

# RBELEKTRONICA COMPUTERS

RADIO BULLETIN

**TELEFOONLIJN  
KAN MEER**

**De telefoon  
ontsluierd**

**De PTT in 1987**

**Direkt op het net?**

**BOUWONTWERPEN**

**Twee op één lijn**

**Elektronische bel**

**Elektronische kostenteller**

**EPROM-programmeerder op Eurokaart**

**6/87**

maandblad voor toegepaste elektronica • losse nummers f 5,75/Bfr. 110 • 56e jaargang

**Zoekt u een professionele aanvulling op de Nederlandse vakliteratuur?**

**FUNKSCHAU**

Zeitschrift für Unterhaltungselektronik und Kommunikationstechnik.

Die FUNKSCHAU ist die einzigartige Informationsquelle für alle, die sich intensiv mit allen Bereichen der Elektronik beschäftigen - egal, ob aus beruflichem oder privatem Interesse heraus. Der Leser findet die Beiträge in sachlich fundierter Darstellungsform, so, wie er sie für seine tägliche Arbeit oder für sein Hobby braucht.



Funkschau  
verschijnt 26x per jaar  
Jaarabonnementsprijs  
fl. 155,00



**MC**

Die Mikrocomputer-Zeitschrift.

MC ist die Mikrocomputer-Zeitschrift die dem technisch orientierten Profi oder dem fortgeschrittenen privaten Computer-Anwender alle Informationen bietet, die für seine Arbeit nützlich sind. MC informiert mehr als nur vordergründig und setzt allgemeines technisches Verständnis voraus.

MC  
verschijnt 12x per jaar  
Jaarabonnementsprijs  
fl. 89,50



**ELEKTRONIK**

Fachzeitschrift für Entwickler und industrielle Anwender.

DIE ELEKTRONIK informiert Entwickler, Konstrukteure und Techniker, die sich mit der Entwicklung elektronischer Schaltungen, Baugruppen, Geräten und Systeme befassen. Sie informiert industrielle Anwender, die diese Geräte und Anlagen benutzen oder sie in größere Systeme integrieren.

Elektronik  
verschijnt 26x per jaar  
Jaarabonnementsprijs  
fl. 184,50

**VMEbus**

Sie werden rundum informiert. Neben technischen Beiträgen finden Sie Berichte und Nachrichten über neue Produkte, aktuelle Trends und Marktübersichten. Sie lesen Meinungen und Statements von Isidern der Branche und machen sich durch Firmenporträts mit der Anbieterseite von VMEbus-Systemen vertraut.

VMEbus  
verschijnt 4x per jaar (1987)  
Jaarabonnementsprijs  
fl. 39,50



**ELO**

Das Magazin für Elektronik und Computer.

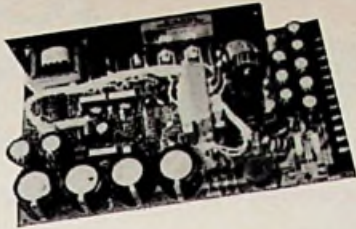
ELO zeigt, wie moderne Technik funktioniert und regt an, selbst praktisch tätig zu werden. ELO bringt interessante Bauanleitungen, testet Geräte und berichtet über alles, was die Elektronik und Mikrocomputerei so interessant macht.



Elo  
verschijnt 12x per jaar  
Jaarabonnementsprijs  
fl. 72,50

**Abonneer u dan nu op één van de Duitse vakbladen.  
Bel 02940-15210, toestel 50.**

**Geschakelde voeding  
maximaal rendement bij  
minimaal formaat**



- + 5 V 10 A
- 5 V 6,5 A
- + 12 V 6 A
- 12 V 6 A
- + 24 V 6 A

**fl. 129,—**

Kies voor de voordelen van een geschakelde voeding:

- klein
- stabiel
- minder ruststroom
- minder verbruik
- meer mogelijkheden

**Kom gerust  
om advies!  
Wij nemen er  
de tijd voor!**

**CEBRA**  
ELEKTRONIKA

Openingstijden: Maandagochtend gesloten, donderdagavond koopavond.  
Levering ook bij vooruitbetaling of onder rembours, postgiro 1158725 t.n.v. C. Braat  
Coetsstraat 9, 8012 VB Zwolle (Assendorp), Tel. 038-211663

**Frequentieteller FC-9000 tot 1 GHz**



**Kanaal 1**  
10 Hz - 10 MHz: uittezing 0,1 - 1 - 10 - 100 Hz schakelbaar  
10 Hz - 100 MHz: uittezing 1 - 10 - 100 - 1000 Hz schakelbaar  
Poorttijd: 0,01 s - 0,1 s - 1 s schakelbaar  
Ingangsgevoeligheid: 25 mV eff. (ingeb. verzwakker 1:1, 1:20)  
Ingangsimpedantie: 1 Mohm, 0. <35 pF

**fl. 675,—**

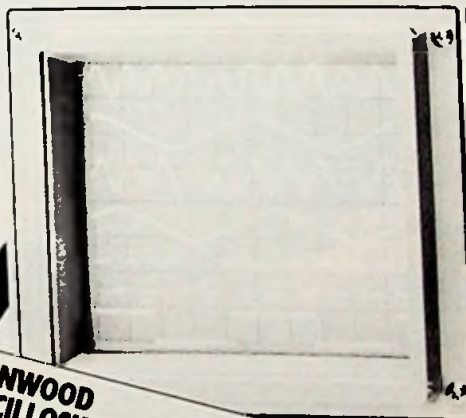
**Kanaal 2**  
100 MHz - 1 GHz: uittezing 100 Hz, 1000 Hz, 10 KHz schakelbaar  
Poorttijd: 0,027 s - 0,27 s - 2,7 s schakelbaar  
Ingangsgevoeligheid: 15 mV eff.  
Ingangsimpedantie: 50 ohm.

Tijdbasis: 10 MHz en 3,90625 MHz  
Kristaloven: ingebouwd  
Zelftest: interne test van de 10 MHz tijdbasis  
8-voudig LEDDISPLAY, rood 7 mm, met decimale punt.  
SPANNING: 220 V, 45-75 Hz  
AFM. 205 x 76 x 267 mm (b x h x d)  
Verdere functies: Periodeteller, Ereignisteller, event. ext. triggerbaar.



Alles over Luidsprekers met talrijke bouwbeschrijvingen voor het zelf bouwen van luidsprekerboxen (van Hartmaut Oberhoff) nu voor **fl 9.95** (excl.verzendkosten)

Printservice; snel en goed, naar ieder ontwerp



**KENWOOD  
OSCILOSKOOP 1045/1065**

- dubbele tijdbasis, delayed sweep, hold off
- groot beeldscherm
- extra grote gevoeligheid (1 mV/div)
- inclusief 2 probes (10:1/1:1)
- 2 volle jaren garantie
- uit voorraad
- type CS-1045 f 2.595,- ex. btw.
- type CS-1065 f 3.250,- ex. btw.

Verkrijgbaar bij:  
EHC Micronics - EMMEN. Electronic Equipment - WEERT. Elektronikahuis Nijhuis - ALMELO. Electronics - HENGLO, ZWOLLE. Gerese Electronics - DEN HAAG. Goris Electronica - DELFT. Radio Centrum - UTRECHT. Radio Elektron - ALKMAAR. Radio te Kaat - ARNHEM. De Regenboog - SITARD. HEERLEN, MAASTRICHT. Rotor - AMSTERDAM. Rijn de Jong - BERGEN OP ZOOM. Stuut en Bruin - DEN HAAG. Van der Bend - VLAARDINGEN. Kleinhout Radio TV - HAARLEM.

**BON**

Stuur u mij informatie over:  
 Trio Kenwood oscilloskopen  
 Katalogus Trio Kenwood meetinstrumenten

Naam: \_\_\_\_\_  
Bedrijf: \_\_\_\_\_  
Afdeling: \_\_\_\_\_  
Adres: \_\_\_\_\_  
Plaats Postcode: \_\_\_\_\_  
Telefoon: \_\_\_\_\_

In open envelop zonder postzegel sturen aan  
Koning en Hartman, antwoordnummer  
10160, 2600 VB DELFT.

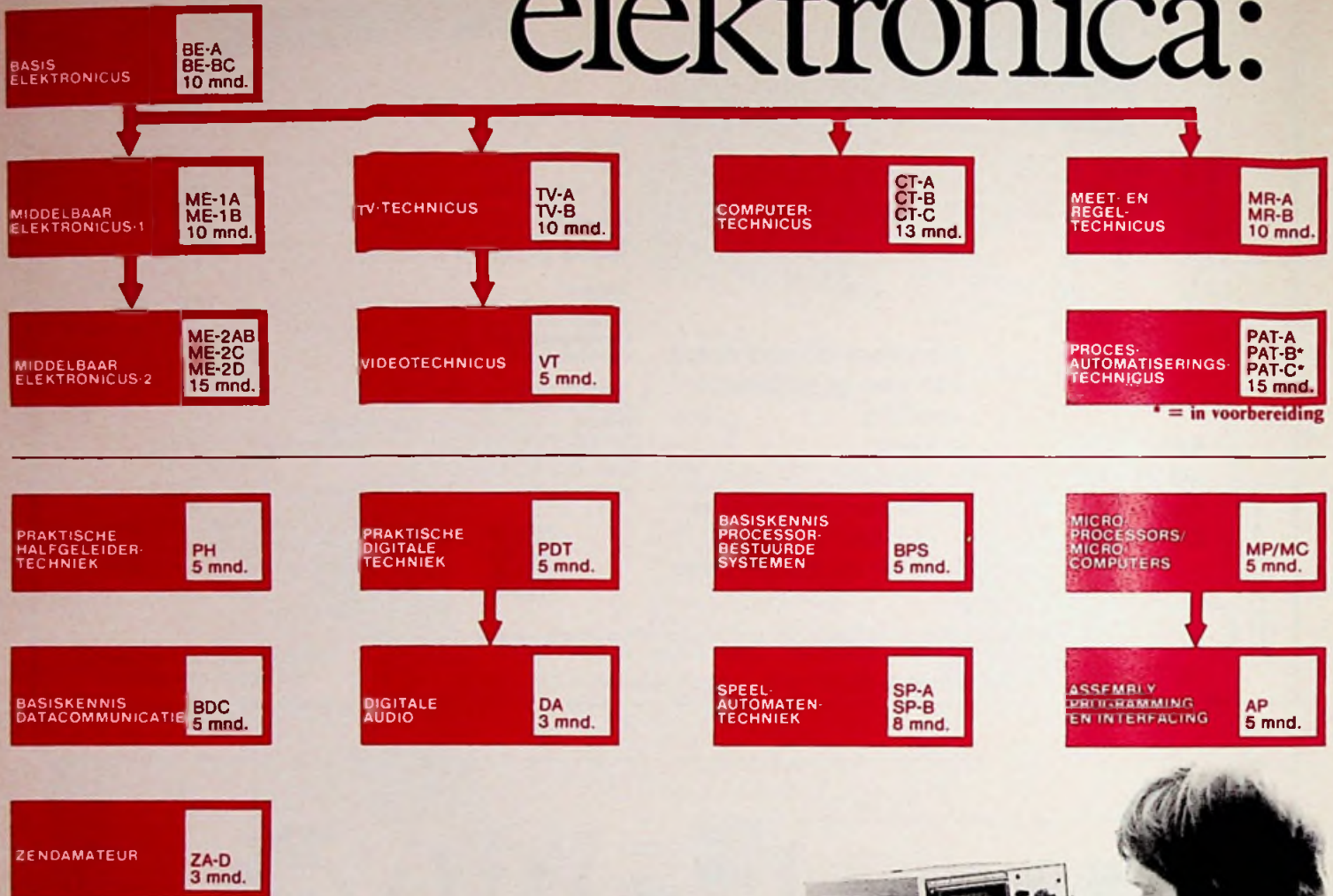


**KONING EN  
HARTMAN**

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

864385

# Dirksen opleidingen elektronica:



## In theorie de beste voor de praktijk!

De elektronica-cursussen van Dirksen zijn helder en systematisch opgebouwd tot in alle details van het lesmateriaal. Duidelijk hebben hier mensen uit de praktijk aan gewerkt. Ook de docenten komen uit de elektronica-praktijk. Dat merk je aan de efficiënte begeleiding, die zowel op het examen als op de praktijk is gericht. Logisch dat gemiddeld van elke 4 Dirksen-cursisten, die aan een examen deelnemen, er 3 slagen! En logisch dat diploma's van Dirksen bij overheid en bedrijfsleven hoge ogen gooien!



  
**Dirksen**  
opleidingen  
Informatica en Elektronica

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem  
Telefoon (085) 544911  
Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974.  
kenmerk: BVO/SFO-129.448.

### Vraag de studiegids aan. Nú!

Studeren in je eigen tempo en examen doen zonder "hoogspanning"? Vraag de Elektronica studiegids aan. Met de bon of door even op te bellen. Over een halfjaar kun je je diploma op zak hebben!

**BON** Stuur mij de studiegids:

Elektronica-cursussen  
 Stuur u mij informatie en een gratis proefles van de cursus(sen):

Naam: \_\_\_\_\_  
Adres: \_\_\_\_\_  
Postcode: \_\_\_\_\_  
Plaats: \_\_\_\_\_

(in gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar: Dirksen, Antwoordnummer 677, 6800 WC Arnhem). 7C1-RB-E0

## OMSLAGFOTO



De telefoonlijn is vrij en dat willen we weten ook. Hoe zit het net in elkaar, wat is nu de rol van de PTT en mag alles direct op het net? Daarnaast bouwontwerpen die meer halen uit uw telefoonlijn. Ziedaar RB juni 1987, waarin ook nog een voortreffelijke EPROM-programmeerder staat beschreven.

<b>OPINIE</b>	<b>Redactioneel</b> .....	<b>7</b>
	Handeloorlog.	
<b>BOUW- ONTWERPEN</b>	<b>EPROM-programmeerder</b> .....	<b>21</b>
	Voor de 2716 tot de 27512.	
	<b>Elektronische telefoonbel</b> .....	<b>34</b>
	<b>Twee op één lijn</b> .....	<b>40</b>
	Met dit ontwerpje sluit u uw tweede telefoontoestel op de PTT-lijn aan.	
	<b>Elektronische kostentellerdetector</b> .....	<b>45</b>
	<b>Ontwerpen met BIFET's</b> .....	<b>49</b>
	Andere bruikbare schakelingen.	
<b>INFORMATIE</b>	<b>Het afwisselend bestaan van PTT Telecommunicatie</b> .....	<b>13</b>
	Staatsbedrijf in 1989 zelfstandig.	
	<b>Telefoonnieuwtjes</b> .....	<b>38</b>
<b>THEORIE</b>	<b>De telefoon ontsluit</b> .....	<b>17</b>
	<b>Direct op het PTT-net?</b> .....	<b>31</b>
	Als het echt niet anders kan, doe het dan wel goed.	
<b>DIVERSEN</b>	<b>Een kwestie van meten</b> .....	<b>12</b>
	<b>Beurs van oud elektronica- en elektriciteitsmateriaal</b> .....	<b>16</b>
	<b>Gevaarlijke batterijen</b> .....	<b>37</b>
	<b>Steeds lagere chipweerstand bij MOSFET's</b> .....	<b>39</b>
	<b>Rectificatie</b> .....	<b>43</b>
	<b>Gewone luidsprekers niet zonder meer geschikt voor Compact Disc</b> .....	<b>47</b>
<b>VASTE RUBRIEKEN</b>	<b>Lezersforum</b> .....	<b>8</b>
	Eenvoudige boormachinerigelaar, Van SCART naar DIN, Zeer snelle buffer en IJzelindicator als koelwatertemperatuurmeter.	
	<b>Ontwikkeling en research</b> .....	<b>10</b>
	Systeemmultimeter groeide uit tot compleet systeem.	
	<b>Elektronicamarkt</b> .....	<b>51</b>

## Volgende maand in RB ELEKTRONICA COMPUTERS onder meer

Metronoom - Kleine weerstanden meten - Luidsprekerbeveiliging - Universeel testertje - 50Ω-stappenverzwakker - en vele andere schakelingen.

Populair wetenschappelijk maandblad voor toegepaste elektronica en daarmee verband houdende ontwikkelingen op technisch gebied.

# NIEUW:

# SELECTOR GUIDES

Biedt elektronica ontwerpers en technici twee fascinerende voordelen.

**Twee handboeken in één! . . . en wat voor handboeken!?**

't Neusje van de zalm voor elektronici en hobbyïsten. Het zoeken naar goed verkrijgbare halfgeleiders kent nu een revolutionaire ontwikkeling.

**Razendsnel 'goed verkrijgbare' vervangingen zoeken.**

De nieuwe Selector Guide is een duizelingwekkende ontwikkeling in 't zoeken van vervangingen van componenten. Bliksemsnel selecteert u op basis van technische gegevens (spanning, stroom of vermogen). En het zijn allemaal goed verkrijgbare componenten.

**Zelf bepalen waar en hoeveel een vervanger mag afwijken!**

Door een unieke combinatie van een alfabetische lijst van algemene gebruikte componenten gecombineerd met verschillende, *fabrikant onafhankelijke*, selectietabellen is deze nieuwe Selector Guide iets unieks.

**'Evergreens' . . . voor gemak bij reparatie en service.**

Het gemak, van het bij de hand hebben van technische gegevens van "evergreens" ligt voor de hand. U heeft er plezier van bij reparatie en service, want feitelijk is dit alleen goed mogelijk als u de beschikking heeft over de belangrijkste technische gegevens.

**Ook met de nieuwste ontwikkelingen is rekening gehouden.**

In de Transistor Selector Guide vindt u het eerste, fabrikant onafhankelijke, overzicht van SMD transistoren. Eveneens is een handige conversielijst opgenomen waarin de voor SMD's gebruikte typering naast die van conventionele onderdelen is weergegeven.

**ElData: Een half-miljoen onderdelen van 700 fabrikanten in één klap binnen uw bereik.**

Het krachtige ElData computersysteem beschikt over de gegevens van tienduizenden elektronica componenten. De opgenomen elektrische gegevens komen overeen met die welke door de IEC worden aanbevolen. Alle gegevens zijn afkomstig uit originele documentatie en databoeken van de fabrikanten. Er is géén gebruik gemaakt van naslag boeken en informatie uit 'tweede hand'.

## TRANSISTOR SELECTOR GUIDE

Technische gegevens in overzichtelijke tabelvorm van transistoren, darlingtonen en FET's op alfanumerieke volgorde alsmede geselecteerd op behuizing en op elektrische eigenschappen (spanning, stroom en vermogen) inclusief aansluitgegevens.

Extra een handige conversietabel van SMD-componenten naar conventionele componenten.

ISBN 90 6082 281 1 - Bestelnummer 068 811

Prijs Fl. 22,50/Bfr. 450

J.C.J. van de Ven

Editie 1987  
192 pagina's

TRANSISTOR  
SELECTOR  
GUIDE

FIRST EDITION

J.C.J. van de Ven

POWER  
SELECTOR  
GUIDE

Diodes  
Bridge rectifiers  
Thyristors  
Triacs  
Power Transistors  
and Power FET's

FIRST EDITION

DE MUIDERKRING

Editie 1987  
160 pagina's

## POWER SELECTOR GUIDE

Technische gegevens in overzichtelijke tabelvorm van dioden, bruggelijkrichters, thyristoren, triacs, vermogens transistoren en vermogens-FET's op alfanumerieke volgorde alsmede geselecteerd op behuizing en op elektrische eigenschappen (spanning, stroom en vermogen) inclusief aansluitgegevens.

ISBN 90 6082 282 X - Bestelnummer 068 813

Prijs Fl. 19,50/Bfr. 390

voor Nederland:  
De Muiderkring B.V.  
Postbus 313  
1380 AH WEESP  
Telefoon 02940 - 15210



UITGEVERIJ DE MUIDERKRING B.V.



voor België:  
Standaard Uitgeverij  
Belgiëlei 147a  
2018 ANTWERPEN  
Telefoon 03 - 2395900

**RB Elektronica Computers**

Een maandelijks uitgave van uitgeverij  
De Muiderkring BV,  
Hogeweyselaan 227, 1382 JL Weesp.  
Postadres: Postbus 313, 1380 AH Weesp.  
Tel.: 02940-15210, Telex: 15171 KAMU.  
Postgiro: 83214.  
Bank: Amro-bank, Weesp,  
rek.nr. 48.49.54.563.  
Postgiro België: 000-0600368-35.

**Redactie**

Hoofdredacteur: H. B. Stuurman  
Eindredacteur: A. J. Vlaswinkel  
Redacteurs: C. J. Both, L. Foreman  
(PAØVT), Jhr. P. J. H. Röell, J. Verstraten

**Medewerkers**

J. H. Boschma, Ir. S. J. Hellings,  
H. Hinlopen, W. Jak, R. J. Majoor,  
R. ter Mijtelen, J. L. Molema (PEØVMT),  
J. W. Richter, Ir. D. W. Rollema (PAØSE),  
Drs. C. F. Ruyter, P. Stuivenberg,  
Christ Titulaer, Ir. M. J. van der Veen.

*Telefonisch spreekuur*, uitsluitend over in  
Radio Bulletin gepubliceerde schema's:  
iedere maandag tussen 16.00 en 17.00 uur  
op telefoon 02940-15210.

**Abonnementen**

Abonnementsprijs per jaar f 55,00.  
Abonnementen worden automatisch  
verlengd, tenzij uiterlijk drie maanden  
voor het einde van de abonnements-  
periode bericht van opzegging is  
ontvangen.  
Betaling van abonnementsgeld uitsluitend  
d.m.v. de toegezonden *acceptgirokaart*.  
Adreswijzigingen opgeven aan de  
abbonementenadministratie met  
vermelding van *abonneenummer* (zie  
wikkel), naam, nieuwe en oude adres.  
Vermeld bij al uw correspondentie steeds  
uw *abonneenummer* (zie wikkel).

**Advertenties**

Tarieven worden op aanvraag verstrekt  
door de advertentieafdeling:  
A. J. Spijker  
Tel.: 02940-15210, toestel 54.

**RB in België**

RB Elektronica Computers wordt in België  
vertegenwoordigd door: NV Internationale  
Drukkerij en Uitgeverij Keesing,  
Keesinglaan 2-20, B-2100 Deurne-  
Antwerpen.  
Tel.: 03-3243890, Telex: 32507 keesng b.  
Postrekening: 000-0012775-68.  
Abonnementsprijs: 1100 Bfr. per jaar.

56e jaargang, nr. 6  
ISSN: 0165-6104

Het geheel of gedeeltelijk overnemen van  
de inhoud zonder schriftelijke toestem-  
ming is verboden. Gepubliceerde schake-  
lingen, e.d. kunnen door een Nederlands  
octrooi zijn beschermd, in welk geval de  
octrooiwet alleen toepassing voor  
persoonlijk gebruik toestaat. Voor de  
gevolgen van onverhoopte fouten in  
tekeningen en bouwbeschrijvingen wordt  
geen aansprakelijkheid aanvaard.

**REDACTIONEEL**

Hugo de Klerk

**Handelsoorlog ...**

Op het moment dat we dit schrijven is er sprake van een dreigende handelsoorlog tussen de VS, Europa en Japan. Inzet: het dumpen van Japanse elektronica op Westerse markten.

Wat is dumpen en waarom is het erg? Dumpen is het verkopen van een produkt onder de kostprijs. Het doel van deze dumpingen is enerzijds om makkelijk een groot marktaandeel te verwerven, anderzijds om snel van grote voorraden af te komen.

Het dumpen van apparatuur in Europa is veel Westerse fabrikanten al langer een doorn in het oog. Begin maart protesteerden een aantal Westerse fabrikanten al met succes tegen de dumping van kopieermachines, die in Europa soms tot 30 procent onder de kostprijs werden verkocht. Philips heeft bij de Europese commissie recent een klacht ingediend tegen het dumpen van Japanse CD-spelers. En elders in deze RB klaagt de PTT eveneens over het dumpen van Japanse telefoontoestellen. De directe aanleiding voor het conflict tussen Japan en zijn Westerse handelspartners was echter het dumpen van chips op de Amerikaanse markt.

Nu spelen Westerse fabrikanten al snel de gebeten hond waar het Japanse elektronica betreft. De produkten zijn goed tot zeer goed van kwaliteit en vaak zeer innovatief. Ook daar wordt over gemopperd, want het is natuurlijk pijnlijk als het allernieuwste Japanse produkt net iets beter is dan dat van jou.

Eerlijke concurrentie op basis van kwaliteit, dat is de basis van de wereldeconomie. Daarom is het dumpen van produkten ook niet aanvaardbaar. Er worden CD-spelers verkocht voor 250 gulden, telefoons voor f 9,95. De Japanners verdienen er niets op en moeten er zelfs geld bijleggen. De Westerse fabrikanten worden de dupe. Of ze verliezen hun marktaandeel vanwege hun (schijnbaar) hoge prijzen of ze gaan zelf ook onder de kostprijs verkopen en dat gaat dan weer ten koste van de zo belangrijke winst.

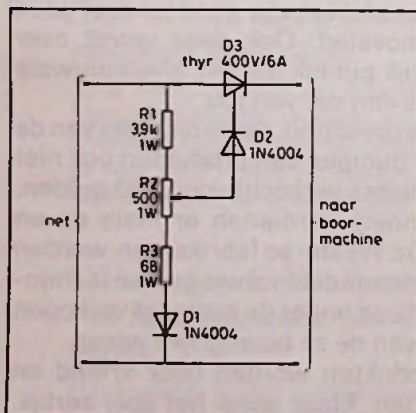
Nee, heren Japanners, uw produkten worden door vriend en vijand met open armen ontvangen. Maar speel het spel eerlijk. Een goedlopende elektronica-industrie in het Westen is immers ook in uw belang!

# LEZERS- forum

## Eenvoudige boormachineregelaar

De heer K. de Munk uit Edegem bezit een oude, maar nog goed werkende boormachine met constant toerental. Altijd tevreden over geweest, tot hij ooit eens een moderne elektronisch geregelde machine van een vriend mocht gebruiken. Tja, zo'n elektronische toerentalregeling is toch wel handig! Zou zoiets gemakkelijk zelf te maken zijn, is zijn vraag.

De meeste huis-, tuin- en keukenlichtdimmers kunnen ook worden gebruikt voor het regelen van het toerental van een boormachine. De schakeling van afb. 1 heeft echter het grote voordeel dat de ontstekingshoek van de thyristor afhankelijk is van de tegenspanning die de motor opwekt en dat er dus een soort van automatische vermogensregeling ontstaat.



Afb. 1 Snelheidsregelaar voor boormachines.

Ook bij lage toerentallen zal de motor een flink vermogen leveren! Het nadeel van de schakeling is dat er een thyristor in plaats van een triac wordt gebruikt en dat dus niet tot de volle 100 % van het toerental kan worden geregeld. In de meeste gevallen zal men de snelheid kunnen instellen tussen 0 en ongeveer 60 % van de maximale waarde. Men kan de thyristor

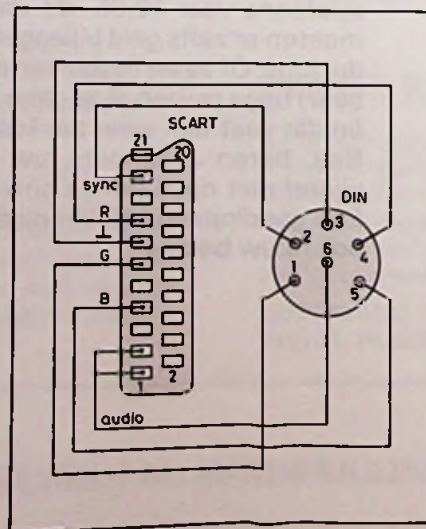
overbruggen met een enkelvoudige aan-uitschakelaar en deze sluiten als men op maximale snelheid wil werken.

## Van SCART naar DIN

De heer Van den Pleziere uit Kontich (B) heeft een mooie MSX-2-computer van Philips gekocht en wil deze aansluiten op zijn oude monochrome monitor. Deze heeft echter een zespellige DIN-ingang en de computer biedt de video- en audio-signalen via een SCART-plug aan de buitenwereld aan. Hoe het één aan het ander te koppelen?

Wij hebben geen ervaring met computers met SCART-uitgangen, dus wij varen geheel en al blind op de informatie die Philips via haar eigen computertijdschrift PTC verschaft. Volgens de gegevens, die daar in werden gepubliceerd, zou men computer en monitor kunnen laten samenwerken door het schema van afb. 2 aan te houden.

De SCART-aansluitingen zijn gestandaardiseerd dus dat zal wel kloppen, wij durven er echter geen gif op in te nemen dat alle monitoren met zespo-



Afb. 2 Van computer-SCART naar monitor-DIN.

lige DIN-aansluiting voldoen aan de voorgestelde oplossing. Maar met de in de tekening vermelde gegevens van de SCART-aansluiting en de technische documentatie van uw monitor kunt u er misschien wel zelf uitkomen! Het geheel kan in een klein kastje worden ingebouwd, de thyristor moet op een klein koelplaatje worden bevestigd. Gebruik bij voorkeur een potentiometer met een kunststof as, zodat bij eventuele interne kortsluiting niet de netspanning op de knop kan komen te staan. Gebruik dus ook een kunststof kastje en een plastic knop op de as van de potentiometer.

## Zeer snelle buffer

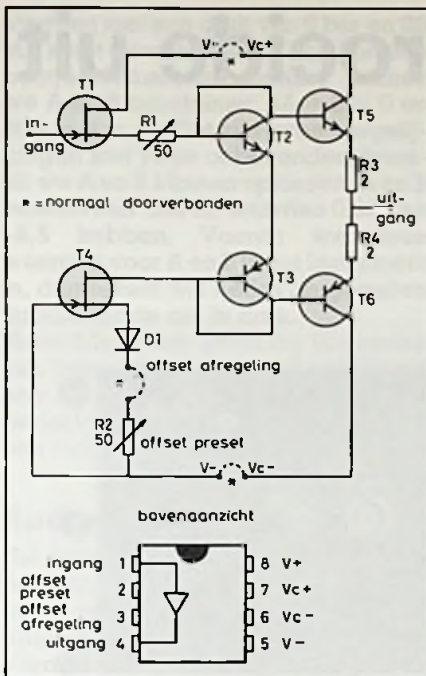
De heer Buter uit Ureterp loopt stage bij het laboratorium van een bekend academisch ziekenhuis en assisteert daar bij onderzoek naar verschijnselen waar wij, simpele redacteuren van Lezersforum, geen ene moer van snappen. Wat wij wel begrijpen is het probleem waar lezer Buter mee worstelt. Hij moet namelijk zeer snelle pulsen van één of andere sensor vervoeren over een coaxkabel zonder dat de stijgtijd verloren gaat. Want in deze stijgtijd zit nu net de belangrijke informatie van de meting. En wat hij ook probeert, van die nanoseconde-achtige stijgtijd blijft niets over.

Je zou verondersellen dat ze op zo'n laboratorium toch wel enige databoeken op de plank hebben staan en daar af en toe een blik in werpen. Want dan zou men er achter komen dat National Semiconductor voor dat doel een speciaal IC op de markt heeft gebracht. De LH0033 wordt in het databoek aangeprezen als „Damn Fast Buffer Amplifier” hetgeen letterlijk betekent, excusez le mot, „Verdomd snelle buffer-versterker”. En dat is ie, de LH0033, met zijn slew rate van niet minder dan 1,5 V/ns! Om een indruk te geven over het unieke van deze waarde zij vermeld dat een algemeen als tamelijk snel geprezen operationele versterker als de CA3140 een slew rate heeft van 9 V/ $\mu$ s! Dat is dus omgerekend een factor 167 lager!

