

**KB**

# elektronica

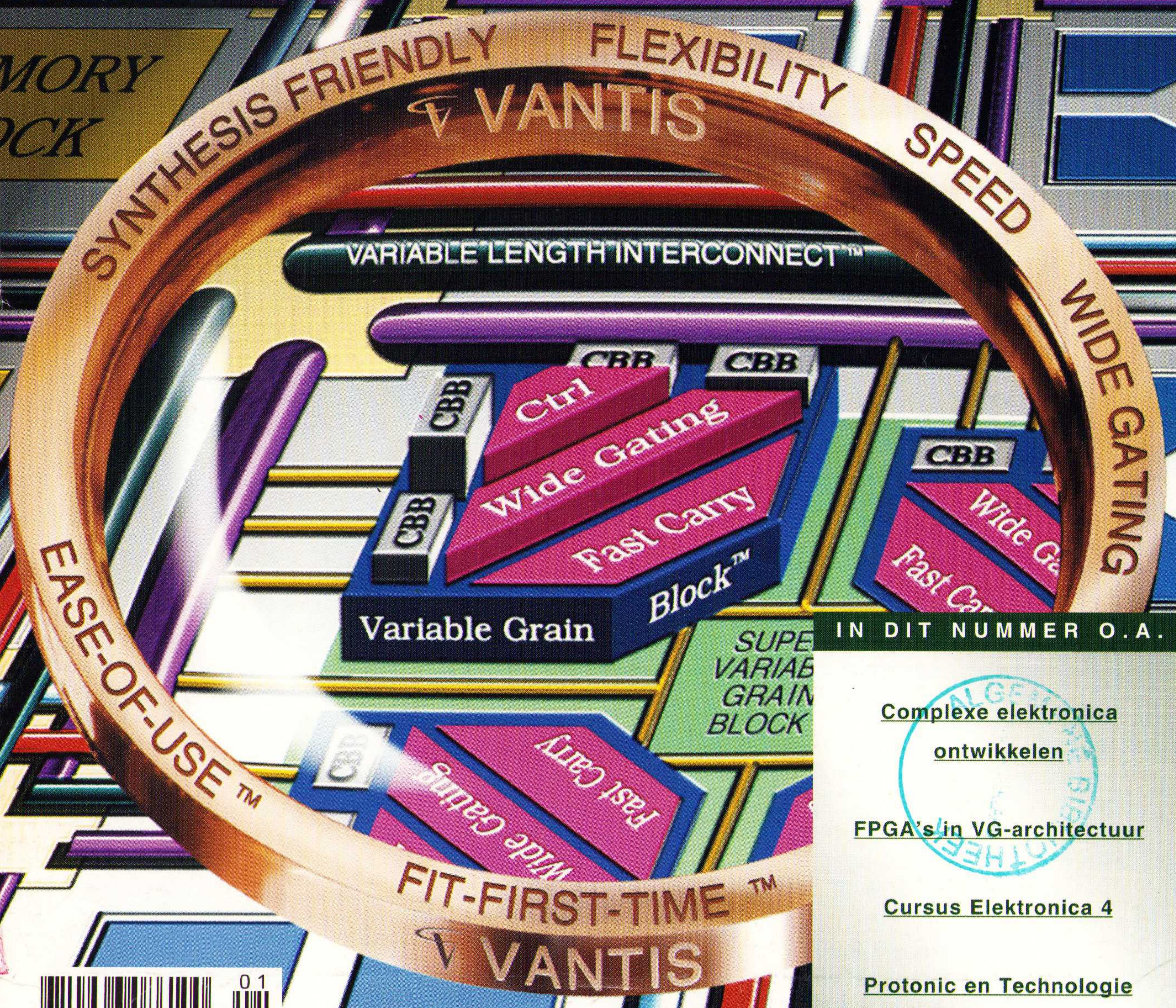


WORDT  
UITGELEEND

RADIO  
BULLETIN

nr.01, 1998

prijs fl. 9,95 / Bfr. 190



IN DIT NUMMER O.A.

Complexe elektronica  
ontwikkelen

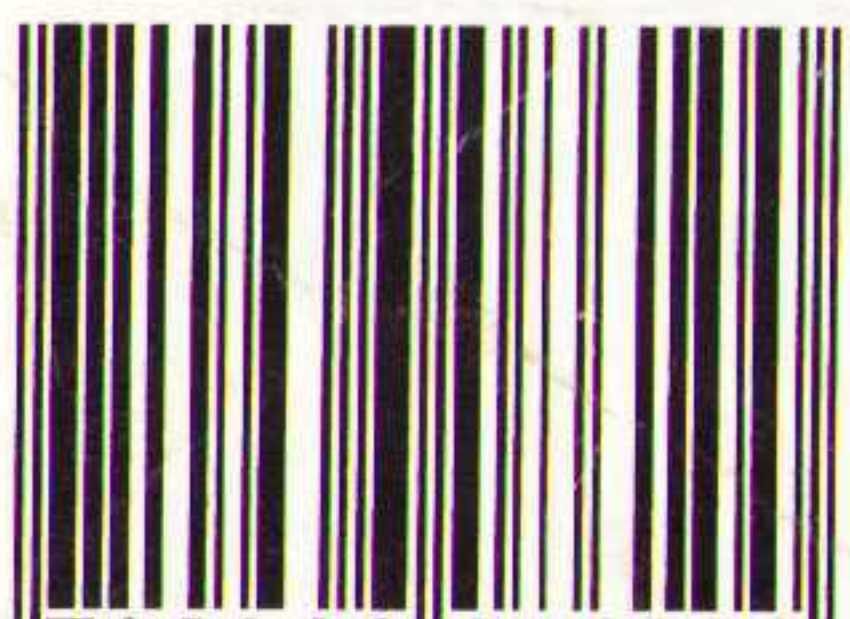
FPGA's in VG-architectuur

Cursus Elektronica 4

Protonic en Technologie

Samenwerkingsfilosofie bij

Productontwikkeling



8 710966 086100



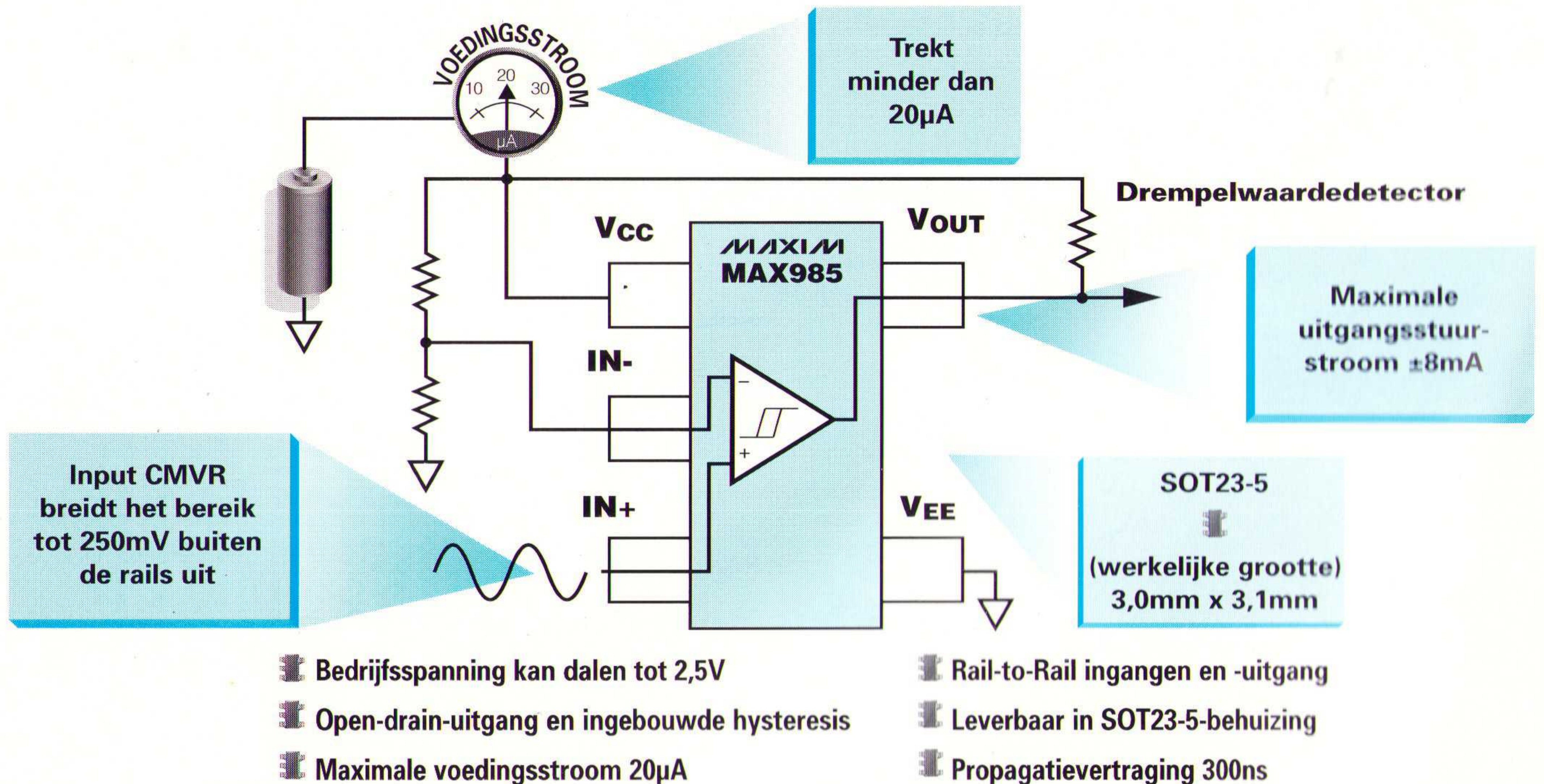
GRAIN BLOCK™

ABLE GRAIN



# MICROPOWER COMPARATORS IN SOT23-BEHUIZING BIEDEN RAIL-TO-RAIL I/O

Minimale bedrijfsspanning slechts +2,5V, opgenomen stroom minder dan 20µA



Kies Maxim voor de beste Micropower Rail-to-Rail comparators met enkelvoudige voeding

TYPE	# COMPARATORS	OPEN-DRAIN UITGANG	VOEDINGS-SPANNING-BEREIK (V)	VOEDINGSSTROOM PER COMPARATOR (µA, MAX)	RAIL-TO-RAIL (I/O)	PROPAGATION DELAY (ns, typ)	BEHUIZINGEN
MAX985/986	1	ja/nee	+2,5 tot +5,5	20	ja	300	5-pins SOT23, 8-pins SO
MAX987/988	1	ja/nee	+2,5 tot +5,5	80	ja	100	5-pins SOT23, 8-pins SO
MAX989/990	2	ja/nee	+2,5 tot +5,5	20	ja	300	8-pins SO/µMAX
MAX991/992	2	ja/nee	+2,5 tot +5,5	80	ja	100	8-pins SO/µMAX
MAX993/994	4	ja/nee	+2,5 tot +5,5	20	ja	300	14-pins SO
MAX995/996	4	ja/nee	+2,5 tot +5,5	80	ja	100	14-pins SO



## Gratis Op Amp/Video Design Guide

Bestel nu de elfde uitgave

**Bel 015 - 2 609 906**

en wij versturen uw exemplaar binnen 24 uur.

**MAXIM**

<http://www.maxim-ic.com>

NU VERKRIJGBAAR!  
HET HELE LEVERINGSPROGRAMMA  
OP CD-ROM



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

MAXIM is een geregistreerd handelsmerk  
van Maxim Integrated Products



**KONING EN HARTMAN**

TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIELE ELEKTRONICA

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

Getronics Group



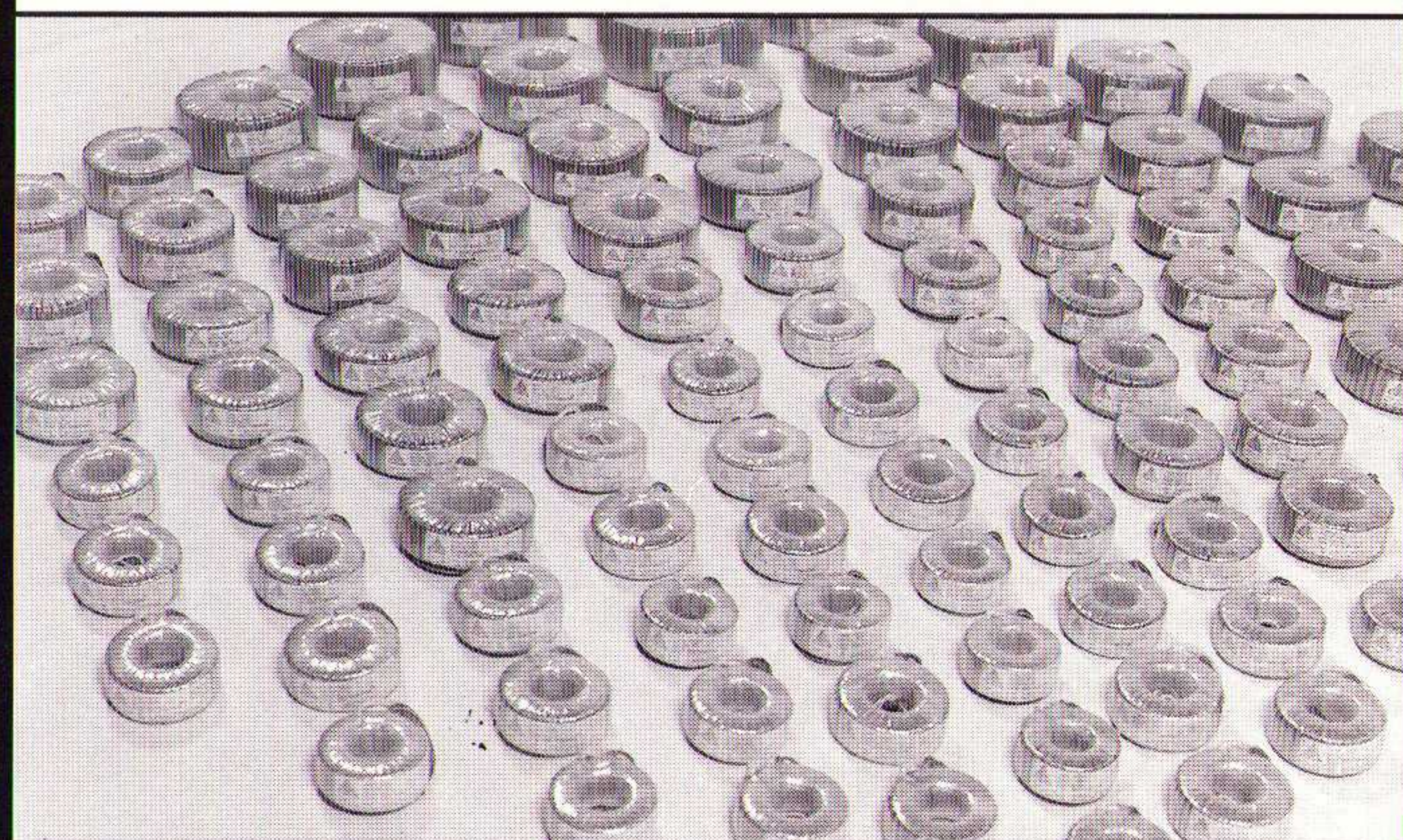
## Speciaal voor RB Elektronica-lezers

RB Elektronica heeft besloten als service aan haar abonnees en lezers een verzamelband voor RB Elektronica aan te bieden. Deze verzamelband is geschikt voor ieder tijdschrift of het nu gaat om Libelle, Margriet, Kijk of Mens en Wetenschap enzovoort.

De verzamelband krijgt u in uw bezit door **fl.21,50 inclusief adm.- en portokosten over te maken op postbank 21.35.596 ten name van Bureau Belper Communications te Bussum, onder vermelding van Verzamelband.** U krijgt de verzamelband direct bij binnenkomst van uw betaling toegestuurd.

## AMPLIMO ringkerntrafo's

Wij hebben de ringkerntrafo die u zoekt



Met de **kwaliteit** die u eist  
Het beroemde KEMA KEUR merk erop  
Met de **levertijd** die u eist  
Veel types in voorraad van 15 t/m 1000 VA.  
Andere wensen: **speciale** uitvoeringen  
leverbaar met een betrouwbare levertijd.

®

**Bel even** voor snelle informatie  
of de nieuwe documentatie:

**AMPLIMO**

AMPLIMO b.v.  
Vossenbrinkweg 1  
7491 DA Delden


Telefoon 074 376 3765  
Fax 074 376 3132

# FLUKE®

### De Fluke Serie III DMM's zijn beter dan ooit tevoren.

Verleg uw grenzen met de DMM's uit de nieuwe 20-, 70- en 80-serie III van Fluke. In een duurzame behuizing zijn ze nu voorzien van nog meer functies om u waar voor uw geld te bieden. **Safety first.** Ze voldoen aan de strenge IEC 1010 veiligheidsnormen voor metingen van apparatuur die op het elektriciteitsnet aangesloten is. **Heldere uitlezing.** Grotere cijfers en uitstekend contrast, en voor alle modellen uit de 80-serie III een display met achtergrondverlichting. **Op maat gesneden vormgeving.** De modellen uit de 20/70-serie hebben een robuuste behuizing en door het doordachte ontwerp passen ze goed in uw hand of in uw zak. **Met levenslange garantie.** De langste garantie die u op een DMM kunt krijgen. **Beter betaalbaar.** Met een interessant prijskaartje, waardoor de kwaliteit en functionaliteit van Fluke voor iedereen binnen handbereik ligt. Denk daar eens over na. Stap over op de multimeters uit de nieuwe serie III van Fluke.

**Fluke.** Keeping your world up and running

 (040) 267 81 00\*

Neem vandaag nog contact op met de distributeur bij u in de buurt, of bel voor de actiefolder over de serie III multimeters.



[www.fluke.com](http://www.fluke.com)

\* in België: 02/331 27 77



# Stap over op de nieuwe multimeters van Fluke.



# KICKOFF

## 1998 DE STRIJD BEN JIJ EEN WERELDSPELER?

**VOETBAL** zoals je het nog nooit gespeeld hebt Kick Off '98 - De Strijd om de Wereldbeker geeft je alle spanning en sensatie uit de wereldkampioenschappen. Een bloedstollende 3D engine is kampaansstrakke animaties. Kick Off '98 - De Strijd om de Wereldbeker is bijna beter dan de realiteit en biedt alle facetten van de voetbal-sport zoals talent, tactiek en stijl. Geniale Afrikaanse en Zuid-Amerikaanse teams uit Europa en Zuid-Amerika. Kun jij je tussen al dat voetbalgeweld handhaven?

**METEEN HET VELD OP!**  
Niks geen ingewikkelde besturing of eerst uren een handleiding bestuderen; de ogische bediening heb je in een oogwenk onder de knie.

**ALLEEN DE BESTE WINT!**  
Leid je je tegenstander om de tuin met een flitsende schijnbeweging, of ga je voor een subtiel lobje? Alles wat een briljante speler onderscheidt van een goede vind je in dit spel.

**KONING VOETBAL!**  
De intelligentie en slimme tactieken van de computerspelers zorgen voor een uitdaging op ieder niveau. Van een beginner uit de jumboren competitie tot een doorgewinterde international, Kick Off '98 - De Strijd om de Wereldbeker is voor iedereen.

## Softwarenieuws

Uit de eerste uitkomsten van de enquête is gebleken dat deze rubriek wel wordt gewaardeerd, maar dat er voor een andere opzet gekozen moest worden. Dus hier het resultaat: de software die in dit nummer wordt aangehaald is op een enkele pagina ondergebracht.

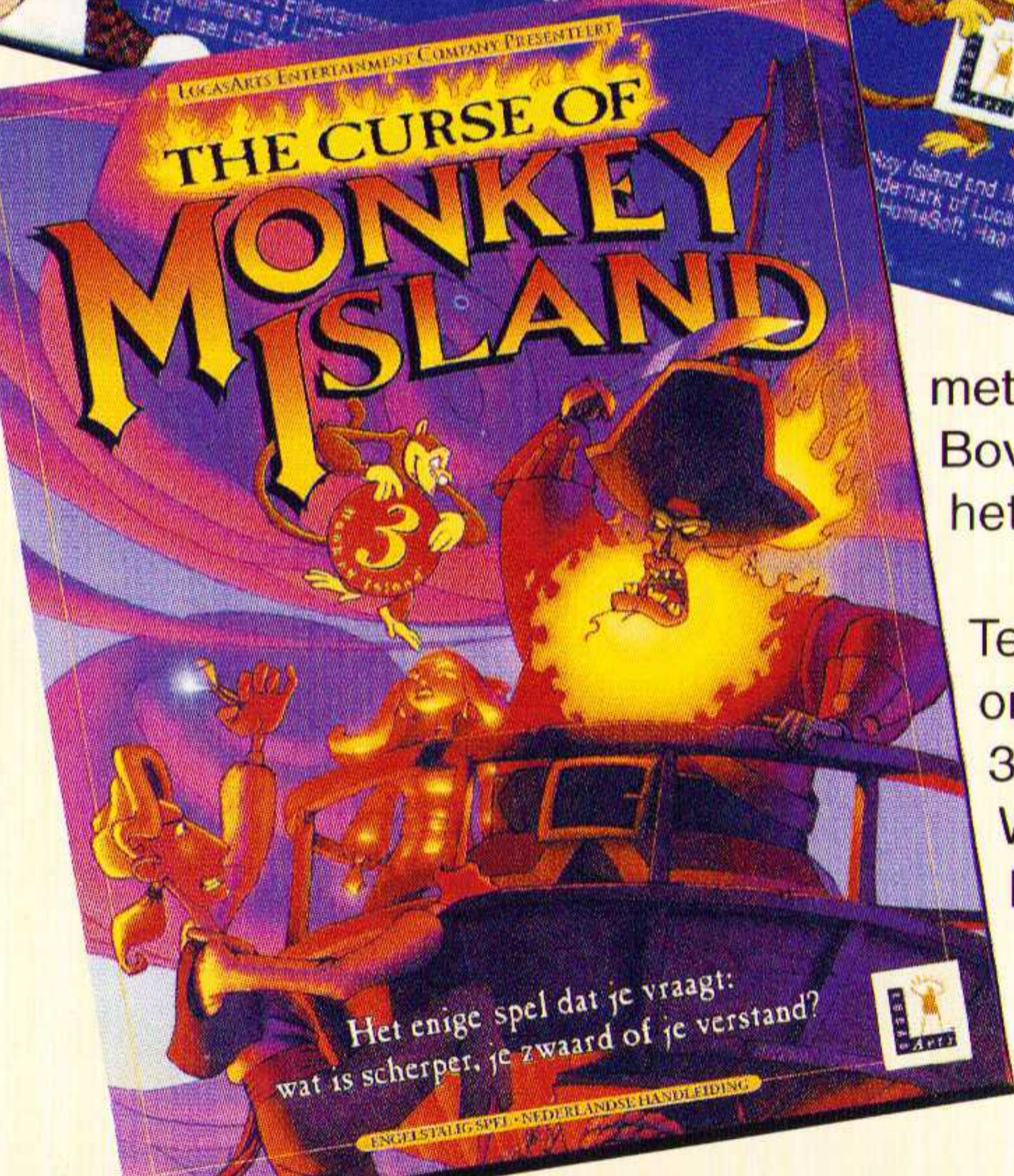
KickOff 98 is een typisch spel voor de computer-aar



die van sportspellen houdt. Het werkt eenvoudig, is makkelijk te besturen en de stadiongeluiden zijn goed. Er is veel mee gespeeld en er wordt goed over gesproken.

Monkey Island is een echt avonturenspeel. Het werkt, zoals we hebben moeten constateren verslavend. Als speler moet je werkelijk alle aandacht er bijhouden en zeker proberen door te combineren en reduceren de verschillende oplossingen van elk niveau uitvinden voordat je verder komt. In enkele gevallen leek het schier onmogelijk, maar door vooral goed te luisteren en te kijken naar welke gevonden en gepakte voorwerpen je meedraagt in je plunjezak komt de oplossing om naar een volgend niveau te gaan in zicht.

Ik bevoer de zeeën van Trinidad naar Tortuga en nimmer zag ik iets als dit. De ring die ik Elaine gaf voor onze verlovings draagt een vreselijke piratenvloek met zich mee. LeChuck heeft hier vast meer mee te maken. Ik weet het zeker. Ik had moeten weten dat niets goeds uit de schat van die vileine schurk kon komen. En alsof dat niet genoeg is, de zieners uit het mangrovenmoeras zei me dat wanneer ik de vloek wil doorbreken en Elaine wil redden, ikzelf moet sterven!



10 voor taal vereist geen verdere uitleg. Deze 1998 editie is aanzienlijk uitgebreid en geeft nog meer plezier. Het moet niet zomaar als een spelletje worden gezien, maar als een spel met een gegronde educatieve waarde. Het vormt zelfs een echte uitdaging als er met meer mensen wordt gespeeld. Bovendien is het goed afgewerkt en oogt het aantrekkelijk.

Tenslotte MIB, een spel dat het vooral onder de jongeren goed zal doen. De 3D-modellen van de echte personen - Will Smith, Tommy Lee Jones en Linda Fiorentino komen goed tot leven in de animaties.





## Colofon

RB ELEKTRONICA  
(jaargang 67)

is een uitgave van  
Bureau Belper Communications V.O.F.  
Batterijlaan 39  
NL - 1402 SM Bussum  
Tel./Fax. +(0)35 693 6293  
Postbank: 21.35.596  
E-mail: Belper@Euronet.nl

**Hoofdredactie**  
D.J.F. Scheper

**Redactieraad:**  
M. Roeten, A. Rens, Klaas Zwarthof, S.D.  
Scheper, G.R. Belecke  
Armrkyra@worldaccess.nl

**Vaste medewerkers:**  
J.W. Richter, ir. M. van der Veen,  
O.C.A. van Lidth de Jeude

**Prepress:**  
Van der Weij B.V., Rob van Schalkwijk

**Advertentieverkoop:**  
Bureau Belper Communications

**Abonnementen:**  
Standaard fl.79,00 per jaar (Bfr. 1580)

**Studenten fl.35,00 per jaar (Bfr. 1000)**

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

**RB België:**  
Correspondentie sturen naar  
Bureau Belper Communications V.O.F.  
Batterijlaan 39  
NL - 1402 SM Bussum  
Tel./Fax. 0031 35 693 6293  
Postbank: 21.35.596  
E-mail: Belper@Euronet.nl

**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

### **CURSUS ELEKTRONICA 4** ..... 28

We gaan nu een stap verder en behandelen de verschillende soorten weerstanden en de daarmee realiseerbare schakelingen. Uw vragen en opmerkingen zijn hier welkom.

### **MULTIPATROON KNIPPERLICHT** ..... 12

Een bouw pakketje voor de beginnende elektronicus. Interessant en leerzaam.

### **STAPPENMOTOR CONTROLLER** ..... 13

Hoewel het hier gaat om een bouw pakket, geeft het gedegen theoretische informatie, zowel voor de beginner als de gevorderde en professionele elektronicus.

### **ONTWIKKELEN VAN COMPLEXE ELEKTRONICA: WAT IS ER VOOR NODIG?** ..... 19

De auteur gaat in op de trend en het specialiseren in het leveren van hulpmiddelen voor het verkrijgen van uniformiteit en flexibiliteit bij het ontwikkelen van elektronische schakelingen.

### **Een 0,18 $\mu$ FPGA-familie met VG-architectuur** ..... 23

Dit artikel gaat in op de door Vantis ontwikkelde VG-architectuur, de voordelen en wat de mogelijkheden zijn. Het geeft de ontwikkelaar inzicht in de nieuwe mogelijkheden die hem/haar ter beschikking komen.

### **De filosofie van samenwerking bij productontwikkeling** ..... 27

Nogmaals besteedt RB Elektronica aandacht aan de Development Club. Dit onderdeel van de Federatie Het Instrument werd reeds tijdens de oprichting door RB Elektronica besproken. In het kort nogmaals de geschiedenis, het verloop en de verwachting.

### **25 jaar Protonic en technologie** ..... 31

In de serie bedrijven besteedt RB Elektronica ditmaal aandacht aan Protonic te Hoorn. Een bedrijf dat het afgelopen decennium is gegroeid tot een onderneming van formaat onder de bezielende leiding van Ad de Bruin.

### **Softwarenieuws** ..... 4

### **Wist u dat ...** ..... 17 26

### **Service Software** ..... 18

### **Service Boeken** ..... 22

### **Productinformatie** ..... 30 35 37 38

### **Service Lezers** ..... 34 36

Coverfoto: Vantis FPGA-familie gebruikt nieuwe innovatieve VG-architectuur.  
Foto: Vantis, een AMD onderneming.



# Redactioneel

## Eerste nummer

Voor u ligt het eerste nummer van 1998 van RB Elektronica en gelijktijdig het eerste nummer van de nieuwe uitgever. Zoals altijd worden er bij een wisseling van de wacht zaken veranderd of aangepast. Enkele zijn inmiddels gerealiseerd, andere zullen de komende maanden hun beslag krijgen.

Gerealiseerd is bijvoorbeeld een redactieraad. Deze raad heeft tot doel RB Elektronica actueler te maken, het sneller in spelen op de veranderde behoeften van de lezer en het beantwoorden van de door u gestelde vragen. Dit betekent dat u binnen maximaal enkele weken (of in RB Elektronica) het antwoord respectievelijk in huis hebt of leest!

Een andere verandering is de servicepagina's. Deze pagina's bieden de lezer van RB Elektronica de mogelijkheid om direct en zeer snel boeken, software, cursussen en bouwpakketten te bestellen. Deze voorziening is tegelijk het resultaat van de eerste uitwerkingen van de enquête.

Dit brengt me op het volgende onderwerp: de enquête. Ik wil langs deze weg iedere inzender nogmaals bedanken voor het invullen van de enquête. Iedere inzender heeft weliswaar een verrassing gekregen, desondanks is de respons zo hoog, dat ik nogmaals iedereen wil bedanken. Er zijn, zoals de eerste resultaten laten zien, zeer interessante zaken naar voren gekomen. Het uitwerken van de enquête door het externe onderzoeksteam vergt, door de enorme respons, meer tijd. Ik wil dan ook aan de compleet uitgewerkte resultaten pas in een volgend nummer uitgebreid aandacht besteden.

In het volgende nummer treft u een additionele verandering aan: het RB Elektronica Hobbykatern. In dit katern komen alle elektronica-onderwerpen aan de orde die voor de beginnende elektronicus, de student en de hobbyist van belang zijn. Een voorbeeld is de cursus elektronica die daarin wordt ondergebracht.

De professionele elektronicus en de commerciële bedrijven, net als de hieraan gerelateerde artikelen blijven in RB Elektronica verschijnen! Het enige verschil in de nieuwe uitvoering is dat het Hobbykatern voor de doelgroep herkenbaarder is!

Wist u dat een studentenabonnement slechts fl.35,00 / BEF 780 kost! Er komen geregeld vragen op de redactie hierover binnen. Denk bij de aanvraag voor een studentenabonnement aan het meezenden van een verklaring dat u werkelijk student bent (inschrijvingsbewijs, kopie OV-jaarkaart, schoolverklaring enzovoort).

Wist u dat als u een gewoon abonnement cadeau doet, u ook een verrassing ontvangt! Ook als u zich zelf een gewoon abonnement geeft, krijgt u dit presentje toegestuurd.

Als lezer vraag ik u om te blijven reageren op RB Elektronica. Lezersbrieven, markt vraag en aanbod (gratis) willen we ook weer gaan opnemen. Ook uw reacties op artikelen in RB Elektronica zijn van harte welkom. U kunt hiervoor het e-mail adres van de redactie gebruiken: [belper@euronet.nl](mailto:belper@euronet.nl), maar ook een brief schrijven of een kaartje insturen is voldoende.

Dirk Scheper



# Cursus Elektronica 4

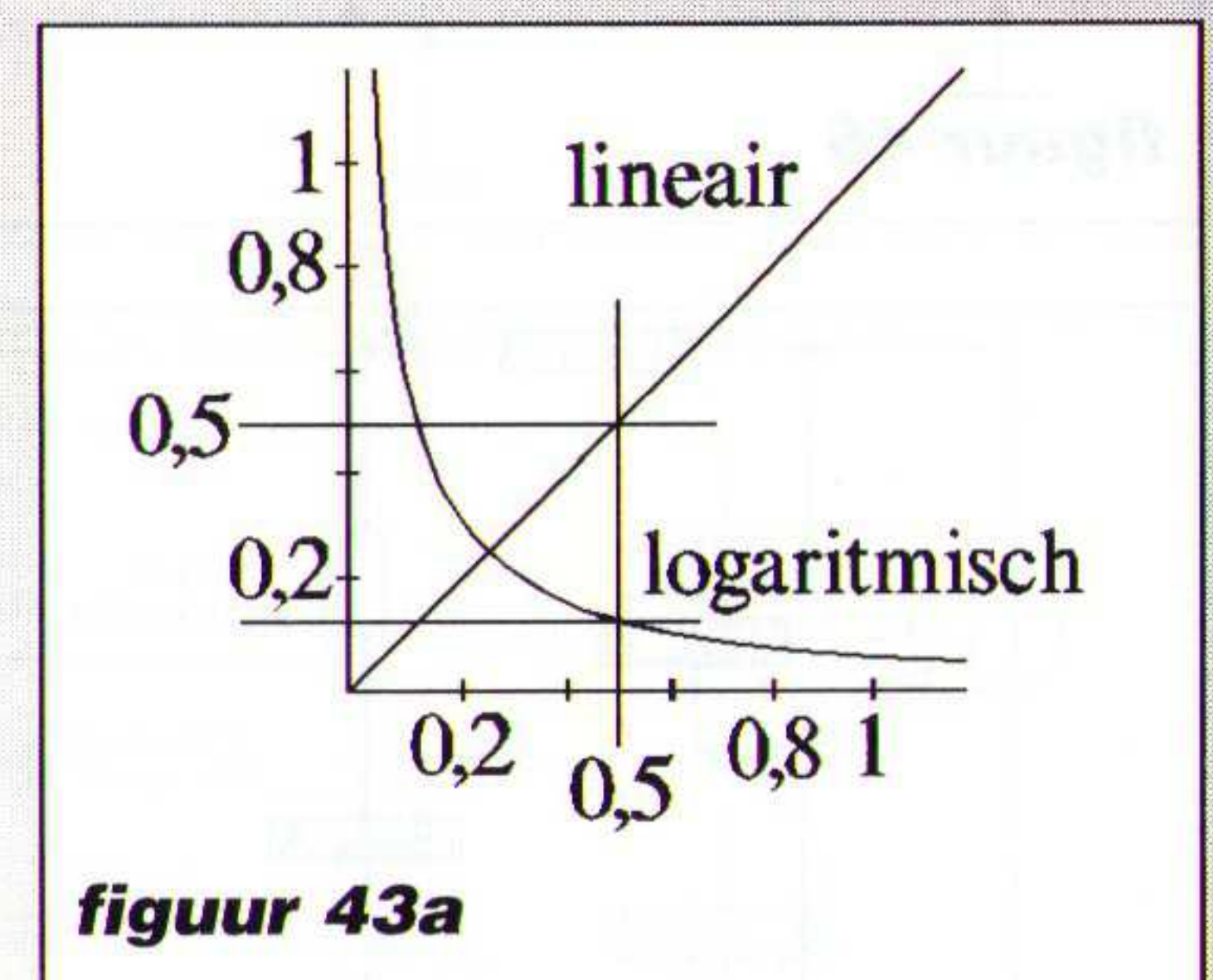
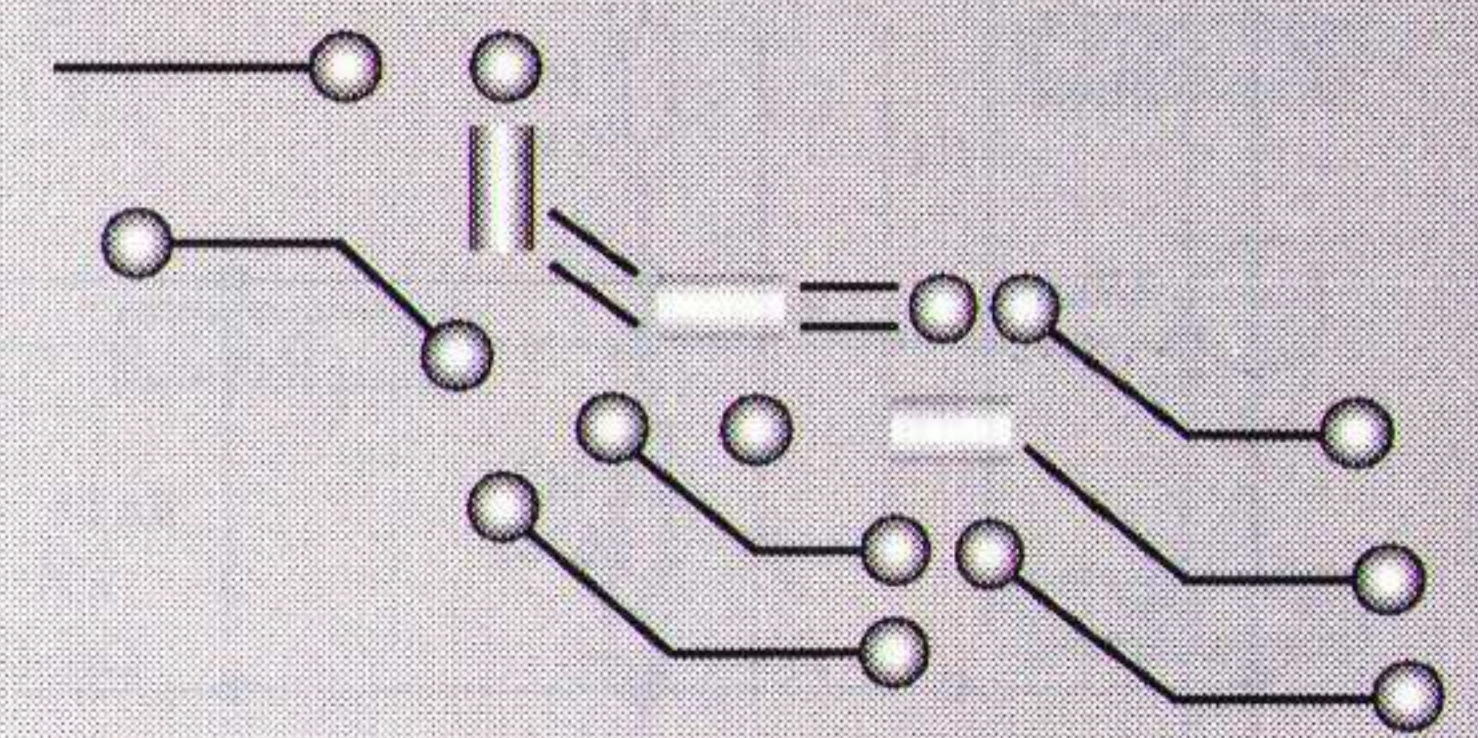
In de vorige aflevering zijn we ingegaan op de gemengde weerstandsschakelingen. Allerlei variaties hebben we hier besproken. In deze aflevering gaan we een stap verder, namelijk blijven we weliswaar in de weerstandssfeer, maar gaan we in op de verschillende vormen van weerstanden, zoals lineaire potentiometers, niet-lineaire potentiometers en de instelpotentiometer. Verder gaan we in op de daarmee mogelijke realiseerbare spanningsdelers, brugschakelingen en de voorschakelweerstand.

De potentiometer en de instelweerstand zijn vormen van weerstanden waarmee we als gebruiker een bepaalde waarde kunnen instellen. De weerstandswaarde van deze componenten variëren onder invloed van bijvoorbeeld een elektrische of een niet-elektrische grootte. De nominale waarde van dit onderdeel is de totale waarde van de potentiometer of de instelweerstand gemeten tussen de beide uiteinden van de component. Dat wil zeggen de weerstand tussen de beide pootjes aan de buitenkant.

In de meeste gevallen wordt een potentiometer of een instelweerstand gebruikt als spanningsdeler. Een hoge nauwkeurigheid is in dit geval minder belangrijk. In de praktijk bezitten deze componenten een tolerantie van 20 %. De belastingwaarde, de waarde die de potentiometer nog kan verwerken zonder dat zijn weerstandswaarde verandert als gevolg van overbelasting, loopt standaard van 0,2 W, 0,4 W, 0,8 W tot 2 W. Wordt echter gebruik gemaakt van een niet-lineaire potentiometer, is het verstandig om ook deze belastingwaarde te halveren.

We maken bij de instelbare weerstanden onderscheid tussen lineaire en niet-lineaire potentiometers en instelweerstand. Bij een lineair verlopende potentiometer, de naam zegt het al, verloopt de weerstandswaarde lineair als we aan de instelling veranderen. Draaien we aan de looper of de insteller dan verandert de weerstand gelijkmatig en afhankelijk hoe we de potentiometer

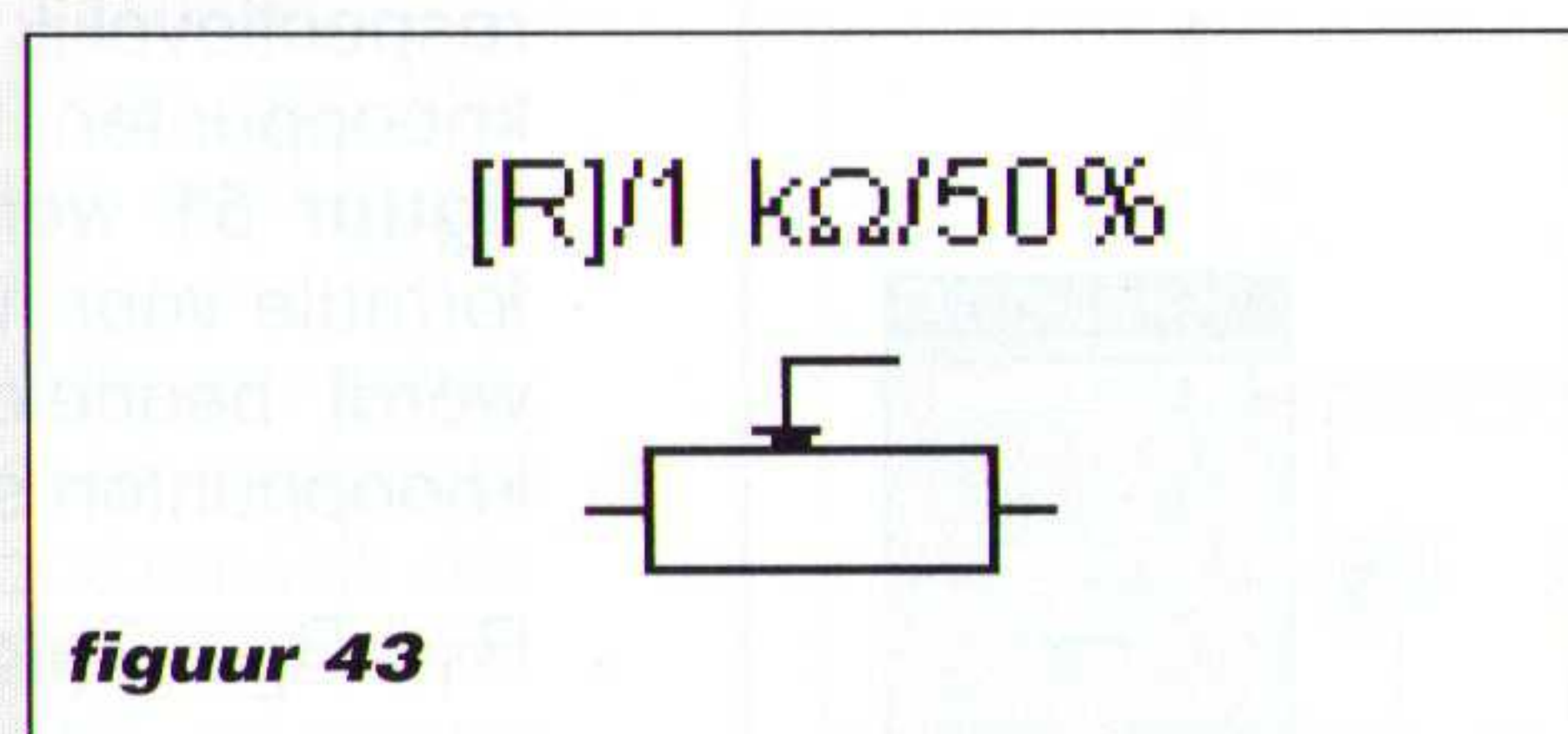
toepassen, neemt de weerstand af respectievelijk toe. De meest bekende potentiometers zijn wel de draaiknoppen op een versterker of een radiotoestel. Hiermee kunnen we bijvoorbeeld het volume regelen of de balans instellen. De instelweerstand daarentegen is meestal voor de gebruiker niet zichtbaar en bevindt zich op de printkaart binnen in het elektrisch en/of elektronisch toestel. Deze componenten worden in de regel gebruikt om een tolerantie van bijvoorbeeld een elektronische instelling te compenseren of voor het instellen van een bepaalde basiswaarde voor een versterkerschakeling. In **figuur 42 en 43** worden de verschillende symbolen weergegeven (figuur 43 toont het symbool zoals dat in de simulatie wordt gebruikt, terwijl in figuur 43 de algemene symbolen worden getoond). In **figuur 43-a** is de ideale grafiek opgenomen van zowel een lineaire als een niet-lineaire (logaritmische) potentiometer. Bij een logaritmische potentiometer kent men een positieve of een negatieve weerstandscurve. Het kenmerk van dit type potentiometer is dat de weerstandswaarde in het begin slechts langzaam toeneemt en als we hem op de



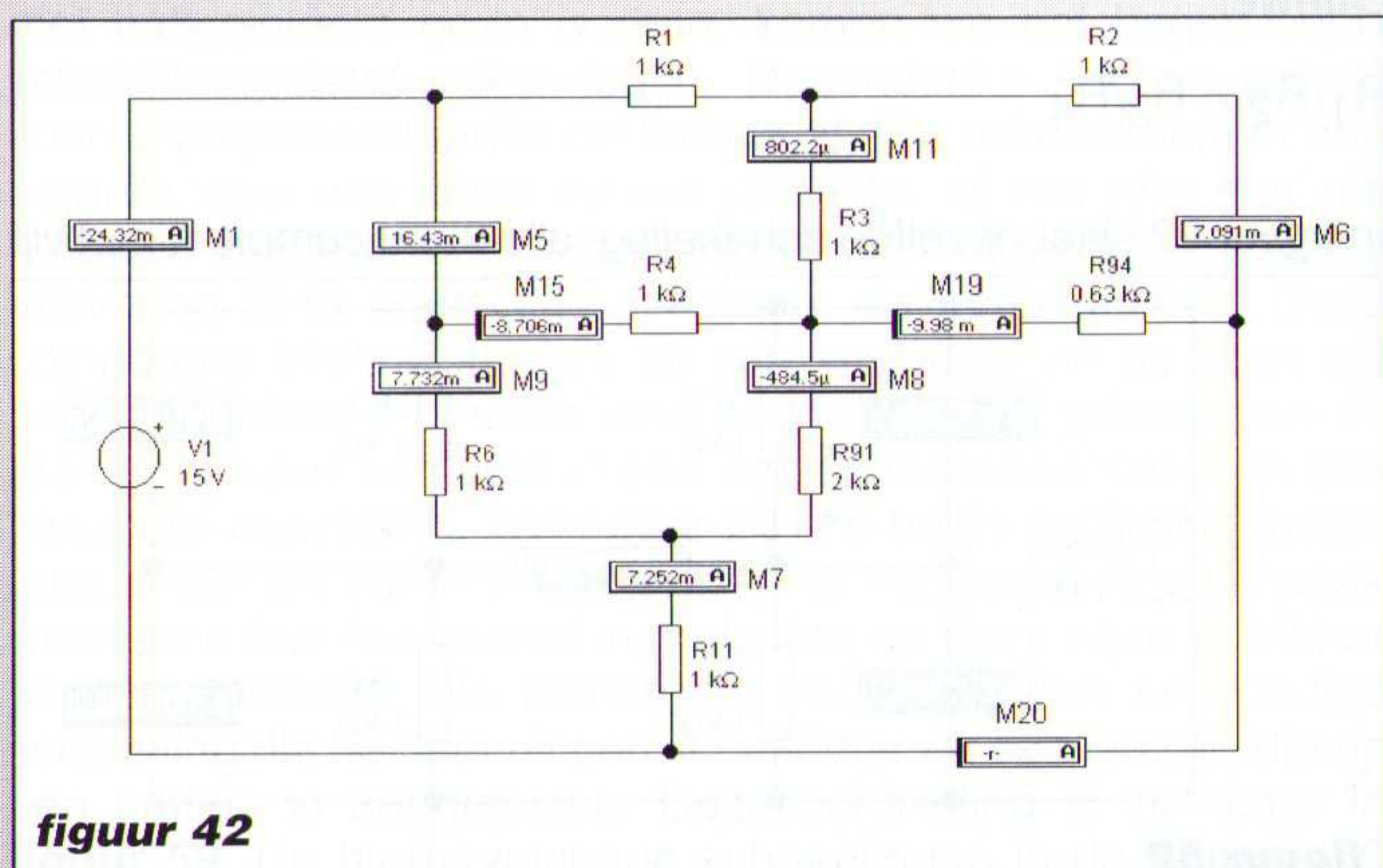
figuur 43a

helft hebben ingesteld, is pas ongeveer 5% van de totale weerstandswaarde bereikt. Hierna neemt de weerstandswaarde steeds sneller toe (afhankelijk van hoe de logaritmische potentiometer is aangesloten). Figuur 43a vormt eigenlijk geen goed voorbeeld van logaritmische potentiometer, maar laat wel duidelijk het verschil zien tussen de lineaire en niet-lineaire potentiometer.

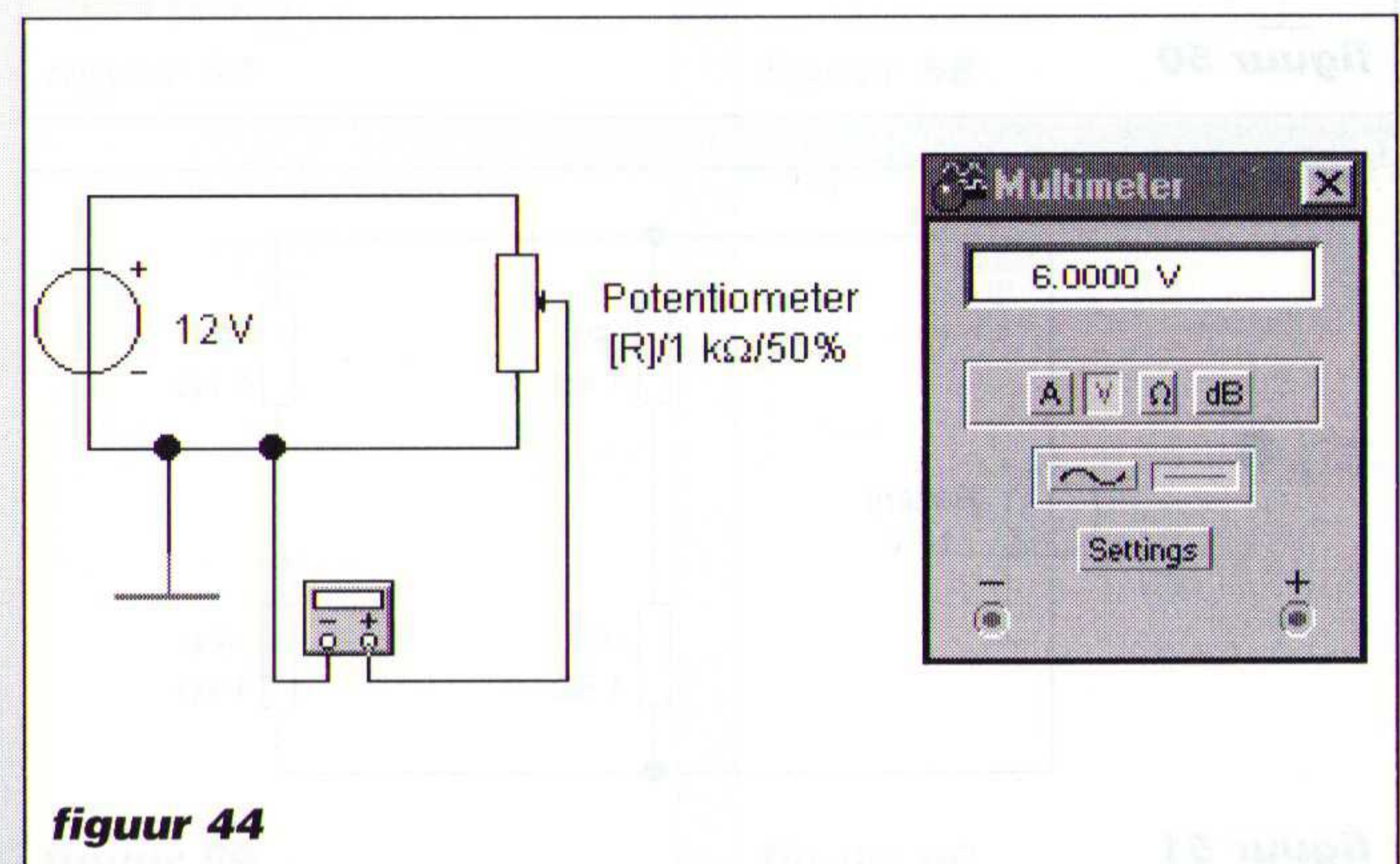
In **figuur 44** is een simulatieschakeling met een potentiometer weergegeven. Met behulp van de R-toets op het toetsenbord (de sleutel - key) kan de looper van de potentiometer worden ingesteld, waardoor gelijktijdig de waarde (in %) wijzigt en - indien de schakeling actief staat - de afgelezen spanning op de multimeter. De looper kan in stappen van 5% wor-



