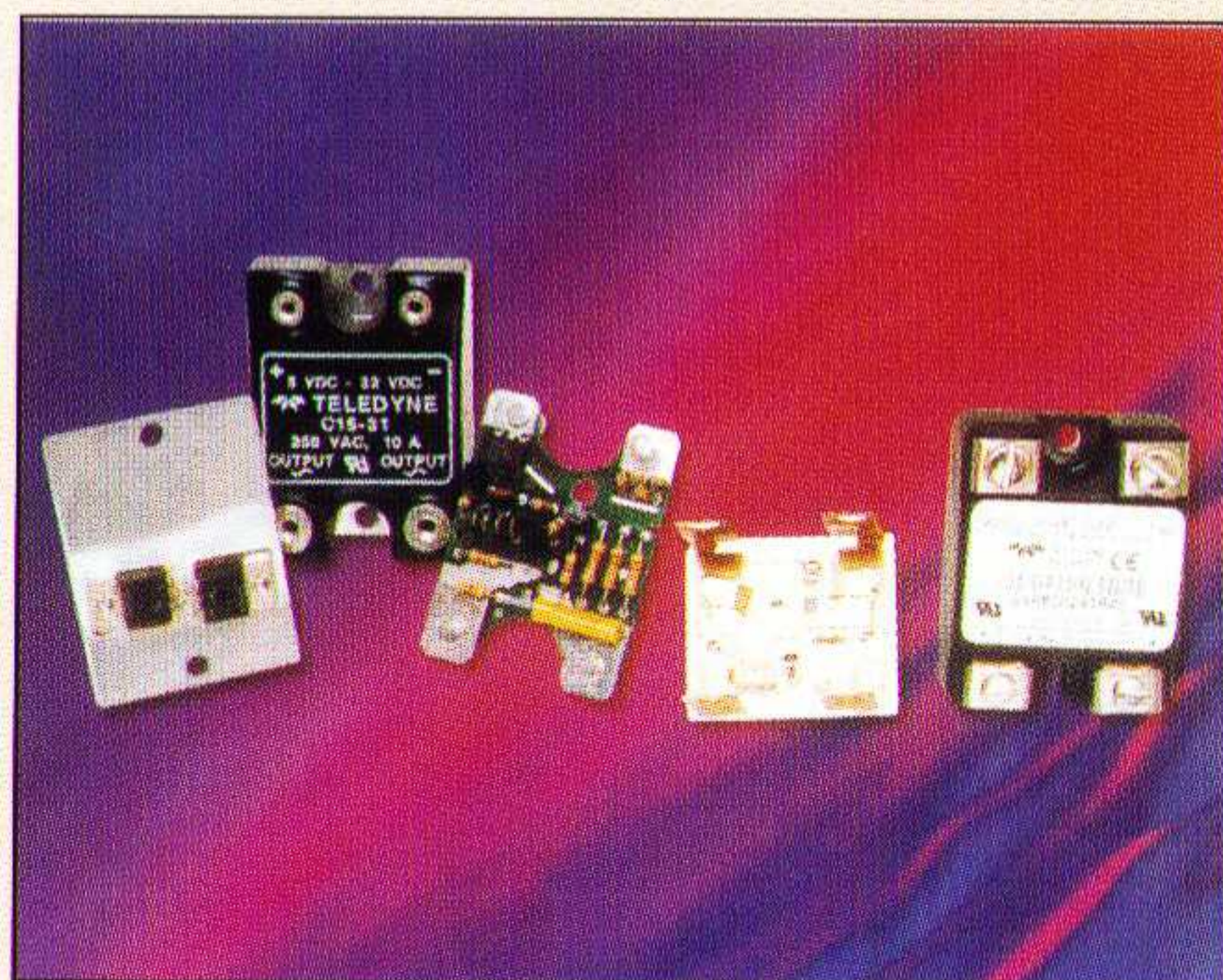
Bartec Nederland (0180 410588) meldt dat de meetinstrumenten van Almelo beschikken over een automatische sensorherkenning op het moment van aansluiten. Op de uitlezing verschijnt eerst de sensorsoort en daarna de meetwaarde met de juiste dimensie. Standaard zijn meer ruim 65 meetbereiken beschikbaar. De nieuwe apparaten hebben als additioneel kenmerk dat ze over een mogelijk-

heid van dataloggings beschikken. Er kunnen 6000 meetwaarden of via een extern geheugen tot 50.000 meetwaarden worden opgeslagen.



Solid State relais

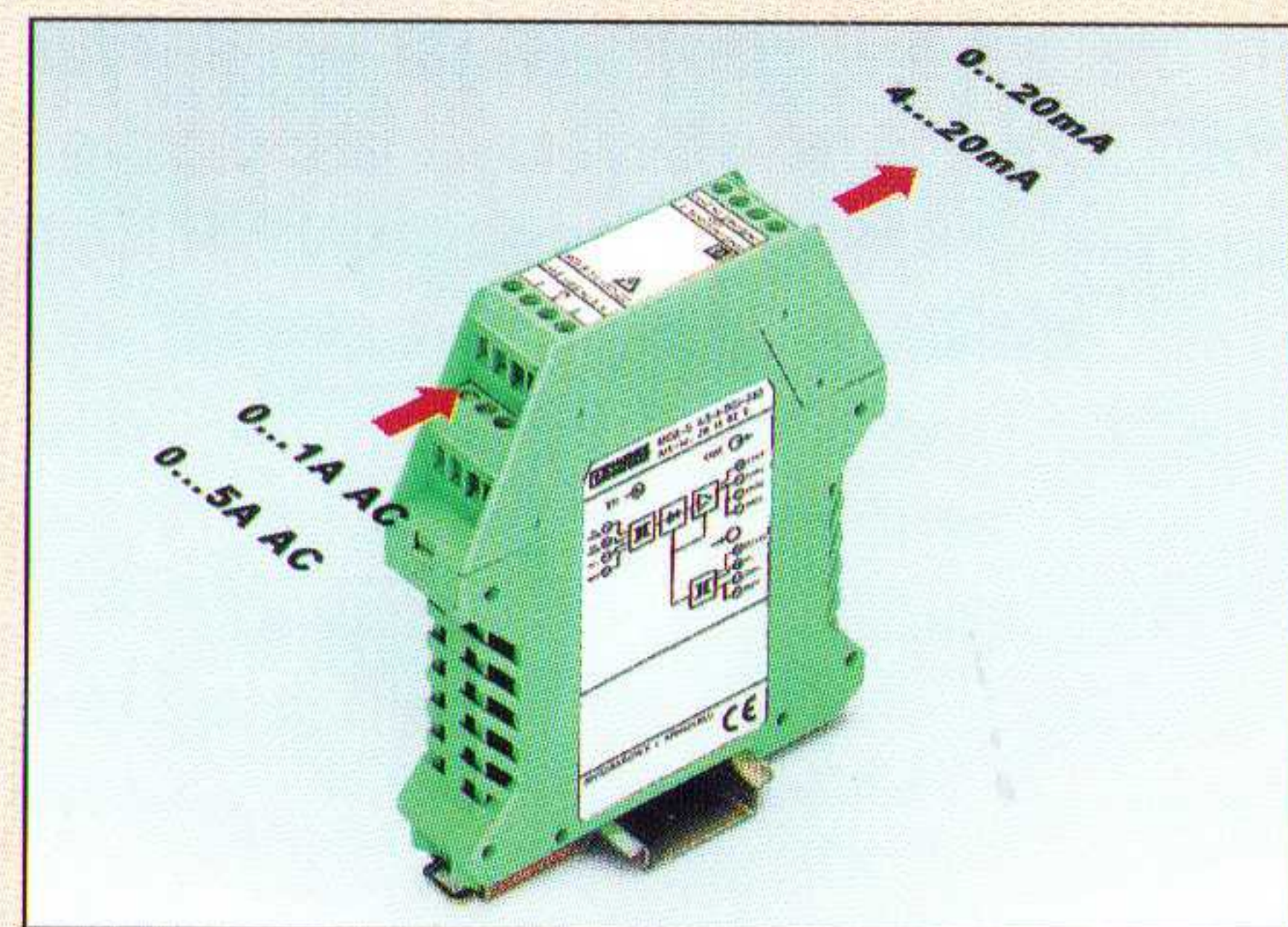
Teledyne Relays (Tekelec, Zoetermeer, 079 3461430) heeft de Hockey Puck SSR ontwikkeld. Het resultaat is solid state relais met een beter thermisch management, langere levensduur en een hogere betrouwbaarheid. Er wordt gebruik gemaakt van een keramisch substraat dat direct met het oppervlak van de koelplaat contact maakt. Hierdoor wordt een aanzienlijk lagere thermische weerstand verkregen dan via het conventionele ontwerp met een metalen grondplaat tussen het relais en het koellichaam.