De stijgtijd van de interne schakelingen bedraagt slechts 2 ns, de bandbreedte is groter dan 100 MHz en de ingangsimpedantie komt met zijn  $10^{10} \Omega$  aardig dicht in de buurt van moderne operationele versterkers. Het interne schema en de aansluitgegevens van dit bijzondere IC zijn getekend in afb. 3.

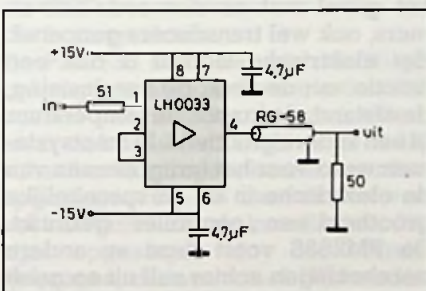
De ingangstrap is samengesteld uit een FET, geschakeld als sourcevolger met een tweede FET als constante stroombron in de source-leiding.





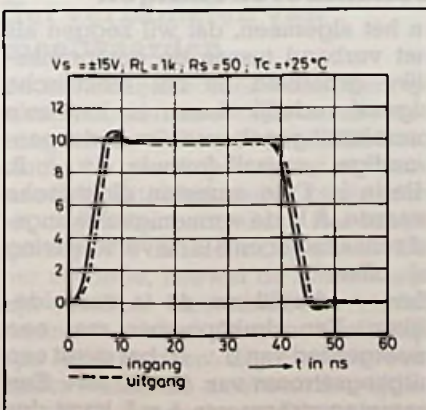
Afb. 3 Intern schema en aansluitingen van de LH0033 „Damn Fast Buffer Amplifier“.

Twee transistordioden zorgen voor de instelling van de complementaire eindtrap. De spanning tussen de twee voedingsaansluitingen mag maximaal 40 V bedragen, het IC kan 1,5 W verwerken. De uitgangsimpedantie is slechts 6 Ω. Een ideaal IC dus voor impedantie-



Afb. 4 LH0033 als lijndrijver voor coaxkabel.

Afb. 5 In- en uitgangspuls van de schakeling van afb. 9.



transformatoren en lijndrijvers. Afb. 4 geeft het door de fabrikant voorgeschreven schema voor het besturen van een standaard-coaxkabel van het type RG-58. In deze toepassing kan het IC spanningen de baas van ±5 V top-top.

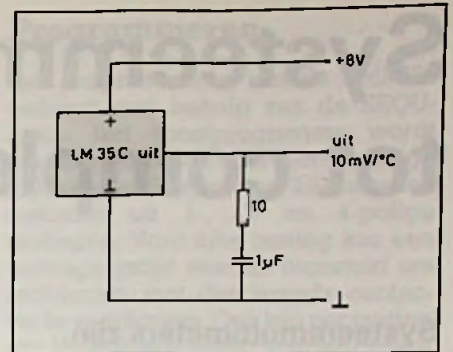
De uitstekende eigenschappen van dit IC blijken ook nog eens uit het grafiekje van afb. 5, waar het verloop van in- en uitgangsspanning is getekend voor een puls van 5 V. Het enige verschil tussen beide signalen is een kleine tijdsverschuiving van ongeveer 1 ns!

### IJzelindicator als koelwatertemperatuurmeter

De heer Jetten uit Rotterdam heeft de in het maart-nummer beschreven ijzelindicator gebouwd en vraagt zich af of deze schakeling, met enige aanpassingen, ook niet bruikbaar is voor het meten van de koelwatertemperatuur.

De temperatuursensor LM35C, die in de ijzelindicator wordt gebruikt, kan teperaturen meten tot +150 °C en is dus bruikbaar voor het meten van de koeltemperatuur, die uiteraard nooit deze waarde mag bereiken. In principe behoeven er in de basisprint slechts enige weerstanden van waarde te veranderen en kan de sensorprint worden vervangen door de „kale“ sensor.

Afb. 6 geeft het schema van de sensor, die 10 mV/°C afgeeft tussen +5 en +150 °C. De weerstand en de condensator zijn nodig voor het onderdrukken van oscillatie-eigeningen. Als wij de LED-schaal een gebied geven van +50 tot +120 °C, dan zal de sensor een uitgangsspanning afgeven die varieert tussen 0,5 V en 1,2 V. Hoewel het in principe mogelijk

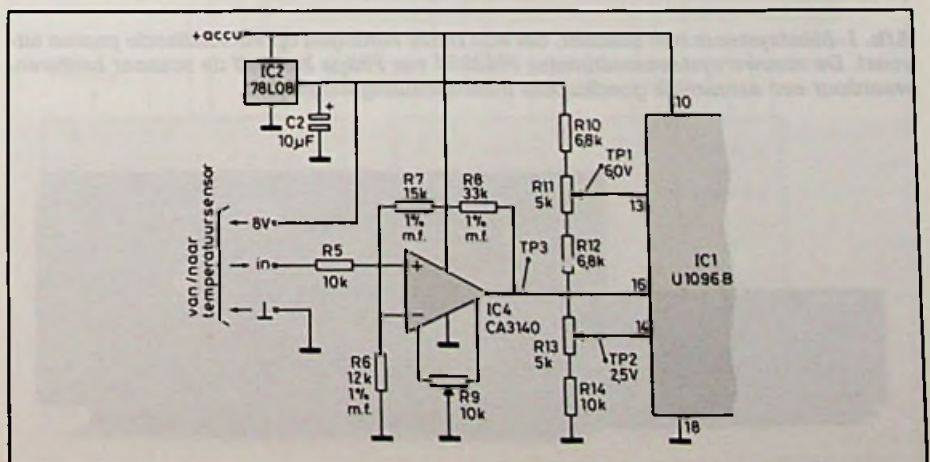


Afb. 6 Sensorschakeling voor het meten van temperaturen tussen +5 en +150 °C.

zou zijn dit gebied zonder extra versterking te verwerken met de U1096B, maken wij toch gebruik van de op de print aanwezige versterker, zij het dat wij de versterking terugschroeven tot ×5. Het volstaat de waarde van de weerstanden R7 en R8 aan te passen. Het schema is nog eens getekend in afb. 7. De versterkte sensorspanning varieert nu tussen 2,5 V voor 50 °C en 6,0 V voor 120 °C. De spanningen op de pennen 13 en 14 van het indicator-IC moeten dus naar deze drempels worden verhoogd. Het volstaat de waarde van de weerstanden van de spanningsdeler R10 tot en met R14 aan te passen, zoals in het schema van afb. 7 is getekend.

Lezersforum is een maandelijks rubriek waarin vragen van lezers, die door de redactie van algemeen belang worden geacht, uitvoeriger aan de orde komen dan mogelijk is in een persoonlijk antwoord. Stuur vragen die u voor deze rubriek in aanmerking vindt komen naar: Uitgeverij De Muiderkring BV, Afdeling Lezersforum, Postbus 313, 1380 AH Weesp.

Afb. 7 Aanpassen van de onderdelen van de IJzel-indicator voor het meten van temperaturen tussen +50 en +120 °C.



# Systemmultimeter groeide uit tot compleet systeem

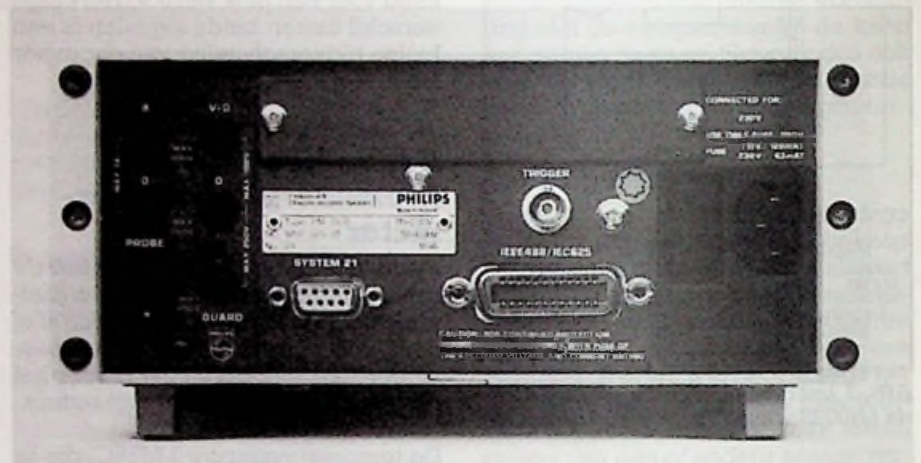
Systemmultimeters zijn, zoals de naam aangeeft, bedoeld om te worden opgenomen in een meet-systeem. De rol van de multimeter in dat geheel is beperkt tot het uitvoeren van de metingen en het doorgeven van de meetresultaten aan het systeem, dat zorgt voor het verzamelen van de meetwaarden, het uitvoeren van berekeningen, het besturen van de aftasters (scanners) enzovoort.

De nieuwe systemmultimeter PM2535 van Philips voert een groot deel van die taken zelf uit en is daarmee uitgegroeid tot een systeem op zichzelf.

## Het hart van de PM2535

In zijn hart is de systemmultimeter een gewone, zij het uiterst nauwkeurige multimeter, die de elektrische grootheden spanning, stroom en weerstand meet (zie afb. 1). Gelijkspanning meet hij volledig afgeschermd (guarded) met een resolutie van maar liefst 100 nV. De onnauwkeurigheid bedraagt slechts 0,005 % over een periode van 90 dagen. Het instrument

*Afb. 1 Meetsysteem met scanner, dat een reeks metingen op verschillende punten uitvoert. De nieuwe systemmultimeter PM2535 van Philips kan zelf de scanner besturen, waardoor een aanzienlijk goedkopere meetopstelling mogelijk is.*



*Afb. 2 De achterkant van de PM2535 met IEEE488-bus en 9-polige connector voor het aansluiten van de scanner(s).*

meet verder de effectieve waarde van wisselspanningen met frequenties tot 100 kHz, stromen tot 3 A, weerstanden van 1 m $\Omega$  (milli-ohm dus) tot 300 M $\Omega$  en temperaturen. De meetwaarden worden met een resolutie van 3 $\frac{1}{2}$  tot 6 $\frac{1}{2}$  „digit“ weergegeven en kunnen via een IEEE488-bus naar buiten worden gevoerd (zie afb. 2).

Het aantal metingen per seconde is afhankelijk van het aantal cijfers waarin de meetwaarde moet worden gepresenteerd. Bij 3 $\frac{1}{2}$  „digit“ zijn dat 100 metingen per seconde. Daaruit blijkt wel dat het instrument bedoeld is als deel van een meetsysteem, want zo snel kunt u met de hand nooit de meetpennen verzetten.

## Berekeningen

De gemeten elektrische waarde is in veel gevallen een functie van een andere grootheid. Dit is bij voorbeeld het geval met meet-waarde-omvormers, ook wel transducers genoemd. Het elektrische signaal is dan een functie van de druk, de verplaatsing, de afstand, de kracht, de temperatuur of een andere grootheid. In meetsystemen werd voor het terugrekenen van de elektrische in de oorspronkelijke grootheid een „controller“ gebruikt. De PM2535 voert deze en andere berekeningen echter zelf uit en geeft dan de oorspronkelijke grootheid (de kracht, de druk enz.) weer op de display.

## Schaalberekeningen

In het algemeen, dat wil zeggen als het verband tussen de oorspronkelijke grootheid en het elektrische signaal redelijk lineair is, kan zo'n omrekening gebeuren met de eenvoudige „schaal“-formule  $Ax + B$ . Hierin is  $x$  de gemeten elektrische waarde,  $A$  is de vermenigvuldigings- of schaalfactor en  $B$  is de verschuiving of „offset“.

Een voorbeeld om dit te verduidelijken. Een drukopnemer met een meetgebied van 0... 10 bar geeft een uitgangsstroom van 4... 20 mA. Een gemeten stroom van 4 mA komt dus

overeen met een druk van 0 bar en 20 mA komt overeen met 10 bar. Met een beetje elementaire algebra kunnen we A en B berekenen:  $4A + B = 0$  en  $20A + B = 10$ . Dat zijn twee vergelijkingen met twee onbekenden, waaruit we A en B kunnen oplossen. A en B moeten hier dus de waarden 0,625 en -2,5 hebben. Voeren we deze waarden voor A en B in het instrument in, dan rekent het netjes de gemeten stroomsterkte om in druk.

Hetzelfde is het geval bij het meten van temperaturen met bij voorbeeld een weerstandsthermometer. Een bepaalde weerstand komt hier overeen met een bepaalde temperatuur.

### Andere berekeningen

Het instrument kan ook nog andere berekeningen uitvoeren, bijvoorbeeld versterking en verzwakking in dBm en toleranties in  $\Delta$  %.

Verder kent het instrument de limiet-functie, die vooral handig is als grote aantallen gelijke componenten, bijvoorbeeld weerstanden, moeten worden gemeten. De functie kan ook worden gebruikt als een spanning of een stroom binnen bepaalde grenswaarden moet liggen. De gebruiker kan zelf de onder- en bovengrens instellen. Valt de meetwaarde van een component buiten de grenzen, dan geeft de multimeter dat aan op de display en door middel van een geluidssignaal, en eventueel een signaal via de IEEE-bus naar een controller als die is aangesloten.

De PM2535 heeft tien niet-vluchtige geheugens aan boord, waarin de uit te voeren meetfuncties, grenswaarden, maar ook waarden zoals A en B bij schaalberekeningen, kunnen worden opgeslagen. Bij het inschakelen van het instrument zijn de instellingen, die zijn opgeslagen in het eerste geheugen, meteen actief. Hij kan dus onmiddellijk aan het meten slaan. De instellingen in de overige negen geheugens kunnen op eenvoudige wijze worden geprogrammeerd.

### Het verzamelen van meetwaarden

De laatste tijd worden controllers in meetsystemen meer en meer vervangen door PC's met een IEEE-bus, omdat die goedkoper zijn en een grotere flexibiliteit hebben. PC's zijn echter trager dan controllers. Het aantal metingen is daardoor beperkt tot 50 per seconde, hoewel de PM2535 op zijn sloffen het dubbele aantal metingen aankan. Daarom heeft Philips het instrument uitgerust met een buffer waarin de meetwaarden tijdelijk worden opgeslagen. De computer

kan ze nu in blokken inlezen, waardoor de PM2535 met zijn maximumsnelheid van 150 metingen per seconde kan werken. De computer of controller behoeft nu niet meer voor elke meetwaarde zichzelf in de „luis-ter“-stand en de multimeter in de „spreek“-stand te zetten maar doet dat per blok.

De buffer heeft ook een functie in het tegenovergestelde geval, namelijk als over een lange periode meetwaarden moeten worden verzameld. Op die manier kunnen bijvoorbeeld in het weekeinde periodieke metingen worden uitgevoerd, die worden verzameld of stuk voor stuk worden afgedrukt door een printer, aangesloten op de IEEE-bus.

### Scanner-besturing

Bij produktcontrole moet meestal een hele serie metingen op verschillende punten achter elkaar worden uitgevoerd. Bij traditionele meetsystemen waren daar een besturingscomputer, een systeemmeter en een aftaster of scanner voor nodig. De scanner, die via de IEEE-bus werd besturd, is een elektronische schakelaar; hij zorgde ervoor dat alle meetpunten werden afgetast. Dat was een kostbare oplossing. De PM2535 kan zelf de scanner besturen. Daartoe is het instrument uitgerust met een negenpolige connector, waarop één of meer scanners kunnen worden aangesloten. Via deze aansluiting kan ook de voedingsspanning voor twee van deze schakelkastjes worden betrokken (zie afb. 3). Deze oplossing is aanzienlijk goedkoper.

### Programmeren

Het programmeren van de PM2535 gebeurt met behulp van de SEQU-toets. Het meetprogramma wordt opgeslagen in de tien niet-vluchtige geheugens. Per meting kan worden gekozen uit 1-, 2- en 4-polige metingen. Voor elke meting kan een vertragingstijd worden ingesteld om problemen met denderende contacten te voorkomen. Ook kan per meting een bepaalde houdtijd worden geprogrammeerd.

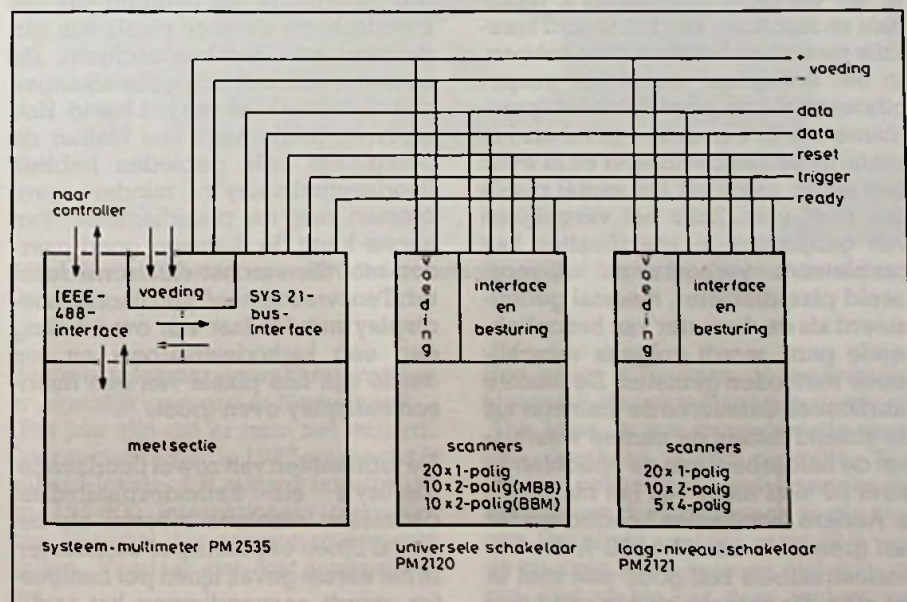
De meetwaarden kunnen onmiddellijk worden afgedrukt door een printer of worden opgeslagen in de buffer. In het laatste geval kunnen ze als blok worden verwerkt.

### Voorbeeld van een meetprogramma

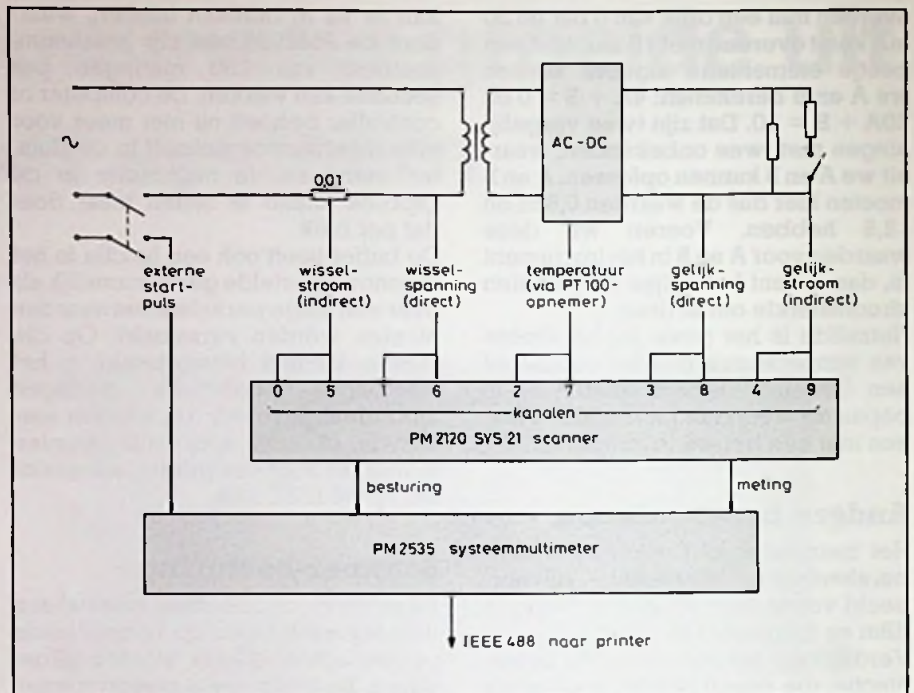
Een voorbeeld dat de mogelijkheden van de PM2535 illustreert is het controleren van voedingsapparaten (zie afb. 4) door middel van vijf achtereenvolgende metingen. In dit geval worden de meetresultaten direct afgedrukt door een printer, aangesloten op de IEEE-bus.

Bij het inschakelen van de netspanning wordt een puls gegenereerd, die de multimeter vertelt dat hij zijn meetprogramma moet gaan afwerken. Eerst worden de kanalen 0 en 1 gemeten (netspanning en -stroom). De spanning wordt rechtstreeks gemeten; voor het meten van de stroom wordt een stroom-spanningsomzetter gebruikt. Dat is een serieweerstand met een waarde van  $0,01 \Omega$ , waarover

Afb. 3 Blokschema van de systeemmultimeter met twee scanners van de Systeem 21-serie.



bij een stroom van 1 A een spanning van 10 mV ontstaat. Met de schaal-functie  $Ax + B$  wordt de spanning teruggerekend naar de stroom. Van zowel de netspanning als de stroom wordt gecontroleerd of deze binnen de gestelde grenswaarden liggen. Vervolgens wordt via kanaal 2 de temperatuur gemeten door middel van een PT<sub>100</sub>-opnemer, gevolgd door meting van de uitgangsspanning en -stroom in de kanalen 3 en 4. De spanning wordt weer rechtstreeks gemeten. Voor het meten van de stroom wordt gebruik gemaakt van een hoogohmige weerstand, die parallel aan de belasting is geschakeld. Op beide kanalen wordt weer gecontroleerd of de meetwaarden binnen de ingestelde grenzen vallen en de stroom wordt weer berekend met de functie  $Ax + B$ . Na deze vijf metingen wacht de PM2535 60 seconden om de voeding de tijd te geven op temperatuur te komen. Daarna worden via de kanalen 5 tot en met 9 alle waarden opnieuw gemeten en vergeleken met de eerste reeks om de stabiliteit van de voeding te bepalen.



Afb. 4 Toepassingsvoorbeeld van een multimeter-scanner-meetopstelling: het testen van een voedingsapparaat. Er worden twee reeksen van vijf metingen uitgevoerd, met een pauze van 60 seconden. De meetresultaten worden direct afgedrukt door een printer, aangesloten op de IEEE-bus.

## Een kwestie van meten

In het wereldje van display's, terminals en monitors, kan het woord resolutie meerdere betekenissen hebben. In het ene geval wordt het gespecificeerd als de pixeldiameter (punt-diameter). In een ander geval als het aantal lijnen per centimeter en in weer een ander geval als het aantal pixels per x- of y-as. Zelfs het vergelijken van gelijksoortige specificaties kan problemen veroorzaken. Bijvoorbeeld pixeldiameter, meestal gedefinieerd als de diameter van het oplichtende punt, wordt volgens verschillende methoden gemeten. De meeste fabrikanten definiëren de diameter als de afstand tussen de punten waartussen de helderheid van de oplichtende pixel 50 % of meer van het maximum is. Andere fabrikanten houden echter een grens aan van 40 of 60 %. De kathodestraalbuis zelf gooit ook roet in het eten. De meeste buizen produce-

ren namelijk in het centrum van het beeldscherm kleinere pixels dan aan de rand van het beeldscherm. De diameter kan ook nog eens afhangen van de helderheid van het beeld. Hoe lager de helderheid, hoe kleiner de pixels. Op vele gebieden hebben fluorisatiedisplay's minder problemen met de pixeldiameter. Ten eerste komt de diameter goed overeen met die van het elektronenrooster. Ten tweede heeft een fluorisatiedisplay minder last van overstraling dan een kathodestraalbuis en ten derde zijn alle pixels van een fluorisatiedisplay even groot.

De fabrikanten van zowel fluorisatiedisplay's als kathodestraalbuizen definiëren resolutie meestal als het aantal lijnen of pixels per centimeter. In het eerste geval, lijnen per centimeter, wordt eenvoudigweg het aantal

lijnen geteld die over het beeldscherm kunnen worden getrokken. In realiteit zijn de lijnen meestal maar een pixel dik, echter dat kan variëren met de richting waarin de lijnen worden getrokken. De meeste fabrikanten van terminals en monitors prefereren het opgeven van de hoeveelheid pixels langs de x- en y-as. Displayfabrikanten vinden deze gegevens nietszeggend, zolang de breedte van het beeldscherm niet wordt opgegeven. Fabrikanten van kleurenschermen geven weer andere betekenissen aan het woord resolutie.

The Electronic Industries Association, die display-ontwerpers probeert te helpen zich door de mengmoes van meetmethoden heen te worstelen, heeft nu een groep opgericht die richtlijnen voor meetmethoden zal gaan opstellen.

Staatsbedrijf in 1989 zelfstandig

# Het afwisselend bestaan van PTT Telecommunicatie

HUGO DE KLERK

Vrijwel iedere Nederlander komt vroeg of laat in zijn leven in aanraking met PTT Telecommunicatie. Misschien is dat ook wel de reden voor het feit dat de PTT één van Nederlands meest besproken bedrijven is. Soms in positieve, maar meestal in negatieve zin. Maar wat is er waar van die kritiek? Radio Bulletin toog naar Den Haag voor een interview met Ir. C. Ouwehand, Hoofd Netwerkdiensten. Over toestellen van een tientje, doe-het-zelf, de beeldtelefoon en de toekomst. Op bezoek bij de PTT nieuwe stijl. Een dynamisch bedrijf, waar niet langer plaats is voor mensen die rust en zekerheid zoeken. Een bedrijf dat steeds meer klantgericht werkt en rekening houdt met de wensen van de gebruiker.

Ir. Ouwehand mag niet klagen. Sinds rige tijd heeft hij een nieuw kantoor, op de zesde verdieping van de grote kantoorflat boven het Centraal Station van Den Haag. „Bij helder weer kunnen we tot zee kijken”, zegt hij niet zonder trots. Op zijn bureau prijkt één van de meest geavanceerde toestellen die de PTT momenteel levert. Naast zijn bureau staan nog wat dozen van De Erkende Verhuizers. Ouwehand praat met plezier en overtuiging over zijn werk. De PTT en het wel en wee van haar klanten gaan hem duidelijk aan het hart.



*Abb. 1* Het hoofdkantoor van PTT-Telecommunicatie, pal boven het Centraal Station van Den Haag.

*Hoeveel telefoongesprekken worden er eigenlijk gevoerd in Nederland?*

„Per jaar zijn dat er ruim zes miljard. Om precies te zijn: in 1985 waren dat 3 miljard lokale, 2,6 miljard interlokale en 125.000 internationale gesprekken. In totaal dus een zes met negen nullen. Vandaar dat we automatiseren.”

*Hoe groot is de kans op technische fouten bij die zes miljard gesprekken?*

„Die kans, ik zou gevoelsmatig zeggen, die kans is één promille. We hebben ooit uitgerekend dat er van de 100 gesprekken ongeveer zestig slagen. Dat klinkt erg laag, maar 35 % van de mensen blijkt gewoon niet thuis te zijn. Het stukje dat door technische

oorzaken mislukt is een deel van het laatste procent."

*Toch wordt er nogal gemopperd op de Nederlandse centrales. Met name in drukke regio's zou er een ondercapaciteit zijn. Hoe zit dat precies; heeft u inderdaad te weinig capaciteit?*

„Nee, over het algemeen hebben de centrales een ruime reserve, in de meeste plaatsen iets van 10 %. Maar het is een moeilijk beheersbaar proces. Op een gegeven moment besluit iemand iets te gaan doen en vraagt dan plotseling zeer veel lijnen aan. Lokaal kan er dus best wel eens een tekort optreden. Maar dat zijn zeer beslist uitzonderingen."

*De apparatuur die in de centrales wordt gebruikt, wordt die uitsluitend extern ontwikkeld of zit er ook een stuk PTT-research bij?*

„Beide. We kopen alleen maar extern, maar we doen actief mee aan de ontwikkelingen. Kijk, het is natuurlijk geen apparatuur waarvan ontzettend veel leveranciers zijn, dus een deel van de kennis moet je ook zelf hebben, in je eigen laboratorium.

We hebben twee eigen laboratoria, met iets meer dan 500 mensen in dienst. Het lab in Groningen is vooral gericht op de telematica, het samengaan van telecommunicatie en informatica. Den Haag doet ondermeer aan radio-, transmissie- en schakeltechniek.

### Doe-het-zelf

*Wordt er door de Nederlanders veel geprutst aan hun telefoon?*

„Dat valt wel mee. In de sfeer van huisinstallaties, het doortrekken van een lijntje of een extra toestel, dat gebeurt erg veel. Maar voor de rest... men kan er niet bij hè, bij de centrales."

*Er zijn nog al wat misverstanden over wat wel en wat niet is toegestaan. Wat mag ik als particulier met mijn telefoon doen?*

„U mag er mee bellen natuurlijk, dat zondermeer. U mag tegenwoordig ook uw aansluiting verplaatsen, we leveren daar doe-het-zelf pakketjes voor. Maar u mag in principe - en dan praat ik over de situatie van nu - geen andere apparatuur aansluiten dan die wij hebben geleverd. De praktijk is iets anders en het is dan ook de bedoeling om die markt vrij te geven na 1 januari 1989."

*Als ik een huiscentrale bouw, mag ik die van u gebruiken?*

„U mag hem wel gebruiken, maar u mag hem niet aansluiten op ons net."



**Afb. 2.** Het model „Hilversum", één van de toestellen die de PTT levert. Het toestel kost f 92,50. „Dat lijkt duur, maar het is een reële prijs. Eigenlijk kosten de Japanse toestellen even duur, maar ze worden onder de kostprijs verkocht", volgens Ir. Ouwehand.

*Treed u daar tegen op?*

„Nee, op dit moment niet. Tenzij wij er last van hebben."

*En hoe groot is die kans?*

„Dat hangt van uw apparatuur af. Het komt regelmatig voor dat wij er inderdaad last van hebben. Er zijn gewoon veiligheidseisen. Als er een dode bij ons valt omdat u 220 V op de lijnen zet, dan is dat er één te veel. Je kunt bovendien zelf ook een aardige opdonder krijgen van de 70V-belpuls. Maar als we puur praten over laagspanningszaken is de kans dat u iets vernielt niet zo groot. U loopt wel het risico dat uw buurman er last van ondervindt of iemand die op hetzelfde aderpaar zit. En voor ons is dat voldoende reden om op te treden."

### Toestellen

*Er gaat geen week voorbij of er valt wel een krantje in de bus waarin het nieuwste model 'One Piece Telephone' met een geheugen voor tien telefoonnummers wordt aangeboden voor het formidabele bedrag van f 9,95. Wat vindt de PTT daarvan?*

„Dat vinden wij natuurlijk erg jammer. Het is een stuk van onze handel waar

we niet tegenop kunnen. In Amerika is de markt een tijdje terug vrijgegeven. Veel fabrikanten zijn toen als een gek toestellen gaan produceren. Maar een hele grote groep is afgekeurd, niet toegelaten, wegens een gebrek aan kwaliteit. De hoeveelheden waren bovendien vreselijk overdone. Die toestellen worden nou in Europa gedumpt. Alles wat ze er voor krijgen is meegenomen. Het alternatief voor deze fabrikanten is om de toestellen halverwege uit de boot te laten vallen, dumpen in de oceaan. Daar kunnen wij nooit tegen concurreren. Die dingen worden onder de kostprijs verkocht."

*Maar het is in Europa niet toegestaan om prijsdumping toe te passen. Recent hebben bijvoorbeeld de Europese fabrikanten van kopieermachines met succes iets tegen prijsdumping ondernomen. Gaat de PTT ook iets tegen deze dumping doen?*

„Nee, we treden niet op tegen deze dumping. Naar ons idee is het slechts een tijdelijke zaak. De productie zal langzaam afnemen, gewoonweg omdat er op dit moment niets aan wordt verdiend. Ze zitten met een grote voorraad afgekeurde toestellen en die willen ze kwijt. Daarbij verwachten wij dat de mensen met zo'n toestel over enige tijd weer bij ons komen. Gewoon omdat de kwaliteit erg tenvolgt."