figuur 43

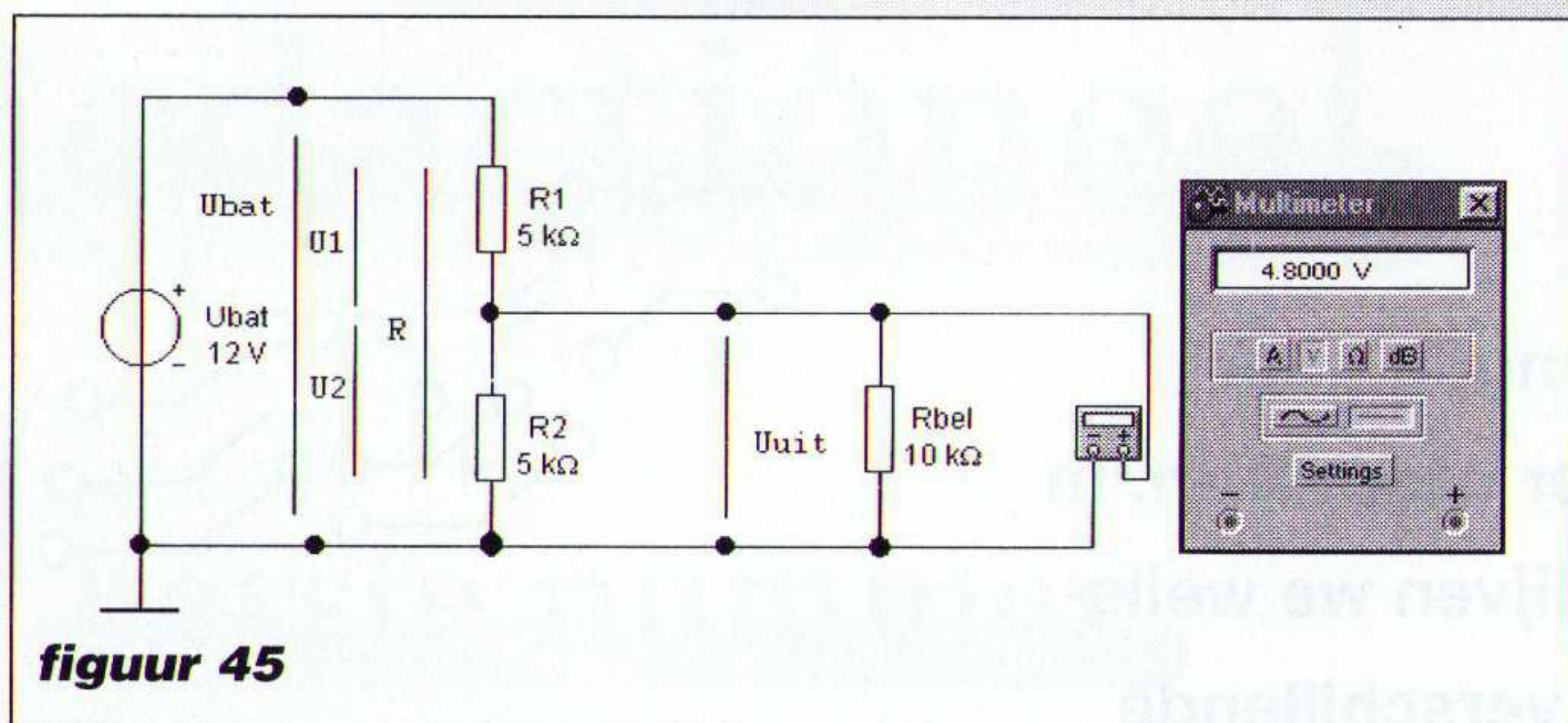


figuur 42

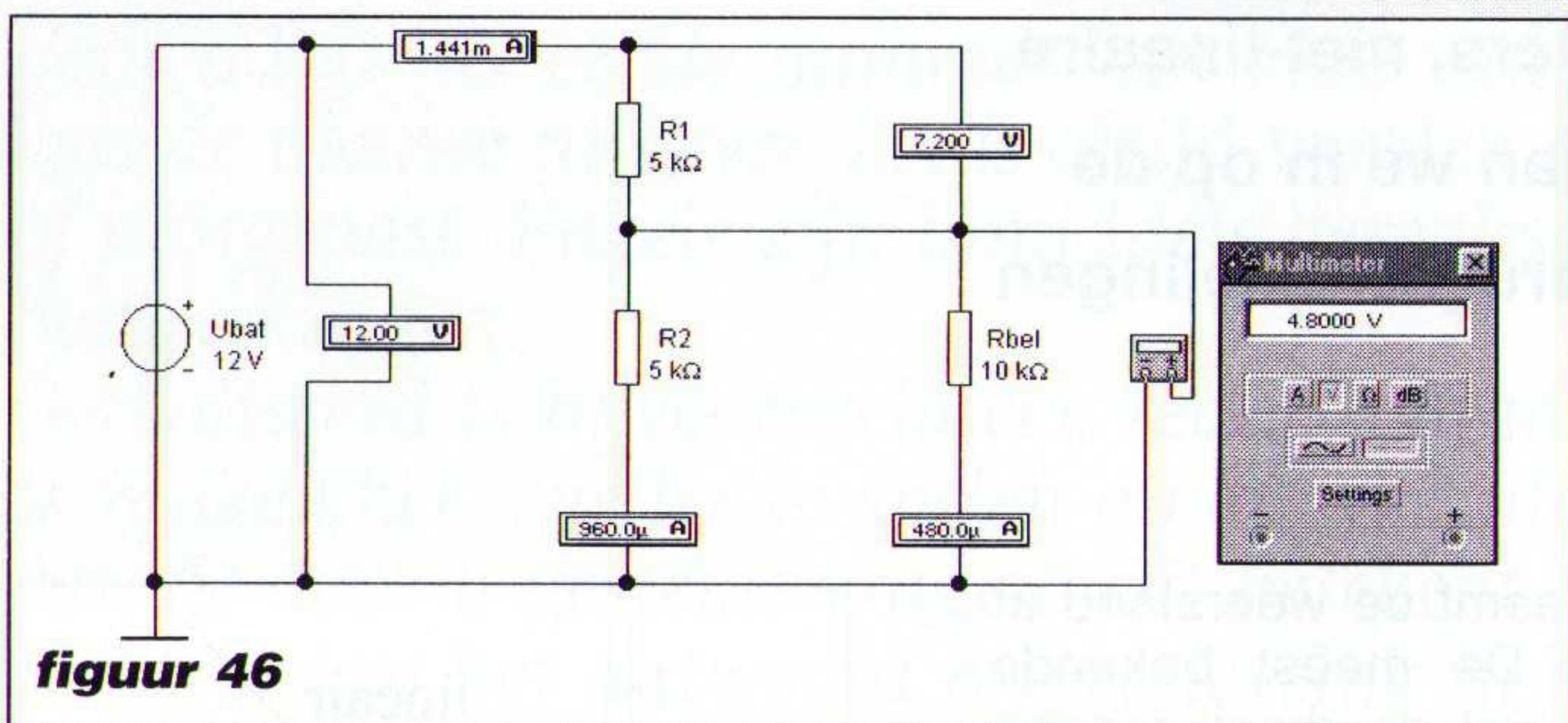


figuur 44

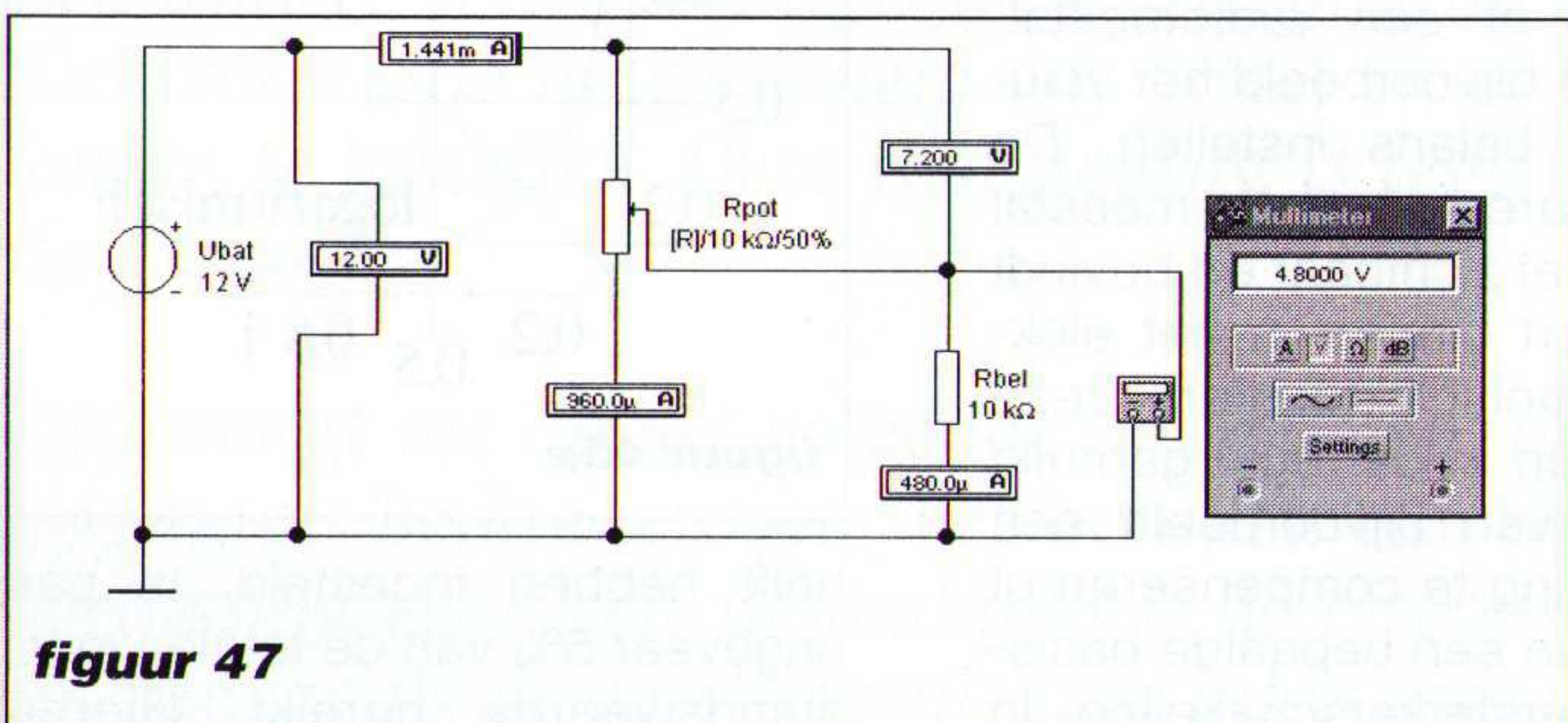




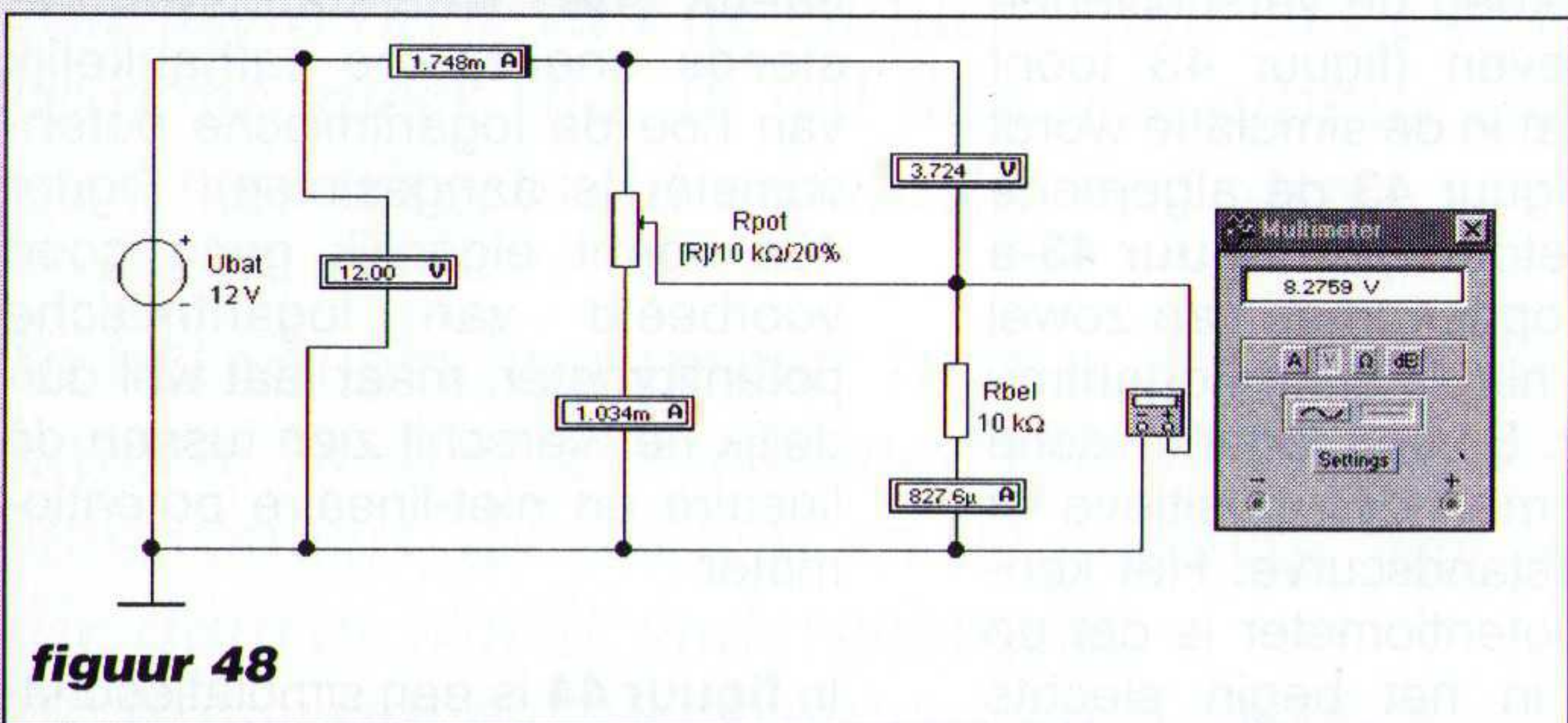
figuur 45



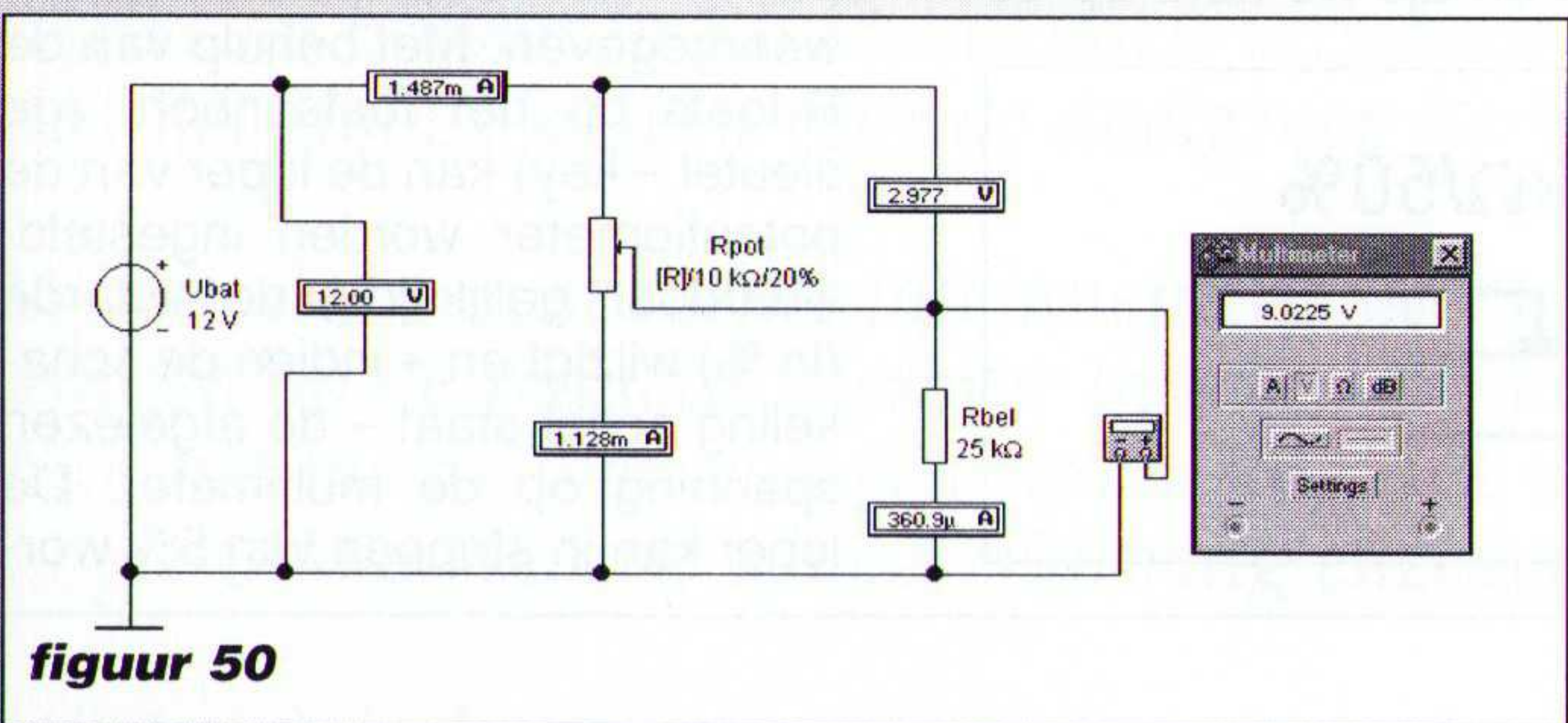
figuur 46



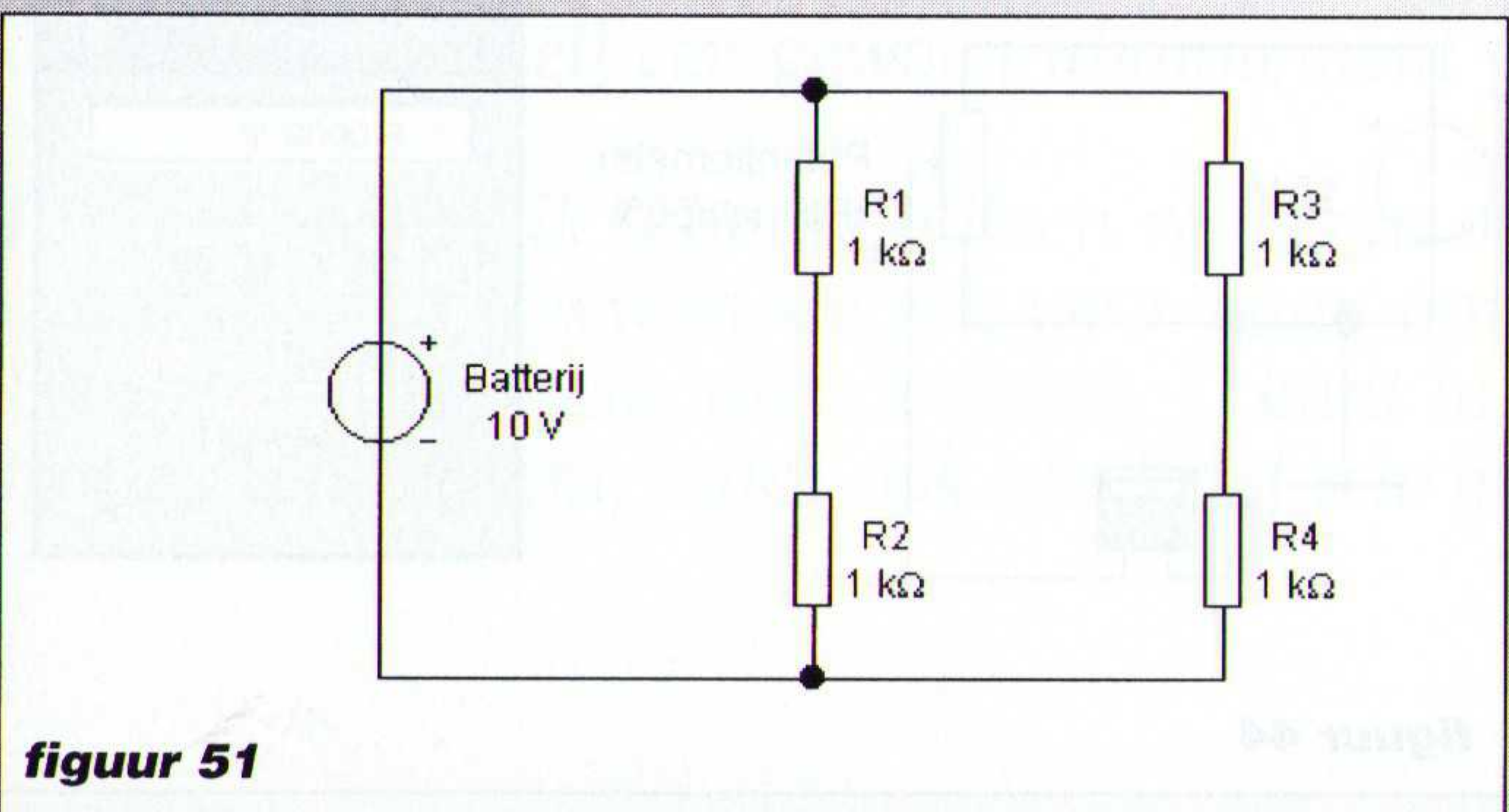
figuur 47



figuur 48



figuur 50



figuur 51

den aangepast. In het voorbeeld van figuur 44 staat de potentiometerloper op de helft (50%) en bij de batterijspanning van 12 V resulteert dit in een deelspanning van 6 V, zoals ook op de aflezing van de multimeter zichtbaar is gemaakt.

### De spanningsdeler

Het is in figuur 44 duidelijk dat het bij deze schakeling om een onbelaste spanningsdeler handelt. Een dergelijke onbelaste spanningsdeler heeft het voordeel dat de verhoudingen van  $U_1$  en  $U_2$  overeenkomen met de overeenkomstige weerstandswaarden  $R_1$  en  $R_2$ . Het resultaat is dan

$$U_1 : U_2 = R_1 : R_2$$

Oftewel

$$U_1/U_2 = R_1/R_2$$

Op deze wijze, met een potentiometer, kunnen we iedere uitgangsspanning traploos instellen. In de simulatie gebeurt dat weliswaar stapsgewijs, maar daarvoor is het ook een simulatie. Willen we desondanks toch een nauwkeuriger berekening verkrijgen, kunnen we de stapgrootte veranderen! Schematisch ziet het geheel er dan uit, zoals in figuur 45 is weergegeven. In dit figuur is de totale spanning  $U_{bat}$  aangegeven, de deelspanningen  $U_1$  en  $U_2$ , evenals de totale weerstand  $R$  en de uitgangsspanning  $U_{uit}$ . In dit figuur zien we ook dat de deelspanning  $U_{uit}$  nu dankzij of mede doordat er een uitgangsweerstand  $R_{bel}$  is aangesloten ook verandert!

In figuur 46 zien we de schakeling compleet met voltmeters en ampèremeters en natuurlijk de multimeter op de uitgang. Deze schakeling verduidelijkt visueel wat we bedoelen met belastingsweerstand en de verschillende spanningsdelers. De schakeling gaan we nu aanpassen aan de originele versie, waarin een potentiometer was toegepast. Het resultaat zien we in figuur 47, terwijl figuur 48 ons het resultaat toont als we aan de potentiometer draaien. In figuur 49 en 50 zien we de veranderingen als we de belastingsweerstand  $R_{bel}$  wijzigen. Op deze wijze wordt aangetoond dat deze weerstand wel degelijk van belang is en invloed uitoefent op het uiteindelijke resultaat van de schakeling. Misschien dat we nu ook begrijpen waarom het bij bijvoorbeeld een versterker van belang is dat de luidspreker een weerstand heeft van 8 Ohm in plaats van 4 Ohm of omgekeerd.

### De brugschakeling

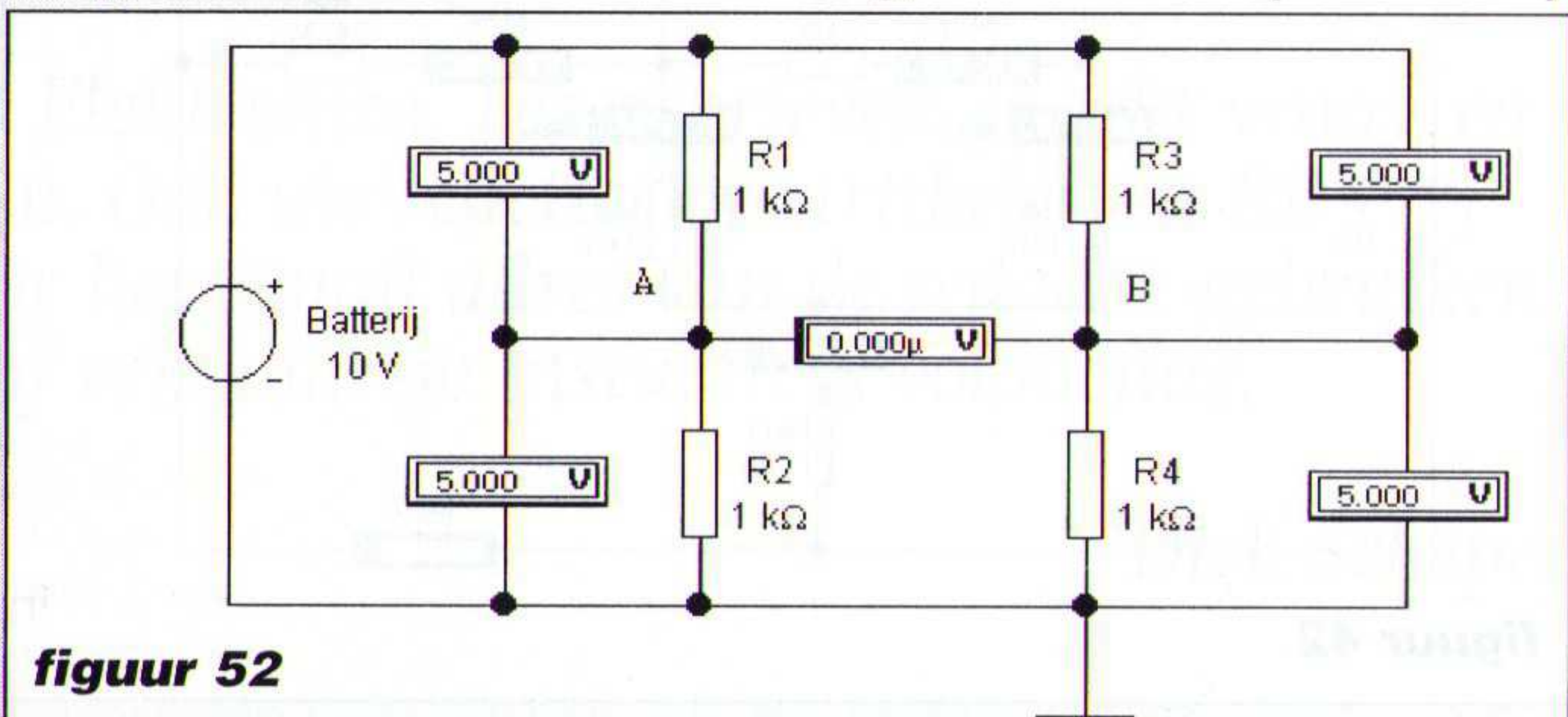
Een veel gebruikte weerstandstoepassing, vooral in de meettechniek, is de zogenoemde brugschakeling. Hierbij doen twee parallel geschakelde spanningsdelers dienst als meetinstrument voor het bepalen van de waarde van bijvoorbeeld een onbekende weerstand. Het meten van de uitgangsspanning respectievelijk de verschilspanning gebeurt tussen de beide knooppunten van de overeenkomstige spanningsdelers. In figuur 51 wordt een dergelijke brugschakeling getoond. De formule voor het in rust brengen van de schakeling, waarmee wordt bedoeld dat er geen verschilspanning meer op de knooppunten staat, luidt

$$R_1 : R_2 = R_3 : R_4$$

Oftewel

$$R_1/R_2 = R_3/R_4$$

In figuur 52 staat dezelfde schakeling, alleen nu compleet met vijf



figuur 52



voltmeters ter illustratie van de werking van de brugschakeling. Tussen de punten A en B is nu geen verschilspanning meetbaar. Gaan we ergens in de brug een weerstand veranderen, zien we direct dat er een verschilspanning meetbaar wordt. In **figuur 53** hebben we weerstand  $R_3$  veranderd. Het resultaat zien we! Tussen de punten A en B is nu een verschilspanning meetbaar van  $-2,5$  V. In **figuur 54** is de waarde van  $R_3$  verlaagd naar  $500$  Ohm. Het verschil tussen de beide uitgangspunten, vergroten en verkleinen van de weerstandswaarde van  $R_3$ , is duidelijk. In het laatste geval wordt de verschilspanning  $1,667$  V.

Hoe kunnen we een dergelijke schakeling nu als meetbrug inzetten? Het antwoord geeft **figuur 55**, waarin één van de weerstanden – in dit geval weerstand  $R_2$  – als potentiometer is uitgevoerd. De potentiometer staat op 100% ingesteld. Door aan de looper van deze potentiometer te draaien, verandert de weerstandswaarde. Door nu zolang te draaien dat de waarde van de verschilspanning  $0$  V is geworden, hebben we een maat verkregen voor de waarde die een onbekende weerstand bezit, namelijk de waarde van de potentiometerinstelling! In **figuur 56** zien we dat de verschilspanning  $0$  V is en de brugschakeling in balans is gekomen. Eigenlijk is het duidelijk dat als de potentiometer op 50% staat ingesteld, hetgeen overeenkomt met een weerstandswaarde van  $1$  k $\Omega$ , dat de brugschakeling weer in evenwicht staat.

De gebruikelijke meetschakeling, de brugschakeling, staat in **figuur 57** weergegeven. De meting is nu zonder alle extra voltmeters duidelijk inzichtelijker geworden.

### De Wet van Ohm

We zijn nu zover dat we de eerste echte stap kunnen maken naar misschien wel de belangrijkste theorie van de elektronica en elektrotechniek, namelijk de Wet van Ohm. In deze wet zitten de drie basiseenheden, de drie fundamentele grootheden binnen de elektrotechniek: spanning, stroom en weerstand. In formulevorm luidt de Wet van Ohm:

$$U = I \times R$$

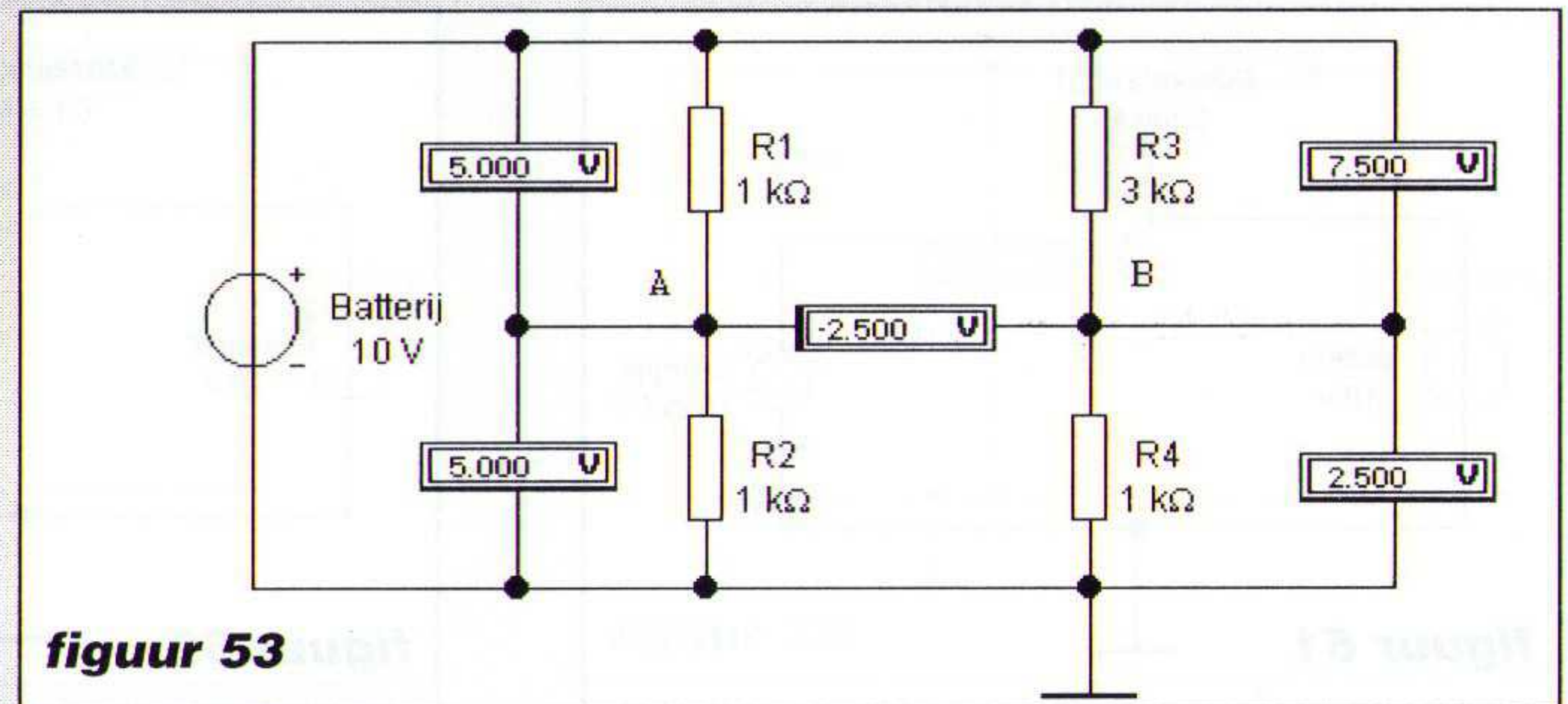
Daaruit volgen de twee hiervan afgeleide formules:

$$I = U/R \text{ en}$$

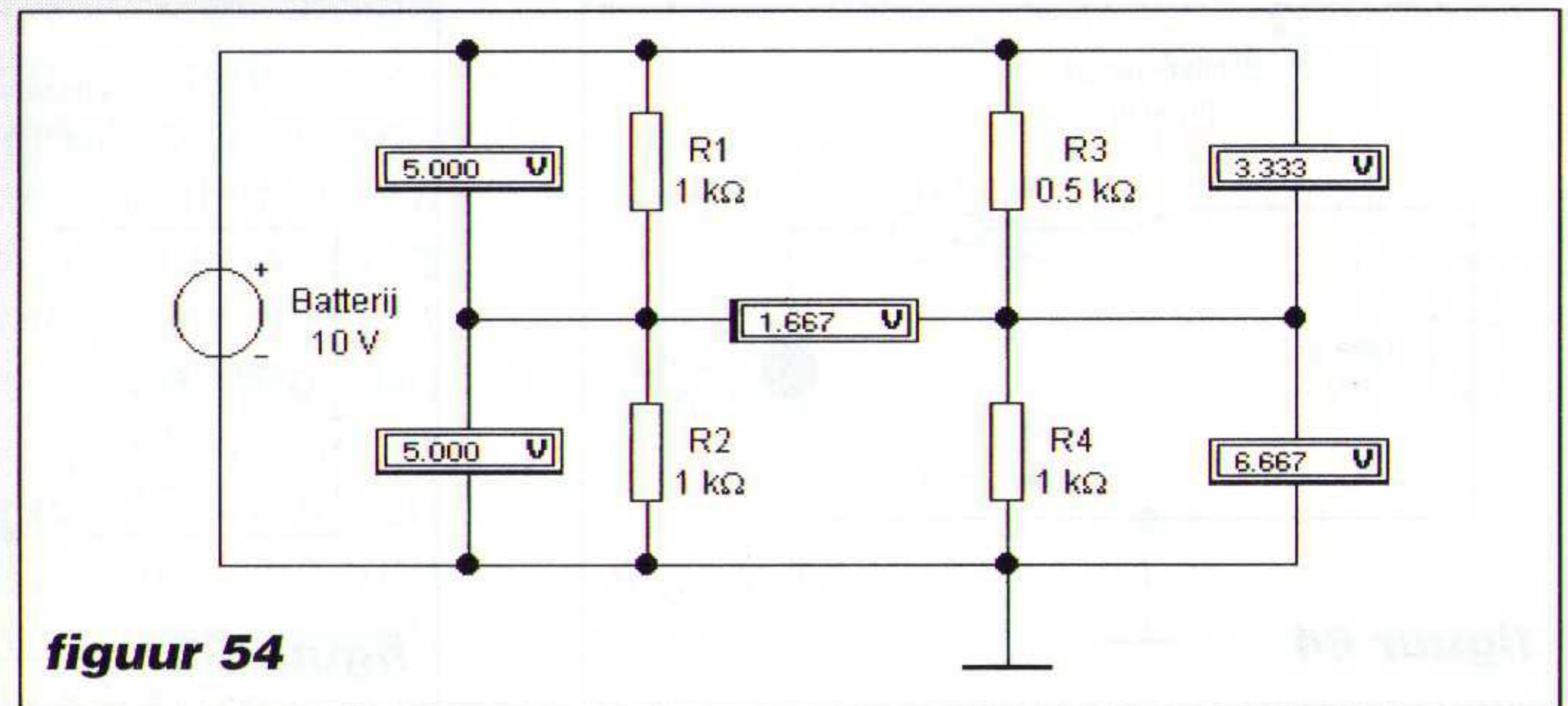
$$R = U/I$$

In **figuur 58** wordt de Wet van Ohm schematisch afgebeeld, compleet met de meetwaarden. Het is in deze schakeling goed weergegeven dat de batterijspanning  $U = 10$  V overeenkomt met de weerstandswaarde  $R_1 = 100$   $\Omega$  vermenigvuldigd met de stroomwaarde  $I = 100$  mA (ofte wel  $0,1$  A).

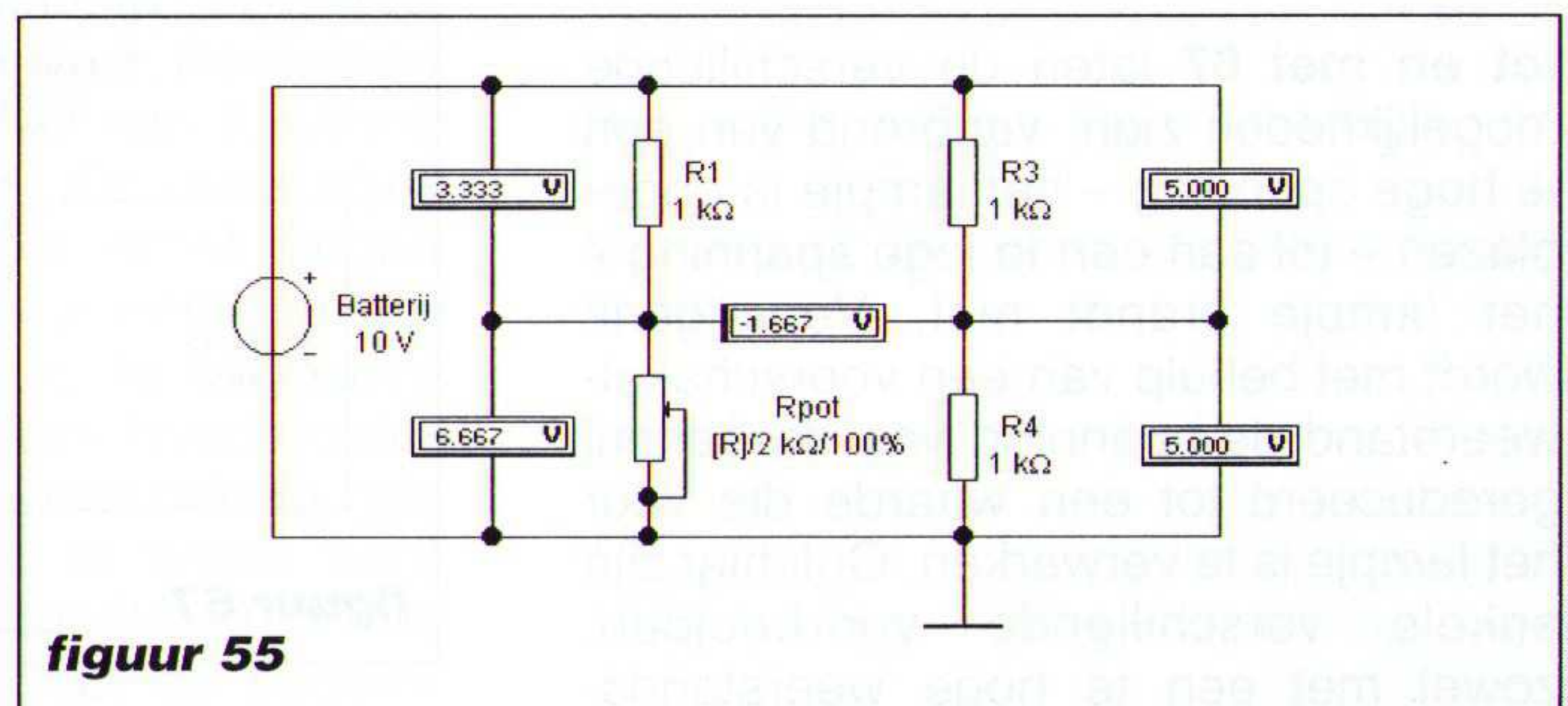
Deze wetmatigheid komt ons in het vervolg goed van pas. We hoeven er hier verder niet dieper op in te gaan, het vervolg zal ons het een en ander duidelijker maken. We nemen een ander fenomeen, waarmee we vaker te maken krijgen: de voorschakelweerstand. Deze weerstand wordt gebruikt om bijvoorbeeld een ingangsspanning te verlagen. Soms is het noodzakelijk dat een aangeboden spanning moet worden gereduceerd naar een nominale spanning voor een andere schakeling. Als we straks met halfgeleiders gaan werken, komen we het begrip voorschakelweerstand vaker tegen. Desondanks kennen we de voorschakelweerstand in de theorie al. We hebben hem in een eerdere deel van deze cursus gebruikt, zij het niet met die woorden aangegeven. Bovendien is hij min of meer ook in deze aflevering al te voorschijn gekomen: de potentiometer. Deze component bestaat immers uit een vast deel en de looper als bewegend deel. Het vaste deel wordt door het gebruik van de draaibare looper verdeeld in een voorschakelweerstand en een variabele weerstand. Weliswaar zijn ze beide gelijktijdig instelbaar, maar als we ons verplaatsen in het begrip voorschakelweerstand kan het visueel in gedachte op deze wijze zichtbaar worden gemaakt. We nemen als voorbeeld een eenvoudige schakeling die bestaat uit een schakelaar en een lampje, die op een batterij is aangesloten. Deze schakeling is zichtbaar in **figuur 59**. De hiernavolgende schakelingen in de **figuren 60**



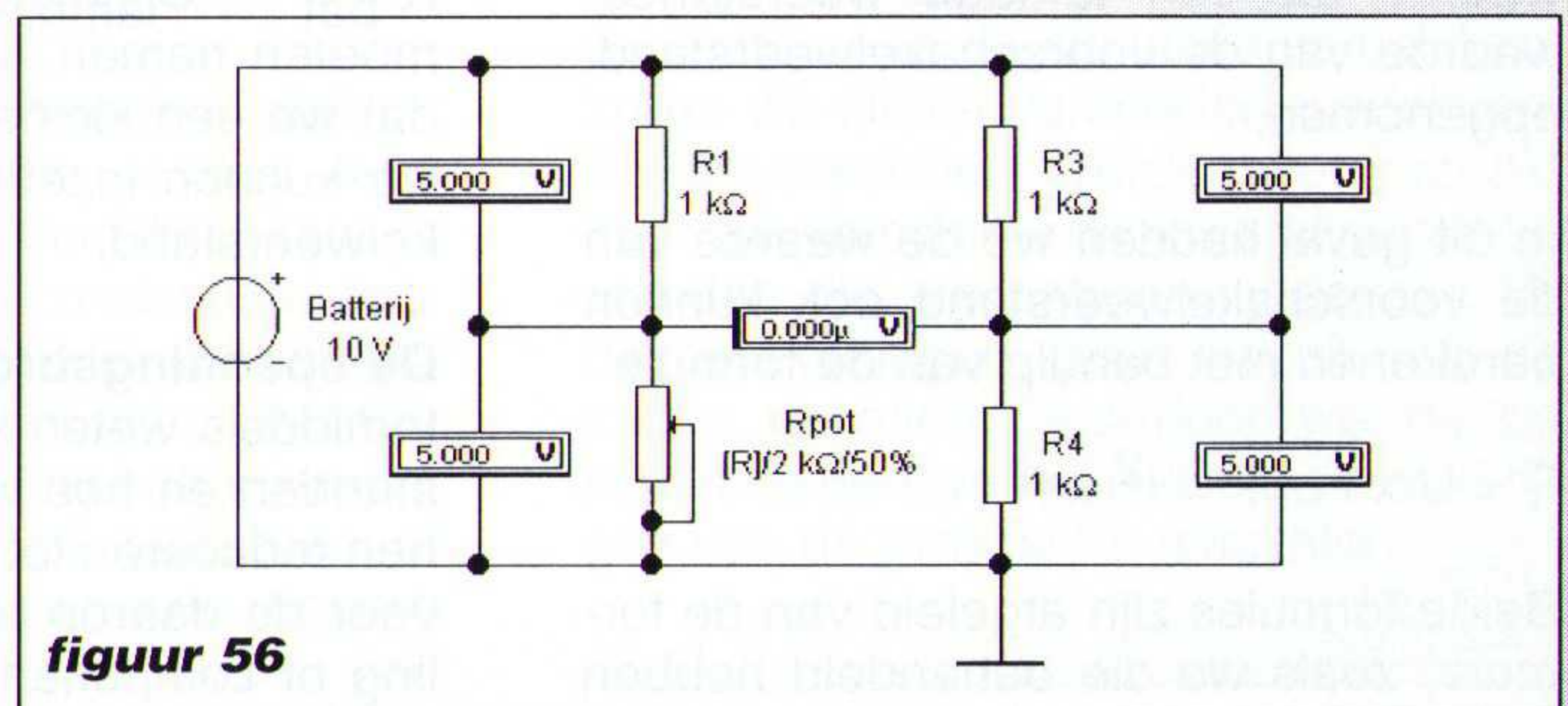
figuur 53



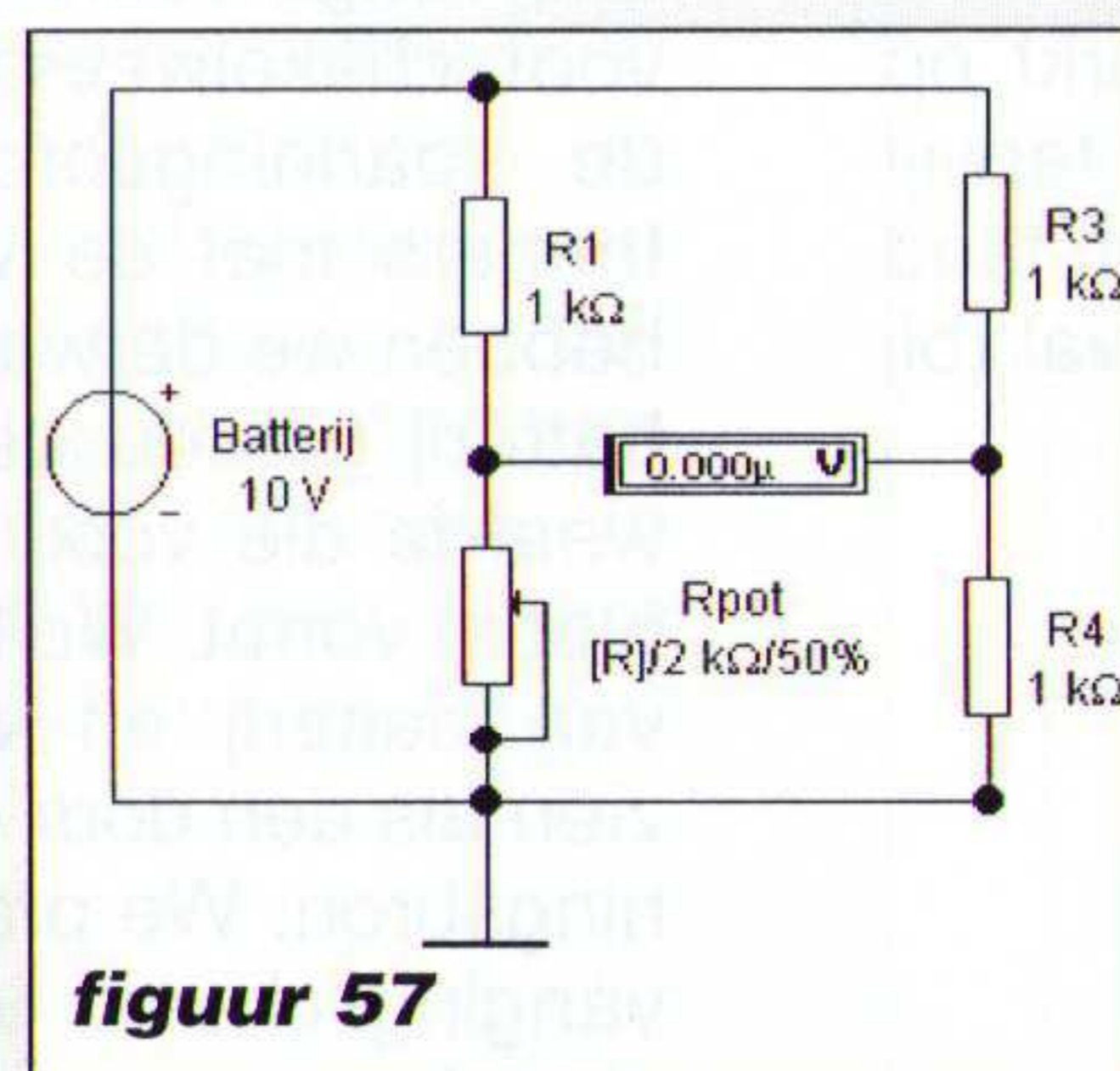
figuur 54



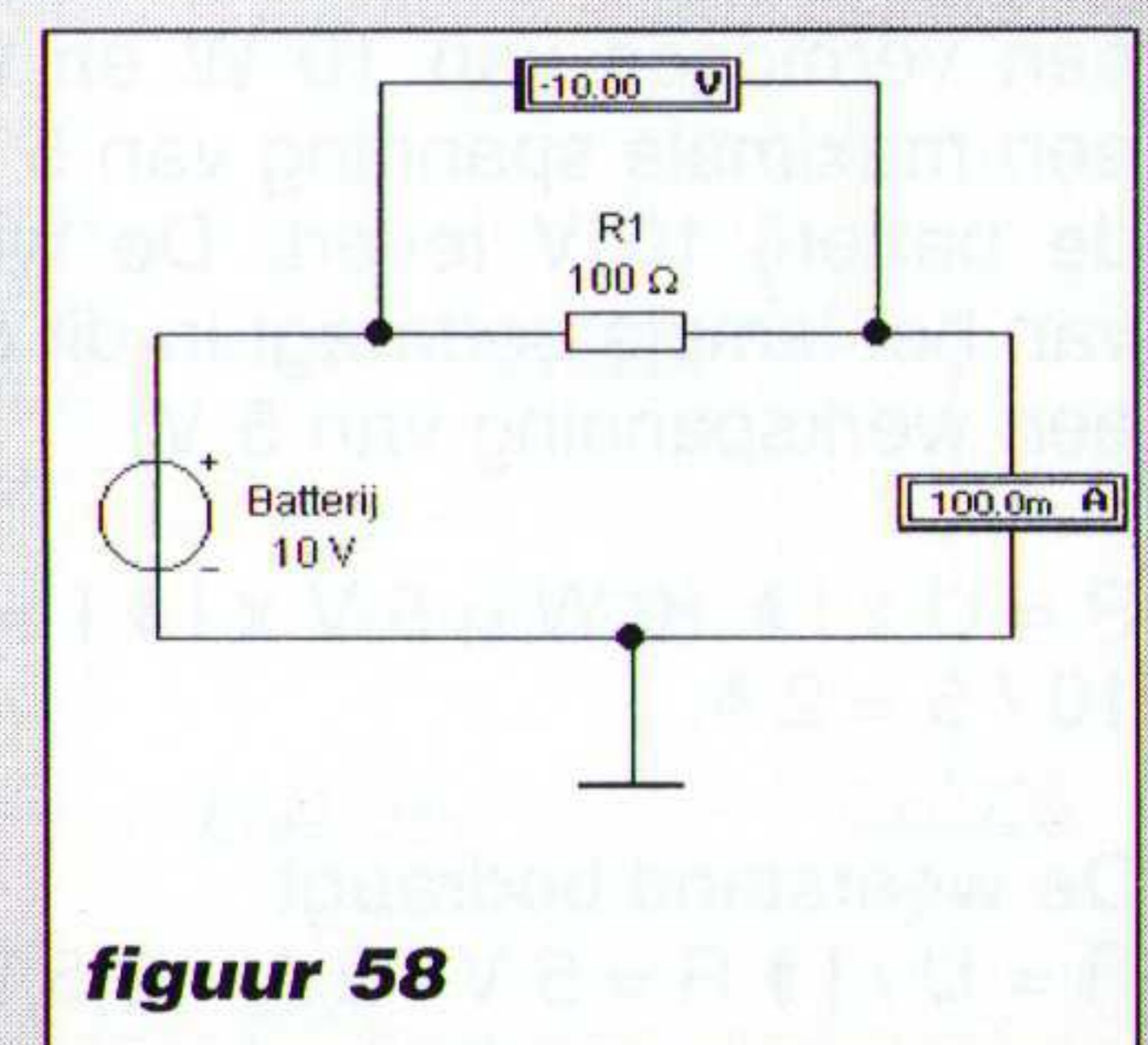
figuur 55



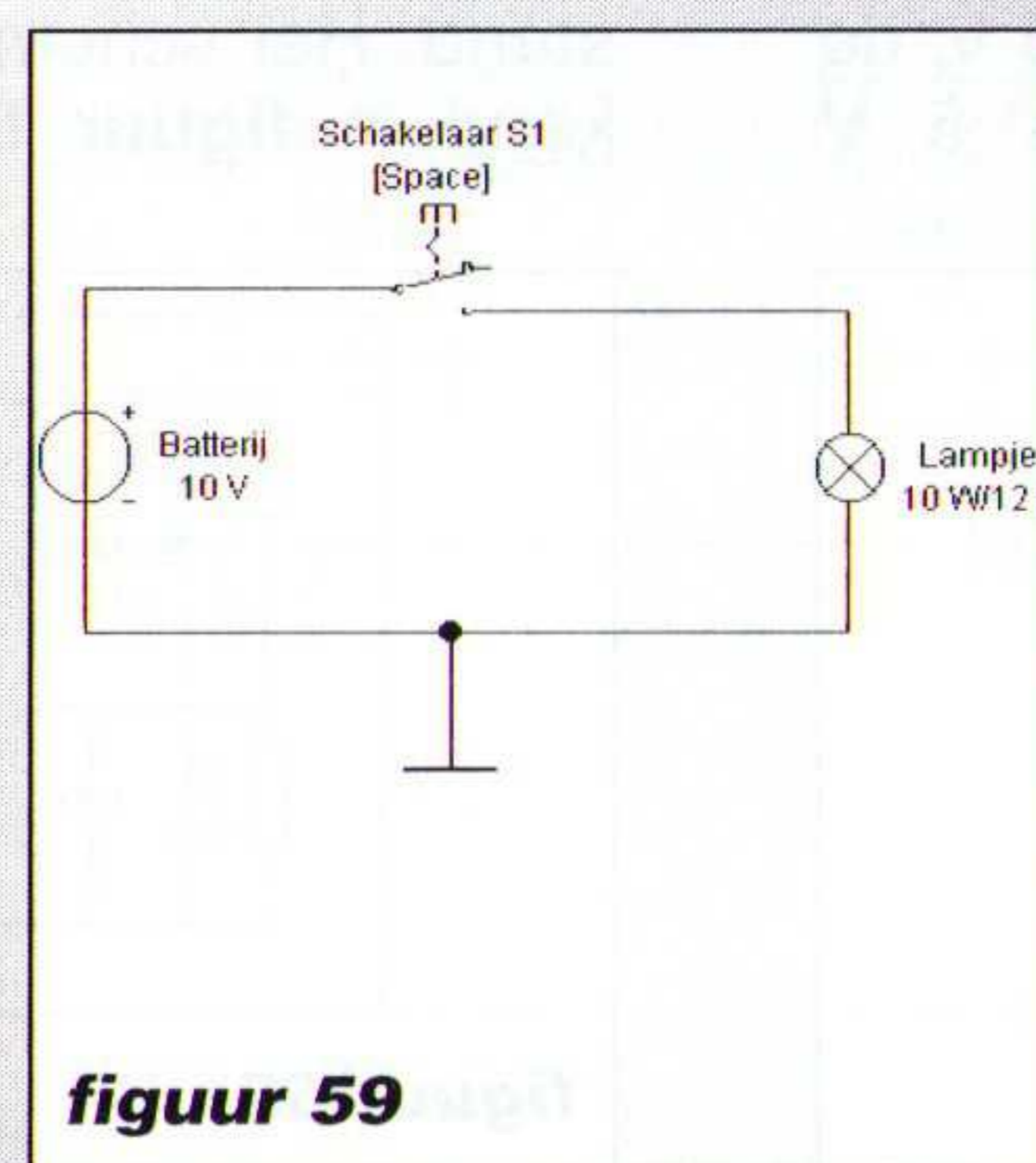
figuur 56



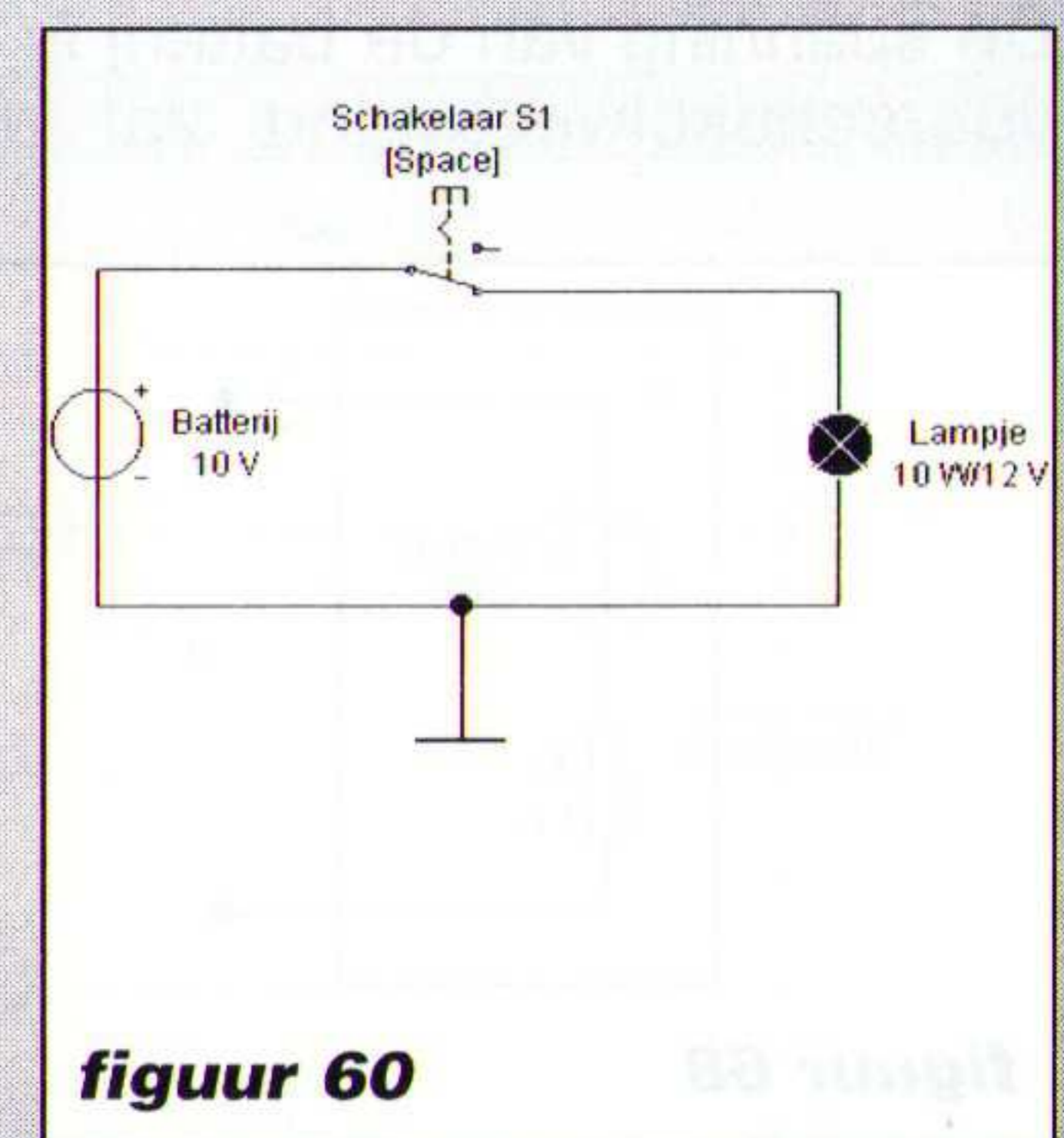
figuur 57



figuur 58

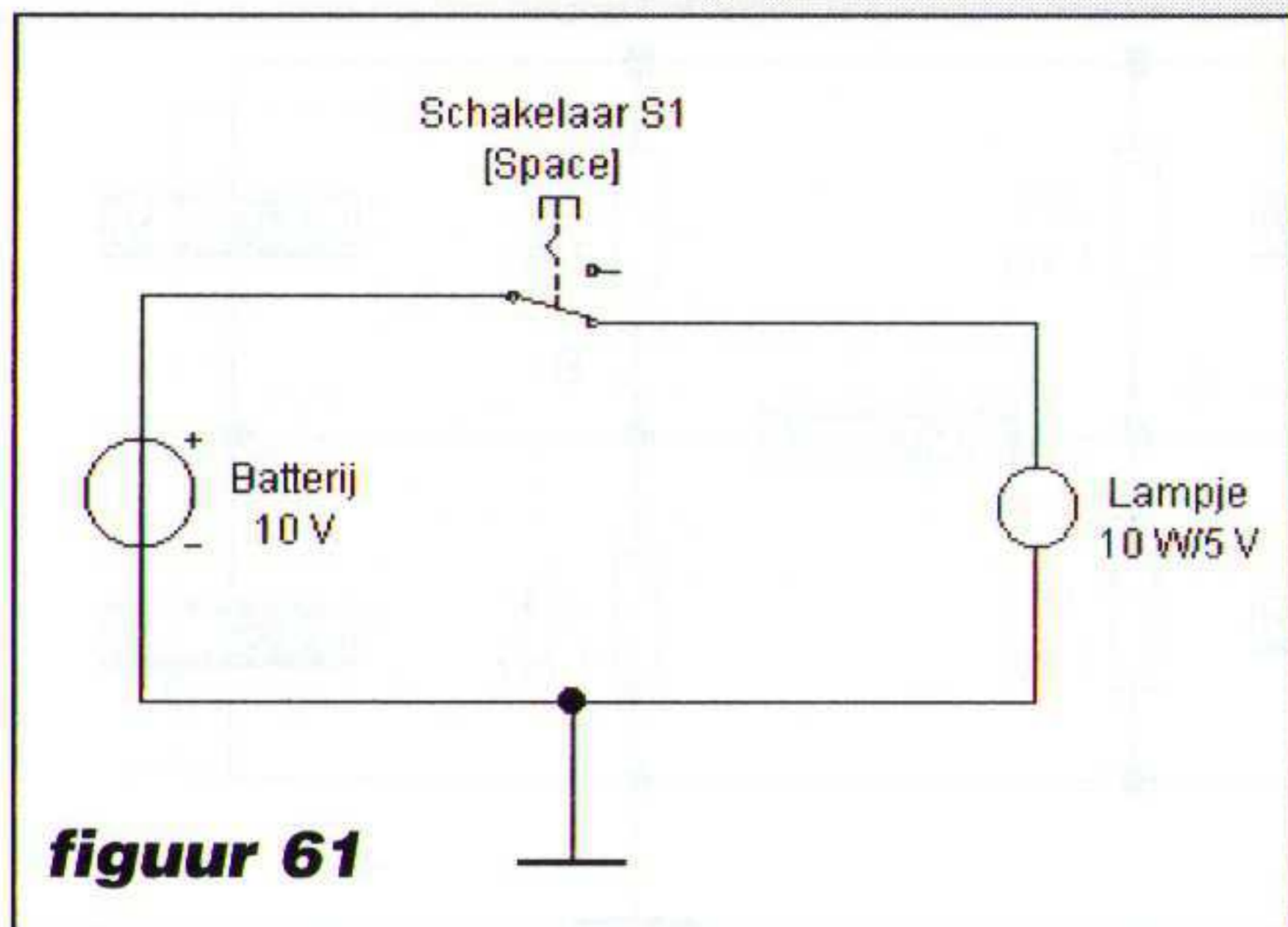


figuur 59

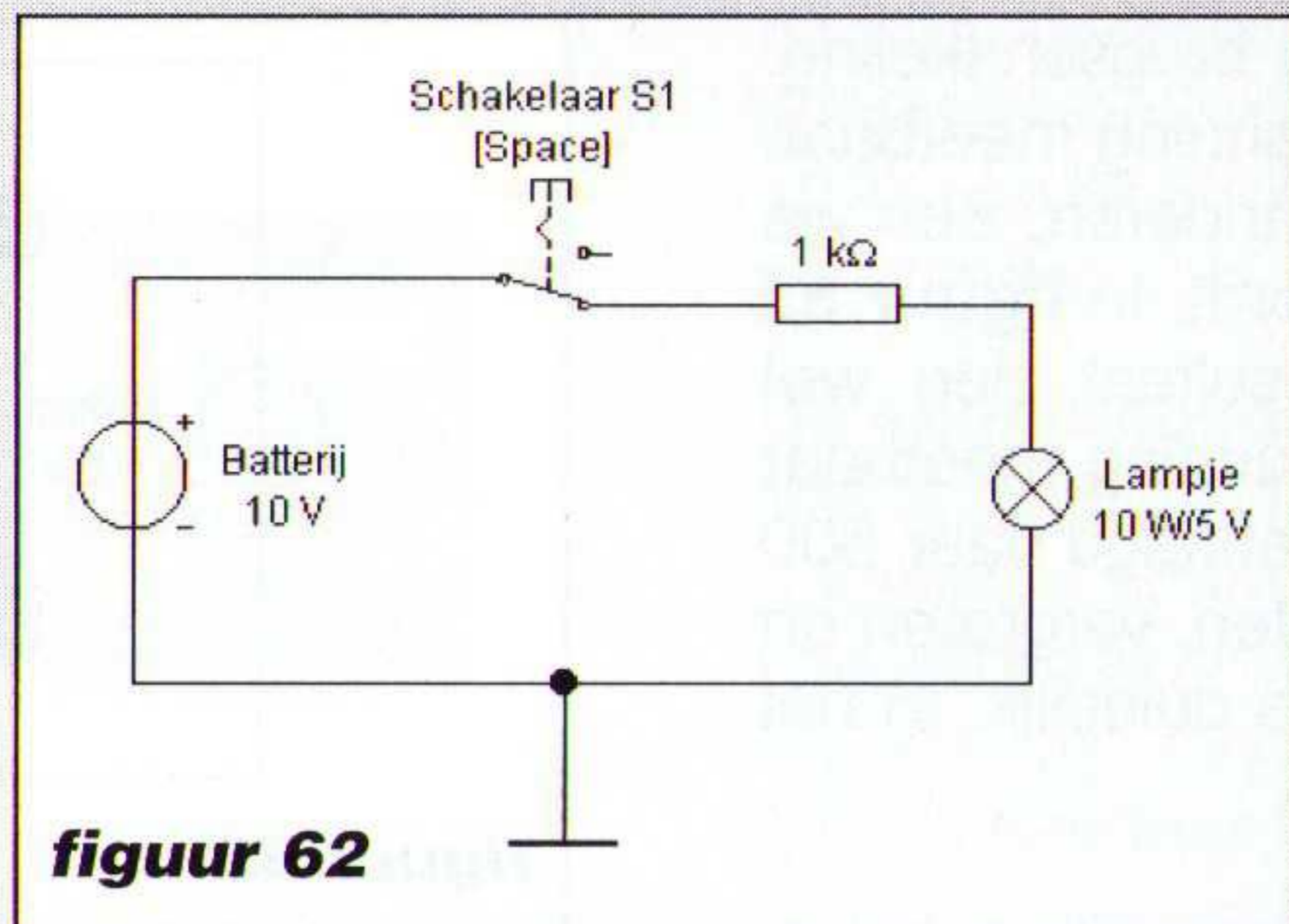


figuur 60

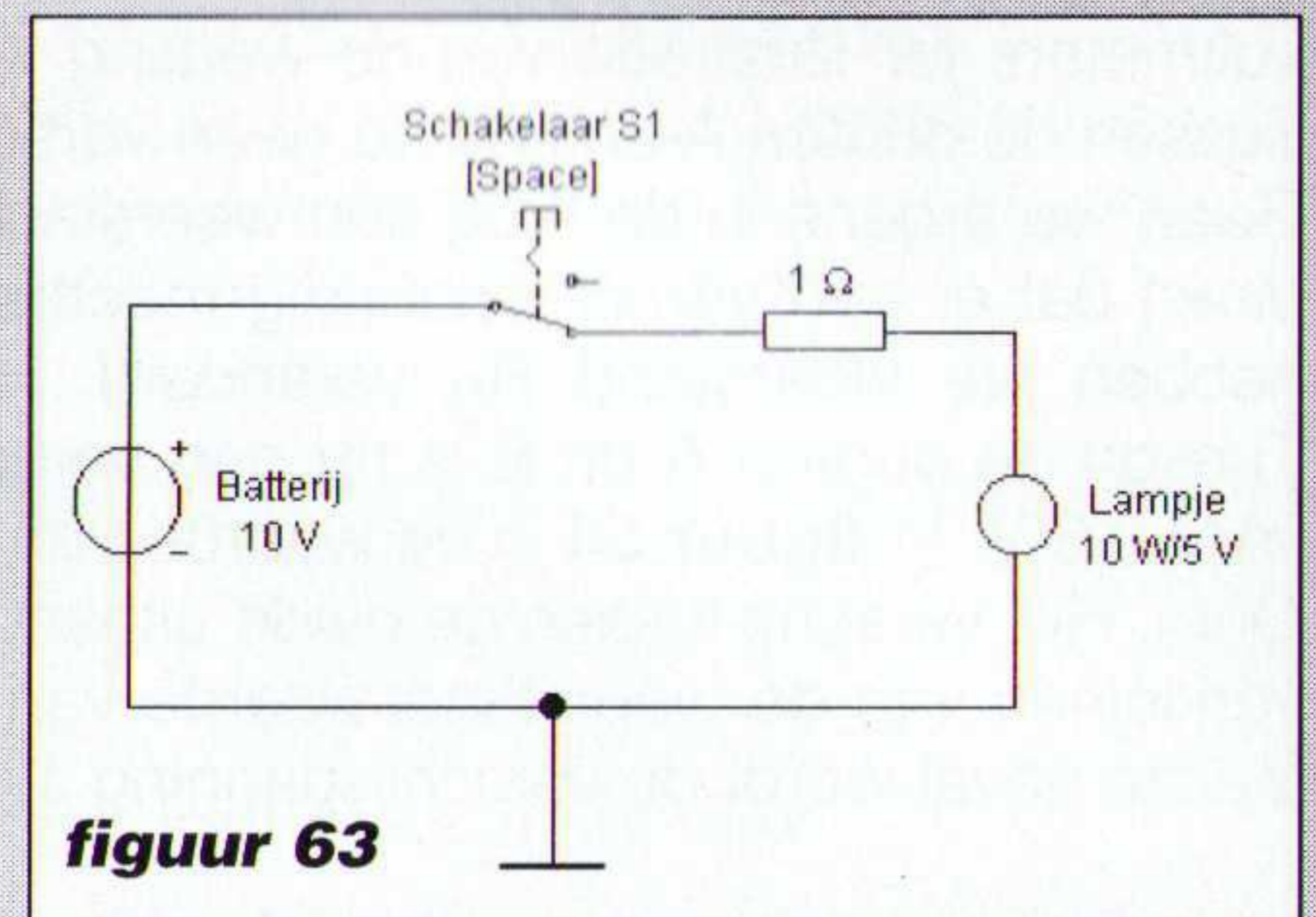




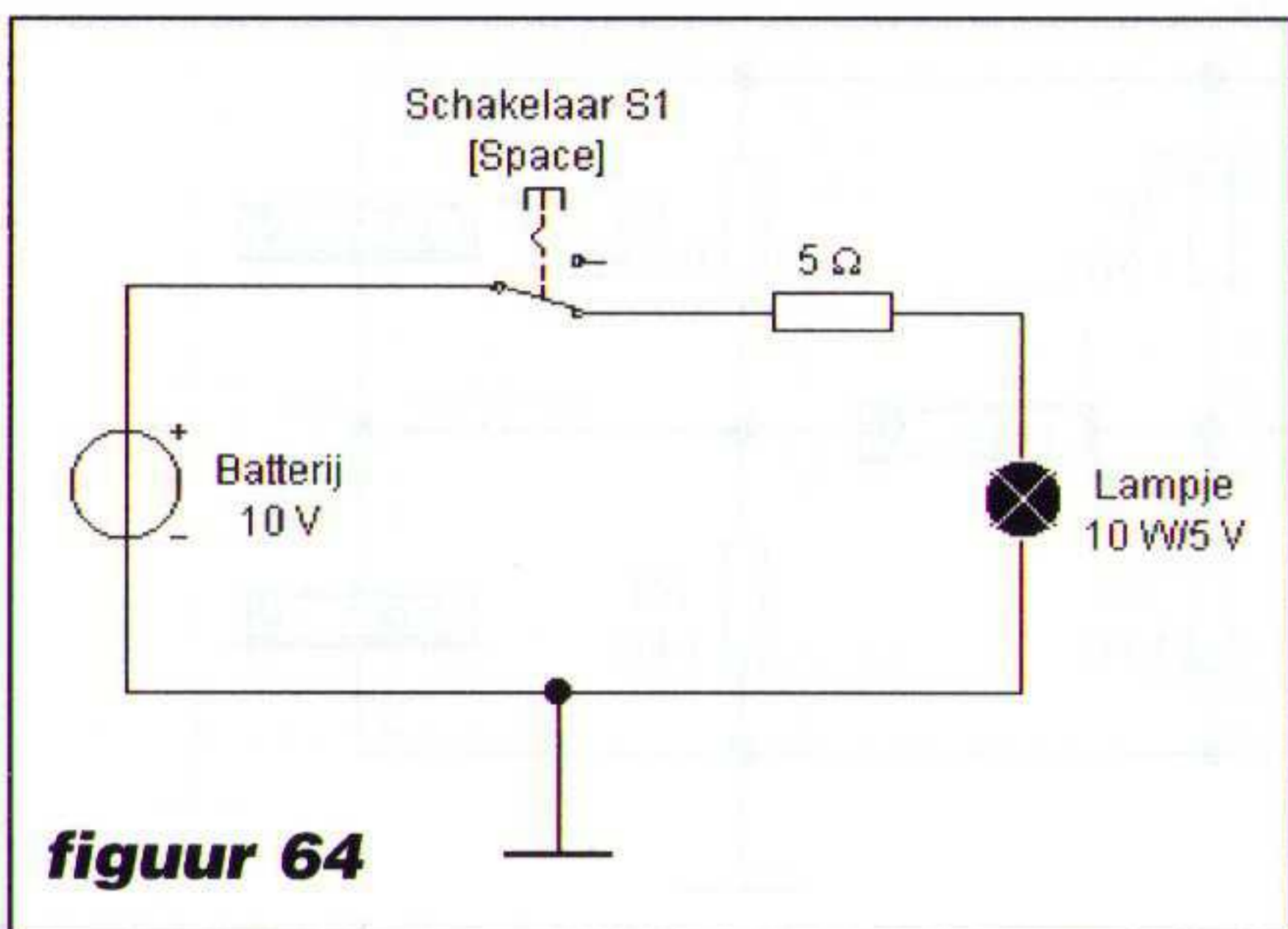
figuur 61



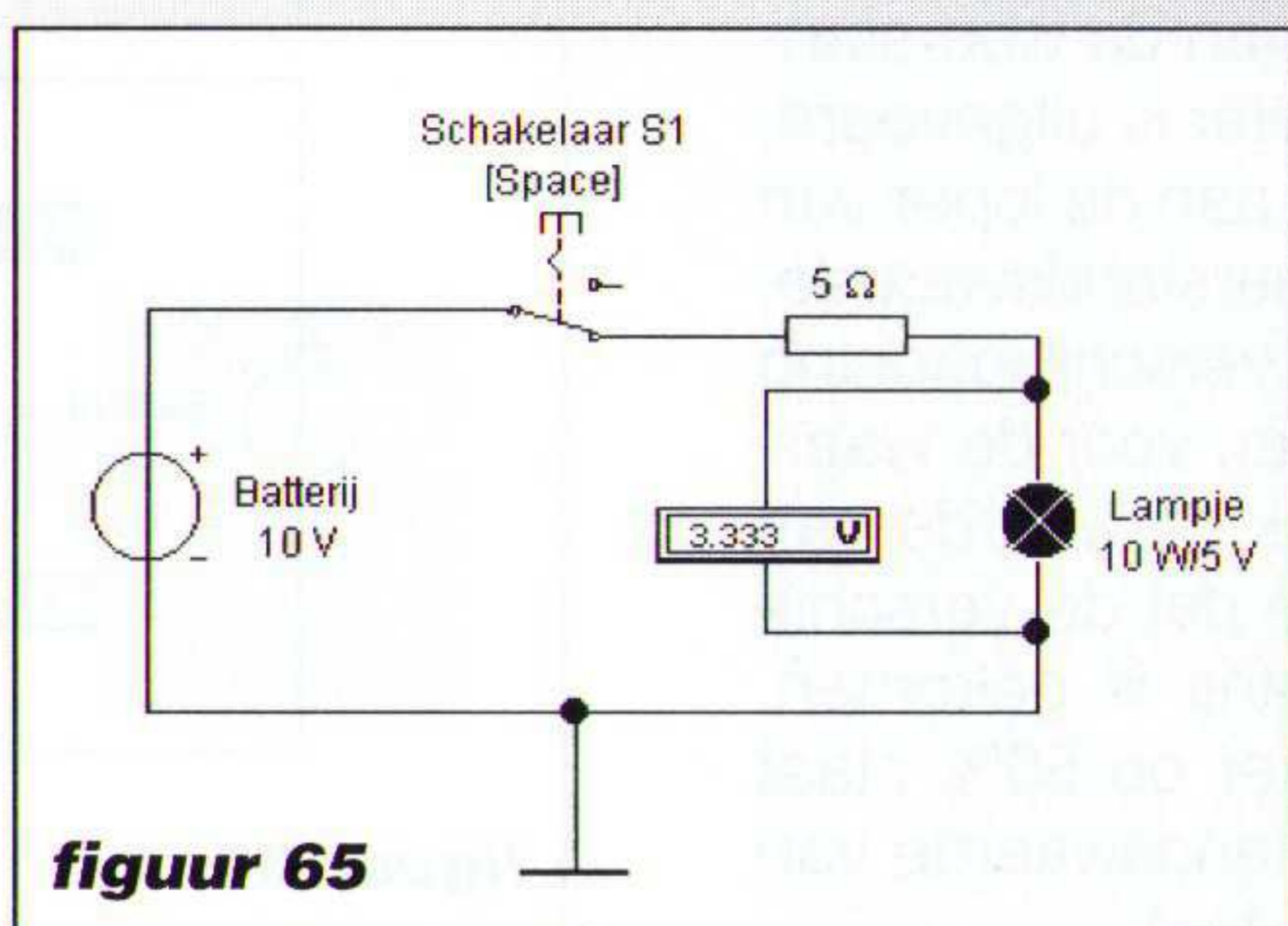
figuur 62



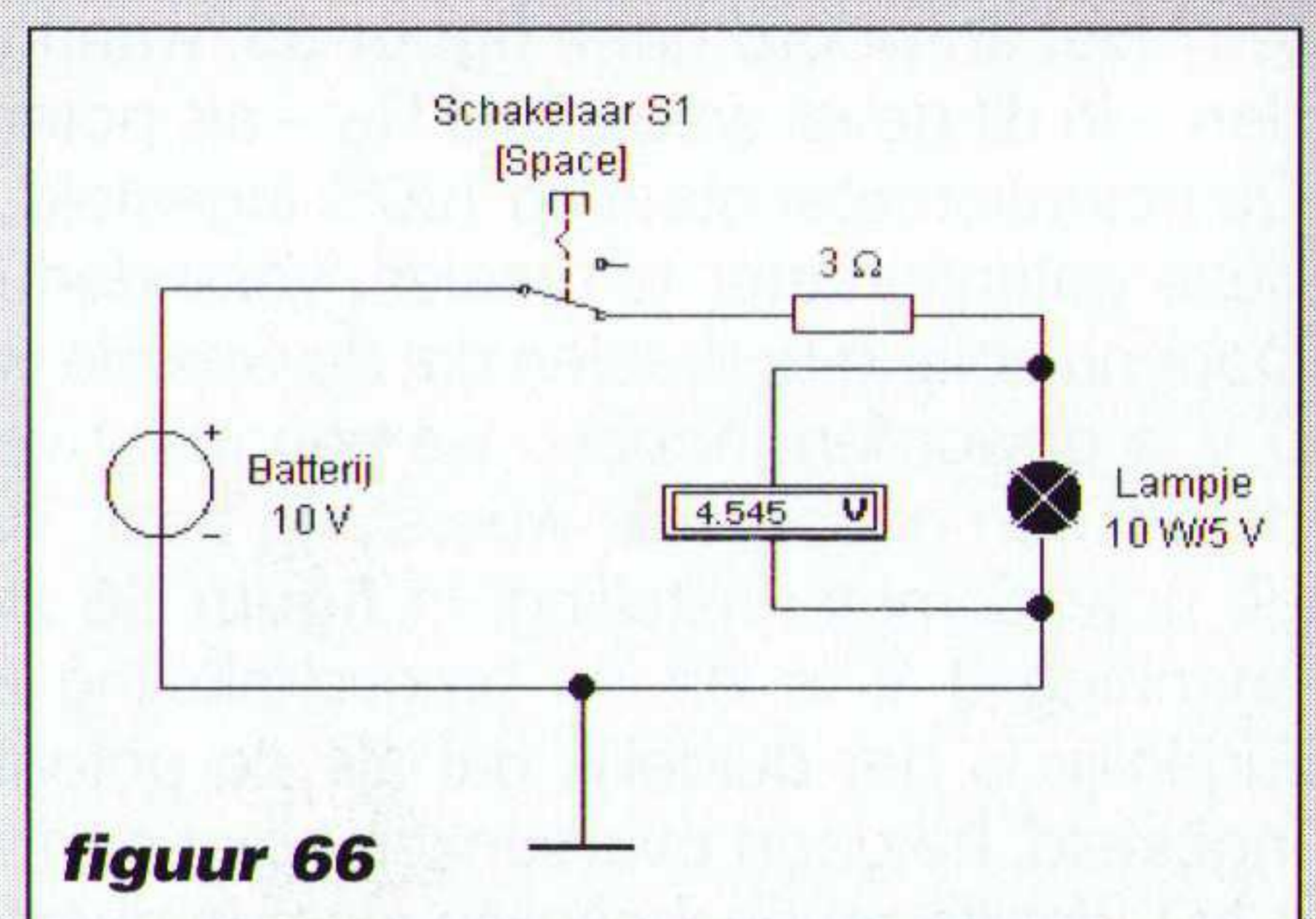
figuur 63



figuur 64



figuur 65



figuur 66

tot en met 67 laten de verschillende mogelijkheden zien, variërend van een te hoge spanning – het lampje is opgeblazen – tot aan een te lage spanning – het lampje brandt niet. Vervolgens wordt met behulp van een voorschakelweerstand de spanning van de batterij gereduceerd tot een waarde die voor het lampje is te verwerken. Ook hier zijn enkele verschillende voorbeelden, zowel met een te hoge weerstandswaarde als een te lage weerstandswaarde van de voorschakelweerstand, opgenomen.