Actieve meetwaarde-omvormer

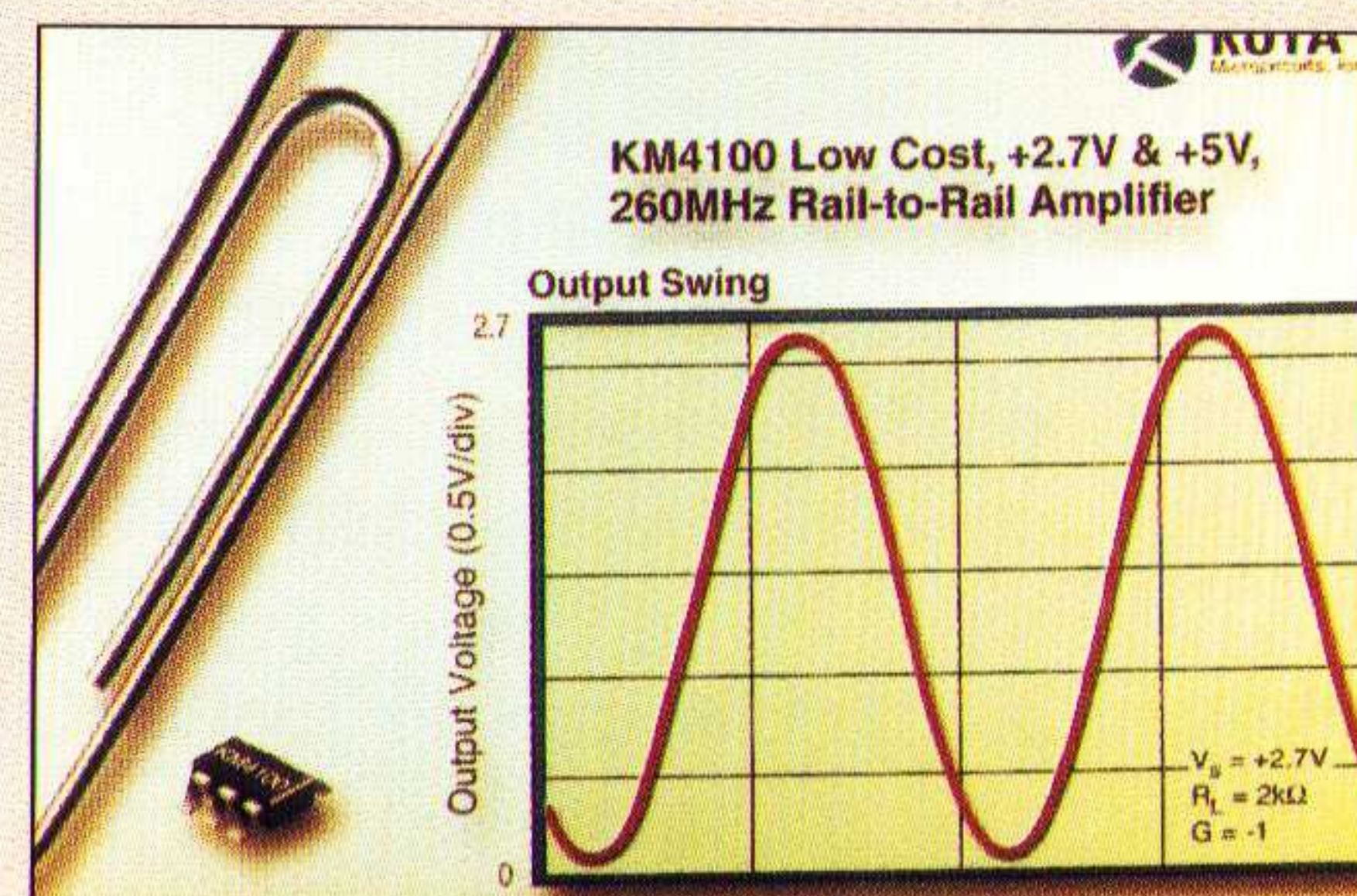
Phoenix Contact (Zevenaar, 0316 591720) brengt twee actieve MCR-stroommeetwaarde-omvormers voor wisselstroommeting op de markt. Hiermee kunnen sinusvormige wisselstromen met een frequentie van 50 Hz nauwkeurig worden gemeten met een effectieve waardemeting. Aan de ingangszijde kunnen stromen van 1 A ... 5 A worden gemeten. Aan de uitgangszijde kan worden gekozen voor analoge standaardsignalen. Een veilige scheiding tus-

sen in- en uitgang is gerealiseerd door middel van een driewegscheiding.



Hybride versterkers

KOTA Microcircuits (Tekelec, Zoetermeer, 079 3461430) is met een serie hybride versterkers op de markt gekomen. Voorbeelden zijn de KM4100 (single), KM4101 (single met disable) en de KM4200 (dual) versterkers met spanningsterugkoppeling. De eenheden werken op een enkelvoudige voedingsspanning van +2,7V of +5V. De schakelingen zijn speciaal ontworpen voor gebruik in batterijgevoede toepassingen.

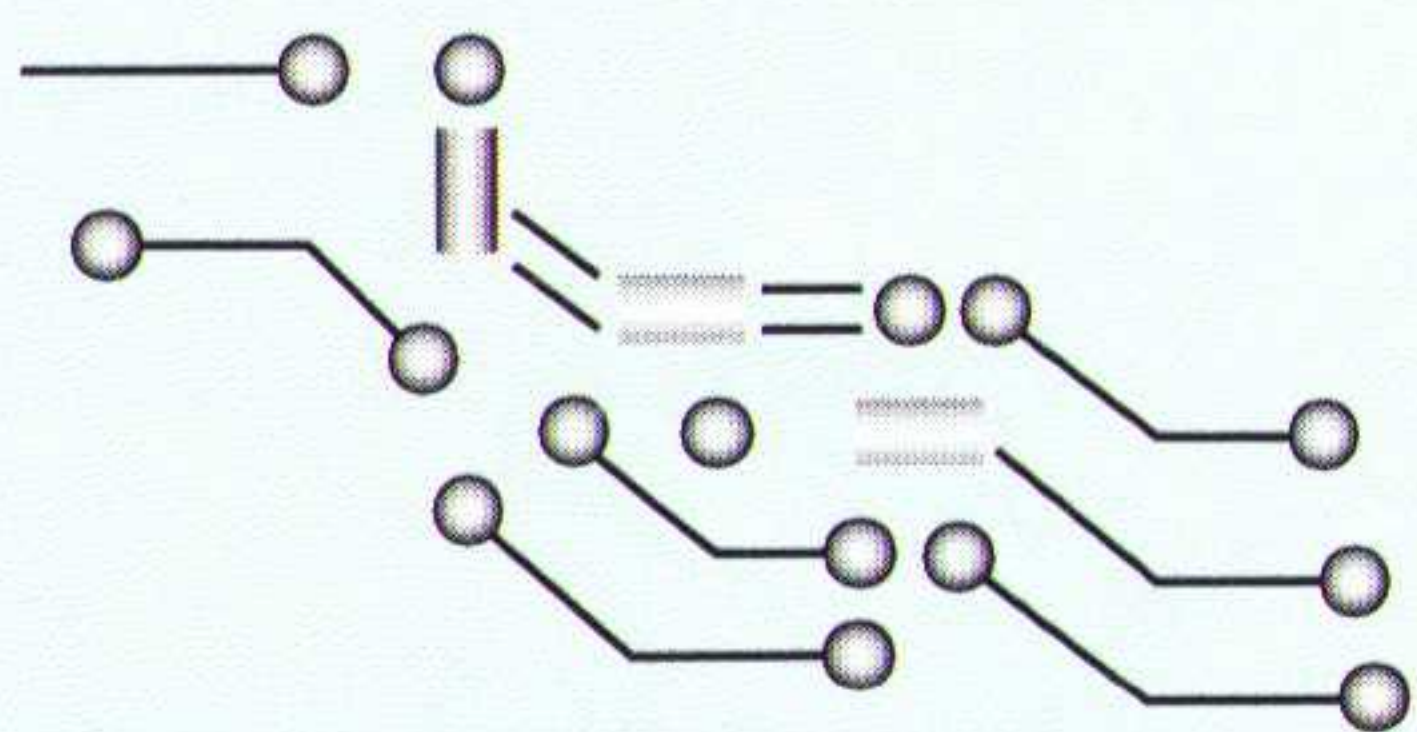


Radiografische hijsinstallatie

Swart (Katwijk, 071 4028707) heeft van het fabrikaat JAY ene radiografische besturing voor hijsinstallaties op de markt gebracht. Het voordeel is de bewegingsvrijheid van de operator op de werkvloer ten opzichte van de conventionele drukknopbediening. De kraan kan vanuit iedere positie worden aangestuurd. De zender stuurt een constante draaggolf uit die een vrijgave commando geeft. Mocht dit signaal om welke reden dan ook wegvallen, treedt direct een nooduitschakeling in werking.