*Maar het is toch zo dat de Japanse merken door deze prijsdumping u het gras voor de voeten wegmaaien?*

„Op dit moment wel, maar we verwachten dat deze fabrikanten straks ook iets aan de toestellen willen verdienen. Hun prijzen zullen dan omhoog gaan, terwijl onze prijzen iets zullen dalen, dat is een normale technologische ontwikkeling. En wij streven er naar om niet in die hele goedkope markt te zitten, maar om kwaliteitstoestellen te leveren. Daar is ook een duidelijke vraag naar."

**Afb. 3.** De beruchte Japanse toestellen. Er zijn er veel te veel gemaakt, bestemd voor Amerika. Daar zijn ze afgekeurd en nu worden ze in Europa met zwaar verlies verkocht. „Dumpen in de oceaan is het enige alternatief voor deze fabrikanten", aldus de PTT.



**Toekomst**

*Wie nu een telefoon heeft kan daar in feite alleen mee bellen, verder niets. Wat gaat er in dat opzicht in de toekomst veranderen?*

„Een heleboel denk ik. Er komen veel faciliteiten, die het gebruik van de telefoon veraangenamen of vergemakkelijken. Dat zijn dingen die er nu al zijn, zoals het doorschakelen van oproepen of het doorgeven van een signaal als iemand u belt terwijl u in gesprek bent. Of de mogelijkheid om, als u iemand wilt spreken die in gesprek is, er voor te zorgen dat hij u automatische terugbelt zodra hij vrij is. Dat kan allemaal. En in deze sfeer kun je natuurlijk nog allerlei faciliteiten bedenken die er zullen komen. Bijvoorbeeld wat wij noemen de 'abonnee-identificatie', dat zal er zeker komen. Er komt dan een schermpje op uw toestel waarop u kunt zien wie u opbelt, zodat u dan kunt besluiten al dan niet aan te nemen.

We verwachten op lange termijn dat veel van deze ontwikkelingen, ook voor de normale abonnee, betaalbaar worden. Nu is er nog maar een beperkte groep die van deze mogelijkheden gebruik maakt, maar dat aantal groeit gestaag, zodat de prijs zeker gaat dalen.”

**Beeldtelefoon**

*De veelbesproken telefoon met beeld, komt die er ooit?*

„Rond '75 hebben wij een proef gehouden met beeldtelefonie, maar die hebben we gestopt wegens gebrek aan belangstelling. Het komt op dit

moment weer redelijk terug, omdat de prijzen aan het dalen zijn. Maar ze liggen nog vrij fors boven de prijs van een normale telefoon. We verwachten dat tegen het midden van de negentiger jaren de beeldtelefonie redelijk gestart zal zijn. Technisch is het op dit moment geen probleem meer, het kan nu gewoon over het bestaande net. Het oude systeem dat we in '75 gebruikten kon niet via het normale net, het had een breedbandige verbinding nodig. De systemen die nu in ontwikkeling zijn kunnen wel via het normale net. Er wordt gebruik gemaakt van speciale coderingen die alleen het verschil ten opzichte van de vorige beelden aangeven. Er worden allerlei slimme algoritmes op los gelaten, zodat de hoeveelheid informatie die overgedragen moet worden zeer beperkt is. Daarbij zijn we er vanuit gegaan dat je via een telefoonlijn geen voetbalwedstrijden gaat doorgeven, want dan werkt het natuurlijk niet zo goed. Er wordt op het ogenblik hard gewerkt aan dat systeem, ook ons eigen lab is daar zeer hard mee bezig. Ik heb er laatst een demonstratie van gezien en het ziet er al heel aardig uit. De beeldveranderingen worden 30 tot 40 keer per seconde doorgegeven. Het werkt goed, alleen als iemand heel snel beweegt krijg je een wat houderig beeld. Daarom komt er een plaatje op: wilt u wel een beetje stilzitten, hahaha.”

**Telefoonboek**

*Hoe modern de PTT ook mag zijn, en hoe modern de centrales ook zijn, de*

*PTT geeft nog steeds ieder jaar een ouderwets telefoonboek uit. Wanneer gaat dat veranderen? Gaat u straks telefoonboeken aanleveren op diskette of compact disc?*

„Nee hoor, we zijn nog moderner. Je kunt ze nu al on-line opvragen via viditel. En we leveren het telefoonboek ook op microfiche.”

*Nu was het tot voor kort zo dat 008 nooit informatie gaf over adressen. Als je wel een telefoonnummer wist maar geen adres kon je dat via 008 nooit achterhalen. Dat gaat in de toekomst dus veranderen?*

„Ja, maar de reden waarom we nooit adressen hebben doorgegeven is dat 008 op een gegeven moment werd overbelast door mensen die geen nummer wilden weten, maar een adres. Daarom hebben we gezegd: 008 verstrekt alleen telefoonnummers. Dat heeft niets met privacy te maken, want de gegevens van de abonnee verstrekt hij ons in de wetenschap dat wij het publiceren.

Desondanks zijn we niet van plan om de informatie uit het telefoonboek door middel van een diskette of een CD aan abonnees ter beschikking te stellen. Dergelijke informatie is geld waard en dat gaan we natuurlijk niet zo maar weggeven. Het komt nu ook voor dat mensen ons benaderen voor een A-selecte steekproef uit ons bestand en daar vragen wij dan uiteraard geld voor. Voor ons is dat een stuk handel.

Ik denk dat het telefoonboek nog heel lang in zijn huidige vorm zal blijven bestaan, zeker zolang er nog abonnees zijn die de telefoon alleen maar willen gebruiken voor de telefonie en die er geen terminal bij hebben.”

**Afb. 4.** Ir. Ouwehand van de PTT verwacht dat de beeldtelefoon nu echt op korte termijn wordt geïntroduceerd. Ondermeer omdat een nieuw systeem is ontwikkeld waardoor het beeld via een normale telefoonlijn kan worden verstuurd.



**Zelfstandig bedrijf**

*Nog anderhalf jaar te gaan en dan is PTT Telecommunicatie een zelfstandige organisatie. Wat gaat er dan zoal veranderen?*

„Op die datum naar wij hopen niet veel meer. We zijn natuurlijk allang begonnen met de aanpassingen op de nieuwe structuur en daar hopen we tijdig mee klaar te zijn. We zijn al flink in beweging. Van een bedrijf waar de klanten vanzelf kwamen en dan nog heel beleefd moesten vragen of wij wel iets leverden zijn we aan het omvormen naar een bedrijf dat meer klantgericht is en meer naar de markt kijkt. Er zijn veel producten en diensten die we nu al in concurrentie leveren. En dan denk ik aan de mobilofonie en dat soort dingen. We kunnen ons daar op dit moment redelijk handhaven. Er zijn verder natuurlijk ook een aantal structurele veranderingen.

Bijvoorbeeld het feit dat de arbeidsvoorwaarden voor het personeel niet meer de rijksambtenarenregelingen zijn en dat iedereen een arbeidscontract krijgt volgens het privaatrecht. We verwachten ook veel extra mogelijkheden omdat we op de kapitaalmarkt kunnen gaan lenen. Als we nu bijvoorbeeld 100 miljoen extra willen investeren wordt het financieringsstekort van meneer Ruding 100 miljoen groter. En dat is geen populair onderwerp."

### Werken bij de PTT

*Hoeveel mensen werken er bij PTT telecommunicatie?*

„Ongeveer 30.000. De helft daarvan is technisch personeel, de andere helft werkt vooral op de administratie. U moet bedenken: iedere twee maanden sturen wij zes miljoen nota's aan zes miljoen abonnees. Dat zijn dus drie miljoen enveloppen per maand. Ik weet niet of u ooit drie miljoen enveloppen bij elkaar heeft gezien, maar dat zijn gigantische hoeveelheden. Er zijn veel mensen voor nodig om dat in de hand te houden. Toch zal het personeelsbestand de komende jaren met vier- à vijfduizend personen teruglopen. Het natuurlijk verloop ligt iets hoger, zodat we dus wel blijven werken."

*Op welke wijze onderscheidt PTT Telecommunicatie zich als werkgever van het andere bedrijfsleven?*

„Bij de PTT zit je natuurlijk in het brandpunt van nieuwe technieken, zonder dat je gebonden bent aan één bedrijf of merk. Daarnaast biedt de omslag naar een commercieel bedrijf natuurlijk een aantal interessante mogelijkheden."

*Kun je als 'jong aanstormend talent' bij PTT Telecommunicatie ook een beetje carrière maken?*

„Ja hoor, dat kan zeker. In dat opzicht is de dynamiek van PTT Telecommunicatie gelijk aan die van iedere moderne, op techniek gerichte onderneming.

Vroeger was het zo dat als je maar zorgde dat je niet opviel en traag en

rustig je best deed, dan kwam je vanzelf, na jaren, voor promotie in aanmerking. Nu hangt het meer af van wat je doet, je inzet en je kwaliteiten. En daardoor kan het sneller of minder snel gaan. In ieder geval is het niet langer zo dat we mensen zoeken die zekerheid en rust willen, zoals een paar jaar geleden. Die mentaliteit is echt aan het uitsterven."

### Werken bij PTT Telecommunicatie

**Met name voor hoger opgeleiden zijn er bij PTT Telecommunicatie veel interessante kansen op een baan. Vooral de combinatie technisch/commercieel is voor het bedrijf erg aantrekkelijk. We vroegen aan B. Elkerbout, de directeur sociale zaken, welke mogelijkheden er zijn voor mensen met een technische opleiding.**

**LTS:** „De kans op een baan bij PTT Telecommunicatie is voor deze mensen niet zo groot. Het hangt vooral af van de regio. Als er in een bepaald district nog veel elektro-mechanische centrales zijn is er een kans van slagen, maar die is niet meer zo groot. In ieder geval is het verstandig om eens bij het eigen district te informeren naar de mogelijkheden."

**MTS:** „Deze mensen hebben wat meer kans, maar ook hiervan zullen we in de komende jaren geen erg grote aantallen nodig hebben. Landelijk zal dat om enkele tientallen gaan. Het komt voor dat MTS-mensen op een tijdelijk contract worden geworven, bijvoorbeeld voor twee of voor vijf jaar. Maar ook hier zijn er grote regionale verschillen."

**HTS:** „Voor deze mensen is de kans een stuk groter. Variërend van functies bij de Centrale Directie of in de uitvoering. Maar ook in de ontwikkelingsfeer of in het laboratorium. Of in de sfeer van verkoop van apparatuur en netwerken aan bedrijven."

**TU:** „Voor een groot deel dezelfde soort functies als voor HTS-mensen. Dit zijn natuurlijk typische wetenschappelijke of researchfuncties, specifiek voor TU-ingenieurs. We hebben in ieder geval een tekort aan dit soort mensen."

Mensen met een LTS- en MTS-opleiding die belangstelling hebben voor een baan bij PTT Telecommunicatie kunnen zich wenden tot hun eigen district (zie het telefoonboek).

HTS- en TU-ingenieurs kunnen zich wenden tot het Wervings- en Selectie-instituut Telecommunicatie, Postbus 30000, 2500 GA Den Haag.

## Beurs van oud elektronica- en elektriciteitsmateriaal

Op de zaterdagen 6 juni en 8 augustus wordt ook dit jaar weer een technische oudheden beurs georganiseerd door het Nederlands Elektriciteits en Radiomuseum te Nijkerk.

Deze beurzen zijn bedoeld voor hobbyisten en verzamelaars van verouderde elektronische apparatuur. Er zal weer een groot aanbod zijn van oude radio's (1925-1960), onderdelen, buizen, documentatie, militaire verbindingapparatuur, elektriciteitsmateriaal, telegraaf- en telefoonapparatuur, meetinstrumenten, technische boeken, grammofoons enz.

De beurzen worden gehouden op het marktplein direct voor het museum en beginnen voor het publiek om 9 uur, om 17 uur is het einde van de beurs. Uiteraard is het museum ook de gehele dag geopend en worden alle

machines en motoren de gehele dag doorlopend gemonstreerd. Op de radio-afdeling zijn meer dan 300 oude radio's te bewonderen.

Lezers die nog oude spullen hebben en dit willen verkopen of ruilen, kunnen een marktkraam huren (1 x 4 meter) voor f 35,-, een halve marktkraam kan ook. Marktkramen moeten beslist vooraf telefonisch of schriftelijk worden besproken bij het museum. Deelnemers kunnen al vanaf 7 uur 's morgens terecht om hun kramen in te richten. Bij het museum is ruime parkeergelegenheid.

Verdere informatie wordt gaarne gegeven door het museum: Nederlands Elektriciteits en Radio Museum, Plein 2A, 3861 AB Nijkerk, tel. 03494-59220, b.g.g. 05910-13721.



# De telefoon ontsluiterd

JOS VERSTRATEN

Het internationale telefoonnet heeft tezelfdertijd iets van een verbazingwekkende eenvoud als iets van een ontstellende gecompliceerdheid in zich. Op twee draadjes wordt een tamelijk eenvoudig apparaat, een telefoon, aangesloten. Vanaf dat moment ligt letterlijk de hele wereld binnen het bereik van de gebruiker. Een wereld bereikbaar via honderd-duizenden kilometer kabel, duizenden relaiscontacten, honderden lijnversterkers, elektronische signaalbewerkers en satelieten.

De gebruiker merkt de eenvoud, de landelijke PTT-instanties de gecompliceerdheid.

Vreemd genoeg zijn maar weinig technisch geïnteresseerde leken op de hoogte van de basistechnieken van het telefoonnet. Vraag de gemiddelde RB-lezer hoe een kleurentelevisie, computer of videorecorder werkt. Negenennegentig kansen op honderd komt er een in grote lijnen sluitend antwoord. Vraag dezelfde lezer hoe het komt dat een PTT-lijn wordt gereserveerd als men de hoorn van de haak neemt. Negenennegentig kansen op honderd blijft die lezer het antwoord schuldig.

## De telefoonverbinding

Het algemeen principe van het verbinden van telefoon 1 met telefoon 2 is geschetst in afb. 1. De interne schakeling van een telefoon kan in twee grote blokken worden onderscheiden, die door middel van haak-omschakelaar S1 over de lijn worden gezet. Als de hoorn op de haak ligt (getekende stand) schakelt omschakelaar S1 een serieschakeling van een grote condensator C1 en een elektromechanische bel over de lijn. De telefoon heeft dan voor gelijkstroom een oneindig hoge weerstand, er kan geen gelijkstroom door de keten vloeien. Als men echter de hoorn van de haak neemt schakelt omschakelaar S1 een serieschakeling van een trafo-wikkeling en een microfoon over de lijn. De gelijkstroomweerstand van het apparaat valt nu terug tot enige honderden ohms, er kan gelijkstroom door het apparaat en de PTT-lijn vloeien. Dit nu is zeer belangrijk, want door dit weerstandsverschil kan de centrale ontdekken of de gebruiker de hoorn van de haak neemt en een verbinding tot stand wil brengen. In feite is deze omschakeling tussen capacatieve en resistieve belasting het basisprincipe van het automatische telefoonverkeer.

Om dat verschil in geaardheid van

lijnbelasting te kunnen detecteren wordt er in de centrale een gelijkspanning van circa 60 V over de lijn gezet. Deze spanningsbron is uiteraard niet rechtstreeks over de lijn geschakeld, maar via een ingewikkeld netwerk van relais- en blokkeerspoelen. Dit netwerk is in de tekening vereenvoudigd tot de spoelen L. Als de hoorn van de haak wordt genomen zal er een stroom van ongeveer 50 mA door de trafo, de microfoon en de lijn gaan lopen. Deze stroom activeert een relais in de centrale, waardoor het ingewikkelde systeem in werking

wordt gesteld dat een vrije lijn opzoekt en deze lijn aan het toestel toewijst.

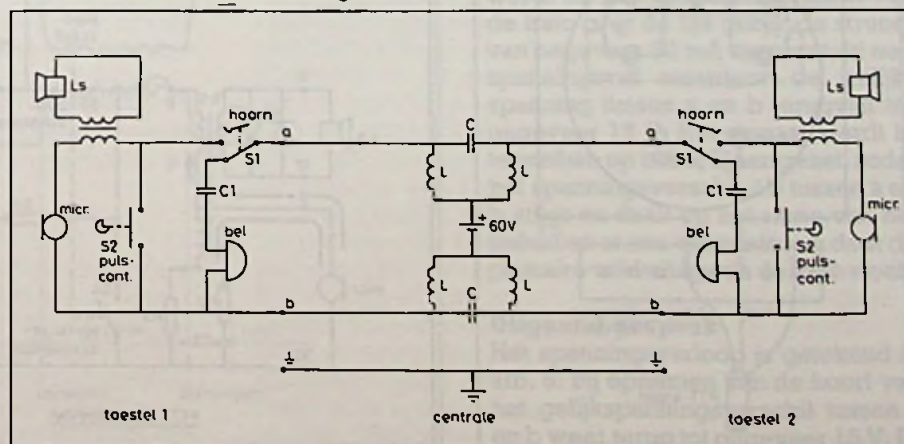
Een tweede belangrijke eis is dat u met uw toestel het nummer van een ander toestel aan de centrale kenbaar moet kunnen maken. Over de serieschakeling van trafo en microfoon is daarvoor een kortsluitschakelaar S2 opgenomen. Deze wordt geactiveerd door de kiesschijf en zal als de schijf uit zichzelf terugdraait naar de rustpositie een aantal keren kortgesloten worden. Als u de vijf draait ontstaan er dus snel achter elkaar vijf kortsluitinkjes op de lijn. Door die kortsluitpulsen worden er in de oude centrales relais, die een soort van draaischakelaars bedienen, in de juiste positie gezet en wordt cijfer na cijfer de verbinding tussen telefoon 1 en telefoon 2 tot stand gebracht. In de moderne centrales gaat dit uiteraard met elektronische tellers, maar dit doet niets af aan het algemene principe.

Een derde eis is dat uw telefoon opgeroepen moet kunnen worden. In de rustpositie staat de bel over de lijn geschakeld en deze wordt geactiveerd door tamelijk grote wisselspanningspulsjes over de lijn te zetten. Deze spanning wordt gesuperponeerd op de 60V-gelijkspanning op de lijn en zal via de condensator C1 de bel activeren. De frequentie van dit belsignaal is 25 Hz, de sinussen van de belspanning hebben een amplitude van ongeveer 50 V.

## De PTT in uw huis

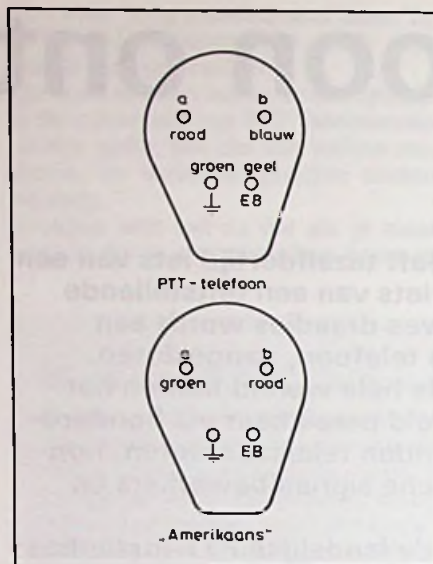
Iedereen kent de tegenwoordig algemeen gebruikelijke PTT-steker

Afb. 1 Fundamentele verbinding tussen twee telefoontoestellen en de centrale.



met zijn vier pennen in hun specifieke stand. Deze past op slechts één manier in de telefoon-wandcontactdoos die weliswaar slechts contact maakt met de vier pennen van de stekker, maar intern over acht aansluitingen beschikt. Het interne van zo'n PTT-doos is getekend in afb. 2. De PTT-kabel voert naast de afscherming (aarde) de lijnaders a (rood) en b (blauw) aan en deze worden via een klemmenbordje verbonden met de contactbussen a en b van de wandcontactdoos. Naast de klemmen a en b zitten twee extra klemmen a' en b' die door middel van schakelaartjes met de lijnen a en b worden verbonden als de telefoonstekker niet in het stopcontact zit. Deze schakelaars openen echter als de pennen van de stekker in de contactbussen van de doos worden gestoken. Dit is een handige voorziening van de PTT die moet verhinderen dat men in een huis met verschillende wandcontactdozen verschillende telefoons parallel op de lijn kan zetten. Tussen a en b zit een contact R, dat nergens mee verbonden is en gebruikt kan worden als hulpcontact om twee draadjes aan elkaar te schroeven. De bus in de linker onderhoek wordt gecodeerd met het aardesymbool, maar wordt niet met de kabelafscherming verbonden. Deze bus wordt gebruikt voor het maken van onderlinge verbindingen tussen twee telefoons bij bepaalde aloude PTT-schakelingen die twee telefoons op één lijn zetten.

De contactbus in de rechter onderhoek heeft de codering EB, hetgeen staat voor Extra Bel en de functie daarvan zal in één van de volgende paragrafen aan de orde komen. De aansluitingen op de PTT-stekker,



Afb. 3 Codering en bedrading in de vierpolige PTT-stekker voor PTT-toestellen en elektronische tweedraadsapparaten.

met hun gestandaardiseerde kleurcodes, zijn getekend in afb. 3. De bovenste schets geeft de situatie weer bij het aansluiten van officiële PTT-toestellen, die met vier draadjes op de wandcontactdoos worden aangesloten, en de onderste schets geeft de aansluiting voor de moderne elektronische telefoons, die volgens het Amerikaanse systeem met slechts twee draadjes op het net worden gezet. Deze aansluitingen heten dan Tip en Ring.

### De PTT-telefoon T-65

Een beroemd toestel, dat grijze bakje met onderwetsse mechanische draaischijf. Negen op de tien telefonerende

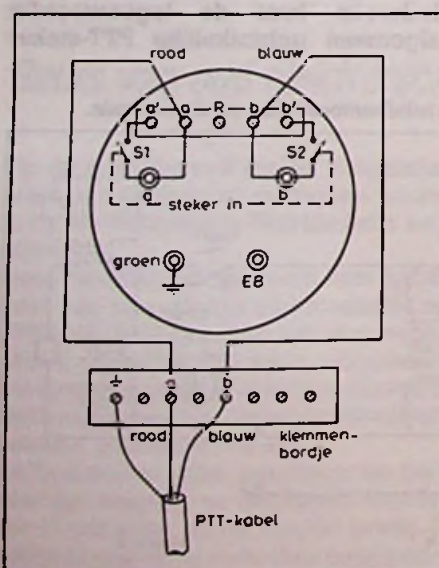
Nederlanders maken er nog steeds gebruik van!

Het interne schema van dit apparaat is getekend in afb. 4. Het vieraderige snoer wordt in een klemmenkastje met 12 schroefjes, verborgen in de bodem van het apparaat, verbonden met de ingewanden van de telefoon. Het eerste dat opvalt is dat de bel niet vast met de b-ader van de lijn verbonden is. De onderste aansluiting gaat naar klem 4 van het klemmenkastje en moet met klem 3 (de b-ader) worden kortgesloten om de bel te activeren. Vaak is deze verbinding niet in de telefoon zelf tot stand gebracht, maar in de wandcontactdoos door het leggen van een draadje tussen de contactbussen b en EB. Als u dus ooit een tweedehands toestel in de dump heeft gekocht waarvan de bel schijnbaar kapot is, moet u dit maar eens nakijken!

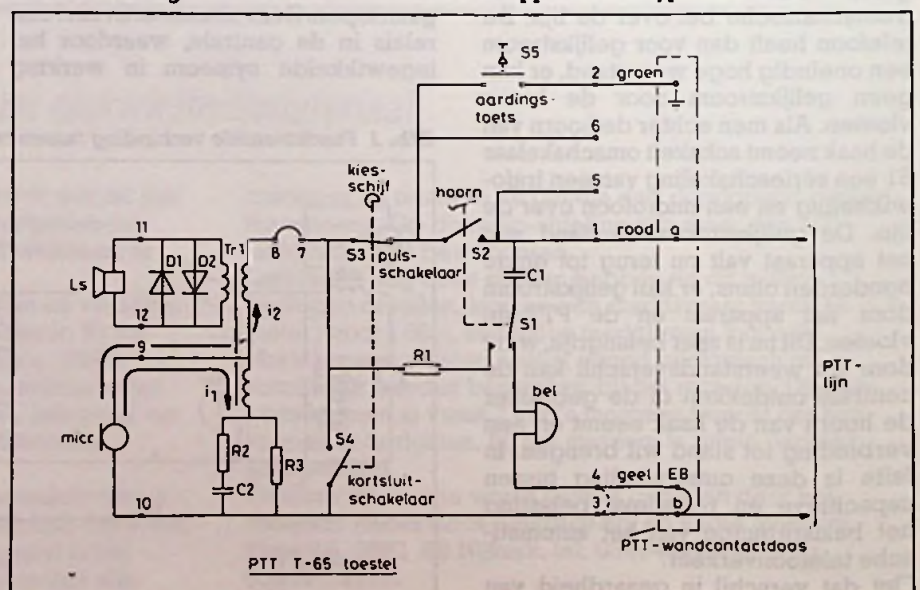
Tweede verschil met het fundamentele schema van afb. 1 is dat de haakomschakelaar ingewikkelder in elkaar zit. Het haakcontact schakelt namelijk twee schakelaars S1 en S2. Met S2 is iets vreemds aan de hand. In rust is klem 1 met klem 5 verbonden. Neemt men de hoorn van de haak, dan sluit S2 waardoor eerst klem 1 met S3 wordt verbonden en nadien de verbinding tussen klem 1 en klem 5 wordt verbroken.

Schakelaars S3 en S4 zijn verbonden met de kiesschijf. Als deze wordt verdraait open S3 en sluit S4. De laatste schakelaar sluit dus het spreek/luistergedeelte kort, zodat men niets hoort van de kiespulsen die op de lijn worden gezet. Als de schijf terugdraait naar de uitgangspositie gaat S3 een aantal malen sluiten, waardoor de lijn wordt kortgesloten en de kiespul-

Afb. 2 Bedrading en codering van de contactbussen in de PTT-wandcontactdoos.



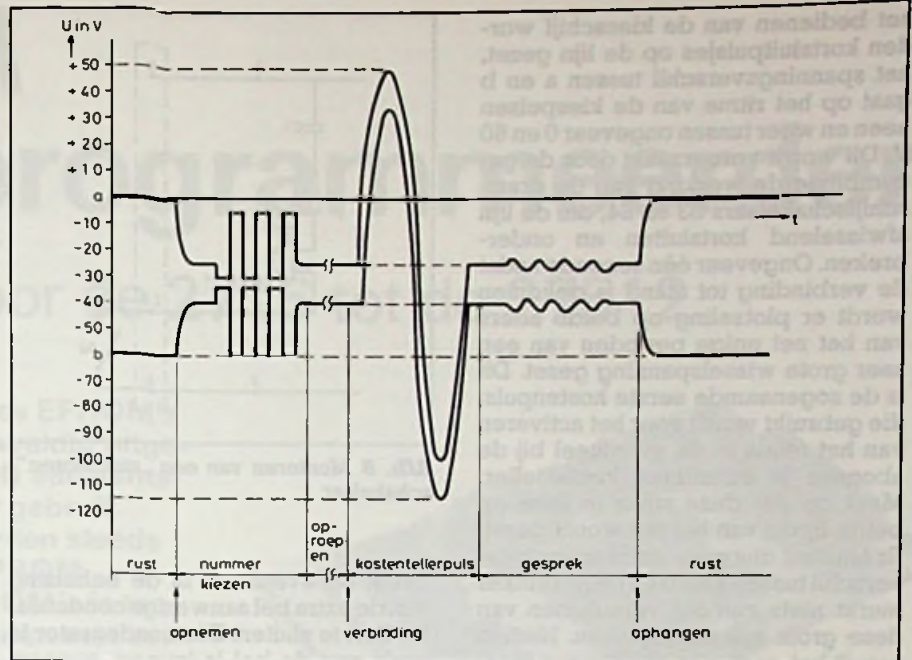
Afb. 4 Volledig schema van het standaard-PTT-apparaat met typenummer T-65.



sen ontstaan. Ondertussen staat S1 natuurlijk in de rechter stand en wordt belcondensator C1 in serie met weerstand R1 over de pulsschakelaar S3 gezet. Dit netwerkje onderdrukt vonken en verlengt de levensduur van de schakelaarcontacten.

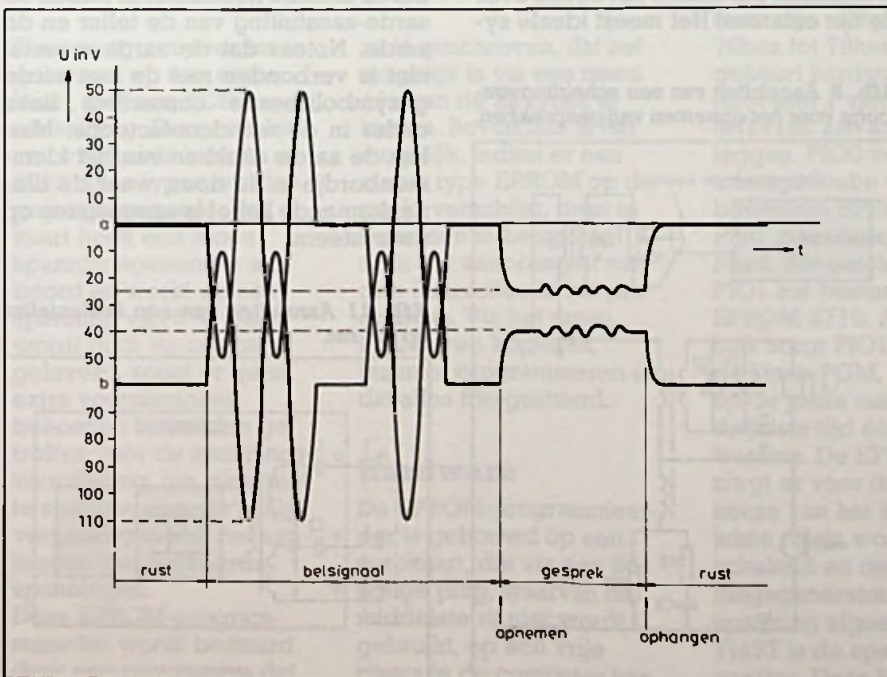
Tussen S2 en S3 gaat een aftakking naar S5, de zogenoemde aardingschakelaar, die wordt gesloten als men op het witte knopje naast de kieschijf drukt. Deze toets en de klemmen 2, 5 en 6 zijn noodzakelijk als men twee of meerdere officiële PTT-toestellen volgens de door de PTT goedgekeurde technieken op één lijn wil schakelen. Dit is echter oude koek, wie wil immers op dit moment eenmalig f 67,50 en maandelijks f 2,30 uitgeven voor een door de PTT geïnstalleerd tweede apparaat als men voor twee tientjes een elektronische telefoon kan kopen die zo over de lijn kan worden gezet! Lees bovendien het artikeltje „Twee op één lijn” waarin een kleine zelfbouwschakeling wordt beschreven, die alle problemen bij het parallel aansluiten van een tweede apparaat oplost.

Het spreek/luistergedeelte is ook niet vast met de lijn verbonden, maar via een metalen beugeltje in het klemmenkastje dat de klemmen 7 en 8 overbrugt. De microfoon is aangesloten op een deel van de primaire wikkeling van de trafo, het luidsprekertje staat over de secundaire wikkeling. Twee dioden D1 en D2 beveiligen uw oor tegen de akoestische gevolgen van stoorpulsen die over de lijn zouden kunnen ontstaan. De speciale



Afb. 6 Signaalverloop tussen de aders a en b van het net en de aarde tijdens een uitgaand gesprek.