In dit geval hadden we de waarde van de voorschakelweerstand ook kunnen berekenen met behulp van de formule

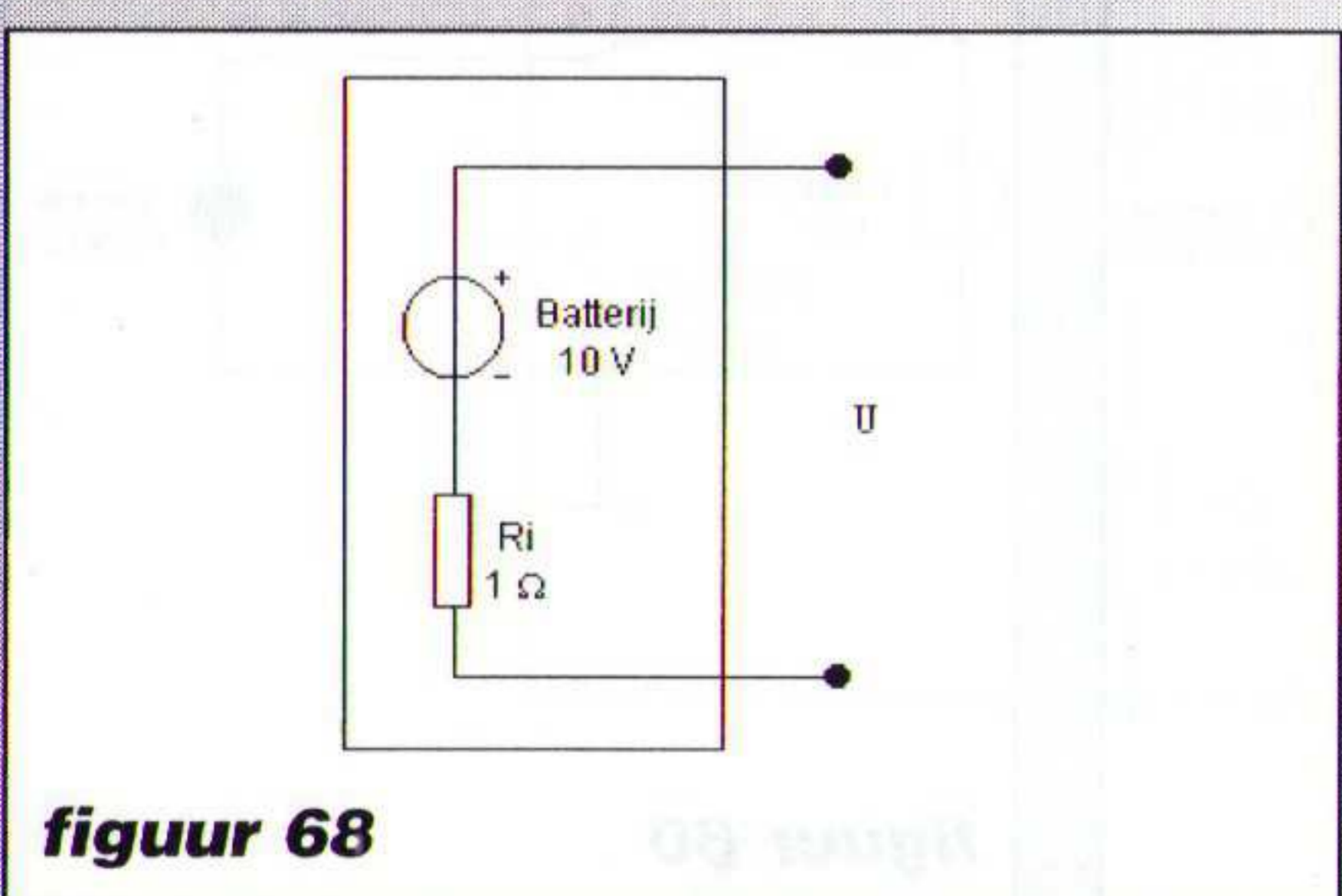
$$P = U \times I \text{ of } P = I^2 \times R$$

Beide formules zijn afgeleid van de formule, zoals we die behandeld hebben in de Wet van Ohm. Het lampje heeft een vermogen van 10 W en werkt op een maximale spanning van 5 V, terwijl de batterij 10 V levert. De weerstand van het lampje bedraagt in dit geval (bij een werkspanning van 5 V)

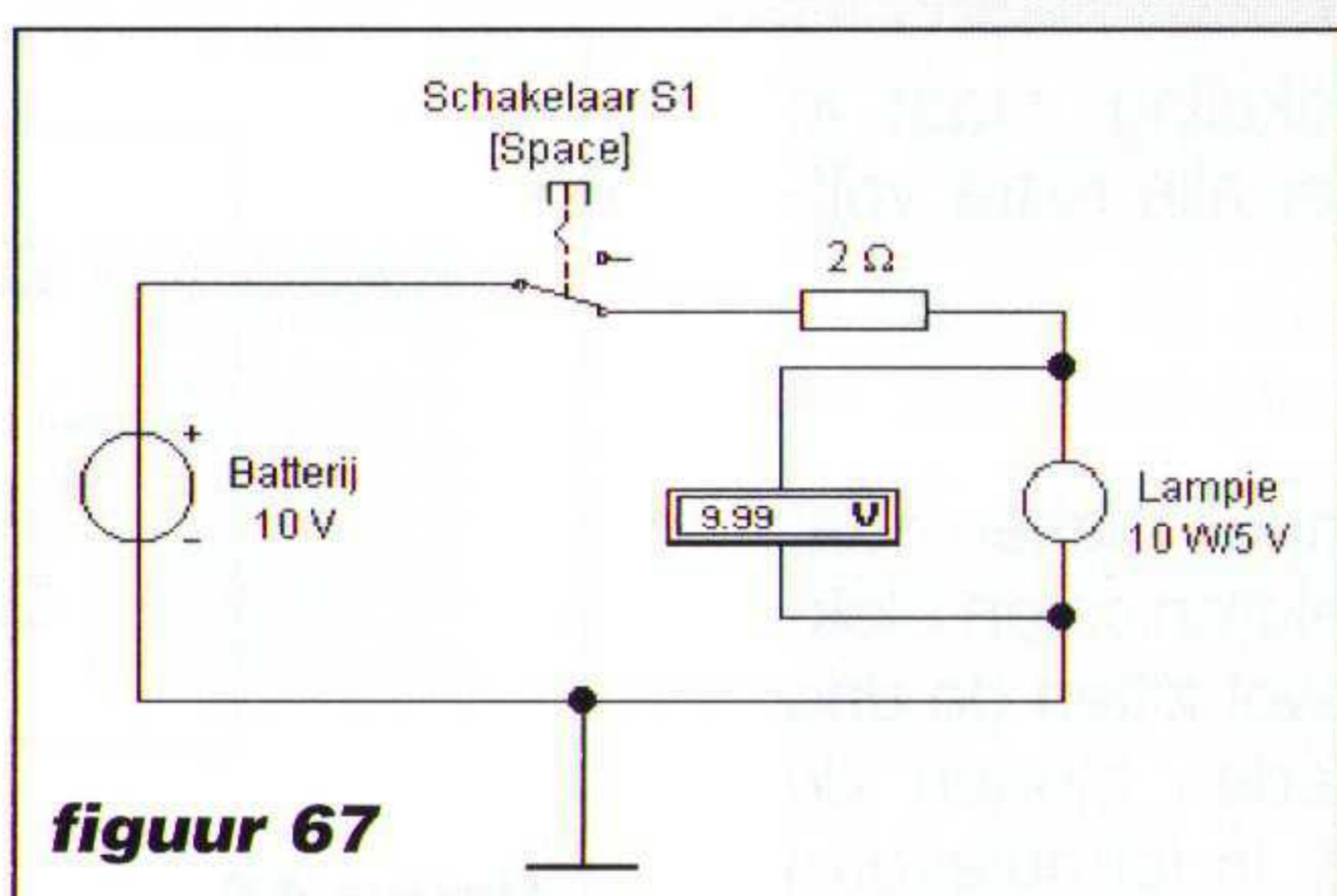
$$P = U \times I \rightarrow 10 \text{ W} = 5 \text{ V} \times I \rightarrow I = 10 / 5 = 2 \text{ A}$$

$$\text{De weerstand bedraagt } R = U / I \rightarrow R = 5 \text{ V} / 2 \text{ A} = 2,5 \text{ W}$$

De spanning van de batterij is 10 V, de voorschakelweerstand zal dus 5 V



figuur 68

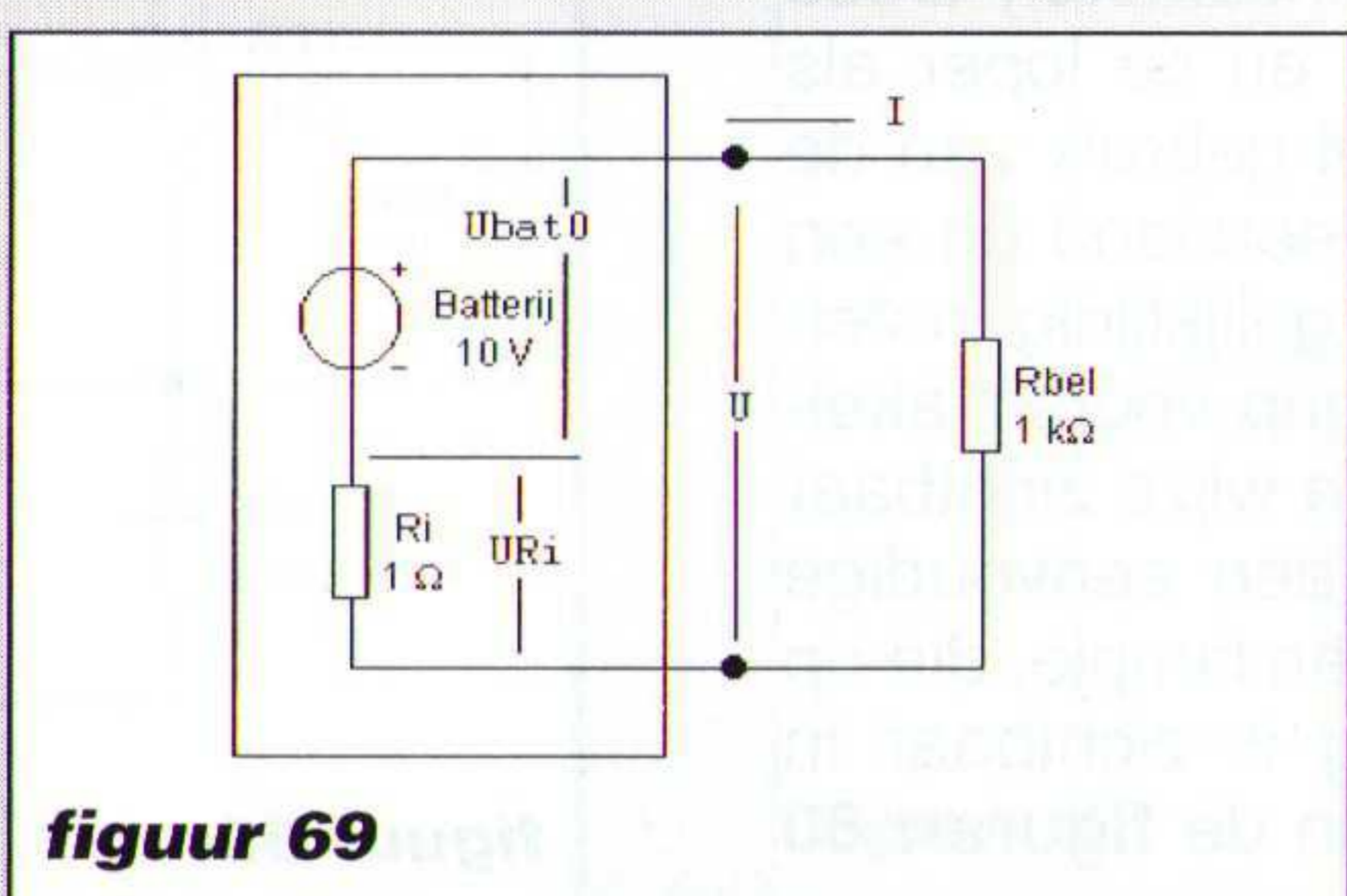


figuur 67

( $U_{\text{bat}} - U_{\text{lampje}}$ ) voor zijn rekening moeten nemen. We zien in de figuren dat we een kleine tolerantiewaarde die we kunnen inzetten voor de voorschakelweerstand.

### De spanningsbron

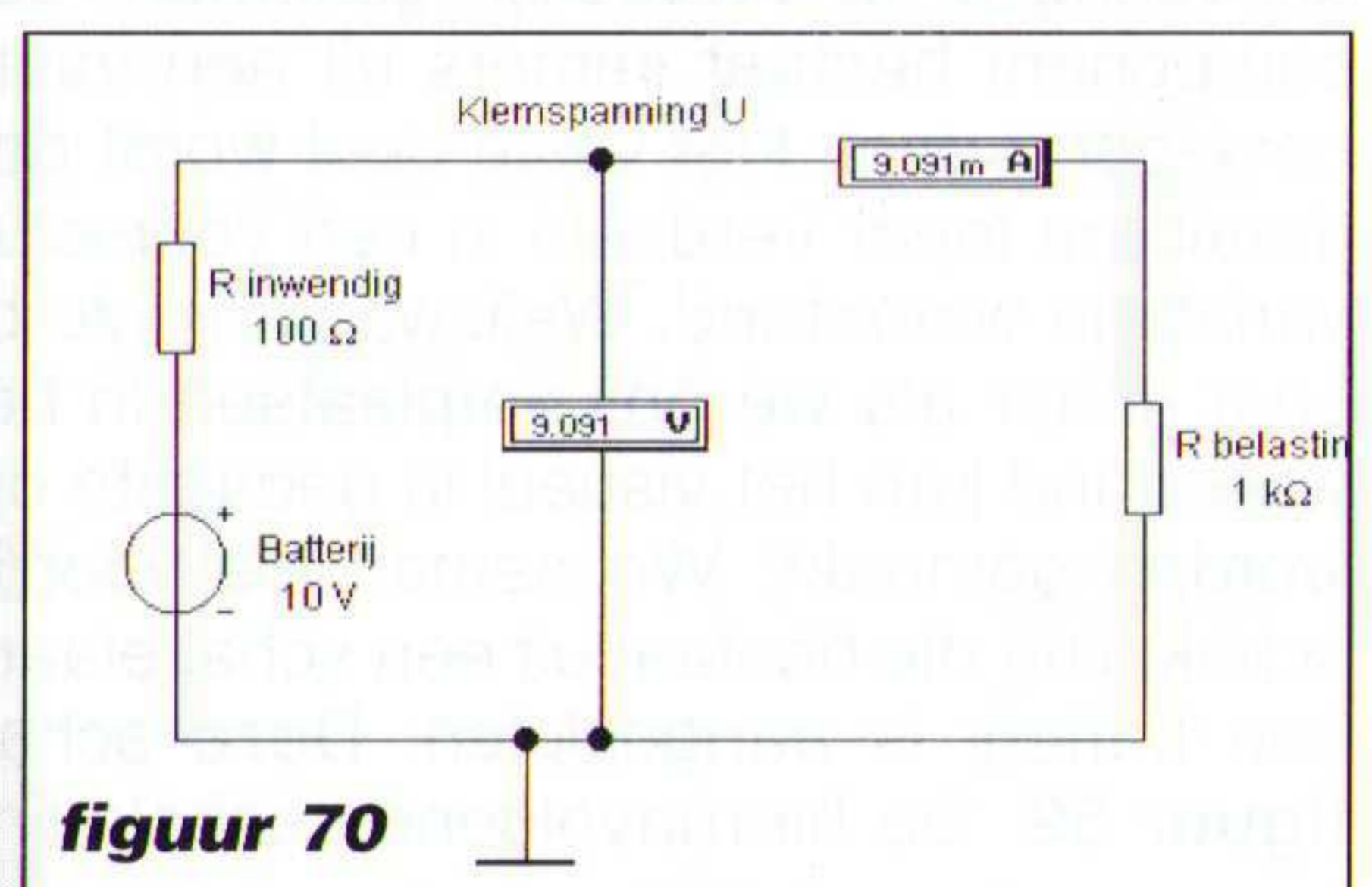
Inmiddels weten we al veel over weerstanden en hoe we een spanning kunnen reduceren tot een werkbare waarde voor de daarop aan te sluiten schakeling of component, zoals het lampje in ons vorige voorbeeld. De batterij en de voorschakelweerstand vormen feitelijk de spanningsbron voor het lampje. Immers met de voorschakelweerstand hebben we de waarde van 10 V van de batterij gereduceerd tot circa 5 V, een waarde die voor het lampje geen probleem vormt. We kunnen de combinatie van batterij en voorschakelweerstand zien als een door ons gecreëerde spanningsbron. We praten dan over een vangingschema van een ideale spanningsbron met zijn inwendige weerstand. Het schema ziet er uit als getekend in **figuur 68**. Wordt op de uit-



figuur 69

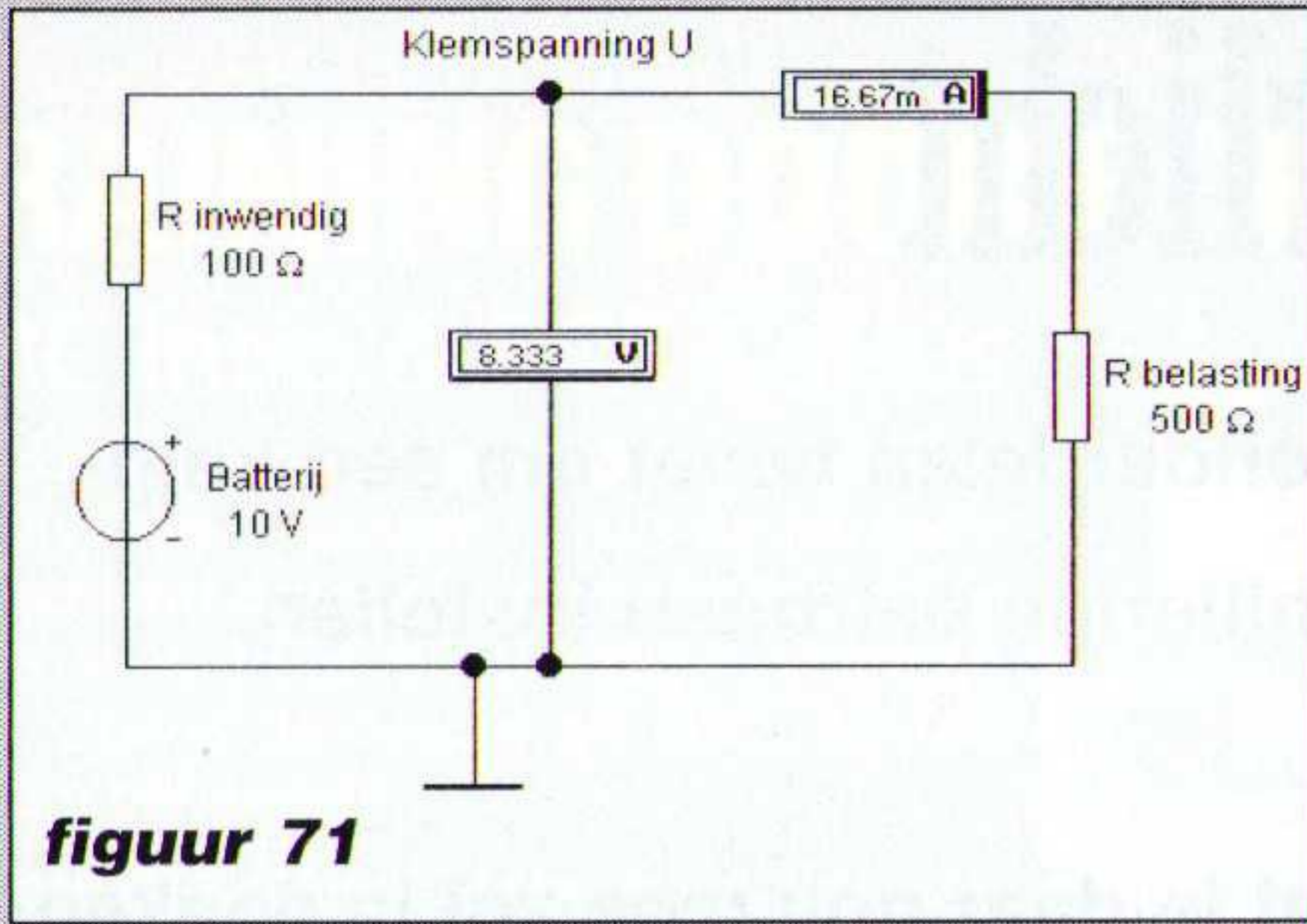
gangsklemmen van deze spanningsbron een belastingsweerstand geplaatst, verdeelt de spanning van de ideale spanningsbron zich over de inwendige weerstand  $R_i$  en de belastingsweerstand  $R_{\text{bel}}$ . Op deze wijze wordt ook de spanning van de ideale batterij  $U_{\text{bat0}}$  verdeeld in de spanning  $U_{Ri}$  en de spanning  $U_{\text{bel}}$ . In het ideale geval bedraagt de waarde van  $R_i$  0 Ω en is de batterijspanning  $U_{\text{bat0}}$  gelijk aan de klemspanning ( $U_{\text{bel}}$ )  $U$ . In **figuur 69** wordt dit nogmaals schematisch weergegeven.

Het zal duidelijk zijn dat de klemspanning  $U$  afhankelijk is van zowel  $R_i$  als van de belastingstroom  $I$ . Hoe groter de belastingstroom, dat wil zeggen hoe lager de belastingsweerstand, hoe lager de klemspanning wordt. In de **figuren 70, 71 en 72** is dat schematisch nog eens visueel gemaakt. De meetinstrumenten tonen duidelijk de invloed van de uitgangsstroom  $I$  aan op de klemspanning  $U$ . In **figuur 72** is bovendien zichtbaar dat als de belastingsweerstand  $R_{\text{belasting}}$  gelijk is aan de inwendige weerstand  $R_{\text{inwendig}}$  dat de klemspanning  $U$  gelijk is aan de helft van de batterijspanning. Dit klopt ook met hetgeen we inmiddels weten over weerstanden en hun invloed op de spanning en de deelspanningen. In de praktijk is de inwendige weerstand  $R_{\text{inwendig}}$  erg laag. We moeten hierbij denken aan maximaal enkele Ohms. Verlagen we de inwendige weerstand

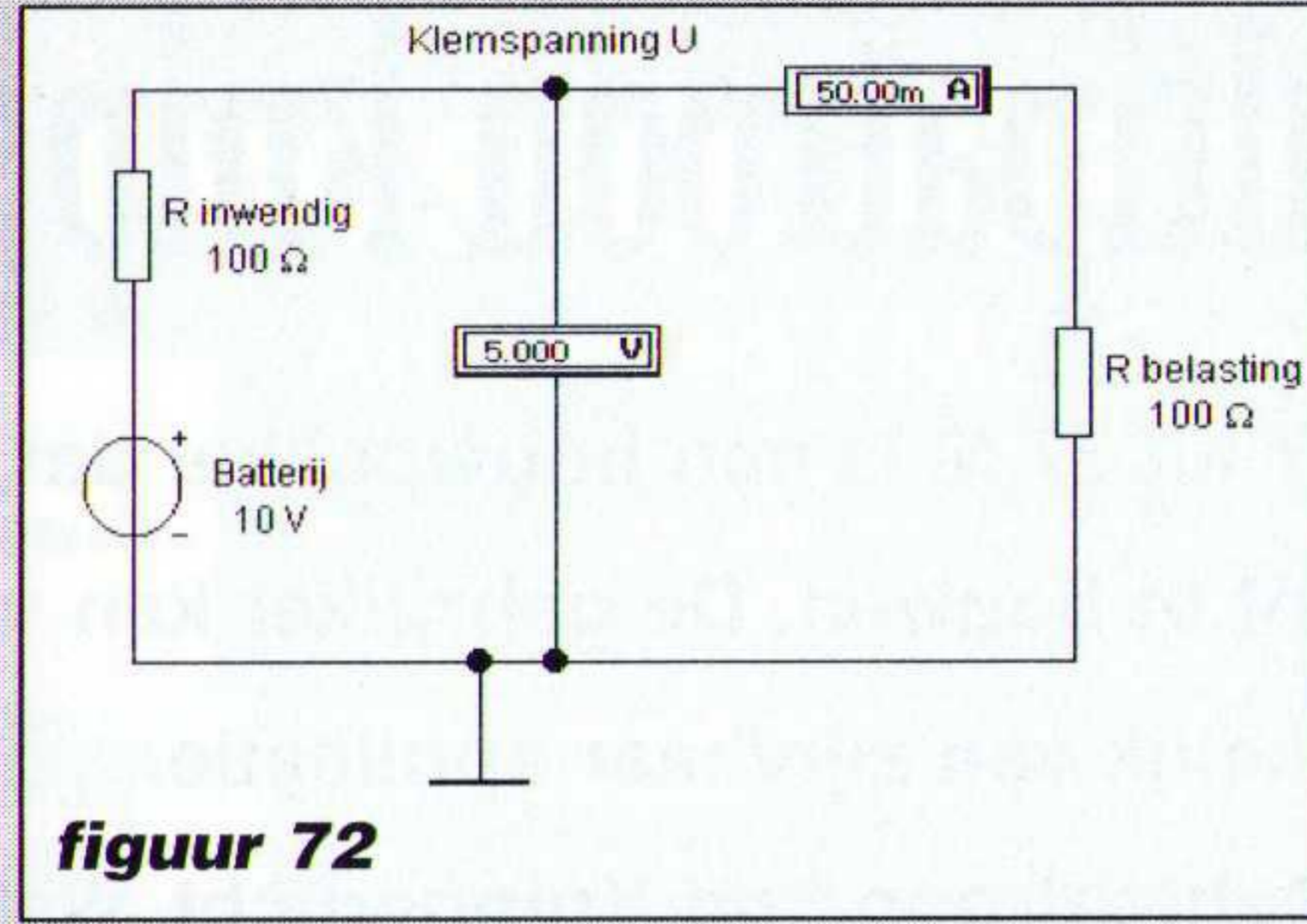


figuur 70

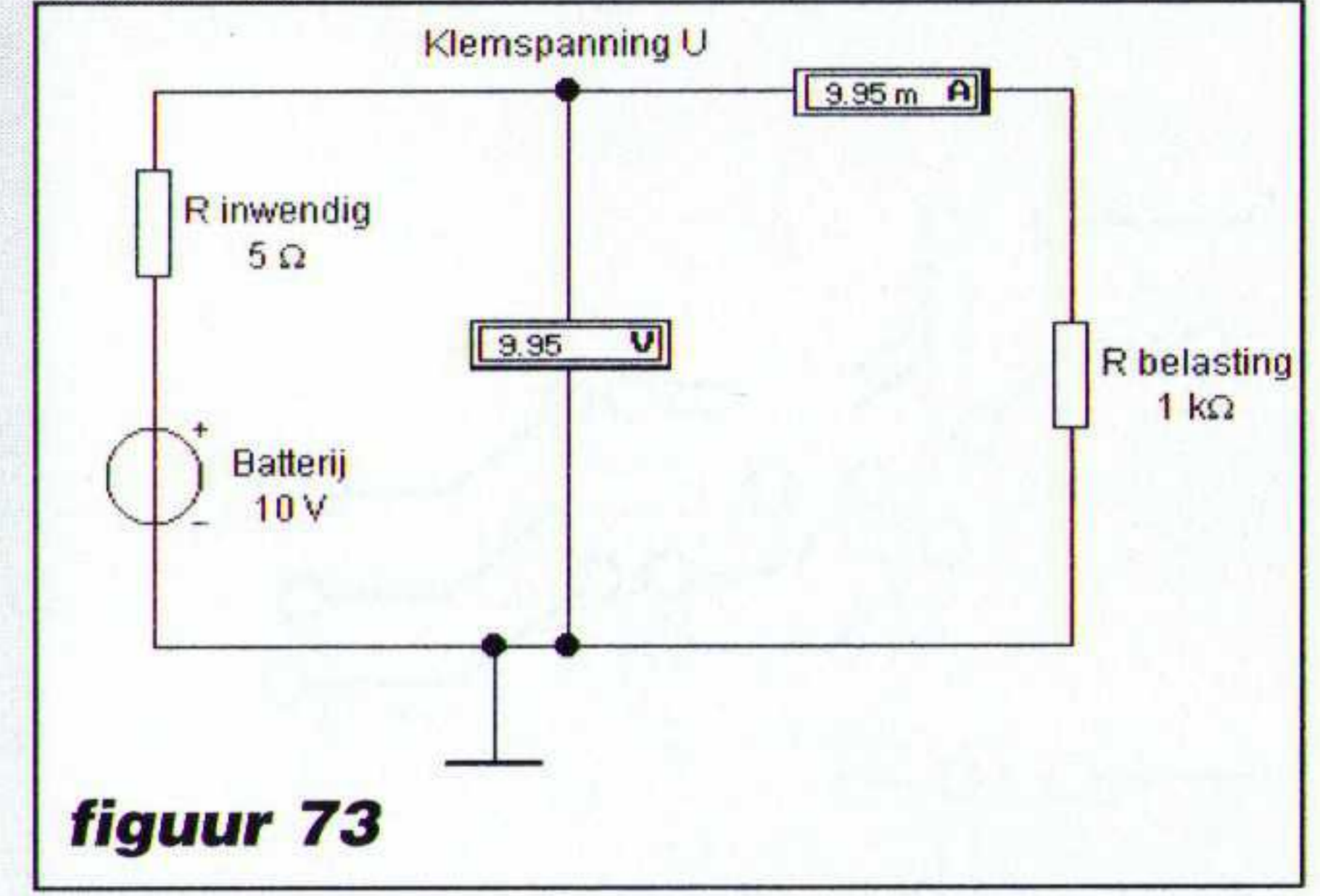




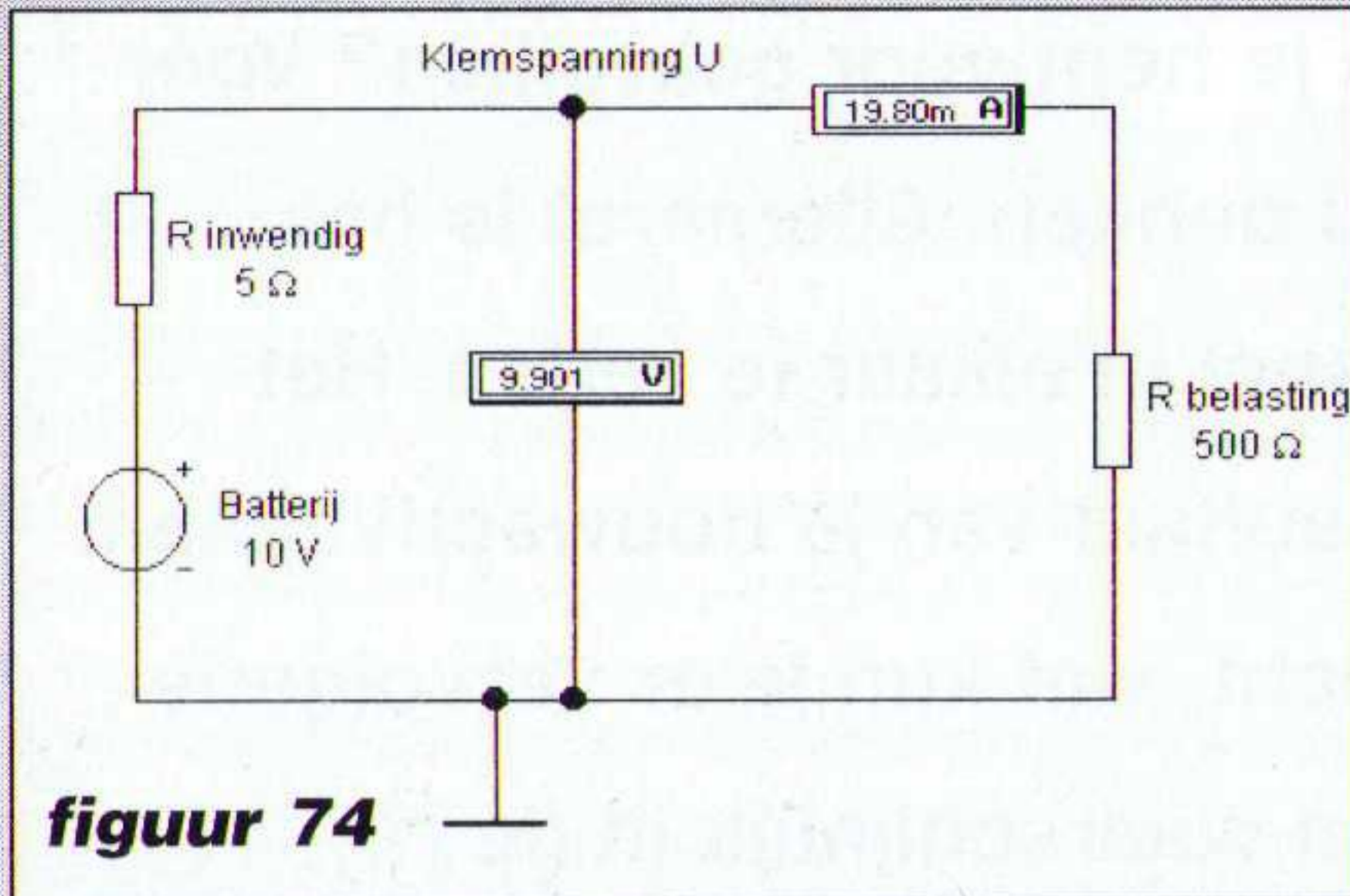
figuur 71



figuur 72



figuur 73



figuur 74

$R_{inwendig}$  tot bijvoorbeeld  $5 \Omega$ , zien we direct een aanzienlijke verandering optreden in het verloop van de klemspanning. Gaan we van dezelfde waarden van  $R_{belasting}$  uit, krijgen we de schakelingen van respectievelijk de figuren 73, 74 en 75.

### De Wet van Kirchhoff

Eén van de belangrijkste wetten binnen de elektronica is wel de zogenoemde Wet van Kirchhoff. Het is een van de meest toegepaste wetten als het gaat om het berekenen van een complexe schakeling die uit verschillende componenten, zoals weerstanden en stroombronnen (meer hebben we nog niet besproken) bestaat. De Wet van Kirchhoff bestaat eigenlijk uit twee delen, namelijk de stroomwet van Kirchhoff en de spanningswet van Kirchhoff. *De stroomwet van Kirchhoff zegt dat de som van alle takstromen, die in een knooppunt samenkomen gelijk is aan nul. De spanningswet van Kirchhoff zegt dat de som van de opeenvolgende takspanningen, die een lus vormen is bij een vast gekozen omloopszin in die lus, gelijk aan nul.* Zonder hier dieper op in te gaan zijn deze wetten gebaseerd op het gevolg van de quasi-stationaire benadering dat in een knooppunt geen ladingsopeenhoping kan plaatsvinden in combinatie

met de wet van behoud van lading waarbij er nimmer ergens netto een elektrische lading onstaat of verloren gaat. Bij de spanningswet gaat men ook uit van de quasi-stationaire benadering maar dan met als achtergrond dat het er niet toe doet langs welke weg een lading tussen twee punten wordt getransporteerd. In **figuur 76** wordt een schakeling weergegeven waarbij gebruik is gemaakt van weerstanden die zowel parallel als in serie staan. De complexe schakeling kan op deze wijze eenvoudig worden opgelost. Bovendien maakt het de stroomwet van Kirchhoff visueel aanschouwelijk. Op deze wijze kunnen veel complexe schakelingen worden teruggebracht tot een eenvoudig circuit, dat direct is te begrijpen. Misschien is het wel een goede oefening om te kijken of je met behulp hetgeen je tot op heden te weten bent gekomen ook kunt controleren of het schema in **figuur 76** met de stroomwaarden ook daadwerkelijk klopt.

Combinaties van spanningsbronnen  
Wat we tot nu hebben geleerd over weerstanden en spanningsbronnen, is van toepassing als we combinaties toepassen van verschillende spanningsbronnen. Een voorbeeld is het in serie schakelen van een aantal batterijen om een hogere spanning te realiseren of het kunnen leveren van een hogere stroom door het parallel schakelen van batterijen. Feitelijk komt het in serie of het parallel schakelen op hetzelfde neer als het rekenen met weerstanden. In **figuur 77** is een serieschakeling van spanningsbronnen weergegeven, terwijl in **figuur 78** een parallel schakeling van spanningsbronnen wordt getoond. In **figuur 77** kunnen we de parameters berekenen aan de hand van de formules

$$U_{tot} = U_{01} + U_{02} + U_{03} + \dots + U_{0n}$$

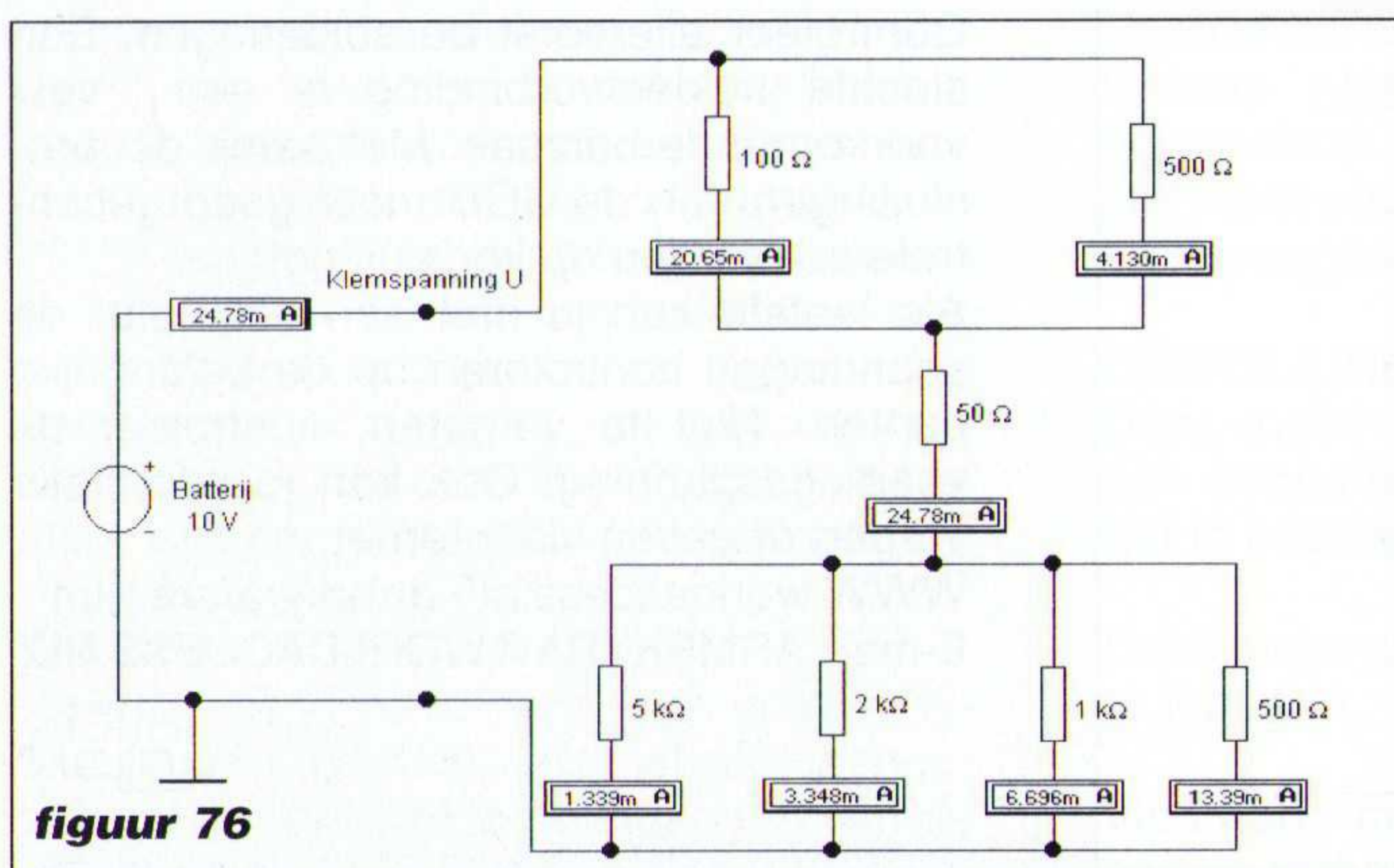
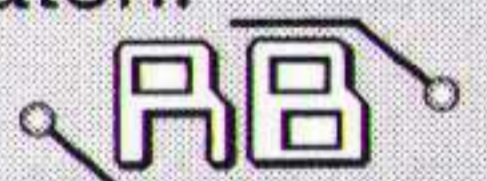
$$R_{itot} = R_{i1} + R_{i2} + R_{i3} + \dots + R_{in}$$

Voor **figuur 78** gelden de volgende formules

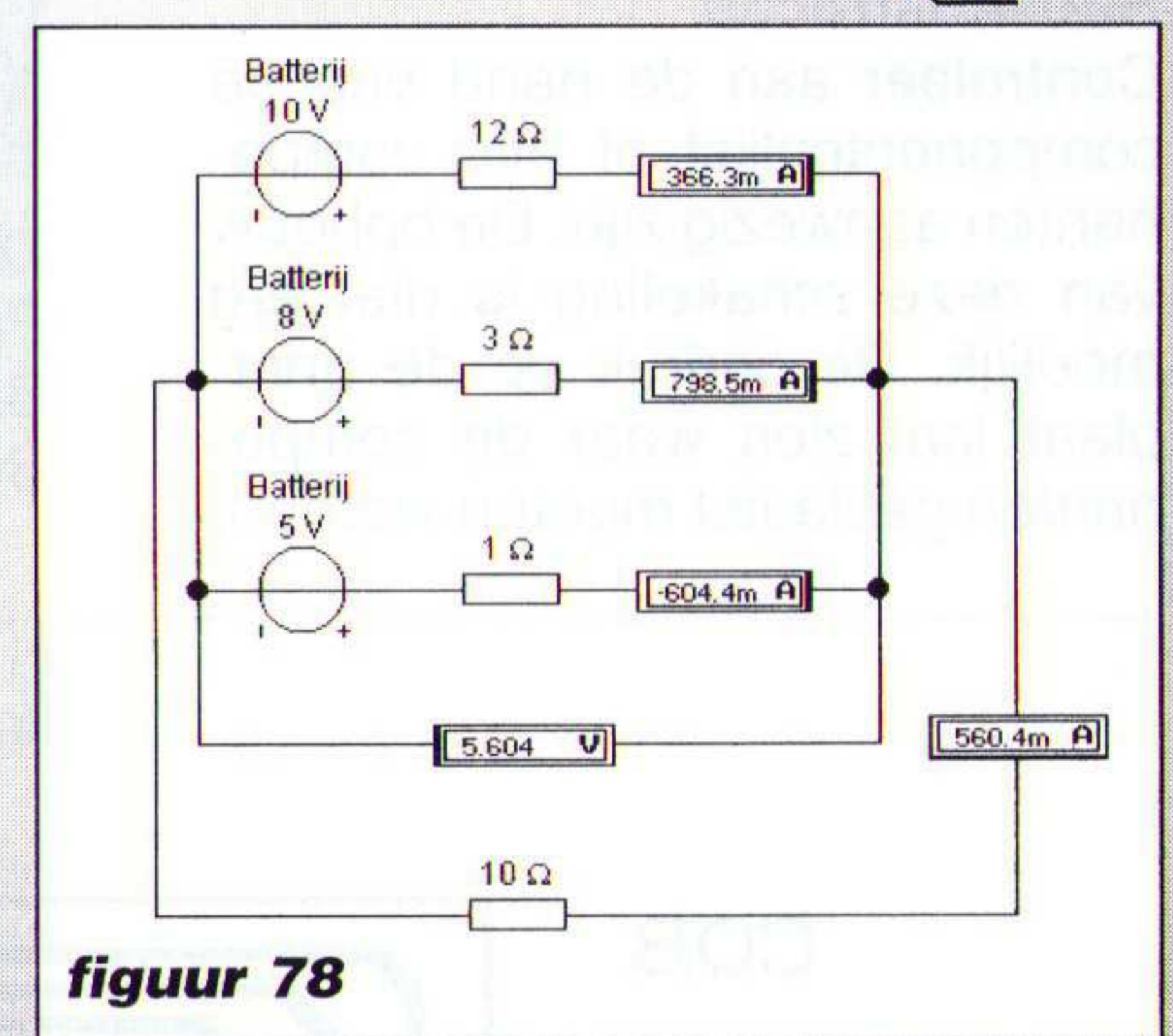
$$I_{tot} = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$$

$$1/R_{itot} = 1/R_{i1} + 1/R_{i2} + 1/R_{i3} + \dots + 1/R_{in}$$

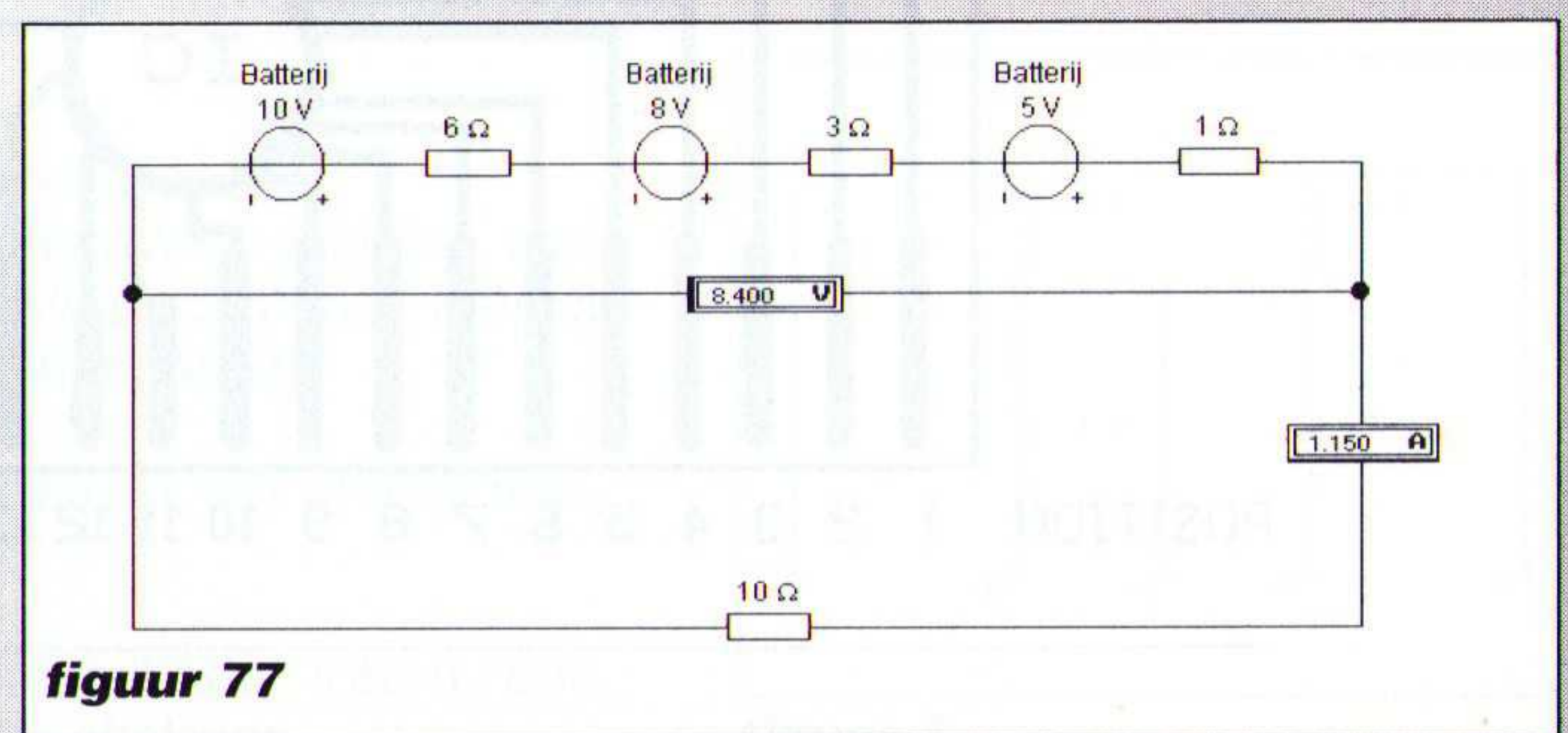
Zouden we de berekeningen met de resultaten van de simulatie vergelijken, zullen we kleine verschillen ontdekken. Deze verschillen worden veroorzaakt door de verschillende inwendige weerstanden die we hebben toegepast. Bij de berekeningen gaan we uit van de ideale gevallen, waardoor we bij de simulatie een werkelijk overzicht verkrijgen van de praktische resultaten.



figuur 76



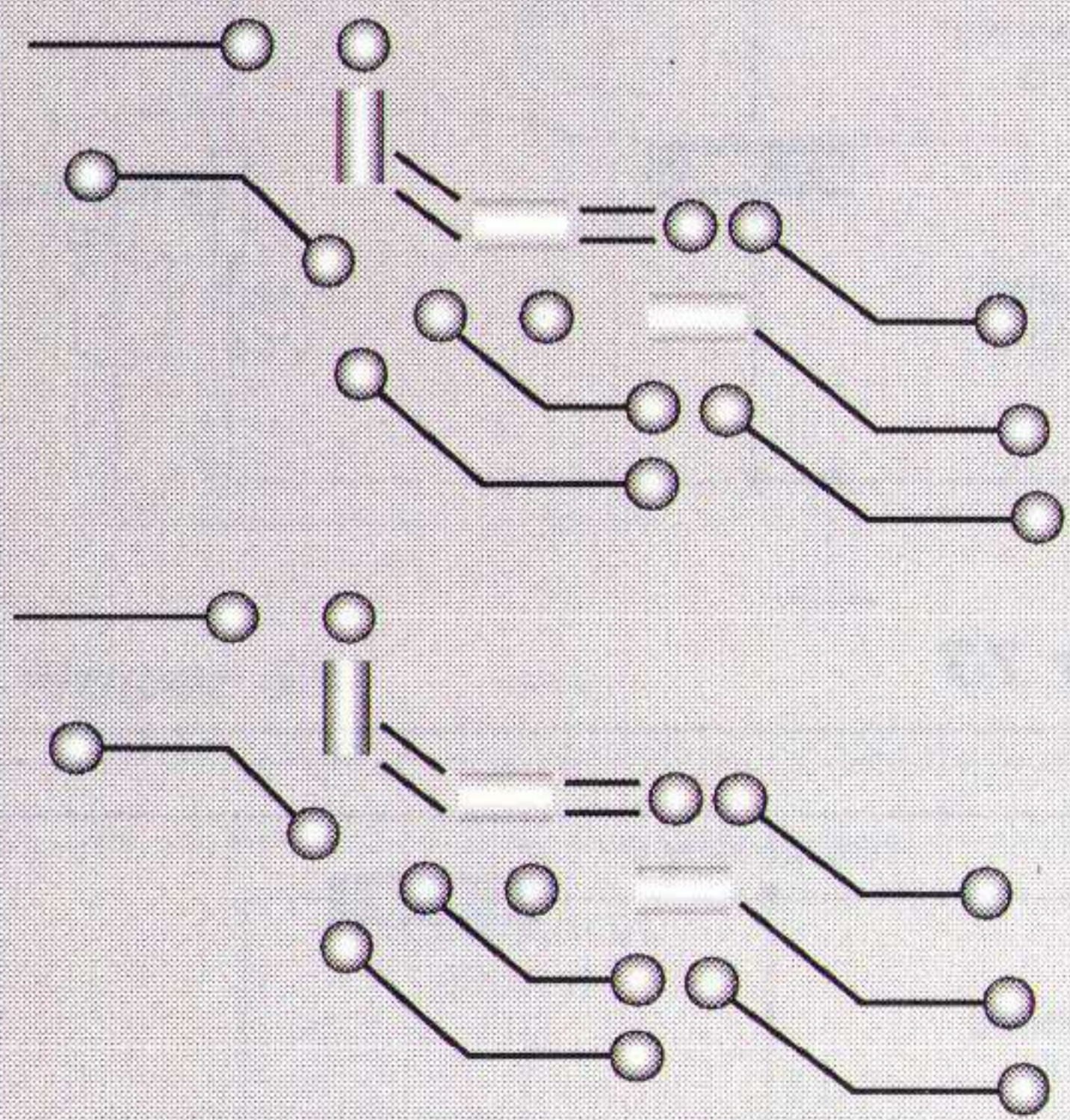
figuur 78



figuur 77



# Multipatroon knipperlicht



De DIY kit 37 M is een bouw pakket dat alle onderdelen bevat om een knipperlicht te bouwen. De gebruiker kan verschillende patronen instellen, afhankelijk van zijn/haar applicatie.

Een Multipatroon Led Knipperlicht, wat moet je daar nou mee zul je denken. Een eenvoudige schakeling, maar waar kun je hem voor gebruiken? Voor meer zaken dan je op het eerste gezicht zou denken. Allereerst is het natuurlijk een leuk bouw pakketje om even snel in elkaar te zetten. Het werkt altijd en je hebt direct en zichtbaar resultaat van je bouwactiviteiten. Goed, nou heb je een werkend led knipperlicht, wat kun je er vervolgens allemaal mee doen. Amerikanen zouden hem waarschijnlijk in de Kerstboom hangen, maar Nederlanders houden over het algemeen niet van dat soort kitsch. Bovendien hebben we de Kerst net achter ons.

## Enkele applicaties:

Voor kinderen zou het aan de achterzijde van hun fiets gemonteerd kunnen worden. Het is leuk, het valt op in het donker en het verhoogt de veiligheid.

De schakeling kan ook zeer goed gebruikt worden als imitatie inbraakbeveiliging, bijvoorbeeld voor auto of motor. U kunt dan desgewenst 1 of meerdere LED's plaatsen, zodat het een zeer realistisch beeld geeft.

Ook is het LED Knipperlicht zeer goed toepasbaar in de Modelbouw, bijvoorbeeld als alarmverlichting of als vliegtuigidentificatieverlichting.

## Bouwinstructie

Controleer aan de hand van de componentenlijst of alle componenten aanwezig zijn. De opbouw van deze schakeling is niet erg moeilijk. De opdruk op de printplaat laat zien waar de componenten geplaatst moeten worden.

Het is verstandig om te beginnen met het solderen van de laagste componenten, en daarna de hogere componenten.

Vervolgens plaatsen we de LED's en het COB IC. Let goed op bij het plaatsen van de LED's deze moeten op de juiste manier (richting) geplaatst worden. Voor de draadbrug (link) kan je het afgeknipte draad van de weerstand gebruiken. Als laatste worden de draden gemonteerd (Let op: rood is altijd +).

## Componentenlijst

### Weerstanden 5%, 1/4 W:

220K $\Omega$	R1
100 $\Omega$	R2

### Halfgeleiders:

Led rood	L1,L2,L3,L4,L5
GF2391	COB

### Diversen:

Printplaat	PCB K37M
Batterij clip	
Schakelaars	K1,K2

## Werking

De COB (Chip On Board) is een CMOS IC die werkt op een spanning van 2 V tot 3,6 V. Dit IC is ontwikkeld voor speelgoed en waarschuwingslampen. De vijf LED's gaan volgens een bepaald patroon knipperen. Het patroon kan geselecteerd worden met de CYCLE schakelaar. Als eenmaal het gewenste patroon gevonden is kan deze vastgezet worden met de HOLD schakelaar.

Er zitten slecht twee weerstanden op de print een 220 k $\Omega$  weerstand als oscillator weerstand en een 100  $\Omega$  om de stroom door de LED's te begrenzen.

## Bediening

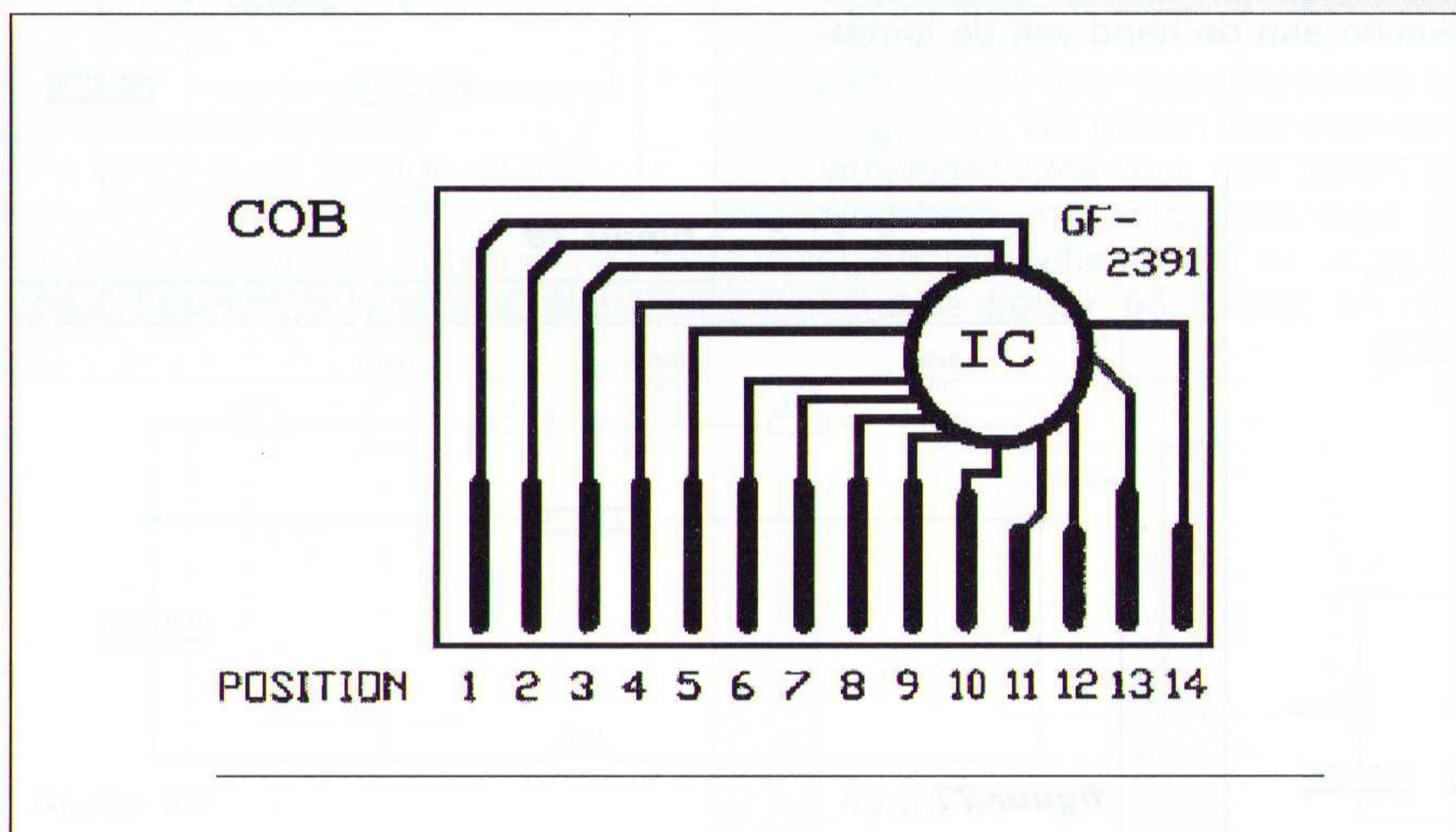
Als je op de CYCLE-schakelaar drukt zullen alle zeven patronen doorlopen worden. Het patroon blijft een aantal seconden actief nadat de schakelaar is losgelaten. Zolang de CYCLE schakelaar wordt vastgehouden blijft het patroon actief en kun je deze vastzetten met de HOLD schakelaar. Het patroon dat in HOLD staat blijft dan actief. Je kunt ook d.m.v. het aan en uit schakelen van de HOLD schakelaar de zeven patronen doorlopen.