Lab-on-chip analyseert stoffen in lichaam via microdialyse



Een microsysteem in witte jas

Voor het bewaken van een patiënt op een intensive care afdeling is het nodig om continu bepaalde stoffen in het lichaam te monitoren. Dat kan met sensoren die in een klein 'laboratorium-op-chip' ter plekke de analyse uitvoeren. Aan de Universiteit Twente is voor dit doel een nieuwe techniek ontwikkeld die gebruikmaakt van microdialyse. Hiermee wordt een direct contact tussen sensor en lichaam, en daarmee ongewenste afstotingsverschijnselen, voorkomen. Een compleet systeem voor vloeistoftransport en analyse hoeft niet veel groter te zijn dan een lucifersdoosje, stelt promovendus Sebastian Böhm, en is geschikt voor bedside monitoring of als een lab dat de patiënt haast onmerkbaar bij zich draagt. Böhm heeft hiervoor een aantal essentiële componenten ontwikkeld, waaronder een uitgekiend doseersysteem waarop octrooi is verleend. Hij promoveerde op 23 juni aan de faculteit Elektrotechniek van de Universiteit Twente. De combinatie van de microdialyse en sensoren is ideaal om een compact analysesysteem te bouwen, aldus Böhm. Microdialyse is een vrij nieuwe techniek die nu zijn weg vindt naar de kliniek, onder meer voor neurologisch onderzoek. In onderhuids weefsel of orgaanweefsel wordt een naaldvormige sonde aangebracht die aan de punt een selectief membraan heeft. Via dat membraan worden moleculen via een schone vloeistof uit het lichaam naar buiten getransporteerd. De naald bestaat inwendig uit afzonderlijke buisjes voor aan- en afvoer van de vloeistof.

Geen afstoting

Omdat alleen de interessante stoffen, vaak kleinere moleculen zoals bijvoorbeeld glucose, melkzuur, natrium, kalium en lithium, met de vloeistof naar buiten komen, wordt vermeden dat er grotere eiwitten meegaan die de werking van de sensor kunnen verstoren. Bovendien komt de sensor bij microdialyse niet direct in contact met het lichaam. Afstotingsverschijnselen zoals ontstekingen die een goede analyse

belemmeren, worden zo voorkomen. De naald met het membraan is zelf wel 'biocompatibel' en wordt geaccepteerd door het lichaam.

Lab op de arm

Böhm combineert de microdialyse naald met een compact systeem dat zorgt voor het aan- en afvoeren van de vloeistof, voor de daadwerkelijke analyse en ook voor de kalibratie van de sensoren. Dankzij zo'n compact labora-

torium wordt het aantal noodzakelijke menselijke handelingen drastisch teruggebracht. Ook is het niet nodig de monsters naar het lab te brengen, of een groot analyse-apparaat naast het bed te zetten. Een ambulante patiënt zal uiteindelijk het lab op het lichaam kunnen dragen. Onderzocht worden bijvoorbeeld ook mogelijkheden voor draadloze communicatie van het systeem met andere apparaten of met de signalering van de verpleegafdeling. Het grootste voordeel van kleine afmetingen is echter de snelheid waarmee een analyse kan plaatsvinden, en de minieme hoeveelheid monsterstof die ervoor nodig is. Voor dit doel heeft Böhm in zijn promotie-onderzoek een aantal essentiële componenten ontwikkeld. Zo introduceert hij een sensorarray dat aan het uiteinde van de naald in de vloeistofstroom wordt geplaatst: iedere sensor neemt een bepaalde stof voor zijn rekening, die hij 'ziet' voorbijkomen in de vloeistofstroom. Ook heeft de promovendus een pompje ontwikkeld voor de toevoer van vloeistof. Hij concludeert dat het niet nodig is om een relatief groot reservoir voor de vloeistof te maken: dankzij de zogenaamde 'push-pull' techniek kan dezelfde vloeistof weer opnieuw worden gebruikt voor nieuwe analyses.

Doseren met gasbellen

Daarnaast is het nodig de sensoren van tijd tot tijd te kalibreren, bijvoorbeeld een paar keer per dag. Ook dat is een probleem als de sensor voor langere tijd in het lichaam zelf zit. Bij meting buiten het lichaam is het echter mogelijk om af en toe een kleine hoeveelheid kalibratievloeistof toe te dienen om de sensor opnieuw te ijken. Böhm heeft hiervoor een heel uitgekiend doseersysteem ontworpen. Het bestaat uit kleine, meanderende vloeistofkanalen en heeft een klein reservoir waarin gasbellen zijn op te wekken met een elektrische spanning. De grootte van deze gasbellen is heel precies te besturen. De belLEN duwen de vloeistof, en zo kan gedoseerd worden in het bereik van nanoliters (miljardste liters). Dit doseersysteem blinkt uit door eenvoud en heeft geen bewegende delen. Hierop is octrooi verleend. Stuk voor stuk zijn de door Böhm ontwikkelde componenten al in een

ver ontwikkeld stadium. Vervolgens is het de kunst, er één systeem van te bouwen en deze mini-laboratoria klinisch te gaan testen. Hier zal het vervolgonderzoek zich op gaan richten

Böhm heeft zijn onderzoek gedaan binnen het onderzoeksinstituut MESA+ van de Universiteit Twente. Binnen dit instituut wordt veel onderzoek gedaan op het gebied van microsystemen en nanotechnologie. Het onderzoek naar microdialyse en sensoren, binnen de leerstoel Biosensoren van prof.dr.ir. P. Bergveld, heeft daarnaast sterke raakvlakken met de biomedische technologie.

Parallel aan presentatie op Wereldtentoonstelling Hannover

'Neuro Fuzzy World' in doe-centrum Da Vinci

Het Da Vinci Techno Activity Center in Enschede zal van 1 juni tot en met 31 oktober 2000 in het teken staan van 'Neuro Fuzzy' technologie. De mogelijkheden van deze intelligente systemen zullen duidelijk worden in een speciaal ingericht paviljoen 'Neuro Fuzzy World', waaraan 20 bedrijven uit de Euregio meewerken. Deze doe-expositie laat een breed publiek, van scholieren tot geïnteresseerde ondernemers, op een laagdrempelige manier kennismaken met de technologie en uiteenlopende toepassingen. De 'euregionale' samenwerking waarin de Universiteit Twente en de Fachhochschule Münster deelnemen, presenteert zich in dezelfde periode ook op de Wereldtentoonstelling in Hannover.

'Neuro Fuzzy', eigenlijk een samen-trekking van neurale netwerken en fuzzy logic, is een verzamelnaam voor intelligente technologie. Daarbij kan het gaan om lerende systemen die patronen herkennen en hun gedrag erop aanpassen, voor bijvoorbeeld besturing van machines en robots. Of om regelaars die niet uitgaan van 'starre enen en nullen' maar ook met vagere, fuzzy, omschrijvingen ('warm', 'snel') uit de voeten kunnen en op die manier efficiënter werken. Omdat het denken van de mens door de technologie enigszins wordt benaderd, is de technologie inzichtelijk en lenen de systemen zich voor boeiende experimenten en voor toepassingen in

allerlei regelsystemen.