Afb. 5 Signaalverloop tussen de twee aders a en b van het net en de aarde tijdens een inkomend gesprek.



aansluiting van de microfoon op de trafo heeft een gegronde reden. Het microfoonsignaal wekt twee stromen op in de trafo. De eerste  $i_1$  vloeit in de gesloten kring mic, Tr1 en R3, de tweede  $i_2$  vloeit via mic en Tr1 af naar de lijn. Beide stromen vloeien in tegengestelde richting door de trafo, het gevolg is dat de magnetische velden in de trafokern elkaar opheffen en u dus uzelf niet in de luidspreker hoort praten.

### Signalen op de PTT-lijn

Een algemene opmerking: de telefoonlijn is een symmetrische lijn hetgeen betekent dat er zowel op ader a als op ader b spanningen staan ten opzichte van de gemeenschappelijke aarde. Die symmetrie van het net is zeer belangrijk, onder meer voor de onderdrukking van bromspanningen en mag dan ook niet worden aangetaast!

### Inkomend gesprek

Het verloop van de lijnspanning is getekend in afb. 5. In rust staat er ongeveer 60 V gelijkspanning tussen a en b. De beide sinussen van de 25 Hz-belspanning worden in tegenfase op de beide aders gesuperponeerd, zodat er tijdens het rinkelen van de telefoon een maximale spanning van 160 V tussen a en b kan staan! Als de hoorn van de haak wordt genomen wordt de gelijkstroomweerstand van de trafo over de lijn gezet, de stroom van ongeveer 50 mA veroorzaakt een spanningsval waardoor de gelijkspanning tussen a en b terugvalt tot ongeveer 15 V. Het signaal wordt in tegenfase op beide lijnen gezet, zodat het spanningsverschil  $\Delta U$  tussen a en b stijgt en daalt op het ritme van het geluid en er een wisselstroom door de primaire wikkeling van de trafo vloeit.

### Uitgaand gesprek

Het spanningsverloop is getekend in afb. 6. Bij opnemen van de hoort valt het gelijkspanningsverschil tussen a en b weer terug tot ongeveer 15 V. Bij

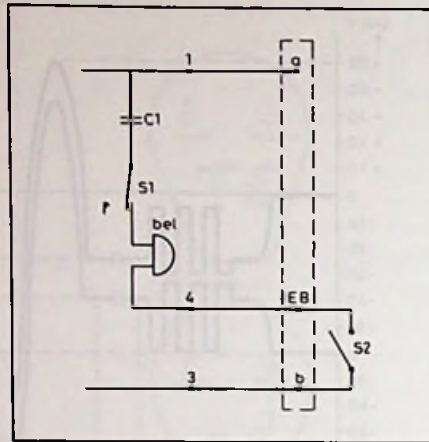
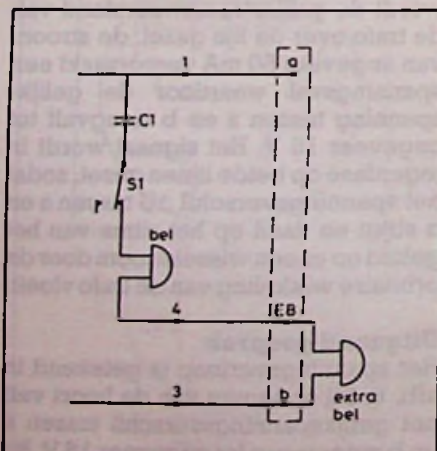
het bedienen van de kiesschijf worden kortsluitpulsjes op de lijn gezet, het spanningsverschil tussen a en b gaat op het ritme van de kiespulsen heen en weer tussen ongeveer 0 en 60 V. Dit wordt veroorzaakt door de gecombineerde werking van de draai-schijf-schakelaars S3 en S4, die de lijn afwisselend kortsluiten en onderbreken. Ongeveer één seconde nadat de verbinding tot stand is gekomen wordt er plotseling op beide aders van het net enige perioden van een zeer grote wisselspanning gezet. Dit is de zogenaamde eerste kostenpuls, die gebruikt wordt voor het activeren van het relais in de eventueel bij de abonnee te installeren kostenteller. Merk op dat deze sinus in fase op beide lijnen van het net wordt gezet. Er ontstaat dus geen extra spanningsverschil tussen a en b en de gebruiker merkt niets van het verschijnen van deze grote spanningspulsen. Nadien wordt het gespreksignaal weer in tegenfase op beide lijnen gemoduleerd, zodat er weer wisselstroom door de trafo vloeit en beide gespreksdeelnemers het signaal horen. Uiteraard wordt om de zoveel seconden een nieuwe kostenpuls op het net gezet. De tijdsduur tussen twee pulsen is afhankelijk van waar u naar belt.

**Enige goedgekeurde extra's**

In principe geldt nog steeds dat de PTT niet wil dat er door onbevoegden aan de lijn wordt gesleuteld. U mag, alweer in principe, niets behalve goedgekeurde apparatuur aan het systeem toevoegen. Laat ons dus even in kort bestek samenvatten wat wel officieel mag.

Een extra bel kan volgens het schema van afb. 7 in serie met de in de telefoon aanwezige bel worden opgenomen. Het is dan echter wel noodza-

**Afb. 7 Aansluiten van een extra bel**



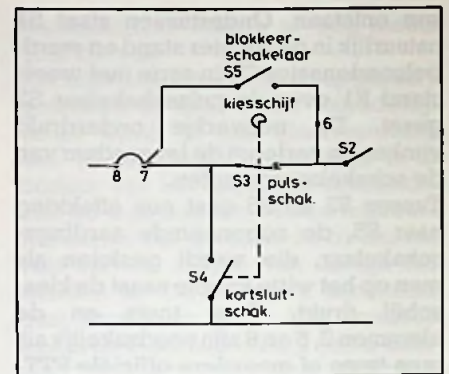
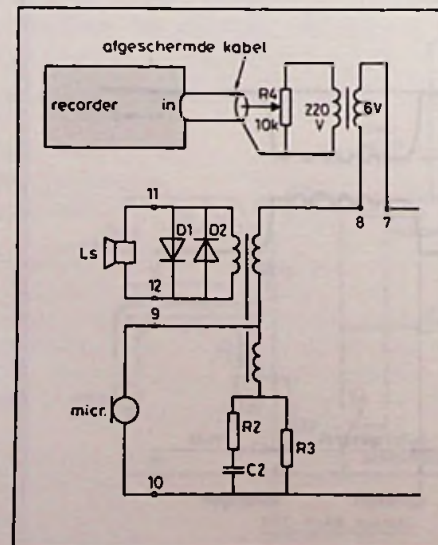
**Afb. 8 Monteren van een „niet storen“-schakelaar.**

kelijk de eventueel in de behuizing van de extra bel aanwezige condensator kort te sluiten. Eén condensator in serie met de bel is immers genoeg! Denk er verder aan dat de verbinding tussen EB en lijn b op drie verschillende plaatsen kan zijn aangebracht: in het klemmenbordje in de telefoon, in de stekker en in de wandcontactdoos.

De bel is uit te schakelen door volgens het schema van afb. 8 een enkelvoudige aan-uitschakelaar tussen de klemmen 4 en 3 te zetten. Als de schakelaar is geopend, wordt men niet meer lastig gevallen door rinkelende telefoons, maar men kan wel zelf blijven opbellen.

Vaak wil men gesprekken opnemen op band. Het simpelweg op de lijn aansluiten van een cassette-recorder is verboden en kan bovendien de recorder beschadigen. Denk aan de grote signalen die tijdens het bellen over de lijn ontstaan! Het meest ideale sy-

**Afb. 9 Aansluiten van een scheidingstrafootje voor het opnemen van gesprekken.**



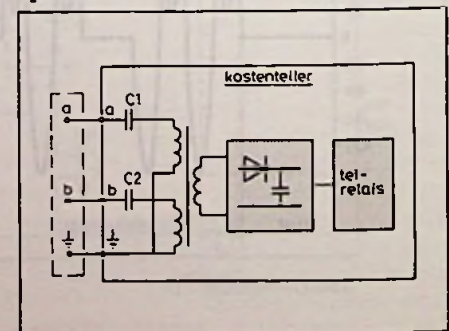
**Afb. 10 Monteren van een schakelaar, die uitgaande gesprekken blokkeert.**

steem is getekend in afb. 9. De kortsluiting tussen de klemmen 7 en 8 in de telefoon wordt verbroken en de secundaire winding van een 6V-voedingstrafootje wordt tussen deze aansluitingen geschakeld. Over de primaire 220V-wikkeling soldeert men een potentiometer van 10 kΩ, de looper en één van de uiteinden gaan via een afgeschermd kabeltje naar de lijningang van de recorder.

Wil men niet hebben dat er tijdens afwezigheid gebruik wordt gemaakt van de telefoon, dan kan men volgens het schema van afb. 10 op een geheime plaats een blokkeerschakelaar monteren. Deze overbrugt de pulsschakelaar van de kiesschijf, zodat er geen kiespulsetjes op de lijn kunnen worden gezet. Het apparaat blijft echter normaal reageren op inkomende gesprekken.

Het aansluiten van een kostenteller, tegenwoordig in de dump te koop, gaat volgens het schema van afb. 11. Naast de twee netlijnen a en b is een derde draadje noodzakelijk tussen de aarde-aansluiting van de teller en de aarde. Noteer dat de aarde meestal niet is verbonden met de met aarde gesymboliseerde contactbus links onder in de wandcontactdoos! Men kan de aarde aftakken van het klemmenbordje in de doos, waar de binnenkomende kabel is aangesloten op uw systeem.

**Afb. 11 Aansluiten van een kostenteller op het net.**



# EPROM programmeerder

G. STEVENS

voor de 2716 tot de 27512

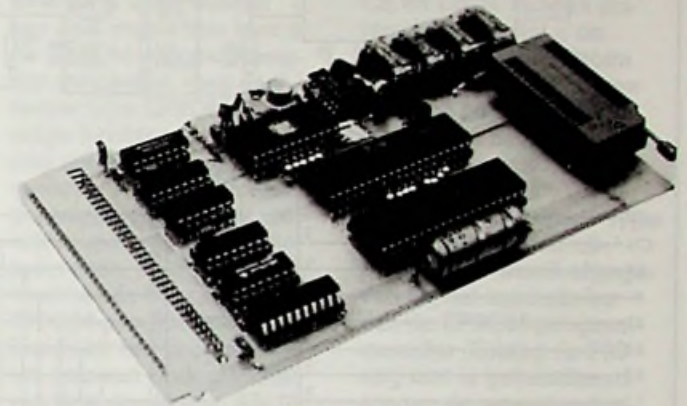
De laatste tijd is het aantal types EPROM's die op de markt verschijnen geweldig uitgebreid. De oorzaak hiervoor heeft een aantal redenen. Er wordt steeds meer gebruik gemaakt van EPROM's, er worden steeds grotere programma's in één EPROM geladen en de prijs van de EPROM's is ten opzichte van een paar jaar geleden met een factor acht gedaald. Gevolg van deze ontwikkeling is dat een grote verscheidenheid aan EPROM's op de markt is te koop, die een even zo grote verscheidenheid vertoont in pen aansluitingen en programmeerspanningen. Ook de lengte van de programmeerpulsen is verschillend. Als men voor elk op de markt verschijnend nieuw type EPROM een EPROM-programmeerder zou moeten aanschaffen, zou men binnen de kortste keren een kast vol hebben, met de daarbij behorende programma's. Om deze ontwikkeling te voorkomen heb ik een EPROM-programmeerder ontwikkeld, die in staat is 22 verschillende EPROM-types te programmeren.

Deze programmeerder is gebouwd op een eurokaart, met een ECB-bus-aansluiting. Door middel van vier relais kunnen er 22 diverse types worden geprogrammeerd. De kaart heeft een eigen spanningsgenerator aan boord en werkt op een spanning van 5 V. Deze wordt door de computer geleverd, zodat er geen extra voorzieningen behoeven te worden getroffen voor de spanningsvoorziening, om maar niet te spreken over de fatale vergissingen met het aanleggen van verkeerde spanningen. Deze EPROM-programmeerder wordt bestuurd door een programma dat

zo is geschreven, dat het mogelijk is via een menu één van de 22 types te kiezen. Bovendien is het mogelijk, indien er een nieuw type EPROM op de markt verschijnt, deze in te passen in het geheel door het aanbrengen van drie instructies in het programma. Via het menu kunnen we kopiëren, lezen of programmeren en dat alles file-gestuurd.

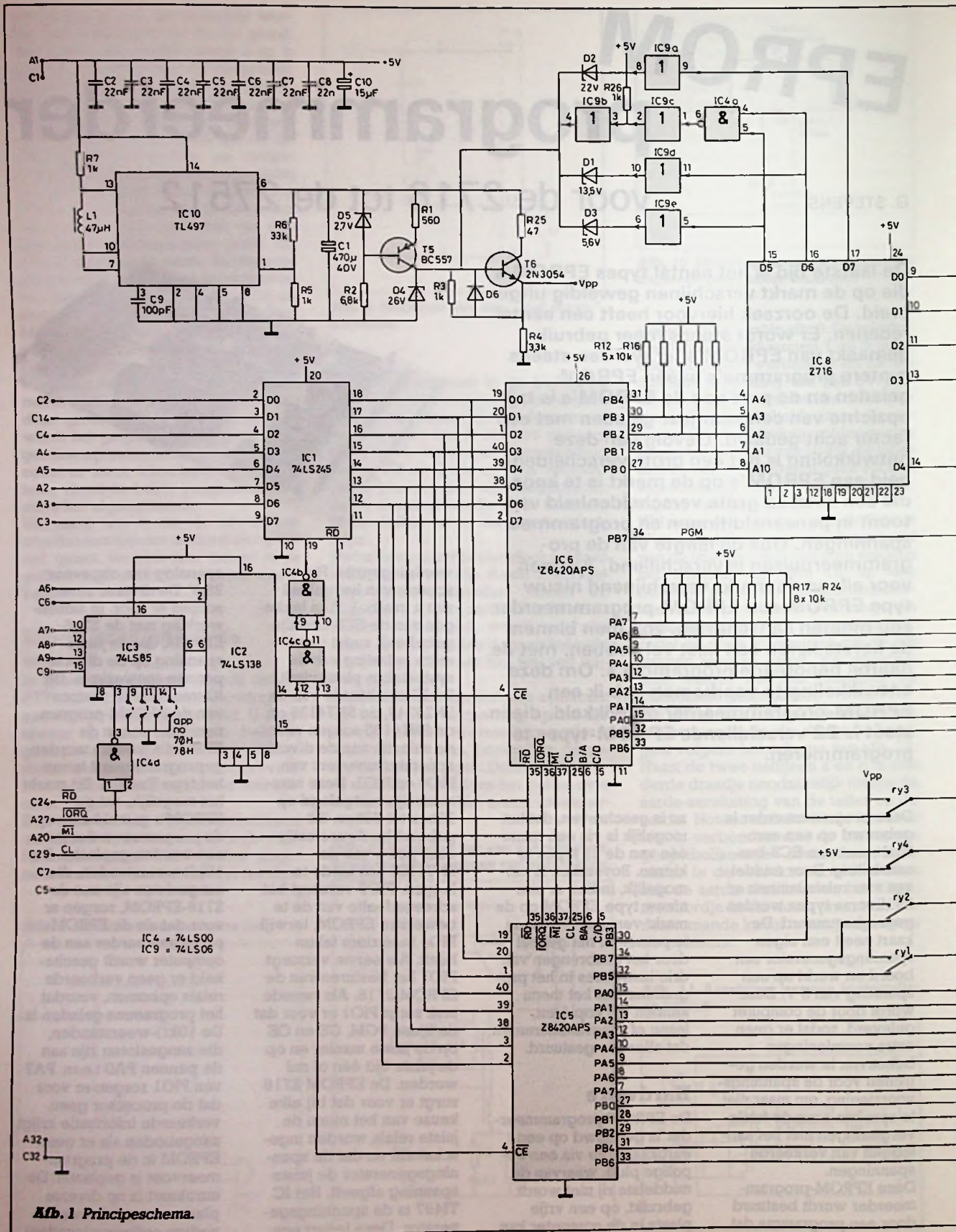
## Hardware

De EPROM-programmeerder is gebouwd op een eurokaart, die via een 96-polige plug, waarvan de middelste rij niet wordt gebruikt, op een vrije plaats in de computer kan



worden geprikt. Het schema van het geheel ziet u in afb. 1. Alle leidingen van de ECB-bus zijn gebufferd, zodat geen extra belasting van de systeembus plaatsvindt. De IC-combinatie van de SN74245, de SN74138 en de SN74185 zorgen voor de selectie van de diverse apparatennummers van PIO0 en PIO1. Deze nummers zijn vastgelegd op 70hex tot 78hex. Dit gebeurt hardwarematig door pen 1 van de SN74185 aan aarde te leggen. PIO0 verzorgt het adresgedeelte van de te bewerken EPROM, terwijl PIO1 meerdere taken heeft. Als eerste verzorgt PIO1 het besturen van de EPROM 2716. Als tweede taak zorgt PIO1 er voor dat de lijnen PGM, CE en OE op de juiste manier en op de juiste tijd één of nul worden. De EPROM 2716 zorgt er voor dat bij elke keuze van het menu de juiste relais worden ingeschakeld en dat de spanningsgenerator de juiste spanning afgeeft. Het IC T1497 is de spanningsgenerator. Deze levert een

spanning van ongeveer 28 V. De diverse zeners zorgen er voor, in samenwerking met de 2716-EPROM, dat de juiste spanning op de diverse pennen aanwezig is. De IC-voet met 28 pennen van de EPROM-programmeerder waarin de EPROM's moeten worden geprogrammeerd is van het type Textool. Dit maakt het mogelijk, dat de EPROM's gemakkelijk op de programmeerder kunnen worden geplaatst. De 10kΩ-weerstanden, die aangesloten zijn aan de 2716-EPROM, zorgen er voor dat als de EPROM-programmeerder aan de computer wordt geschakeld er geen verkeerde relais opkomen, voordat het programma geladen is. De 10kΩ-weerstanden, die aangesloten zijn aan de pennen PA0 t.e.m. PA7 van PIO1 zorgen er voor dat de processor geen verkeerde informatie krijgt aangeboden als er geen EPROM in de programmeervoet is geplaatst. De eurokaart is op diverse plaatsen voorzien van de nodige ontkoppelconden-



Afb. 1 Principeschema.

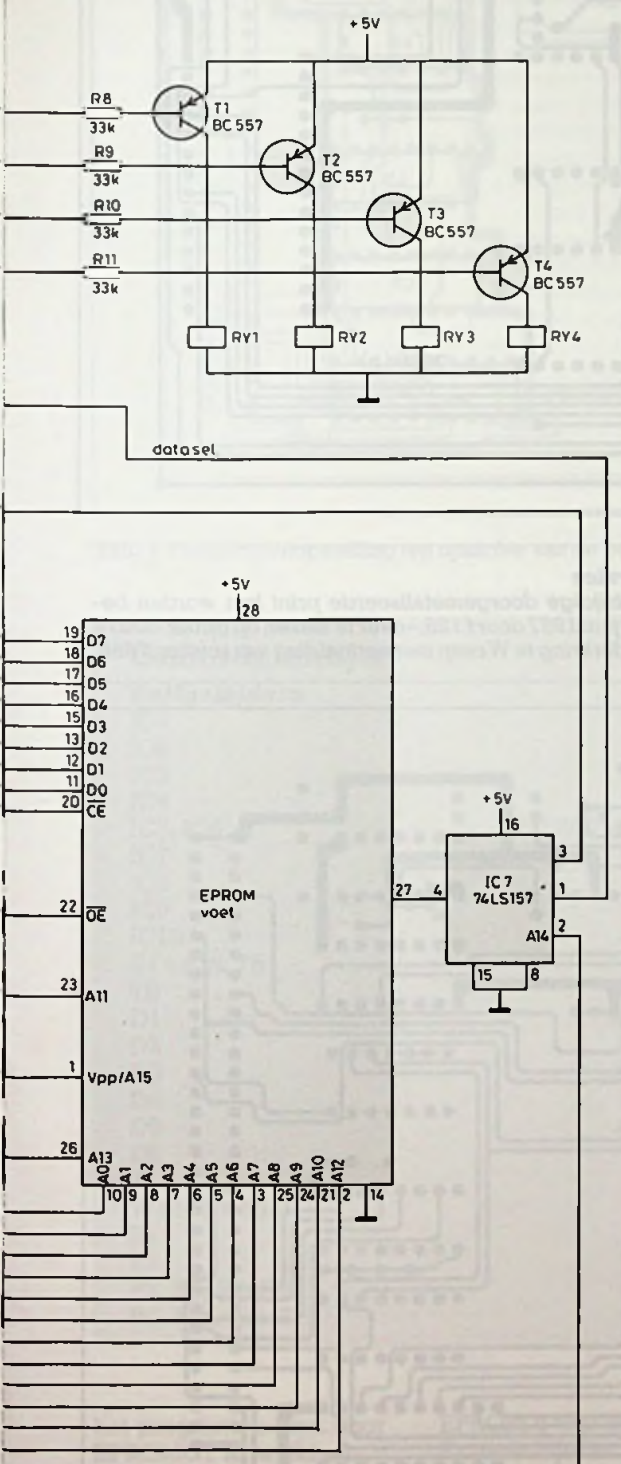
note

satoren. Afb. 2 en 3 geven respectievelijk de boven- en onderkant van de print te zien terwijl afb. 4 de opstelling van de onderdelen geeft.

**Software**

De software is zodanig geschreven dat er een zekere flexibiliteit ontstaat voor eventuele nieuw op de markt verschijnende EPROM's. Door middel van drie instructies kunt u de EPROM-programmeerder aanpassen voor een nieuw type EPROM. Als enige hardware-verandering zal de 2716-EPROM opnieuw moeten worden geprogrammeerd. Dit zal echter geen problemen opleveren, daar u voor dit werk reeds over een EPROM-programmeerder beschikt! Het programmeren gebeurt door middel van drie gegevens. Als eerste STFL: de statusflag vult de lees-stand van de EPROM in. Als tweede PROGA: bij PROGA wordt alles klaar gezet voor het programmeren, alleen chip-enable moet nog worden veranderd. Als derde PROGB: hiermee

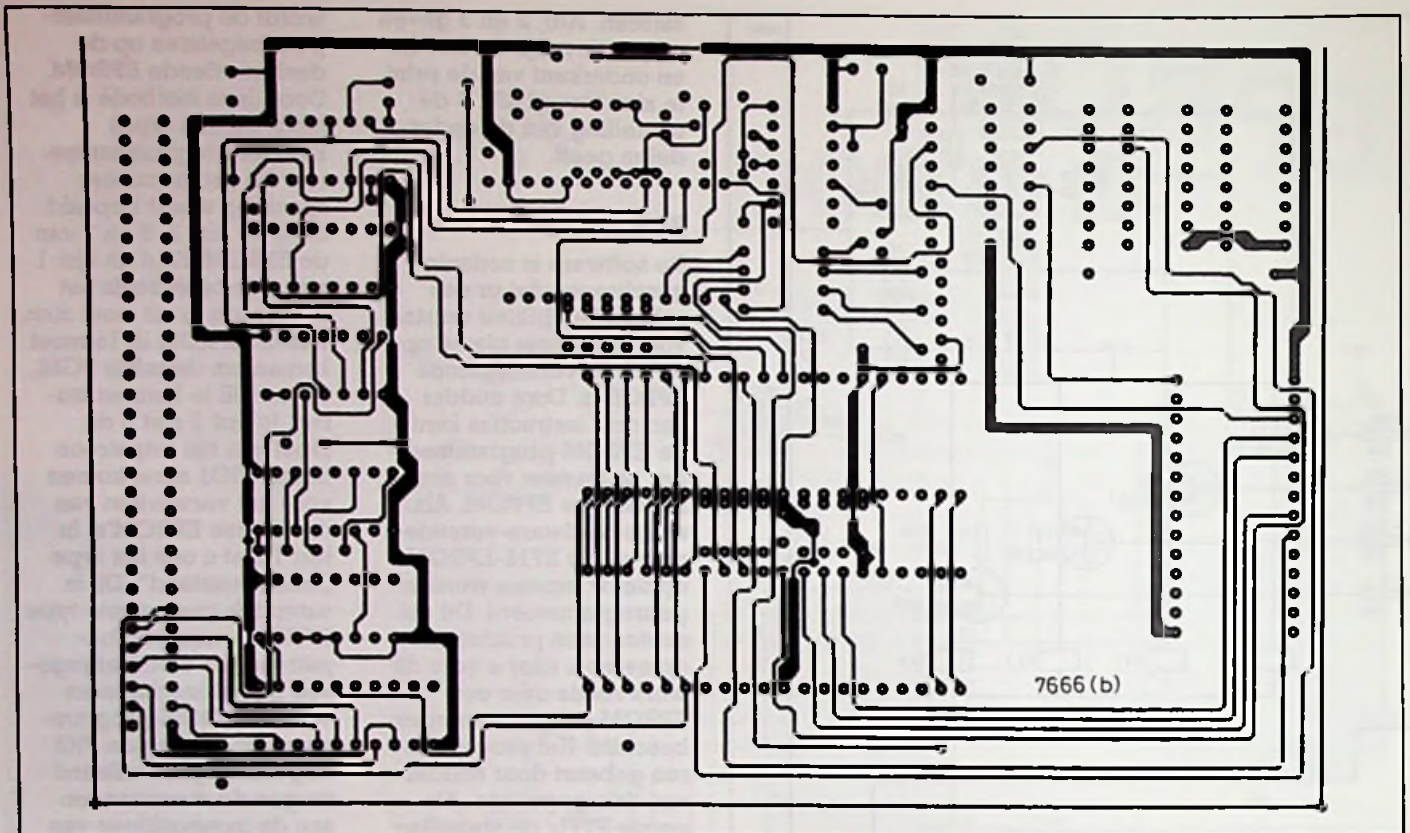
wordt de programmeerpuls losgelaten op de desbetreffende EPROM. Door deze methode is het mogelijk alle types EPROM's te programmeren. De programmeerspanning wordt bepaald door de bits 5, 6 en 7 van de EPROM 2716. In lijst 1 ziet u de tabel zoals het bitpatroon er uit moet zien, wat uit EPROM 2716 moet komen om de relais PGM, CE en OE te kunnen sturen. In lijst 2 ziet u de tabel van het bitpatroon dat uit PIO1 moet komen voor het verwerken van de diverse EPROM's. In lijst 3 ziet u ook het type „inschakelstand”. Dit is natuurlijk geen nieuw type EPROM, maar een bitpatroon die wordt afgegeven bij het inschakelen van de EPROM-programmeerder. Zolang de PIO nog niet is geïnstalleerd zorgen de weerstanden aan de inganglijnen van de EPROM er voor dat geheugenplaats 31 wordt aangesproken. Het programmeren van de diverse EPROM's gebeurt door middel van een menu. In afb. 5 ziet u een foto van dit menu. Zodra u



**Lijst 1 Bitpatronen.**

HET BITPATROON UIT DE EPROM 2716 MOET ER ALS VOLGT UITZIEN

TYPE	ADRES	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
		21V	12.5V	5V	A14/PGM	OE/VPP	A11/VPP	A13/VPP	A13/VCC	
:2716B	LEES	12.5	0	0	1	0	1	0	1	0 2A
:2716B	SCHR	12.5	1	0	1	0	1	0	1	0 4A
:2716	LEES	25	2	0	0	1	0	1	0	2A
:2716	SCHR	25	3	0	0	0	1	0	1	0 0A
:2732B	LEES	12.5	4	0	1	1	0	0	1	1 0 66
:2732B	SCHR	12.5	5	0	1	0	0	0	1	1 0 46
:2732A	LEES	21	6	0	1	1	0	0	1	1 0 66
:2732A	SCHR	21	7	1	0	0	0	0	1	1 0 86
:2732	LEES	25	8	0	1	1	0	0	1	1 0 66
:2732	SCHR	25	9	0	0	0	0	0	1	1 0 06
:2764A	LEES	12.5	10	0	0	1	0	1	1	0 1 20
:2764A	SCHR	12.5	11	0	1	0	0	1	1	0 1 40
:2764	LEES	21	12	0	0	1	0	1	1	0 1 20
:2764	SCHR	21	13	1	0	0	0	1	1	0 1 80
:27128A	LEE	12.5	14	0	0	1	0	1	1	0 1 20
:27128A	SCH	12.5	15	0	1	0	0	1	1	0 1 40
:27128	LEES	21	16	0	0	1	0	1	1	0 1 20
:27128	SCHR	21	17	1	0	0	0	1	1	0 1 80
:27256	LEES	12.5	18	0	0	1	1	1	1	0 1 30
:27256	SCHR	12.5	19	0	1	0	1	1	1	0 1 50
:27512	LEES	12.5	20	0	0	1	1	1	1	1 1 CF
:27512	SCHR	12.5	21	0	1	0	1	0	1	1 1 A7
:INSCHAKELTAND		31	1	1	1	1	1	1	1	1 1 FF

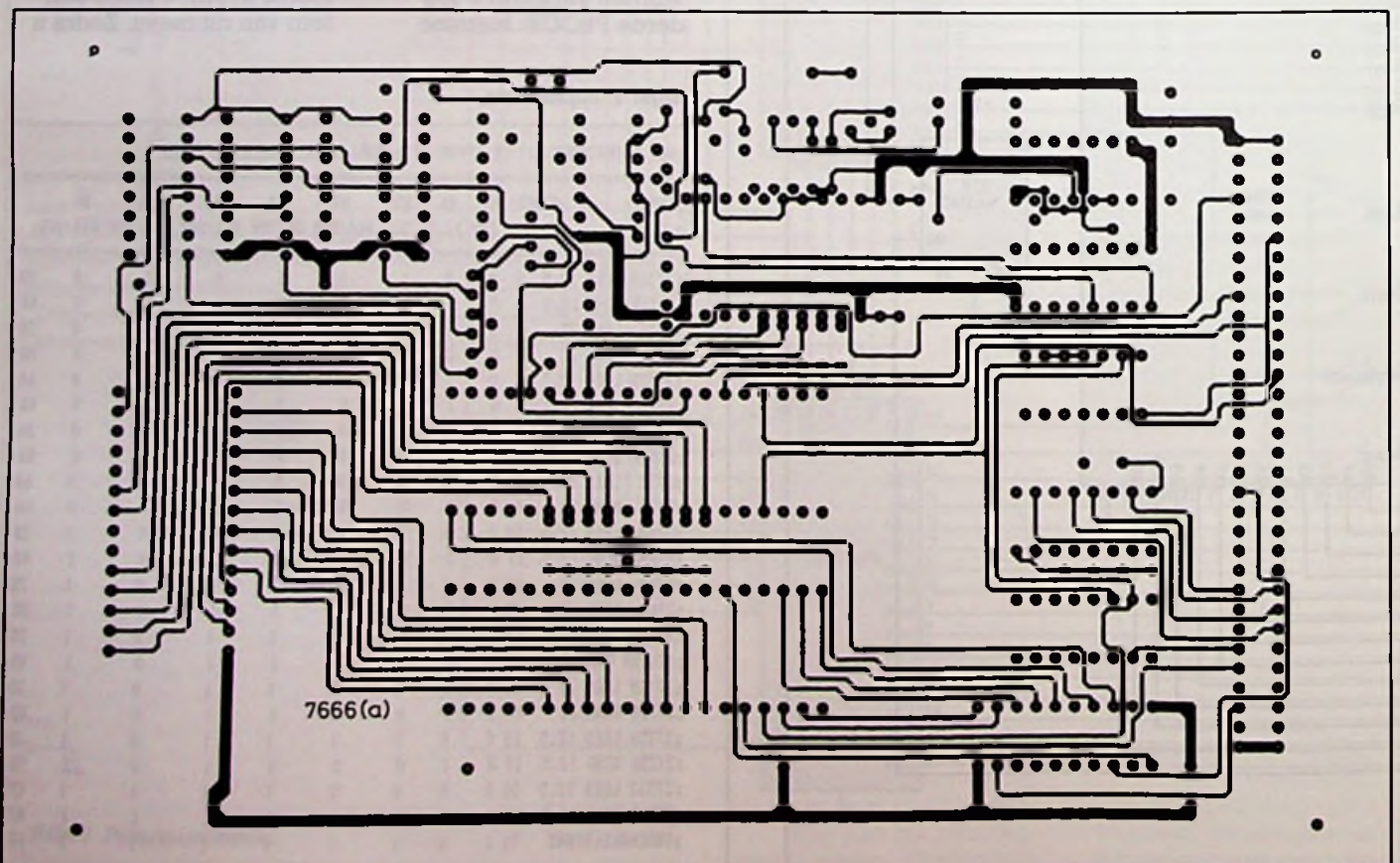


Afb. 2 Bovenkant van de print, schaal 1 : 1.