## Wat te doen als het niet werkt

Controleer allereerst de solderingen. Een slechte soldeerverbinding is een veel voorkomende oorzaak. Met name de aansluitingen van de COB moet goed gecontroleerd worden op kortsluiting!

Als laatste kun je met een voltmeter de spanningen controleren op de belangrijke punten. Niet te vergeten, controleer de voedingsspanning. Ook kan je informatie vragen of geven via Internet:

WWW.worldaccess.nl/~armrkyra/are.htm  
E-mail: ARMRKYRA@WORLDACCESS.NL





# Stappenmotor controller

Dit bouw pakket maakt het mogelijk om twee unipolaire stappenmotoren via de parallelpoort van een PC te besturen. Er zijn in dit ontwerp ook vier digitale ingangen opgenomen. Deze ingangen kunnen gebruikt worden voor bijv. monitoring schakelaars. De schakeling heeft geen externe voeding nodig, de stappenmotoren uiteraard wel.

De schakeling is zo ontworpen dat deze in een D-connector (RS-232) behuizing past. Er wordt standaard een diskette meegeleverd met een DOS besturingsprogramma om de motor te besturen. Dit programma wordt compleet geleverd met een C broncode.

## Bouwinstructie

Allereerst wordt de printplaat aan de twee D25-connectoren gesoldeerd. De male connector past op positie X1, dit is de connector die in de parallelpoort past van de PC. De female connector past op positie X2. Deze connectoren worden als eerste geplaatst omdat het eenvoudiger solderen is als er zich nog geen andere componenten op de printplaat bevinden. De printplaat komt tussen deze twee rijen met aansluitpunten. Zorg ervoor dat de aansluitpunten in het midden van de soldeereilandjes zitten en dat ze geen sluiting maken met de printbaan ernaast.

De connector past maar op een manier. Test voor het solderen of de behuizing van de connector goed past.

Vervolgens solderen we de diodes en de 1k weerstanden op de printplaat (zie componentenopstelling op de printplaat). Let op de juiste plaatsing (richting) van de diodes.

In plaats van een 3k3 weerstandsarray, worden er acht 3k3 weerstanden meegeleverd. Buig de draadjes scherp om en soldeer ze parallel aan elkaar in RP1. De eerste komt tussen 1 en 16, de tweede tussen 2 en 15 enz. Als laatste plaatsen we de transistoren, let ook hier op de juiste plaatsing (richting).

De top van de transistoren mag niet meer dan 5 mm boven de printplaat uitsteken, anders past de connectorbehuizing niet. Dit kun je realiseren door de transistoren 20° te buigen. Vind je dit te lastig dan kun je ook gaten in de connectorbehuizing boren op de plaats van de transistoren. Dit geeft extra koeling bij het gebruik van zwaardere stappenmotoren die meestal meer dan één ampère stroom gebruiken.

## Werking

De schakeling bevat acht high-gain NPN-transistoren (Q1-Q8). Deze worden aangestuurd door de acht data-uitgangen van de PC parallelpoort. De transistoruitgangen

zijn open collectorschakelingen. Dit betekent dat de belasting tussen de collector en de plus van de voeding komt. Om de transistoren te beschermen tegen de hoge inductieve spanningen van de motorspoelen, zijn de diodes (D1-D8) opgenomen.

Ook zijn er vier ingangen opgenomen, die beschermd zijn voor spanningen hoger dan 5 V. Deze ingangen worden beveiligd door de 5,1V zener diodes (Z1-Z4). De weerstanden (R1-R4) zorgen voor de stroombeveiliging van de zenerdiodes.

Dit bouw pakket is eigenlijk een digitale I/O module voorzien van 8 actieve-laag uitgangen en 4 beveiligde ingangen. De uitgangen kunnen gebruikt worden om relays, LED's, lampen en andere aan/uit apparaten mee aan en uit te schakelen. De uiteindelijke functie van het bouw pakket wordt bepaald door de software die meegeleverd wordt met het bouw pakket, in dit geval een stappenmotor.

## Stappenmotoren

Stappenmotoren zijn een speciaal type motoren. In plaats van rustig rond te draaien, verplaatsen ze zich schoksgewijs in stappen. Elke stap heeft een vaste hoek bijv. als de hoek van één stap 3,6° is, dan zijn 100 stappen één complete omwenteling (360°).

## Er zijn twee typen stappenmotoren:

### BIPOLAIRE motoren

Deze hebben twee spoelen. De volgorde van het aansturen van de spoelen bepaalt welke richting de motor draait.

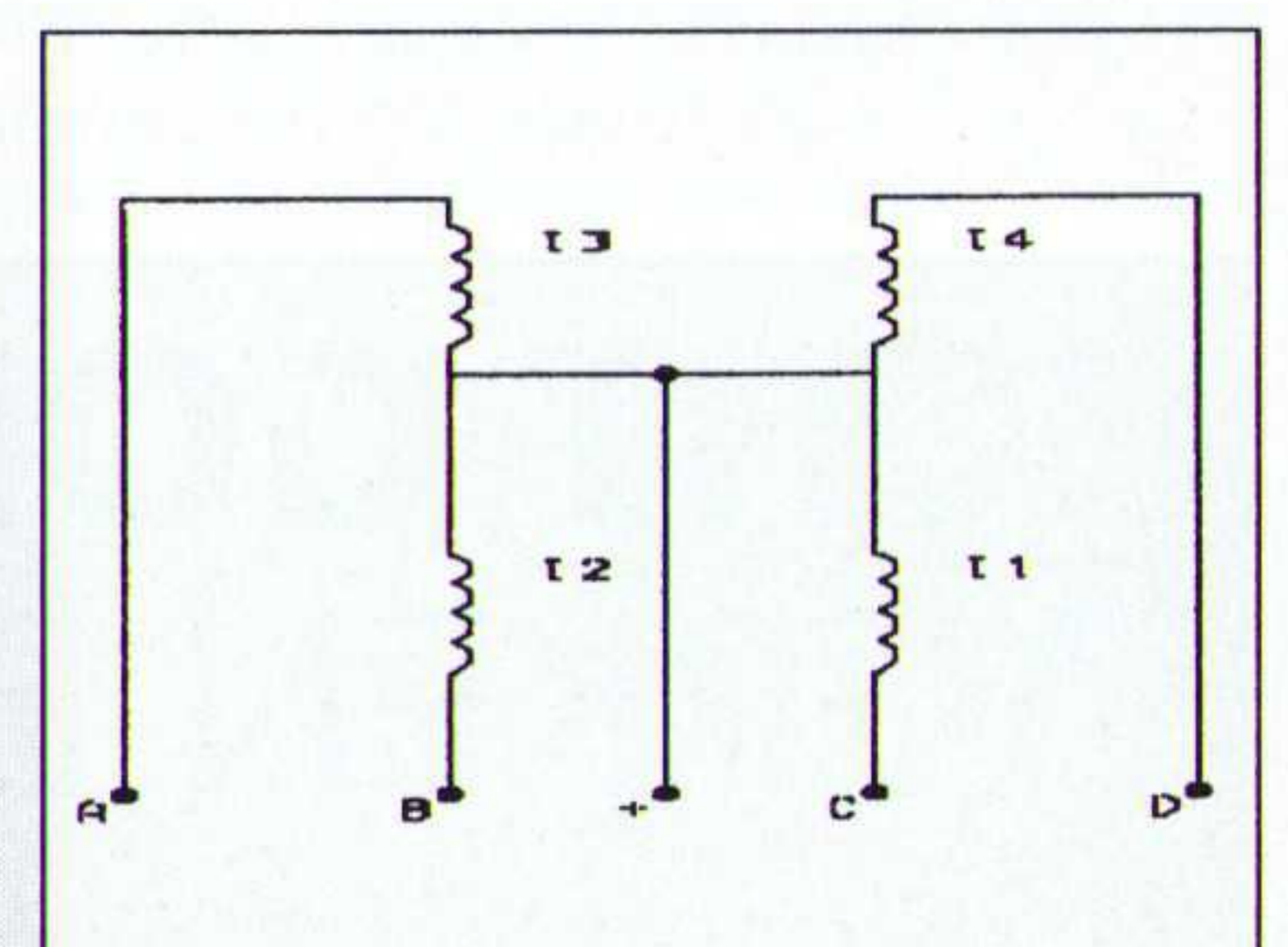
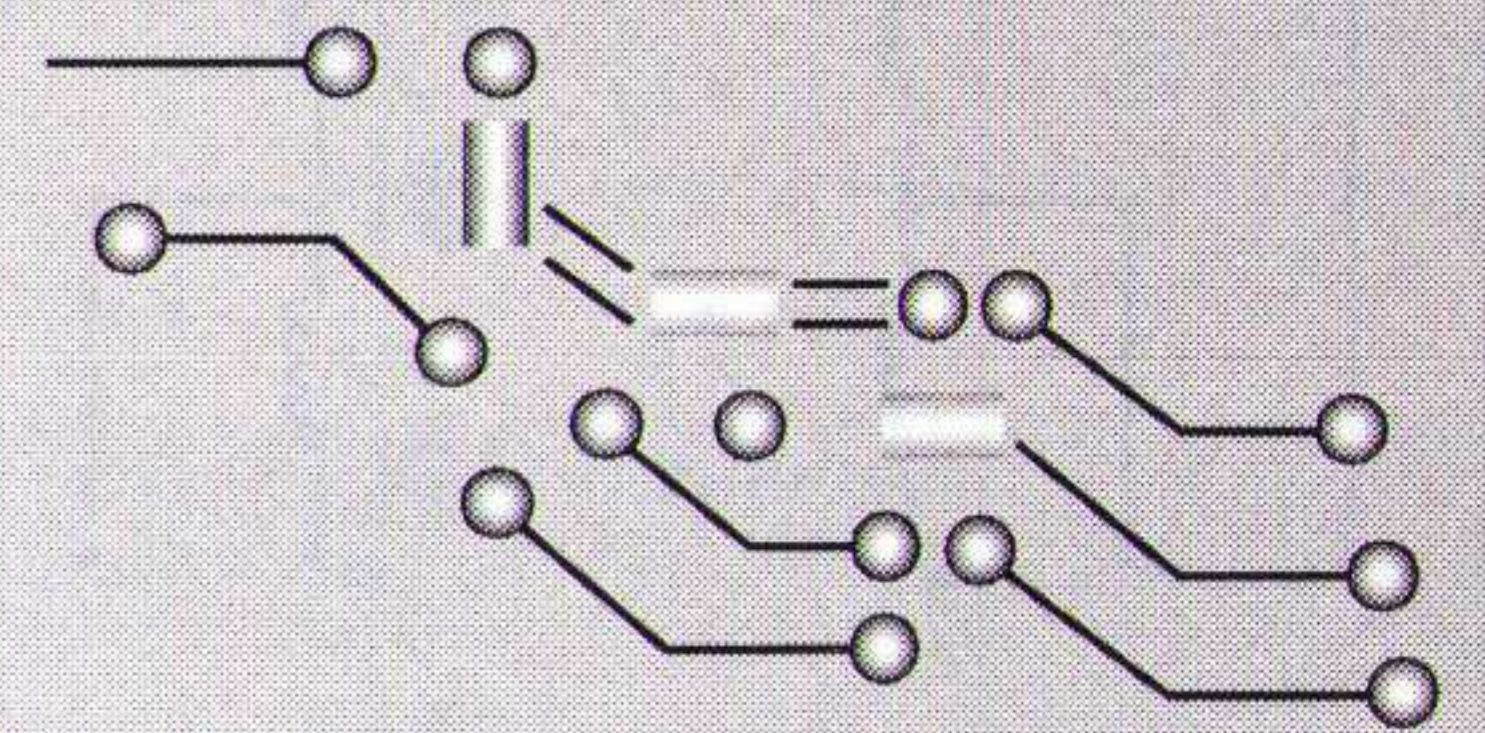
Deze motoren hebben maar vier draden en kunnen **niet** bestuurd worden met dit bouw pakket. Dit type motoren komt bijna niet meer voor en ze zijn dan ook erg moeilijk verkrijgbaar.

### UNIPOLAIRE motoren

Deze motoren hebben twee spoelen met een centrale aftakking zodat het geheel lijkt te bestaan uit vier spoelen.

Deze motoren hebben vijf, zes of acht aansluitdraden.

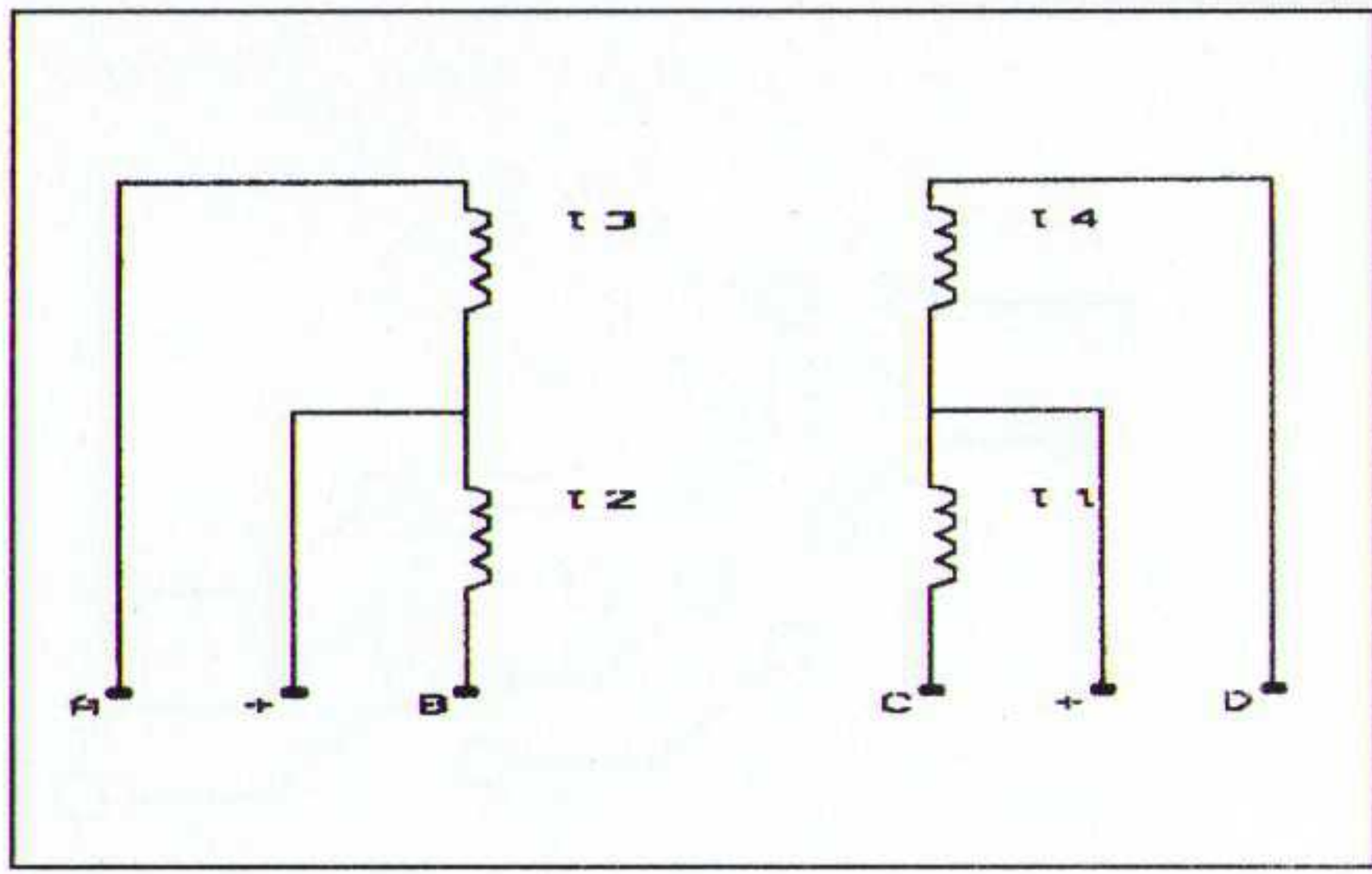
Vijfdrads-motoren hebben intern een gemeenschappelijke aftakking.



figuur 1

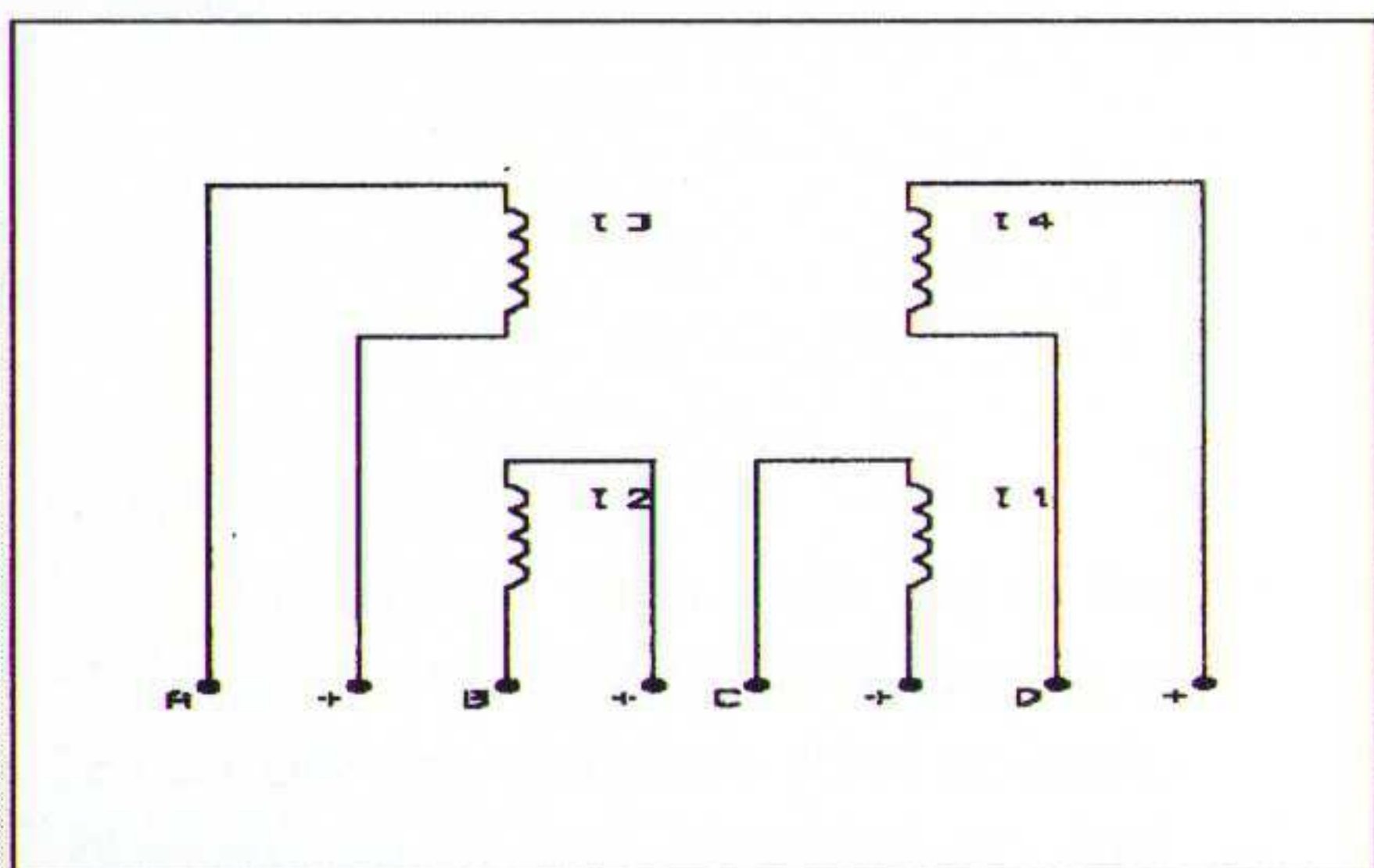


Zesdraads-motoren hebben gescheiden aftakkingen en moeten extern doorverbonden worden.



figuur 2

De achtdraads-motoren hebben afzonderlijke aansluitdraden voor elke spoel. De vier externe aftakdraden worden extern doorverbonden.



figuur 3

### Unipolaire stappenmotor volgorde

Stappenmotoren roteren door de spoel(en) in een bepaalde volgorde te voorzien van energie. Onderstaande tabellen geven de drie gemeenschappelijke volgordes aan om stappenmotoren te laten draaien. De stappen worden herhaald wanneer de tabel eindigt. De draairichting wordt bepaald door de aanstuur- volgorde van de spoelen.

1) Tweefasen volgorde. Deze methode voorziet twee spoelen gelijktijdig van energie zodat de motor de grootste koppel (kracht) heeft. Dit is de meest gebruikte methode.

stap	spoel	A	B	C	D
1		1	1	0	0
2		0	1	1	0
3		0	0	1	1
4		1	0	0	1

2) Wave-volgorde. Deze methode voorziet één spoel van energie waardoor er een gelijkmatiger beweging ontstaat. Bij deze methode heeft de motor minder koppel (kracht).

stap	spoel	A	B	C	D
1		1	0	0	0
2		0	1	0	0
3		0	0	1	0
4		0	0	0	1

3) Halve-stap methode. Deze methode is een samenvoeging van de twee voorgaande methodes. Met deze methode kan de motor met een halve stap verplaatst worden. Een motor die normaal een stap van  $3,6^\circ$  (100 stappen) neemt, kan nu stappen maken van  $1,8^\circ = 200$  stappen. Ook bij deze methode heeft de motor minder koppel (kracht).

stap	spoel	A	B	C	D
1		1	0	0	1
2		1	0	0	0
3		1	1	0	0
4		0	1	0	0
5		0	1	1	0
6		0	0	1	0
7		0	0	1	1
8		0	0	0	1

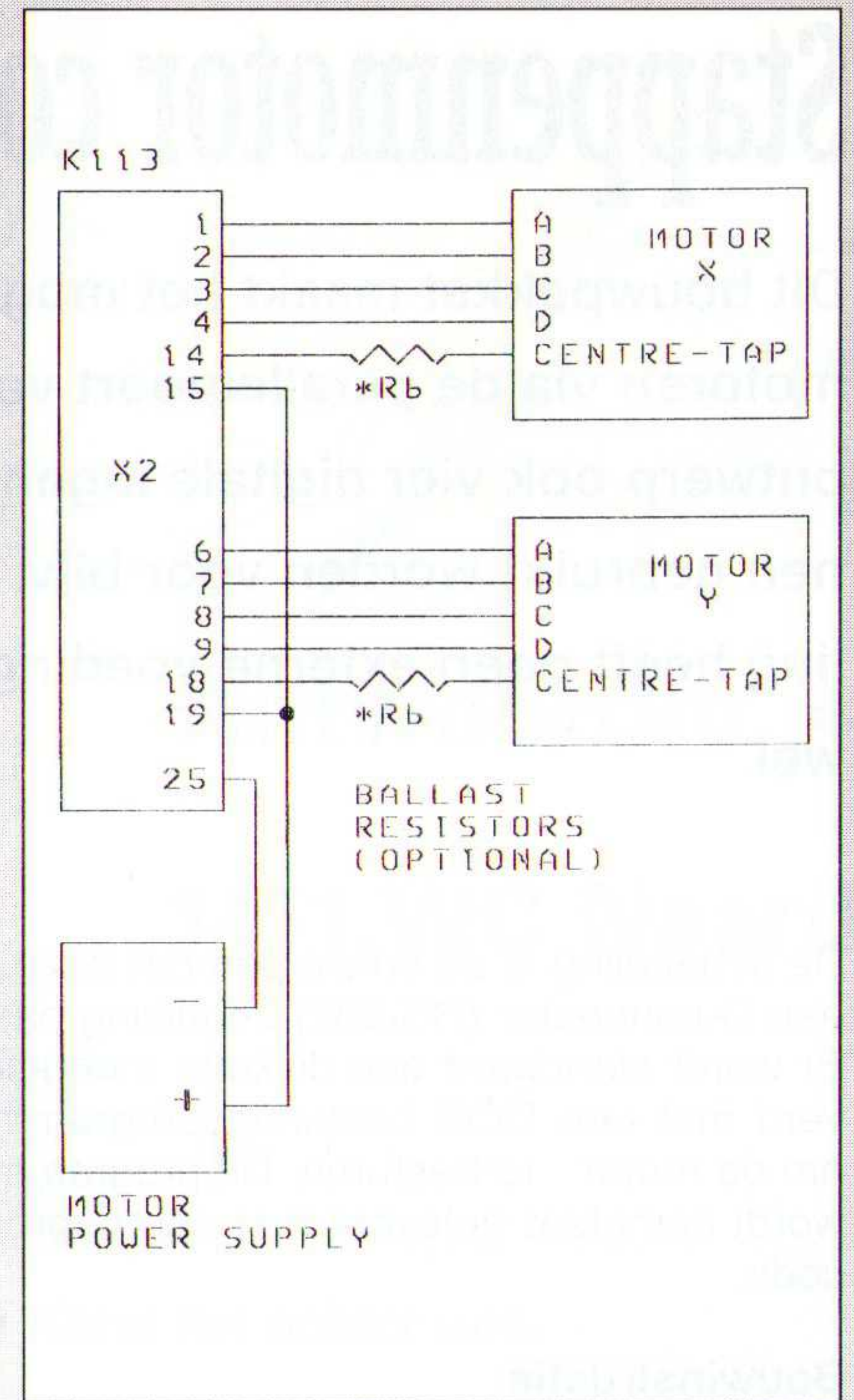
Omdat de motoren mechanisch zijn, is de frequentie van de stap- pulsen erg belangrijk. De motor moet eerst de voorgaande stap hebben afgemaakt, voordat een nieuwe puls wordt aangeboden.

Worden de pulsen te snel aangeboden dan zal de motor;

- \* Niet bewegen
- \* Trillen i.p.v. draaien
- \* Onregelmatige stappen doen, heen en terug
- \* In de verkeerde richting draaien

### Welke stappenmotoren gebruiken

Dit bouw pakket is getest met diverse stappenmotoren. De output transistoren kunnen belast worden met een continue stroom van 3 ampère, echter ze worden dan wel erg heet. Let op, de transistoren worden nog warmer wanneer de motor niet stap voor stap draait, maar continue.



figuur 4

Wij hebben diverse motoren gebruikt uit bijv. oude 5.25" diskdrives. Wanneer we deze motoren enkele uren achtereen lieten draaien, verbruikten ze gemiddeld 450 mA stroom bij de twee fasen methode. De transistoren werden nauwelijks warm bij deze lage stroom.

Welke motoren gebruikt kunnen worden hangt dus af van de stroom die ze trekken. Tot 1 ampère kunnen de transistoren het gemakkelijk aan. Daarboven zal er extra gekoeld moeten worden met koelplaatjes of lucht.

### Motorsnelheid en belastingsweerstand

Stappenmotoren hebben een belastingsweerstand nodig voor de maximale snelheid en om sneller te reageren.

Niet voor alle applicaties is een belastingsweerstand noodzakelijk.

De spoelen in de motor gedragen zich inductief als er spanning opgezet wordt. De laadstroom van een spoel is dan logaritmisch. Wordt de spoel aangestuurd door een constante stroombron, dan is de laadstroom een rechte lijn.

# ECHT GOEDE C++ PROGRAMMEURS

WERKEN BIJ **ULTIMATE** TECHNOLOGY

In een inspirerend internationaal georiënteerd team ontstaat de beste EDA-Software. Volop promotiekansen. Check onze Internet site [www.ultiboard.com](http://www.ultiboard.com) voor meer informatie of bel 035-6944444.



De maximale snelheid van een stappenmotor wordt bepaald door de tijd die de spoel nodig heeft om op te laden. Het is te duur om een echte constante stroombron te gebruiken, maar het effect van een constante stroombron kan worden benaderd door een belastingsweerstand te gebruiken. Deze belastingsweerstand wordt in serie geschakeld met de spoel. Er moet dan wel een met een hogere spanning gevoed worden dan de werkelijke motor spanning.

De waarde van de belastingsweerstand kan als volgt berekend worden:

$$\frac{V_v - V_m}{I_m}$$

Voedingsspanning - Motorspanning  
De stroom die de motor trekt bij gebruik

Een veel voorkomende belastingsweerstand is 10 Ohm/5 W

### Aansluiten van de stappenmotor

De stappenmotoren (niet meegeleverd) worden verbonden met het bouw pakket d.m.v. een meegeleverde male D25-connector. De onderstaande tabel geeft de pinaansluiting van de connector weer.

De pennen 14-17 en 18-21 zijn verbonden met de plus van de voeding voor de motoren. Twee motoren kunnen van spanning worden voorzien door één of twee voedingen.

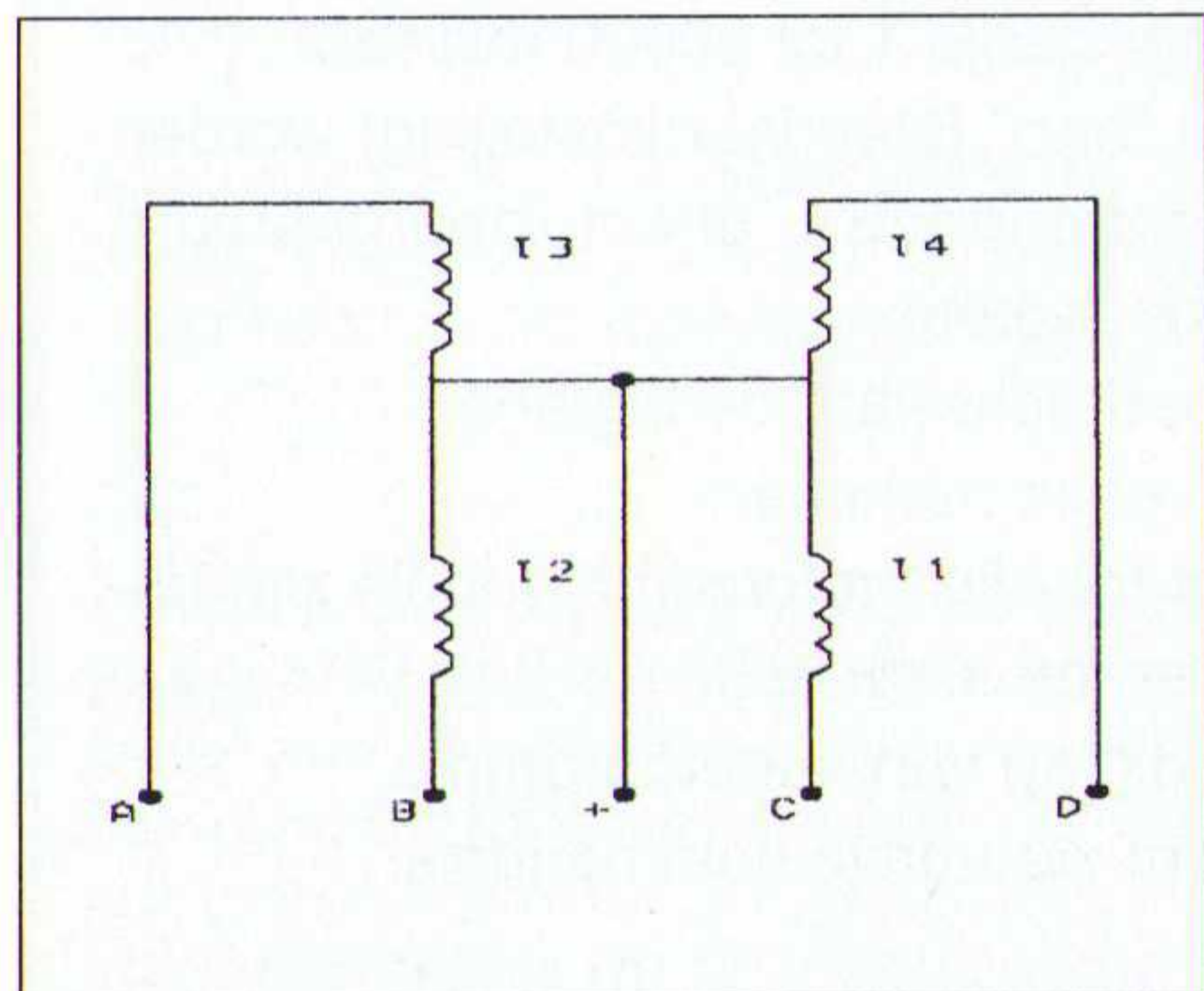
### Trial and error

Bij de meeste stappenmotoren zijn de aansluitdraden niet voorzien van labels. Ook bij gebruikte motoren is meestal niet bekend welke draad wat is. Dit betekent dus dat je zelf uit moet zoeken hoe de motor aangesloten moet worden. De beste methode is nog altijd de 'trial and error'-methode. Met wat gezond verstand en een multimeter komen we een heel eind.

### Vijfdrads-motor (fig 5)

De weerstand tussen een willekeurige draad en een aftakking is ongeveer de helft van de weerstand over een hele spoel.

Begin met het meten wanneer je een draad hebt die t.o.v. alle andere draden

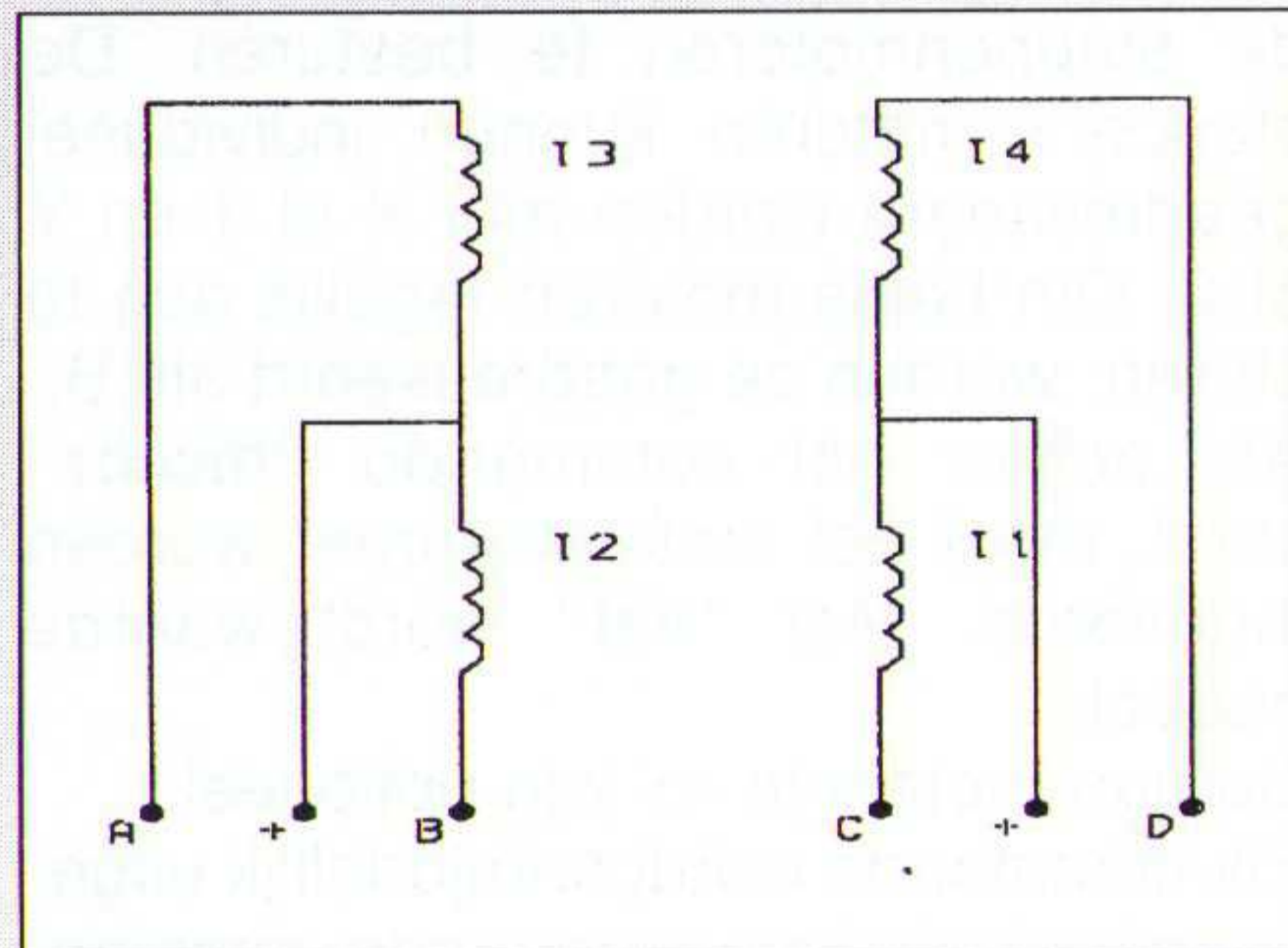


figuur 5

dezelfde weerstand geeft. Dit is dan de centrale aftakking.

### Zesdrads-motor (fig 6)

Selecteer als eerste de drie draden van de twee afzonderlijke spoelen. Wanneer er een oneindig hoge weerstand gemeten wordt tussen twee aansluitdraden, dan zijn dit draden van afzonderlijke spoelen.

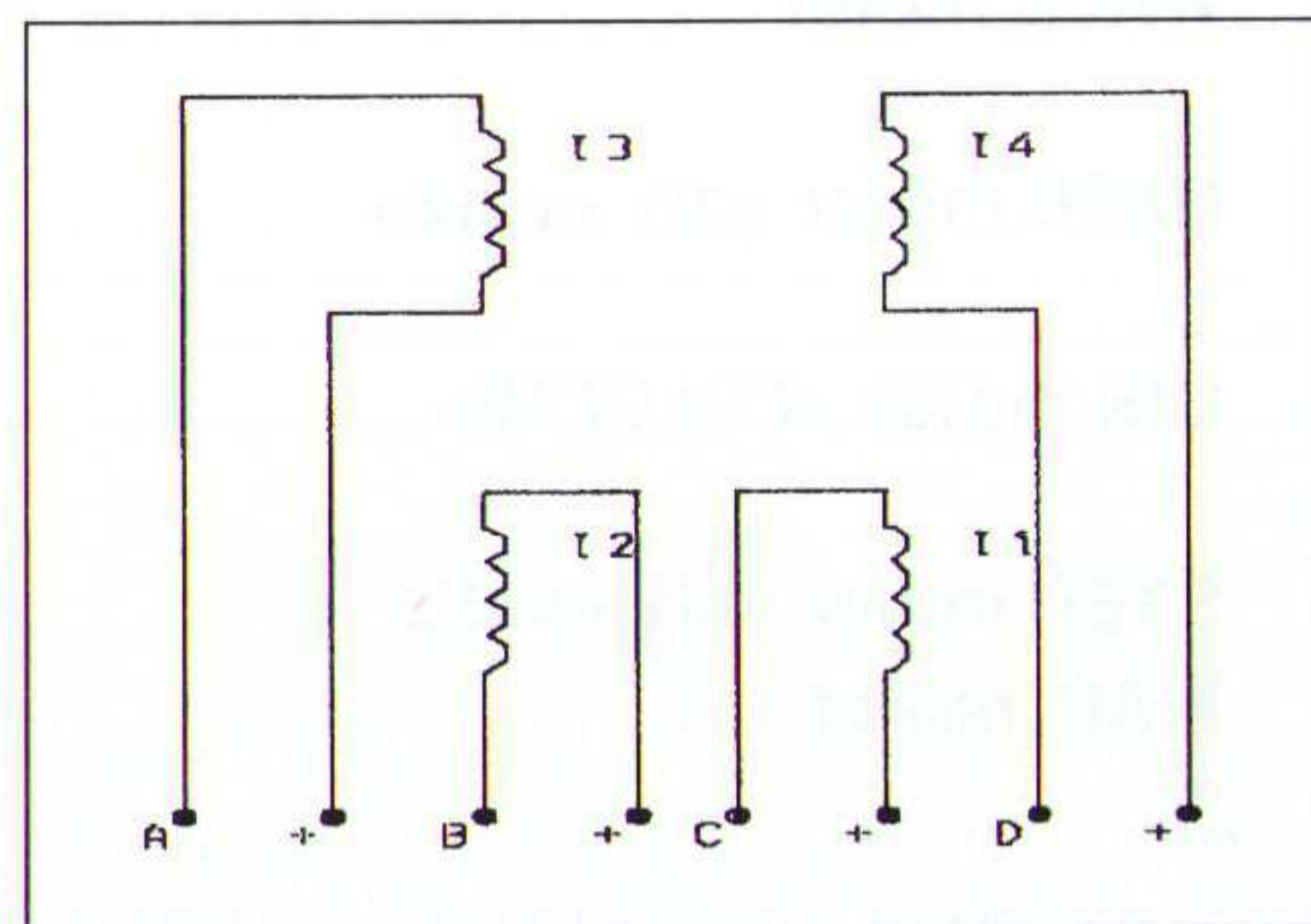


figuur 6

Wanneer de spoelen gescheiden zijn is het eenvoudig om d.m.v. de hierboven beschreven halve weerstand methode de midden- aftakking te vinden.

### Achtdraads-motoren (fig 7)

Er zijn vier spoelen met elk twee aansluitdraden. Selecteer ook hier weer eerst de afzonderlijke spoelen zoals hierboven beschreven. Controleer of de middenaftakkingen van twee spoelen intern zijn doorverbonden.



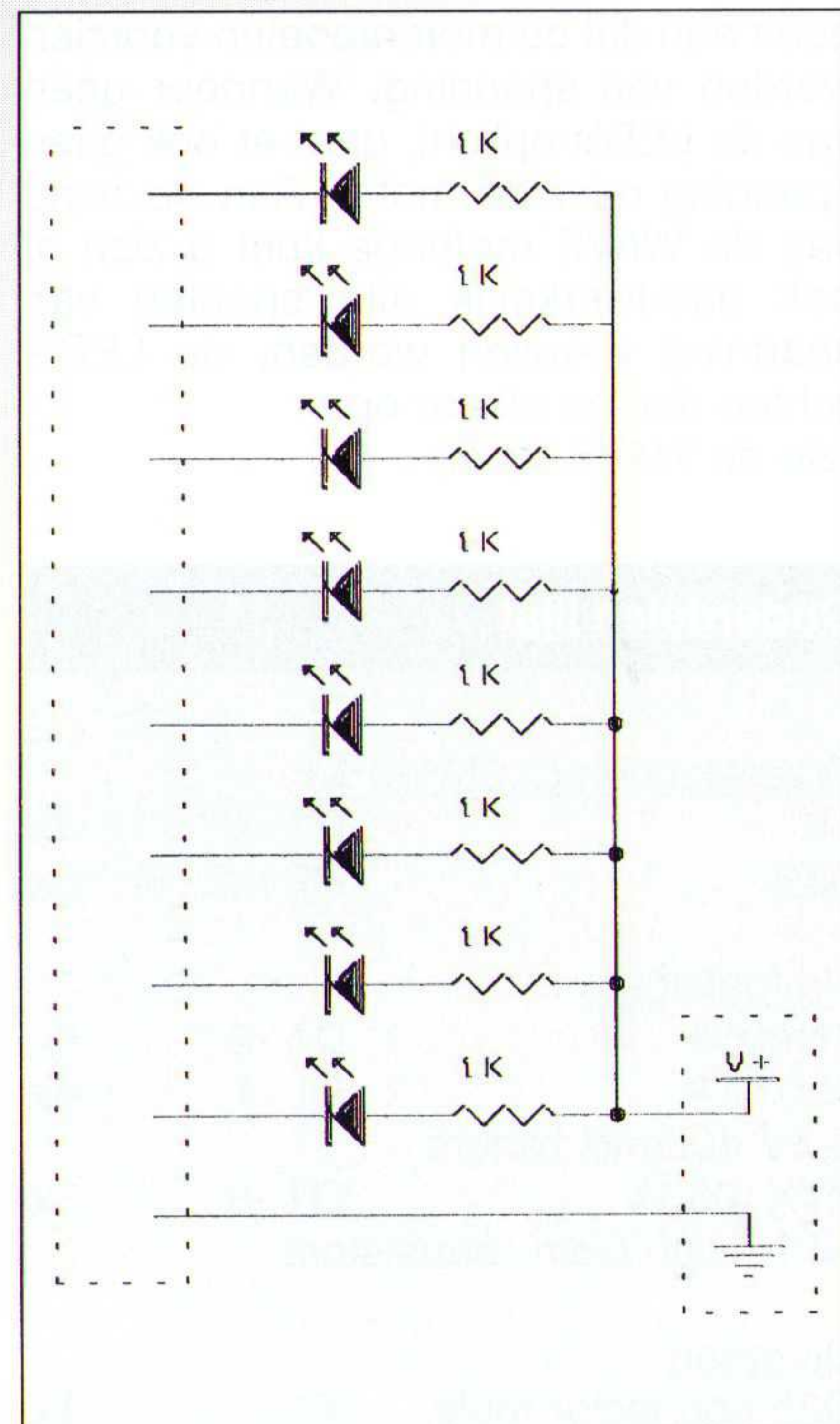
figuur 7

Nadat de draden zijn uitgezocht, markeer je ze met A,B,C ,D en de middenaftakking met +

### De praktijktest

Met behulp van tabel 1 en figuur 4 kun je de draden van de motor solderen aan de meegeleverde male D25 connector. Vergeet niet om de voeding voor de motor aan te sluiten! Verbind nu de male D25 connector met connector X2 van het bouw pakket.

Sluit het bouw pakket aan op de parallelpoort van de PC. Zorg ervoor dat de PC op dat moment uitstaat. Zet de PC aan en start het programma K113 op (dualstep.exe). Er verschijnt dan een command prompt in beeld.



figuur 8

Typ nu achter de command prompt het commando

"RATE X 1000". Dit commando geeft het tempo aan (1 stap per seconde). Geef nu het commando SPIN X. Motor X zou nu moeten gaan draaien met 1 stap per seconde. Als dit niet gebeurt kun je als eerste de voedingsspanning van de motor controleren. Als de spanning goed is, dan moeten de ABCD draden onderling verwisseld worden. Dit is weer een kwestie van trial and error. Als de draden goed gegroepeerd zijn, blijven er 4 mogelijke combinaties over; AB & CD, AB & DC, BA & CD en BA & DC. Wanneer de groepeerselectie niet goed is dan zijn er 6 combinaties mogelijk. **Laat A zitten, dit is het referentiepunt.**

Combineer BCD,BDC,CBD,CDB,DBC en DCB.

**LET OP ! Zet altijd de PC en de voeding van de motor uit, als je de draden onderling verwisselt.**

Als de bovenstaande combinaties allemaal geprobeerd zijn en de motor werkt nog steeds niet, dan kan dat de volgende oorzaken hebben;

- \* Slechte soldeerverbinding
- \* Toch een combinatie overgeslagen
- \* Er is geen motorspanning
- \* Motor is defect

Er is een eenvoudige manier om te zien of de motor spanning krijgt en om de werking van het bouw pakket te testen. Dit doen we met LED's en 1k weerstanden, die we verbinden met de motor-ingang en de plus van de motorvoeding (zie fig 8). Het oplichten van de LED's



geeft aan dat de motorspoelen voorzien worden van spanning. Wanneer geen van de LED's oplicht, gaat er ook geen spanning naar de motor. Aan de hand van de WAVE methode kunt u zien of ook daadwerkelijk alle spoelen van spanning voorzien worden, de LED's lichten dan na elkaar op. (zie de WAVE tabel)

### Onderdelen lijst

#### Weerstanden (0,25W/5%)

1K	R1 -4	4x
3K3	RP1:A - H	8x

#### Halfgeleiders

1N4004	D1 -8	8x
1N751A	Z1 -4	4x

5,1V 400mW zeners

ZTX1053A	Q1 -8	8x
----------	-------	----

NPN High Gain transistors

#### Diversen

D25 connector male	X1	1x
D25 connector female	X2	1x
Plastic D behuizing		1x
Printplaat	K113 pcb	1x
Diskette		

#### Voor motor aansluiting

D25 connector compleet	1x
Flatcable	1x

Zelf zorgen voor de stappenmotoren!

### Software

De meegeleverde software (dualstep.exe) maakt het mogelijk om met dit bouw pakket twee motoren te besturen. Het is een DOS programma geschreven met Borland Turbo C 3.0. De C bron code wordt standaard meegeleverd op de diskette.

De software kent twee verschillende modes:

1) standalone mode, om dit programma op te starten, type je; DUALSTEP</poort> poort = LPT poort nummer (1,2,3 of 4).

De voorgeprogrammeerde poort is poort 1. Bijv. DUALSTEP/2 gebruikt dus LPT poort 2.

2) batch mode, in deze mode verwerkt het programma commando's die zich in een text file bevinden. Standaard DOS I/O adressering wordt gebruikt om de commando's in te voeren vanuit de file.

### Voorbeeld

Om file CMDFILE te verwerken, gebruik je het volgende commando DUALSTEP<CMDFILE. Nu wordt de DOS adresseer operator '<' gebruikt om het cmdfile bestand te lezen.

De commando's in de file worden nu verwerkt in plaats van de commando's die via het toetsenbord worden ingegeven.

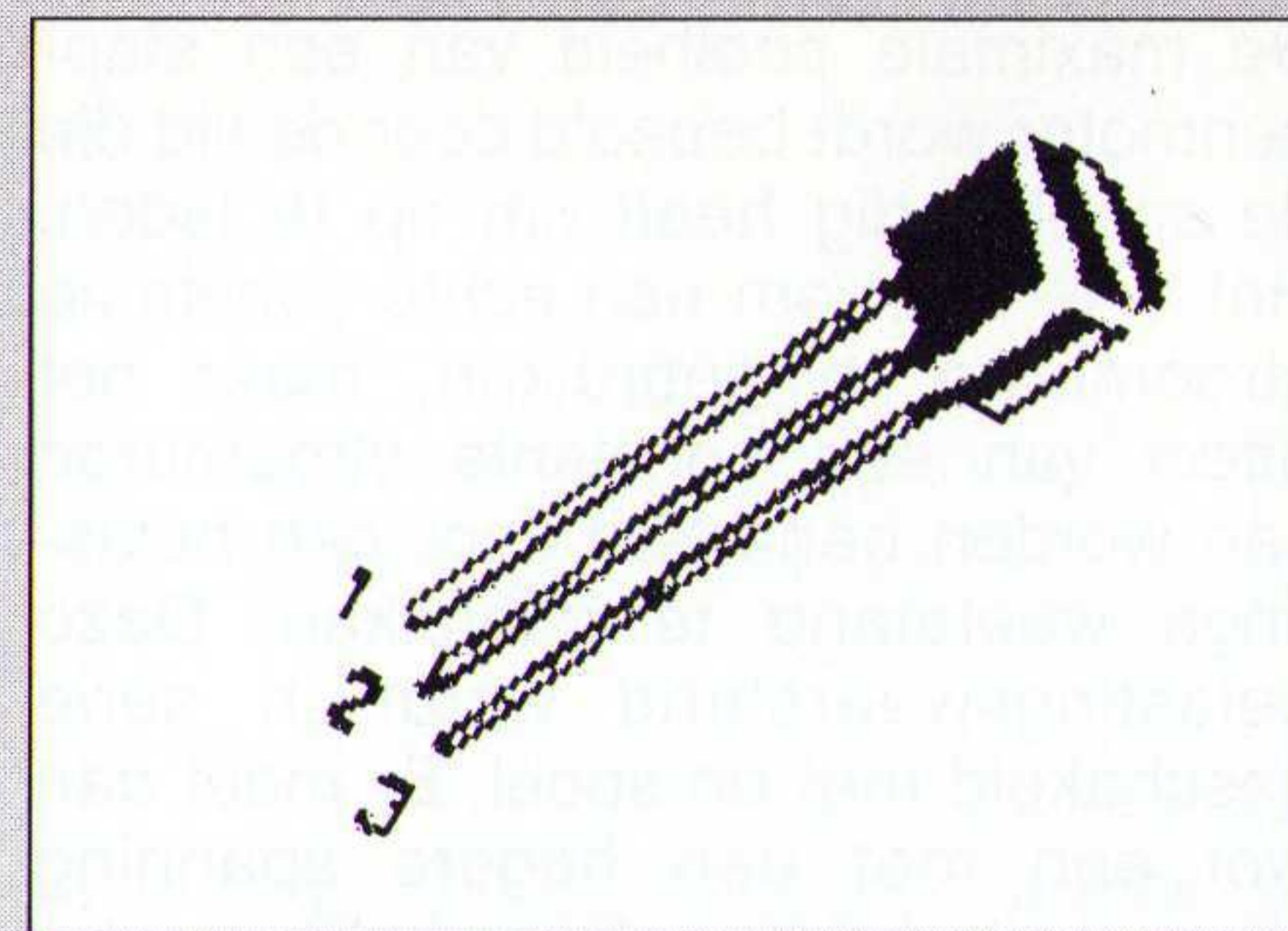
Als alternatief kun je gebruiken; TYPE CMDFILE | DUALSTEP  
Dan wordt gebruikgemaakt van de DOS pipe "|" operator om de output van het eerste commando (TYPE) naar de input van de tweede commando (DUALSTEP) te sturen.

### Kort commando overzicht

Nu volgt een korte beschrijving van de commando's die beschikbaar zijn om de stappenmotoren te besturen. De stappenmotoren kunnen individueel geadresseerd worden met X of 1 en Y of 2. Om beide motoren tegelijk aan te sturen, worden ze geadresseerd als B. Als achter het commando "motor" staat, moet het motor nummer worden ingevoerd. Met "val" wordt waarde bedoeld.

De parameters in <> zijn optioneel. Elk commando wordt onmiddellijk uitgevoerd ook als het voorgaande commando nog niet klaar is. Je geeft bijv. een STEP commando. Wanneer deze wordt uitgevoerd kan het RATE commando worden gegeven, om de stapfrequentie te wijzigen.

Het WAIT commando is toegevoegd om te voorkomen dat bijv. een text file programma wordt beïnvloed door een ander commando.



figuur 9

### ZTX1053A

Meer informatie.

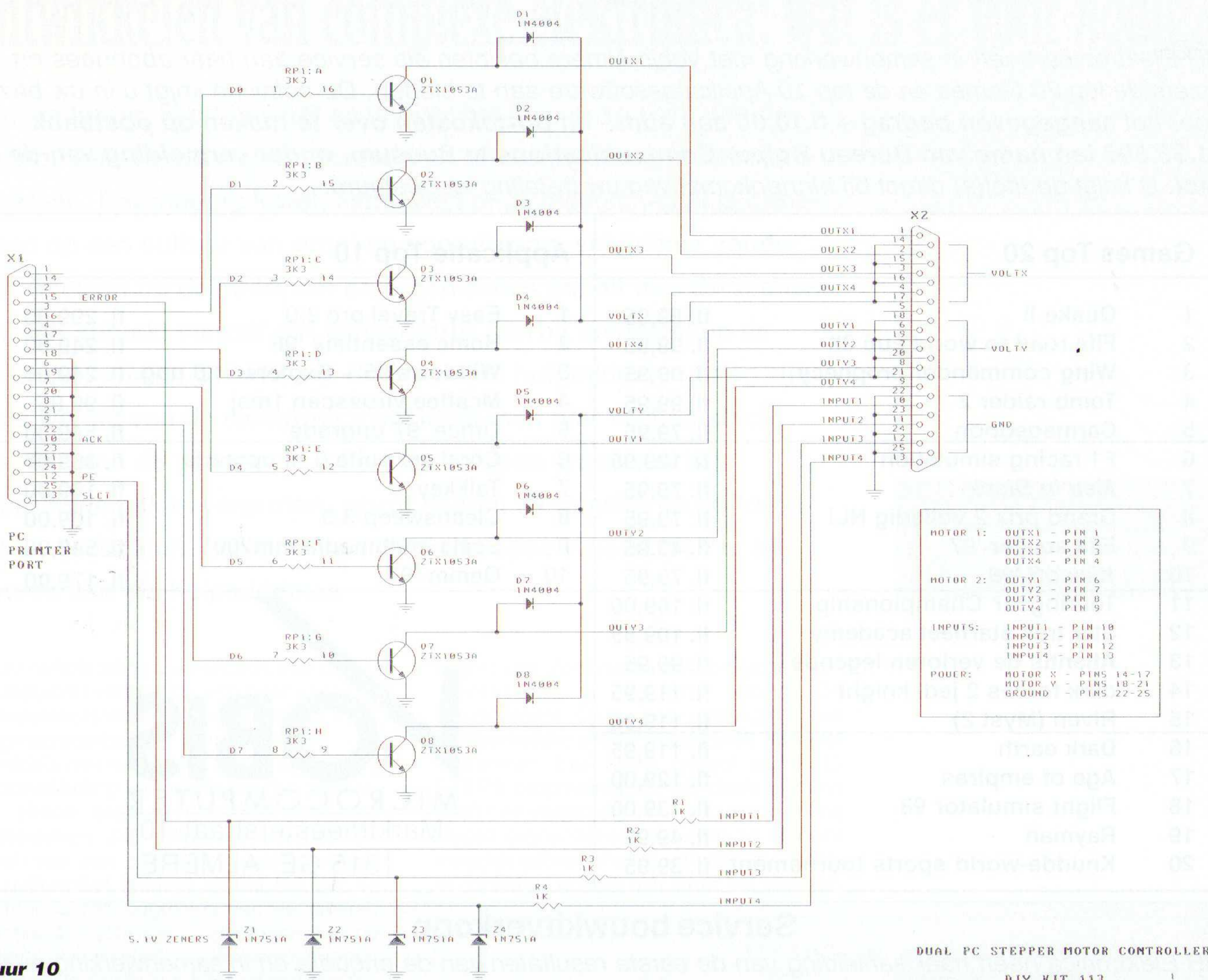
Informatie en vragen kunt u stellen via Internet of aan de redactie:

WWW.worldaccess.nl/~armrkyra/are.htm  
E-mail: ARMRKYRA@WORLDACCESS.NL



<b>HSTEP motor</b>	.....	.Laat de motor draaien met halve stappen.
<b>2PHASE motor</b>	.....	.Stuurt de motor aan met de tweefasemethoden (=voorinstelling).
<b>WAVE motor</b>	.....	.Stuurt de motor aan volgens WAVE-methode.
<b>RATE motor val1 &lt;val2&gt;</b>	.....	.De vertraging tussen twee stappen (in millisecon.). Bereik 1 tot 50000
<b>DIR motor &lt;CW,CCW&gt;</b>	.....	.Draairichting van de motor. CW = met de klok mee, CCW = tegen de klok in
<b>STEP motor val1 &lt;val2&gt;</b>	.....	.Laat motor draaien met val1 stappen
<b>WAIT motor</b>	.....	.Wacht tot het huidige commando is voordat begonnen wordt het nieuwe commando.
<b>SPIN motor</b>	.....	.Continue draaien van de motor
<b>STOP &lt;motor&gt;</b>	.....	.Stopt direct het huidige proces
<b>MANUAL</b>	.....	.Menu voor handmatige bediening
<b>LOPTIL input(n) high,low</b>	.....	.wanneer n = 1,2,3 of 4. Wacht totdat de gespecificeerde ingang hoog of laag wordt, waarna het proces doorgang vindt.
<b>DELAY milliseconden</b>	.....	.Pauze tot de ingegeven delaytijd is. Vertragingstijd 1 tot 50000 millisecon.
<b>ECHO ON or OFF</b>	.....	.Indien "aan" (standaardinstelling) worden alle commando's direct doorgestuurd naar de ingang.
<b>PRINT message</b>	.....	.Printopdracht naar de uitgang.
<b>VER.</b>	.....	.Print versie nummer.
<b>END..</b>	.....	.Wacht tot alle motorcommando's zijn uitgevoerd en stopt dan.
<b>QUIT</b>	.....	.Beëindiging van het programma.
<b>HELP..</b>	.....	.Scherm weergave commando's





figuur 10

## Wist u dat ...

Air Parts (0172 422455) een brochure heeft uitgebracht waarin haar trainingen voor 1998 kleurrijk zijn opgenomen. Een exemplaar is snel aan te vragen.

IntroCom (074 2430105) onlangs de productenpakket van Baltimore Technologies in haar assortiment heeft opgenomen. Dit laatste bedrijf levert cryptografische oplossingen en een programma om digitale handtekeningen te plaatsen.

Berendsen PMC van haar Zwitserse leverancier Besta AG een onderscheiding heeft ontvangen voor het behalen van het beste verkoopresultaat sinds 1978.

Philips een minuscule FM-radio op de markt heeft gebracht. Deze Eargear biedt een goede FM-kwaliteit in mini-formaat. De radio is uitgerust met een aan/uit-schakelaar op de zijkant, volumeregeling via druktoetsen en een automatische zenderafstemming.

De PC-architectuur niet langer alleen maar een platform voor bureautoe-passingen is, maar ook te vinden zijn in applicaties zoals industriële procesbesturing en medische systemen. Hierin komt de voorlopige IEEE-norm P9961 Compact Embedded Modules, die gebaseerd is op de specificatie van de PC/104 aan tegemoet.

Hitma (0297 568011) onlangs het VCA-certificaat van Lloyd's Register toegekend heeft gekregen. Alle medewerkers zijn in het bezit van het VVA-1 certificaat.

Minister Wijers van EZ het eindrapport van een haalbaarheidsstudie naar een demonstratieproject 'near shore' windpark in de Noordzee in ontvangst heeft genomen. Het rapport toont aan dat een windpark van circa 100 MW voor de Nederlandse kust mogelijk is onder een aantal voorwaarden. Het project is bedoeld om ervaring en kennis op te doen met de plaatsing en exploitatie van windturbines op

zee. Het project zal bestaan uit 100 windturbines van 1 MW. De meest geschikte locatie ligt op 9 km uit de kust voor IJmuiden (Novem, 030 2393419).

Microsoft branche-specifieke spellingcontrole levert. Het gaat hierbij om aanvullende woordenlijsten met terminologie voor medici, juristen en andere vakgebieden. De woordenlijsten staan gratis ter beschikking voor gebruikers van Office 97, Word 97 en andere taalversies waarop de Nederlandse 'proofing-tools' zijn geïnstalleerd. De woordenlijsten zijn beschikbaar op het Internet (<http://www.microsoft.com/benelux>).

PBNA (026 3843333) drie praktisch-gerichte telematica-opleidingen heeft ontwikkeld. Het gaat hierbij om de opleidingen Technische Telematica, Telecommunicatie en datacommunicatie. In de regio Enschede biedt SWOT de mogelijkheid om de verschillende modulen klassikaal te volgen.



## Service softwareverkoop

RB Elektronica heeft in samenwerking met Vobis Almere besloten als service aan haar abonnees en lezers de top 20 Games en de top 10 Applicatoesoftware aan te bieden. De software krijgt u in uw bezit door het **aangegeven bedrag + fl.10,00 aan adm.- en portokosten over te maken op postbank 21.35.596 ten name van Bureau Belper Communications te Bussum, onder vermelding van de titel.** U krijgt de titel(s) direct bij binnenkomst van uw betaling toegestuurd.