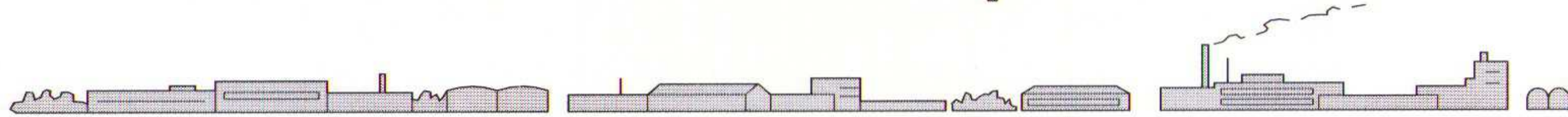
In de Duits-Nederlandse Euregio is er al enige jaren een samenwerking tussen de Universiteit Twente en de Fachhochschule Münster op het gebied van deze systemen, gericht op kennisoverdracht aan het midden- en kleinbedrijf. Deze samenwerking 'NeuroFuzzyRoute' wordt van juni tot en met oktober gepresenteerd op de Wereldtentoonstelling in Hannover. Het Da Vinci Techno Activity Center in Enschede, in directe nabijheid van de UT, kreeg daarnaast het verzoek aan het thema invulling te geven in de euregio zelf. 'Neuro Fuzzy World' gaat daarvan het resultaat worden. Ook is er op 26 september een symposium over het onderwerp.

Da Vinci wordt voor Neuro Fuzzy World helemaal omgebouwd en krijgt een zeer bijzonder paviljoen, van de ontwerpers Verkerk en Guldenmond. Twintig bedrijven uit Nederland en Duitsland laten daar zien hoe zij profiteren van NeuroFuzzy technologie. Ook zal er een algemeen informatiegedeelte zijn. Een multimediapresentatie en verschillende 'hands-on' demo's maken de bezoeker tot een actieve deelnemer.

Da Vinci Techno Activity Center is een echt doe-centrum waar wetenschap en technologie leerrijk, prettig, interactief en soms zelfs spectaculair voor het voetlicht worden gebracht. Da Vinci is een moderne 'speeltuín voor de geest' waar de bezoeker vaak heel gewone dingen bekijkt vanuit een onverwachte invalshoek. Dit stimuleert de nieuwsgierigheid: alle wetenschap begint immers met verwondering.

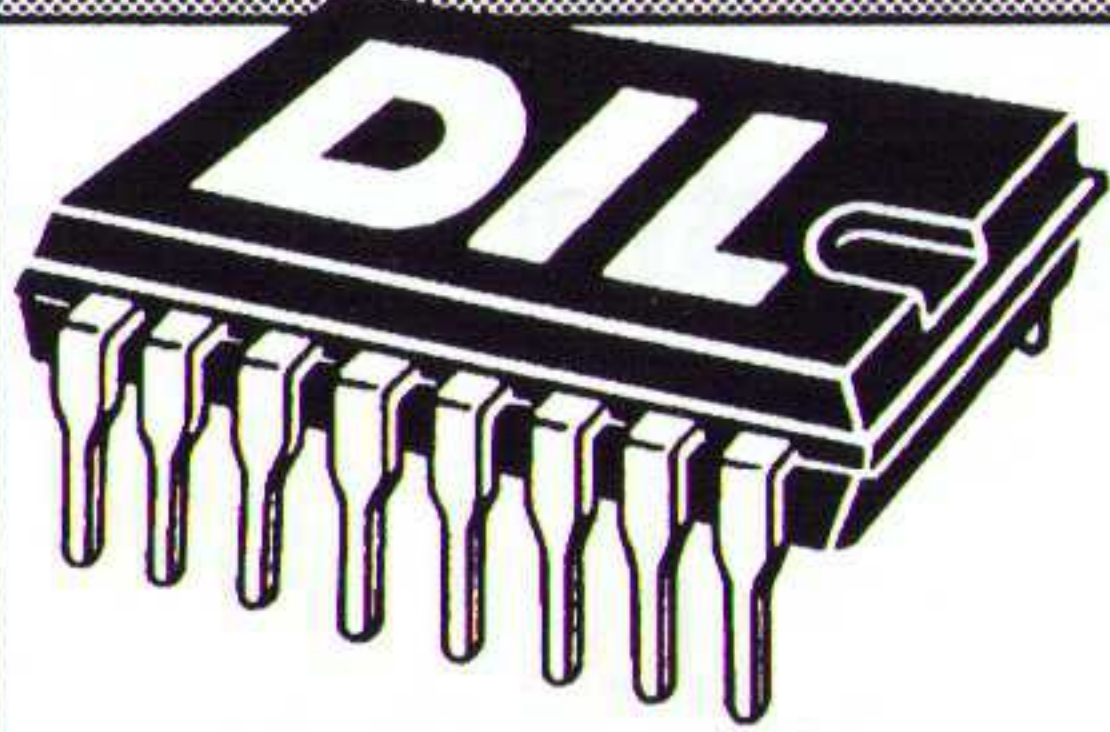


Uw elektronica vakspecialist en



detailhandel bij u in de buurt!

De Onderdelen Specialist!



TEL. 010 485 4213
FAX 010 484 1150
POSTBUS 5544
3008 AM ROTTERDAM
JAN LIGHARTSTRAAT 59-61
3083 AL ROTTERDAM

Uw leverancier voor:

- (bijna) alle elektronica-onderdelen
- ELV bouwkits en ELV abonnementen
- DIY Electronics

Bestel de DOS-katalogus (f 24,95)
en/of de ELV-katalogus (f 19,95)
door het overmaken van genoemde
bedragen op Postbank 649943 of
ABN 45.97.53.541



ELECTRO 8000 bvba

Langestraat 108
B-8000 Brugge

TEL.: 050/34.10.07

FAX.: 050/34.11.68

ELEKTRONICA ONDERDELEN
DISCO- en ALARM MATERIAAL

ZENDAMATEUR WORDEN !!!!!



De Vereniging van Radio Zend Amateurs helpt u daar graag bij. Voor meer informatie kunt u het secretariaat van de VRZA bellen: 0346-354624 of schrijven naar postbus 116, 3769 ZJ Soesterberg.

RADIOAMATEURISME: EEN WERELDHOBBIY

Kijk op Internet op de
RB Elektronika
homepage www.rbe.nl
Ook voor aanbiedingen
en bestellingen

METEN!!

TWEE BETAALBARE PC-GEKOPPELDE AUDIO-MEETSISTEMEN:

Clio en ATB audio testboard:

Metingen met sinus, ruis en MLS.
frequentie karakteristieken, impedantiecurves,
fase, decay-spectra, FFT-analyse, TS-parameters,
nagalmtijden, Leq, IASCA, vervorming, polarplots,
RTA, QC, LC meting, progr.generator.

alsmede software voor luidspreker kast/filter simulatie:
Boxcalc, Netcalc en Boxdraw for Windows

Audio Components B.V. Postbus 554, 5340 AN OSS, tel.: 0412-626610

CE Markering?

DARE!! Consultancy

Competent Body voor EMC, Notified Body
voor Radio, Automotive en Laagspanning.
Geaccrediteerd door de RvA Reg.nr L279.
Tel.: 0348 430 979 - Fax.: 0348 430 645
Internet: www.dare.nl -Email: info@dare.nl

Vraag & Aanbod

Deze rubriek is voor de lezer van RB Elektronika bestemd. Hij/Zij kan door middel van onderstaande invuloverzicht vragen naar diensten, producten en services of wat hij/zij heeft aan te bieden aanprijzen. Het is gratis voor niet-commerciële uitingen. Vul één letter, spatie of leesteken per vakje in. Vergeet niet uw naam en telefoonnummer te vermelden. Stuur de bonvoldoende gefrankeerd naar: Redactie RB Elektronica, Batterijlaan 39, NL - 1402 SM Bussum.

Te koop: TEKTRONIX scope TAS 485. 4 kanaals 200 Mhz. Hfl 2500,-, tel 024 6774429 of 06 29085718 email h.mulders@noknok.nl.

Ik ben op zoek naar een bouw pakket voor een apparaatje om het signaal van een IR afstandsbediening op te vangen en in een kast door te sturen. De bedoeling is om de apparatuur in de kast toch op afstand te kunnen bedienen. Bestaat zo iets en zo ja waar kan ik dat vinden? Mark knijnenburg, braamgaarde 41, 3436 GM, mark@knijnenburg.net.

Vraag: Bij wie kan ik a.u.b. inzage verkrijgen van de vorige 3 jaargangen RB electronica. omgeving Veendaal svp b.v.d. jm tielens. j.m.tielens@hccnet.nl.