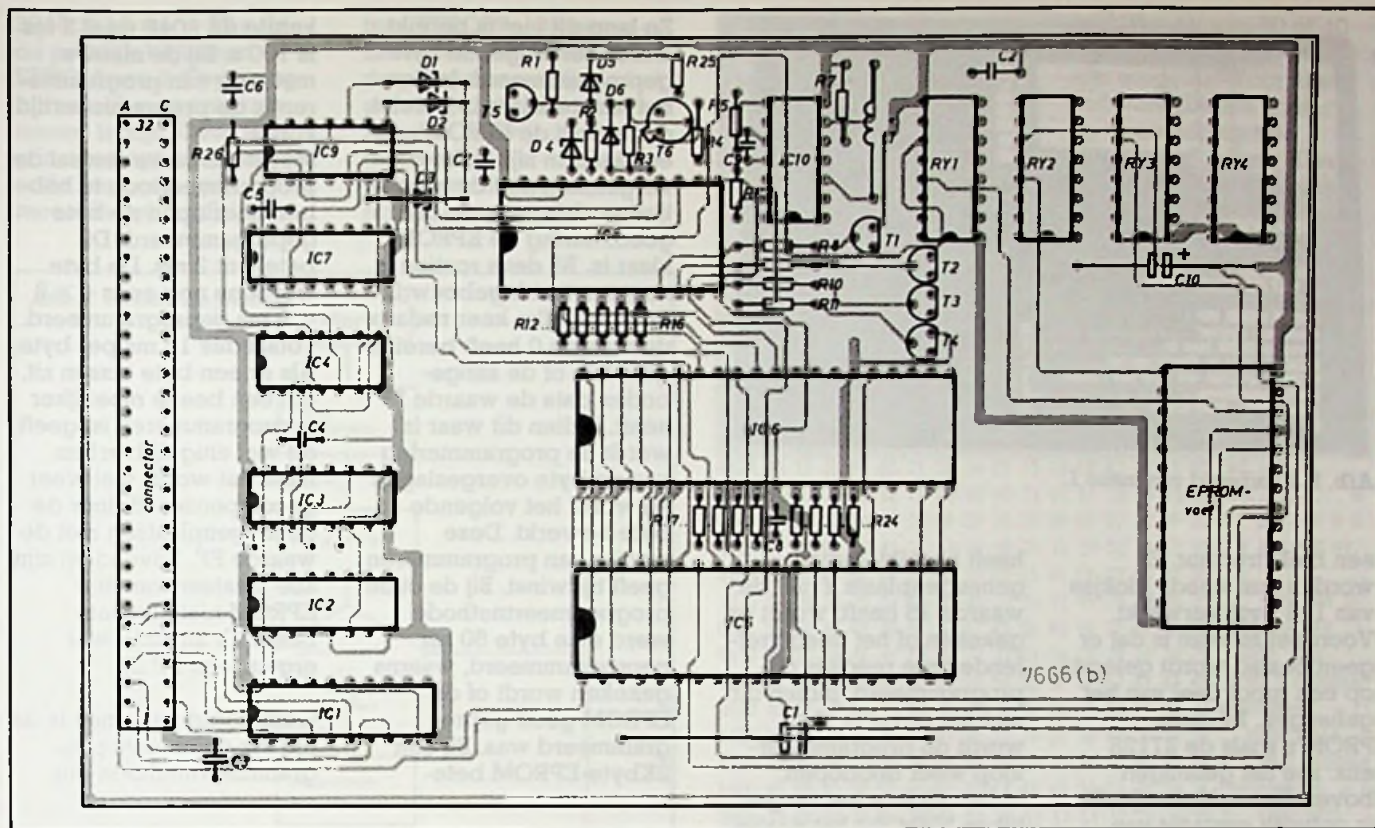
**RB printservice**

Deze dubbelzijdige doorgemetaliseerde print kan worden besteld vóór 30 juni 1987 door f 125,- over te maken op giro nr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Weesp met vermelding van printnr. 7666.

Afb. 3 Onderkant van de print, schaal 1 : 1.







Afb. 4 Onderdelenopstelling ten opzichte van de bovenkant van de print.

## Onderdelenlijst

### Halfgeleiders

IC1	74LS245	R6	33 k $\Omega$
IC2	74LS138	R12 t.e.m. R24	10 k $\Omega$
IC3	74LS85	R25	47 $\Omega$
IC4	74LS00		
IC5, IC6	PIO Z80 is Z8420APS		
IC7	74LS157		
IC8	2716		
IC9	SN7406		
IC10	TL497		
T1 t.e.m. T5	BC557		
T6	2N3053		
D1	zener 13,5 V		
D2	zener 22 V		
D3	zener 5,6 V		
D4	zener 26 V		
D5	zener 2,7 V		
D6	1N4018		

### Weerstanden

R1	560 $\Omega$
R2	6,8 k $\Omega$
R3, R5, R7, R26	1 k $\Omega$
R4, R8 t.e.m. R11	3,3 k $\Omega$

### Condensatoren

C1	470 $\mu$ F, 40 V
C2 t.e.m. C8	22 nF, 15 V
C9	100 pF
C10	15 $\mu$ F, 40 V

### Diversen

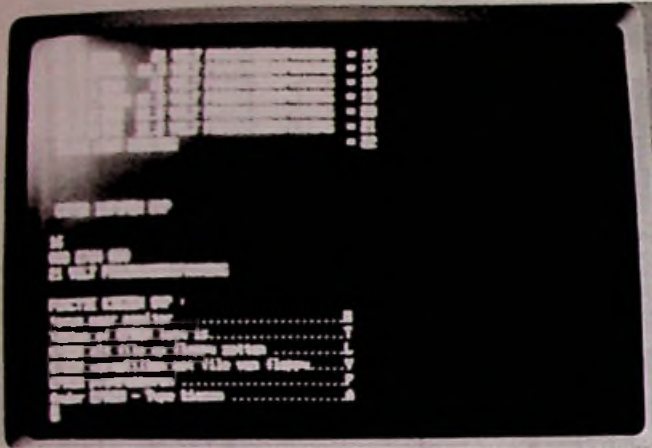
L1 is spoel van 47  $\mu$ H.  
 Relais, RY1 t.e.m. RY4, V32102-A210 (Siemens).  
 Eén IC-voet met 20 pennen.  
 Zes IC-voeten met 16 pennen.  
 Vier IC-voeten met 14 pennen.  
 Twee IC-voeten met 40 pennen.  
 Eén IC-voet met 24 pennen.  
 Eén IC-voet met 28 pennen; programmeervoet (Textool).  
 Eén 64-polige plug, type Elco 8257.  
 Printplaat 7666 te bestellen bij De Muiderkring te Weesp vóór 30 juni 1987.

het programma start door EPROMG1 in te tikken verschijnt het menu op het scherm. Door middel van het intikken van een nummer bepaalt u welke

EPROM u wilt verwerken. Er verschijnt nu weer een menu op uw scherm, zie hiervoor afb. 6, waarbij u een keuze kunt maken uit de diverse functies. U kunt

EPROM's lezen en de data via een filenaam op schijf zetten. Ook is het mogelijk vanaf file te programmeren. Andere faciliteiten zijn kopiëren en kleinere

EPROM's op grotere types overbrengen. Ook het controleren of de EPROM leeg is, behoort tot de mogelijkheden. Het programma werkt via



Afb. 5 Voorbeeld van menu 1.

een blokstructuur. Er worden dus steeds blokken van 128 byte verwerkt. Voordeel hiervan is dat er geen beslag wordt gelegd op een groot deel van het geheugen. Bij grote PROM's zoals de 27128 enz. zou het geheugen bovendien te klein zijn. Er is gebruik gemaakt van het zogenoemde Intelligent Program Algorithm. Het flow-diagram hiervan ziet u in afb. 7. Na het verzorgen van de adressering en het aanbrengen van de diverse spanningen op de EPROM wordt deze routine aangeroepen. Als eerste wordt geheugenplaats x geladen met de waarde 0. Er wordt gedurende 1 ms geprogrammeerd. Geheugenplaats x wordt met 1 verhoogd. Er wordt nu een test uitgevoerd, waarbij wordt gekeken of geheugenplaats x de waarde 15

heeft bereikt. Indien geheugenplaats x niet de waarde 15 heeft, wordt er gekeken of het desbetreffende byte reeds is geprogrammeerd. Indien dit niet het geval is, dan wordt de programmeerloop weer doorlopen. Indien tijdens het vergelijken blijkt dat het desbetreffende byte is geprogrammeerd, dan wordt er nogmaals gedurende vier keer de waarde van geheugenplaats x geprogrammeerd. We gaan nu terug; geheugenplaats x heeft de waarde 15. Indien dit het geval is wordt er niet verder geprogrammeerd, maar wordt, na eerst viermaal x ms te hebben geprogrammeerd, gekeken of het desbetreffende byte is geprogrammeerd. Indien dit niet het geval is wordt de EPROM afgekeurd. Nu wordt getest op het laatste adres.

Afb. 6 Voorbeeld van menu 2.



Zo lang dit niet is bereikt, wordt het volgende byte geprogrammeerd. Indien het laatste adres is bereikt, dan wordt de EPROM nog een keer in zijn geheel vergeleken met de aangeboden data, waarna bij goedkeuring de EPROM klaar is. Bij deze routine is nog een test ingebouwd. Er wordt elke keer nadat x de waarde 0 heeft bereikt, gekeken of de aangeboden data de waarde FF heeft. Indien dit waar is wordt de programmering van de byte overgeslagen en wordt het volgende byte bewerkt. Deze manier van programmeren geeft tijdswinst. Bij de oude programmeermethode werd elke byte 50 ms geprogrammeerd, waarna gekeken wordt of de EPROM goed geprogrammeerd was. Bij een 2Kbyte-EPROM bete-

kende dit 2048 maal 5 ms is 100 s. Bij de nieuwe methode van programmeren is de programmeertijd korter.

Meestal is na tweemaal de programmeerloop te hebben doorlopen de byte geprogrammeerd. Dit betekent 2 ms. De byte wordt nu nog eens  $4 \times 2 = 8$  ms geprogrammeerd. Totaal dus 10 ms per byte. Als er een byte tussen zit, die een beetje moeilijker te programmeren is, geeft dit wel enig tijdverlies, maar dat wordt wel weer gecompenseerd door de geheugenplaatsen met de waarde FF. Bovendien zijn alle plaatsen van een EPROM niet allemaal bezet. Er zit altijd wel ergens een FF in.

Gemiddeld genomen is de tijd via de nieuwe programmeermethode dus

Lijst 2 Bitpatronen uit PIO.

HET BITPATTERN UIT DE PIO MOET ER ALS VOLGT UITZIEN

TYPE	ADRES	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
:	:	PGM	OE	CE	NUMMER VAN HET PROMADRES				
;2716B	STLF	12.5	0	0	0	0	0	0	00
;2716B	PRGA	12.5	1	0	1	0	0	0	1 41
;2716B	PRGB	12.5	1	0	1	1	0	0	1 61
;2716	STLF	25	2	0	0	0	0	1	0 02
;2716	PRGA	25	3	0	1	0	0	1	1 43
;2716	PRGB	25	3	0	1	1	0	1	1 63
;2732B	STLF	12.5	4	0	0	0	1	0	0 04
;2732B	PRGA	12.5	5	0	0	1	0	1	0 1 25
;2732B	PRGB	12.5	5	0	0	0	1	0	1 05
;2732A	STLF	21	6	0	0	0	0	1	1 0 06
;2732A	PRGA	21	7	0	0	1	0	1	1 1 27
;2732A	PRGB	21	7	0	0	0	1	1	1 1 07
;2732	STLF	25	8	0	0	0	1	0	0 0 08
;2732	PRGA	25	9	0	0	1	0	1	0 1 29
;2732	PRGB	25	9	0	0	0	1	0	0 1 09
;2764A	STLF	12.5	10	1	0	0	1	0	1 0 8A
;2764A	PRGA	12.5	11	1	1	0	1	0	1 1 CB
;2764A	PRGB	12.5	11	0	1	0	1	0	1 1 4B
;2764	STLF	21	12	1	0	0	1	1	0 0 8C
;2764	PRGA	21	13	1	1	0	1	1	0 1 CD
;2764	PRGB	21	13	0	1	0	1	1	0 1 4D
;27128A	STF	12.5	14	1	0	0	1	1	1 0 8E
;27128A	P6A	12.5	15	1	1	0	1	1	1 1 CF
;27128A	P6B	12.5	15	0	1	0	1	1	1 1 4F
;27128	STLF	21	16	1	0	0	1	0	0 1 90
;27128	PRGA	21	17	1	0	1	0	0	0 1 D1
;27128	PRGB	21	17	1	0	0	1	0	0 1 91
;27256	STLF	12.5	18	0	0	1	0	0	1 0 12
;27256	PRGA	12.5	19	0	0	1	1	0	0 1 1 33
;27256	PRGB	12.5	19	0	1	0	0	1	1 53
;27512	STLF	12.5	20	0	0	1	0	1	0 0 14
;27512	PRGA	12.5	21	0	0	1	1	0	1 0 1 35
;27512	PRGB	12.5	21	0	0	1	0	1	0 1 15

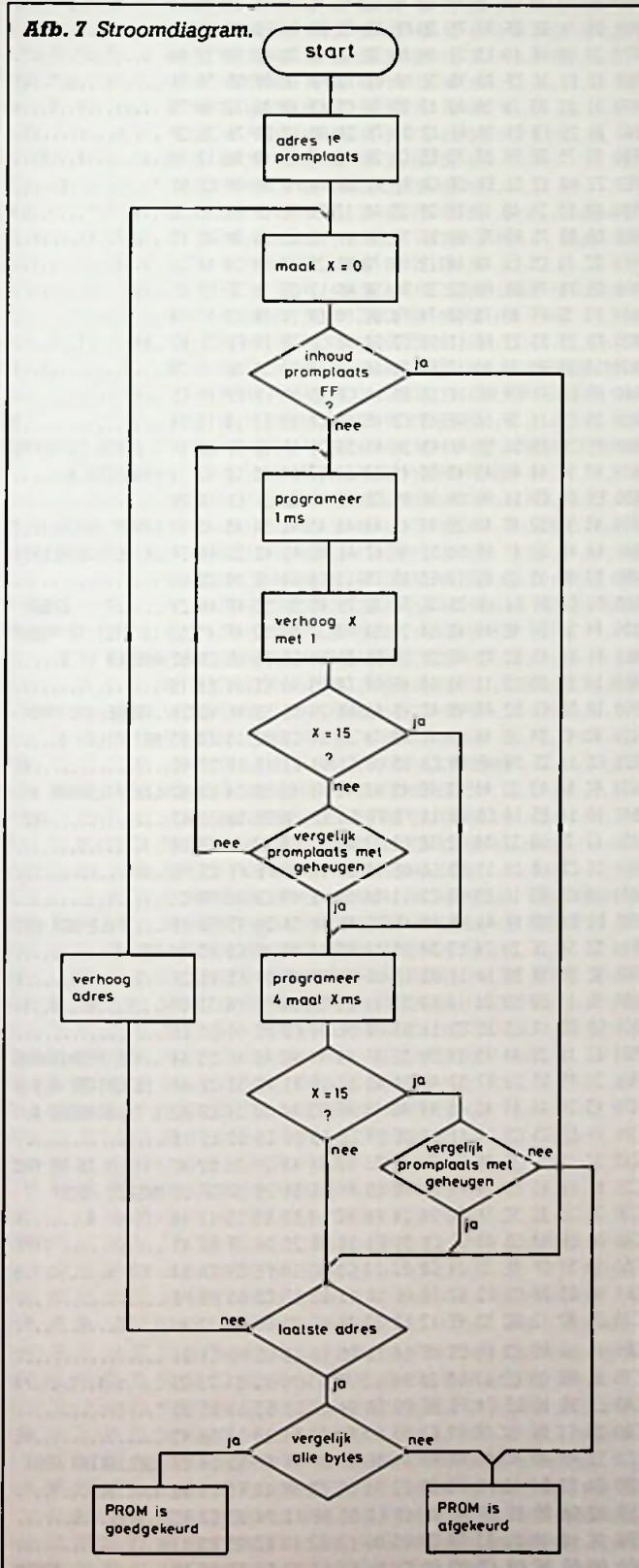
2048 × 10 ms = 20 s. In de praktijk blijkt een EPROM van 2 Kbyte nog binnen 15 s geprogrammeerd te zijn. Deze tijdswinst ten opzichte van de oude methode springt het meest in het oog bij gro-

tere EPROM's. Bij een EPROM van 256 Kbyte is de programmeertijd in het eerste geval 1280 s = 21 minuten, terwijl de nieuwe methode 512 s = 8,5 minuten duurt. Het in- en uitschakelen van relais wordt

via de vertragingloops in het programma opgevangen. Van deze EPROM-programmeerder is een print beschikbaar bij De Muiderkring, terwijl de software van dit ontwerp beschikbaar is op een 5,25

inch-floppy van 80 of 40 tracks. Ook 8-inch-floppy's zijn mogelijk. Voor alle software dient u contact op te nemen met de auteur: G. Stevens, Kievitweg 13, 9765 JX Paterswolde, tel. 05907-1454.

Afb. 7 Stroomdiagram.



Lijst 3 Geheugeninhoud

```

B>OPROGG1.COM
?
-D100,1D00
0100 00 00 00 31 B4 1A 3E CF D3 71 3E FF D3 71 3E CF ...1...q>..q>.
0110 D3 73 3E FF D3 73 3E CF D3 75 3E FF D3 75 3E CF .s>..s>..u>..u>.
0120 D3 77 3E FF D3 77 3E 1A CD 75 10 CD 82 10 E5 05 .w>..w>..u>.....
0130 C5 11 3E 01 0E 09 CD 05 00 C1 D1 E1 18 20 45 20 ..>..... E
0140 50 20 52 20 4F 20 4D 20 2D 20 50 20 52 20 4F 20 P R O M - P R O
0150 47 20 52 20 41 20 4D 20 4D 20 45 20 52 24 E5 05 6 R A M H E R s..
0160 C5 11 6F 01 0E 09 CD 05 00 C1 D1 E1 C3 F8 03 0D ..a.....
0170 0A 0D 0A 20 54 59 50 45 20 56 41 4E 20 44 45 20 ... TYPE VAN DE
0180 50 52 4F 4D 20 4F 50 47 45 56 45 4E 20 0D 0A 0D PROM OPGEVEN ...
0190 0A 20 56 4F 4F 52 20 32 37 31 36 20 20 20 20 20 . VOOR 2716
01A0 32 35 20 56 4F 4C 54 20 50 52 4F 47 52 41 4D 45 25 VOLT PROGRAME
01B0 45 52 53 50 41 4E 4E 49 4E 47 20 20 3D 20 31 31 ERSPANNING = 11
01C0 0D 0A 20 56 4F 4F 52 20 32 37 31 36 42 20 20 31 .. VOOR 2716B 1
01D0 32 2E 35 20 56 4F 4C 54 20 50 52 4F 47 52 41 4D 2.5 VOLT PROGRAM
01E0 45 45 52 53 50 41 4E 4E 49 4E 47 20 20 3D 20 31 EERSPANNING = 1
01F0 32 0D 0A 20 56 4F 4F 52 20 32 37 33 32 20 20 2. VOOR 2732
0200 20 20 32 35 20 56 4F 4C 54 20 50 52 4F 47 52 41 25 VOLT PROGRA
0210 4D 45 45 52 53 50 41 4E 4E 49 4E 47 20 20 3D 20 MEERSPANNING =
0220 31 33 0D 0A 20 56 4F 4F 52 20 32 37 33 32 41 20 13.. VOOR 2732A
0230 20 20 20 32 31 20 56 4F 4C 54 20 50 52 4F 47 52 21 VOLT PROGR
0240 41 4D 45 45 52 53 50 41 4E 4E 49 4E 47 20 20 3D AMEERSPANNING =
0250 20 31 34 0D 0A 20 56 4F 4F 52 20 32 37 33 32 42 14.. VOOR 2732B
0260 20 20 31 32 2E 35 20 56 4F 4C 54 20 50 52 4F 47 12.5 VOLT PROG
0270 52 41 4D 45 45 52 53 50 41 4E 4E 49 4E 47 20 20 RAMEERSPANNING
0280 3D 20 31 35 0D 0A 20 56 4F 4F 52 20 32 37 36 34 = 15.. VOOR 2764
0290 20 20 20 20 20 32 31 20 56 4F 4C 54 20 50 52 4F 21 VOLT PRO
02A0 47 52 41 4D 45 45 52 53 50 41 4E 4E 49 4E 47 20 GRAMEERSPANNING
02B0 20 3D 20 31 36 0D 0A 20 56 4F 4F 52 20 32 37 36 = 16.. VOOR 276
02C0 34 41 20 20 31 32 2E 35 20 56 4F 4C 54 20 50 52 4A 12.5 VOLT PR
02D0 4F 47 52 41 4D 45 45 52 53 50 41 4E 4E 49 4E 47 OGRAMMEERSPANNING
02E0 20 20 3D 20 31 37 0D 0A 20 56 4F 4F 52 20 32 37 = 17.. VOOR 27
02F0 31 32 38 20 20 20 32 31 20 56 4F 4C 54 20 50 128 21 VOLT P
0300 52 4F 47 52 41 4D 45 45 52 53 50 41 4E 4E 49 4E ROGRAMMEERSPANNIN
0310 47 20 20 3D 20 31 38 0D 0A 20 56 4F 4F 52 20 32 6 = 18.. VOOR 2
0320 37 31 32 38 41 20 31 32 2E 35 20 56 4F 4C 54 20 7128A 12.5 VOLT
0330 50 52 4F 47 52 41 4D 45 45 52 53 50 41 4E 4E 49 PROGRAMMEERSPANNI
0340 4E 47 20 20 3D 20 31 39 0D 0A 20 56 4F 4F 52 20 NG = 19.. VOOR
0350 32 37 32 35 36 20 20 31 32 2E 35 20 56 4F 4C 54 27256 12.5 VOLT
0360 20 50 52 4F 47 52 41 4D 45 45 52 53 50 41 4E 4E PROGRAMMEERSPANN
0370 49 4E 47 20 20 3D 20 32 30 0D 0A 20 56 4F 4F 52 ING = 20.. VOOR
0380 20 32 37 35 31 32 20 20 31 32 2E 35 20 56 4F 4C 27512 12.5 VOL
0390 54 20 50 52 4F 47 52 41 4D 45 45 52 53 50 41 4E T PROGRAMMEERSPAN
03A0 4E 49 4E 47 20 20 3D 20 32 31 0D 0A 20 54 45 52 NING = 21.. TER
03B0 55 47 20 4E 41 41 52 20 4D 4F 4E 49 54 4F 52 20 UG NAAR MONITOR
03C0 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20
03D0 20 20 20 20 20 20 06 3D 20 32 32 0D 0A 0D 0A . = 22....
03E0 0D 0A 0D 0A 20 43 59 46 45 52 20 49 4E 54 59 50 .... CYFER INTYP
03F0 45 4E 20 53 56 50 0A 24 18 27 CD 82 10 E5 05 C5 EN SVP.$.'.....
0400 11 0D 04 0E 09 CD 05 00 C1 D1 E1 18 14 43 59 46 .....CYF
0410 45 52 20 49 4E 54 49 4B 4B 45 4E 20 53 56 50 20 ER INTIKKEN SVP
0420 24 CD 82 10 97 47 CD 5C 10 D6 30 0F 0F 0F 0F 47 $...G.\..0...G
0430 CD 5C 10 D6 30 80 FE 11 CA 74 04 FE 12 CA 94 04 .\..0....t.....
0440 FE 13 CA B4 04 FE 14 CA D4 04 FE 15 CA F4 04 FE .....
0450 16 CA 34 05 FE 17 CA 14 05 FE 18 CA 54 05 FE 19 .4.....T...
0460 CA 74 05 FE 20 CA 94 05 FE 21 CA B4 05 FE 22 CA .t. ....!....."
    
```





1580 F1 51 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .B.....
15C0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 3E 52 00 00 00 00 .....R...
15D0 00 00 00 00 0F 7E 03 4F 0F 4F 18 4F 27 4F 44 51 .....N.O.O.'ODQ

1A00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
1A10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
1A20 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
1A30 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
1A40 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
1A50 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 5F 01 30 0D 0A 4A 50 .....0..JP

Iedere RB-lezer kan artikelen voor publicatie
inzenden. Een ingezonden artikel moet voldoen aan
de voorwaarden, die op aanvraag door de redactie
worden verschaft. Plaatsing is ter beoordeling van de
redactie. Bij publicatie ontvangt de schrijver de daar-
voor geldende vergoeding.

# Direct op het PTT-net?

## Als het echt niet anders kan, doe het dan wel goed

JOS VERSTRATEN

Met het rechtstreeks op het telefoonnet aansluiten van allerhande spullen is het tegenwoordig net zo gesteld als met sneller rijden dan 100 km/uur of sex voor het huwelijk. Er zijn hier en daar puriteinen die vinden dat het niet mag, maar bijna iedereen doet het. Dus is het verstandig het verschijnsel niet te ontkennen en doe je er beter aan voorlichting te geven over hoe het veilig kan.

In tegenstelling tot voornoemde bezigheden is het schenden van de PTT-lijn iets dat eerst sinds enige jaren volop in de belangstelling staat. Dat is niet zo vreemd, want wat kon er — stel tien jaar — geleden in plaats van een telefoon op het net worden gezet? Niets, toch! Met de moderne elektronica en specifiek de computer(re)volutie is dat anders geworden. Als je op hobbycomputer-ontmoetingen zo onopvallend mogelijk links en rechts je oren de kost geeft en als je alles wat je dan hoort ook voor waar aanneemt, dan wordt er tegenwoordig heel wat geknoeid met de telefoon. En dat dit niet allemaal volgens de regels gaat, die de PTT heeft opgesteld, zal wel duidelijk zijn!

Een kort overzicht van deze regels mag in dit speciale telefoonnummer van RB niet ontbreken!

### Telefoon in rust

Als de hoorn op de haak ligt is alleen de serieschakeling van de belcondensator en de bel tussen de aansluitklemmen van de telefoon opgenomen. De telefoon is dus voor gelijkstroom niet aanwezig en dat moet ook zo blijven, want dit is de manier waarop de centrale aan de weet komt of de hoorn wel of niet wordt opgenomen. Men mag dus nooit ofte nimmer een resistieve belasting tussen de a en b draden van de lijn opnemen. De ongeveer 60 V grote lijnspanning veroorzaakt dan immers een stroom en als deze stroom te groot wordt gaan er in de centrale allerlei relaisjes klapperen om een lijn voor uw telefoon te reserveren. Dit lijkt een voor de hand liggende en zeer redelijke eis, het is immers volstrekt zinloos in het toch al overbezette Nederlandse net lijnen te reserveren voor abonnees die op dat moment niets met hun telefoon van plan zijn. Toch bezit ondergetekende een elektronische telefoon die is uitgerust met een

„niet storen“-knopje. Als dat wordt ingedrukt kan men, volgens de handleiding, niet meer worden gestoord door inkomende gesprekken. Het indrukken van dit knopje heeft tot gevolg dat een LED'je vrolijk gaat blozen met een intensiteit waar toch al snel een 20 mA voor nodig is. En omdat dit apparaat geen voeding heeft kan deze LED-stroom alleen maar uit de PTT-lijn komen. Dus even de oscilloscoop op de lijn gezet en ja hoor, van zodra dit knopje wordt ingedrukt verschijnt het „lijn vrij“-signaal en even later de bezettoon op de lijn! Je kunt dus bij deze telefoon net zo goed de hoorn uren lang naast het apparaat leggen als je niet wil worden gestoord!

Eerste voorwaarde die dus aan schakelingen die over het net worden aangesloten wordt gesteld is dat de gelijkstroomweerstand oneindig hoog is zolang de hoorn op de haak blijft. Als de telefoon opgenomen is heeft deze zelf een vrij lage gelijkstroomweerstand en dan maakt het

niet meer uit als men enige tientallen kilo-ohms parallel schakelt. Om enig idee te geven van de belasting die op het net wordt gezet bij het van de haak nemen van de hoorn zij vermeld dat een gemiddelde telefoon tussen de 40 en 50 mA gelijkstroom uit het net trekt.

### Galvanische scheiding

Schakelingen die over het net worden gezet kan men in twee grote groepen indelen. De eerste groep is alleen met het PTT-net verbonden en haalt de eventueel noodzakelijke voedingsspanning uit dat net. Typisch voorbeeld is de elders in dit nummer beschreven „Elektronische telefoonbel“. Zulke schakelingen kunnen gerust rechtstreeks ofte wel galvanisch met het net worden verbonden. Dat betekent dat de lijn-aders door middel van weerstanden en condensatoren met de schakeling kunnen worden gekoppeld. Een tweede typisch voorbeeld van zo'n losstaande schakeling is een tweede telefoon die men op de lijn aansluit.

Alle andere schakelingen verbinden echter de lijn met één of meerdere externe apparaten, die bovendien vaak een eigen voeding hebben, al dan niet uitgerust met een voedingstrafo. Het is verboden dit soort schakelingen galvanisch met het net te koppelen. Typische voorbeelden van dit soort schakelingen zijn modems, telefoonbeantwoorders, tele-babyfoons, automatische alarmoproepsystemen en telefoonversterkers.

Men kan op drie verschillende manieren voldoen aan de eis van niet galvanische koppeling:

- Akoestisch, door een microfoontje in de buurt van het hoornluidsprekertje aan te brengen en een luidsprekertje in de buurt van de hoornmicrofoon. Vooral modems, die heten dan akoestische modems, maken nogal eens van dit principe gebruik. Nadeel is de vrij grote storingsgevoeligheid omdat de datastroom ernstig kan worden verminkt als men gedurende een transmissie tegen de hoorn stoot.

- Elektromagnetisch, bijvoorbeeld door een oppikspoeltje op een geschikte plaats op de behuizing van de telefoon te plakken of door een scheidingstransformator tussen de lijn en de externe schakelingen op te nemen. Goedgekeurde direct gekoppelde modems werken volgens dit laatste principe.
- Optisch, door bijvoorbeeld het belsignaal op de lijn om te zetten in een gelijkstroom die de infrarode LED in een optische koppeling laat oplichten en deze lichtstraal en dus de aanwezigheid van het belsignaal te detecteren met de fototransistor die in dezelfde optische koppeling aanwezig is. Apparatuur die zichzelf inschakelt als er wordt opgebeld, zoals telefoonbeantwoorders en zogenaamde „autoanswer“-modems, maken van dit principe gebruik.

### Symmetrische belasting

Het telefoonnet kan worden beschouwd als een symmetrisch netwerk met een typische impedantie van  $600 \Omega$ . Om een heleboel erg technische redenen wil de PTT die situatie graag zo houden. Het is dus absoluut verboden een belasting op te nemen tussen één van de signaaladers a of b en de aarde. Er ontstaat dan een asymmetrische belasting van het net en één van de nadelen van een erg asymmetrisch belast net is bijvoorbeeld dat men de kostenpulsjes gedurende een gesprek kan horen.