Games Top 20			Applicatie Top 10		
1	Quake II	fl. 99,95	1	Easy Travel pro 2.0	fl. 299,00
2	Fifa road to world cup 98	fl. 99,95	2	Home essentials '98	fl. 249,00
3	Wing commander prophecy	fl. 99,95	3	Windows'95 + Explorer 4.0 upg.	fl. 249,00
4	Tomb raider 2	fl. 99,95	4	Mcaffee virusscan 1maj	fl. 99,95
5	Carmageddon	fl. 79,95	5	Office '97 upgrade	fl. 549,00
6	F1 racing simulation	fl. 129,95	6	Corel wp suite 8 nl upgrade	fl. 369,00
7	Men in Black	fl. 79,95	7	Talkkey	fl. 169,00
8	Grand prix 2 volledig NL!	fl. 79,95	8	Cleansweep 3.0	fl. 109,00
9	Fifa soccer '97	fl. 49,95	9	Scala multimedia mm200	fl. 549,00
10	Kick off '98	fl. 79,95	10	Qemm '97	fl. 179,00
11	Touringcar Championship	fl. 109,00	 <p><b>VOBIS</b> MICROCOMPUTER Marktmeesterstraat 10 1315 GE ALMERE</p>		
12	Star trek starfleet academy	fl. 109,95			
13	Atlantis de verloren legende	fl. 99,95			
14	dark forces 2 jedi knight	fl. 119,95			
15	Riven (Myst 2)	fl. 119,95			
16	Dark earth	fl. 119,95			
17	Age of empires	fl. 129,00			
18	Flight simulator 98	fl. 139,00			
19	Rayman	fl. 49,95			
20	Knudde-world sports tournament	fl. 39,95			

## Service bouwkitverkoop

RB Elektronica heeft naar aanleiding van de eerste resultaten van de enquête en in samenwerking met A.R.E. te Zwolle besloten als service aan haar abonnees en lezers de bouwkitjes en waar mogelijk ook de losse printen aan te bieden. De bestelling krijgt u in uw bezit door het **aangegeven bedrag + fl.10,00 aan adm.- en portokosten over te maken op postbank 21.35.596 ten name van Bureau Belper Communications te Bussum, onder vermelding van het artikelnummer** U krijgt de kit(s) direct bij binnenkomst van uw betaling toegestuurd.

Artikel. Nr.	Omschrijving	ed. lezers (NLG)	Belg. lezers (BEF)
K-37	Programmeerbaar ledknipperlicht Cpl.	fl. 17,50 incl BTW	BEF 327.— incl BTW
K37-PCB	K-37 printplaat	fl. 8,35 incl. BTW	BEF 156.— incl BTW
K37-COB	K-37 IC Chip On Board	fl. 5,95 incl. BTW	BEF 111.— incl BTW
K-74	PC relais board Compleet	fl. 133,20 incl. BTW	BEF 2.490.— incl BTW
K74-PCB	K74 printplaat incl. software	fl. 36,50 incl. BTW	BEF 682.— incl BTW
K-113	PC stappenmotor controller	fl. 64,65 incl. BTW	BEF 1.208.— incl BTW
K113-PCB	K113 printplaat incl. software	fl. 37,95 incl. BTW	BEF 747.— incl BTW
SGIM	4 Treingeluiden generator	fl. 17,91 incl. BTW	BEF 335.— incl BTW
SG1M-PCB	SG1M printplaat	fl. 3,24 incl. BTW	BEF 76.— incl BTW
SG1M-COB	IC	fl. 5,95 incl. BTW	BEF 111.— incl BTW
K-9	Leermodule Oscillatoren	fl. 16,38 incl. BTW	BEF 306.— incl BTW
K9-PCB	K9 printplaat	fl. 9,52 incl. BTW	BEF 178.— incl BTW
K-31	FBI sirene	fl. 12,51 incl. BTW	BEF 234.— incl BTW
K31-PCB	K31 printplaat	fl. 4,10 incl. BTW	BEF 77.— incl BTW
K-90	2 x 3 watt audio versterker	fl. 19,95 incl. BTW	BEF 373.— incl BTW
K90-PCB	K90 printplaat	fl. 6,49 incl. BTW	BEF 121.— incl BTW

Verzend- en administratiekosten: We hebben onderscheid gemaakt in verzend- en administratiekosten voor de verschillende producten uit de reeks van bouwkits. We hopen u hierdoor meer ten dienste te zijn.

Complete kit	NLG. 10,00	BEF. 187.—
Alleen printplaat en/of COB	NLG. 5,00	BEF. 94.—



# Ontwikkelen van complexe elektronica: wat is er voor nodig?

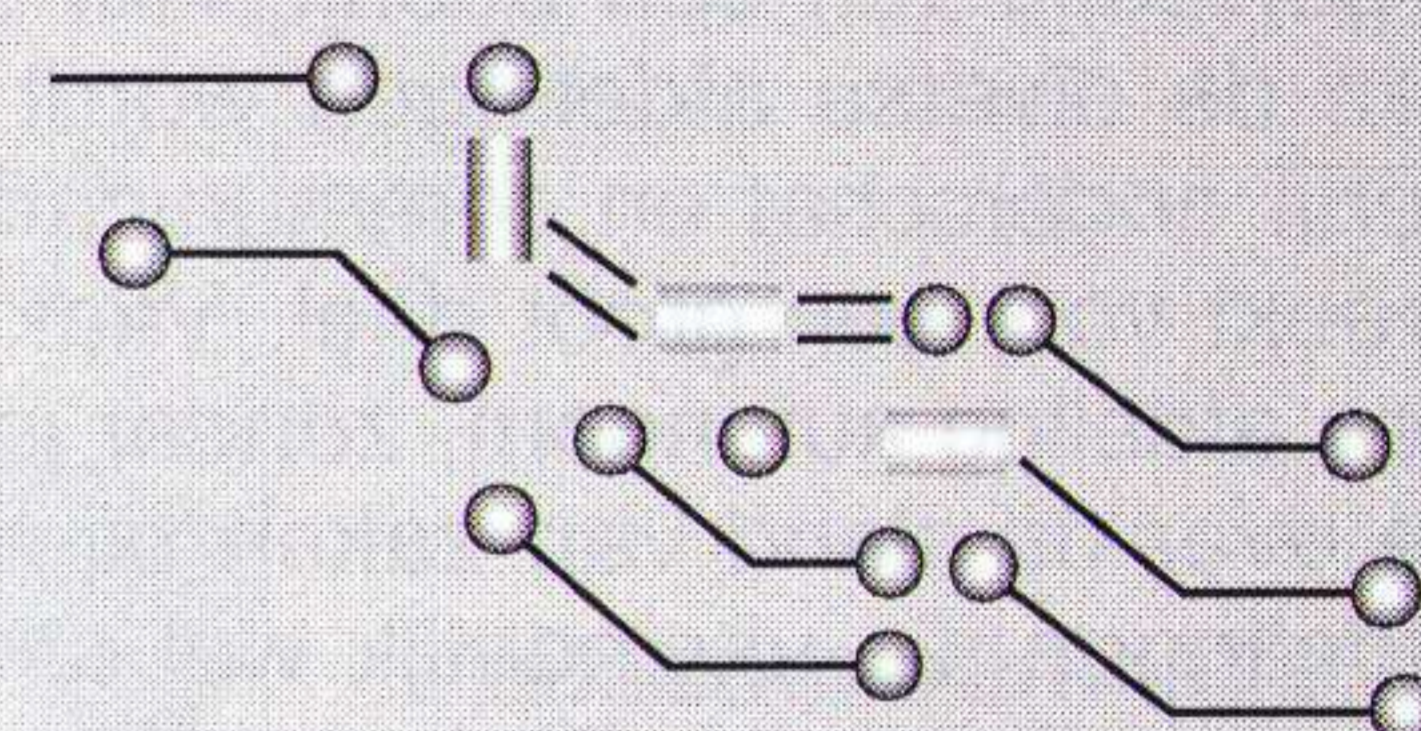
Bijna iedereen heeft het wel eens over het kleiner worden van de wereld. Een wereld waarin snelheid en efficiëntie hoog in het vaandel staan. Dat moet ook wel, aangezien onze maatschappij is gebaseerd op een cultuur van groei en vooruitgang, schijnbaar zonder acht te slaan op de bedrijven en organisaties die dit moeten realiseren. Het spreekt vanzelf dat de werkdruk hierbij toeneemt en de eisen die worden gesteld aan de gebruikte hulpmiddelen hoog zijn. In de wereld van de elektronica besteedt men hier veel aandacht aan. Om aan de genoemde criteria te voldoen en tevens het gebruiksgemak te vergroten, wordt daarbij sterk gelet op uniformiteit en flexibiliteit. Een deel van de markt specialiseert zich in het leveren van die hulpmiddelen.

Bij de ontwikkeling en realisatie van digitale producten vertaalt dit zich naar specifieke ontwikkelsoftware (EDA tools) en (herprogrammeerbare) componenten die inmiddels niet meer weg zijn te denken bij de ontwikkeling van elektronische producten. Hierin bestaan gestandaardiseerde methodieken die volledig ontwerpen en testen van een opdracht mogelijk maken. De uniformiteit bestaat uit het feit dat de geproduceerde gegevens van de diverse beschikbare software in alle fasen van de digitale ontwikkeling uitgewisseld kunnen worden. De flexibiliteit blijkt uit het vermogen om het eindresultaat direct terug te koppelen naar de beginfase van de ontwikkeling. Hier biedt de software de mogelijkheden om een digitaal systeem in zijn totaliteit te ontwikkelen. Bestaande componenten en functies die nodig zijn om een ontwikkeling tot stand te brengen, worden softwarematig aangeboden om direct in een ontwerp toe te passen. Op deze wijze kan men vergaand softwarematig ontwikkelen zonder fysiek het product te realiseren. Het fysiek testen van een digitaal ontwerp of delen ervan kan uiteindelijk worden gedaan met programmeerbare logica (PLD's). Hierop komen we later nog terug.

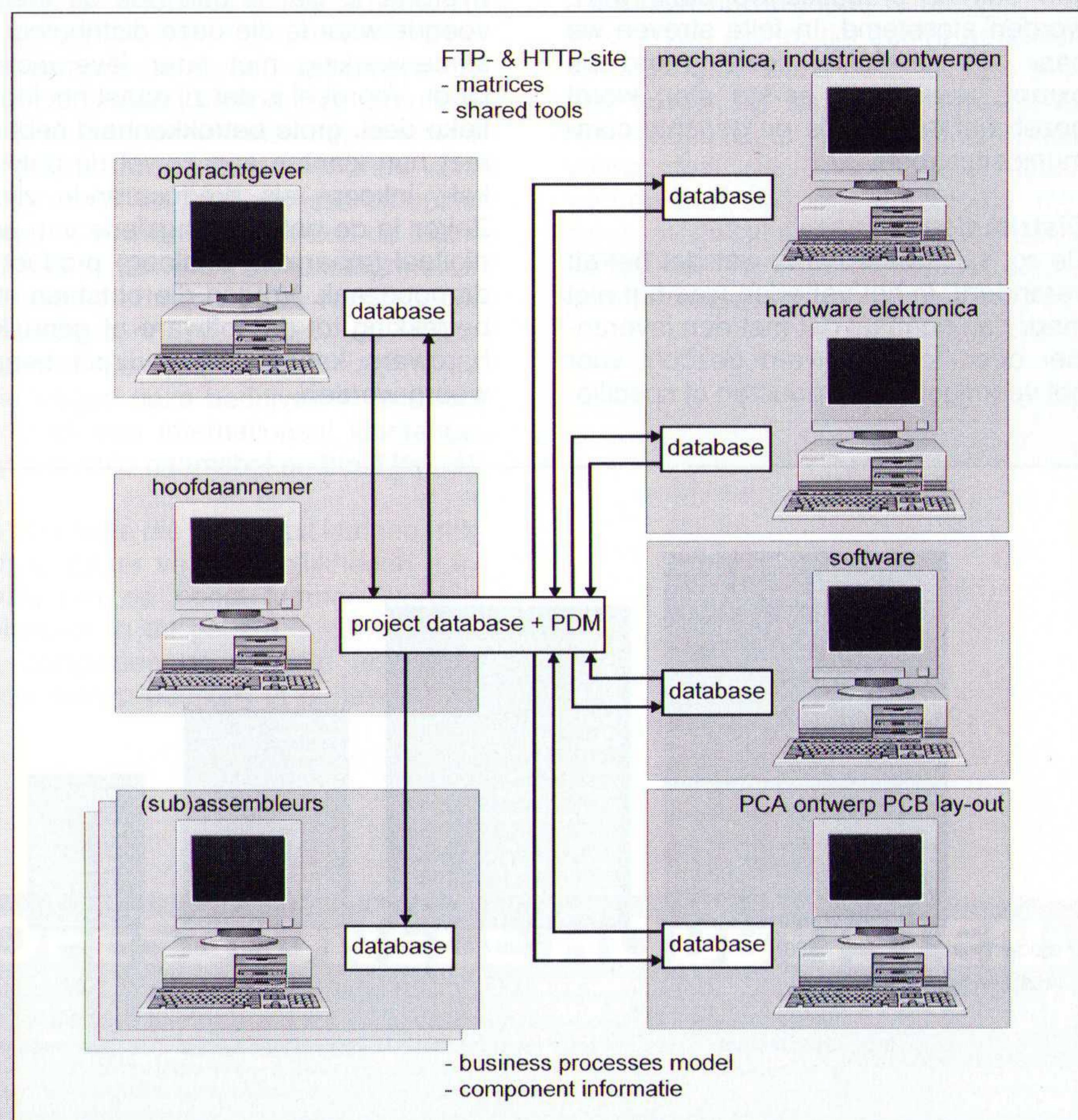
## Verschillende partijen

Binnen dit kader van producten en diensten mag men niet vergeten dat er een synergie tussen de belanghebbende bedrijven, zoals componenten- en softwareleveranciers, subcontractors, productiebedrijven en dergelijke moet bestaan om de time to market kort te houden en tegelijkertijd de kostprijs te reduceren. Die synergie bestaat voor een deel uit het uitwisselen van gegevens, omdat geen enkele partij alwetend is. Het andere deel bestaat uit producten en diensten die nodig zijn voor de realisatie. Om die synergie te verbeteren zijn diverse projecten gaande zoals het IDEM project, 'Interchange of Data for Electronics and Mechatronics' [fig. 1]. Dit

project om standaardisatie van gegevensuitwisseling is opgezet door De Development Club, een vereniging van onafhankelijke productiebedrijven van Het Instrument. Een ander project is het E-STEPS programma dat als doelstellingen heeft een vergroting van de samenwerking tussen productiebedrijven, het zo efficiënt mogelijk gebruik maken van de beschikbare capaciteit en ook hier weer het verbeterde



HORST BEEKHUIZEN,  
PRODUCT MANAGER ALTERA,  
KONING EN HARTMAN BV



**1. Een vereenvoudigd scenario voor de totstandkoming van een eindproduct.**

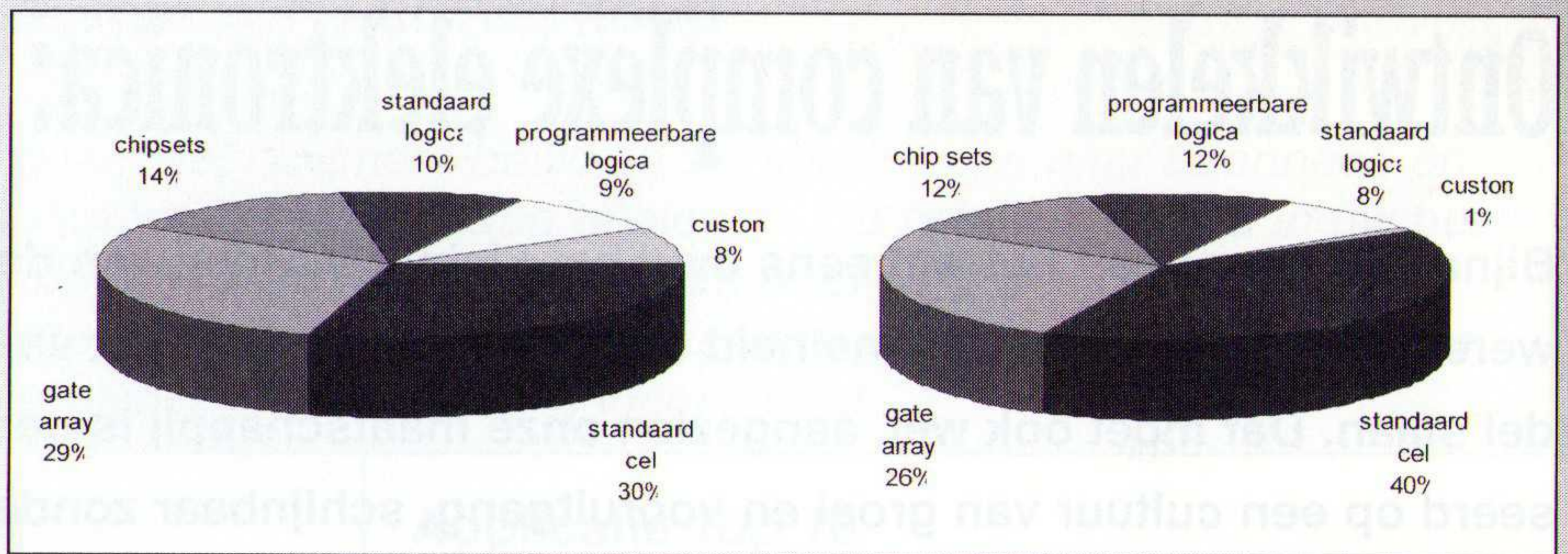


ren van de communicatie tussen de belanghebbende bedrijven. De bewustwording van de noodzaak van deze synergie groeit, alleen de praktische implementatie vereist veel werk en organisatie. Het zal dus nog enige tijd vergen voor het zover is. Samenwerking tussen bedrijven is natuurlijk zeker aanwezig, maar niet op een dergelijke geformaliseerde wijze.

Het belang van de synergie tussen bedrijven geldt vaak ook voor de interne organisatie van een bedrijf. Het belang van de diverse afdelingen wordt nogal eens onderschat en communicatie ontbreekt voor een groot deel. Vaak werkt een afdeling autonoom, zonder interactie over de stand van zaken bij andere afdelingen die uiteindelijk wel afhankelijk van elkaar zijn. Dit is een belangrijk aspect binnen een organisatie, die bepaalt hoe snel een product in de toonbank ligt. Als voorbeeld kunnen we kijken naar een R&D-afdeling die in samenwerking met een inkoopafdeling kan bepalen welke producten verkrijgbaar zijn, hoe snel en wanneer deze leverbaar zijn. Hierop kan dan een ontwikkeling afgestemd worden en is er tijdig de beschikking over producten die op dat moment nodig zijn. Dit is het zogeheten Just-in-time principe. Een ander voordeel als gevolg hiervan is te vinden bij producten die een bepaalde vorm van opslag vereisen. Deze liggen dan korte tijd 'op de plank'. Hiermee worden kosten bespaard. Uiteindelijk kan ook de productie op deze wijze worden afgestemd. In feite streven we naar een harmonie, zowel intern als extern, waarbij de eerste stap wordt gezet met een goede en gerichte communicatiestroom.

### Distributie

De rol van distributie is wat dat betreft veranderd. In het verleden was het niet meer dan normaal dat met een leverancier direct contact werd gezocht voor het verkrijgen van producten of specifieke



**2. Volgens een prognose van Dataquest zal het aandeel programmeerbare CMOS-logica in het jaar 2000 stijgen naar 12%.**

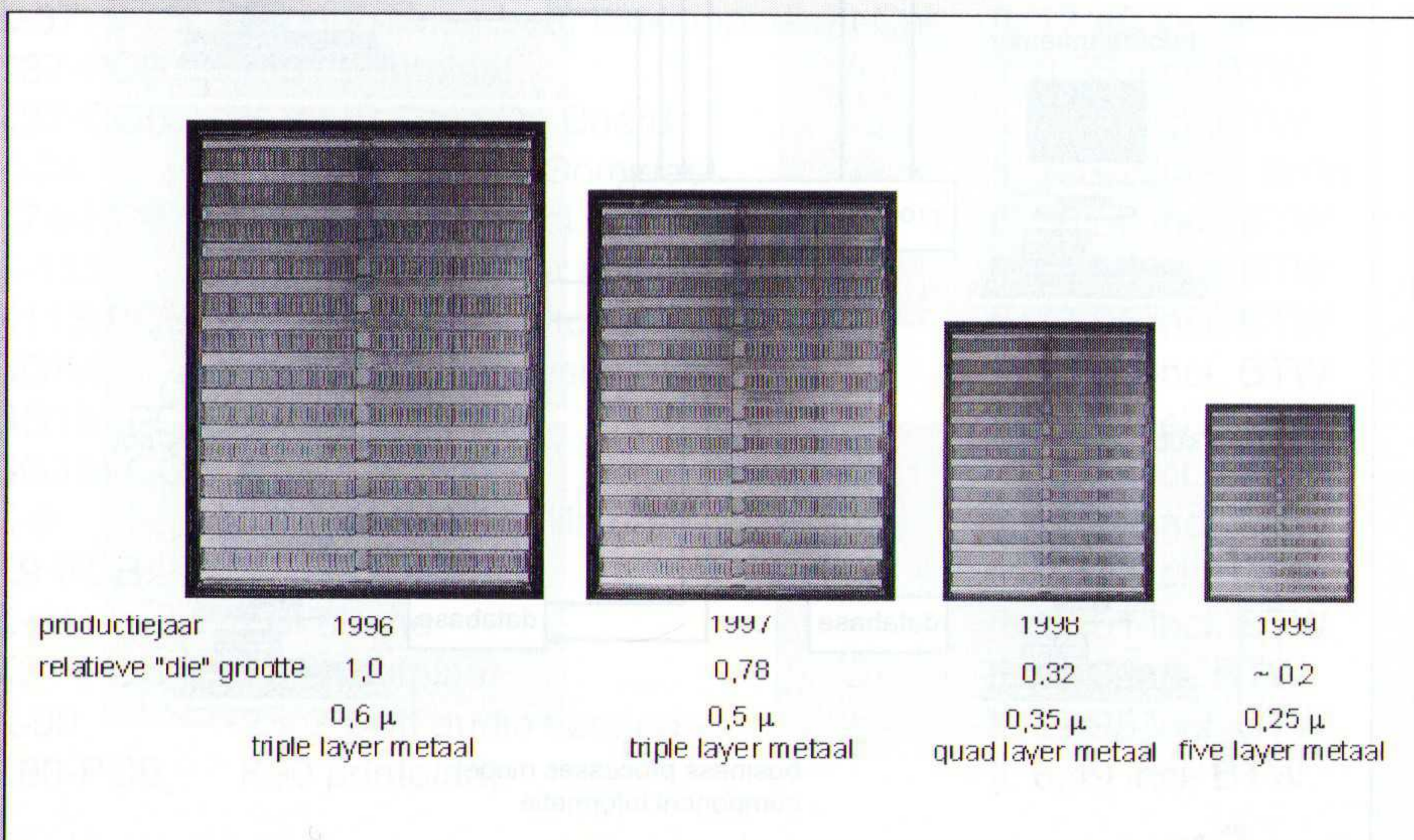
ke kennis. Vooral omdat een distributeur niet meer deed dan de logistiek ofwel het doorschuiven van producten en maar nauwelijks kennis had van de producten die hij leverde. Het vacuum dat hierbij ontstond is kennisoverdracht. Het grote nadeel is dat een leverancier bijna nooit direct om de hoek zit en zijn kennis niet direct over kan brengen. Geleidelijk heeft zich binnen de distributiekanaalen een scheiding ingezet: Aan de ene kant zien we de zogeheten 'broadliner', die zich onderscheidt door veel producten, maar weinig kennis. Dit type vervult dus alleen een logistieke rol, met als toegevoegde waarde een grote variatie aan producten. Vaak zijn dit ook producten die verder geen technische ondersteuning behoeven. Aan de andere kant zien we een distributeur, die een klein aantal, vaak complementaire lijnen voert. Deze lijnen behoeven wel technische ondersteuning en kennisoverdracht. Dat is dan ook de toegevoegde waarde die deze distributeur in samenwerking met haar leveranciers biedt. Voordeel is dat zij naast het logistieke deel, grote betrokkenheid hebben met hun klanten aan zowel de ontwikkel-, inkoop- als producerende zijde. Zeker in de ontwikkelingsfase van een digitaal (maar ook analoog) product is dit noodzaak. Vragen die ontstaan met betrekking tot de software of gebruikte hardware kunnen bijna direct beantwoord worden.

### Productontwikkeling

Voor de ontwikkeling van digitale producten maakte men in het verleden hoofdzakelijk gebruik van de bekende soldeerbout, breadboards, oscilloscoop, standaard componenten enzovoort en eenvoudige tools om de PCB's (Printed Circuit Board of printplaat) te ontwikkelen. Uiteraard wordt dit nog steeds gedaan, maar in veel mindere mate. Vaak wordt de soldeerbout alleen nog gebruikt bij een fysiek prototype, zoals het testen en het doorvoeren van de laatste wijzigingen. Dit komt doordat de beschikbare soft- en hardware het mogelijk maken elektronische schakelingen vergaand te integreren binnen één component. Bij de grote en vaak internationale bedrijven gaat het vaak om grote aantallen en wordt overgegaan op de ontwikkeling en fabricage van ASIC's (Application Specific Integrated Circuits). Een ASIC is een component dat zeer complexe digitale en/of analoge schakelingen kan bevatten. ASIC's worden voor een specifiek doeleind gemaakt. ASIC's zijn daardoor alleen bij zeer grote aantallen gunstig, aangezien het converteren en testen van een ontwikkeling tot werkbaar component erg hoog kunnen oplopen. Daarbij komt het feit dat een goedgekeurde conversie later niet meer veranderd of uitgebreid kan worden; het vooraf afgesproken productieaantal moet in zijn geheel worden afgenomen. Om deze redenen heeft programmeerbare logica een enorme groei gekend, die de komende jaren naar verwachting wordt voortgezet.

### Hulpmiddelen

De software die gebruikt wordt om ASIC's en PCB's te ontwerpen valt onder de noemer Electronic Design Automation of EDA-Tools. De tools bieden de mogelijkheid van ontwerpen op componentniveau tot systeemniveau. Zij assisteren een engineer in het zo efficiënt opbouwen van een systeem, het testen, simuleren en verifiëren van de werking. Zo behoudt een engineer overzicht en controle zonder dat het direct nodig is een derde partij in te schakelen. Dankzij de groei die programmeerbare logica heeft doorgemaakt [fig. 2], ontwikkelen die leveranciers ook tools die toegespitst is op het ontwerpen met behulp van program-



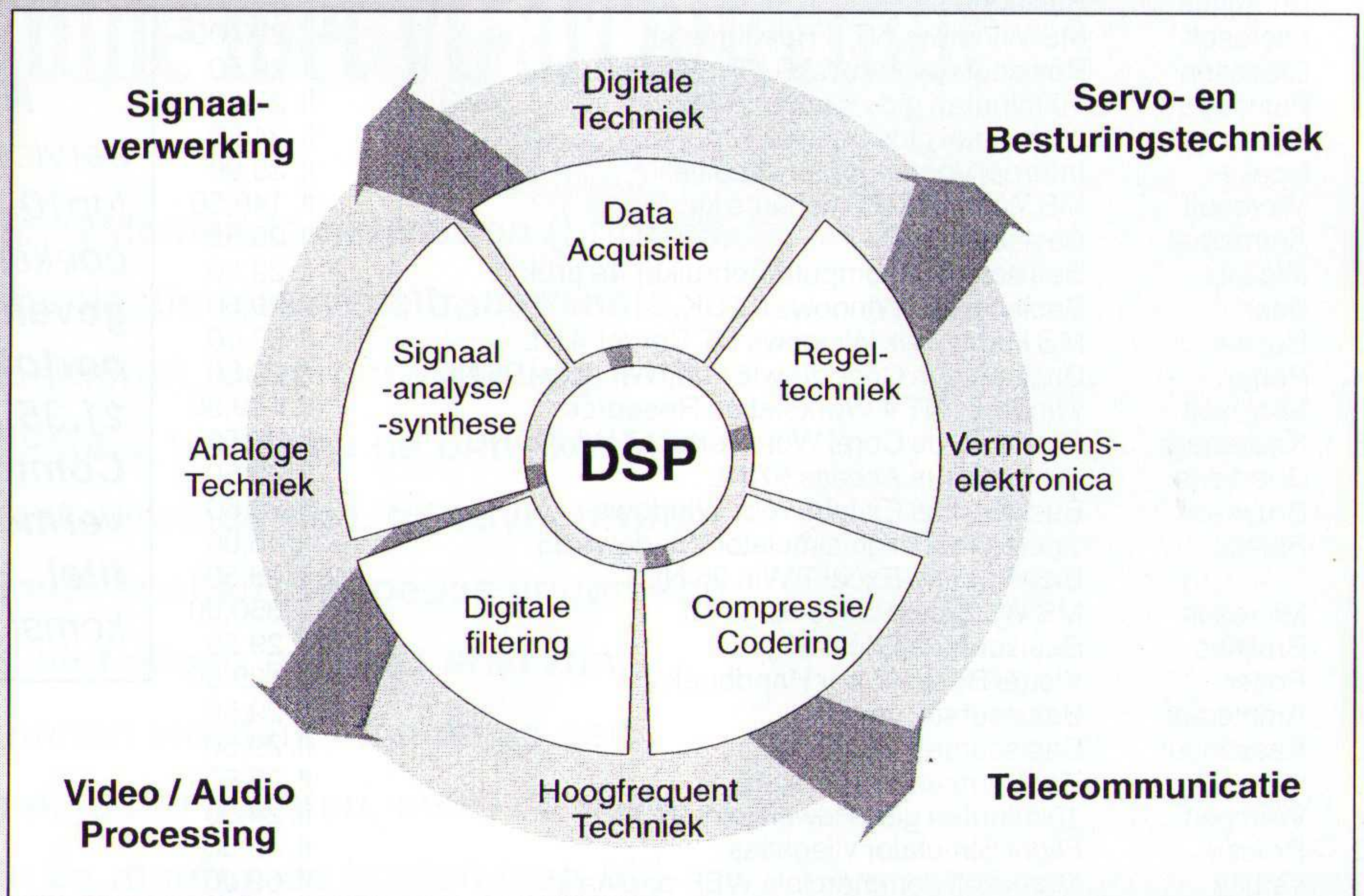
**3. Door toepassing van nieuwere productietechnieken neemt de oppervlakte van de "die" en daarmee dalen ook de kosten.**



meerbare logica. Er zijn ook EDA-leveranciers die zich volledig concentreren op het ontwerpen met behulp van Programmeerbare Logica. De groei is ten eerste vooral ontstaan door het feit dat de componenten herprogrammeerbaar zijn en dus te allen tijde, zelfs op de PCB, softwarematig te wijzigen zijn. Deze flexibiliteit is van groot belang als het gaat om 'last-minute' wijzigingen, die in een meerderheid van de gevallen voorkomt en normaal gesproken veel kosten en vertragingen met zich meebrengen. Een laatste ontwikkeling is de mogelijkheid om de componenten in de testfase van een productie te programmeren, waardoor aparte programmeerstations en extra manuren komen te vervallen. De enorme groei is tevens te wijten doordat de leveranciers 'fabless' zijn, wat wil zeggen dat ze gebruik maken van gerenommeerde IC fabrikanten en als gevolg in samenwerking met deze fabrikanten veel kunnen investeren in nieuwe ontwikkelingen. Er wordt vooral geconcentreerd op het verlagen van de kostprijs, reduceren van het stroomverbruik en de capaciteit van de componenten [fig. 3].

#### Intellectual Property

Om het traject nog efficiënter te maken, hebben softwarebedrijven zich toegeespt op 'Intellectual Property' of IP. Deze term komt in andere sectoren ook voor, maar heeft hier te maken met softwarebouwstenen voor een specifiek doel. Nemen we bijvoorbeeld een PCI-Interface die toegepast moet worden in een digitaal systeem. Met de specificaties hiervoor is een flink boek te vullen en een engineer die dit wil toepassen zal hiervan kennis moeten nemen, aangezien in dit geval een standaard PCI chipset niet toereikend is. Dit kost veel tijd, dus waarom zou men niet gebruikmaken van de kennis van een ander? De eerder genoemde softwarebedrijven leveren een complete PCI bouwsteen als software aan en een engineer kan het direct in zijn ontwerp toepassen. Naast tijdsbesparing vindt er tegelijkertijd een stuk integratie plaats, waardoor het eindproduct kleiner wordt met alle kostenbesparingen van dien. Niet alleen voor complexe functies bestaan die bouwstenen, maar ook voor TTL-logica, rekenkundige functies, etc. De mogelijkheden zijn legio en zijn terug te vinden voor alle mogelijke applicaties.



4. De toepassing van IP voor digitale signaalbewerking in diverse disciplines.

In Nederland zijn er diverse bedrijven opgericht die zich met IP bezighouden en daar ook zeer succesvol in zijn. Maar ook EDA-Tool- en Programmeerbare Logica-leveranciers hebben populaire IP-'cores' in hun leveringspakket, die geoptimaliseerd zijn voor hun producten.

#### Kwaliteit

Leveranciers van programmeerbare logica gaan hierin nog een stap verder door deze IP-fabrikanten op te nemen in een groep, waarvan zij de kwaliteit kunnen garanderen tegenover hun producten. Daarnaast bestaan er programma's, waarbij ontwikkelbedrijven tot een dergelijke groep kunnen behoren, waar de focus ligt op gespecialiseerde oplossingen. Deze bedrijven weten de logica optimaal te benutten en te integreren in complete producten, zoals verschillende procesbesturingen, audio- en video-applicaties, en dergelijke. Als tegenprestatie krijgen deze bedrijven in feite toegang tot een internationaal klantenbestand en dito naamsbekendheid [fig. 4].

De conclusie die we hieruit kunnen trekken is dat er vele mogelijkheden aanwezig zijn en benut kunnen worden. Belangrijk in dit geheel is communicatie, aangezien de filosofie achter de besproken producten is gebaseerd op

samenwerking. Diverse bedrijven en instanties werken samen om een product op de juiste wijze en tijdstip op de markt te brengen. De mate van de samenwerking hoeft niet eens hoog te zijn, als die maar aanwezig is. Dit lijkt op de Japanse werkwijze, die uiteindelijk toch succesvol is gebleken. Zogenaamde Keiretsu, schijnbaar onafhankelijke bedrijven, voeren al jaren samenwerkingsverbanden om zeer concurrerend en in hoog tempo nieuwe producten op de markt te brengen. Dit vereist van tijd tot tijd echter bepaalde investeringen. Deze investeringen worden echter op termijn terugverdiend. Niet alleen door de tijdswinst, maar vooral door de eindproducten. Deze kunnen met een lagere kostprijs, met meer mogelijkheden en performance aangeboden worden dan op het eerste gezicht mogelijk lijkt.



# ULTIBOARD

Studio

## PROFESSIOENELE HOBBYISTEN:

De Studio Lite bestaat uit ULTIcap schema-tekenen, ULTIboard printontwerpen en de ULTIroute GXR autorouter. Zowel de Windows 95 als de DOS versies zijn op de CD-ROM opgenomen. U betaalt eigenlijk alleen voor de 5 manuals, waarin naast tutorial en reference manuals zelfs alle bouwvormen beschreven staan! Ideaal voor hobby en zelfstudie; de ontwerpcapaciteit (500 pins) is meestal toereikend. En anders neemt U (nu of achteraf) een upgrade naar de Studio Unlimited zonder capaciteitsbegrenzing voor f 199,75 / 3.995 BF (incl. BTW). Verder zijn geen opties of dure extra's nodig: ULTIboard Studio is compleet!

**VOOR PRIVÉ-GEbruIK f 1987,5**

ULTIBOARD STUDIO LITE INCL. BTW **3.975 BF**

tel. 0031 (0)35-6944444

fax 0031 (0)35-6943345

e-mail: sales@ultiboard.com

ZIE OOK DE ANTWOORDKAART IN HET MIDDEN VAN DIT BLAD



3435	Boertjens	Basiscursus Access 7 voor Windows 95 NL	fl. 29,50
3389	Boertjens	Basiscursus Access 97 NL	fl. 29,50
5209	Microsoft	MS Windows NT 4 Resource kit	fl. 299,00
489x	Claassen	Basiscursus AutoCAD LT release 2	fl. 29,50
7090	Plumley	10 minuten gids Outlook 97 NL	fl. 27,50
5055	Grimes	10 minutel gids Internet	fl. 24,50
7732	Boeke	Internet voor iedereen 3 editie	fl. 29,90
3591	Microsoft	MS Windows 95 resource kit	fl. 149,50
1343	Ammeraal	Basiscursus C++	fl. 29,50
5535	Krekels	Basiscursus Computergebruiker 4e druk	fl. 29,50
2072	Boer	Basiscursus Windows 95 UK	fl. 29,50
6353	Russel	MS Handboek Windows NT Server 4 NL	fl. 89,00
458x	Penta	Basiscursus Coreldraw!6 voor Windows 95 NL	fl. 29,50
5683	Microsoft	Windows NT 4 Workstation Resource	fl. 149,50
3303	Kassenaar	Basiscursus Corel WordPerfect 7 Win 95 NL	fl. 29,50
6760	Boertjens	Basiscursus Access 97 NL	fl. 29,50
1149	Bruynes	Basiscursus Excel 5 voor Windows	fl. 29,50
7112	Farkas	Spelen met Flightsimulator Windows 95	fl. 45,00
3427		Basiscursus Excel 7 Win 95 NL	fl. 29,50
4938	Microsoft	MS Windows 95 Trainings Kit	fl. 350,00
6752	Bruijnes	Basiscursus Excel 97 NL	fl. 29,50
2633	Potter	Visual Basic Super Handboek 1	fl. 129,00
718x	Ammeraal	Basiscursus Java	fl. 29,50
7813	Kassenaar	Basiscursus JavaScript	fl. 29,50
3710		Basiscursus Linux	fl. 29,50
6701	Wempen	10 minuten gids PowerPoint 97 NL	fl. 24,50
2560	Procee	Flight Simulator vliegatlas	fl. 49,50
6965	Lemay	Maak zelf commerciële WEB pagina's	fl. 69,00
5063	Amoroso	Internet en Intranet	fl. 49,00
1211	Krekels	Basiscursus MS DOS 6 t/m 6.2	fl. 29,50
6957	Lemay	JavaScript 1.1	fl. 59,00
4415	Bruijnes	Basiscursus PageMaker 6 NL	fl. 29,50
928x	Ronden	Handboek SPSS voor Windows	fl. 69,00
3419	Penta	Basiscursus PowerPoint 7 WIN 95 NL	fl. 29,50
1599	Boertjens	Basiscursus Quattro Pro 5.0 DOS (NL)	fl. 29,50
2528	Boertjens	Basiscursus Quattro Pro 6 voor Windows	fl. 29,50
7481	Blankest.	Basiscursus Unix	fl. 29,50
0789	Bruynes	Basiscursus Visual Basic 3 voor Windows	fl. 29,50
2080		Basiscursus Visual Basic 4 Windows	fl. 29,50
4423	Ammeraal	Basiscursus Visual C++	fl. 29,50
2919		Basiscursus Windows 3.11	fl. 29,50
5888	de Boer	Basiscursus Windows NT 4 Workstation NL	fl. 29,50
3230		Basiscursus Windows 95 NL	fl. 29,50
1130	Krekels	Basiscursus Word 6 voor Windows	fl. 29,50
3400		Basiscursus Word 7 voor Windows 95 NL	fl. 29,50
6744	Krekels	Basiscursus Word 97 NL	fl. 29,50
654x	Krekels	Basiscursus WordPerfect 5.1	fl. 29,50
2315	Krekels	Basiscursus WP 6.0 B DOS	fl. 29,50
2404	Krekels	Basiscursus WP6.1 Windows	fl. 29,50
5071	Walter	Beginnen met JavaScript	fl. 49,00
3877	Klinkophof	Beginnen met MS Office Pro 95 NL	fl. 59,00
6620	Kraynak	Beginnen met MS Office Pro 97 NL	fl. 59,00
4431	Kraynak	Beginnen met NETSCAPE Navigator Win95	fl. 49,00
380x	McMullen	Beginnen met UNIX	fl. 49,00
3249		Beginnen met Windows 95	fl. 49,00
6310	Jennings	Het Complete Handboek Access 97 NL	fl. 129,00
315x	Beck	Het Complete Handboek AutoCad 13 voor Windows	fl. 129,00
5993	Person	Het Complete Handboek Excel 97 NL	fl. 129,00
5004	Brown	Het Complete Handboek Intranet HTML	fl. 119,00
5977	Winter	Het Complete Handboek MS Office Pro 97 NL	fl. 129,00
6345	McKelvy	Het Complete Handboek Visual Basic 5	fl. 125,00
2668		Het Complete Handboek Windows 95 NL + CD-ROM	fl. 109,00
5195	Jennings	Het Complete Handboek Windows NT Server 4 UK	fl. 119,00
363x		Het Complete Handboek Word 7 voor Win 95 N	fl. 109,00
2900	Stefanski	Delphi voor Gevorderden	fl. 29,50
1971	Bruijnes	Excel 5 voor Gevorderden	fl. 29,50
3346	Bruijnes	Excel 7 voor Windows 95 voor Gevorderden	fl. 29,50
2544	Bruijnes	Visual Basic 4 voor gevorderden	fl. 29,50
2552	Boer	Windows 95 voor Gevorderden NL	fl. 29,50
1254		Word 6 voor Gevorderden	fl. 29,50
2234		Leerboek Novell NetWare 3.12, deel 2	fl. 48,00
4636	Boertjens	PC Combicursus Microsoft Office Pro 95 NL	fl. 59,00
6493	Boertjens	PC Combicursus Microsoft Office Pro 97 UK	fl. 69,00
3257		Programmeren in AutoCad 13 DOS/Windows	fl. 49,00
525x	Duntemann	Programmeren in Delphi 2	fl. 99,50
5144	Prosise	Programmeren met MFC voor Windows 95	fl. 109,00
3834	Biersma	Programmeren in Perl 5	fl. 48,00
3540	Petzold	Programmeren voor Windows 95	fl. 125,00
4253	Mulders	Spelen met Flight Shop	fl. 49,50
7856	Schafer	Spelen met C & C Red Alert Counterstrike	fl. 29,90
3192	Barba	Spelen met MYST 1, 2e herziene druk	fl. 35,00
234x	Bijlsma	Spelen met SIMCITY voor Nederland incl. CD-ROM	fl. 49,50
7082	Callahan	MS Access 97 Visual Basic Step by step	fl. 64,95
6469	Catapult	Excel 97 NL Step by step	fl. 58,00
7074	Jacobsen	MS Excel 97 Visual Basic Step by step	fl. 64,95
6434	Catapult	Outlook 97 NL Step by step	fl. 58,00
6485	Perspection	PowerPoint 97 NL Step by step	fl. 58,00
3478	Nossiter	Werken met Excel 7 voor Windows 95 UK-versie	fl. 59,00
3524	Bott	Werken met MS Office 95 UK	fl. 69,00
3567	Simone	Werken met MS Publisher UK	fl. 68,00
5179	Bott	Werken met Windows NT workstation 4 UK	fl. 59,00
4520	Viescas	MS Handboek Access 7 voor Windows 95 NL	fl. 99,50

## Service Boekenverkoop

RB Elektronica heeft besloten als service aan haar abonnees en lezers de top100 van boeken aan te bieden. De boeken krijgt u in uw bezit door het **aangegeven bedrag + fl.10,00 aan adm.- en portokosten over te maken op postbank 21.35.596 ten name van Bureau Belper Communications te Bussum, onder vermelding van het bestelnummer en de titel.** U krijgt de titel(s) direct bij binnenkomst van uw betaling toegestuurd.

Greg Simic > ACADEMIC SERVICE

# PHOTOSHOP

# TYPE

# Magic 1

Met gratis CD-ROM boordevol demo's, stock-foto's, filters en plug-ins!

Microsoft

# Excel 97

Visual Basic

Microsoft Press

# Het Home. Essentials 97

boek

NL versie

ACADEMIC SERVICE



# Een 0,18 $\mu$ FPGA-familie met VG-architectuur

Ontwerpers ontwikkelen zeer snelle systemen in netwerken (bridges, routers en hubs) en in de telecommunicatie (glasvezeltransmissie, ATM's, PBX-en en draadloze basisstations). Deze ontwikkeling leidt tot de vraag naar steeds snellere FPGA's, waarmee de ontwikkelaar in de behoefte in zeer snelle Ethernet-verbindingen, bij asynchrone overdracht (ATM), 66 MHZ PCI en in de snelle DSP-toepassingen kan voldoen. Verder moeten de FPGA's niet alleen extreem snel zijn, maar moeten ook 100 % geroute kunnen worden, moeten ze een hoge gebruiksdichtheid (tot boven de 90%) bezitten, moet de software zeer eenvoudig in gebruik zijn en moeten de kosten laag blijven. Het gaat hierbij om kenmerken, waaraan de huidige generaties FPGA's niet voldoen.

## Fundamentele uitdaging

De poortvertragingen bij FPGA's die gebruik maken van de diepte submicron-technologie lijken weliswaar aannemelijk. De grootste vertragingen ontstaan echter door de verbindingen en de sporen, vertragingcomponenten die echter wel zorgen voor een aanzienlijk deel van de totale vertraging. De fundamentele uitdaging op het gebied van de FPGA's ligt daarmee op vier gebieden:

De optimale balans vinden tussen logica en de aansluitingen, terwijl de maximale prestaties, eenvoudig gebruik en tegen de laagste kosten zaken zijn die gehandhaafd moeten blijven;

Het maximaliseren van het toepassings-spectrum voor zowel besturings- als datapath-applicaties;

Een maximale synthese en place/route gebruikersgemak;

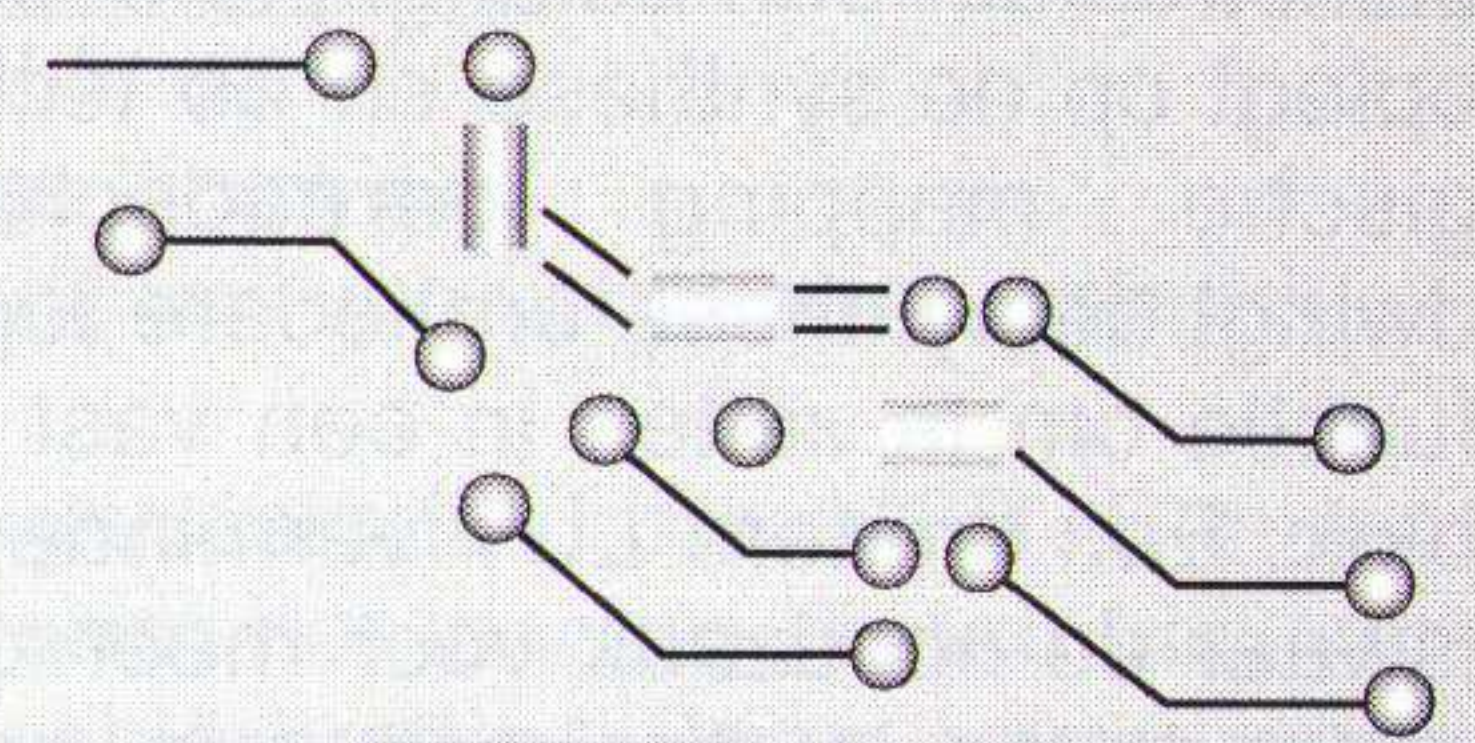
De juiste procestechnologie kiezen.

De belangrijkste factoren die de prestatie, de kosten, de dichtheid, de flexibiliteit, het gebruiksgemak, het silicium-rendement en de ontwerpgeredenschappen voor FPGA's bepalen zijn: de verbindingstechnologie, de verbindingstructuur en de architectuur van de programmeerbare logicablokken.

Het laatste decennium is vooral de zogenoemde SRAM-gebaseerde technologie belangrijk geworden voor het vervaardigen van herprogrammeerbare FPGA's. De CMOS SRAM-technologie biedt enkele belangrijke fundamentele voordelen: het is een zogenoemde mainstream techniek, het is een techniek die makkelijk toegankelijk is, het loopt minstens een generatie voor op andere technologieën, het is eenvoudig onder de 0,18  $\mu$  te schalen en het biedt de laagste kosten met een minimum aantal maskerstappen. Door gebruik te

maken van de leading-edge technologieën zijn SRAM FPGA's sneller. SRAM FPGA's bieden bovendien virtueel een oneindig aantal malen van in-systeem her-programmeerbaarheid en bezitten daarmee een aanzienlijk voordeel voor het dynamisch her-configureren van computerapplicaties.

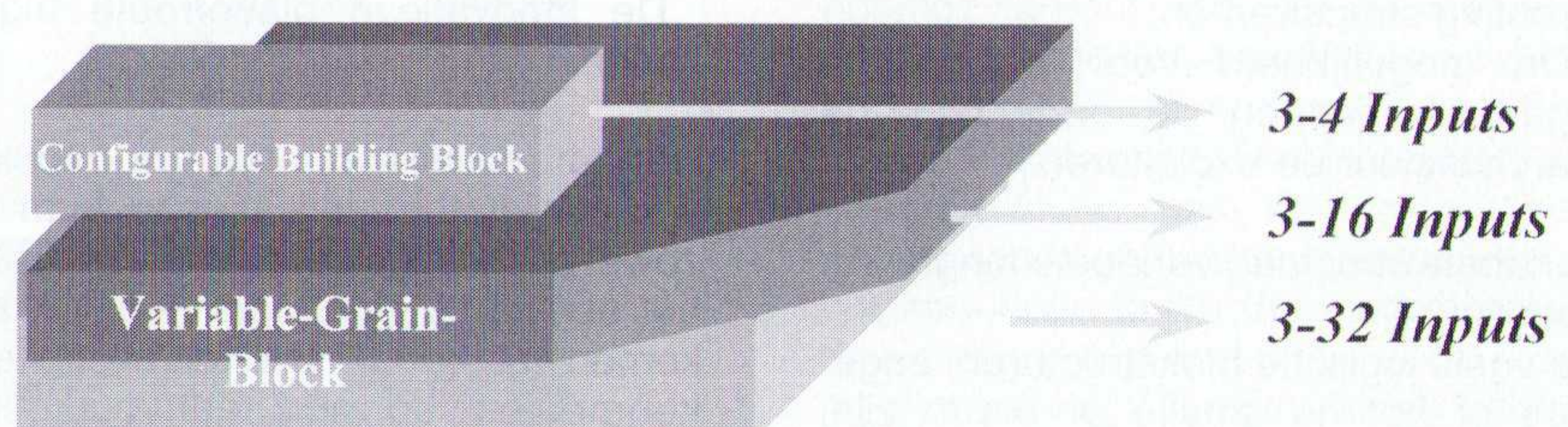
De logica blokken en de verbindingstructuur zijn zwaar met elkaar verstrengeld. De essentiële factoren die de basis architectuur van de logica blokken beïnvloedt zijn: de blokongelijkheid, de blokstructuur en haar symmetrie, de interne logica en de toegankelijkheid van interne bronnen vanuit de synthese- en place/route gereedenschappen. Aan de kant van de architectuur zijn het de coarse-grained, LUT (Look-up table) gebaseerde her-programmeerbare architecturen die dominant zijn. Zij krijgen dan ook een eerlijk deel toegewezen door



DR. OM AGRAWAL,  
DIRECTEUR PRODUCT PLANNING  
EN SENIOR FELLOW VANTIS CORP.

Figure 1. Vantis VF1 FPGA Variable-Grain-Architecture

- 3 Levels of Architecture Hierarchy
- Optimal Wide Gating from 3 to 32 Inputs
- Variable Grain Size Fits Widest Range of Design Styles





de leidende leveranciers van de synthese gereedschappen. De vaste 4-LUT logische blokstructuren kennen, ondanks hun eenvoud en populariteit, enkele inherente zwakheden. Zo is het noodzakelijk om als we een ingangsfunctie die breder is dan de standaard breedte, meerdere logica blokken in cascade schakelen. Dit vereist een groot aantal routings waardoor de snelheid afneemt, variabele vertragingen ontstaan en het silicium niet efficiënt wordt ingezet. Met andere woorden betekent dit dat een 4-LUT logische blokstructuur een belangrijke beperking oplegt op de synthese en de technologische mapping gereedschappen dwingt de synthese om iedere logische functie om te zetten in een vast logica blok. Een bredere LUT vermindert weliswaar de noodzaak voor meervoudige cascade en is daarmee qua potentie wat beter uitgerust voor breder georiënteerde poortfuncties. Het is echter wel zo dat een vaste, bredere LUT ingangstructuur een essentieel grotere look-up tabel vereist. Dit resulteert weer in een aanzienlijke verspilling van beschikbaar materiaal en een lagere snelheid. Dit betekent met andere woorden dat om de LUT-structuur dusdanig voor een maximale logica rendement op te zetten dat de structuur en de snelheid essentiële factoren vormen.

De meeste high density FPGA's vereisen een bepaalde hiërarchische verbindingsstructuur om tot een geoptimaliseerde routeringsmogelijkheid te komen. Een geoptimaliseerde routing wordt beïnvloed door een aantal factoren: de hoeveelheid routingsbronnen, de stijl en structuur van de routingsbronnen, de symmetrie of de asymmetrie van de routingsbronnen, de natuurlijke vertragingen binnen de routingsbronnen en de toegankelijkheid van de routingsbronnen voor place/route gereedschappen. De hiërarchische verbindingsstructuren van de meeste huidige mainstream FPGA's zijn niet voor snelheid en routing geoptimaliseerd of zijn place/route vriendelijk. De optimale routing van FPGA's in combinatie met de hoogste snelheid en de place/route vriendelijkheid hangt van een paar zaken af:

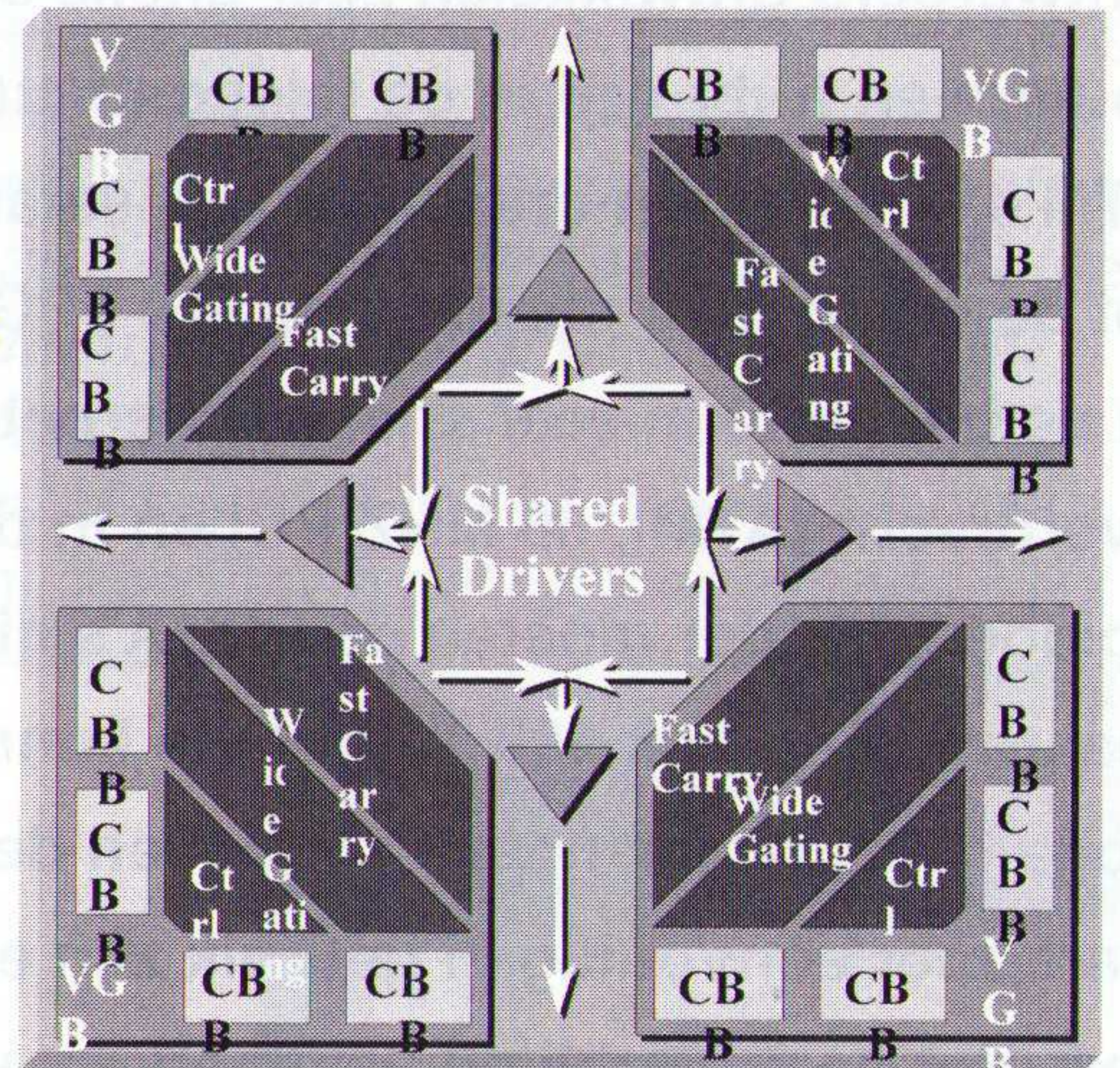
- De intelligente hiërarchische verbindingsstructuren met variabele spoorlengten;
- De verbindingsstructuren die ontwikkeld zijn voor hoge snelheden en routing;
- De orthogonale symmetrie van de routing structuren en;
- De mogelijkheid voor place/route gereedschappen de onderliggende architectuur de exploiteren.

Variabele structuur, variabele lengte zijn noodzakelijk

De vaste logische blokstructuren, ongeacht of het nu smalle of brede zijn, resulteren in potentiaal inefficiënte

**Figure 2. Vantis Vf1 FPGA SuperVGB™  
(Super-Variable-Grain-Block™)**

- 4 Mirrored VGB™s
  - Shared Drivers Maximize Speed
  - Symmetry Improves Logic Density
  - 32 Input Wide Gating Maximizes Logic Efficiency



oplossingen voor zowel oppervlakte als snelheid. De sleutels voor een hogere snelheid en een verbeterde routingsrendement voor FPGA's zijn:

- Een geoptimaliseerde logica blok;
- En snelle verbindingsstructuren met geoptimaliseerde paden (paths) voor zeer snelle verbindingen en bijna universele, snelle verbindingen.

Geoptimaliseerde logica blokken bevatten blokken die:

- Vriendelijk voor wat betreft synthese, optimalisatie en technologie-ondersteunend;
- Geeft de ruimte aan synthese- en mapping gereedschappen om de structuur van de logica blokken aan te passen aan de maximale oppervlakte of snelheid;
- Minimaliseert het strafbaar stellen voor verbindingen en biedt de hoogst mogelijke snelheid;
- Place/route vriendelijk en helpt het opstopingsgevaar belangrijk te verlichten.

Het straffen zoals dat met de verbindingen wordt geassocieerd, kan worden geminimaliseerd door gebruik te maken van een combinatie van:

- Een zeer efficiënt logica blok ontwerp – met aanpasbare logica structuur;
- Een intelligente verbindingsarchitectuur die efficiënt, hiërarchisch, symmetrisch en bestaat uit aanpasbare verbindingsbronnen en;
- De innovatieve place/route algoritmen.

Het zal duidelijk zijn dat het bedekken van een groter applicatiespectrum voor zowel data- als besturingsapplicaties het een noodzaak is om in het bezit te komen van een FPGA met allerlei extra kenmerken en nog eenvoudiger in gebruik is.

#### De VF1 FPGA-familie

De VF1-familie van Vantis bestaat uit FPGA's die het gebied omspannen van 12K tot 36K poorten (functioneel equivalent is 50.000 poorten omdat op de chip het geheugen is geïntegreerd). De schaalbare architectuur biedt de mogelijkheid om dichtheden tot 250K+ poorten te realiseren. Als techniek is gebruik gemaakt van de geavanceerde 0,18 µ (Leff) viermetaal CMOS SRAM-technologie. Dit resulteerde in een 6 ns tot 6,5 ns snelle pen-naar-pen vertragingen en een interne data path pipe-line frequentie van meer dan 250+ MHz en een externe bussnelheid tot meer dan 160 MHz. Hiermee voldoet deze FPGA-familie aan de hoge prestatie-eisen die ontwerpers vragen. De FPGA's worden geleverd in een behuizing die loopt vanaf een 144pins-TQFP aan de lage zijde tot aan de 352pins-BGA aan de hoge kant van het budget-spectrum. Verder worden ze geleverd met tot 292 I/O's en met een aantal flipflops dat varieert van 784 tot meer dan 2300. Dit betekent dat deze FPGA's bestemd voor het voldoen aan de ontwerpcriteria van mainstream FPGA's voor zowel register als I/O intensieve applicaties. Daarnaast kenmerkt de familie zich door het intern werken op een spanning van 2,5 V met een voedingsspanning van 3,3 V en I/O's die tolerant zijn voor spanningen tot 5 V. Al deze eigenschappen bij elkaar zorgen voor een optimale prestatie en compatibiliteit met bestaande spanningsstandaarden. De componenten beschikken over een spanningsregelaar op de chip zelf, waarmee de 3,5 V wordt gereduceerd naar 2,5 V en zorgt daarbij bovendien voor energiebesparing. De FPGA's zijn een oneindig aantal keren te herprogrammeren met een in-system programmeerbaarheid (ISP), waardoor een 100 % testbaarheid wordt gewaar-



borgd. Daarbij is het tevens gefocuseerd op systeem georiënteerde kenmerken zoals embedded dual-port RAM's, tri-state bussen, carry chain, zeer snelle I/O-blokken, slew rate control, PLL (phase lock loops) enzovoort.

#### Variable Grain Architecture

De VGA (Variable Grain Architecture) vormt het hart van de VF1-familie. Deze architectuur geeft het component de mogelijkheid om de logische grootte van de FPGA te variëren en maakt het daarmee geschikt voor een breed toepassingsgebied. Bovendien is het geschikt om door de synthese-gereedschappen verwerkt te worden om tot een maximaal silicium rendement te komen bij de hoogste snelheid.

Feitelijk bestaat de architectuur uit drie logisch hiërarchische niveaus: CCB (Configurable Building Block), VGB (Variable Grain Block) en SuperVGB (Super Variable Grain Block). Een enkele CBB kan twee onafhankelijke functies met drie ingangen of een functie met vier ingangen implementeren. De VGB is het tweede logische niveau in de hiërarchie. Elke VGB bestaat uit vier CBB's, inclusief een verbeterde wide-gating logica, gemeenschappelijke stuurfuncties en een zeer snelle carry chain logica. Elke VGB kan vier CBB's combineren, waarmee twee functies met 5 ingangen kunnen of een enkelvoudige functie met zes ingangen kan worden geïmplementeerd. De wide-gating logica ondersteunt complexe functies tot maximaal 16 ingangen binnen een enkele VGB. SuperVGB is de hoogste in de hiërarchie. Dit element bestaat uit vier gespiegelde VGB's en biedt daarmee ondersteuning voor functies met maximaal 32 ingangen.

**Figuur 1 en 2**

Elke CBB bestaat uit twee onafhankelijk van elkaar werkende LUT's (look-up tables) van 8 bit, elk met eigen aparte ingangen (3) en een uitgang (1) in combinatie met een flexibel opslagelement. Twee van deze LUT's zijn gemultiplexed en voorzien daarmee in een 16-LUT element voor een enkele functie met vier ingangen. Elke CBB kan bovendien een 4:1 mux of twee 2:1 mux implementeren (figuur 3). Elke SuperVGB bestaat wederom uit vier VGB's en zestien tri-state gedeelde drivers om een uitbreidbare wide-gating te verkrijgen, wide-multiplexing en een zeer snelle dataaansluiting naar tri-state lijnen op alle vier de zijden. De gedeelde drivers voorzien in functies tot maximaal 32 ingangen of een 26:1 multiplexerfunctie in zowel de horizontale als de verticale richting.

#### Routing en hiërarchische verbindingen-architectuur

De verbindingenarchitectuur van Vantis is gebaseerd op twee innovaties:

De belichaming van een orthogonale, symmetrische en homogene routing structuur;

De variabele lengte verbindingshiërarchie. Deze voorziening verwijdert iedere opstopping die zou kunnen optreden bij de place/route software voor iedere willekeurige data(signaals)stroom, en vereenvoudigt daarmee aanzienlijk de taken voor het ontwikkelen van krachtige, architectuur specifieke place/route gereedschappen.