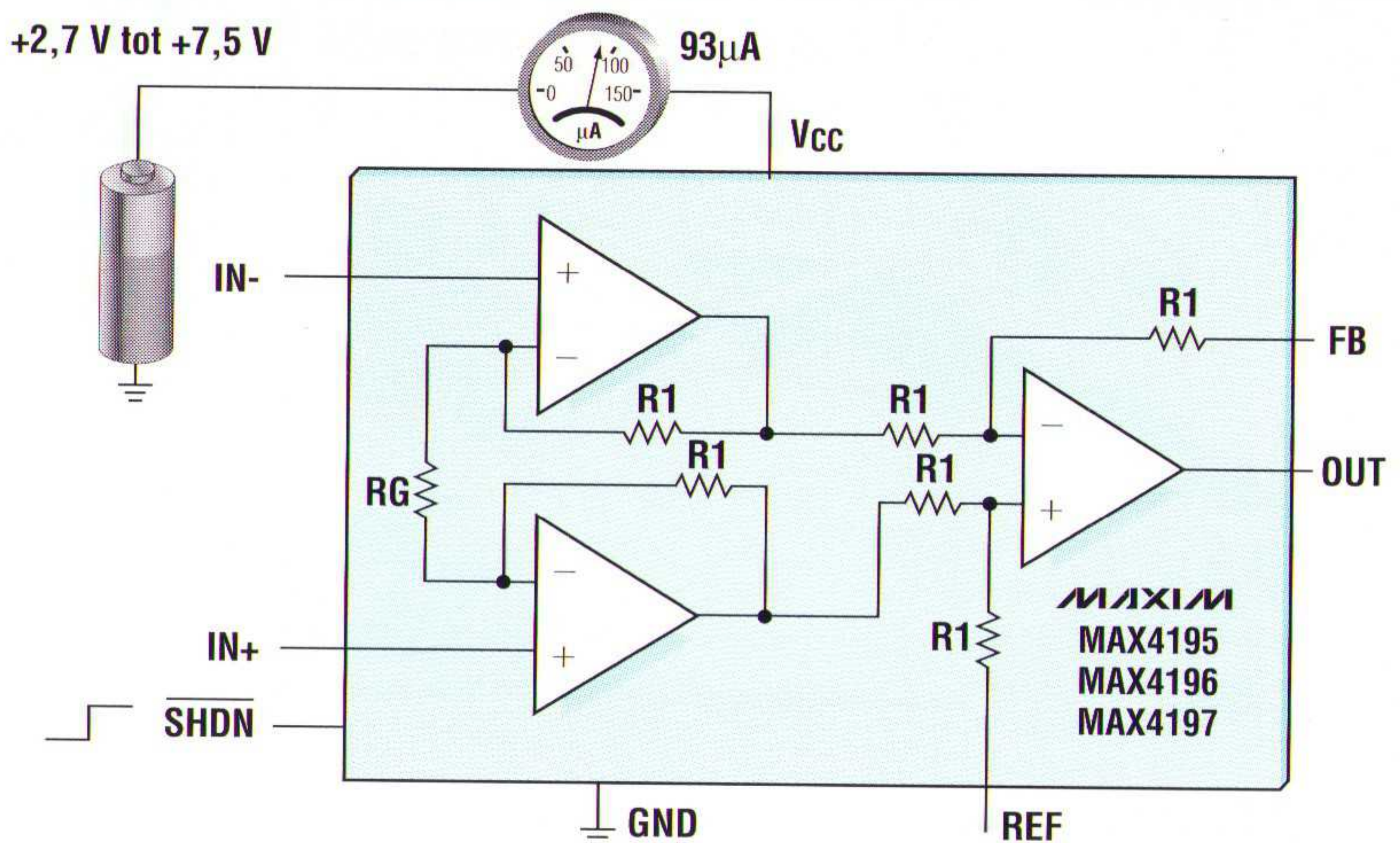
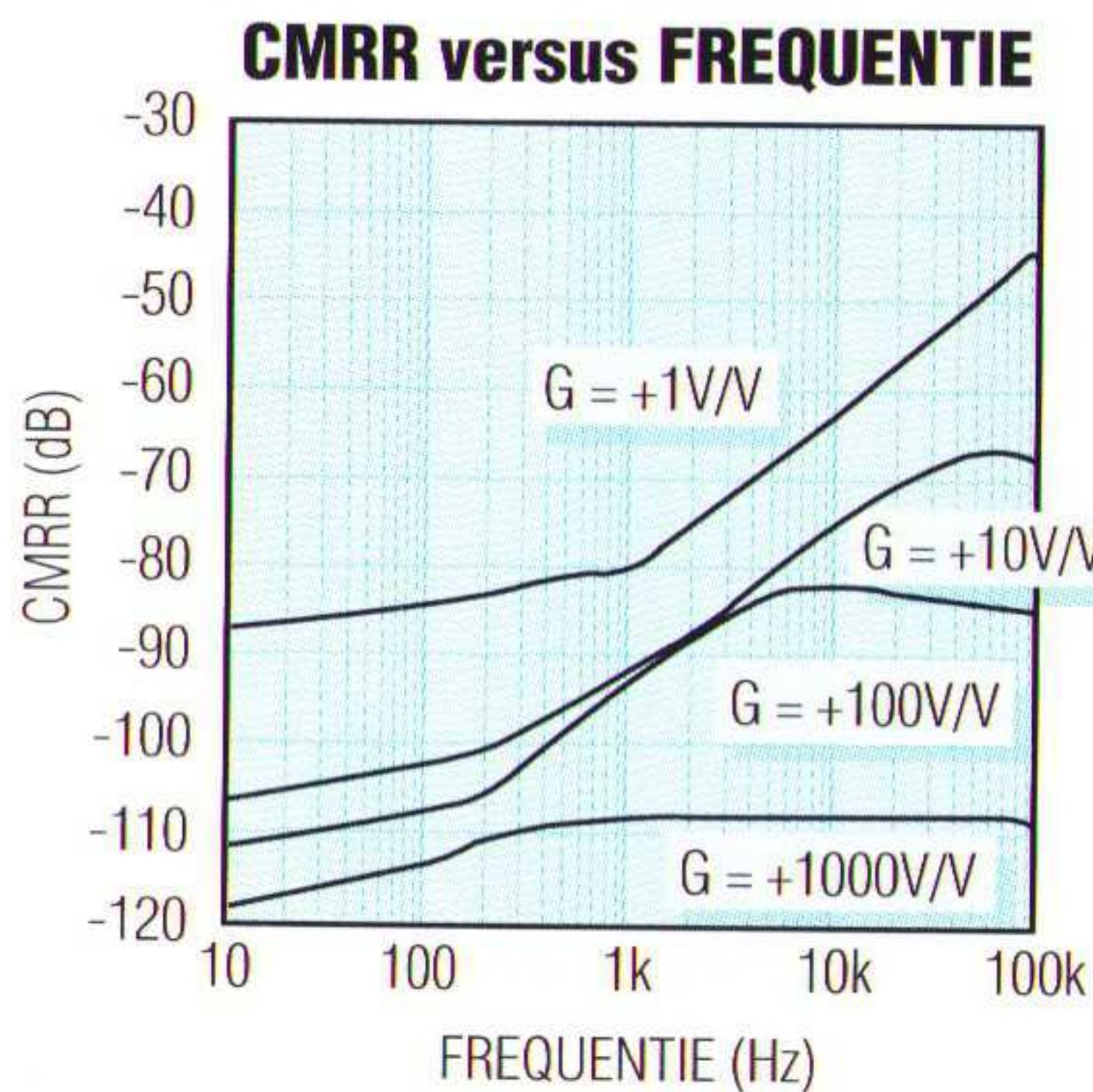
Op zoek naar: Ik ben in bezit van motorola piepers, ik heb daar ook een schema van om deze om te bouwen voor het beluisteren van de politie frequenties, nou gaat het bij mij er om waar kan ik die kristallen bestellen omdat er in de schema's staat dat deze speciaal moeten worden gemaakt, dit heeft ook in de hf-speciaal 2 gestaan van elektuur door de fa van dijken elektronica, en misschien hebben jullie meer informatie voor mij mbt die frequenties van 86 t/m 87 mhz. ALVAST BEDANKT. Kees Nieborg, van Allenstraat 148, 1562 TP Krommenie, keesnieborg@hetnet.nl.