De eis van symmetrische belasting is een tweede reden waarom de signalen van het net via een scheidingstransformator mogen worden afgetapt.

Moet men om de één of andere reden toch belasten tussen één van de aders en de aarde, bijvoorbeeld om de kostenpulsjes te detecteren, dan moet men beide aders met een identieke impedantie afsluiten naar de aarde, zodat het net symmetrisch wordt belast. Dit principe wordt toegepast in de officiële kostentellers, die door de PTT worden geleverd en in de in dit nummer beschreven „Elektronische kostenteller“.

### Maximale signaalsterkte

Modems en telefoonbeantwoorders sturen een wisselspanningssignaal op de lijn. Nu is het PTT-net tamelijk gevoelig voor oversturing en vandaar dat de PTT normen heeft gesteld aan het maximale signaal dat men op de lijn mag zetten. Technisch gesproken mag het niveau van op de lijn geïnduceerde signalen niet groter zijn dan  $-9$  dBm. Nu is dat een grootheid die de

meeste lezers niets zal zeggen en vandaar dat wij deze waarde even hebben omgerekend naar meer bekende begrippen. Het komt er op neer dat als men de „zender“, meestal de secundaire van de scheidingstrafo die de signalen van het net haalt en op het net zet, belast met een weerstand van  $600 \Omega$  (simuleren van de lijnimpedantie) er niet meer dan  $275$  mV effectief over deze secundaire mag ontstaan. Men zal dus aan de primaire kant een niveaubegrenzer moeten inbouwen, die er voor zorgt dat er secundair nooit meer spanning kan verschijnen dan de genoemde waarde.

### Automatische verbinding tussen net en telefoon

Modems en telefoonbeantwoorders worden opgenomen tussen het PTT-net en de telefoon. In de meeste gevallen is zo'n apparaat ingebouwd in een kast, waarop men de telefoon moet aansluiten en waaruit een kabeltje ontspruit dat met het PTT-net wordt verbonden. De PTT stelt als eis dat in uitgeschakelde toestand van het apparaat of bij het inschakelen daarvan het net met de telefoon verbonden blijft. Alleen een bewuste of automatische actie, bijvoorbeeld het bedienen van een omschakelaar op de modem of het detecteren van het belsignaal bij een beantwoorder, mag de verbinding tussen het net en de telefoon verbreken en het apparaat in plaats van de telefoon op de lijn schakelen.

### Een minuut limiet

Een volgende voorname eis is dat apparatuur die zichzelf op het net schakelt de verbinding tussen het net en de telefoon automatisch herstelt als er gedurende maximaal een minuut geen bruikbaar signaal wordt ontvangen. Daarbij moet de telefoon in de stand „hoorn op de haak“ worden geschakeld, zodat de lijn wordt verbroken en klaar is om een nieuw gesprek te ontvangen. Deze eis wordt natuurlijk ingegeven door de wens een lijn niet langer bezet te houden dan strikt noodzakelijk is.

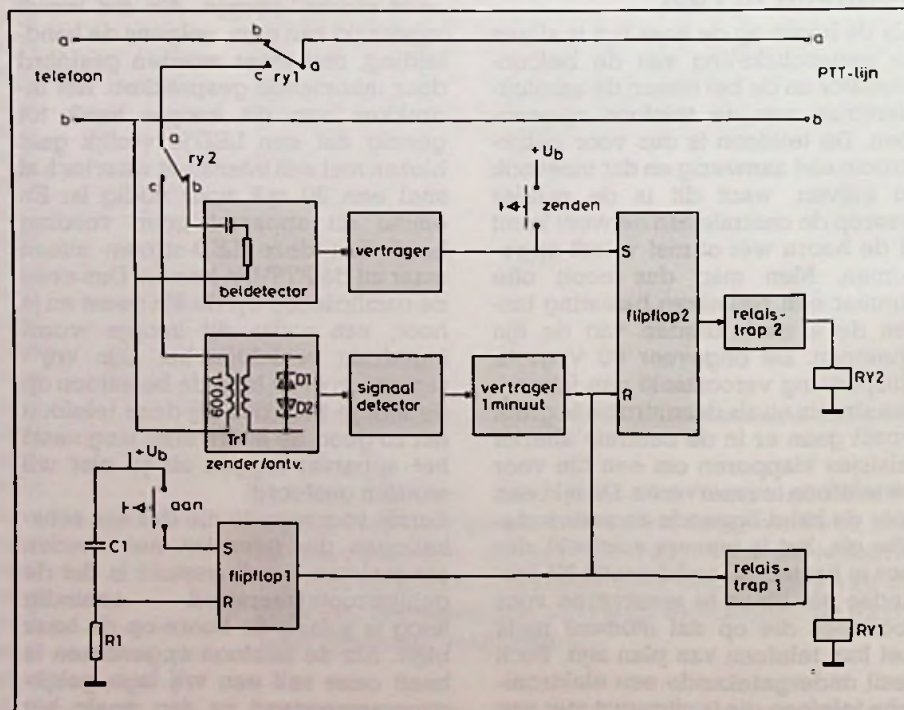
### Schematische interface

Aan de hand van de besproken eisen kan men een universeel bruikbare, maar zeer schematische basisschakeling opstellen. Een soort algemene richtlijn, die iedereen die iets aan het PTT-net wil hangen als gids kan gebruiken.

Het schema is getekend in afb. 1. De schakelaars (ry1 en ry2) van de twee relais zijn in de ruststand getekend.

Als het apparaat is uitgeschakeld is de PTT-lijn via de contacten a en b van ry1 rechtstreeks en uitsluitend met de telefoon verbonden. Het apparaat is dus losgekoppeld van het net. Deze situatie moet gehandhaafd blijven als men het apparaat inschakelt. Vandaar dat de resetingang van flipflop 1 is uitgerust met een automatische inschakelingreset. Bij het verschijnen

Afb. 1 Algemene gids voor het ontwerpen van rechtstreeks op het PTT-net aangesloten schakelingen.





van de voedingsspanning  $+U_b$  ontstaat er een smalle puls op de R-ingang, waarvan de lengte wordt bepaald door de tijdconstante  $\tau$  van de kring R1-C1.

Door het bedienen van de aanknop wordt de flipflop geset en wordt RY1 bekrachtigd. Het uitgangssignaal van deze flipflop reset flipflop 2, zodat RY2 in ieder geval in de getekende stand terecht komt. De PTT-lijn wordt nu via de contacten a en c van ry1 en a en b van ry2 met de beldetector verbonden. Deze moet een seriecondensator hebben, zodat de lijn nog niet resistief wordt belast.

Deze situatie blijft bestaan totdat men op de drukknop zenden drukt of totdat er een belsignaal op de lijn wordt gedetecteerd. Beide acties veroorzaken een setpuls voor flipflop 2, zodat RY2 aantrekt en schakelaar ry2 omschakelt. Het is verstandig de beldetector af te sluiten met een tijdvertrager van ongeveer tien seconde, zodat degene die opbelt eerst enige malen de verbindingstoon hoort alvorens de verbinding wordt gemaakt.

Door het omschakelen van ry2 wordt de PTT-lijn verbonden met scheidingstrafo Tr1 van de zender-ontvanger, die uiteraard een resistieve

belasting moet vormen. Over de rechter wikkeling van deze trafo staan twee anode tegen anode geschakelde zenerdioden, die een dubbele functie hebben. Op de eerste plaats zorgen zij ervoor dat de schakeling van de zender-ontvanger niet wordt beschadigd als er grote stoerpulsen via de lijn binnen komen. Op de tweede plaats moeten deze onderdelen zo worden geselecteerd, dat zij het maximale signaal over de linker wikkeling van de trafo begrenzen op de maximaal toegestane effectieve waarde van 275 mV.

De signaaldetector ontvangt zowel het uitgezonden als het ontvangen signaal. Als er gedurende één minuut geen signaal aanwezig is stuurt de één-minuut-vertrager de reset van flipflop 2, waardoor RY2 afvalt en de beldetector weer met de lijn wordt verbonden. De gelijkstroomkring wordt onderbroken, de centrale sluit de verbinding en de lijn is weer vrij.

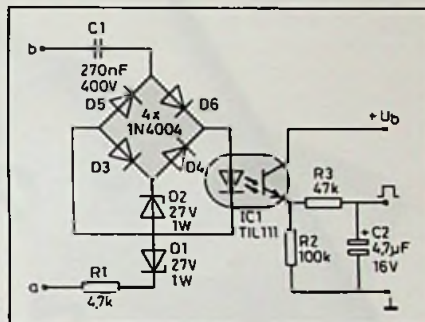
### Beldetector

Een praktisch bruikbaar schema van een optische beldetector is getekend in afb. 2.

Het belsignaal wordt via de onvernij-

delijke 400V-condensator C1, twee zenerdioden D1 en D2, die kleine stoorsignalen sperren, en beveiligingsweerstand R1 aan een bruggeleijkrichter aangeboden. De gelijkgerichte spanning stuurt, bij aanwezigheid van een belsignaal op de ingang, een stroom door de LED van de optische koppeling IC1. Het geleiden van de fototransistor wordt gedetecteerd door deze halfgeleider in een emittervolgenschakeling op te nemen. Over R2 ontstaat een pulserende gelijkspanning, die door middel van netwerkje R3-C2 worden omgezet in een mooie positieve puls.

Afb. 2 Praktische schema van een optische gekoppelde beldetector.



Nieuw: Elektronica voor iedereen. Ontdek wat je met elektronica kan doen.

## Elektronica voor iedereen



A. J. Dirksen

fl. 27,75  
Bfr. 555

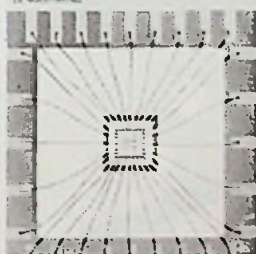
8e druk/1986/180 pag.  
ISBN 90 6082 247 1  
Bestelnummer 011102

Een praktische en boeiende inleiding tot de elektronica-wereld. Aan de hand van veel praktische voorbeelden ontdek je de mogelijkheden van elektronica.

Bestel vandaag nog:

Zo worden halfgeleiders gemaakt .....

## ING. D.J.F. SCHEPER HALFGELEIDER- TECHNOLOGIE



fl. 23,65  
Bfr. 473

1e druk/1981/127 pag.  
ISBN 90 6082 230 7  
Bestelnummer 033313

Halfgeleidertechnologie geeft u inzicht in de fabricage van geïntegreerde schakelingen.

Deze Radio-, TV- en Kortegolfzenders kunt u in Europa ontvangen.



Nieuw:  
Editie 1987

fl. 29,50  
Bfr. 590

editie 1987/244 pag.  
ISBN 90 6082 267 6  
Bestelnummer 056603

Overzichtelijk gerangschikt vindt u in deze uitgave de gegevens van Europese radio- en TV-zenders alsmede uitgebreide gegevens van kortegolfzenders uit alle delen van de wereld.

## uitgeverij de muiderkring bv

Uitgeverij De Muiderkring b.v.  
Postbus 313  
1380 AH Weesp  
Tel. 02940-15210

voor België: Standaard Uitgeverij  
Belgielei 147 A  
B-2018 ANTWERPEN  
Telefoon 03/239.59.00

# Elektronische telefoonbel

JOS VERSTRATEN



Iedereen kent uiteraard de mooie, sonore melodietjes, die de bezitter van een moderne elektronische telefoon uitnodigen de hoor van de haak te nemen en zijn gesprekspartner tegemoet te treden. Een heel verschil met de onbeschaafde geluiden van de ouderwetse elektro-mechanische bel, die de standaardtoestellen van de PTT ontsiert! Wie dit onwelvoeglijk geklepel wil vervangen door meer welluidende geluiden kan beroep doen op een keur van speciaal voor dit doel ontworpen IC'tjes. In de rubriek Lezersforum is bijvoorbeeld ooit zo'n zeer eenvoudige elektronische telefoonbel met het Siemens-IC SAE0700 beschreven. Helaas blijkt dat het met de verkrijgbaarheid van die dingen slecht gesteld is! Gelukkig kan men de schakelingen, die in die speciale IC's geïntegreerd zijn, vrij eenvoudig vervangen door niet meer dan een handjevol weerstanden, condensatoren en standaard-IC's. De in dit artikel beschreven schakeling imiteert het geluid van de speciale IC's voor 100 % en kan op iedere gewenste plaats parallel op de twee aders van de PTT-lijn worden aangesloten.

**Principe**

Zoals in het artikel „De telefoon ontsluitend”, elders in dit nummer gepubliceerd, reeds werd beschreven bestaat het belsignaal uit een sinusvormige spanning met een frequentie van 25 Hz en een amplitude van ongeveer 50 V. Omdat beide aders van de lijn dit signaal in tegenfase toegevoerd krijgen en er bovendien al een vrij forse gelijkspanning tussen de aders staat, kan er een maximale spanning van ongeveer 160 V over de lijn staan tijdens het bellen! Met dit gegeven moet men terdege rekening houden bij het ontwerpen van een elektronische telefoonbel. De condensator die in serie met de schakeling moet worden opgenomen om de op de PTT-lijn aangesloten schakeling de voor de goede werking van het telefoonsysteem noodzakelijke oneindig hoge gelijkstroomweerstand te geven moet dus een doorslagspanning van minimaal 250 V= hebben. Beter nog kan men een exemplaar dat bestand is tegen 400 V= in de schakeling solderen! Het volledige schema van de elektronische telefoonbel is getekend in afb. 1. De 25Hz-belspanning wordt via een condensator van 1  $\mu$ F en 400 V= (uiteraard geen elco of tantaal!)

en een stroombegrenzingsweerstand R1 aan een bruggelijkrichter aangeboden. In de retourleiding van deze brug zijn twee anode tegen anode geschakelde zenerdioden D1 en D2 opgenomen. Deze vormen een eenvoudige sperschakeling, die signalen met een kleinere amplitude dan ongeveer 20 V de toegang tot onze elektronica ontzeggen. De brug wordt afgesloten met een kleine afvlakelco van 22  $\mu$ F en een derde zenerdiode van 18 V, die de elco en de rest van de schakeling moet beveiligen tegen onverwacht hoge spanningspieken over de PTT-lijn. De tot nu toe besproken onderdelen zorgen er voor dat er bij iedere belpuls een mooie gelijkspanning tussen de 8 en 18 V ontstaat over de elco C2. Vergeet niet dat de condensator van 1  $\mu$ F een niet te verwaarlozen impedantie heeft bij een frequentie van 25 Hz en dus zijn partijtje meeblaast in het reduceren van de veel te hoge belspanning tot een verwerkbaar waarde. De spanning over elco C2 wordt als voedingsspanning gebruikt voor de rest van de schakeling en het komt er dus in feite op neer dat deze rest door het pulserende belsignaal een bepaalde tijd wel en een bepaalde tijd niet met de voedingsspanning

wordt verbonden. Een eenvoudigere manier om de elektronische bel te synchroniseren met het belsignaal is niet te verzinnen!

**Toonopwekkend gedeelte**

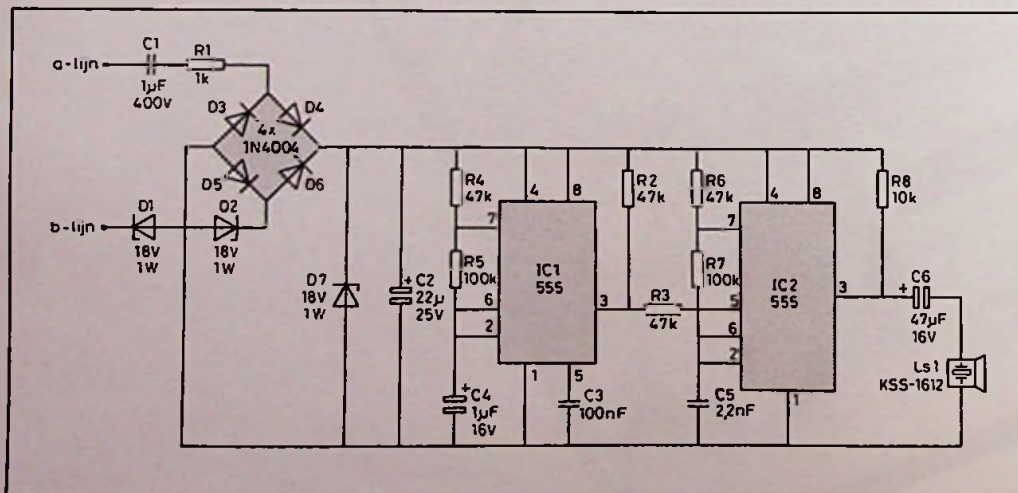
Het typische geluid van een elektronische bel ontstaat door de frequentie van het signaal dat men aan het luidsprekertje toevoert zeer snel heen en weer te laten springen tussen ongeveer 1,8 en ongeveer 2,2 kHz. Deze frequenties zijn niet alleen gekozen vanwege het wel-luidende resultaat! Het blijkt namelijk dat de meeste piëzo-keramische resonatoren, die als luidsprekertje worden toegepast, een resonantiepiek in dit frequentie-gebied hebben en bijgevolg het meeste volume produceren.

Een frequentiegemoduleerde generator bestaat uit twee astabiele multivibratoren. De ene levert de eigenlijke geluidsfrequentie, de tweede levert een stuurspanning of-stroom aan de eerste, waardoor de frequentie wordt gemoduleerd. De schakeling van onze telefoonbel volgt deze algemene ontwerpregel wel heel letterlijk op. De twee astabiele multivibratoren zijn op de bekende manier

samengesteld rond 555-timertjes, waarbij twee weerstandjes en één condensator zowel de frequentie als de duty-cycle van het uitgangssignaal bepalen. Het enige verschil tussen beide multivibratoren is dat de modulatie-ingang van de eerste door middel van condensator C3 wordt ontkoppeld en dat de gelijknamige ingang van de tweede wordt gestuurd uit de uitgang van de eerste. De waarde van weerstand R3 bepaalt de modulatie diepte, dit is het frequentieverschil  $\Delta f$  tussen de hoge en de lage toon. De snelheid waarmee de frequentie omschakelt is afhankelijk van de waarde van condensator C4, het toongebied wordt ingesteld door condensator C5. De hoge impedantie van condensator C1 heeft tot gevolg dat de schakeling maar weinig vermogen kan leveren. Het aansluiten van een gewone laagohmige luidspreker op de uitgang van IC2 is dan ook uit den boze. Zelfs met een luidsprekertje van 120  $\Omega$  valt de voedingsspanning over C2 terug tot slechts ongeveer 1,5 V! Het enige dat erop zit is gebruik te maken van piëzo-keramische resonatoren, die een tamelijk hoge geluidsof-brengst en een relatief hoge impedantie hebben.

Bij het proto-type werd een KSS-1612 van Kingstate toegepast, maar in principe kan men iedere „naakte” resonator gebruiken, die maximaal 18 V kan verwerken. Met „naakt” wordt bedoeld dat men een resonator zonder ingebouwde oscillator moet kopen. Let daar erg goed op! Verschillende fabrikanten leveren resonatoren met en zonder oscillator in precies dezelfde behuizing, met als enig verschil dat een resonator met oscillator op een gelijkspanning wordt aangesloten en dan uit zichzelf een toontje gaat opwekken.

Afb. 1 Volledig schema elektronische telefoonbel.



**Onderdelenlijst****Weerstanden**

R1	1 k $\Omega$ , 1/4 W
R2, R3, R4, R6	47 k $\Omega$ , 1/4 W
R5, R7	100 k $\Omega$ , 1/4 W
R8	10 k $\Omega$ , 1/4 W

**Condensatoren**

C1	1 $\mu$ F, 400 V, MKS-4
C2	22 $\mu$ F, 25 V, print-elco
C3	100 nF, MKH
C4	1 $\mu$ F, 16 V, print-elco
C5	2,2 nF, MKH
C6	47 $\mu$ F, 16 V, print-elco

**Halfgeleiders**

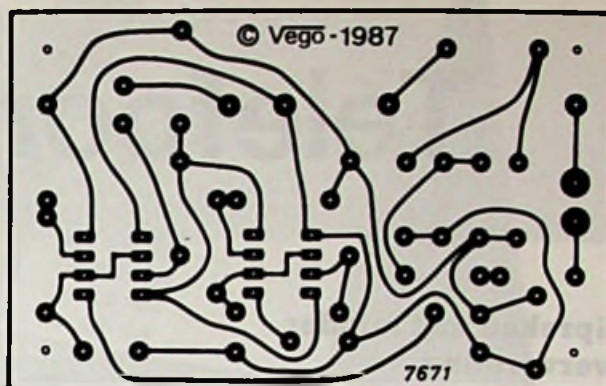
D1, D2, D7	18 V, 1 W, zenerdiode
D3, D4, D5, D6	1N4004
IC1, IC2	555, timer

**Diversen**

- 1 $\times$  KSS-1612 piëzo-keramische resonator.
  - 2 $\times$  IC-voetje, 8 pennen.
  - 1 $\times$  tweepolig printkroonsteentje, 5mm-raster.
- Printplaat 7671, te bestellen bij De Muiderkring te Weesp vóór 30 juni 1987.

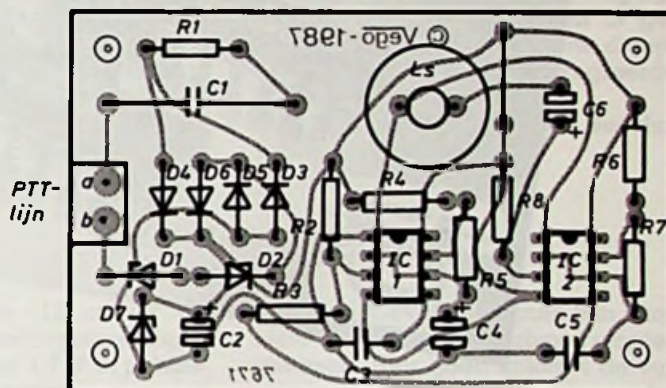
**RB-printservice**

Deze print kan worden besteld vóór 30 juni 1987 door f 10,25 over te maken op gironr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Weesp met vermelding van printnr. 7671.



Afb. 2 Printontwerp, schaal 1 : 1.

Afb. 3 Onderdelenopstelling telefoonbel.

**Bouw van de schakeling**

De volledige schakeling van de elektronische telefoonbel kan op het printje van afb. 2 worden ondergebracht. Probleemloze werking is verzekerd als men zich aan de onderdelenopstelling van afb. 3 houdt. Het enige moeilijke onderdeel is condensator

C1. Nogmaals zij er op gewezen dat het absoluut verboden is een elco van 1  $\mu$ F te gebruiken of een gewone MKH-condensator toe te passen. Deze hebben bij deze waarde immers slechts een doorslagspanning van 100 V! Men doet er het beste aan een gemetaliseerde polyester condensator op

te scharrelen, WIMA levert deze bijvoorbeeld onder de code MKS-4, zowel in een uitvoering van 250 als 400 V=. De goede werking van de schakeling kan worden getest door een gelijkspanning van 10 V over zenerdiode D7 te zetten. Het typische geluid moet nu continu klinken.

Dank zij de gelijkrichterbrug maakt het niets uit hoe de twee aders van de PTT-lijn met de twee ingangen van de schakeling worden verbonden.

Men kan dus eventueel een ongecodeerd tweelingsnoer gebruiken om de PTT-kabel te verlengen.

## Gevaarlijke batterijen

Alkaline- en lithiumbatterijen kunnen tot viermaal langer mee en kosten maar weinig meer dan gewone batterijen. Maar de normale chemische reacties in zo'n batterij kunnen door verschillende invloeden (temperatuur, ompoling enzovoort) worden versneld. Door de exothermische reacties wordt de batterij verhit waardoor extra gas wordt gevormd. Deze gassen behoren via een vei-

ligheidsventiel te verdwijnen, maar in de praktijk is gebleken, dat deze ventielen wel eens weigeren. De batterij ontploft dan.

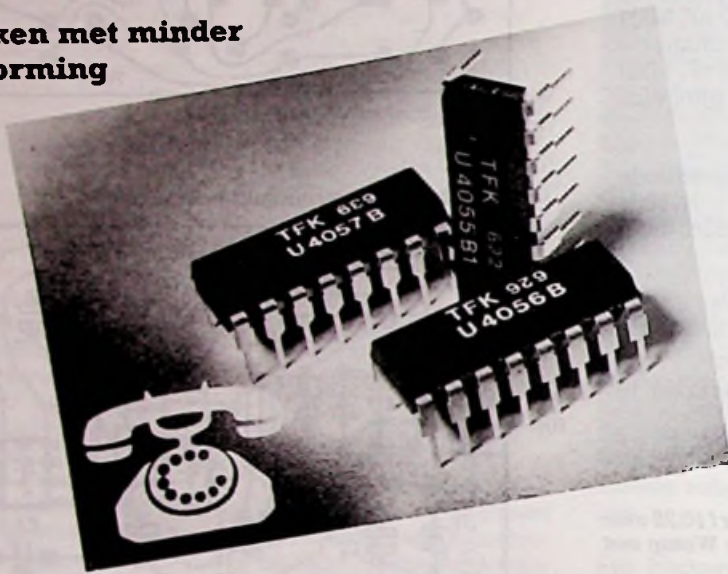
De bekende knooppellen hebben voor kleine kinderen een grote gelijkennis met snoepjes. Mocht zo'n cel in een maag verdwijnen, dan kan door corrosie de zeer giftige inhoud van de batterij vrij komen.

Een handige folder over het veilig ge-

bruik van de bovengenoemde batterijen is gratis verkrijgbaar bij de Stichting Consument en Veiligheid te Amsterdam. Volgens fabrikant Varta zijn de kansen op explosiegevaar klein als de batterijen op een goede manier worden gebruikt. De gewone alkalinebatterij is niet oplaadbaar; wordt de batterij wel opgeladen, dan wordt de chemische reactie in de batterij versneld.

# Telefoonnieuwtjes

## Spreeken met minder vervorming



Het is niet alleen van belang dat een verbinding goed, snel en zonder storingen tot stand komt. Voor een goede uitwisseling van informatie is het zeker zo belangrijk dat de vervorming tijdens het gesprek tot een minimum wordt beperkt. Telefunken heeft daarvoor drie nieuwe spraakcircuits ontworpen, die overal toegepast kunnen worden waar een omzetting van vier op twee draden nodig is, namelijk in het telefoontoestel, in de modem en in de automatische telefoonbeantwoorder. Gezien de geringe spanningsval over het IC (1,8 V) is het mogelijk twee toestellen parallel te gebruiken. Bij een voedingsspanning van 3 V nemen de schakelingen slechts 5mA op.

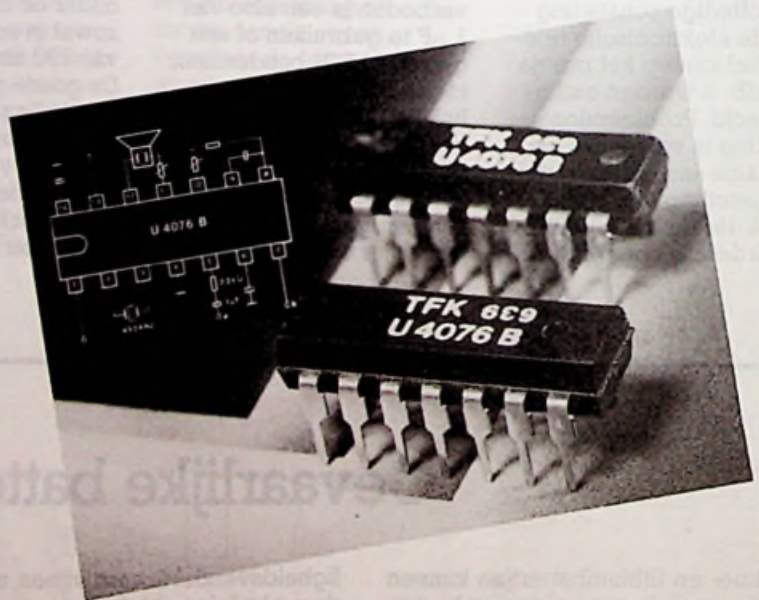
Inl.: AEG-Telefunken, Amsterdam, tel. 020-3116333.

## Philips communicatiemodule

Onder de naam NMS1255 heeft Philips een communicatiemodule ontwikkeld voor MSX-computers. De module die al van een telefoonsteker is voorzien zodat gebruik in plaats van of parallel aan een telefoontoestel tot de mogelijkheden behoort. De op 3,5 inch diskette meegeleverde software ondersteunt verschillende protocols waaronder Viditel en opent tevens de mogelijkheid tot „down loading“ van programmatuur. De besturing wordt geheel vanuit de computer uitgevoerd zodat er geen externe bedieningselementen op de module, die de CCITT-normen V21 en V23 ondersteunt, voorkomen.

Inl.: Philips Nederland BV, Eindhoven, tel. 040-784478.

## Elektronische telefoonbel



Mechanische bellen worden in telefoontoestellen steeds vaker verwisseld door elektronische. Met het Telefunken-IC U4076B is dat betrekkelijk eenvoudig. Het IC is, met behulp van een externe luidspreker en een 455kHz-kristal, in staat tot het genereren van drie toontjes met een frequen-

tie van respectievelijk 800, 1067 en 1333 Hz. Het schakelcircuit heeft een gemeenschappelijke ingang voor de herkenning van frequentie en amplitude en is daardoor in staat de „bel“ exact in en uit te schakelen.

Inl.: AEG-Telefunken, Amsterdam, tel. 020-3116333.



### Single chip digitale telefoon

Mitel Semiconductor introduceert de MT8994/5 digitale telefoonchip (D-phone), een complete telefoon geproduceerd in „low-power ISO-CMOS”.

Een directe aansluiting op standaard-telefooncomponenten zoals handset, microfoon en luidspreker zijn mogelijk en ook de luidspreekende functie wordt gerealiseerd zonder extra componenten.

De MT8994/5 D-phone draagt zelf zorg voor het genereren van tonen (DTMF) en het opwekken van de beltoon. Bovendien is de chip compatibel met microprocessorbusstructuren van Motorola en Intel, alsmede Mitel's eigen ST-bus. Een Filter-Codes op de chip draagt zorg voor conversie van de PCM-signalen naar analog en vice versa, zowel volgens Amerikaanse (Mu-law, MT8994) als Europese (A-



law, MT8995) richtlijnen. Indien toegepast in combinatie met de MT8930 SNIC (Subscriber Network Interface Circuit) en/of de MT8972 DNIC (Digital Network Interface Controller), draagt de D-phone zelfstandig zorg voor full-duplexcommunicatie.

De D-phone zal naar verwachting zijn toepassingen vooral vinden in geavanceerde digitale telefoons, draadloze verbindingen en geïntegreerde spraak/data-terminals.

Inl.: Mitel Telecomponents Benelux BV, tel. 01751-77338.

### IC-familie voor telefoonnummerkiezers

Met behulp van monolithische CMOS-IC's in siliciumpoorttechniek heeft Motorola een familie nummerkiezers ontwikkeld, waarbij de toetsaanslagen worden omgezet in elektrische pulsen of in dubbeltoons multi-frequentiesignalen. De MC-145409 is een pulskiezer met een herhalingsmogelijkheid voor 17 cijfers. De MC145410 is een puls/toonkiezer voor 21 cijfers voor eenmalig of herhaald kiezen en pauzeren. Met de MC145412 en MC145413, die eveneens werken volgens het puls/toonprincipe, kunnen 18 cijfers worden gekozen. Deze chips beschikken over een repeteermogelijkheid van het laatstgekozen telefoonnummer en een geheugen voor het vastleggen van negen 18-cijferige telefoonnummers. Tijdens het bellen wordt een 500Hz-grondtoon teruggevoerd naar het toetsenbord. Alle nummerkiezers kunnen door een microprocessor worden bestuurd.