De FPGA-architectuur bevat tevens een geoptimaliseerde hiërarchische VLI-hiërarchie (Variable Length Interconnect). Deze hiërarchie geeft de gebruiker een aantal voordelen. De eerste en tevens belangrijkste is dat VLI een hoge voorspelbare prestatie met een minimale variatie moge-

lijk maakt. Als tweede zorgt VLI voor een optimale lengte voor ieder spoor en stelt de gebruiker in staat om het silicium zo efficiënt toe te passen dat in de meeste gevallen reeds de eerste keer resultaat wordt geboekt, of zoals de Amerikanen zeggen 'Fit-First-Time'.

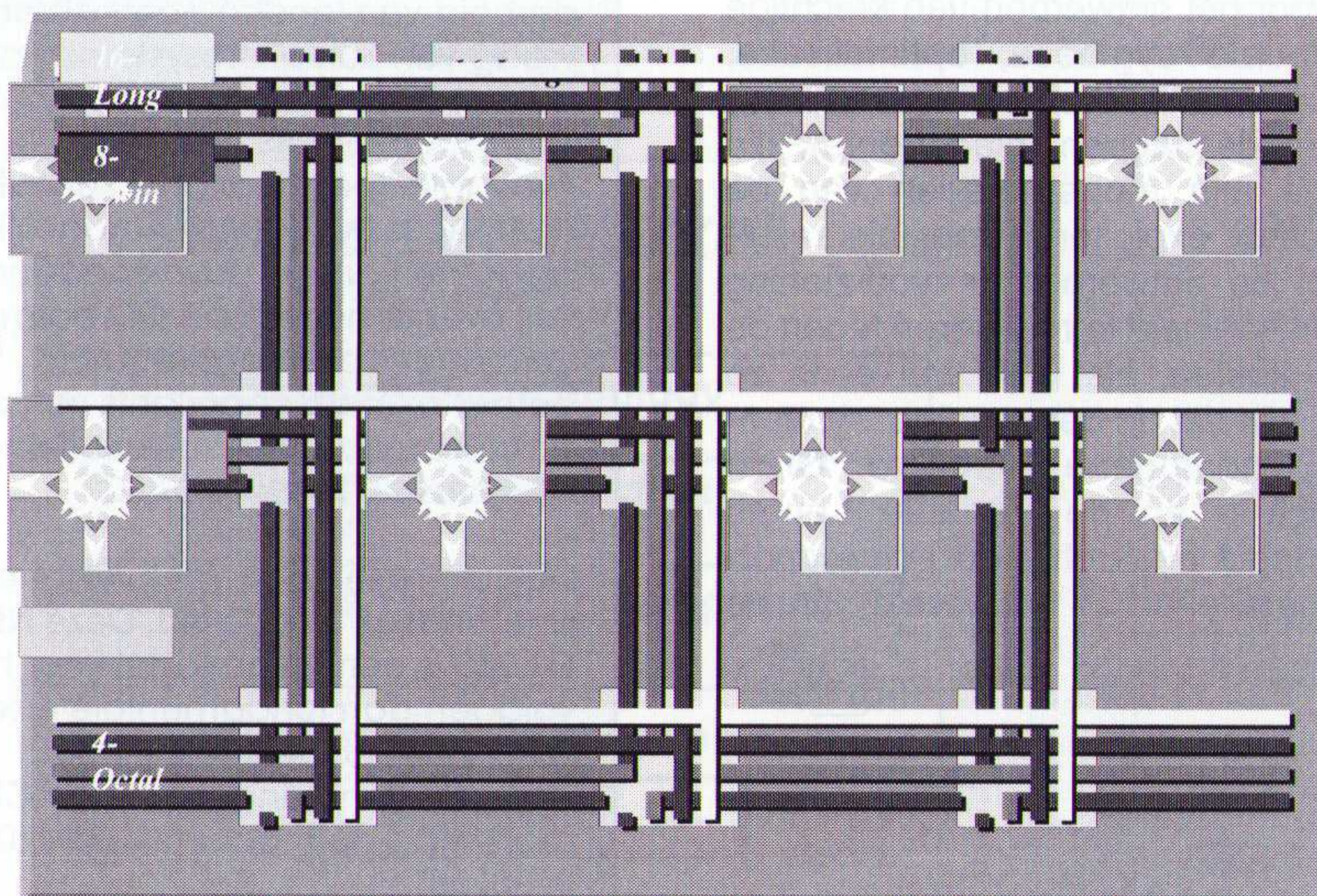
De FPGA's bevatten zeven soorten routing:

- Zeer snelle terugkoppellijnen;
- Zeer snelle directe verbindinglijnen;
- Twin-lines;
- Quad-lines;
- Octal-lines;
- Lange lijnen en;
- Stuurlijnen voor algemeen gebruik.

De zogenoemde Intra VGB Connectivity vormt het laagste niveau van verbindingshiërarchie. Deze vorm wordt verkregen door acht zeer snelle terugkoppellijnen die binnen een VGB zijn opgenomen voor het realiseren van snelle Intra VGB verbindingen (twee voor iedere CBB). Het tweede niveau wordt gevormd door de Inter VGB Direct Connect. Hierbij gaat het om een symmetrische, orthogonale en uitgebreide directe verbindingstructuur en is een belangrijke innovatie van de FPGA-architectuur.

De voordelen voor de gebruiker zijn dat het de lengten van de verbindingen om tot een maximale prestatie te komen reduceert. Dit betekent dat een hogere snelheid mogelijk is. Een andere factor is dat hierdoor ook de snelheid beter is te voorspellen en dat de routing wordt verbeterd. Hiermee wordt de bekende routing vertragingen (opstoppingen) gereduceerd en staat een VGB toe om een verbinding te leggen met zijn acht aangrenzende VGB's – twee in iedere richting. Daarnaast is het zo dat de orthogonale symmetrische directe verbindingstructuur de directionele opstoppingen door de place/route software verwijdert. Het derde niveau van de 'interconnect' hiërarchie wordt gevormd door de Inter VGB Variable Length Resource. Twin, Quad, Octal en long-connect, symmetrische routing bronnen zijn beschikbaar voor het verkrijgen van zeer snelle korte, medium en lange net verbindingen tussen VGB's. Het vierde hiërarchische niveau wordt gevormd door de Global Connectivity Resource, inclusief de kloklijnen, resets en I/O-verbindingen. De kloklijn (algemene) zorgt binnen het netwerk voor kloksignalen met een lage skew voor het verkrijgen van hoge zogenoemde fan-out nets. Er zijn vier zeer snelle kloksignalen beschikbaar met als optie een PLL sturing. De PLL wordt feitelijk gebruikt voor het realiseren van een minimale skew, maar kan ook als klokvermenigvuldiger worden gebruikt om de chipfrequentie te verdubbelen of te verdrievoudigen ten opzichte van de externe systeemklok. De frequentie kan tot maximaal 200 MHz worden opgevoerd.

**Figure 3. Vantis Vf1 FPGA VGB/Super VGB Connectivity**





Verder zijn er bronnen beschikbaar voor I/O-verbindingen om de routing van en naar de I/O te vergemakkelijken, waarmee het herstructureren van de pennen voor het flexibel inspelen op veranderingen in het ontwerp en de dichtheid (density migration) wordt vereenvoudigd. Deze directe I/O-verbindingen zorgen voor een zeer snelle overdracht naar de logica blokken. De I/O-shift Connect bronnen geven de voorziening om de migratiedichtheid zowel op- als neerwaarts bij te werken, terwijl de voor-gedefinieerde pennen in een bepaalde behuizing blijft gehandhaafd. Deze additionele flexibiliteit in het routen vormt de sleutel voor het behouden van de pentoewijzing bij wijzigingen in het ontwerp en het behouden van de timing als het ontwerp wordt aangepast. De I/O Long Connect bronnen zijn in staat om tri-state bewerkingen uit te voeren en verbinden de I/O's aan de aangrenzende Long Connect op de kern.

### Systeemfuncties

De VF1 FPGA's bestaan uit twee kolommen, zeer snelle in cascade geschakelde echte dual-ported embedded SRAM-blokken. Elke VGB-rij is gekoppeld met twee embedded SRAM-blokken. Elk RAM-blok is geconfigureerd als een 32x4 echte dual-ported RAM met asynchrone en synchrone werking. Met een toegangstijd van 5 ns zorgen deze snelle geheugenblokken voor de mogelijkheid van implementatie van een on-chip 100 MHz FIFO.

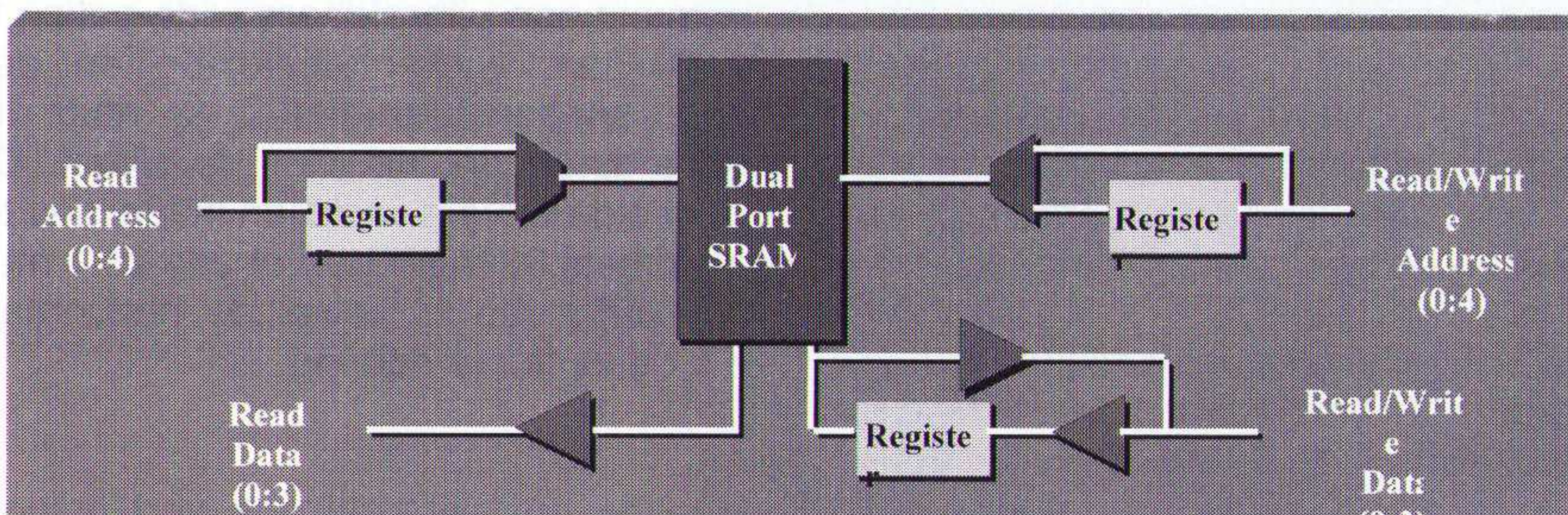
Elk I/O blok is ontworpen voor het realiseren van een zeer snelle on-chip/off-chip toegankelijkheid. Elk I/O blok bestaat uit twee aparte en onafhankelijk werkende flipflops – één bestemd als ingang en één als uitgang. De ingangsflop beschikt daarbij over een vertragingselement voor het verkrijgen van een Zero Hold Time.

Het resultaat van deze FPGA-architectuur is software georiënteerd, omdat het ontwikkeld was in combinatie met de software gereedschappen. Software georiënteerd betekent het sturen van de architectuur van het silicium voor het verkrijgen van een optimale synthese, technologie mapping en de gewenste place/route vriendelijkheid. Bovendien betekent het, het vinden van een optimale balans tussen de logica blokken en de verbidingsstructuur waardoor de taken van architectuur gespecificeerde optimalisatie, mapping, plaatsing en routing aanzienlijk wordt vereenvoudigd. Het impliceert bovendien het vervaardigen van een oplossing voor het eenvoudig gebruik in combinatie met:

- Vele en uiteenlopende soorten van routing bronnen;
- Ondersteuning van ontwerpuitbreidingen;
- De mogelijkheid om de penning te behouden bij ontwerpveranderingen;
- Korte plaatsing en routing tijden.

### Figure 4. Vantis Vf1 FPGA High Performance Embedded Memory Blocks

- Optimized for 2-Port Configurations (1r, 1rw)
- FIFO, 1-Port and 2-Port Memory Programmability
- 128 bits/block (32 x 4)
- Parameterized for Increased Width or Depth



Daaruit volgt dat de belangrijkste factor is dat de structuur van zowel de logica blokken als de verbindingen die eigenschappen ondersteunt die het gebruik vereenvoudigen en door de software kan worden geëxploiteerd. Omdat zowel het silicium architectuur als de software gezamenlijk is ontwikkeld, zijn ze beiden voor deze FPGA-serie in harmonie met elkaar.

### Conclusie

De Vantis FPGA-familie is voortgestuwd door enkele belangrijke architectonische innovaties. Op een hoog niveau zitten de fundamentele innovaties van deze FPGA's in de structuur van elk van de basis componenten: Variable Grain Block, hiërarchisch Variable Length Interconnect en de flexibele zeer snelle dual-ported embedded SRAM's. De eerste drie genoemde onderdelen vormen de sleutel voor het verkrijgen van het beste rendement uit het silicium, snelheid en een redelijke prijs. Deze architectonische concepten vereenvoudigen de taken voor het ontwerpen van krachtige tijdgestuurde synthese, optimalisatie, mapping en snelle plaatsings- en routing-gereedschappen (place/route), die volledige alle mogelijkheden van de architectuur exploiteren met als resultaat dat de ontwerper de voorziening bezit om snelheid te realiseren tegen de laagste kosten. Het zou wel eens zo kunnen zijn dat de eenvoudige, symmetrische, homogene Variable Grain Architecture en de Variable Length Interconnect hiërarchie de echte doorbraak betekenen in de wereld van de FPGA's.



### Wist u dat ...

ISO JAVA-technologie gaat standaardiseren. De overgrote meerderheid van landen heeft de aanvraag van Sun Microsystems goedgekeurd om te worden erkend als zogenoemde PAS (Publicly Available Specifications) Sunmitter. Hiermee is het voor ISO mogelijk geworden om de Java-specificaties over te nemen als ISO-norm. Verder is er overeenstemming bereikt over de copyrights van de standaarden. Deze zullen uiteindelijk berusten bij de ISO/IEC.

De Europese norm voor veiligheid pneumatiek is vertaald. Deze NEN-EN 983 is een hulpmiddel voor het voldoen aan fundamentele eisen van de Machinerichtlijn, nodig voor het aanbrengen van de CE-markering op machines. (NNI, 015 2690255)



# De filosofie van samenwerking bij productontwikkeling

## De geschiedenis van vijf jaar development club

“De grote makke van de Nederlandse technologiedeskundigen is dat ze te weinig van elkaar weten wat ze kunnen en te veel alle kennis ‘lekker’ voor zichzelf willen houden”

Met deze beginstelling werd op 1 maart 1995 de oprichting van de Development Club bekendgemaakt aan de verzamelde vakpers.

“Het bevorderen van de groei en continuïteit van de markt voor onafhankelijke, professionele productontwikkeling door onderlinge samenwerking en het gezamenlijk aanbieden van diensten” was de formulering van de doelstelling waarin aanvankelijk 25 bedrijven elkaar vonden en op 22 september 1994 de Development Club als officiële vereniging lieten registreren. Het was de eerste mijlpaal die in de grond gezet werd nadat in juni 1993 de groep bedrijven, ‘techno-ondernemers’ zoals ze zichzelf toen noemden, voor het eerst bij elkaar was gekomen.

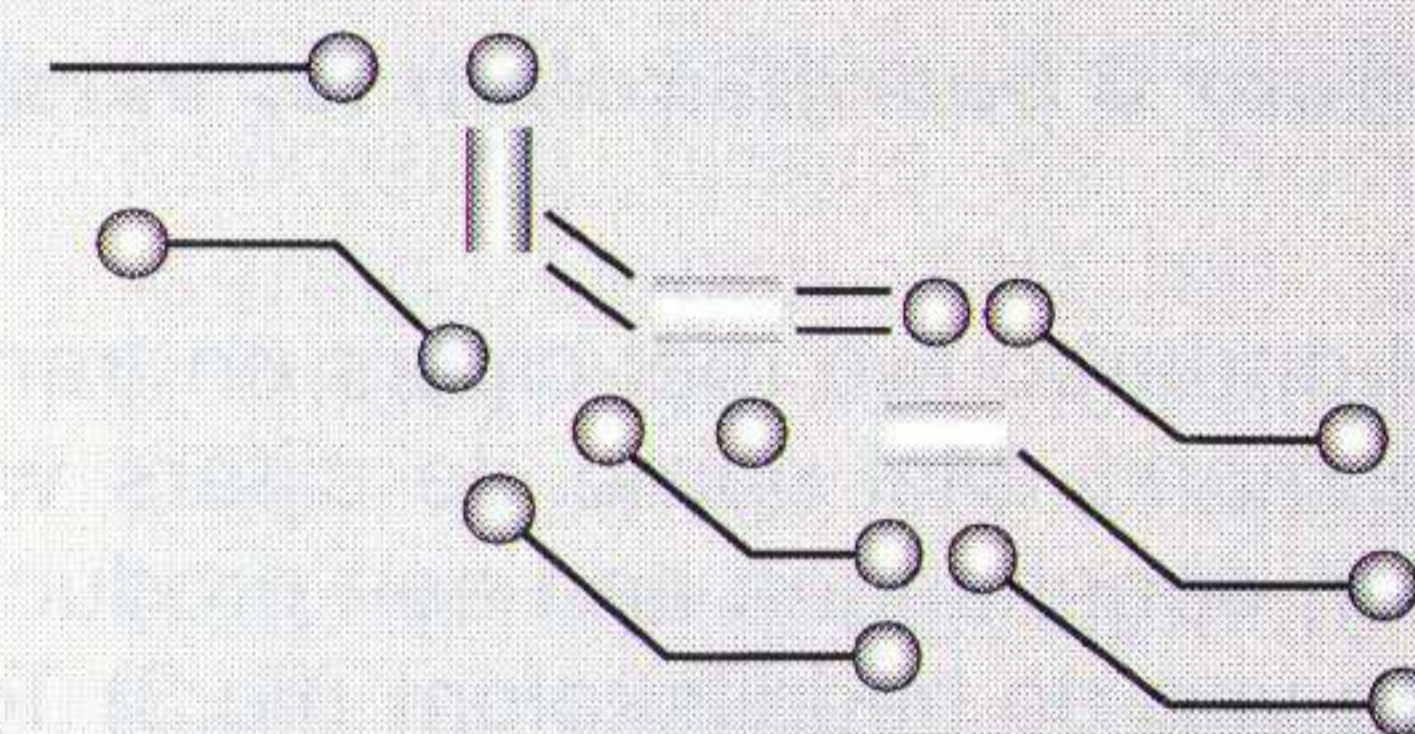
Nog maar een paar maanden te gaan en die historische stap is vijf jaar oud. Dat zou een goede reden zijn om eens terug te blikken en te kijken wat er van de ideeën van toen is terechtgekomen. De presentatie van de eerste resultaten van het IDEM-project is minstens zo’n goede reden, niet alleen voor een reflectie van het verleden en het heden, maar ook voor een blik op wat de club, en het IDEM-project, drijft in haar streven naar meer samenwerking bij productontwikkeling. Nog steeds, en misschien wel meer dan ooit, geldt dat de Development Club deze ‘drive’ wil overbrengen op heel haar omgeving in de markt, vooral in Nederland, maar als dat zo uitkomt ook over de landsgrenzen heen.

### productontwikkeling in de technologische bedrijfskolom

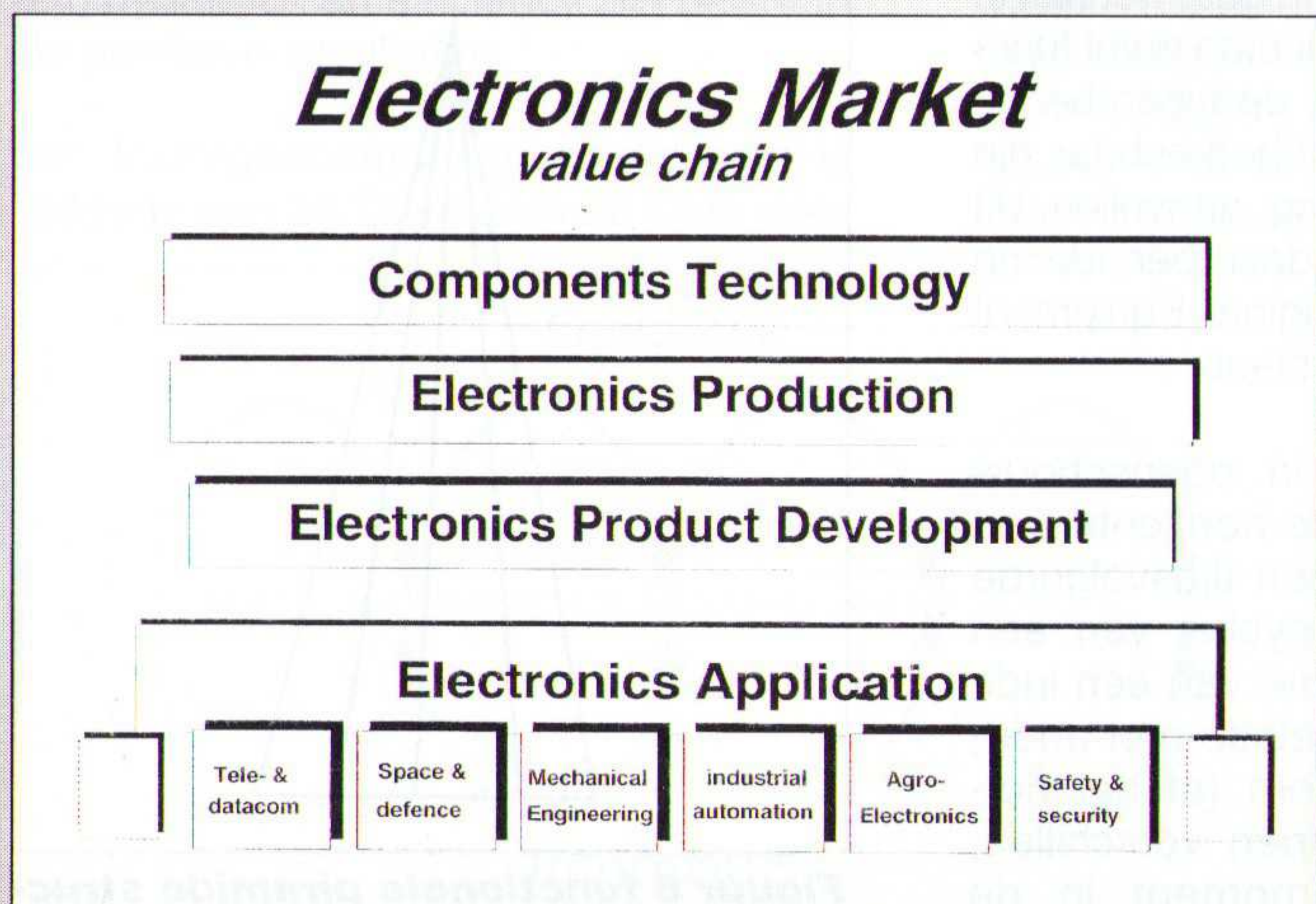
Binnen de Federatie van technologiebranches, FHI Het Instrument, werd in 1991

een aantal bedrijfskolommen (value chains) gedefinieerd om aan te geven hoe de aangesloten branches en hun lidbedrijven in de markt staan ten opzichte van elkaar. De branche industriële elektronica bleek in die benadering bij uitstek de ‘enabling technology’ branche te zijn voor de andere branches. Uit de bedrijfskolommen zoals die in figuur 1 en 2 zijn weergegeven blijkt hoe de industriële elektronica bijvoorbeeld enabling is voor de producten die worden ontwikkeld, geproduceerd en toegepast in de industriële automatisering.

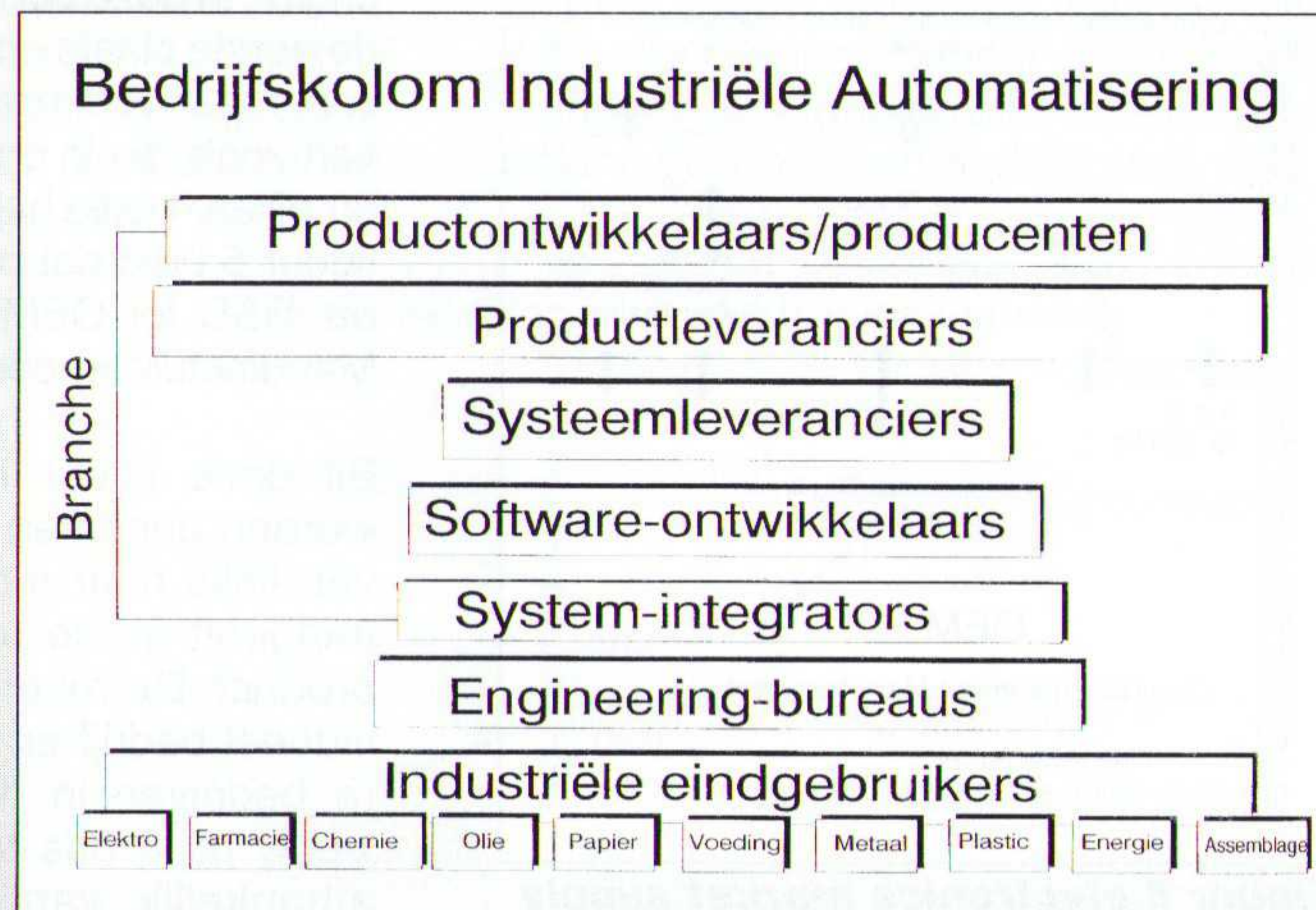
Bij de eerste definiëring van de bedrijfskolom van industriële elektronica bleek meteen welke cruciale ‘draaischijffunctie’ de productontwikkeling daarin heeft. In de eerste Benelux Electronics Market Conference, die Het Instrument in 1992 samen met de Belgische zusterorganisatie FEE organiseerde werd het belang van die



G.D. RAKHORST,  
VOORZITTER DEVELOPMENT CLUB  
EN  
DRS. J.C. GROENEVELD,  
VOORZITTER STUURGROEP IDEM

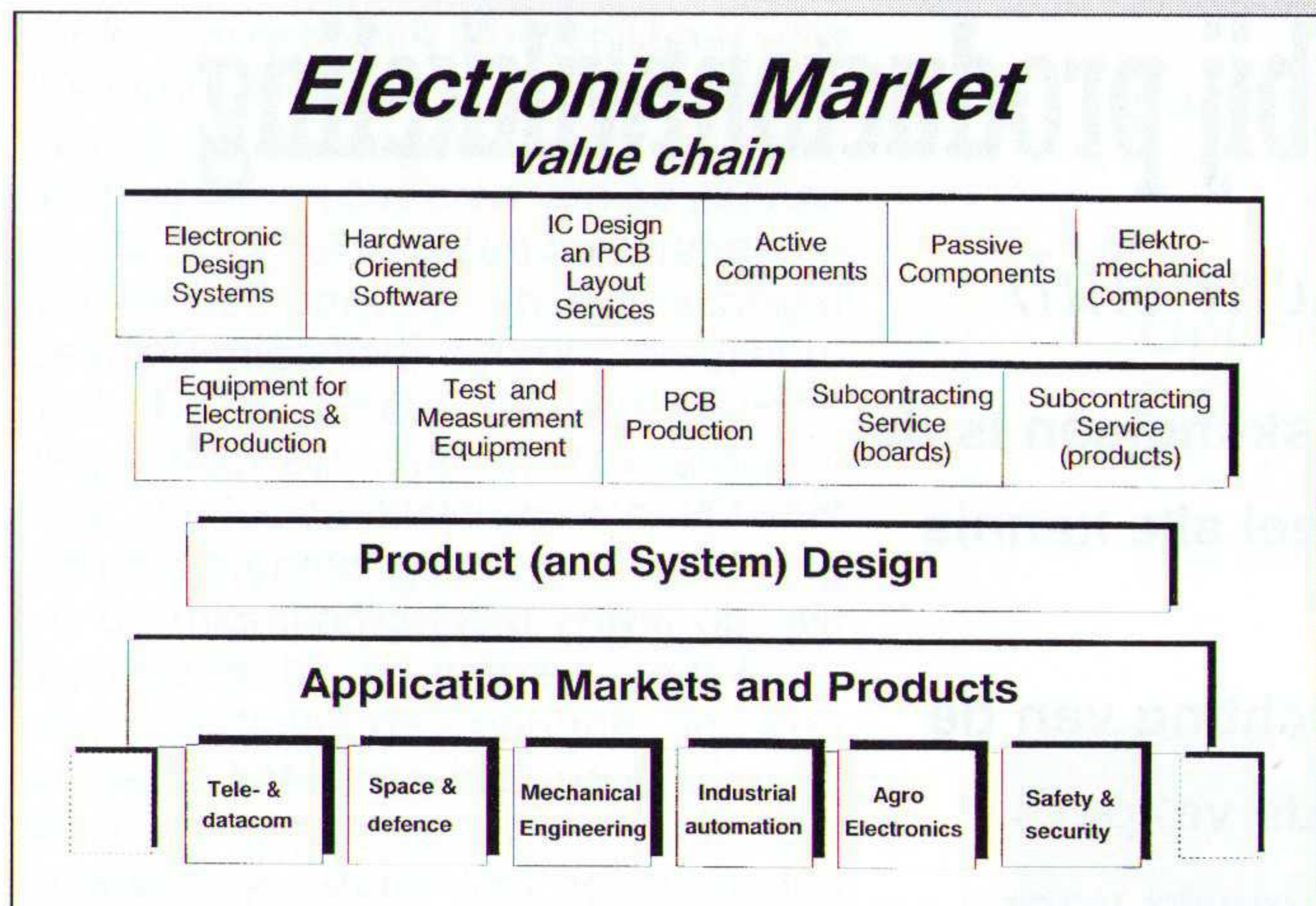


Figuur 1 bedrijfskolom ie, eerste globale versie van 1991

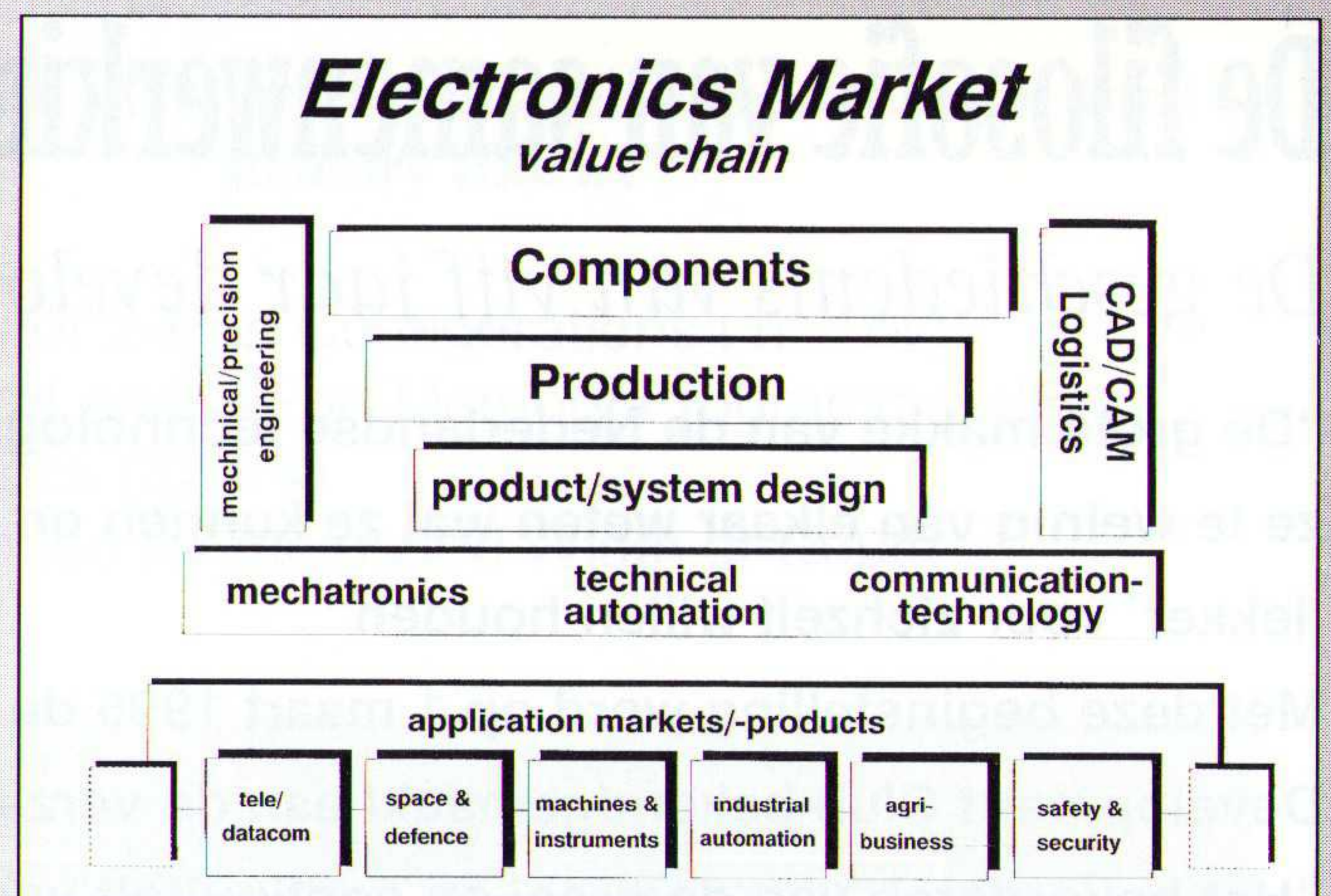


Figuur 2 bedrijfskolom ia, eerste globale versie van 1991





Figuur 3 bedrijfskolom ie, versie met productinvulling



Figuur 4 bedrijfskolom ie uitgebreide versie

rol onderbouwd met cijfers en trends uit de markt. Met name de cijfers werden toen opgehangen aan een productinvulling van de bedrijfskolom (fig.3) Toen al werd de trend duidelijk van voortgaande prijs erosie voor hardware componenten. Toen al werd ook duidelijk dat we het in Nederland steeds meer moeten hebben van design en engineering om toegevoegde waarde te kunnen realiseren.

Inmiddels was binnen industrieel Nederland ook de discussie op gang gekomen rondom de noodzaak tot 'mechatronisch' denken en ontwikkelen. De penetratie van custom elektronica in een steeds breder scala van applicatiegebieden maakte die benadering onvermijdelijk. Het Mechatronica platform werd gesticht en de Nederlandse Branche-organisatie voor Industriële elektronica van Het Instrument stelde een tweejaarlijkse toekenning in van de Mechatronics Trophy.

Aldus vond een bredere definiëring plaats van de centrale rol van technologische productontwikkeling: mechatronisch.

In de uitgebreide bedrijfskolom die tijdens de tweede editie van de Benelux

Electronics Market Conference, oktober 1994, werd gepresenteerd kwam dit tot uiting. In figuur 4 is die bedrijfskolom weergegeven. Binnen deze versie zijn tussen de 'design' laag en de applicatievelden enkele 'technologie velden' gedefinieerd. Naast dat van de mechatronica voor de echte 'product'ontwikkeling, zijn dat 'technische automatisering', voor systemen en communicatietechniek als specifiek elektronica en informatietechnologie gerelateerd veld.

In figuur 4 zijn aan de bedrijfskolom twee velden toegevoegd waarmee bedrijven uit de kolom netwerkreliaties moeten hebben om goed te kunnen functioneren: werktuigbouw / fijnmechanica en cad/cam & logistiek.

De Development Club definieerde begin 1994 mechatronica als 'scope' voor de onderlinge samenwerking tussen de lidbedrijven en van de Club als geheel met haar omgeving.

"Dat wil zeggen dat veel lidbedrijven hun specifieke kennis en ervaring hebben in elektronica hardware en hardware gerelateerde software en dat zij meestal ervaring hebben met het interdisciplinair samenwerken met werktuigbouwkundig georiënteerde bedrijven.

In de derde editie van de Benelux Electronics Market Conference, in april 1996, werd een iets andere kolombenadering geïntroduceerd, die van de 'supply chain'. In deze benadering gaat het niet in de eerste plaats om producten en/of functies, maar veel meer om de typen bedrijven zoals die in de markt herkenbaar zijn en elkaar nodig hebben cq. aanvullen. Uit figuur 5 blijkt dat ook in deze benadering de 'R&D for OEM's (Original Equipment Manufacturers) centraal staat.

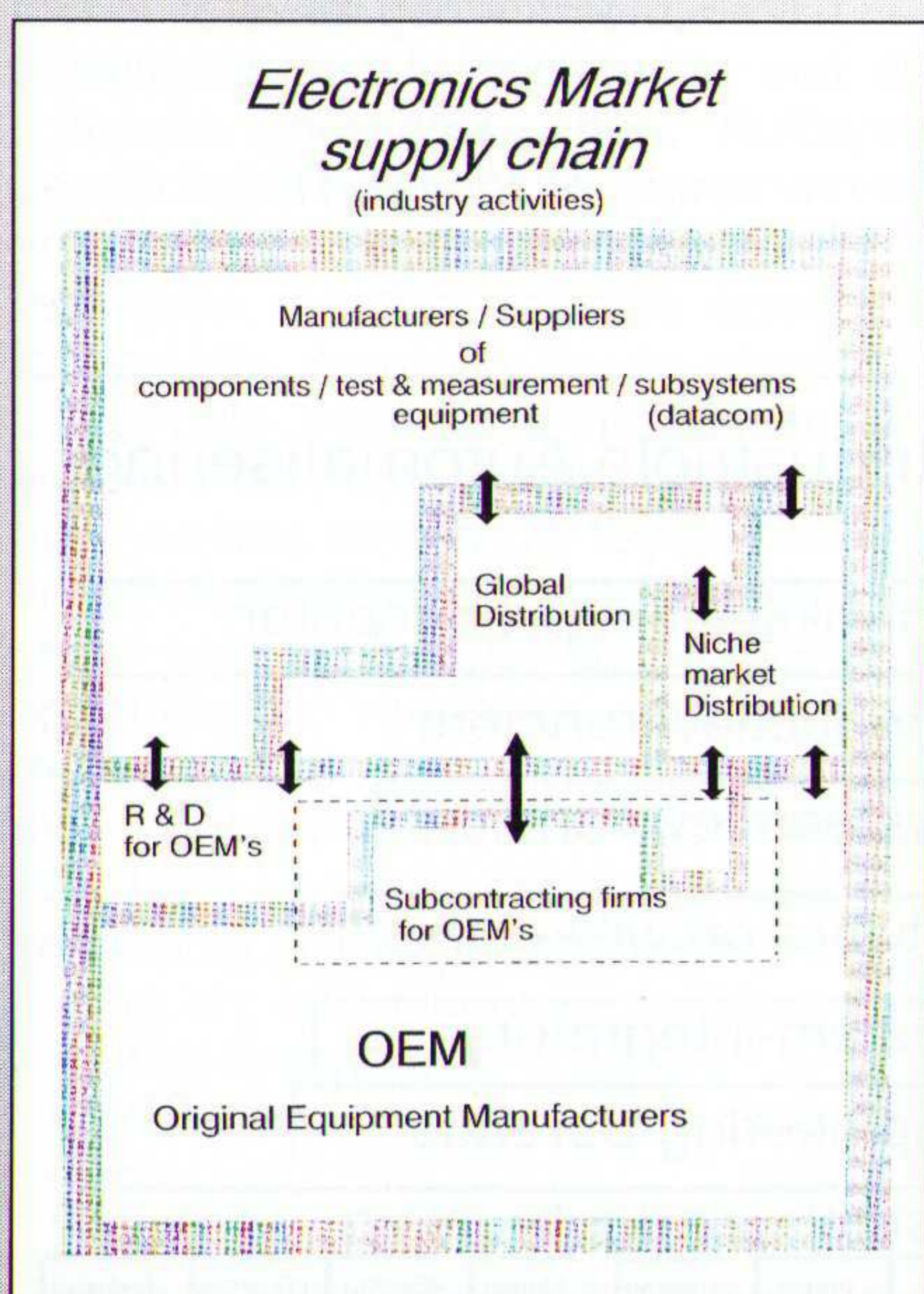
Bij deze figuur moet in ogeschouw worden genomen dat de horizontale as van links naar rechts een tijdsvolgorde aangeeft in de levenscyclus van een product. De rol en functie van een individueel bedrijf en zijn relatie met andere bedrijven in de kolom (of het netwerk) blijkt dus te kunnen verschillen, afhankelijk van het moment in de Product Lifecycle.

### Informatietechnologie leidt tot netwerkstructuren

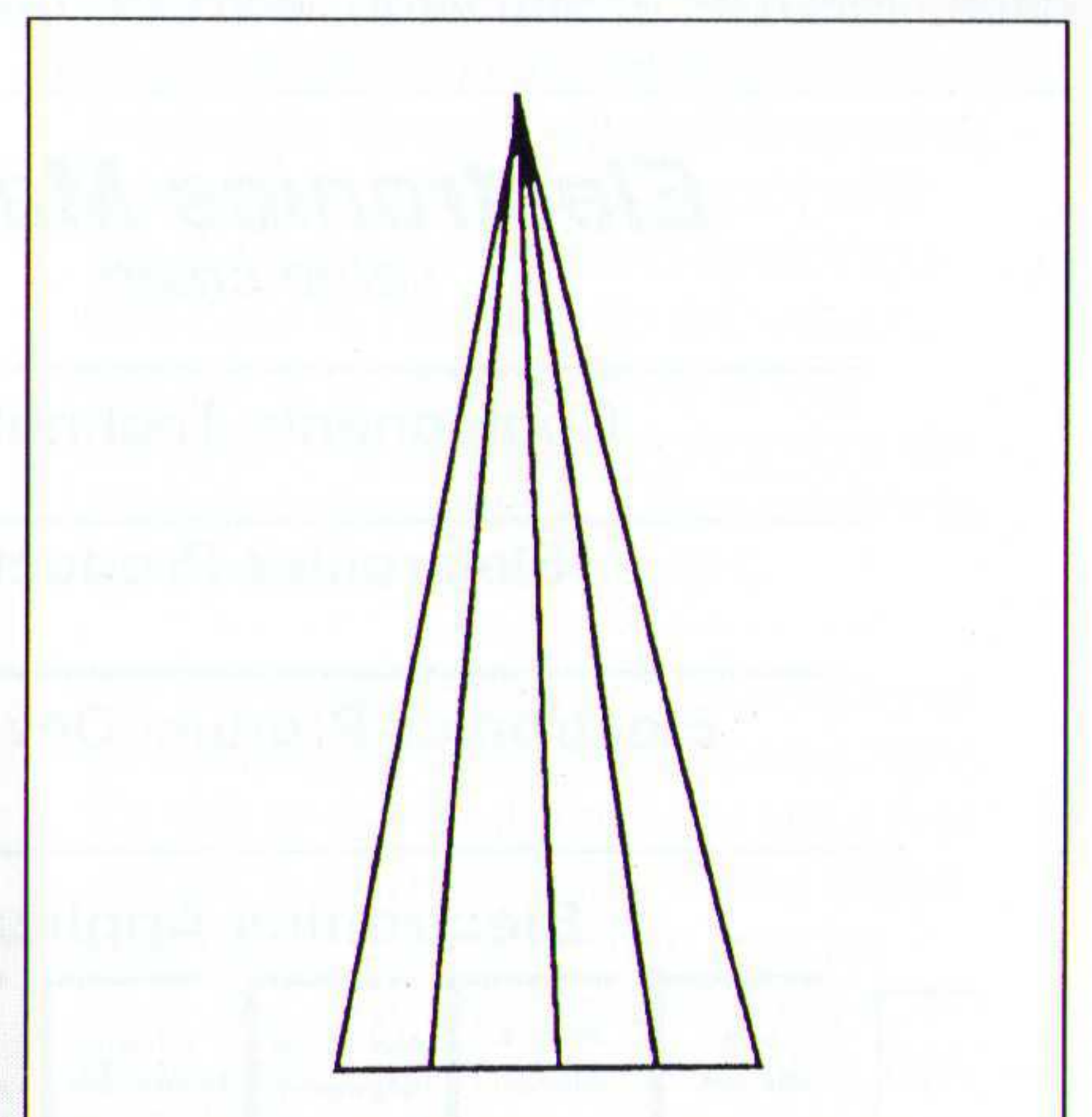
Heel snel na haar oprichting realiseerde de Development Club zich dat haar onderlinge samenwerking en samenwerking met de omgeving sterk afhankelijk is van informatie-uitwisseling. Dat moderne informatietechnologie en met name het internet daar een belangrijke rol in zou moeten gaan spelen was de Club ook snel duidelijk. Een van de eerste acties was vanaf 1993 om te zorgen dat alle bij de Development Club aangesloten bedrijven een e-mail adres zouden krijgen en er een gezamenlijke presentatie op internet zou komen. Dat is ook gebeurd.

Vervolgens bleek in de thematische ledenbijeenkomsten van de Club dat het onderwerp systematisch specificeren en het kiezen en toepassen van ontwikkelsoftware een van de belangrijkste items werd voor de verdere uitbouw van de positie van de ontwikkelbedrijven.

Uit onverdachte hoek bleek dat dit een juiste, bijdetijdse, gedachte was: professor Jaap van Til (TUDelft en Stratix b.v.) presenteerde op verschillende plaatsen in Nederland zijn visie op de invloed van informatietechnologie op het functioneren van bedrijfsorganisaties, waarin hij onderbouwde dat het de



Figuur 5 electronics market supply chain



Figuur 6 functionele piramide structuur (©1997 vanTill@Stratix.nl)



informatietechnologie is die leidt tot een dominante positie van netwerkstructuren zoals die van de Development Club er een is.

In Van Til's betoog wordt uitgegaan van de piramidale, functionele, structuur van een hiërarchische organisatie, zoals die tot voor kort gebruikelijk was in de meeste industriële bedrijven (zie fig. 6). De rapportagelijnen lopen in een dergelijke structuur vooral verticaal en beslissingen over verantwoordelijkheden, bevoegdheden en verstrekking van informatie worden centraal genomen.

Vervolgens schetst Van Til een procesmatige structuur (fig.7) Onder invloed van de opkomst van de informatietechnologie, eerst alleen voor de administratie, vervolgens ook voor de logistiek, de productie en de productontwikkeling, kan op vrijwel elk punt in het bedrijfsproces informatie worden gegenereerd over de voortgang van het bedrijfsproces. De controle en de sturing van het bedrijfsproces gebeurt op de werkvloer, decentraal in het bedrijfsproces, eventueel met behulp van stuurinformatie die voortkomt uit andere stappen binnen het bedrijfsproces. Verantwoordelijkheden en bevoegdheden kunnen gedecentraliseerd worden omdat de leiding, de baas, net als de werkvloermedewerker toegang heeft tot alle informatie. In de structuur is echter ook vastgelegd hoe de werkvloermedewerker moet presteren. Ook dat is controleerbaar en verifieerbaar via de informatiesystemen.

Tenslotte komt Van Til uit bij de netwerkstructuur (fig.8) De beschikbaarheid van informatietechnologie en vooral de koppelbaarheid van systemen, zoals bijvoorbeeld via internet, maakt het mogelijk de verschillende stappen in het bedrijfsproces te verdelen over verschillende bedrijven of bedrijfsunits die elk een hoge mate van autonome verantwoordelijkheid hebben. Vanwege hun autonomie en de transparantie van de informatie-uitwisseling, kunnen die units op alle mogelijk manieren met elkaar samenwerken. Optimale flexibiliteit, dynamiek en efficiency zijn daarvan de positieve resultaten.

Het laatstgenoemde structuurmodel is datgene wat de Development Club voor

ogen heeft en waarom deze Club van bedrijven zo'n grote betekenis heeft voor het voorlopig vooral Nederlandse, bedrijfsleven.

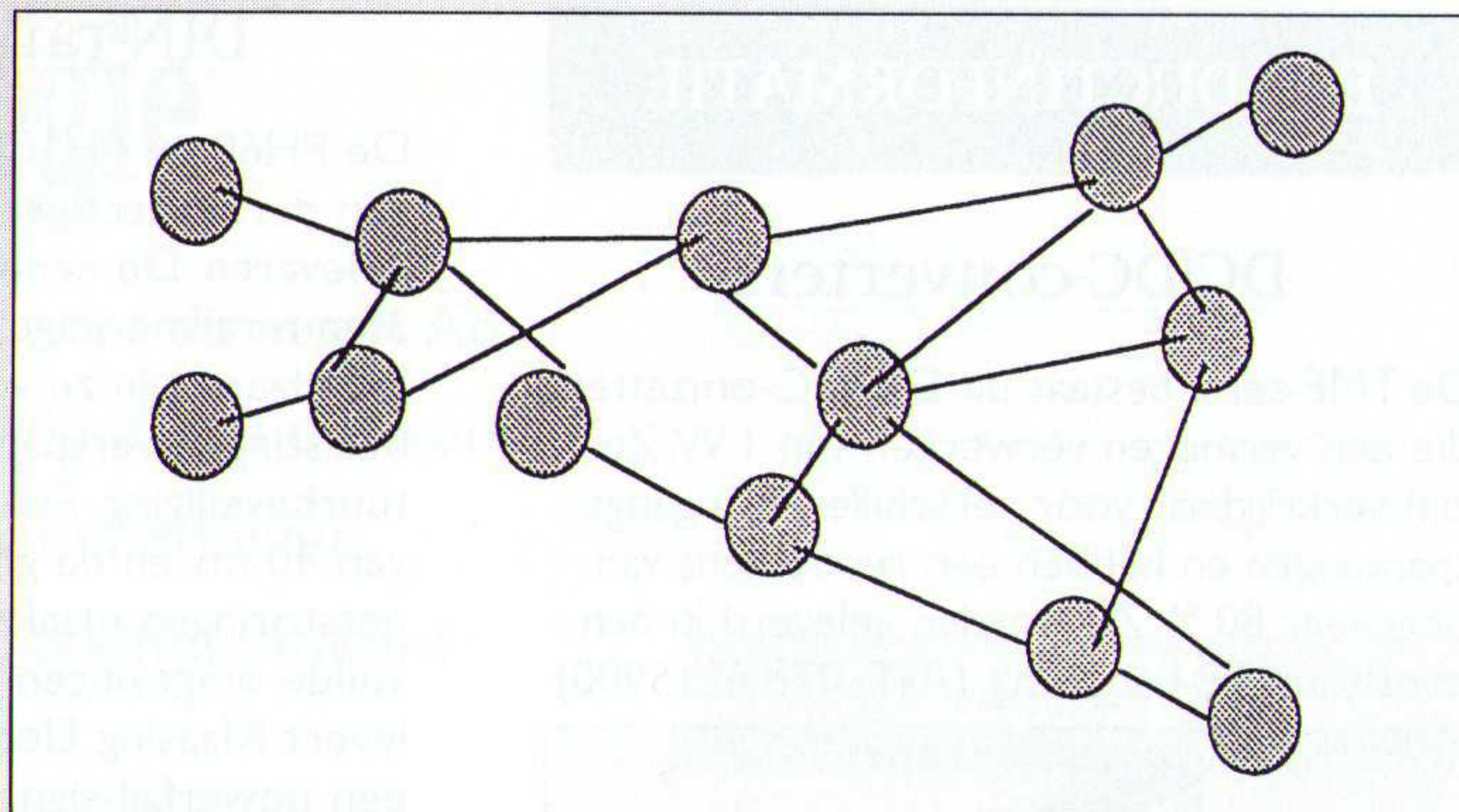
Versterking van het functioneren van dit structuurmodel is ook de drijfveer achter het IDEM-project voor standaardisatie van de uitwisseling van productdata in het bedrijfsproces. Daar is inderdaad nog veel winst te boeken.

### Van toeleveren & uitbesteden naar supply chain management

Nederland is traditioneel een land waarin verhoudingsgewijs veel bedrijven leven van 'industriële toelevering'. Eind jaren zeventig, begin jaren 'tachtig' werd die positie ervaren als een slechte. De relatie van de toeleverancier ten opzichte van de uitbesteder, eindproducent werd gezien als een 'afhankelijkheidsrelatie', in hoge mate bepaald door de kunst van het minimaliseren van de loongroei. De voorbeelden van dergelijke verhoudingen, vastgelegd in functionele, piramidale structuren zoals boven omschreven, werden gepresenteerd als basis voor de successen van met name het verre oosten.

In de Europese context gaf een naam als die van de heer Lopes aanleiding tot schrikbeelden van uitbesteders die hun toeleveranciers tot op het bot uitkleden. Gesteund door de overheid probeerde de Nederlandse toeleveringswereld haar positie te versterken via programma's als 'Toeleveren & Uitbesteden' en begrippen als 'co-makership', 'main supplier' en wat dies meer zij.

Echter vooral ook dankzij de geschetste ontwikkeling naar procesmatige en netwerkstructuren blijkt het nu mogelijk te zijn de 'time to market' van producten dramatisch te verkorten, mits de toeleveren/uitbesteden relatie wordt vervangen door 'supply chain management, waarin iedere processtap haar eigen toegevoegde waarde heeft. Processtappen waarin die toegevoegde waarde niet te zien is, kunnen uit de keten worden weggesneden.



Figuur 8 units/netwerkstructuur (©1997 vanTill@Stratix.nl)

Professor Sicco Santema (TUDelft/Holland Consulting Groep) illustreerde deze ontwikkeling tijdens de Proces Automatisering Dagen (19 en 29 november 1997) met een voorbeeld. Een slakwaker reserveert een bepaald aantal vierkante meters van zijn kas in Drachten voor het kweken van een aantal slavarianten (ijsbergsla, krulsla etc.) die volgroeit zijn op de datum die met Albert Heijn is overeengekomen om af te leveren in het daartoe gereserveerde schap in de AH-winkel in Dokkum. Het product gaat dus rechtstreeks van de producent naar de winkel en de eindgebruiker. Alle vermijdbare stappen zijn uit de keten gesneden.

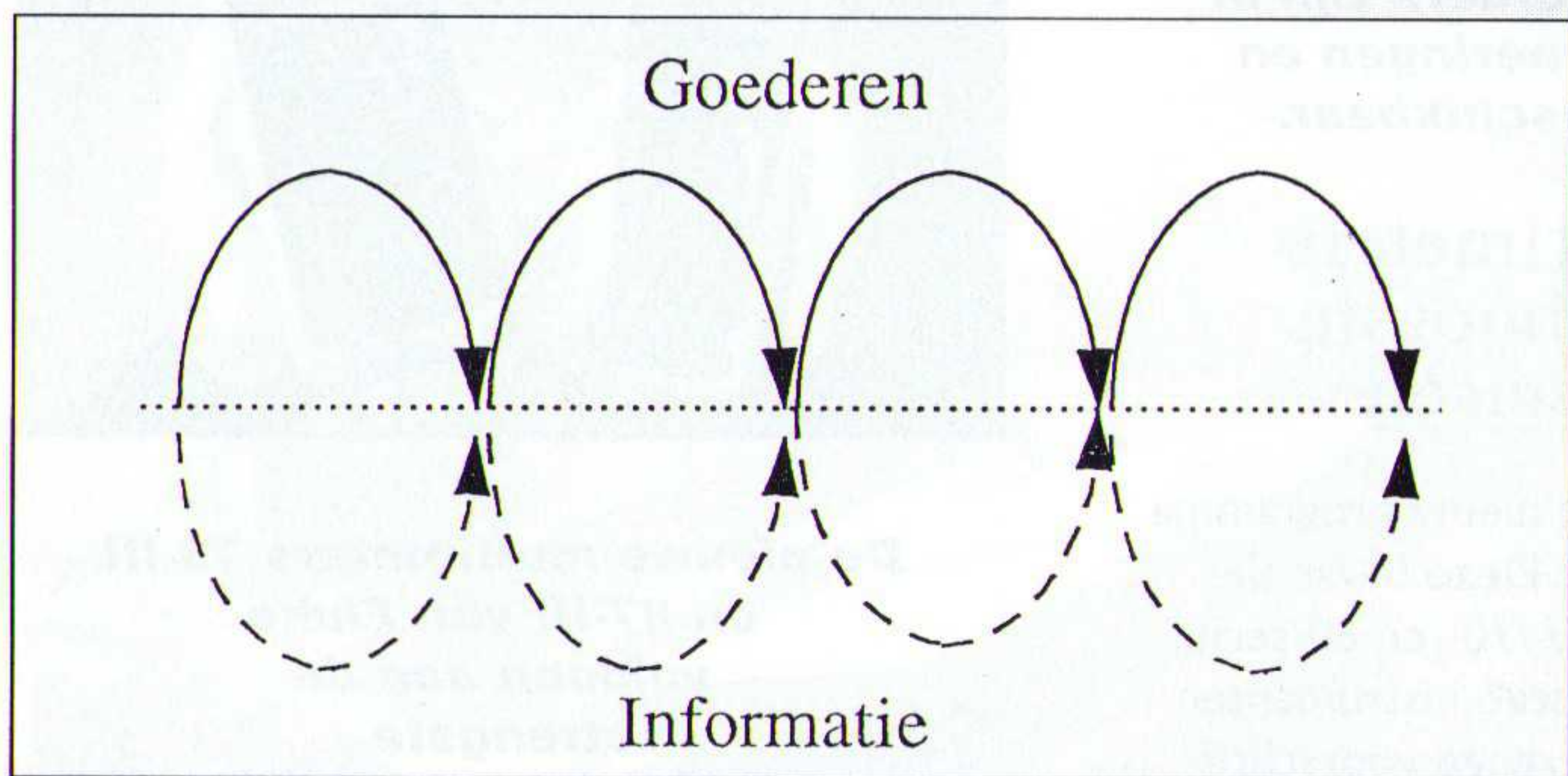
Combinatie van deze korte, flexibele lijnen met industriële productie is alleen mogelijk met behulp van informatietechnologie en netwerkstructuren waarmee en waarin de keten 'gemanaged' wordt.

### Samenwerking in de elektronica-industrie

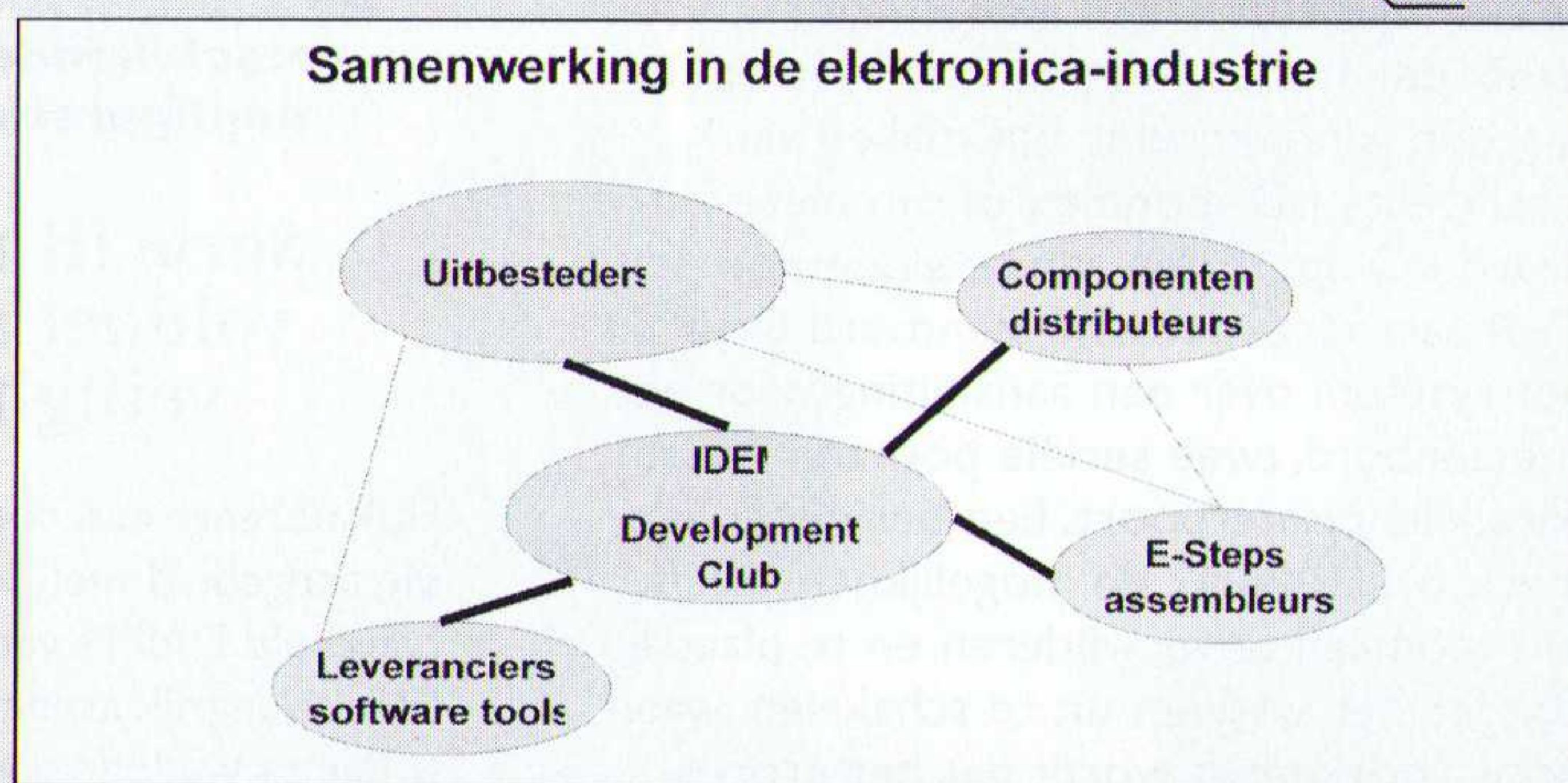
De consequentie van de geschetste ontwikkelingen en filosofieën voor de elektronica-industrie zijn evident. Er zal moeten worden samengewerkt in een netwerkstructuur, met veel aandacht voor ketenbeheer via informatietechnologie. De ontwikkelingsfunctie speelt daarin een cruciale rol, met een hoge toegevoegde waarde.

In figuur 9 is geschetst hoe dat netwerk er uitziet.

De Development Club staat in dit netwerk centraal, als 'drager' van de ontwikkelingsfunctie. Het IDEM-project en het E-STEP's project staan hier voor de realisatie van de keten beheer via informatietechnologie. Zie daar de filosofie en het belang geschetst en onderbouwd.