Op zoek naar: 2 Buizenuitgangstrafo's +/-40 watt voor 2*EL34 PP in triode 15 watt Ra +/-4.5k en 1 voedingstrafo +/-220 VA met wikkelingen 6.3 v/8 A, 40v/100mA, +/-370 v/500 mA. Liefst van een bekend fabrikaat en eventueel met afdekkapjes voor de wikkelingen. Jan-Theo Stolk, 0594-502729, J.T.A.Stol@bureau.rug.nl.

Ik ben op zoek naar een elektronisch rad van avontuur. Zou volgens een bekende van mij bij u eens zijn gepubliceerd. Voor de goede orde korte uitleg een dertigtal lampen branden na elkaar. Op een bepaald ogenblik loopt het licht niet verder en blijft er een branden. Het activeren van het lopen gebeurt door een drukschakelaar. Hugo A. de Ruiter, Dokwerkerlaan 43, 3262 GB, ruite236@planet.nl.

2,7 V RAIL-TO-RAIL INSTRUMENTATIEVERSTERKERS HALEN 115 dB CMRR

Verbeter de werking van uw low-cost, batterijgevoede apparaten

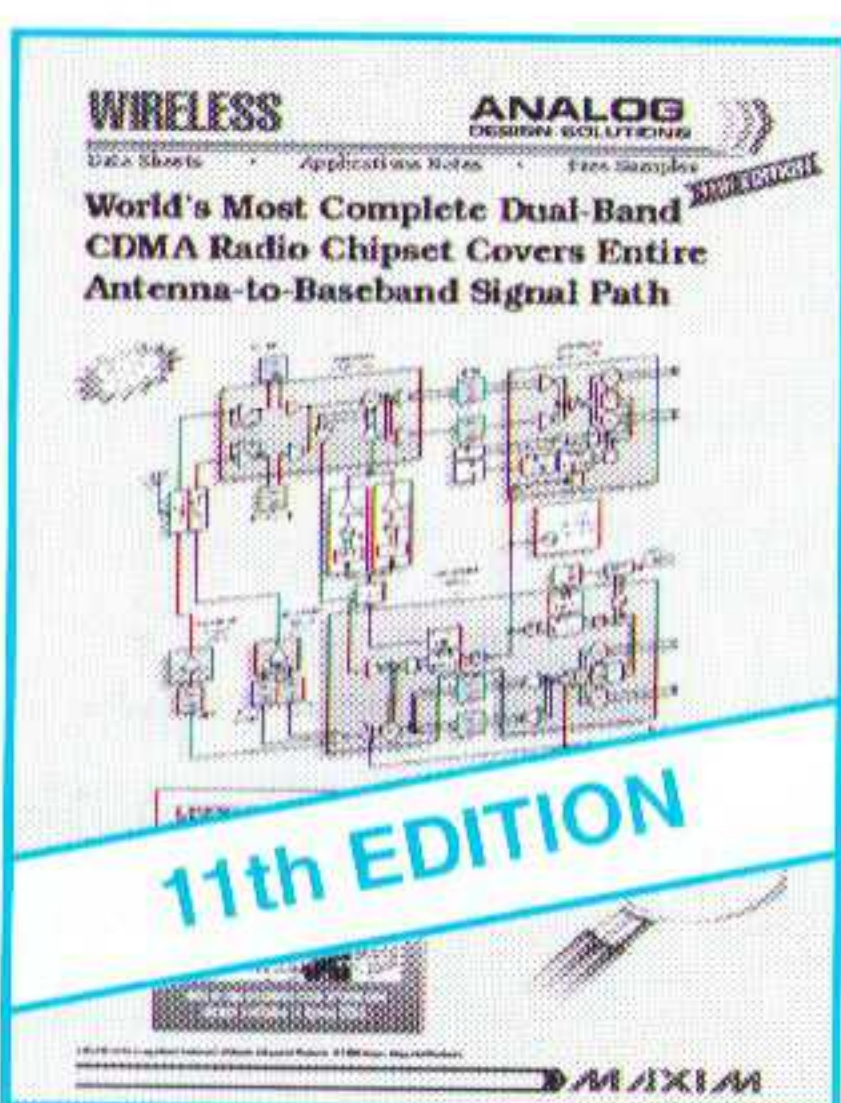


- ◆ Enkele voedingsspanning (+2,7 V tot +7,5 V)
- ◆ 115 dB DC CMRR ($G \geq +10$ V/V)
- ◆ Interne versterking beschikbaar van +1 V/V, +10 V/V en 100 V/V
- ◆ Lage 50 μ V offsetspanning aan de ingang ($G \geq +100$ V/V)
- ◆ Rail-to-Rail uitgang
- ◆ 93 μ A voedingsstroom
- ◆ 8 μ A shutdown mode
- ◆ Low cost: €1,91*

Kies een Maxim instrumentatieversterker voor uw low cost, laagvermogen ontwerpen

PART	SHUTDOWN	GAIN (V/V)	DC CMRR (dB)	AC CMRR (dB) @ 120Hz	V _{OS} (μ V)	MAX V _{OS} DRIFT (μ V/°C)	MAX GAIN ERROR (%)	-3dB BANDWIDTH (kHz)	SETTLING TIME TO 0,1% (μ s)
MAX4194	No	+1 to +1000	95	85 (G = 1V/V)	100	± 4	$\pm 0,1$	250 (G = +1V/V)	50 (G = +1V/V)
MAX4195	Yes	+1	95	85	100	± 4	$\pm 0,1$	220	50
MAX4196	Yes	+10	115	101	75	± 2	$\pm 0,3$	34	40
MAX4197	Yes	+100	115	106	50	± 2	$\pm 0,5$	3,1	5000

*vanaf 1000 stuks, FOB USA.



Gratis Wireless Design Guide—Verzending binnen 24 uur
Bevat: Data sheets en kaarten voor gratis samples

Bel 015 - 2 609 906

MAXIM
www.maxim-ic.com

NU VERKRIJGBAAR: UITGAVE 2000
HET HELE LEVERINGSPROGRAMMA
OP CD-ROM. GRATIS.



Maxim Integrated Products - U.K.,
phone (0118) 9303388; fax (0118) 9305577

NIEUW! Ga nu voor prijs, levering en het plaatsen van orders
online bij www.maxim-ic.com

MAXIM is een geregistreerd handelsmerk
van Maxim Integrated Products.
© 2000 Maxim Integrated Products