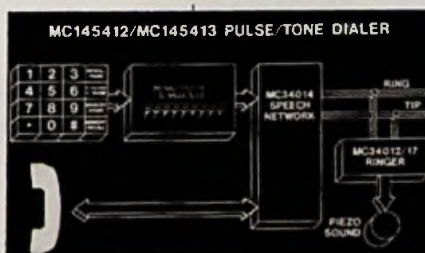
De MC145410, de -12 en de -13 werken nog op voedingsspanningen die mogen dalen tot 1,7 V in pulsbedrijf zonder geheugenverlies en van 2,5 tot 6 V in toonbedrijf. Deze puls/toonkiezers werken met een 3 x 4 of 4 x 4 toetsenbord. Wanneer een 4 x 4 toetsenbord wordt toegepast, dient kolom vier voor alle specifieke functies van de nummerkiezers zoals repeteren van het laatste telefoonnummer, vier seconden oproeppauze inlassen, omschakelen tussen puls- en toonkiezen en terug, 0,6 seconden haakschakelaar-„flash” enz.

Met de MC145412 kunnen tien nummers van 18 cijfers herhaald worden gekozen. Hier geeft kolom 4 de volgende extra's: repeteren van het laatstgekozen telefoonnummer, vier seconden oproeppauze, opslaan van nummers in het geheugen en oproepen van nummers vanuit het geheugen.

De laatste uit de rij, de MC145413 biedt bovendien de mogelijkheid om via het toetsenbord om te schakelen tussen puls- en toonkiezen.

De MC145409 is een pulskiezer met repeteermogelijkheid en hier kunnen 17 cijfers in het repeteergeheugen worden opgeslagen. Dit component maakt gebruik van een goedkope RS-oscillator van 4 kHz en werkt met een voedingsspanning van 2,5 tot 6 V, waarbij de spanning direct van de telefoonlijn kan worden betrokken.

Inl.: Diode, Houten, tel. 03403-91234 en Manudax, Heeswijk, tel. 04139-2951.



## Steeds lagere chipweerstanden bij MOSFET's

In de afgelopen tien jaar zijn de technici erin geslaagd om de chipweerstand van MOSFET's aanzienlijk te verlagen. In 1977 was de chipweerstand nog 4 Ω. Vooral voor hoogvermogens-MOSFET's is dit van groot belang. Niet alleen dissiperen de MOSFET's hierdoor minder vermogen, ze kunnen ook in kleinere

behuizingen worden gebouwd. Dit werkt dan weer kostenbesparend. De voornaamste redenen voor de weerstandverlaging zijn het bereiken van een veel hogere materiaaldichtheid en een veel gelijkmatigere verdeling van het halfgeleidermateriaal. Ook de verbetering van het chipontwerp heeft hieraan bijgedragen.

Voor de gebruiker heeft de weerstandverlaging ook een aantal nadelen. Eén ervan is dat de chipweerstand van MOSFET's zo laag is, dat de ontwerper van printen, rekening moet gaan houden met de weerstand van de koperbanen.

# Twee op één lijn

JOS VERSTRATEN



Nu zowat iedereen in Nederland een telefoon heeft en de markt dus volkomen verzadigd is, heeft de commercie een nieuwe afzet gecreëerd: de tweede telefoon!

Spotgoedkope elektronische toestellen worden in allerlei vormen op iedere hoek van iedere straat aangeboden en waarschijnlijk hebben er al tien- zonet honderdduizenden van deze apparaatjes een eigenaar gevonden.

Aansluiten is kinderlijk eenvoudig: de twee draadjes op de twee aders van de PTT-lijn schakelen en klaar is Kees. De elektronica staat dan gewoon parallel over het officiële PTT-toestel, een situatie die in feite niet mag, maar waar het staatsbedrijf weinig tegen kan uirichten.

**Elektronisch alternatief**

Toch heeft deze parallel-schakeling een aantal nadelen. Op de eerste plaats kan het gebeuren dat de bel in het PTT-toestel zachtjes gaat rinkelen op het ritme van de kiespulsen, die door de elektronische telefoon op de lijn worden gezet. Hetgeen verstrooide huisgenoten of kinderen, dol op de telefoon, er toe brengt de telefoon op te nemen in de veronderstelling dat men wordt opgebeld. Op de tweede plaats kan men het gesprek met het tweede toestel af luisteren, zodat het nauwelijks nog met fatsoen mogelijk is telefonisch te roddelen over medebewoners! De officiële door de PTT ondersteunde systemen om twee apparaten op een lijn aan te sluiten vragen een heleboel bedradingen in huis en zijn tamelijk ondoorzichtig. Bovendien zijn een aantal van deze systemen niet uit te voeren met de goedkope tweedraads apparaten. Hetgeen tot gevolg heeft dat men de onbevredigende situatie maar verder laat woekeren. Maar dit hoeft nu niet meer! Met de in dit artikel beschreven eenvoudige schakeling, die uit welgeteld 14 elektronische onderdelen bestaat, kan men een ideaal parallel-systeem realiseren, dat bovendien de eenvoud zelf is. Het printje heeft zes aansluitingen: twee daarvan ontvangen de PTT-lijn, twee gaan naar toestel 1 en de twee laatste naar toestel 2.

Het schakelingetje biedt de volgende mogelijkheden:

- Bij een inkomend gesprek gaan de bellen in beide toestellen rinkelen.
- Het toestel dat het eerst wordt opgenomen neemt het gesprek aan en schakelt het tweede toestel uit, zodat af luisteren is uitgesloten.

- Men kan het gesprek omzetten naar de tweede telefoon door eerst deze te laten opnemen en nadien bij nummer 1 de hoorn op de haak te leggen.
- Bij een uitgaand gesprek schakelt de telefoon die het eerst wordt opgenomen de tweede uit, zodat de bel niet mee-rinkelt met de kiespulsen.

**Schema**

Hoewel het schema van deze automatische omschakelaar zeer eenvoudig is, kijk maar naar afb. 1, vergt het toch enige studie om de werking te doorgronden. In feite draait ook hier alles om het basis-idee achter het automatische telefoonverkeer. In rust, dus met hoorn op de haak, staat er een condensator in serie tussen de aansluitingen van de telefoon en heeft het apparaat een oneindig hoge gelijkstroomweerstand. Neemt men de hoorn op, dan schakelt de interne haakschakelaar een resistieve belasting tussen de aansluitingen a en b en valt de gelijkstroomweerstand van het apparaat dus terug tot een meetbare waarde. Het gevolg is dat er door de keten een gelijkstroom gaat lopen, omdat er in de

centrale een gelijkspanning tussen de aders a en b wordt aangesloten. In het schema van afb. 1 zijn de twee relaischakelaars in rust getekend, dus in de positie die zij hebben bij een niet bekrachtigd relais. De werking is het gemakkelijkst te doorgronden door de stroomloop in het schema na te gaan in verschillende situaties.

**Beide toestellen in rust**

De haakschakelaars staan in de getekende stand, de belcondensator is in de keten opgenomen, er vloeit geen gelijkstroom door de telefoons. Omdat de b-aansluitingen van de telefoons rechtstreeks verbonden zijn met de b-aansluiting van het net, is het volledige systeem stroomloos, een eis die door de PTT wordt gesteld.

**Er wordt opgebeld**

Er wordt een wisselspanning op de lijn gezet. Stel dat de a-lijn positief is ten opzichte van de b-lijn. Er vloeit nu een stroom via D1, C1, D4, ry2, a-2, bel-2, 2-C, b-2 naar de b-lijn. De bel van de onderste telefoon wordt dus geactiveerd. Op dezelfde manier kan men de stroomloop voor de bovenste telefoon nagaan, men zal vaststellen dat het wissel-

spanningssignaal via de bruggelijkrichter D5 t.e.m. D8, condensator C2 en relaischakelaar ry1 naar telefoon-1 wordt geleid. Als de polariteit van de wisselspanning omkeert heeft dit enkel tot gevolg dat de overige dioden in de twee bruggen gaan geleiden. Kortom; beide telefoons gaan bellen!

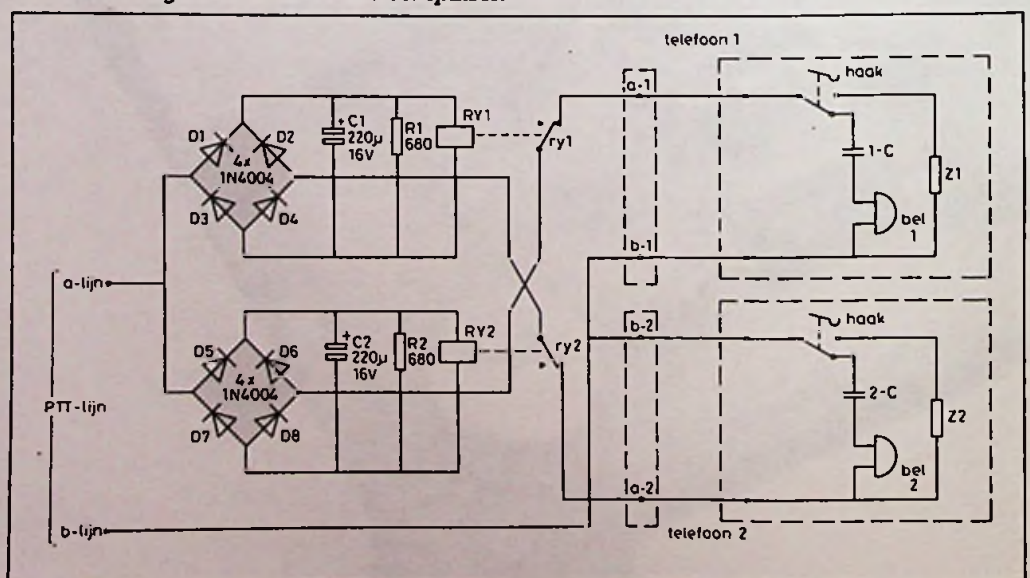
**Telefoon-1 wordt opgenomen**

De haakschakelaar staat in de bovenste stand, de resistieve en inductieve belasting Z1 wordt tussen a-1 en b-1 geschakeld. Het gevolg is dat er een gelijkstroom door RY2 gaat vloeien, waardoor het relais wordt bekrachtigd en relaischakelaar ry2 opent. Telefoon-2 wordt uit de schakeling verwijderd.

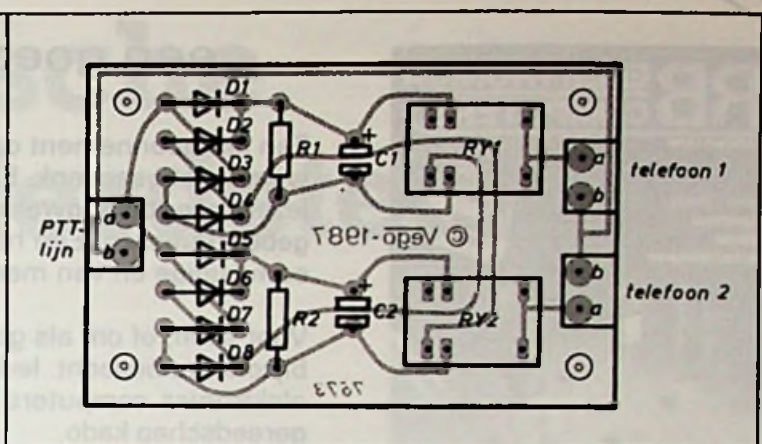
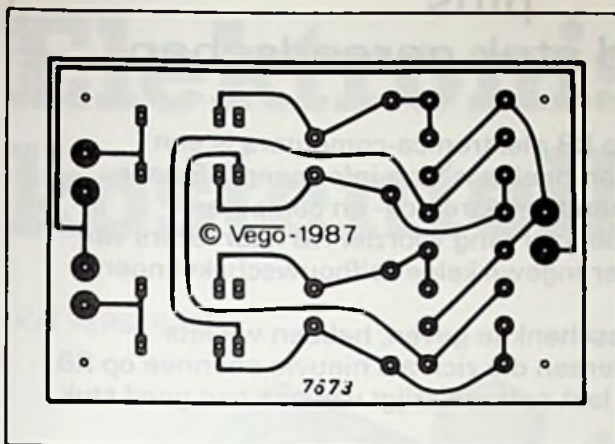
**Overzetten gesprek**

Eerst wordt telefoon-2 opgenomen, waardoor Z2 in de keten wordt geschakeld. Omdat ry2 nog steeds is geopend, heeft dat verder nog geen gevolg. Nadien legt men telefoon-1 neer. Z1 wordt uitgeschakeld, de stroom die RY2 deed aantrekken valt weg. Op het moment dat ry2 weer sluit vloeit er echter stroom door telefoon-2, afkomstig van de brug D1 t.e.m. D4 en relais RY1. Dit relais komt op,

Afb. 1 Volledig schema van de telefoonsplitser.







Afb. 2 Printontwerp, schaal 1 : 1.

Afb. 3 Onderdelenopstelling.

ry1 opent, telefoon-1 wordt losgekoppeld. Telefoon-2 neemt de verbinding over. Het omschakelen van de relais gaat zo snel dat de verbinding niet wordt verbroken.

### Bouw van de schakeling

De schakeling wordt ondergebracht op het printje van afb. 2. De onderdelen kunnen volgens afb. 3 een comfortabel plekje op de aan hun toegewezen plaats opzoeken. Uiteraard zijn de relais geen standaardonderdelen. De standaardkamrelais, die in iedere onderdelenhandel wel van het een of ander fabrikaat verkrijgbaar zijn en die gestandaardiseerde aansluitingen hebben zijn namelijk niet gevoelig genoeg voor deze toepassing. In het proto-type werden relais van het

fabrikaat Meisei toegepast, met een spoelweerstand van 700 Ω, een aansprekspanning van ongeveer 7 V en een afvalspanning van ongeveer 1,5 V. Deze miniatuurrelaisjes zijn zo gevoelig dat zij al aanspreken bij een spoelstroom van minder dan 10 mA! Deze onderdelen zitten in het leveringspakket van de firma Elincom uit Stadskanaal en iedere detaillist kan ze daar bestellen.

Het is uiteraard mogelijk afwijkende modellen van andere fabrikanten te gebruiken, voor zover althans de opgegeven specificaties overeenstemmen. Afb. 4 geeft de aansluitcode van de M3S-relais op de print zodat het zonder spoorzoekerij mogelijk is andere modellen door middel van draadjes met de print te verbinden.

### Gebruik

Over het gebruik van deze schakeling valt eigenlijk niets speciaals te vertellen. Het printje kan op iedere geschikte plaats op

de PTT-lijn worden aangesloten en door middel van twee gewone tweelingsnoeren met de beide toestellen worden verbonden.

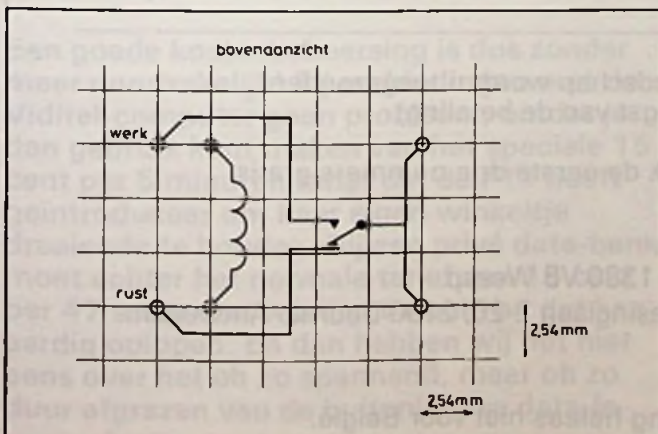
### Onderdelenlijst

<b>Weerstanden</b>	
R1, R2	680 Ω, 1/4 W
<b>Condensatoren</b>	
C1, C2	220 μF, 25 V, print-elco
<b>Halfgeleiders</b>	
D1 t.e.m. D8	1N4004
<b>Diversen</b>	
RY1 en RY2; M3S-12-H, 12 V printrelais, Meisei	
3× tweepolig printkroonsteentje, 5mm-raster.	
Printplaat 7673, te bestellen bij De Muiderkring te Weesp vóór 30 juni 1987.	

### RB-printservice

Deze print kan worden besteld vóór 30 juni 1987 door f 8,75 over te maken op giro nr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Weesp met vermelding van printnr. 7673.

Afb. 4 Aansluitcode M3S-relais, bovenzijde.



### Rectificatie

De heer J. F. R. Oudse te Epe maakte ons erop attent dat in RB van april 1987 ook pen 12 van SL1453 in afb. 2 op blz. 10 nog met de +5V-voedingsspanning moet worden verbonden.

**RB  
KADO IDEE**

## **EEN JAARABONNEMENT OP RB elektronica - computers plus een goed stuk gereedschap**



Een jaarabonnement op RB elektronica-computers is een waardevol geschenk. Een heel jaar lang informeert RB haar lezers over belangwekkende elektronica- en computer-gebeurtenissen. Een heel jaar lang voorziet RB haar lezers van eenvoudige en van meer ingewikkelde zelfbouwschakelingen.

Voor uzelf, of om als geschenk te geven, hebben wij iets bijzonders bedacht. Iedereen die zich als nieuwe abonnee op RB elektronica-computers laat noteren krijgt van ons een goed stuk gereedschap kado.

Het enige wat u hoeft te doen is onderstaande bon invullen en opsturen. Voor betaling van het abonnementsgeld ad f 55,— sturen wij u dan een acceptgirokaart.

### **GOED GEREEDSCHAP IS HET HALVE WERK!**

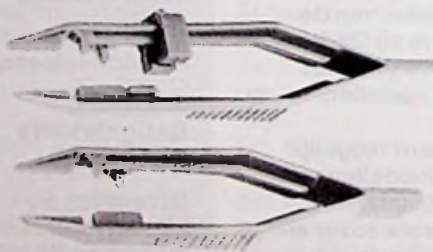
#### **A) Draadstripper**

Ideale strip- en kniptang voor vakman en hobbyïst.



#### **B) Combinatieset**

Bestaande uit 2 kunststof pincetten en 2 kunststof IC-trekkers, één voor 16- en één voor 40 pins IC.



#### **C) 30 Watt soldeerbout**

Stifttemperatuur circa 410°C, opwarmtijd 90 seconden.



**Noteer voor een nieuw abonnement op RB:**

**Stuur de acceptgirokaart (f 55,-) naar:**

---

---

---

---

---

---

Ik kies gereedschap:  Draadstripper\* (Het gereedschap wordt u toegezonden  
 Combinatieset\* na ontvangst van de betaling)  
 Soldeerbout\*  
 I.p.v. gereedschap ontvang ik de eerste drie nummers gratis.

In open envelop zonder postzegel sturen aan:

**DE MUIDERKRING BV** — Antwoordnummer 6114 - 1380 VB Weesp.

Voor België: **Drukkerij en Uitgeverij Keesing** — Keesinglaan 2-20, 2100 Deurne/Antwerpen.

Deze aanbieding geldt zolang de voorraad strekt.

\* Wegens wettelijke bepalingen geldt deze aanbieding helaas niet voor België.

# Elektronische kostentellerdetector

JOS VERSTRATEN



Modemgebruikers zullen vaak de schrik van hun leven gekregen hebben toen zij de eerstvolgende telefoonrekening na aankoop van hun „grote communicator“ uit de brievenbus visten. Zeker de eerste maanden kan je uren lang modemen zonder dat je enig besef hebt van de tijd die verstrijkt. Tijd die niet alleen wegtikt met de seconden op de klok, maar ook met de kostenpulsen die de PTT onhoorbaar, maar onverbiddelijk op de telefoonlijn zet.

Een goede kostenbeheersing is dus zonder meer noodzakelijk! Bij verbindingen met de Viditel-computer geen probleem, omdat je dan gebruik kunt maken van het speciale 15 cent per 5 minuten tarief dat de PTT heeft geïntroduceerd om haar eigen winkeltje draaiende te houden. Bij een privé data-bank moet echter het normale tarief van 15 cent per 47 seconden worden betaald en dat kan aardig oplopen. En dan hebben wij het niet eens over het oh zo spannend, maar oh zo duur afgrazen van de buitenlandse data-leveranciers.

## Principe

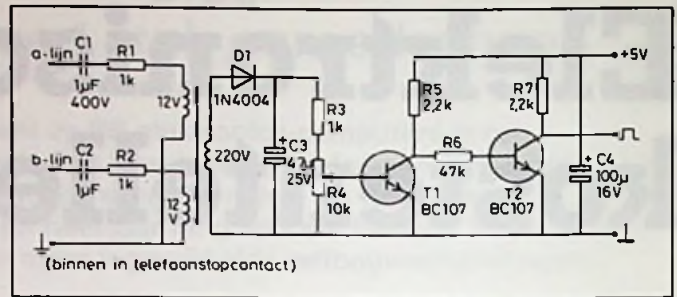
Een kostenteller is dus absoluut geen overbodige luxe en hoewel de PTT die voor het luttel bedrag van f 70,00 graag wil komen installeren en het kastje bovendien voor de spotprijs van f 3,50 per maand tot in der eeuwigheid aan je muur laten hangen, zou een elektronicus geen elektronicus zijn als hij zoiets niet graag zelf zou oplossen. Nu, dat kan en wel op een erg eenvoudige manier! In dit artikel wordt een basisschakelingetje beschreven, dat de kos-

tenpulsen op de PTT-lijn omzet in mooie TTL- of CMOS-compatibele positieve pulsjes. Het wordt aan ieders verbeelding overgelaten hoe de pulsjes verder geteld of verwerkt worden! In het elders in dit tijdschrift gepubliceerde artikel „De telefoon ontsluit“ werd reeds opgemerkt dat een kostenpuls bestaat uit enige perioden van een zeer grote wisselspanning, die zowel op ader a als op ader b van de PTT-lijn wordt gezet. Omdat de telefoon tussen

deze beide aders is aangesloten merkt het apparaat helemaal niets van deze grote wisselspanning, omdat de kostenpuls geen spanningsverschil op de lijn introduceert. Anders wordt het als wij de spanning tussen de aders van de lijn en de aarde bekijken. Daartussen is de spanning van de kostenpuls in al haar glorie te bewonderen en in principe zouden wij één van de aders capacitief aan een gelijkrichter kunnen koppelen en de gelijkgerichte spanning in een comparator vergelijken met een bepaalde drempel. Die drempel moet zo groot zijn dat alle andere lijnsignalen er onder blijven en alleen de sinussen van de kostenpuls de comparator activeren. Technische een uitstekend systeem, maar een oplossing die volstrekt onacceptabel is voor de PTT! Het gevolg is immers dat de lijn van de PTT asymmetrisch wordt belast en als er iets is waar de PTT nog een grotere hekel aan heeft dan aan al die wijsneuzen die aan hun heilige lijnen knutselen dan is het wel aan asymmetrische lijnbelastingen. Er moet dus een oplossing worden gevonden waarbij er tussen ader a en de aarde en tussen ader b en de aarde een identieke belasting staat. Waarom dus niet het principe dat de PTT zelf in haar kostentellers gebruikt geadopteerd? Daarbij worden ader a en b ieder capacitief gekoppeld met een wikkeling van een transformator. De tweede aansluiting van deze wikkelingen gaat naar de aarde. De wikkelrichting is dusdanig dat de door de kostenpuls opgewekte magnetische velden in dezelfde richting door de kern vloeien en elkaar dus versterken. In een derde wikkeling wordt een spanning geïnduceerd, die wordt gelijkgericht en gebruikt voor het activeren van het telmechanisme.

**Schema**

Het schema van de kostenpulsseparator is getekend in afb. 1. Als scheidings- en detectie-transformator wordt een gewone voedingstrafo ingeschakeld met twee secundaire wikkelingen van 12 V en 50 mA. In het proto-type werd een trafootje van het Duitse fabriekaat Spitznagel toegepast met code SPK2215/12/12, maar men kan gelijk welke soortgelijke trafo met twee volledig gescheiden secundaire wikkelingen gebruiken. Deze secundaire wikkelingen worden nu echter als primaire toegepast en ieder via de onontbeerlijke condensator van 1 µF en 400 V en de even onontbeerlijke beveiligingsweerstand aan de aders a en b aangesloten. De twee vrije aansluitingen gaan naar de aarde. En met aarde bedoelen wij de echte aarde en dus niet de met het aardingssymbool gekenmerkte aansluiting in de PTT-wandcontactdoos! In de meeste gevallen treft men de aarde-draad aan in het klemmenbordje dat zich in het



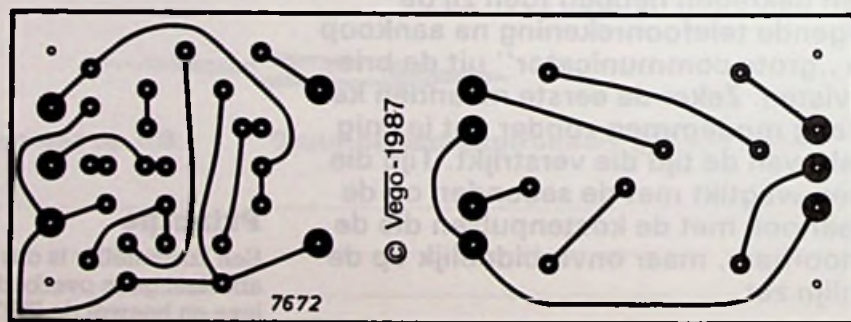
Afb. 1 Volledig schema van de kostenpulsdetector.

interne van de telefoondoos bevindt en waarmee de kabeladers met de contactdoos van de telefoon wordt verbonden. De kostenpuls wekken over de 220V-wikkeling van de trafo een spanning op, die wordt gelijkgericht met diode D1 en afgevlakt met elco C3. Omdat er bij sommige telefooncellen symmetrische stoerpulsen op de lijn ontstaan als men de hoorn opneemt en deze symmetrische storingen uiteraard door de trafo worden gedetecteerd is het noodzakelijk een

drempel in te bouwen die de op de afvlakking volgende pulsformer alleen laat reageren als de spanningpuls over de condensator een bepaalde waarde overschrijden. In dit schema is voor de meest eenvoudige drempelschakeling gekozen die maar denkbaar is: de basis van een transistor wordt verbonden met de looper van een potentiometer, die over condensator C3 is geschakeld. Men kan de looper nu zo instellen dat alleen de grotere gelijkgerichte kostenpuls de

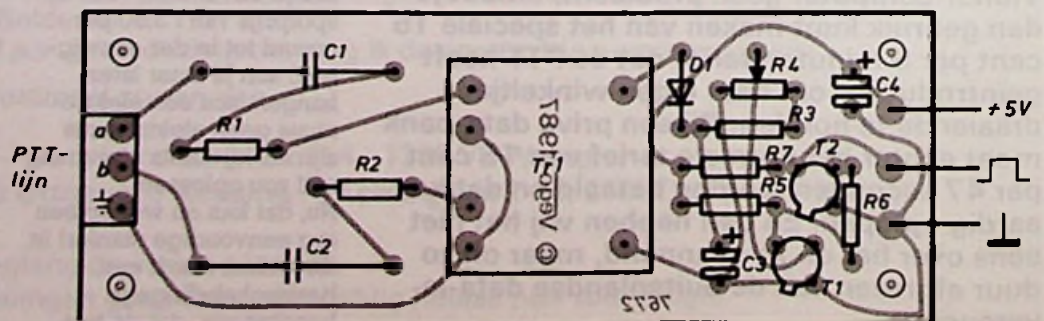
**RB-printservice**

Deze print kan worden besteld vóór 30 juni 1987 door f 10,45 over te maken op giro nr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Weesp met vermelding van printnr. 7672.



Afb. 2 Printje, schaal 1 : 1.

Afb. 3 Onderdelenplaattegrond.



**Onderdelenlijst****Weerstanden**

R1, R2, R3	1 k $\Omega$ , 1/4 W
R4	10 k $\Omega$ , instelpotmeter, PT-15-NH
R5, R7	2,2 k $\Omega$ , 1/4 W
R6	47 k $\Omega$ , 1/4 W

**Condensatoren**

C1, C2	1 $\mu$ F, 400 V, MKS-4
C3	47 $\mu$ F, 25 V, print-elco
C4	100 $\mu$ F, 16 V, print-elco

**Halfgeleiders**

D1	1N4004
T1, T2	BC107

**Diversen**

Trafo van 2x 12 V en 2x 50 mA zoals bijv. SPK2215/12/12 van Spitznagel.  
 1x driepolig printkroonsteentje, 5mm-raster.  
 3x printsoldeerlipjes.  
 Printplaat 7672, te bestellen bij De Muiderkring te Weesp vóór 30 juni 1987.

transistor in geleiding sturen, maar dat alle veel kleinere stoorspulsen de transistor in sper houden. De spanning op de collector van T1 gaat dus naar nul als er een kostenpuls op de lijnen wordt gezet. Deze spanning wordt in een tweede transistortrap geïnverteerd, zodat er een mooie digitaal te werken positieve puls op de uitgang verschijnt. De

twee transistoren kunnen uit +5 V worden gevoed, waardoor de uitgangspuls rechtstreeks door TTL- en CMOS-schakelingen kan worden verwerkt. Maar niets belet ons de voedingsspanning te verhogen tot bijvoorbeeld +12 V. De uitgangspuls schakelt altijd heen en weer tussen 0 V en +U<sub>s</sub>, zodat men bij een voedingsspanning van +12 V

ook 12 V grote pulsen kan aftakken.

**Bouw van de schakeling**

Het schakelingetje kan op het printje van afb. 2 met de plattegrond van afb. 3 als richtlijn in een kwartiertje in elkaar worden gezet. Misschien wordt het vervelend, maar toch nog maar eens een keertje: voor C1 en C2 geen elco's of MKH's, maar echte gemetalliseerde polyester condensatoren met een doorslagspanning van 400 V= gebruiken!

**Gebruik**

De uitgang van de schakeling kan op alle mogelijke digitale pulstellers worden aangesloten. Men zou bijvoorbeeld een aantal decade-tellers met zeven-segments uitlezing kunnen samenstellen rond de oude, vertrouwde 7490-tienteller en 7447-decoder/driver. In de CMOS-familie biedt de CD40110B de mogelijkheid met één IC zowel de pulsen te tellen, de BCD-code om te zetten naar zevens-segmentsinformatie en een uitlezing met gemeen-

schappelijke kathode met 25 mA per segment te sturen.

Nadat men zo'n teller heeft ontworpen of één van de talloze bouw pakketjes, die er op dit gebied te koop zijn, heeft gebouwd kan men de telgang met de uitgang van de in dit artikel beschreven schakeling verbinden. Sluit de drie ingangen aan op de telefoonlijn en zet de looper van instelpotentiometer R4 in de middenstand. Neem de hoorn van de haak en druk enige malen achter elkaar op de haakcontacten. De teller mag niet reageren. Gebeurt dit wel, dan moet men de looper meer naar de massa vedraaien. Bel nu 002, de sprekende klok op. Ongeveer één seconde na het tot stand komen van de verbinding wordt de kostenpuls op de lijn gezet.

De teller moet nu één eenheid verder tellen. Gebeurt dit niet, verdraai dan de looper van de instelpotentiometer meer naar boven en herhaal de procedure. Er is een vrij breed instelgebied, waarbij de schakeling goed reageert op de kostenpulsen en niet op de symmetrische stoorspulsen.