Figuur 7 procesmatige structuur (©1997 vanTill@Stratix.nl)



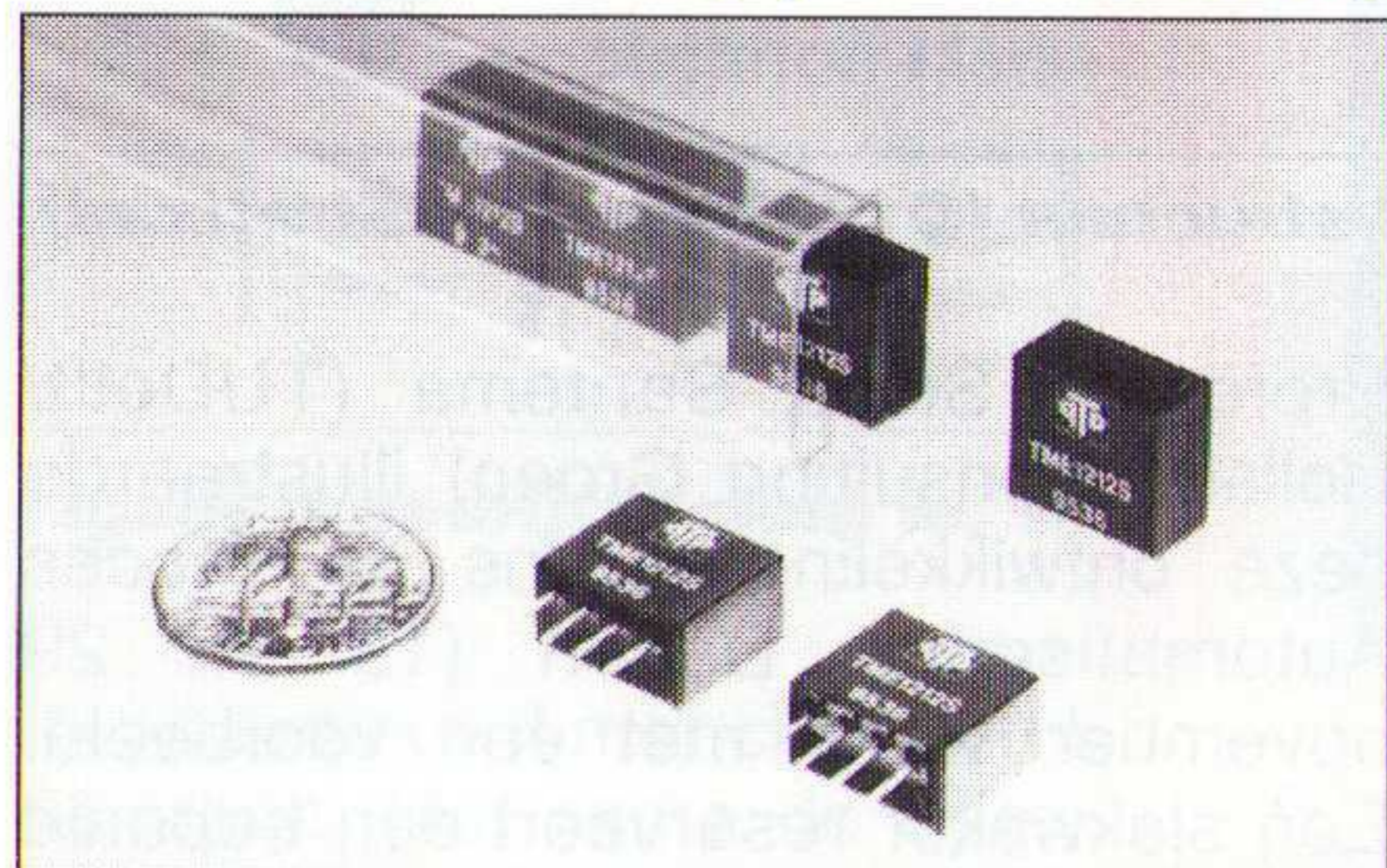
Figuur 9 samenwerking in de elektronica-industrie



## PRODUCTINFORMATIE

### DC/DC-converters

De TME-serie bestaat uit DC/DC-omzetters die een vermogen verwerken van 1 W. Ze zijn verkrijgbaar voor verschillende ingangsspanningen en hebben een rendement van ongeveer 80 %. Ze worden geleverd in een miniatuur SIP-behuizing. (AVE, 078 6215900)



**De TME-serie van Traco Power Products.**

### DVD-ROM drive

Toshiba (Rein Elektronik, 040 2659300) is met een 2-speed DVD-ROM uitgekomen die een overdrachtssnelheid realiseert van 2700 kbit/s. De drive is tevens inzetbaar als 24-speed CD-ROM. De SD-MI 102 is volledig compatibel met het DVD-ROM formaat en maakt gebruik van decoderprinten om de prestaties van MPEG-2 en Dolby AC-3 te verbeteren. De ontwikkelaars hebben rekening gehouden met alle industriestandaarden voor CD en DVD-ROM, inclusief CD-R en CD-RW. De opslagcapaciteit van een enkelzijdige standaard DVD-disc bedraagt 4,7 Gbyte en een dubbelzijdige, dubbellaags-DVD kan zelfs 17 Gbyte verwerken.

### Vloeistof doseerapparaat

De JBEI 113 is een automatische vloeistofdispenser, die gebruik maakt van een nauwkeurige doseernaald in combinatie met een instelbare tijdregeling. Een instelbaar anti-lek-vacuüm voorkomt het lekken uit de doseernaald bij niet gebruiken. De eenheid van Almond Techniek (0343 444055) is geschikt voor uiteenlopende toepassingen, zoals soldeer pasta, soldeermaskers, gietsels, silicone, olie, lijmen, oplosmiddelen, vetten en andere vloeistoffen.

### P8 Compact Line

Philips (040 2782199) heeft de VIO 100 gelanceerd. Het is een industriële PC voor 'embedded' toepassingen. Het systeem kan worden gebruikt voor het maken van intelligente I/O-modulen of om niet-standaard I/O-apparaten aan te sluiten op een Compact Line-systeem. Standaard beschikt het systeem over een aansluiting voor een toetsenbord, twee seriële poorten en een parallelle printerpoort. Een belangrijk kenmerk is dat de PC de mogelijkheid heeft om modulen te verwijderen en te plaatsen zonder het systeem uit te schakelen, waardoor voorkomen wordt dat het proces moet worden onderbroken.

### DIN-rail voedingen

De PH60 en PH100 zijn DIN-rail voedingen die respectievelijk 24 V/2,5 A en 24 V/5 A leveren. De eenheden zijn geschikt voor 35mm-railmontage en voor wandmontage. Standaard zijn ze voorzien van een overbelasting-, overspanning- en een temperatuurbeveiliging. Een netuitvaloverbrugging van 40 ms en de grote immuniteit voor netstoringen maakt gebruik in sterk vervuilde omgevingen mogelijk. Optioneel levert Klaasing Electronics (0162 481600) een powerfail-sigitaal en een powerfactorcorrectie.

### SDS starterkit

SI-Kwadrat (040 2631185) biedt de gebruiker de mogelijkheid om met behulp van het Smart Distributed System de instap in het CAN-netwerk te vereenvoudigen. De starterkit bevat alle noodzakelijke hard- en software om snel met het netwerk te kunnen starten. De kit bestaat uit een insteekkaart voor de PC en twee sensoren (fotocel en benaderingsschakelaar), inclusief de volledige bekabeling. Het SDS-systeem maakt de CANbus geschikt als sensor- en actuatorbus. Inmiddels zijn gebaseerd op dit principe een groot aantal componenten beschikbaar, waaronder eindschakelaars, benaderingsschakelaars en fotocellen. Daarnaast zijn veel third-party leveranciers bezig om hard- en softwareproducten voor het netwerk beschikbaar te maken.

### Universele grafische thermorecorder

Het thermisch registreren van gegevens uit processen biedt bepaalde voordelen boven de gebruikelijke methoden. Men heeft bijvoorbeeld geen last van mechanische traagheid van een penhouder, waardoor de analoge bandbreedte hoger ligt. De Sefram recorders (Vogels, 040 2415547) zijn in uiteenlopende configuraties leverbaar.



**De thermische recorders zijn in verschillende uitvoeringen en configuraties beschikbaar.**

### Serie III multimeters voldoet aan hoogste veiligheidseisen

Fluke brengt een compleet nieuw programma uit, aangeduid met Serie III. Deze bevat alle handheld DMM's van de 20-/70- en 80-serie. Een belangrijk aspect aan deze instrumenten is dat zij voldoen aan de strenge voorschriften van IEC 1010, die voor de gebruiker een

optimale veiligheid nastreven waar het gaat om metingen aan apparatuur met netvoeding en metingen aan de netvoeding zelf. Voor al deze typen geldt een levenslange garantie. De Serie-III multimeters zijn bedoeld voor het uitvoeren van metingen door technici die service op locatie verlenen en voor het onderhouden van installaties en productieapparatuur in vele bedrijfssectoren. Ze zijn toepasbaar in productie-afdelingen en service- en reparatiewerkplaatsen.

*De nieuwe 20/70-multimeters van de Serie III*  
Het kenmerk van deze nieuwe multimeters is dat zij de gebruiker extra bescherming bieden tegen plotselinge vermogenstoename en abrupte spanningspieken tot 6 kV. Ook zijn de meteringangen beveiligd tegen spanningen die de gespecificeerde spanning overschrijden. Dit betekent dat de meter niet defect raakt, of dat er zelfs maar een zekering doorslaat, wanneer de meter in de ohmstand op een actieve schakeling wordt aangesloten.

Een verdere verbetering is een groot display met veel contrast en een gesegmenteerde 'bargraph', dat onder vrijwel alle omstandigheden gemakkelijk af te lezen is. De behuizing past gemakkelijk in de hand of in de zak van de gebruiker en het meegegoten beschermingsholster zorgt voor een robuuste constructie, die bestand is tegen de val van een ladder of een tafel. Verder heeft de gebruiker gemakkelijker toegang tot de Range- en de Hold-toetsen. Met gebruikmaking van de Touch Hold®-functie kan hij zijn aandacht volledig richten op de meetpennen, terwijl de meter automatisch de meting bevriest en een pieptoon laat horen als de meetwaarde ingevangen is. Daarbij hoeft geen toets ingedrukt te worden. Ook kunnen de batterijen en de zekeringen vervangen worden, zonder dat de interne kalibratie verloren gaat.

*De Serie III 80-multimeters*

De verbeteringen gelden hier voor de functionaliteit en de specificaties. Ze zijn opgewassen tegen spanningspieken tot 8 kV en zijn de ingangen tot de gespecificeerde spanning beschermd tegen overspanningen, zelfs met behoud van de zekering, ook bij onbedoelde inschakeling van functies als die van weerstandsmeting.

Tegemoetkomend aan de huidige behoefte aan nauwkeuriger meten zijn drie van de vier modellen voorzien van true RMS-meetfuncties en is de basisnauwkeurigheid verbeterd tot 0,1 à 0,05 %, afhankelijk van het model.



**De nieuwe multimeters 79-III en 87-III van Fluke voldoen aan de strengste veiligheidsnormen.**



# 25 jaar Protonic en technologie

Protonic is 25 jaar geleden als eenmanszaak begonnen onder de naam Ad de Bruin Meet- en Regeltechniek. In aanvang was de activiteit: het ontwerpen van eenmalige procesautomatiseringen bij middelgrote bedrijven.

Voedingsmiddelen- en drankenfabrieken en een vloerbedekkingfabrikant waren de belangrijkste opdrachtgevers.

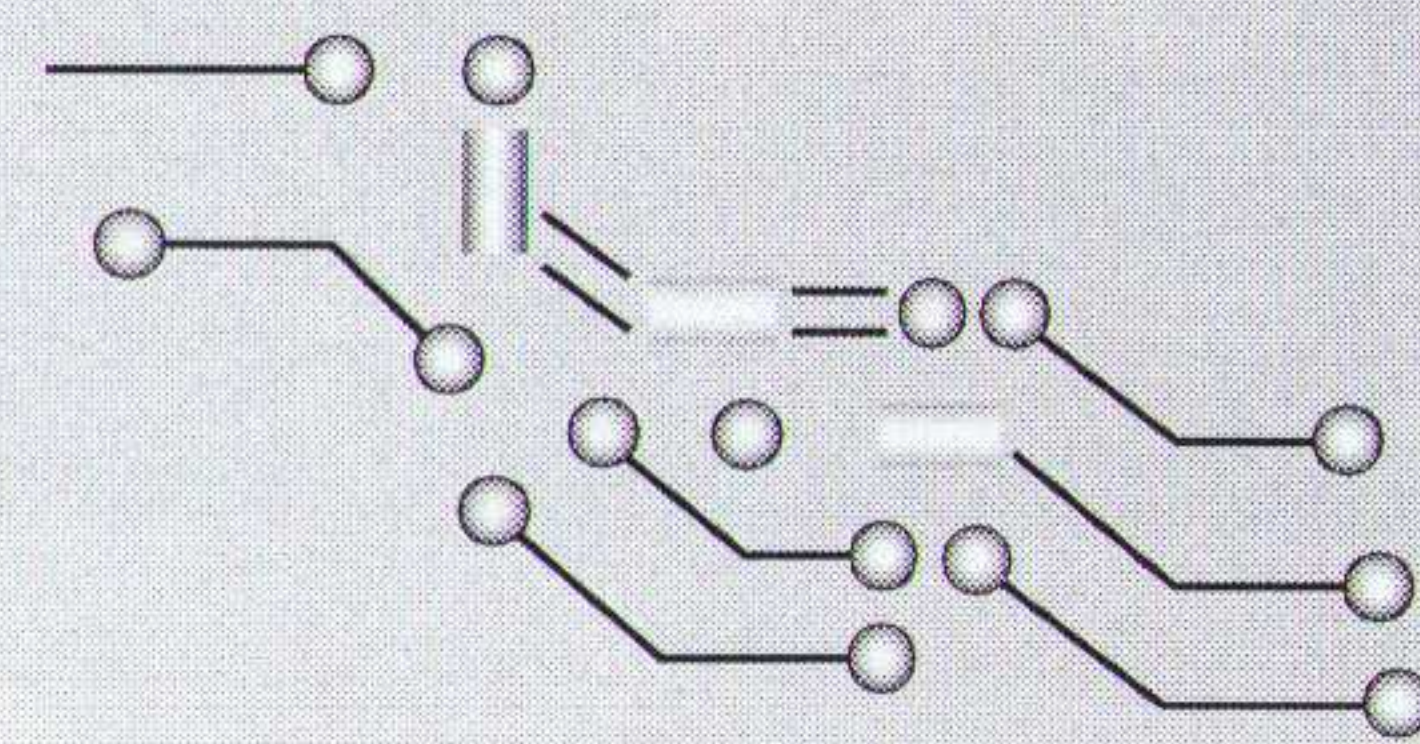
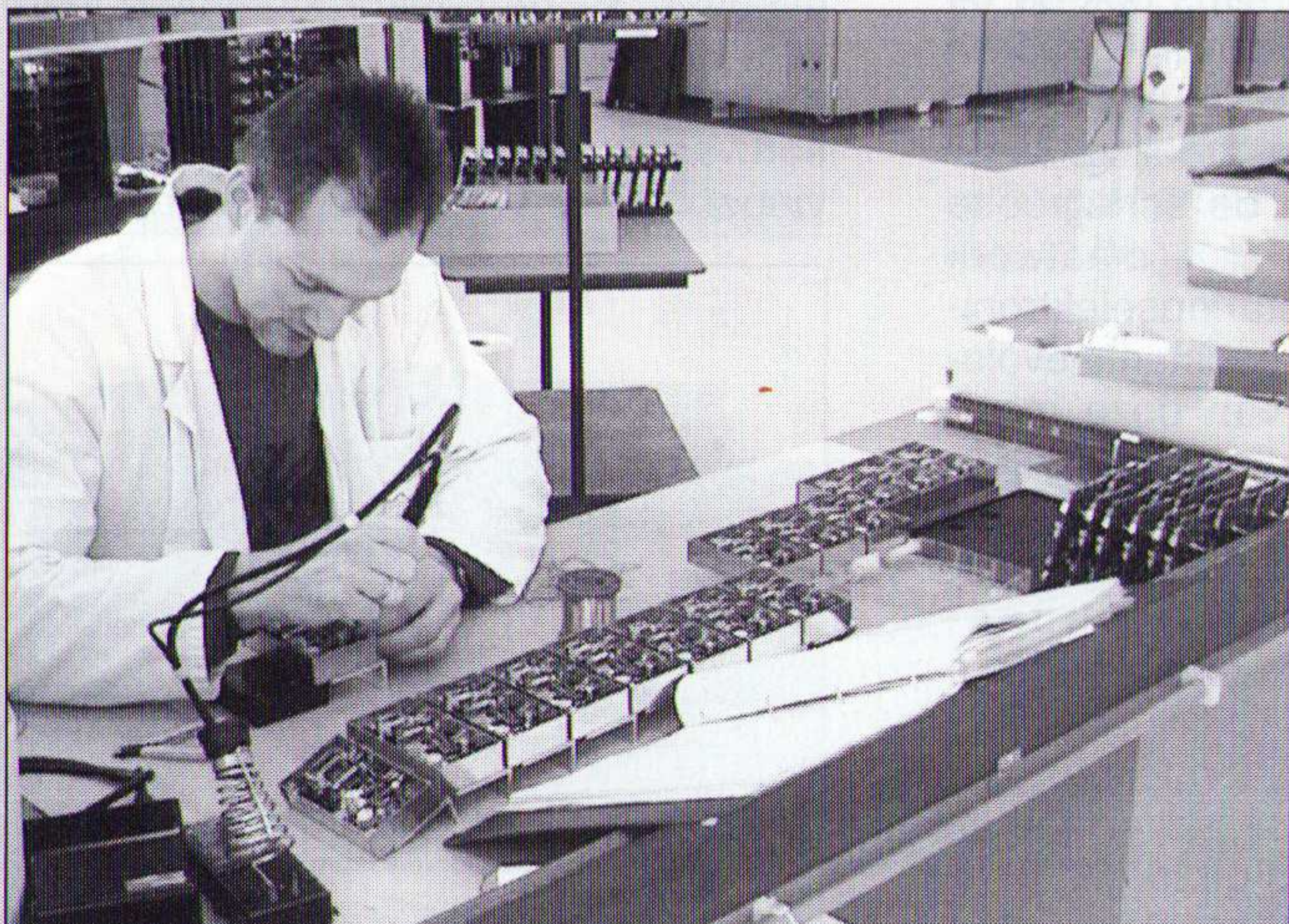
In die tijd waren er nog geen standaard elektronische besturingen (PLC's) op de markt maar wel elektronische PID-regelaars. Uiteraard waren deze PID-regelaars opgebouwd uit discrete componenten alhoewel sommige vooruitstrevende fabrikanten van meet- en regelproducten al de eerste geïntegreerde componenten (instrumentatie opamp's) ingezet hadden. Uiteraard werden deze regelaars toegepast voor het regelen van continue variabelen (druk, temperatuur enzovoort) dus de analoge signaalverwerking. Voor digitale signaalverwerking (dus niet de gedigitaliseerde verwerking van analoge signalen) zoals motor-aan, roerder-uit, onderdeel-oppositie enzovoort, waren wij het stadium van de toepassing met hulprelais en tijd klokken of schakelwalsen al voorbij. Wij waren toen druk doende met de zogenoemde "solid state" schakelementen met verschillende logische functies (AND, NOR, etc.). In het begin nog opgebouwd uit discrete componenten (transistoren in en uit verzadiging sturen) maar later ook met geïntegreerde schakelingen in de Diode Transistor Logic. TTL was al aanwezig maar zonder simpele galvanische scheidingen (optocouplers) was dat een te storingsgevoelige toepassing in industriële omgevingen.

Uit die tijd stamt de opzet van een eigen Printed Circuit Board productiemogelijkheid. De paar printfabrikanten die toen aanwezig waren stonden niet te wachten op enkele printjes in diverse soorten. En vanuit een basisopleiding Chemische Technologie (van de Bruin) was dit niet zo een grote stap. De identiteit van Protonic kreeg toen al vorm.



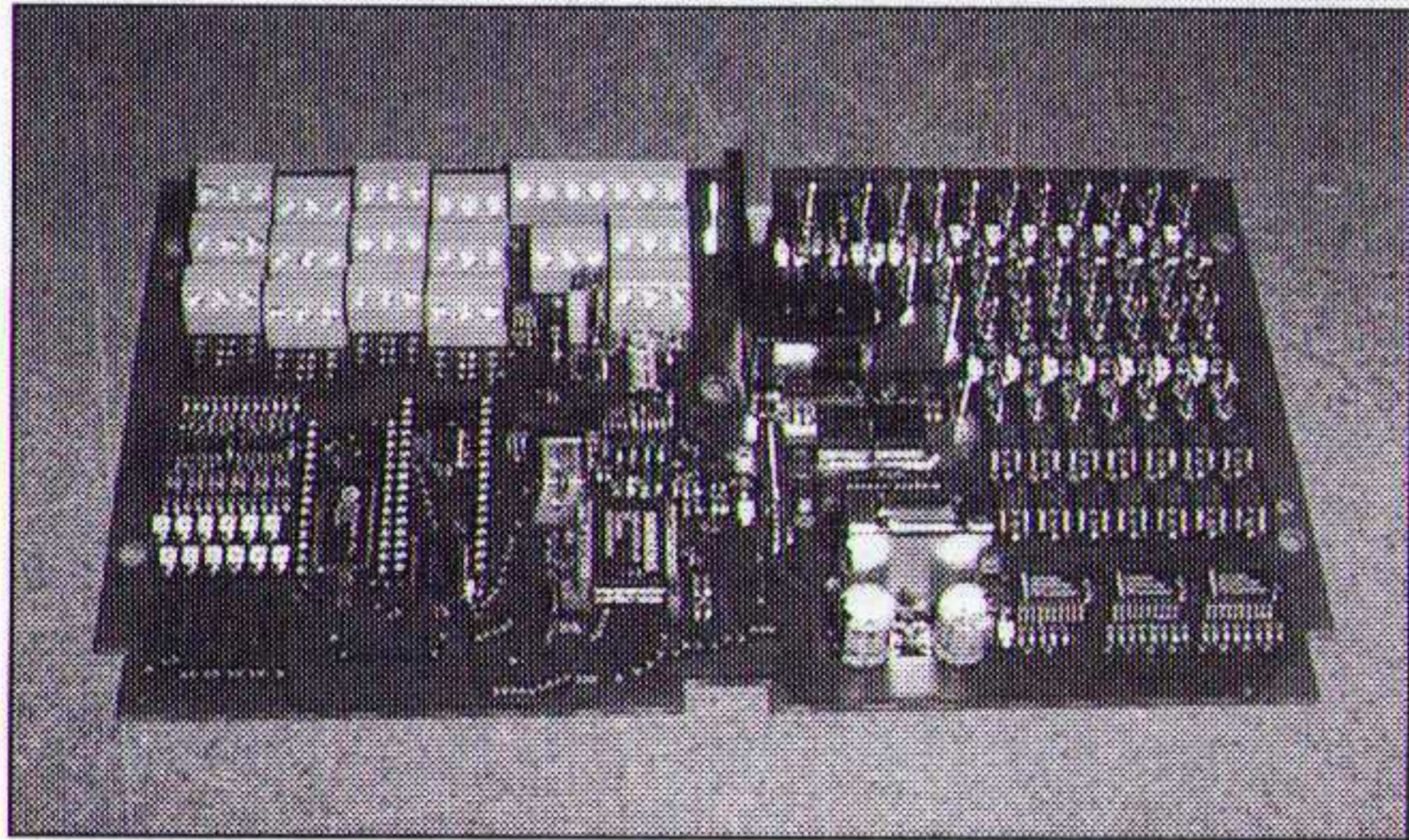
Er waren 25 jaar terug grofweg twee richtingen vanuit waar mensen/organisaties actief waren in de industriële elektronische toepassingen. Vanuit de typische elektronica hoek (de hoogfrequent jongens) en dat is een bekende hoek voor RB, maar ook vanuit de meet- en regeltechniek (instrumenten). In de Instrumentatie Technicus opleiding (die de Bruin na Chemische Technologie volgde) van 30 jaar geleden was elektronica al een hoofdvak alhoewel pneumatische instrumentatie ook nog volop aan bod kwam.

De toepassing (industriële processen) was wat meer het kennisgebied dan de toegepaste technologie (elektronica). Maar dat veranderde later door de komst van echte elektronica jongens (zoals Jorg Wiegens =de huidige adjunct-directeur) bij Protonic.



AD DE BRUIN,  
PROTONIC B.V.





Protonic was één van de eerste bedrijfjes die zich bezig hield met de toepassing van microprocessors. De eerste Motorola 6800 ontwikkelomgeving (Exorciser) die de firma Diode in Nederland verkocht was aan de firma Protonic. De verkoopdemonstratie werd toen gegeven door een Cobol programmeur en die begreep ook niet zo veel van de microprocessor hardware structuur en het programmeren zo dicht tegen de hardware aan. Maar toch werd het wel aangeschaft, want ergens voelde wij dat dit de juiste richting was.

Inmiddels is er in die 25 jaar veel gebeurd. Niet alleen met de omvang van Protonic (nu 42 medewerkers) maar ook technologisch gezien.

Toch is vanaf de oprichting te stellen dat de benadering van het eigen vakgebied (industriële elektronica en procesautomatisering) vanuit interesse en kennis van technische processen in het algemeen is. Op zich is dit ook het voornaamste onderscheidende vermogen van Protonic.

#### Branche

Collega bedrijven in de industriële elektronica opereren meestal meer vanuit een elektronica- of technische computerkunde achtergrond (implementatietechnieken). Collega's in de procesautomatisering zijn over het algemeen leveranciers van standaard meet-, regel- en besturingssystemen of elektrotechnische installateurs met een "system integrator" functie. De "system integrator"-functie is dan voornamelijk het koppelen (fysiek en protocolaanpassing) van verschillende meet-, regel- en besturingssystemen maar ook de applicatieprogrammering vanuit een door andere beschreven (gespecificeerde) procesfunctionaliteit.



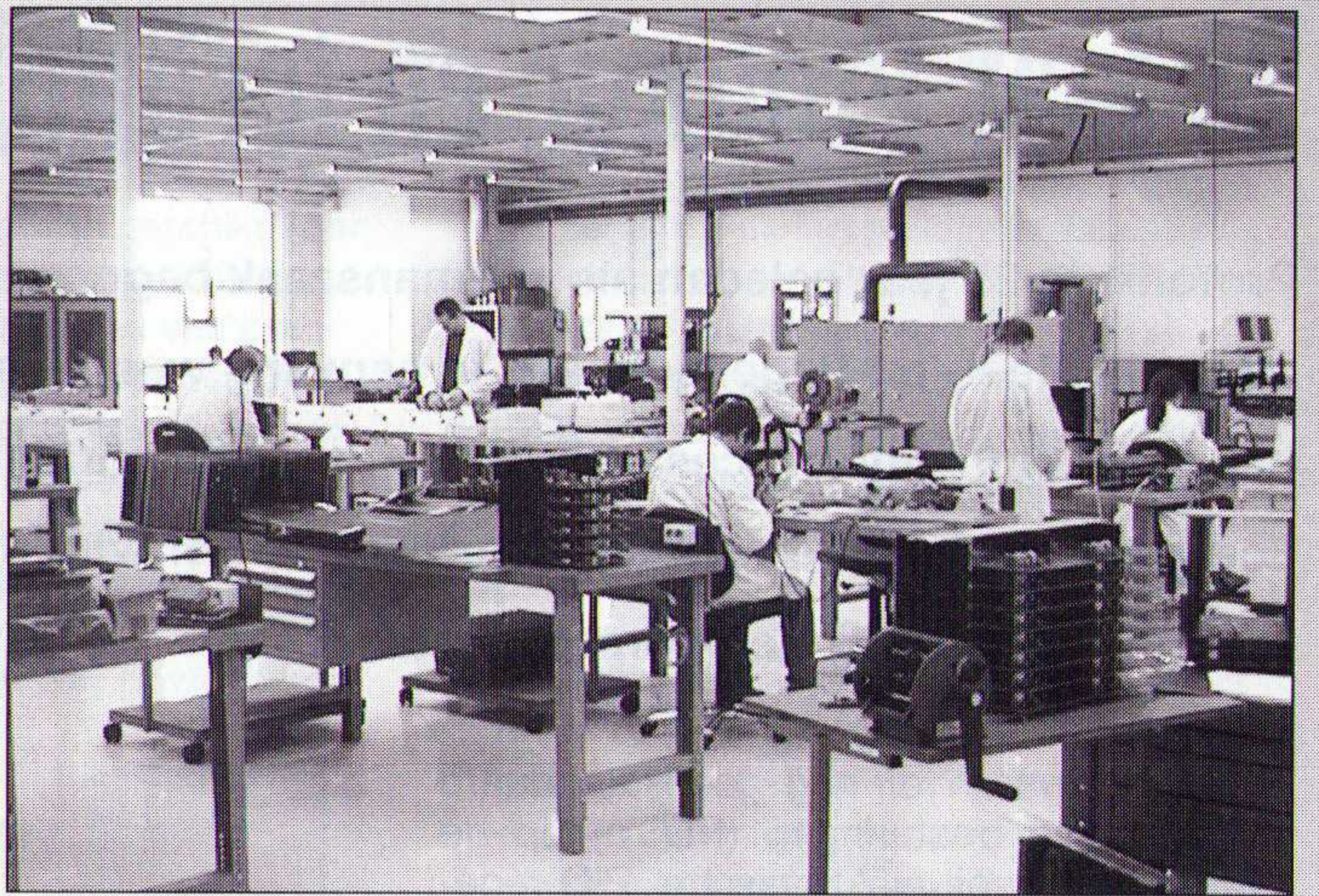
De laatste jaren komt er ook concurrentie vanuit de systeemhuizen (IT industrie), Local Area Network specialisten (voor engineeringomgevingen) en de telecommunicatie bedrijven. De systeemhuizen zakken naar de productievloer vanwege de marktvraag naar geïntegreerde informatiesystemen.

De LAN- en Telecomspecialisten krijgen hier marktkans omdat ook bij de besturing en beheersing van technische processen steeds meer veldnetwerken en afstandbesturing/informatie gevraagd worden.

Toch is te stellen dat de concurrentie (ook de nieuwe), vooral met kennis in en dichtbij het eigen vakgebied werkt (implementatiegebied). Maar de problemen bij het besturen en beheersen van technische processen worden vooral veroorzaakt door onvoldoende inzicht in het dynamisch gedrag van het betreffende technische proces (toepassingsgebied). Begrippen als "real time" en determinisme worden veel gehanteerd zonder tijd- en kansanalyses van het totale systeem. Door hieraan als Protonic meer aandacht aan te schenken (en daar is bredere kennis van technische natuurkunde en productieprocestechnologieën voor nodig) zijn wij onderscheidend. Om deze kennis op peil te houden is het wel noodzakelijk regelmatig, dicht tegen de eindgebruiker en met verlegde systeemgrenzen, industriële automatiseringsprojecten te doen (Promacon afdeling).

#### Mogelijkheden in huis

Het zal niet verbazingwekkend zijn dat het onderscheidende kenmerk (kennis van technische processen) er ook toe bijgedragen heeft dat er verschillende productieactiviteiten in huis aanwezig zijn. Dus ook de uit noodzaak geboren PCB vervaardigingsafdeling. Maar ook de seriegrootte van maatwerk besturingselektronica, constante evolutie van deze maatwerk producten, verscheidenheid (diverse toepassingsgebieden) door maatwerkfunctie heeft voor verschillende gekoppelde activiteiten in huis gezorgd.



Voor de vier onderscheidende activiteiten t.w.:

Procesautomatisering (bij de eindgebruiker)

Productontwikkeling (voor OEM'ers)

Printed Circuit Board fabricage

Printed Circuit Assemblage,

zijn over het algemeen gespecialiseerde bedrijven op de markt aanwezig. Maar zeker als het om PCB en PCA vervaardiging gaat, spelen bij deze bedrijven toch grotere productieseries en is daar de noodzaak om met vervaardigingstechnologie helemaal vooraan te blijven sterker aanwezig.

Toch kunnen wij niet ontkomen aan technologische ontwikkelingen bij de productiemogelijkheden. Op de eerste plaats zijn z.g. "Hole Mounting Devices" steeds slechter te verkrijgen en op de tweede plaats is software-onderhoud zo kostbaar dat het verstandiger is krachtiger microcontrollers (vooral verkrijgbaar in SMD) toe te passen. Met deze krachtige microprocessors/controllers kan dan zonder snelheidsbeperkingen een systeemsoftwarelaag ("Real Time Multi Tasking") aangebracht worden die in ieder geval de applicatiesoftware beter onderhoudbaar maakt.

Er zijn equipmentinvesteringen gedaan op het gebied van "Surface Mounting Technology" en nog gaande op het gebied van "Fine Line Technology" (100 micron printsporen) alsmede vervaardiging vierlaags-"multi layers". Ook aan de kant van de productontwikkeling lopen investeringen in software- en hardware-ontwikkelomgevingen onder Windows NT. Verder zijn







aan de zijde van de productontwikkeling via o.a. brancheverenigingen stappen gezet richting kennisverwerking van een internationale standaardisatie op het gebied van productdata modellen en gegevensuitwisselingen in verschillende ontwikkel- en productieomgevingen genaamd STEP (the STandard for Exchange of Product model data). Op zich geeft dat wat spanning met het beleid om meerdere activiteiten in huis te houden. Toch denken wij dat er steeds meer kenmerken van onderdelen en producten gespecificeerd moeten worden en op zich daarom standaardisatie nodig is.

#### STEP

ISO 10303 "STEP" (STandard for Exchange of Product model data) is een zeer omvangrijke standaardisatie-ontwikkeling (of eigenlijk meer een methodiek) op het gebied van component/product/systeemspecificaties voor de gehele productvoortbrengingsketen en productlevenscyclus (ontwikkeling, productie, eventuele verdere samenstelling, gebruik, onderhoud en afbraak).

De doelstellingen die met STEP gesteld zijn omvatten:

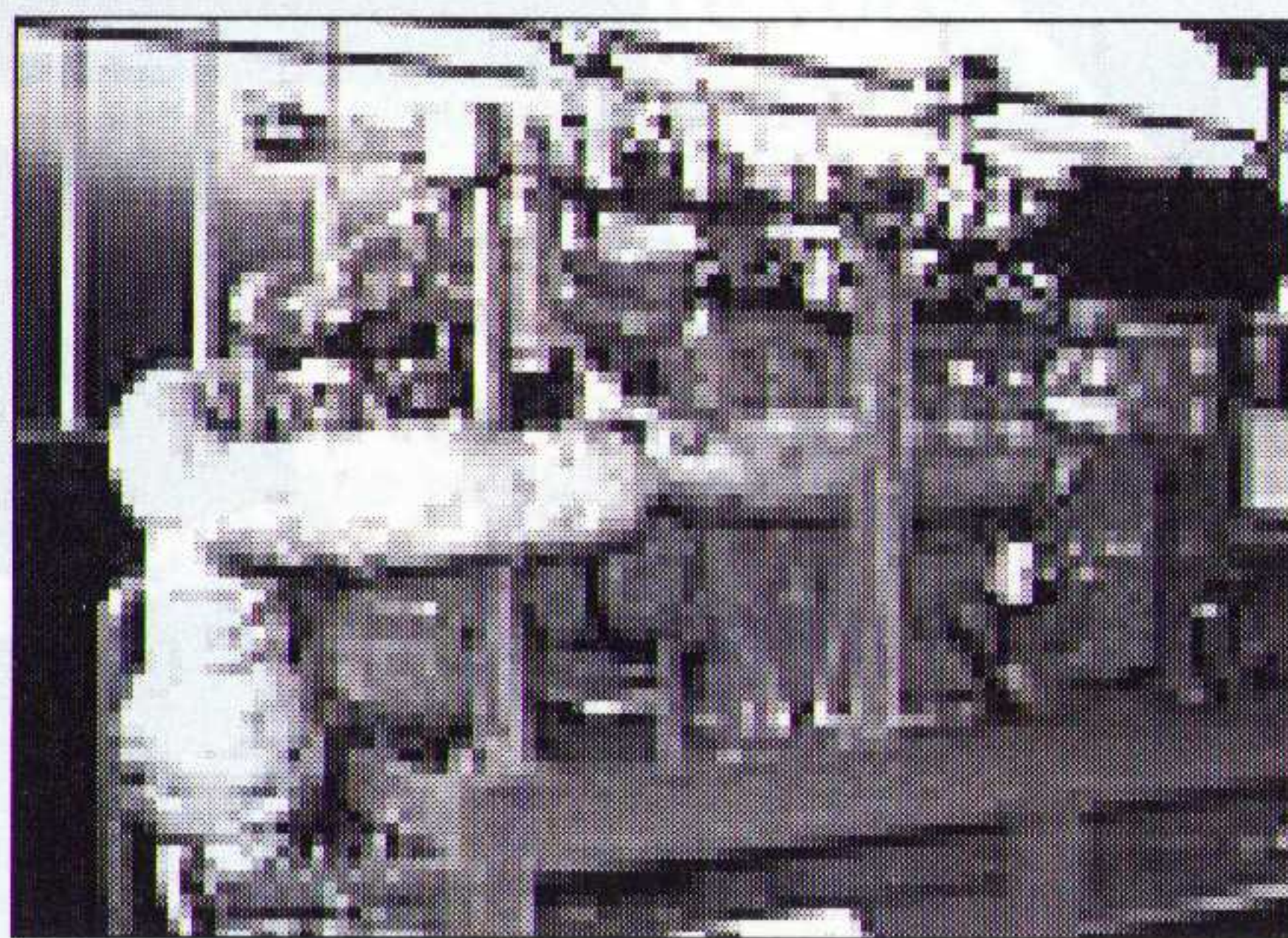
- langtermijn opslag en hergebruik van productinformatie
- reductie en het vermijden van "eiland automatisering"
- dataformaat-onafhankelijkheid van de verschillende CAE tools



communicatie van productinformatie tussen afdelingen, disciplines en organisaties.

Met STEP worden ook de ontwerp- en ontwikkelingsprocessen beschreven die de component-, product- en systeem-specificaties voortbrengen. Verder laat STEP een bepaalde mate van doorspecificeren toe, het is dus meer een standaard methodiek. Maar wat wel goed gestandaardiseerd is, is de datastructuur (data models) en dat is belangrijk voor het nesten van componentdata in product- of systeemdata. Uiteindelijk vragen de verwerkers/gebruikers verderop in de product/systeem-voortbrengingsketen daar steeds meer om.

Natuurlijk moet het bij de CAE tools fabrikanten min of meer afgedwongen worden om met STEP-file-formaten te kunnen uitwisselen op deelprocessen (b.v. alleen maar PCB lay-out zonder schema-invoer).



Voor de standaard datastructuur zorgen de z.g. "integrated generic resources" en voor bepaling en opdeling van de ontwerp- en ontwikkelingsprocessen per "soort" product of systeem, inclusief de specifieke product/systeem specificaties, zorgen de zogenoemde "Application Protocols". De implementatiebasis van STEP is een product- en processpecificatietaal EXPRESS (ISO 10303-11).

#### Verdere specialisatie

Door de grote verscheidenheid aan technische processen (in het toepassingsgebied) is het moeilijk om alle kennis op peil te houden. In de loop der tijd is er een specialisatie ontstaan die op de meeste technische processen van toepassing is. Deze specialisatie is efficiënt energie- en grondstoffengebruik en energieopwekking. Uiteindelijk is elk technisch proces vanuit een energiebalans te benaderen.



Deze specialisatie echter betreft dan alleen de productontwikkelafdeling en de realisatie van eenmalige applicaties (Promacon afdeling). Voor PCB en PCA vervaardiging en samenbouw blijft het belangrijk ook producten te verwerken die door andere ontwerp bureaus of opdrachtgevers ontwikkeld zijn. Tenslotte moeten deze afdelingen ook zelfstandig marktconcurrerend kunnen werken.

Een andere zich nog ontwikkelende specialisatie is richting Model Based Control waarmee verdere productieproces optimalisatie mogelijk is. Deze meet- en regelwijze gaat ervan uit dat (deel)processen niet op te delen zijn in zuivere regelloops waarbij een (stuurbare) ingangsvaariabele direct een bepaalde procesgrootte beïnvloed. Model Based Control richt zich op het vastleggen van alle relaties in een technisch proces en op de volgende manieren:

- Theoretisch bepaald (first principles) en in de praktijk gevalideerd
- "Black Box" bepaling in de praktijk (alleen de relaties aan de buitenkant gemeten)
- "Fuzzy" relaties wel of niet gecombineerd met bovenstaande wijze.

Doordat steeds meer klanten (machine- en apparatenbouwers) willen besparen op de servicekosten en ook omdat het voor de verdere ontwikkelingen van Model Based Control van belang is, specialiseren wij ons verder in Tele-Control mogelijkheden. Met Tele-Control is het mogelijk op afstand technische (deel)processen te sturen, storing te zoeken en prestatie-analyses te verrichten. Voorlopig richten wij hier ons op een Tele-Control standaardisatie ontwikkeling volgens het IEC-870 protocol.



## GOED NIEUWS VOOR U PRIVÉ!

Naast ruim 20.000 zakelijke gebruikers leverde ULTimate Technology in de afgelopen 11 jaar duizenden educatieve versies, welke door het ontbreken van de Gerber interface (hoge resolutie fotoplotter) niet geschikt zijn voor commercieel gebruik, maar verder 100% gelijk aan de, uiteraard veel duurdere, commerciële versies. Na een internationale test op Internet is er nu de ULTiboard Studio, met dezelfde doordachte beperking, voor een prijs, waarmee iedereen zich een professioneel ontwerpsysteem kan veroorloven.

**ULTIMATE**  
TECHNOLOGY

tel. 0031 (0)35-6944444  
fax 0031 (0)35-6943345  
e-mail: sales@ultiboard.com

**ULTIBOARD**  
Studio

VOOR PRIVÉ-GEbruIK f 19875  
ULTIBOARD STUDIO LITE INCL. BTW 3.975 BF

ZIE OOK DE ANTWOORDKAART IN HET MIDDEN VAN DIT BLAD



## Service abonnees

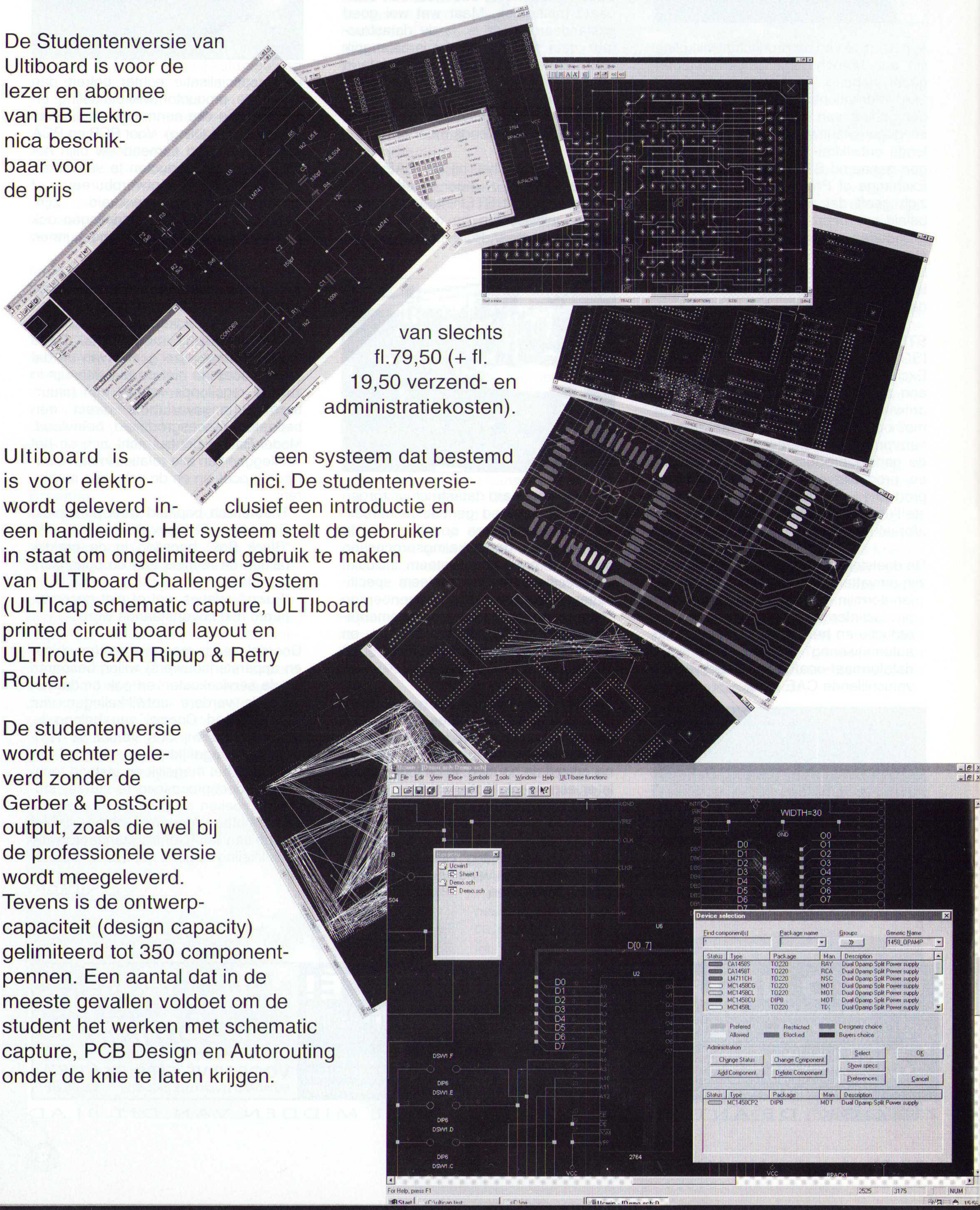
RB Elektronica heeft naar aanleiding van de eerste resultaten van de enquête en in samenwerking met Ultimate Technology te Naarden besloten als service aan haar abonnees en lezers de bekende UltiBoard software aan te bieden. De bestelling krijgt u in uw bezit door het **aangegeven bedrag + fl.19,50 aan adm.- en portokosten over te maken op postbank 21.35.596 ten name van Bureau Belper Communications te Bussum, onder vermelding van het artikelnummer U** krijgt de software direct bij binnenkomst van uw betaling toegestuurd.

De Studentenversie van Ultiboard is voor de lezer en abonnee van RB Elektronica beschikbaar voor de prijs

van slechts fl.79,50 (+ fl. 19,50 verzend- en administratiekosten).

Ultiboard is een systeem dat bestemd is voor elektro-nici. De studentenversie wordt geleverd inclusief een introductie en een handleiding. Het systeem stelt de gebruiker in staat om ongelimiteerd gebruik te maken van ULTIboard Challenger System (ULTIcap schematic capture, ULTIboard printed circuit board layout en ULTIroute GXR Ripup & Retry Router).

De studentenversie wordt echter geleverd zonder de Gerber & PostScript output, zoals die wel bij de professionele versie wordt meegeleverd. Tevens is de ontwerpcapaciteit (design capacity) gelimiteerd tot 350 componenten. Een aantal dat in de meeste gevallen voldoet om de student het werken met schematic capture, PCB Design en Autorouting onder de knie te laten krijgen.

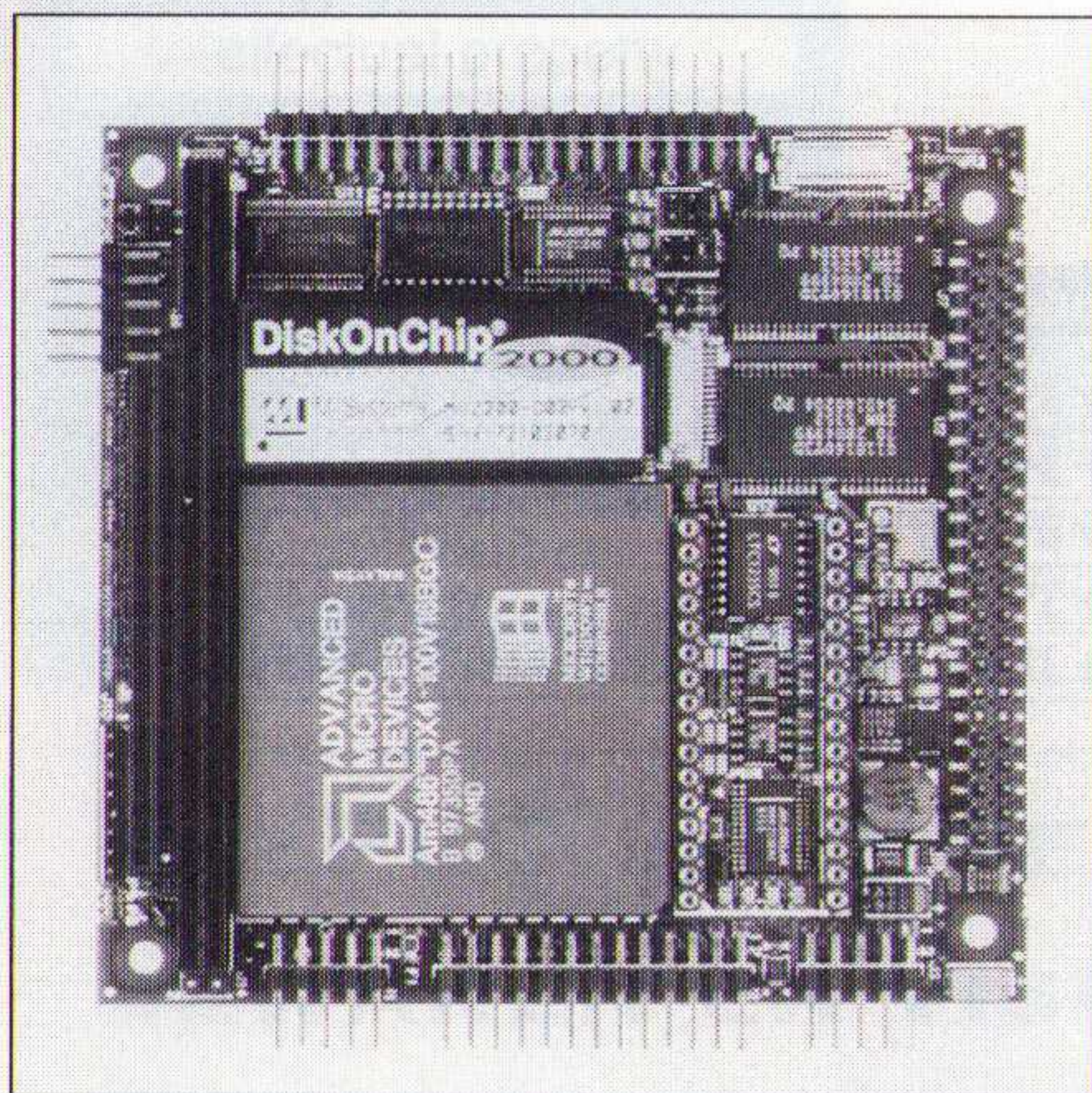




## PRODUCTINFORMATIE

### Enkelkaartscomputer met 5x86/120 MHz

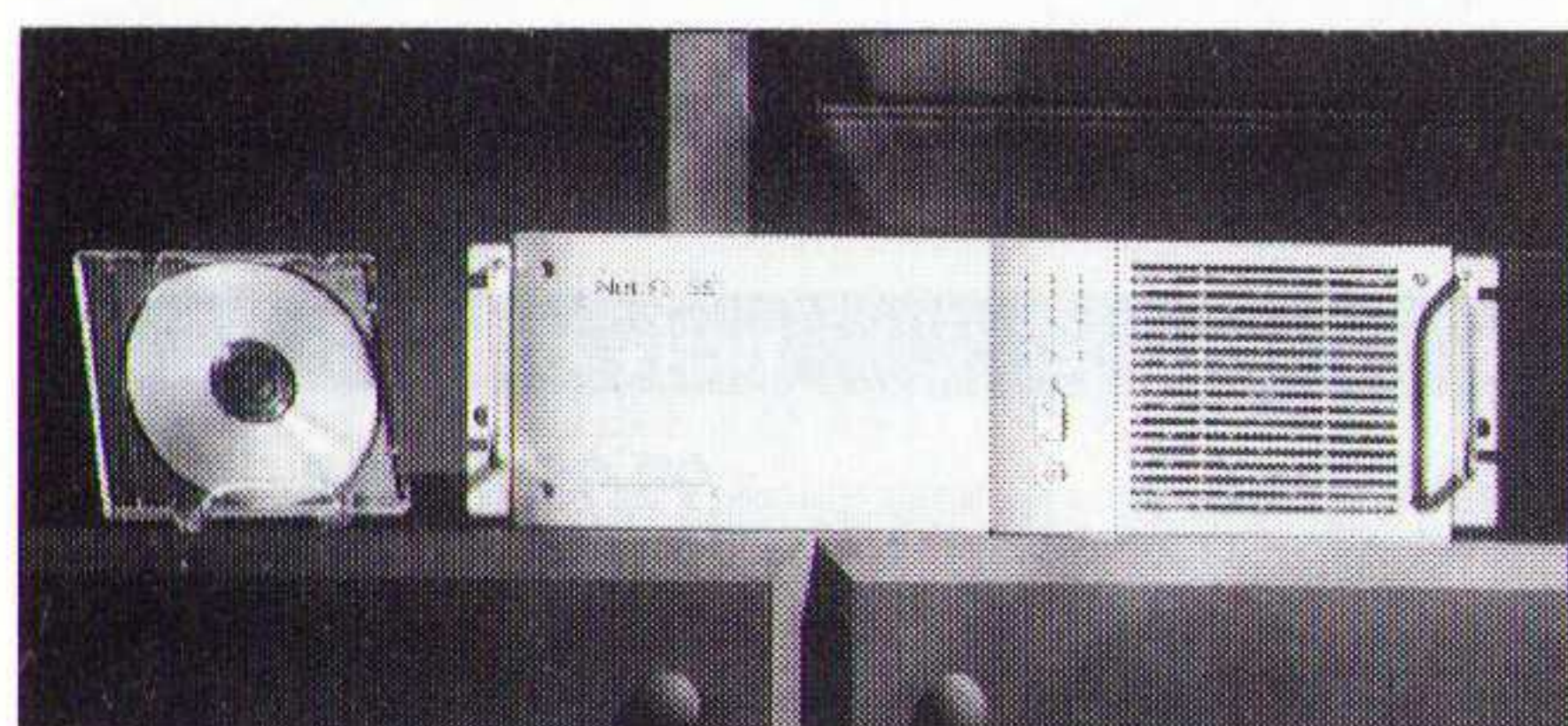
De IDEA-AT/4C4-4C5 is een SSBC (Super Single Board Computer) die overeenkomt met de PC/104-standaard en compatibel is met de PC/AT-bus. De kaart (B.E.S.D. Benelux (013 5182091) kan worden geleverd met een 486DX4/100MHz-of met een 5x86/120MHz-processor. Het opgenomen vermogen is gereduceerd en de betrouwbaarheid verhoogd door gebruik te maken van een CPU die op 3,3 V werkt. Naar keuze kan het systeem worden voorzien van maximaal 16Mbyte-DRAM. De module bevat verder aansluitingen voor een AT-toetsenbord, 2 seriële poorten, 1 parallelle poort, een floppy- en IDE-controller, RTC en een Watch Dog Timer. De BIOS zit in een Flash-geheugen en kan op de kaart zelf opnieuw worden geprogrammeerd, terwijl de instellingen in een EEPROM op de module zijn opgeslagen.



**De nieuwe SSBC met Solid State Disk voorzieningen.**

### Interactieve UPS

De vraag naar UPS-en die in een 19"-rek passen neemt gestadig toe. Elinex (0180 415711) speelt met haar NetUPS SE Rackmount Line Interactive UPS hier op in. Het systeem wordt geleverd met een maximaal vermogen van 3000 VA en is bestemd voor het beveiligen van apparatuur tegen netuitval. Een aardige ontwikkeling is dat de batterij, het meest gevoelige onderdeel van een UPS, continu in de gaten wordt gehouden door een speciale batterijlader. Dit onderdeel meldt 60 dagen voordat de batterij het begeeft dat dit vitale onderdeel defect gaat raken.



**De NetUPS voor vermogens van 1000, 1500, 2000, 2400 en 3000 VA.**

### Intelligente camera's

Difa (076 5430044) distribueert sinds kort de camera's van DVT. Zo levert zij het type 700 (single head) en 800 (multi head), camera's die via de seriële poort van een laptop onder windows NT/95 of 3.x voor hun specifieke productie-inspectietaak kunnen worden geprogrammeerd. De camera's kunnen tot 16 voorgeprogrammeerde inspectietaken bevatten, waaruit de gebruiker via een enkele drukknop kan selecteren.

**De SmartImage Sensor, een camera voor inspectiedoeleinden.**



**ra voor inspectiedoeleinden.**

### Software voor Interbusautomatisering

Phoenix Contact (0316 591720) levert onder de naam PC Worx een softwarepakket voor projectering, programmering, gegevensopslag en visualisatie geïntroduceerd. De software maakt het plannen, programmeren, ingebruiknemen en het bewaken van machines en installaties eenvoudiger. De software ondersteunt alle in de IEC1311 vastgelegde programmeertalen.

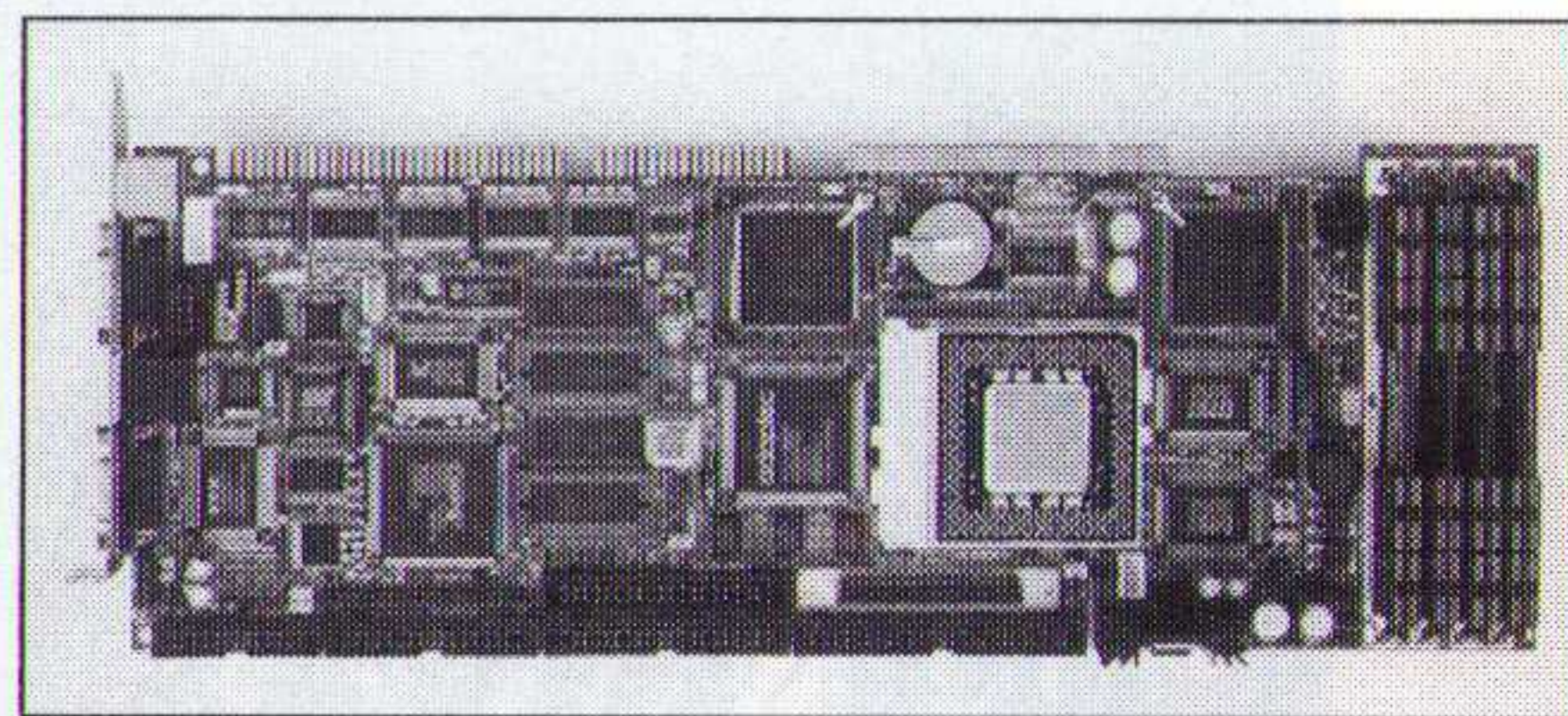


**Het softwarepakket voor Interbusautomatisering.**

### PCA-6159 Industriële Pentium-kaart

De PCA-6159 Pentium-kaart (MMX) van Advantech (0165 567504) is voorbereid tot een kloksnelheid van 366 MHz en is bestemd voor PC-serversystemen. De kaart is bestand tegen hoge temperaturen en uitgerust met de Intel 430TX PCI- is daarmee geschikt voor snelle communicatiesystemen, netwerkkaplicaties of industriële besturingen. Verder is de print voorzien van standaard I/O zoals 4 E-IDE harddisk-interfaces, een floppydrive-aansluiting, twee RS232-poorten en een bi-directionele parallelpoort. Optioneel te kiezen functies zijn: 10Mb/s Ethernet voor RJ45-aansluitingen en VGA-ondersteuning voor zowel standaard SVGA-monitoren alsmede diverse flat panels. Een watchdog timer met ruime instelmogelijkheid zorgt ervoor dat het CPU-systeem automa-

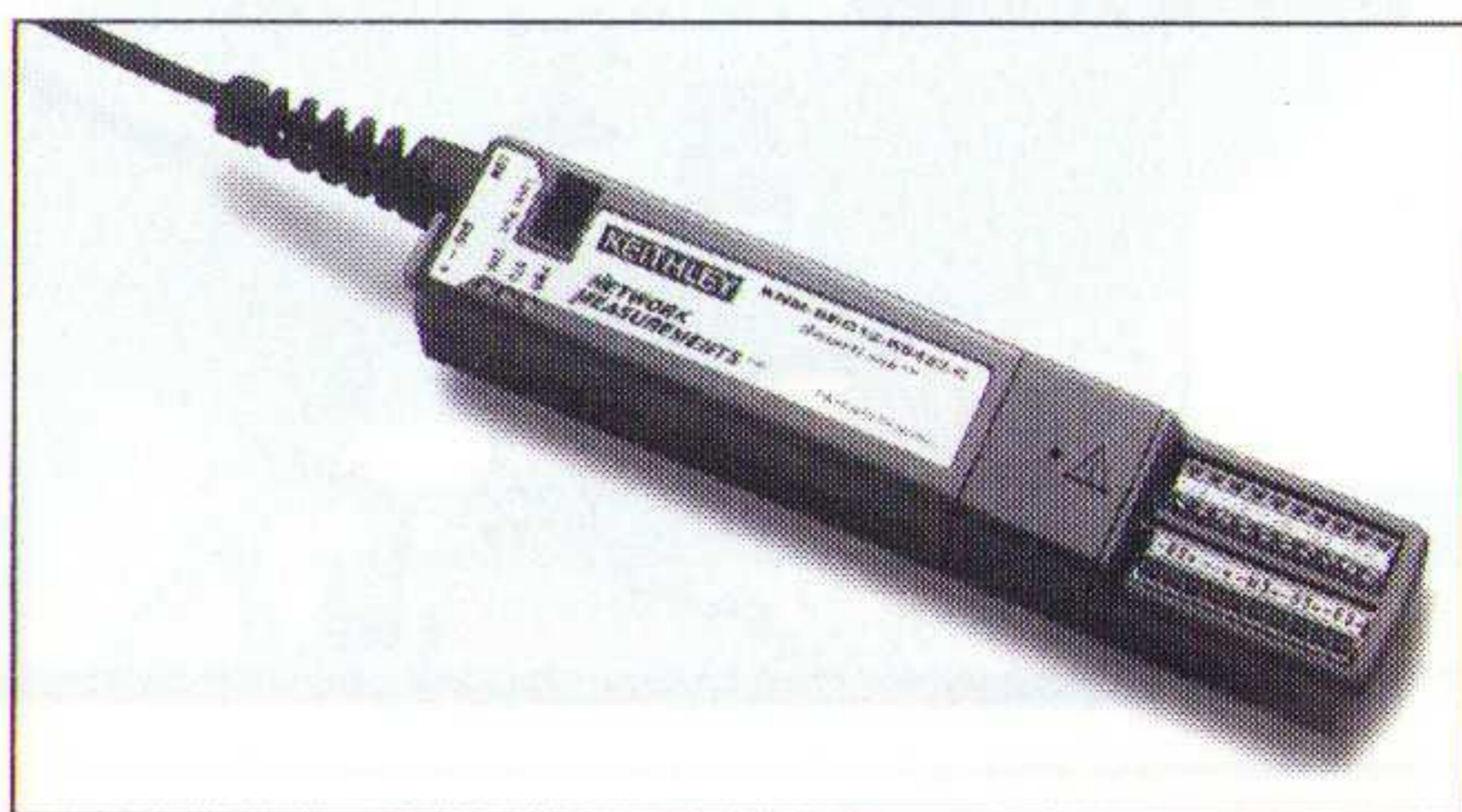
tisch opnieuw wordt gestart na een storing en optionele ISA busdrivers voor een maximale bus belasting van 64 mA.



**De PCA-6159 voor snelle Pentium-processoren tot 366 MHz.**

### Miniatuur meetinstrumenten

Een zestiental miniatuur meetinstrumenten is door Keithley (0183 635333) op de markt gebracht. Deze instrumenten zijn uitgerust met een USB-interface en worden geleverd onder de naam SmartLink. De USB-versie is bestemd voor snelle datacommunicatie tot 12 Mbit/s. De SmartLink-instrumenten zijn uitgevoerd met een microcomputer, die de data-acquisitiefuncties combineert met signaalverwerking.