KONING EN HARTMAN

ENERGIEWEG 1, POSTBUS 125. 2600 AC DELFT, TELEFOON 015 - 2 609 906, FAX 015 - 2 619 194

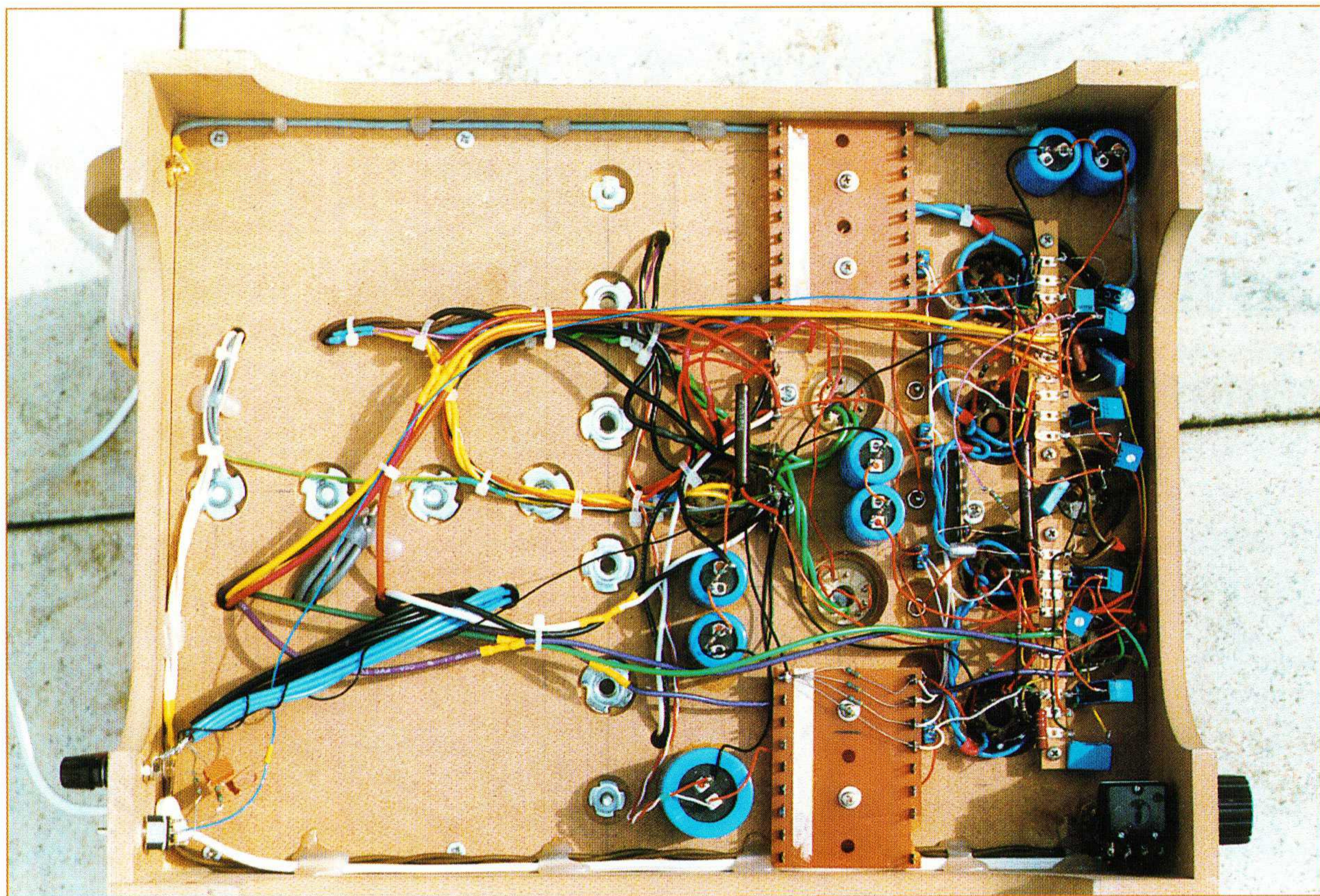


Fig. 10 Foto hard wired zijde van mock-up

→ Vervolg van pagina 28

een extra trafootje is het parool, met ook weer eventueel enige extra windingen voor 6,3V onder volle belasting. Het type no. is 28010 = 2 X 6V - 4,17A, bij parallel schakelen van deze windingen dus 6V - 8,34A, (12% meer spanning in onbelaste toestand) voldoende dus. Probeer! In alle gevallen geldt, neem voldoende grote bruggelijkrichters of dubbele opzet van brug en elko's, cq smoorspoelen.

De versterker afbouwen

Het afbouwen en afregelen van de complete versterker behandelen we in het volgende nummer. Maar het moet nu mogelijk zijn om met de verstrekte gegevens en schema's in ieder geval de kast te bouwen cq aan te schaffen, en de bij het ontwerp gekozen voeding te bouwen.

Het testen van de voeding gaat zoals al eerder gezegd het beste met een Variac (regelbare transformator), of

gloeilamp van ca 100Watt in serie met het net.

De spanning ineens er op kan natuurlijk ook, neem dan een schakelverdeeldoos (snoercentrale) met zekering.

Is dit alles niet mogelijk, nou dan de spanning ineens er op.

Bepaal vooraf de weg naar de meterkast en EHBO kist, die vindt je vaak moeilijk in het donker, en door de opwinding zit struikelen er zo in. Maar als alles goed gecontroleerd is kan er eenvoudig niets misgaan.

Lijkt alles goed te gaan dan met een universeelmeter de spanningen nameten, deze zijn vermeld in de schema's op de essentiële punten, let hierbij goed op de goede instelling van de meter, en je eigen veiligheid. Want ik herhaal het nog maar eens, sommige spanningen zijn gevaarlijk hoog en levensbedreigend.

Nogmaals wordt er op gewezen dat de auteur, de uitgever en de leverancier(s) op geen enkele wijze aansprakelijk kunnen worden gesteld voor schade, letsel e.d.

Na uitschakelen van de voeding zullen de spanningen die achterblijven vanzelf na enige tijd verdwijnen door de aangebrachte bleeder weerstanden.

Genoeg gepraat en geschreven, stook de pook maar weer eens goed op, voer de ontstane dampen af, en /of zorg dat je er zo weinig mogelijk met je neus inzit,* en geniet met de bouw van deze versterker onderdelen.

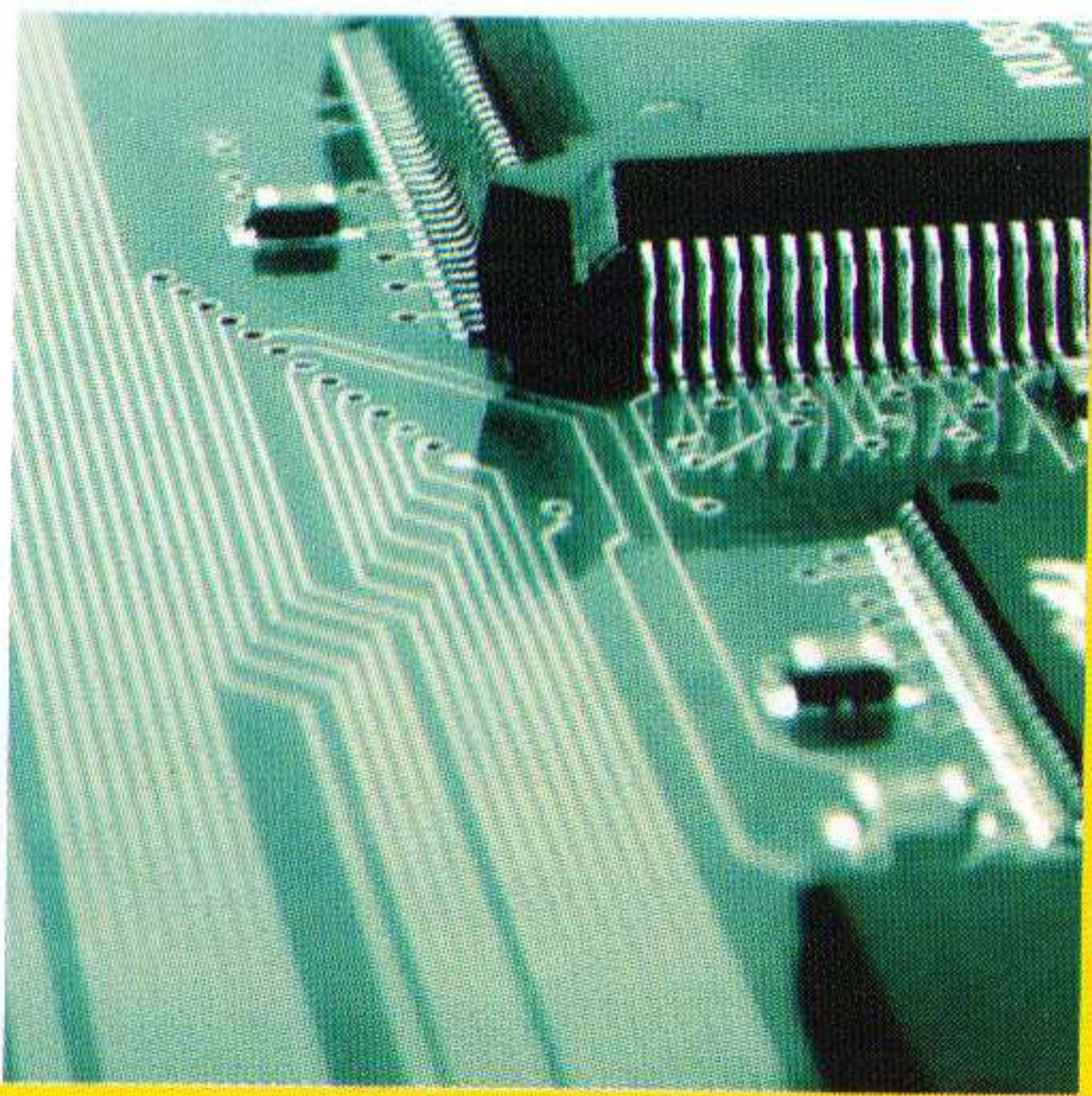
Tot de volgende keer.

* Zie: Bert Fruitema: "Het wel en wee van solderen" RB no's 5/6, 7, 8 - 1999

Amplimo b.v., Vossenbrinkweg 1, 7491DA Delden, Tel. 0743763765.



3 4780 00191 9163



Protonic Holland is al ruim 25 jaar actief op met name de industriële markt. Zij zijn gestart met automatiseringsprojecten in de procesindustrie. Vanwege het beperkte aanbod van standaard toepasbare producten ontwikkelden zij hiervoor specifieke besturingselektronica. Met de komst van de PLC's – de vrij programmeerbare besturingen – verlegden ze een deel van de activiteiten naar de machine-, apparaten- en instrumentenfabrikanten. Deze nieuwe afzetmarkt bood ruim plaats aan de maatwerk besturingselektronica (embedded control). Naast de industriële eindmarkt richten zij zich tegenwoordig ook op andere marktsegmenten voor elektronica productie en post-engineering.

protonic holland

industriële elektronica

eigen identiteit

Protonic Holland onderscheidt zich op de markt door een breed aanbod van activiteiten. Dát is in feite hun specialisme. Van productontwikkeling tot systeemintegratie, van machinery control en process control tot tele control: Protonic Holland is thuis in elke fase van het traject. Daardoor kunnen zij snel en efficiënt werken en zijn ze typisch zo'n partner die meestal aan een half woord genoeg heeft. Spreken we over het dynamisch gedrag van technische productieprocessen? U kunt rekenen op scherpe analyses. Komt de interactie tussen mens en proces ter sprake? Zij vinden samen met u passende oplossingen.

Besturingsproducten worden ontwikkeld en geproduceerd in co-makership met machine- en apparatenbouwers met bijbehorende marktbescherming. De vervaardiging wordt in eigen huis gedaan, inclusief de fabricage van printed circuit boards. Protonic Holland beschikt over de flexibiliteit om zowel kleine als middelgrote series te produceren.

open organisatie

Er zijn zo'n 50 medewerkers in dienst, waarvan ongeveer een derde werkzaam is in de product- en systeem ontwikkeling, zowel hard- als software. Als onderneming met een ISO 9001-certificaat staat Protonic Holland

garant voor heldere procedures en een uitstekende, betrouwbare organisatie. De structuur wordt gekenmerkt door openheid.

markten

Vandaag de dag komen veel implementatietechnieken met elkaar overeen. Of het nu telecommunicatie, de automobiellindustrie, industriële- of kantoorautomatisering betreft, een toenemend aantal producten kent eenzelfde deeloplossing. Voor Protonic gaat het daarom niet langer uitsluitend om de industriële eindbestemming.

ideale balans

Verbeteringen op systeemniveau vragen om een open informatie- en besturingsarchitectuur. Het is steeds meer van belang een goed evenwicht te vinden tussen enerzijds 'kennisbescherming door maatwerk' en anderzijds 'openheid door standaardisatie'. Kennisbescherming voor de leverancier van een product of deelsysteem is hierbij essentieel. Met maatwerk vanuit industriële standaards helpt Protonic Holland klanten vooruit met producten die zich kwalitatief en functioneel sterk onderscheiden, maar tegelijk goed koppelbaar zijn. Dat is de ideale balans.

applicaties

automatische reinigingsprocessen
tapinstallaties
chemicaliëndoseerinstallaties
post printing machines
luchtgordijnen
ijkwaardige volumemeetsystemen
landbouwwerktuigen
bakovens
weeg-sortersystemen
heteluchtverwarmingsovens
koolzuuranalysators
warmtekrachtkoppelingen
windturbines
voedseldoseersystemen
klimaatbeheersing in opslagruimten
droogovens en -trommels
verkoopautomaten
interne transportsystemen
autoclaven
toegangsbeveiliging en -besturing
enzovoort



productontwikkeling



printed circuit board fabricage



bestucken en assembleren



protonic
•holland

Factorij 36 t 0229 212928
1689 AL Zwaag f 0229 210930

Met Conrad Electronic het millennium in

De nieuwste catalogus boordevol
slimme elektronica en techniek
is nu binnen handbereik.

Alles op het gebied van:

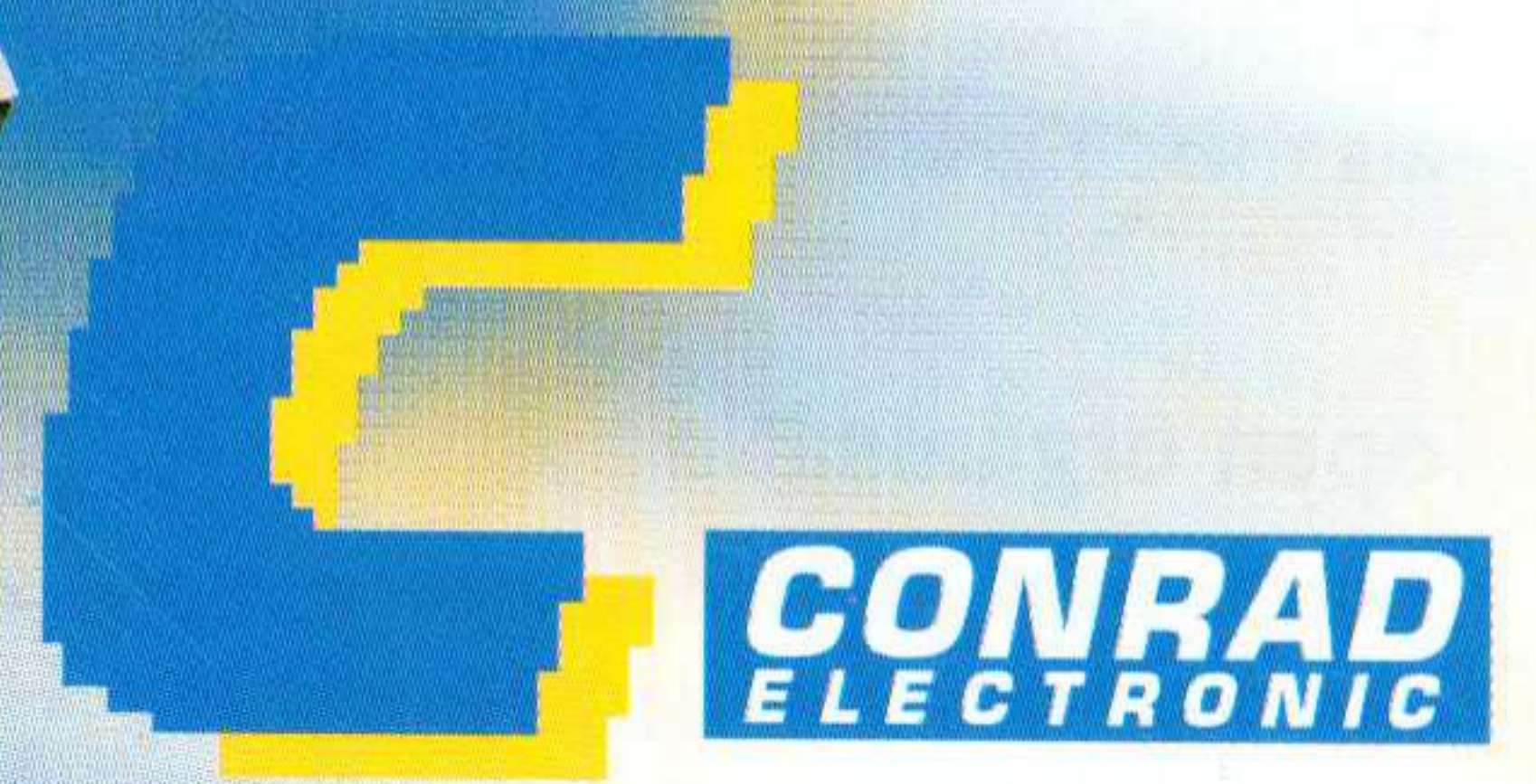
- Communicatie
- Computers & Kantoor
- Meettechniek & Netvoedingen
- Energie & Milieu
- In en om het huis
- Satelliet, Audio & Video
- Licht & Geluid
- Auto-Hifi & Auto-accessoires
- Hobby & Vrije tijd
- Gereedschap & Soldeertechniek
- Bouwpakketten
- Componenten
- Zendapparatuur
- Modelbouw



Vraag 'm aan!
0800-099 66 00

• Uniek productassortiment

• Voor elk wat wils



Je treft het bij Conrad Electronic

Ja, stuur mij de nieuwe Voorjaarscatalogus, met innovatieve elektronica (als bijdrage in de verzendkosten betaal ik slechts f 2,95).

NaamM/V

Plaats

Voorletters

Telefoon

Adres

Email

Postcode

Volledig ingevulde bon opsturen naar: Conrad Electronic, Antwoordnummer 1001, 7500 VB Enschede of faxen naar (053) 428 30 75