**De SmartLink is een serie miniatuurinstrumenten, die nu uitgebreid is met een USB-versie.**

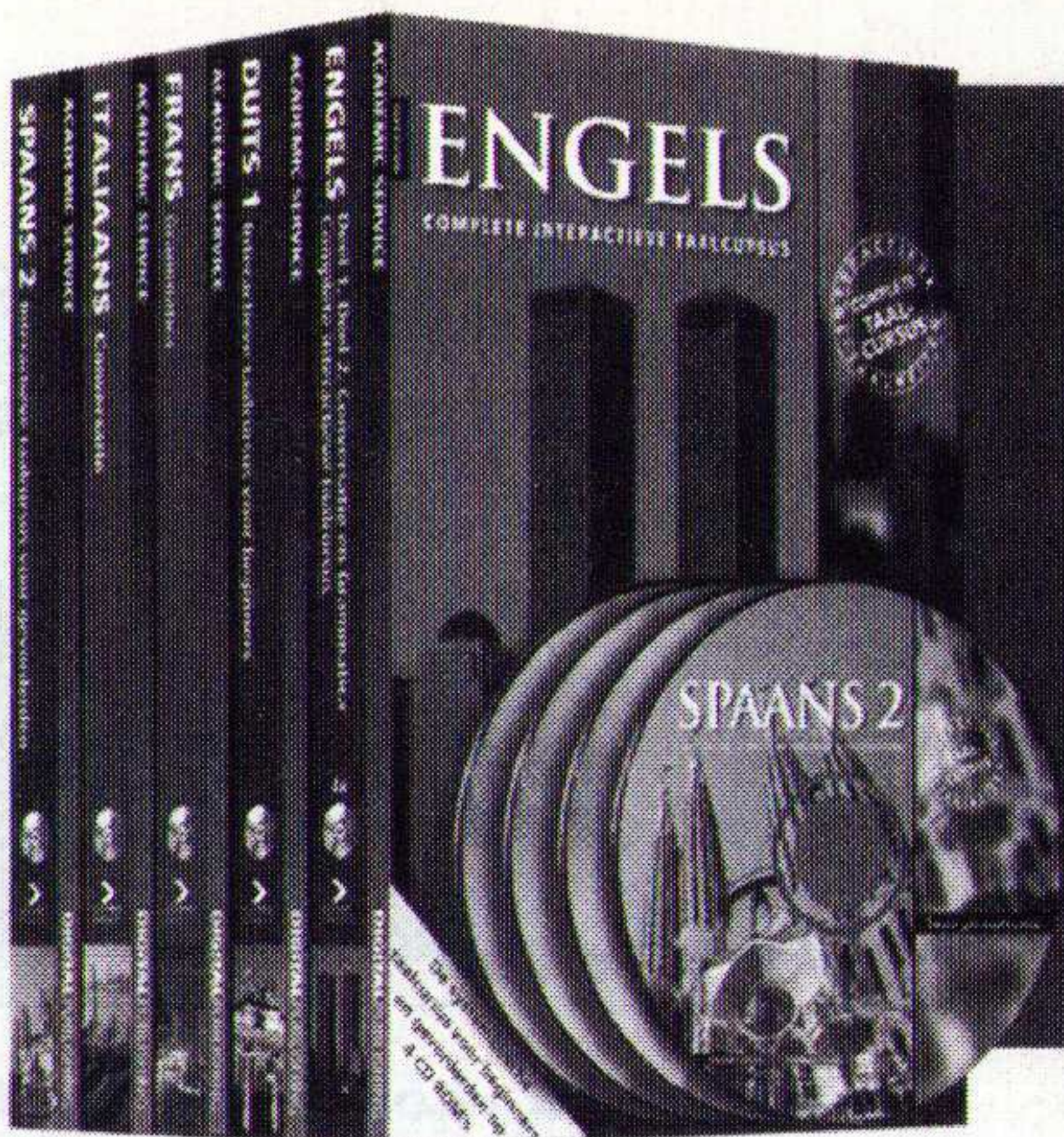
### PCMCIA data-acquisitie

De Keithley PCMCIA data-acquisitiekaarten zijn bestemd voor gebruik in combinatie met notebook PC's en PC's die over een PCMCIA-poort beschikken. De modellen werken allemaal onder Windows 95. Standaard wordt DAQWARE als software meegeleverd. Deze programmatuur bevat alles wat nodig is om de kaart te installeren, te configureren, te testen en te programmeren. Verder zijn drivers beschikbaar voor TestPoint en LabView.



**De serie PCMCIA data-acquisitiekaarten.**

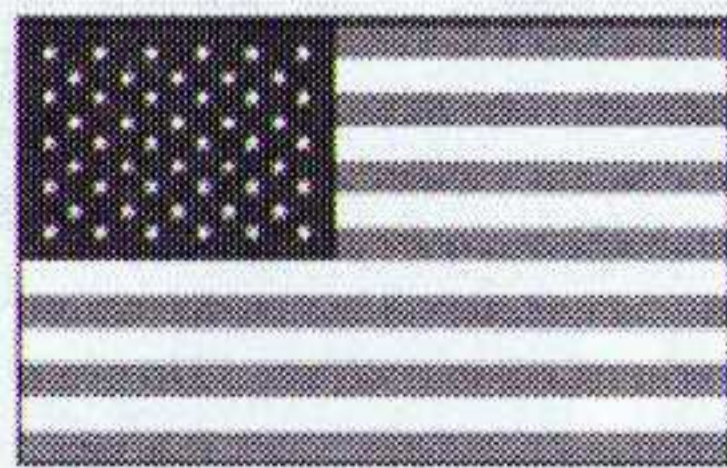
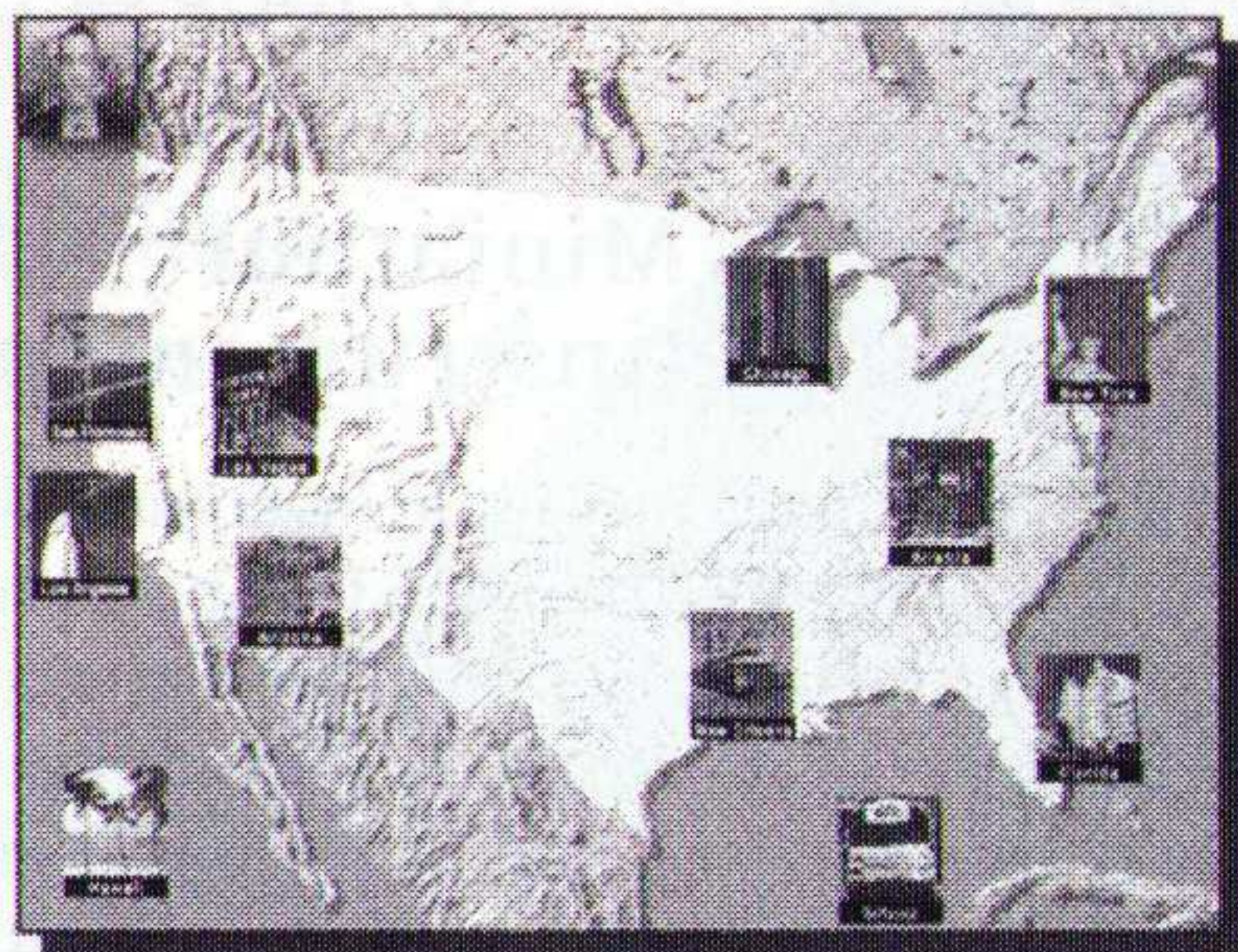




Een vreemde taal leren doe je voor je werk, voor op reis, voor een opleiding of gewoon omdat je het leuk vindt. Het is ook leuk en het is nog leuker als je een taal kunt leren met CD-ROM-producten uit de serie "Interactieive Taalreizen".

Aan elk aspect van het leren van een vreemde taal wordt in onze interactieve taalcursussen veel aandacht besteed. Je kunt luisteren, zelf tekst inspreken en af luisteren, schrijven, de grammatica leren, herhalen, oefeningen maken en ondertussen het land en zijn inwoners leren kennen. En dat alles onder de begeleiding van een privé-gids die zegt wat je moet doen, waar je heen gaat en die je oefeningen corrigeert. Krijg je de smaak al te pakken?

In de serie "Interactieive Taalreizen" zijn de volgende producten beschikbaar.



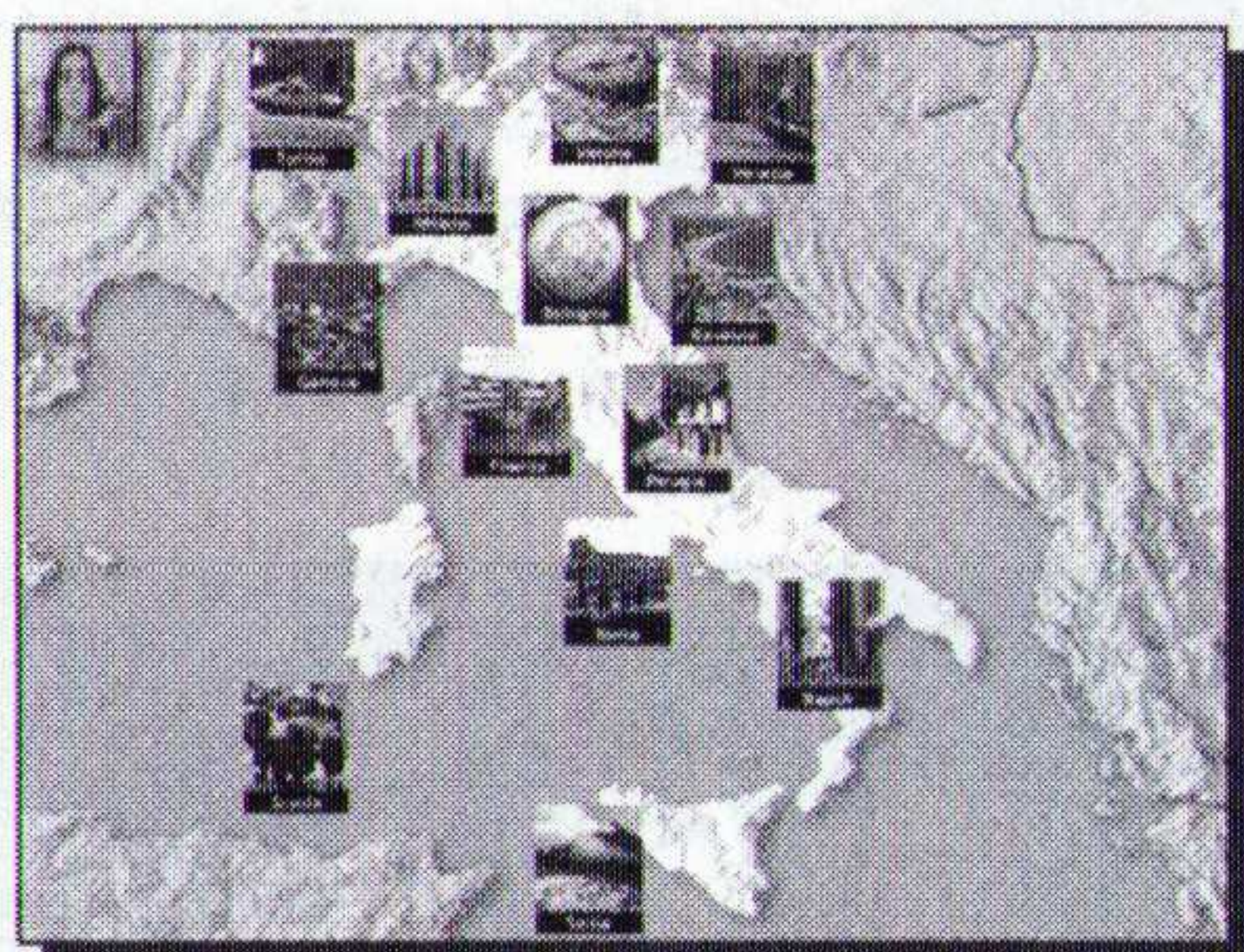
Amerikaans Engels	isbn	prijs Hfl/BEF
Engels voor Beginners	90 395 0730 9	99,95 / 1999
Engels voor Gevorderden	90 395 0731 7	99,95 / 1999
Engels Conversatie	90 395 0732 5	39,95 / 799
Engels Grammatica	90 395 0733 3	49,95 / 999
Engels Complete cursus	90 395 0747 3	229,95 / 4599



Frans	isbn	prijs Hfl/BEF
Frans voor Beginners	90 395 0734 1	99,95 / 1999
Frans voor Gevorderden	90 395 0735 X	99,95 / 1999
Frans Conversatie	90 395 0736 8	39,95 / 799
Frans Grammatica	90 395 0737 6	49,95 / 999
Frans Complete cursus	90 395 0748 1	229,95 / 4599



Spaans	isbn	prijs Hfl/BEF
Spaans voor Beginners	90 395 0738 4	99,95 / 1999
Spaans voor Gevorderden	90 395 0739 2	99,95 / 1999
Spaans Conversatie	90 395 0740 6	39,95 / 799
Spaans Grammatica	90 395 0741 4	49,95 / 999
Spaans Complete cursus	90 395 0749 X	229,95 / 4599



Italiaans	isbn	prijs Hfl/BEF
Italiaans voor Beginners	90 395 0742 2	99,95 / 1999
Italiaans voor Gevorderden	90 395 0743 0	99,95 / 1999
Italiaans Conversatie	90 395 0744 9	39,95 / 799
Italiaans Grammatica	90 395 0745 7	49,95 / 999
Italiaans Complete cursus	90 395 0750 3	229,95 / 4599



Duits	isbn	prijs Hfl/BEF
Duits voor Beginners	90 395 0746 5	99,95 / 1999

De cursussen zijn te bestellen door overmaking van het bedrag + fl. 10,00 aan adm.- en portokosten op postbank 21.35.596 van Bureua Belper te Bussum, onder vermelding van de gewenste cursus. U krijgt nog dezelfde dag dat de betaling binnen is de betreffende cursus toegestuurd.



programmeerbare logica

ASIC replacement

PCB ontwikkeling

Intellectual property

board testing

## Seminar

# Complexe digitale elektronica

- ◆ Actief met de ontwikkeling van complexe digitale schakelingen?
- ◆ Op zoek naar een snelle methode voor implementatie?
- ◆ Wilt u digitale IC's snel testen?
- ◆ Alles weten over Intellectual Property?

Geïnteresseerd naar een antwoord op een of meer vragen?  
Kom dan naar het seminar dat Koning en Hartman samen met enkele partners\* organiseren en dat zal plaatsvinden op

**donderdag 19 februari '98**

in de

**Koningshof te Veldhoven.**

Meld u zo snel mogelijk bij  
Koning en Hartman, Horst Beekhuizen,  
tel. 015-260 9684.



**KONING EN HARTMAN**

TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIELE ELEKTRONICA

Energieweg 1, 2627 AP Delft, Postbus 125, 2600 AC Delft  
tel. 015-260 9906, fax 0915-261 9194

\*) De partners zijn:  
Altera, Veribest, Translogic,  
Simac, ISS en PLDA.

Behorend tot de Getronics Groep

## WIZPLC INTEGREERT BESTUREN, BEWAKEN EN VISUALISEREN IN ÉÉN PC

Met het Soft Logic pakket WizPLC kunnen PC's ingezet worden voor besturingstoepassingen waar voorheen nog PLC's nodig waren. Voordeel van de PC is dat besturen, bewaken en visualiseren in één systeem verenigd zijn. Communicatie met externe I/O is gebaseerd op de populairste veldbussen, zoals Profibus, Interbus-S, CAN en LON. Hiervoor is een scala aan I/O beschikbaar. WizPLC voldoet volledig aan de Europese standaard voor PLC-programmering IEC 1131-3. WizPLC is opgebouwd volgens de Microsoft standaard van gebruiksvriendelijkheid en bedieningsgemak. Door WizPLC te integreren met het SCADA supervisiesysteem Wizcon 7, is een standaard PC te gebruiken als een compleet besturings- en bedieningssysteem. Zonder dat daarbij externe PLC's nodig zijn.

### SNELHEID MET SOFT LOGIC

Een processor is tegenwoordig circa 1000maal sneller dan twintig jaar geleden. Die ontwikkeling zet zich voorlopig nog voort: de snelheid en mogelijkheden van een processor blijven toenemen. Hoe sneller processoren worden, des te beter zijn PC's inzetbaar op plaatsen die voorheen voorbehouden waren aan PLC-systemen. Zeker nu de veldbussystemen alsmat intelligenter en veelzijdiger worden. Bovendien dalen de prijzen van PC's nog steeds. Met deze ontwikkelingen is de opmars van Soft Logic (besturingen met de PC) begonnen. PLC en SCADA worden steeds vaker verenigd in een PC. In de USA tekent deze trend zich inmiddels duidelijk af. Europa volgt in hoog tempo.

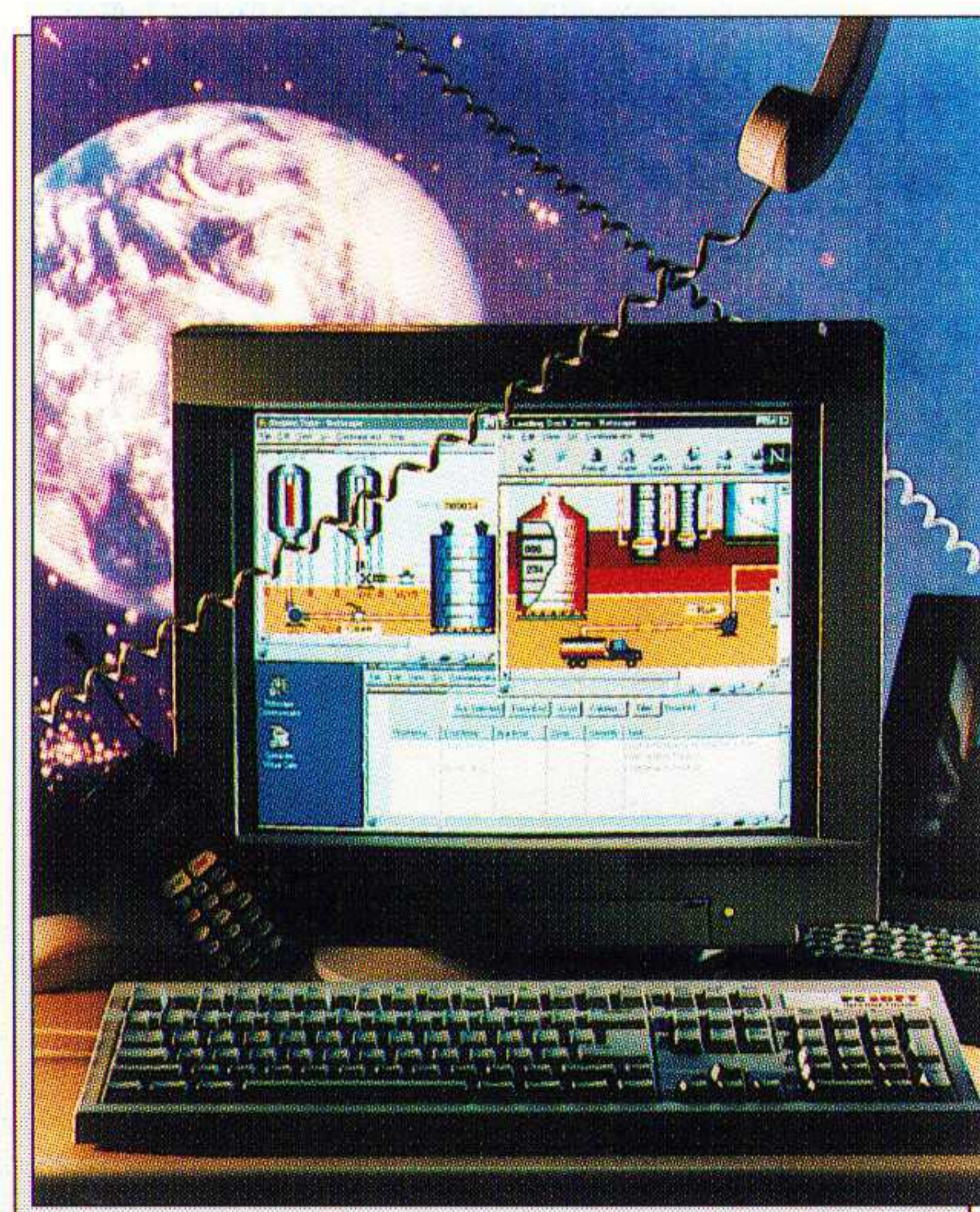
### PROGRAMMERING

Sinds meer dan 10 jaar is de norm IEC 1131-3 de universele standaard voor het programmeren van PLC's. De standaard maakt een definitief einde aan de tientallen verschillende programmeertalen die in de industriële branche naast elkaar bestaan. PLC-fabrikanten conformeren zich geheel of gedeeltelijk eraan. WizPLC ondersteunt de vijf officiële programmeervormen: Sequential Function

Chart (SFC),  
Function Diagram  
(FD), Ladder,  
Instruction List (IL)  
en Assembler. De  
norm maakt een  
PLC-programmeur  
totaal onafhanke-  
lijk van het merk  
van de onderlig-  
gende I/O.

### INTEGRATIE MET WIZCON 7

WizPLC kan functioneren als stand-alone applicatie op een onafhankelijke PC. Aanvullend voorzien van het SCADA supervisiesysteem Wizcon 7 beschikt de gebruiker over een volledig grafisch bedienings- en supervisiesysteem. Zowel WizPLC als Wizcon 7 gebruiken dezelfde real-time database, zodat een groot deel van het engineeringwerk vervalt. Een extra netwerkkabel is voldoende om iedere netwerkgebruiker toegang te verschaffen tot WizPLC en Wizcon 7. Onderhoudstechnici kunnen zo eenvoudig vanaf hun bureau de programmatuur aanpassen.



**Fig. 1 Een van de grootste voordelen van Windows is dat bijna alle operators er mee overweg kunnen. Samen met de snelheid, de flexibiliteit en de hoermee samenhangende open systeemarchitectuur van PC's, zorgt doe toegankelijkheid ervoor dat steeds meer industriële bedrijven een andere kijk krijgen op het besturen van processen op de werkvloer. SoftLogic van Wizcon Nederland is een product dat op deze trend inspeelt.**



### Waterdichte joysticks

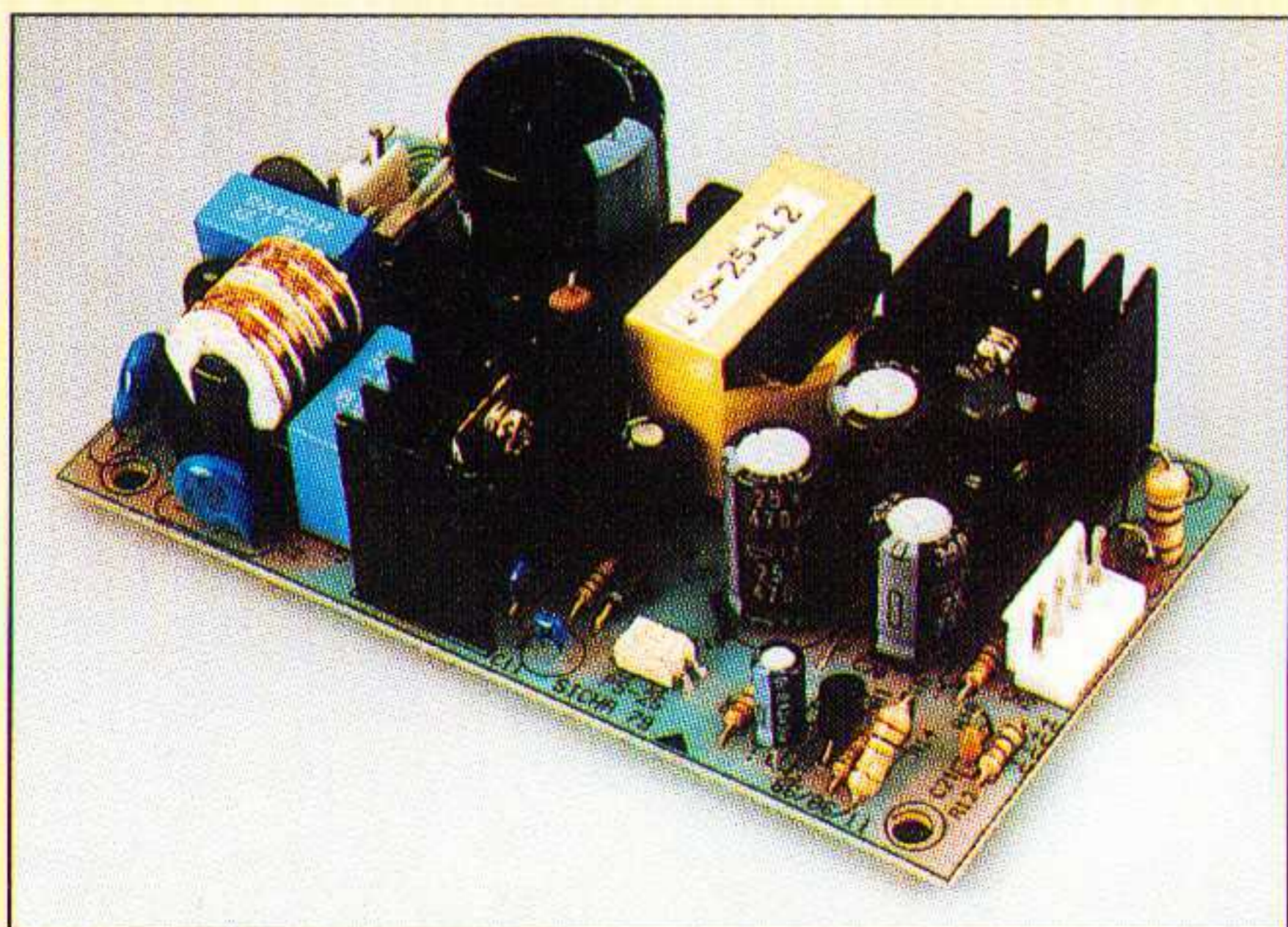
Er zijn de afgelopen jaren steeds meer toepassingen voor joysticks ontwikkeld. Zo heeft Spohn & Burkhardt (Elma, 0346 353344) een serie joysticks ontwikkeld waarbij de handgreep schuin naar voren is gericht. De laatste versie is een waterdichte uitvoering, die volledig aan de beschermingsklasse IP56 voldoet. Naast de standaard versies zijn er uitvoeringen beschikbaar met onder meer een dodemansknop aan de onderzijde, drukknoppen aan de bovenzijde, wipschakelaars aan één of beide zijden en drukknoppen aan de voorzijde.



Door een aparte constructie kunnen de joysticks in weer en wind worden gebruikt.

### Inbouwvoedingen

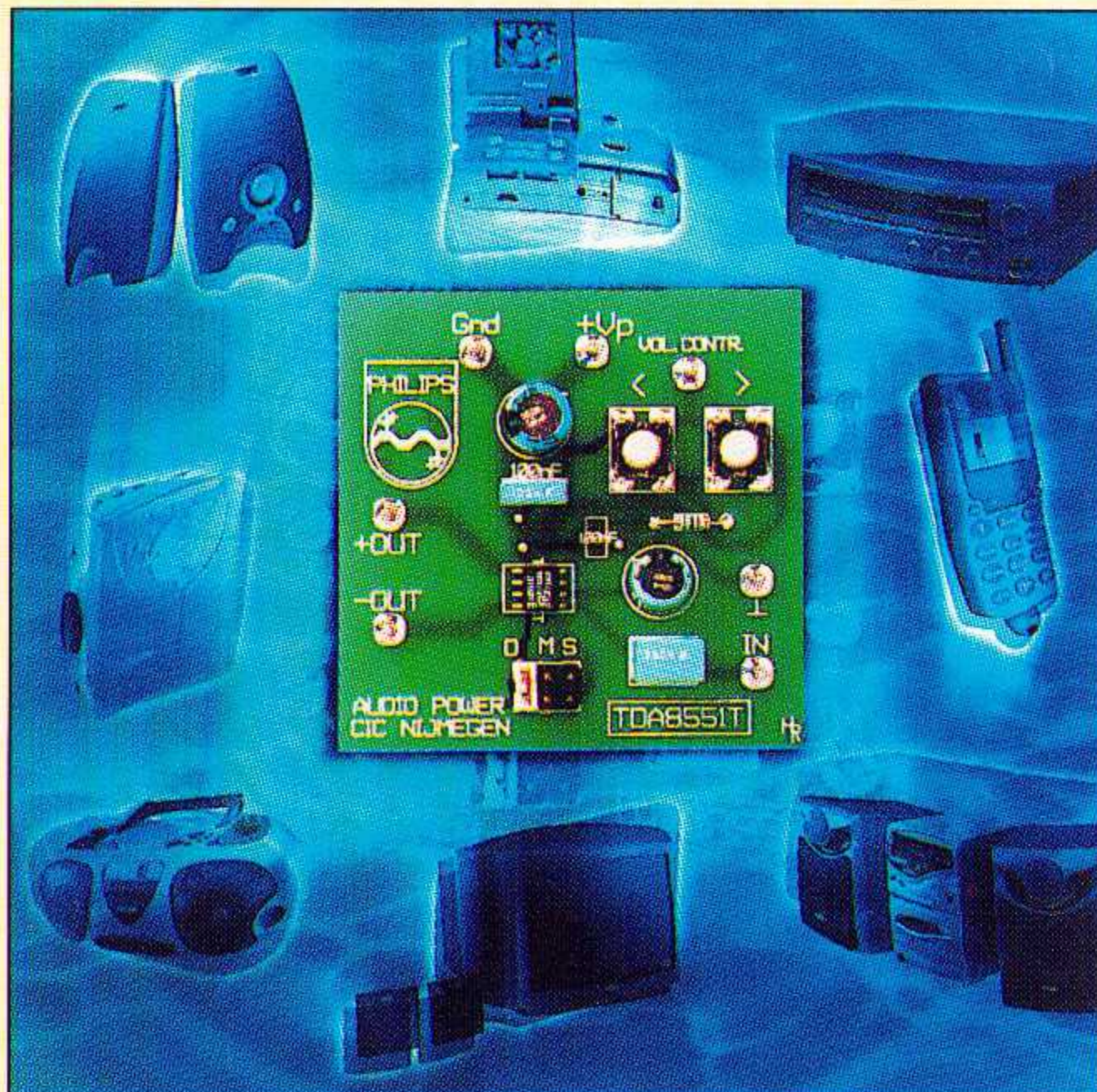
Klaasing Electronics (0162 481600) heeft de P-serie uitgebracht. Het gaat hierbij om een reeks inbouwvoedingen die bestemd is voor gebruik in toepassingen waarbij het accent ligt op kostenbesparing. Deze schakelende voedingen zijn beschikbaar in de vermogens van 25, 45 en 65 W en worden in een printkaartuitvoering geleverd. Bovendien zijn ze verkrijgbaar met 1 tot 3 uitgangen met spanningen van 3,3, 5, 12, 15, 24 en 48 V. Overbelastings- en overspanningsbeveiliging zijn standaard aanwezig. De universele ingangsspanningsbereik loopt van 85 V tot 264 V en maakt de voedingen wereldwijd inzetbaar.



De P-serie schakelende voedingen met standaard overbelastings- en overspanningsbeveiliging.

### Single-chip audio versterker

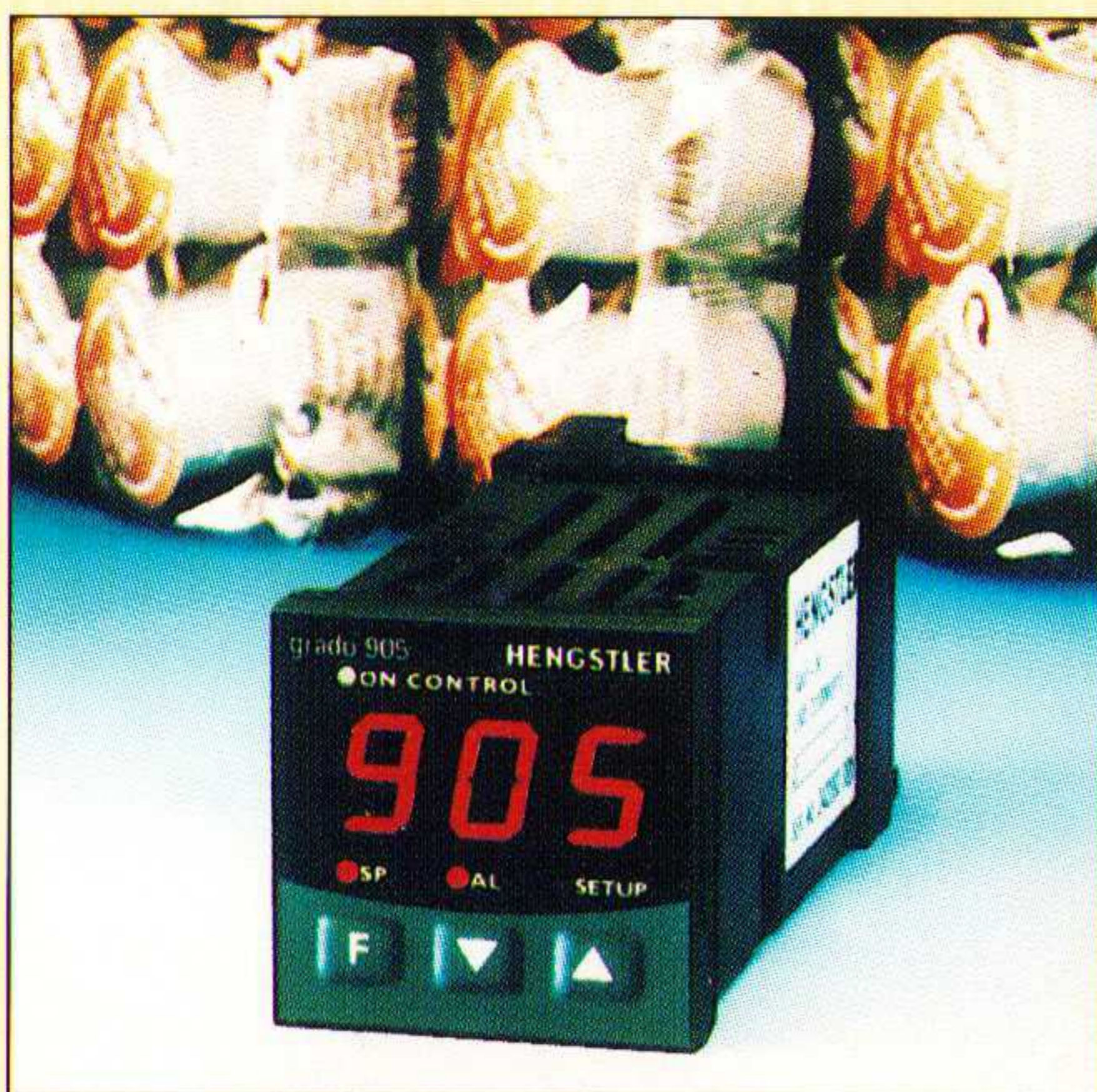
Philips Semiconductor (040 2722091) heeft de eerste laagspannings-, hoogvermogen single-chip audioversterker uitgebracht. Deze versterker beschikt over een volledige, drukknop bediende, digitale volume-instelling. De chip werkt op een spanning van 5 V en levert een vermogen van 1,4 W aan een belasting van 8 Ohm. Kenmerkend is de opmerkelijke immuniteit voor RF-interferentie afkomstig van bijvoorbeeld GSM-telefoons en auto-onstekingsmechanismen. Het volume is regelbaar over een bereik van 80 dB en wordt gerealiseerd door middel van een dubbeluitgevoerde drukknop.



De TDA8551 is een audioversterker voor gebruik in handzame toepassingen.

### Eenvoudige temperatuurcontroller

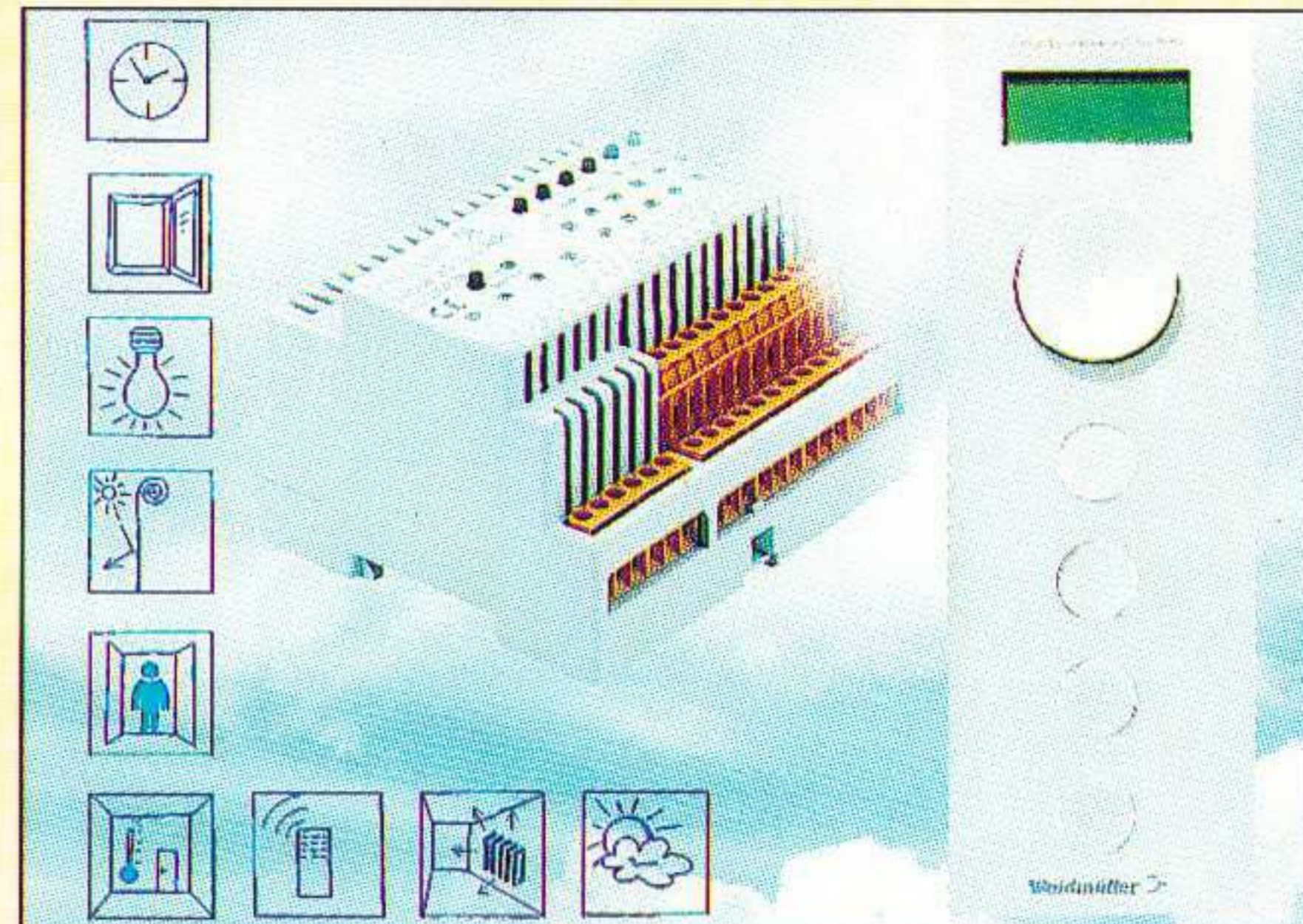
Hengstler Nederland (073 6391676) heeft met de GRADO 905-controller haar programma voor temperatuurregelingen in verpakkingsmachines en in de levensmiddelen industrie uitgebreid. De regeling is voorzien van een pre-tune-functie voor het vermijden van overshoot bij het starten van het proces en een zelf-instelbare functie voor het automatisch instellen van de PID-parameters. De regeling wordt met behulp van drie toetsen ingesteld.



De GRADO 605 is aan de voorzijde beschermd volgens IP68 en de voedingsspanning mag variëren tussen de 90 VAC en de 260 VAC.

### Systemoverkoepelend

De LON-technologie systeemoverkoepelend communiceert. Weidmüller (035 6261 261) heeft met haar DIALoc IRC 2420 een eenvoudige ruimteregelaar uitgebracht, die via LON functioneert. LON is niet alleen bestemd als bus voor de installatietechniek en dus systeemgericht communiceert, maar kan ook als vast onderdeel worden ingezet voor gebouwprocesbesturings- en gebouwsteemtechniek. In het laatste geval is de LON-technologie geschikt voor toepassing in alle disciplines. De DIALoc IRC 2420 (Integrated Room Controller) regelt niet alleen temperatuur en verlichting binnen de ruimte, maar hij communiceert ook direct met de automatiseringsstations van de primaire installaties. Deze bidirectionele werking stelt de gebruiker in staat om vroegtijdig op vermogensseisen in de ruimte te reageren.



DIALoc IRC 2420 maakt gebruik van de LON-bus.

### HVAC-aandrijvingen

Itho (010 4278500) heeft enkele HVAC-aandrijvingen op de markt gebracht. De VLT6000 HVAC is een frequentie-omvormer voor de toerenregeling van pompen en ventilatoren in de utiliteitsbouw. De automatische schakelfrequentie-modulatie zorgt voor een zeer laag motorgeluid, terwijl de automatische energie-optimaliseerder zorgt voor energiebesparing. De gebruikersvriendelijkheid is toegenomen door gebruik te maken van de snelle instellingsprogrammatuur in de Nederlandse taal en de automatische motoradaptie bij een stilstaande motor. De VLT DriveMotor is een verdere uitbreiding en bestaat uit een energiezuinige motor met de bekende frequentie-omvormertechnologie. De DriveMotor kan daar worden ingezet waar geen schakelkast voorhanden is of waar de frequentie-omvormer zo dicht mogelijk bij de pomp of de ventilator moet worden ingebouwd.



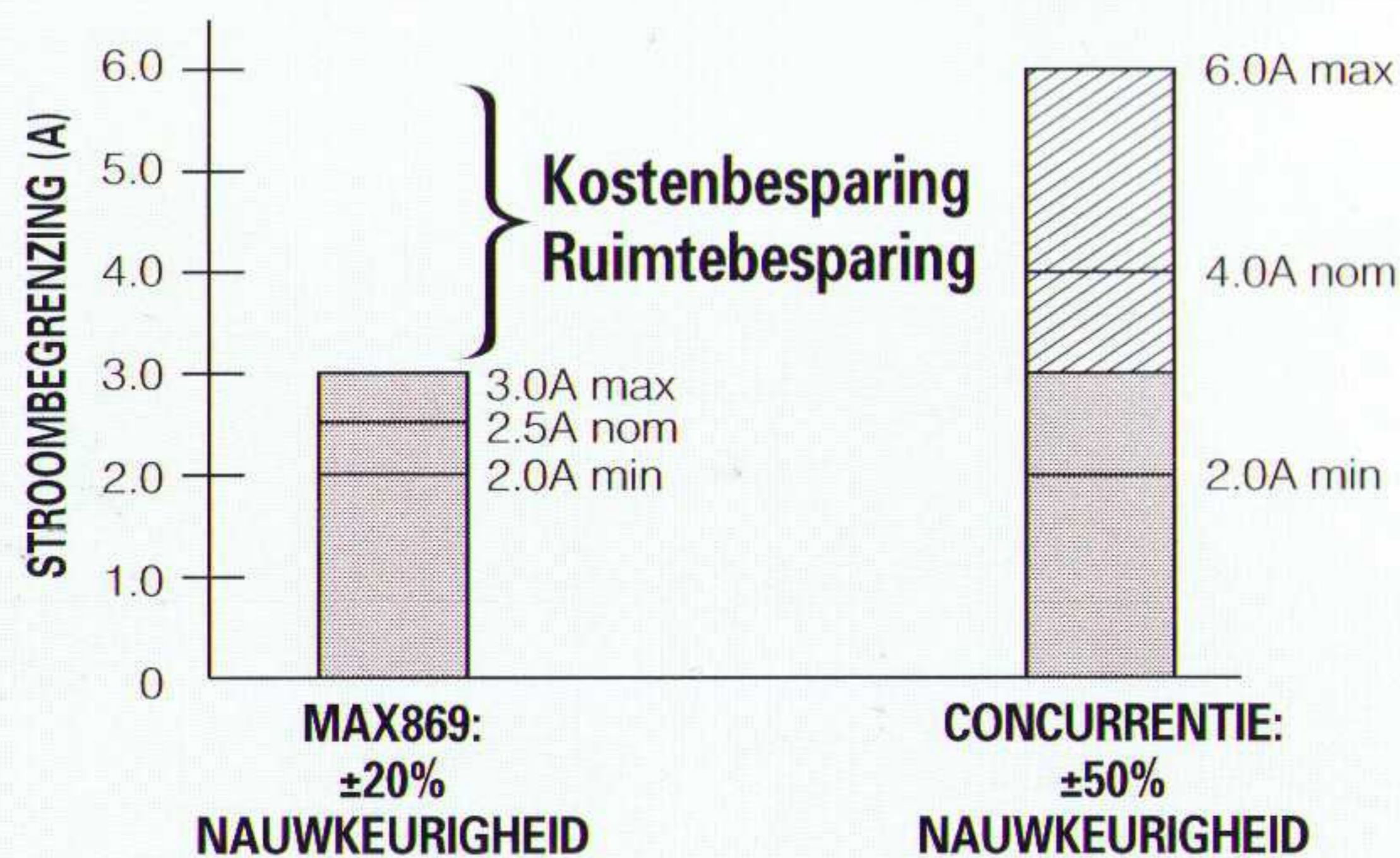
FCM DriveMotor voor HV-AC.



# UITERST NAUWKEURIGE STROOMBEGRENSENDE SCHAKELAAR REDUCEERT TOTALE VOEDINGS-SPECIFICATIES VOOR SYSTEMEN MET 50%

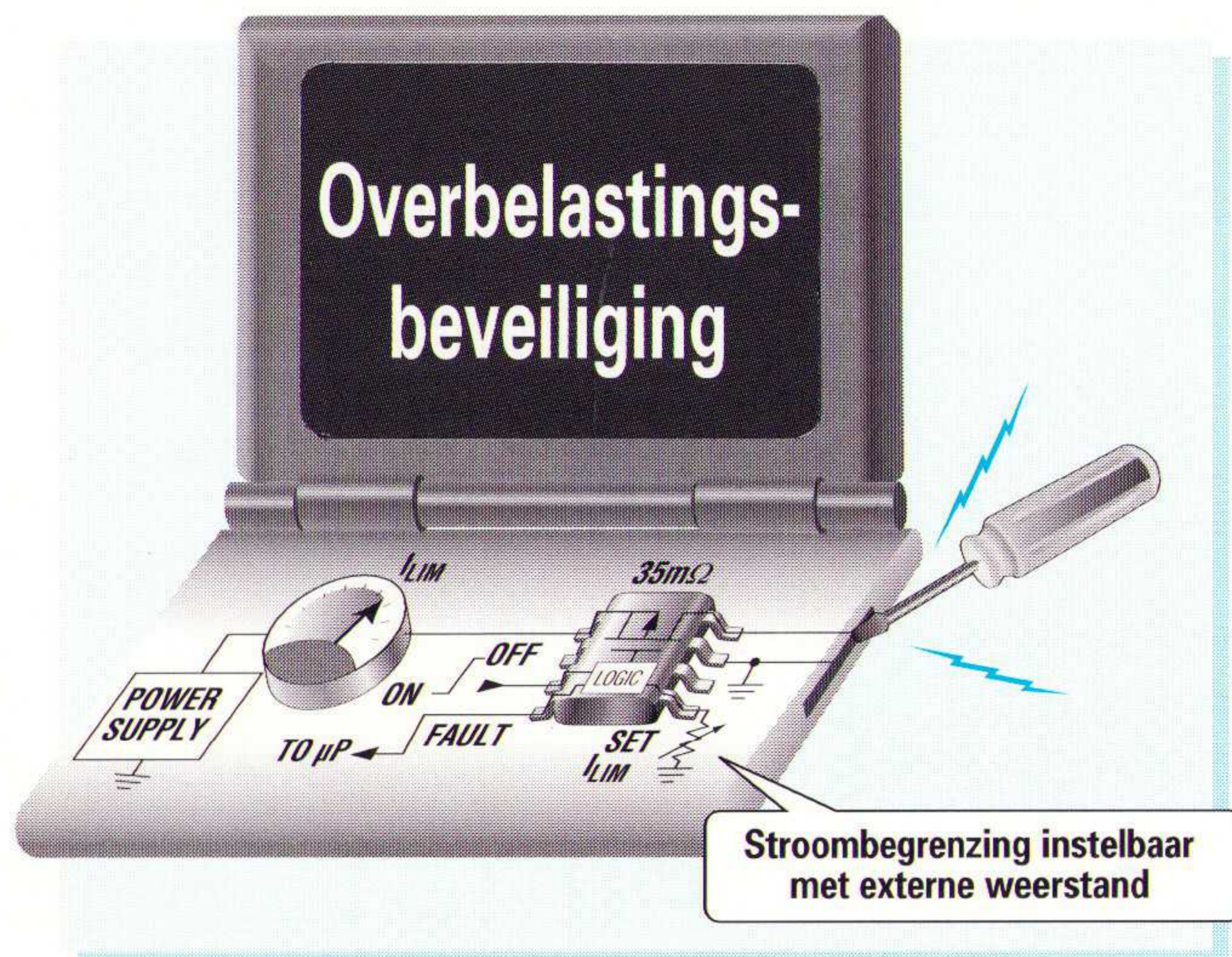
## FAULT-detectie voor USB-applicaties

### 50% BESPARING OP UW VOEDING

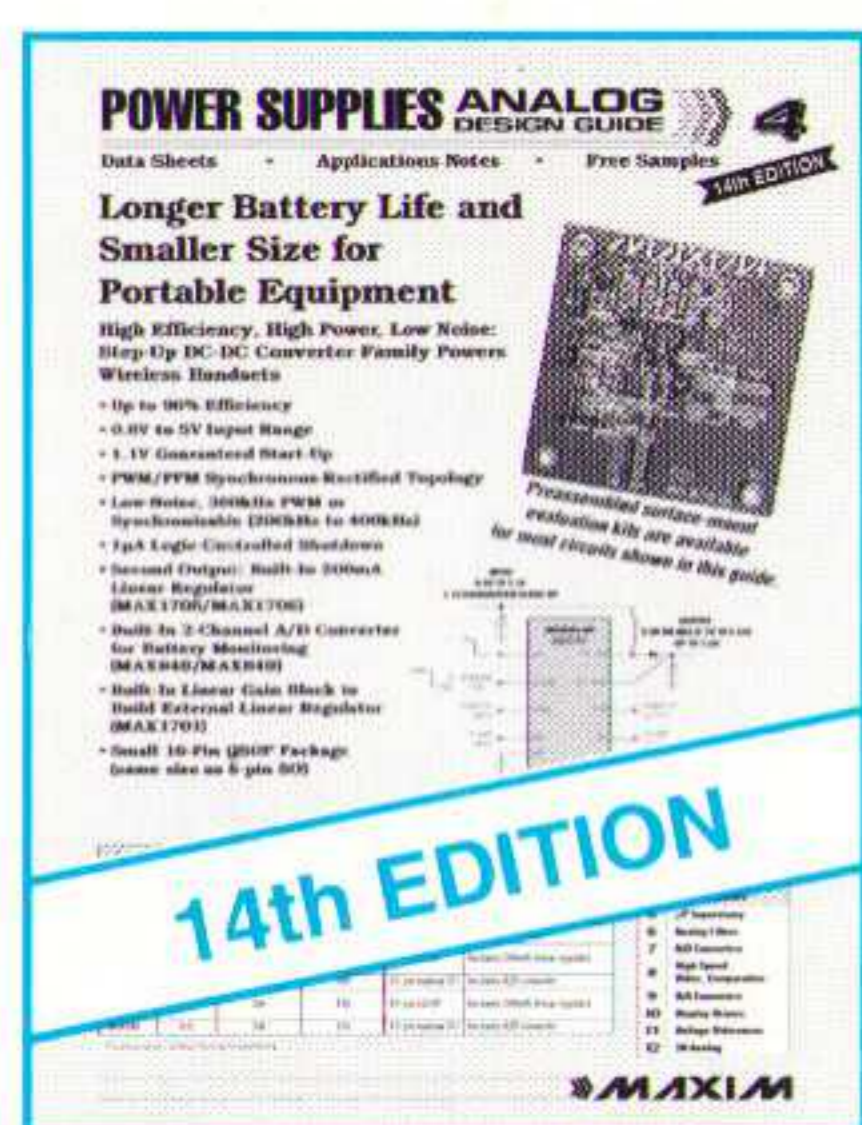


De MAX869L vermogenschakelaar heeft een lage aanweerstand van slechts 35mΩ en een nauwkeurige instelbare stroombegrenzing van ±20%. Het instelbereik is 400mA tot 2,5A. De stroombegrenzing beschermt uw schakelingen tegen kortsluiting of overbelasting op een kaartconnector of poort, die tot een systeemreset zouden kunnen leiden.

De strenge toleranties van de MAX869L zorgen voor een aanzienlijke vermindering van de afmetingen en de kosten van uw volledige voedingen. Om bijvoorbeeld een minimale continue stroom van 2A te waarborgen stelt u de grenswaarde van de MAX869L in op nominaal 2,5A en ontwerpt u de voedingsschakeling voor een afname van 3A zonder spanningsterugval tot beneden de tolerantiewaarde. Componenten van leveranciers die met ±50% nauwkeurigheid werken vragen om een ontwerp ingesteld op 4A nominaal en een grotere, duurdere voeding, die 6A kan leveren.



- ◆ ±20% Nauwkeurigheid; instelbare stroombegrenzing: 400mA tot 2,5A
- ◆ Lage aanweerstand: 35mΩ bij 4,75VIN, 45mΩ bij 3VIN
- ◆ Sroomopname 12μA
- ◆ Afschakelstroom 0,01μA
- ◆ Bijzonder klein voetoppervlak: 16-pins QSOP, dezelfde afmetingen als 8-pins SO
- ◆ Ingangsbereik: 2,7V tot 5,5V
- ◆ Thermische afschakeling
- ◆ FAULT-uitgang voor USB (Universal Serial Bus)-applicaties



## Gratis Power Supply Design Guide

Bestel nu de veertiende uitgave

**Bel 015 - 2 609 906**

en wij versturen uw exemplaar binnen 24 uur.

# MAXIM

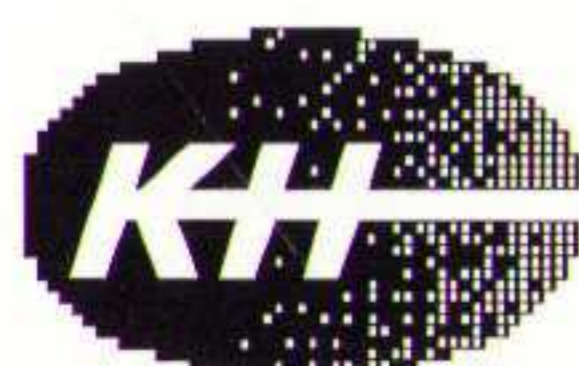
<http://www.maxim-ic.com>

NU VERKRIJGBAAR!  
HET HELE LEVERINGSPROGRAMMA  
OP CD-ROM



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

MAXIM is een geregistreerd handelsmerk  
van Maxim Integrated Products



## KONING EN HARTMAN

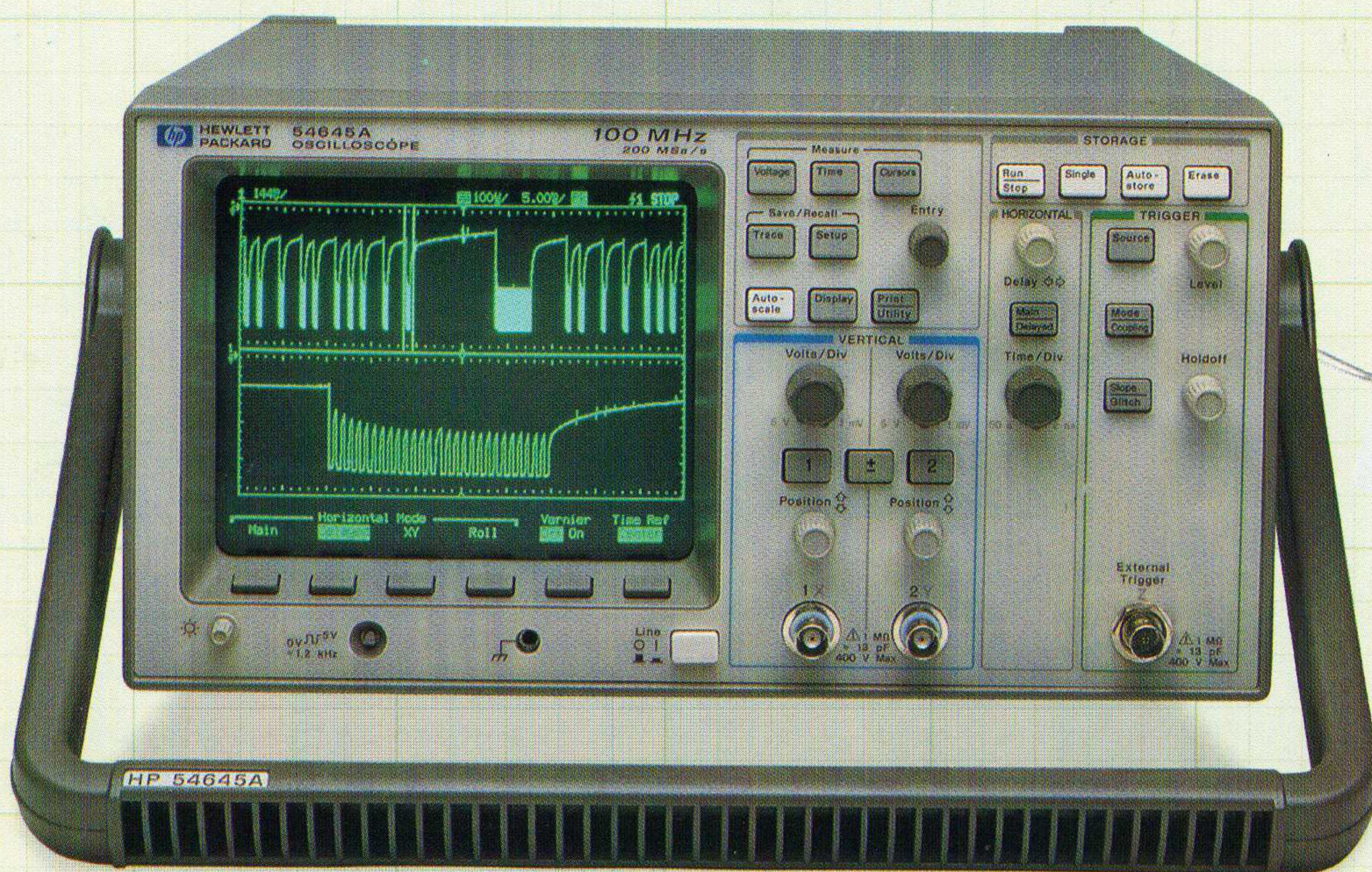
TELECOMMUNICATIE EN INDUSTRIELE ELEKTRONICA

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

Getronics Group



“Vannacht droomde ik over een digitale scope. Met 1 Meg geheugen. Hij werkte net als een analoge scope. En ik kreeg er nog een schaal bitterballen bij ook.”



Sorry, geen bitterballen.

De HP 54645A oscilloscoop wordt geleverd met alle dingen die u graag binnen handbereik zou willen hebben. Behalve bitterballen dan.

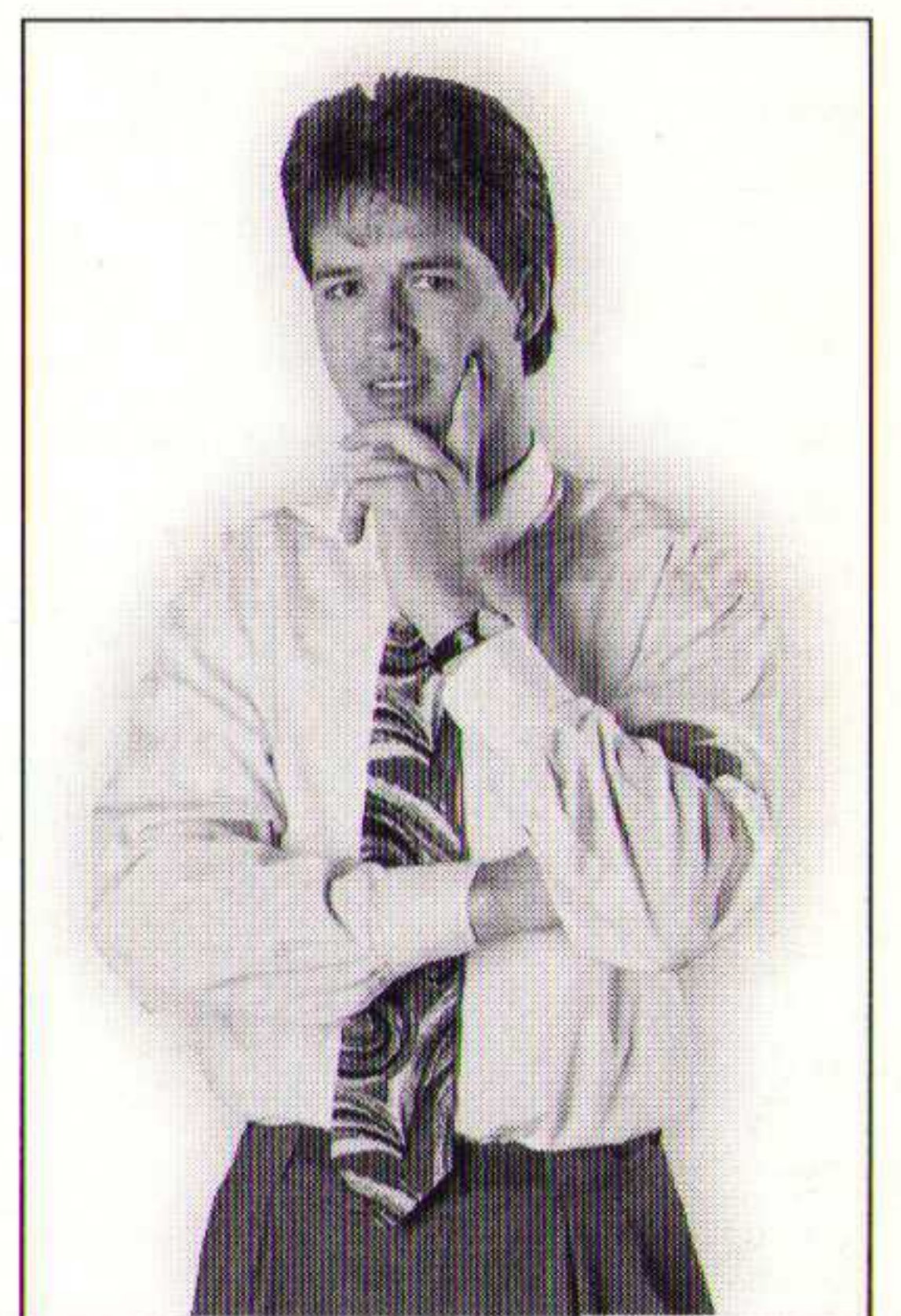
Dankzij HP's exclusieve MegaZoom-technologie kan deze scope 1 miljoen punten inlezen bij 200 MSa/s op elk van z'n twee kanalen. Hierdoor krijgt u een veel gedetailleerder beeld van uw complexe signaal. En met de Pan & Zoom-functie kunt u bepaalde

gedeelten uitlichten en analyseren. Bovendien werkt hij even makkelijk als een analoge scope, zodat u alle aandacht aan uw ontwerp kunt besteden.

Bel voor meer informatie over de HP 54645A oscilloscoop met ons kantoor in Amstelveen (Nederland) 020 - 547 62 22 of met ons kantoor in Brussel (België) 02 - 778 34 17.

Dan hoort u meteen hoe u meer terugziet van uw geld.

*'Dankzij de MegaZoom-technologie van HP hebben we nu de eerste oscilloscoop met veel geheugen, die even gebruiksvriendelijk is als een analoge scope. En even vriendelijk voor uw budget.'*



NIETS IS ONMOGELIJK



**HEWLETT®  
PACKARD**