## Gewone luidsprekers niet zonder meer geschikt voor Compact Disc

De registratiemethode van de Compact Disc heeft als voordeel een dynamiek, die vele malen groter is dan van normale grammofoonplaten. De dynamiek-omvang, dit is het verschil tussen het zwakste en het sterkste signaal, en het zeer lage ruisniveau van de Compact Disc maken het mogelijk het nulniveau lager te kiezen. Bij grammofoonplaten is men enerzijds gebonden aan de ruis en rumble van de platenspeler die de begrenzing vormt voor de zwakste passages en anderzijds aan de maximale modualtie die het element nog onvervormd kan weergeven. Deze belemmeringen zijn bij de Compact

Disc niet aanwezig en bij een concert-opname behoeft bijvoorbeeld een paukenslag niet of nauwelijks in sterkte te worden begrensd. Voor de versterker, maar vooral voor de weergevers heeft dit als consequentie dat het gemiddelde volume weliswaar niet hoger zal liggen dan bij gewone grammofoonplaten (dat is immers het door de luisteraar ingestelde niveau), maar dat er „uitschieters" zijn die veel hoger zijn. De weergevers moeten tegen het geweld van deze uitschieters bestand zijn en veel niet speciaal op CD voorbereide luidsprekersystemen zijn dat niet. Ook de versterker moet deze „pieken"

onvervormd kunnen weergeven en hier zijn types met een hoog „muziekvermogen" in het voordeel. Immers, muziekvermogen geeft juist aan in welke mate een versterker kortstondige sterke passages kan verwerken.

Zo blijkt dat de aanschaf van een Compact Disc-speler niet een op zich zelf staand iets behoeft te zijn, maar invloed kan hebben op de erachter geschakelde audioketen.

# Bas naar keuze



## Na Plus B de 'Beta'

De nieuwe subwoofer Plus Beta is de opvolger van de reeds vele jaren succesvolle Plus B. Hij is precies zo groot en precies zo actief als deze: 3 ingebouwde eindversterkers verzorgen het laagtonengebied en het linker- resp. rechter- kanaal voor de midden/hoogweergave. Maar zowel versterkers als de luidsprekerunit zijn volledig nieuw geconstrueerd. Het vermogen werd vergroot; de snelheid verhoogd; de verkleuring geminimaliseerd.

## Juiste aanpassing

Zoals bij de voorganger is de basweergave van de Plus Beta instelbaar. Echter nieuw en beter. Ook de ingangsgevoeligheid en de kantelfrequenties zijn thans regelbaar. Het gehele systeem kan daarmee optimaal op het uitgangsniveau (van de voorversterker) en de aangesloten midden/hogetonen satellieten worden aangepast.



## Een oktaaf speelruimte

Mini-Satellieten zoals de Canton Plus-S hebben voor de laagweergave onder 100 Hz ondersteuning nodig. Grotere boxen, zoals b.v. de Karat-serie, leveren daarentegen zelf zoveel laag, dat de subwoofer slechts voor de allerlaagste bassen onder de ca. 70 Hz - dus een oktaaf lager - moet bijspringen. Een extra pluspunt voor de Plus Beta: lage tonen zijn niet gericht, m.a.w. de Plus Beta kan overal in de luister-ruimte naar eigen wens en inzicht worden opgesteld.



# CANTON

De zuivere muziek

Importeur: Amroh B.V.  
Postbus 370, 1380 AJ Weesp, tel.: 02940 - 1 53 50

Stuur mij gratis de grote Cantontatalogus voorzien van vele nuttige tips voor opstellingen en testverslagen, inclusief dealerlijst.

Naam: \_\_\_\_\_  
Adres: \_\_\_\_\_  
Plaats: \_\_\_\_\_  
Postcode: \_\_\_\_\_

Bon sturen aan:  
Amroh B.V.  
Postbus 370  
1380 AJ Weesp

# Ontwerpen met BIFET's

D. J. F. SCHEPER

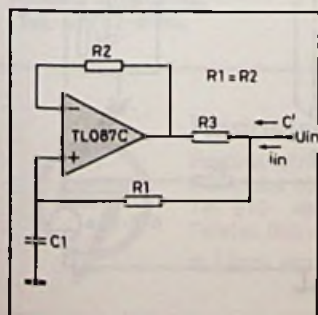
## Andere bruikbare schakelingen

Dit laatste artikel gaat in op enkele bruikbare, praktische schakelingen, die zonder veel kosten kunnen worden gerealiseerd. De schakelingen hebben in de praktijk (als spin) reeds hun bruikbaarheid bewezen en kunnen gelijktijdig bij het ontwerpen en nabouwen een beter inzicht geven in het totale gebeuren rond de BIFET's. Bovendien laten zij de eigenschappen van de BIFET nog eens goed tot uiting komen.

### Capaciteitsvermenigvuldiger

Soms is het noodzakelijk om een capaciteit te hebben met een extreem hoge waarde of de hoge noodzakelijke waarde te vervangen door een schakeling met een redelijk impedantieniveau. Het kan echter zo zijn dat de impedantie vast ligt door bepaalde overwegingen,

Afb. 1 Capaciteitsvermenigvuldiger.



waardoor een simulatie van een hoge capaciteitswaarde noodzakelijk wordt door een capaciteit met een veel lagere waarde, die dan wordt vermenigvuldigd tot de gewenste waarde. Het moet natuurlijk wel zo zijn dat de te realiseren grote

Stel  $U_1 = U_2$  (eenheidsbuffer).

$$I_{in} = \frac{U_{in} - U_1}{R_3} + \frac{U_{in} - U_2}{R_1} = (U_{in} - U_1) \left( \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_1} \right)$$

Voor BIFET-opamps mag de impedantie van de +U-ingang worden verwaarloosd, dus:

$$U_2 = U_1 = \frac{U_{in}}{1 + sR_1 \times C_1}$$

$$\therefore I_{in} = U_{in} \left( 1 - \frac{1}{1 + sR_1 \times C_1} \right) \left( \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_1} \right)$$

$$\therefore I_{in} = U_{in} \left( \frac{sR_1 \times C_1}{1 + sR_1 \times C_1} \right) \left( \frac{R_1 + R_3}{R_1 \times R_3} \right)$$

$$\therefore Z_{in} = \frac{U_{in}}{I_{in}} = \frac{1 + sR_1 \times C_1}{s \times C_1} \left( \frac{R_1 \times R_3}{R_1 + R_3} \right)$$

$$\therefore Z_{in} = \frac{1}{s \times C_1} \left( \frac{R_1 + R_3}{R_3} \right) + \frac{R_1 \times R_3}{R_1 + R_3}$$

$C'$  is een equivalent van de capaciteit  $C_1$  vermenigvuldigt met een factor van:

$$\frac{R_1 + R_3}{R_3}$$

Deze staat in serie met een weerstand gelijk aan  $R_1$  en  $R_3$  parallel. Ongelukigerwijs is de vergelijking echter bij benadering correct, omdat de versterking van de opamp afloopt met de frequentie en omdat de vermenigvul-

capaciteitswaarde zodanig wordt gerealiseerd dat de lekstroom die ontstaat niet groter wordt dan die van bijvoorbeeld een extreem grote tantaal condensator. Een bruikbare schakeling van een capaciteitsvermenigvuldiger wordt weer gegeven in afb. 1.

digingsfactor wordt verhoogd en ook complex begint te worden op het moment dat het hoge frequentiebreekpunt in zicht begint te komen. Aan de andere kant is het weer zo dat dergelijk hoge frequenties slechts zelden worden gebruikt bij deze uitvoeringen, waarbij capaciteitswaarden worden vereist in het mF-gebied. Veel belangrijker is de gelijkspanningsoffset tussen  $U_1$  en  $U_2$ , die in het slechtste geval een waarde heeft van  $U_{io} +$

$I_{io} \times R_1$ . Dit geeft een stijging aan een stroomgenerator in parallel met  $C'$  met een waarde van:

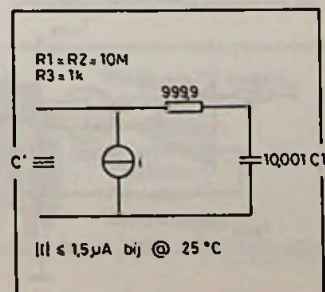
$$\frac{U_{io} + I_{io} \times R_1}{R_3}$$

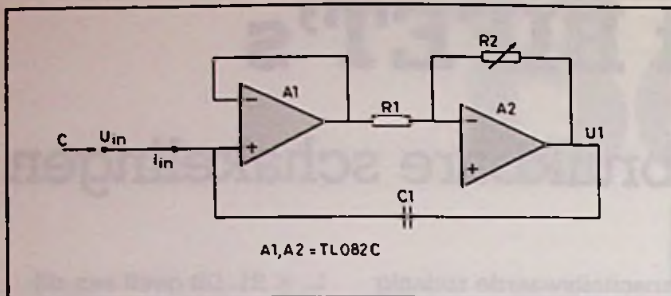
Worden de gegevens van de TL087C uit het datablad gehaald en de waarden voor de andere componenten genomen van  $R_1 = R_2 = 10 \text{ M}\Omega$  en  $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ , neemt  $C'$ , overeenkomstig de schakeling, de waarde en het vervangingsschema aan van afb. 2 (bij  $T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $U_{io} \leq 0,5 \text{ mV}$  en  $I_{io} \leq 100 \text{ pA}$ ). De hoge effectieve serie-weerstand geeft bovendien de toepassing aan in applicaties met een hoge Q-waarde, maar de capaciteitsvermenigvuldiger is vooral zeer bruikbaar in timingschakelingen en dergelijke toepassingen.

### Regelbare capaciteitsvermenigvuldiger

In afb. 3 wordt het schema weergegeven van een regelbare capaciteitsvermenigvuldiger. De werking van deze schakeling is zeer eenvoudig en bijna gelijk aan het Miller-effect, dat wordt gevonden bij de meeste actieve onderdelen.  $A_1$  wordt gebruikt

Afb. 2 Vervangingsschakeling.





Afb. 3 Variabele capaciteitsvermenigvuldiger.

als een eenheidsversterkingsbuffer en vormt een te verwaarlozen belasting op de ingang. A2 is een inverterende versterker met een versterking van:

$$\text{Versterking van A2} = -\frac{R2}{R1}$$

$$\text{Dus } U1 = -U_{in} \times \frac{R2}{R1}$$

$$I_{in} = (U_{in} - U1) sC1$$

$$\therefore Z_{in} = \frac{U_{in}}{I_{in}} = \frac{U_{in}}{sC1(U_{in} - U1)}$$

$$Z_{in} = \frac{1}{sC1 \left(1 + \frac{R2}{R1}\right)}$$

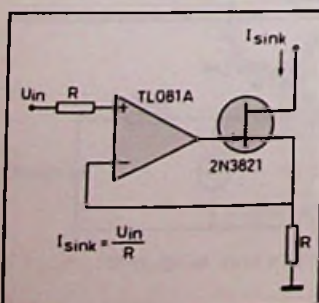
$$Z_{in} = \frac{1}{sC1 \times \left(\frac{R2}{R1} + 1\right)}$$

De ingang ziet er uit als een capaciteit 'C' van:

$$C1 \times \left(\frac{R2}{R1} + 1\right)$$

De effectieve serieweerstand van de vermenigvuldiging is de zeer kleine uitgangsweerstand van A2, waardoor deze schakeling mag worden

Afb. 4 Precisie-stroombron.



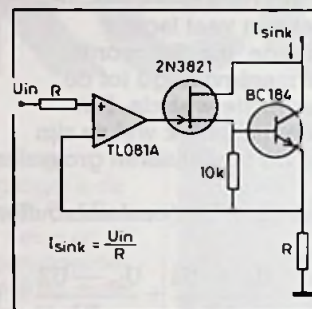
gebruikt in toepassingen met een hoge Q-waarde. Een praktisch punt hierbij vormt de overweging dat in vele gevallen de maximale beschikbare capaciteitsvermenigvuldiging wordt begrensd door de mogelijkheid dat de uitgang van A2 verzadigd raakt.

### Precisie-stroombron

In afb. 4 wordt één van de meest gebruikte schakelingen weergegeven voor het verkrijgen van een nauwkeurige stroombron. Moeilijkheden worden alleen verwacht als wordt geprobeerd om extreem kleine stroomwaarden te produceren, die de waarde van de biasstroom van de opamp benaderen (en in sommige gevallen de ingangsoffsetspanning). De ingangsoffsetstroom van de TL081A bedraagt gemiddeld 5 pA en ligt in dezelfde orde van grootte als de gatestroom van de FET. De ingangsoffsetspanning bedraagt gemiddeld genomen 3 mV, die eventueel extern kan worden verwijderd. Dat betekent in feite dat er stromen in de orde van grootte van 1 nA mogen worden gegenereerd, met een fout van minder dan 1 % voor ingangsspanningen in de orde van grootte van 1 V.

In afb. 5 wordt een schakeling weergegeven die geschikt is om stromen op te wekken tot 200 mA. Evenals in de voorgaande schakeling wordt de grootte van de stroom bepaald door de waarde

van R, terwijl kleine veranderingen kunnen worden aangebracht door de ingangsspanning te variëren. Blijkt dat de BC184 de maximale stroom niet goed aan kan, dan kan hij door een transistor worden vervangen met een hoger vermogen, zoals bijvoorbeeld de TIP120 (darlington).



Afb. 5 Precisie-stroombron met  $I_{sink} \leq 200 \text{ mA}$ .

### Eenvoudige multimeter

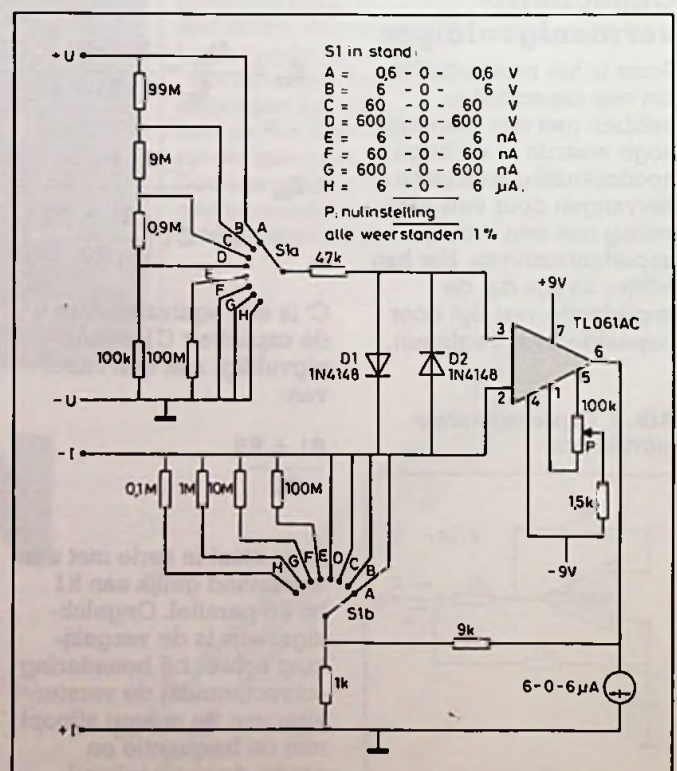
De schakeling in afb. 6 werd ontwikkeld als resultaat van een eis dat spanningen moesten worden opgenomen tussen de 0,6 V en 60 V vanaf een bron

met een hoge impedantie en dat er tevens stromen moesten worden gemeten vanaf 6 nA tot 6 µA. Het resultaat is een meter die aan beide eisen voldoet, ongeacht de polariteit, en die weinig stroom verbruikt, waardoor de batterij een lange levensduur geniet, goedkoop is en bovendien erg betrouwbaar werkt.

De eis van een lage vermogensdissipatie gaf aan dat een LCD-uitlezing of een eenvoudige analoge meter moest worden gebruikt. Absolute nauwkeurigheid was niet vereist, maar de prijs wel, waardoor werd gekozen voor een analoge meter met een middenstand. De opamp verbruikt een vermogen van 7,5 mW als er geen signaal op de ingang staat, waardoor de levensduur van de batterij wordt verzekerd.

De opamp is voor spanningsmetingen, schakelaarposities A tot en met D, geconfigureerd als een niet-inverterende versterker van tienmaal, terwijl de keuze van het meetgebied wordt bepaald door een eenvoudig delingsnetwerkje, dat

Afb. 6 Eenvoudige multimeter.





een vaste ingangsimpedantie bezit van 100 M $\Omega$ . De nulinstelling maakt het mogelijk om de meteraflezing in te stellen en de offset van de opamp weg te werken.

Voor stroommetingen, schakelaarposities E tot en met H, werkt de opamp als een stroom-naar-spanningsomzetter. Het kleinste meetgebied van  $\pm 6$  nA vereist een overdrachtsimpedantie van 1 G $\Omega$  om een volle meteruitslag te krijgen. Nauwkeurige

transimpedanties van 1 G $\Omega$  zijn verkrijgbaar in een glazen behuizing, alhoewel de verkrijgbaarheid moeilijkheden kan opleveren. De effectieve weerstand is vaak meer afhankelijk van de layout van de print en de relatieve luchtvochtigheid van de omringende lucht dan van de weerstand zelf. De consequentie daaruit is dat een weerstandsvermenigvuldiger werd toegepast in conjunctie met een terugkoppelweerstand van

100 M $\Omega$  voor het meest gevoelige gebied. De ingangsoffsetstroom van de BIFET (100 pA maximaal en gemiddeld 5 pA) is niet belangrijk en de effectieve uitgangsoffset, die veroorzaakt wordt door deze stroom, bedraagt  $100 \text{ pA} \times 100 \text{ M}\Omega \times 10 = 0,1 \text{ V}$  maximaal (gemiddeld 0,005 V) en kan makkelijk door de nulinstelling worden gecorrigeerd. Op minder gevoelige gebieden wordt het effect van de bias-

stroom volledig verwaarloosbaar en daardoor is geen stroomcompensatiweerstand, naast R5, meer noodzakelijk. Bescherming tegen overbelasting op zowel het spannings- als het stroomgebied wordt verkregen door middel van R6, in samenwerking met de beide dioden D1 en D2.

Deze artikelserie is tot stand gekomen in samenwerking met Texas Instruments te Amsterdam.

Gratis advertentierubriek voor particulieren, niet voor handelsdoeleinden. Voorwaarden:

● Uitsluitend bestemd voor vraag en aanbod op het gebied van de elektronica.

● In de tekst moeten privé-adres en/of telefoonnummer worden opgenomen; geen postbus of antwoordnummer.

● De gratis plaatsing betreft maximaal vier regels à ca. 32 tekens.

● Iedere volgende regel f 3,75; betaling door bijsluiting van postzegel (à 75 ct).

● Advertentietekst op te geven in blok- of machineschrift.

● Opgaven inzenden aan: Redactie Radio Bulletin, ElektronicaMarkt, Postbus 313, 1380 AH Weesp.

● Plaatsing geschiedt zo mogelijk in het eerstkomende nummer (sluiting ongeveer twee maanden voor verschijning).

● De redactie is niet verantwoordelijk voor de inhoud van de advertenties en kan opgegeven advertenties zonder opgave van redenen weigeren.

#### AANGEBODEN

T.K. RTTY, CW-AMTOR convertor en AFSK (Option) volkomen universeel. Tel. 01747-4680.

10 MHz sloop 2 - kan. incl. 2 probes 20 Hz-200 kHz. Toonogen. blok en sinus. Compl. cursus PH Dirksen. Proevenboek Dirksen. Leerboeken Dl. 1 t.e.m. 4 elektr. Dirksen vrijwel niet gebruikt. Tel. 055-663416, na 18.00 uur.

Schema en/of onderdelen nodig? Ook QL-software ruilen. Bel 05230-14066 tussen 14.00 en 17.00 uur.

Te koop: Tuner-versterker en boxen en cassette-deck, merk Tandberg. Te bevr. bij F. Bastiaansen, tel. 02518-59414.

Revox A77 incl. 30 km band. RB 1963-'76 ingeb. Hoogste bieders. Tel. 01814-2656.

T.K. Radio Bulletins vanaf 1950 tot 1975. Prijs in overleg. Tel. 020-268406.

Te koop: antieke buizentevees, incl. onderdelen. Moet nagekeken worden. Zw/w. f25,-. Kleuren f 45,-. Tel. 05407-63490.

Prof. sloop Tektronix type 453. 50 MHz, dubbelstraals, 2 probes, waarbij 10X. Incl. doc. en schema. f800,-. Tel. 010-4831191.

T.K. PEEKEL direct afleesbare fasehoekmeter FB-120 met dok. Freq. 0,2-50000 Hz/0,05-10 V. T.e.a.b. Tel. 02990-32198 na 19.00 uur.

Voor de verzamelaar: Siemens Fernsehgerät FS195FTZ prüfnummer Z112 (ca. 35 jaar oud). Tel. 05457-1680.

Te koop RB jrg. 1943 t.e.m. 1986, geheel compleet f 500,-. P. Koop, v. Kr. van Veenlaan 56, 1222 NA Hilversum, 035-856764.

Te koop: Naslagwerk „Hobby Elektronica“ uitgegeven door WEKA. (Basiswerk en 11 aanvullingen). Te bevragen: Johan Truys, Hombeeksesteenweg 252, 2800 Mechelen, België, tel. 015-414828.

T.K. Teletype in goede staat. Prijs f 100,-. Tel. 020-117749, H. Boverman.

Voeding 30 V, 2 A, digitaal f175,-. Jaargangen Elektuur '79, '82 t.e.m. '85 f 50,-. Tel. 05431-437, P. van Marnen.

Te koop incl. schema's: meetzender 6 Mc-400 Mc f 25,-. Meetzender 5 kc-50 Mc f 50,-. Murphy ontvanger 100 kc-30 Mc f 50,-. Tel. 020-834530.

Trafo 220 V-sec. 70 V-2 A f 25,-; Siemens puntlasteraam/doc. 220 V-sec. 6...40 V-200 VA f 35,-. Tel. 02152-53108.

#### GEVRAAGD

Voor Ferguson KTV9200-serie: IF-Video-Chroma kaart of ICSN76226=ULN2216. Tel. 070-886937.

1 of 2 Uitgangstrafo's. Type Unitrans 9U13 of 9U14 of 4463 of Philips AD9040 of Amroh U70BN. Tel. 01726-12664 na 18.15 uur.

Philips spoelen A3.125.37, A3.125.76, A3.125.33, A3.125.68 en kopie van boekje uitbreidingen pionier III. Tel. 03402-42384 na 20.00 uur, G. v.d. Wouden.



### Handelsonderneming ELECTRO CIRKEL B.V.

Postbus 56566, 3007 EB Rotterdam  
Piekstraat 69, 3071 EL Rotterdam  
Tel. 010 - 485 10 88, Telex 28647  
Telefax 010 - 484 47 92

ALLEEN VERTEGENWOORDIGERS VOOR



LONDON

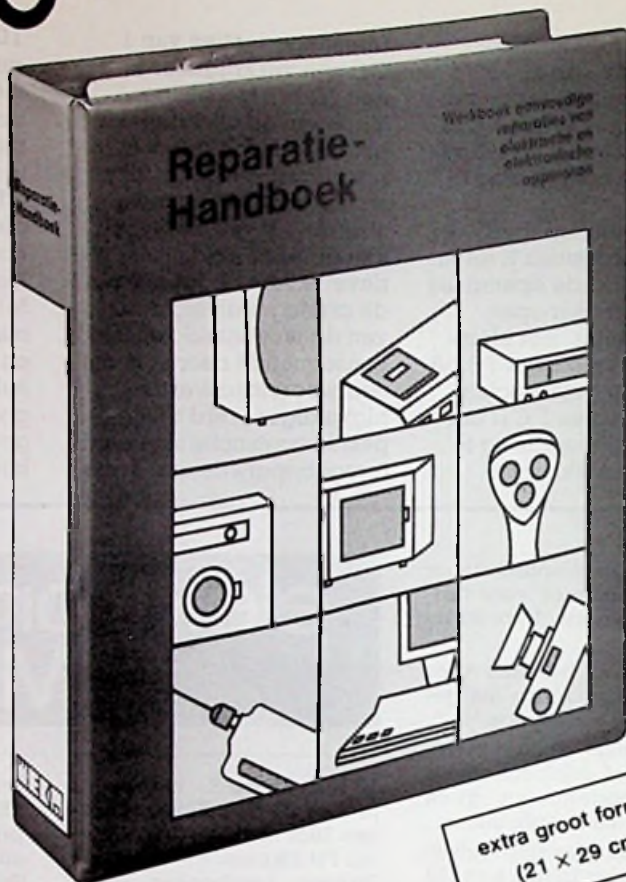


- \* Radio en TV buizen
- \* Versterkerbuizen
- \* Zenderbuizen
- \* Magnetrons
- \* Klystrons
- \* TR-cellen
- \* Componenten

Veelal UIT VOORRAAD leverbaar tegen ZEER GUNSTIGE prijzen.  
Vraag vrijblijvend offerte.

# 't is maar een weet!

## vanaf nu repareert u zelf de meeste elektrische en elektronische apparaten



In dit nieuwe praktijkboek vindt u o.a.

- **REPARATIEHANDLEIDINGEN** voor TV en video, audio, (band en cassetterecorder, radio's) huishoudelijke apparaten (mixer, toaster, koffiemachine, stofzuiger, magnetron etc.) Elektrisch tuingereedschap (grasmaaier of heggeschaar) doe-het-zelf gereedschap, muziek-instrumenten enz. enz.



### OVERTUIG UZELF

Neem rustig de proef op de som en bekijk de voordelen eens op uw gemak van dit praktische hobby-naslagwerk, dat u veel geld zal helpen besparen.

Het enige dat u hoeft te doen is bijgaande kaart in te vullen en ons toe te zenden. Wij zorgen er dan voor dat u het boek **direkt** toegezonden krijgt.



- **FOUTEN ZOEKEN :** door middel van duidelijke aanwijzingen komt u het mankement snel op het spoor.
- **FUNKTIEBESCHRIJVINGEN** met basisinformatie over opbouw en werking van de verschillende apparaten.
- **BOUWBESCHRIJVINGEN** voor eenvoudige meet- en regel-apparatuur.
- **DATATABELLEN** van weerstanden, condensatoren, spoelen, dioden, IC's maar ook van elektronenbuizen.
- **UITBREIDINGEN EN ACTUALISERINGEN** op het basiswerk met reparatie-handleidingen van nieuwe en interessante apparaten.



Bestel vandaag nog :

**Reparatiehandboek voor elektrische en elektronische apparaten.**  
Luxe ringband op A4 formaat. Basiswerk ca. 350 pag.  
Prijs f 99,- inkl. BTW exkl. verzendkosten  
Elke 2 - 3 maanden ontvangt u tot **wederopzegging** een aanvulling en uitbreiding op het basiswerk. Deze zijn overzichtelijk en makkelijk in de band te voegen.  
Prijs per aanvulling f 55,- inkl. BTW exkl. verzendkosten.

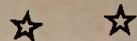


**WEKA UITGEVERIJ B.V.**

POSTBUS 61196  
1005 HD AMSTERDAM  
TELEFOON 020 - 86 71 31

**Gebruik voor bestelling  
bijgaande antwoordkaart**

# Nieuw nu ook radio bulletin onderdelen pakketten



Na twee jaar succesvol elektuur pakketten te verzorgen is Asian Electronics vanaf deze maand ook begonnen met de levering van onderdelen pakketten van de radio bulletin schakelingen.

Alle pakketten worden geleverd met de print, onderdelen en de voeten voor de ic's.

Wij houden voorraad, echter in verband met de soms moeilijk verkrijgbare componenten en het opstarten, kan het een enkele keer voorkomen dat er op de pakketten een levertijd zit. (komt u van ver afhalen bel dan even.)

**\* juni RB pakketten**  
Telefoon-kostentel. RB7672  
Art.nr. 6351 **F 26,95**  
Twee-tel.op een lijn RB7673  
Art.nr. 6352 **F 45,00**  
Elektronische tel.bel RB7671  
Art.nr. 6353 **F 27,50**  
Eprommer universeel  
RB7666 met geprogram-  
meerde 2716  
Art.nr. 6354 **F 239,00**

Bij Asian Electronics  
leverbaar de beroemde en  
beruchte Philips SMD ic's  
TDA7021T **F 15,75**  
TDA7040T **F 17,50**  
TDA7050T **F 7,85**

**Let op**  
Printen Radio-Bulletin  
RB7672 **F 10,45**  
RB7673 **F 8,75**  
RB7671 **F 10,25**  
RB7666 **F 99,00**

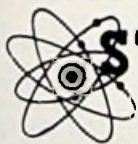
Normaal gesproken uit  
voorraad leverbaar

## ASIAN ELECTRONICS

IN KONTAKT MET DE TOEKOMST  
Papaverweg 3 1032 KC Amsterdam-Noord tel. 020-327514

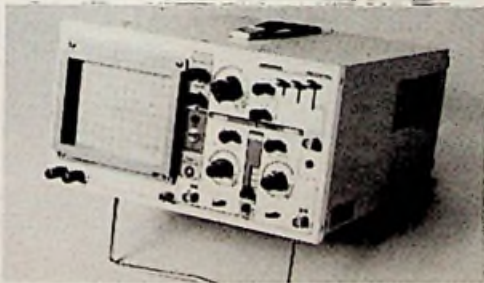
### ZO KUNT U BESTELLEN

1. Per brief met ingesloten euro-  
cheque, groene betaalkaart of  
een girobetaalkaart (pasnum-  
mer niet vergeten). Verzend-  
kosten f 7,-. Geen  
minimum orderbedrag.
2. Vooruitbetaling op onze bank-  
rekening NR. 69.71.10.893 of  
op onze postrekening  
NR. 47.12.479.  
Verzendkosten f 7,-.  
Geen minimum orderbedrag.
3. Telefonisch of per briefkaart  
onder rembours, minimum  
orderbedrag f 50,-. Verzend-  
kosten f 9,-. U betaalt dan  
aan de postbode.
4. Buitenland alleen na vooruitbe-  
taling door middel van interna-  
tionale postwissel.  
Verzendkosten f 10,-.  
openingstijden  
's-Maandags GESLOTEN.  
Dinsdag t/m Vrijdag 10-18  
uur. Zaterdag 10-15.30 uur



**STUUT en BRUIN** B.V.  
Middelpunt van de elektronica

### speciale zomer aanbieding 20 MHZ dubbelstraal



#### ENKELE BIJZONDERHEDEN VAN DE HANDYKIT MK 620

- Tot 40 nsec/div sweepsnelheid (inkl. 5x magn.)
- Vlakke vierkante buis met interne schaalverdeling
- Hoge ingangsgevoeligheid
- Grote bandbreedte
- Ingebouwde komponententester
- TV en LINE triggering
- "Trace-rotation" op frontpaneel
- Z-modulatie
- Volledige X-Y mogelijkheden
- Laag stroomverbruik
- Nederlandse beschrijving

**1295,-**

incl. BTW

incl 2 probes

1-1 1-10

en 2 jaar garantie

**STUUT en BRUIN B.V.**

Ook op dit gebied staan wij u met (voor)raad en daad terzijde.  
Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling.  
Prinsegracht 34 - DEN HAAG - telefoon 070-604993  
Postgiro: 283062 - AMRO-bank: 45.35.75.418

## BESTELBON

JA ik bestel Hobby Elektronica

Elektronische apparaten zelf bouwen:  
geen probleem

"Hobby Elektronica" biedt u  
- overzichtelijk ingedeeld - alles wat u  
nodig heeft voor uw hobby:

- complete bouwschema's
- reparatiehandleidingen
- beschrijvingen van IC's
- marktoverzichten
- doorlopende nieuwe bouwschema's  
en actuele informatie.



### HOBBY ELEKTRONICA

Opbouwwerk in luxe A4 ringband  
met 350 pagina's.  
Bestelnummer 1000  
Prijs f 99,- incl. BTW  
excl. verzendkosten.

Ca. elk kwartaal wordt dit naslagwerk  
tot wederopzegging aangevuld met een  
aanvulling met ca. 120 pagina's.  
Prijs f 55,- incl. BTW  
excl. verzendkosten.

Vergeet niet uw naam en adres op andere zijde in te vullen.

Deze bon in een envelop sturen naar :



**WEKA UITGEVERIJ B.V.**  
ANTWOORDNUMMER 15412  
1000 PZ AMSTERDAM

Een postzegel is niet nodig

# Electronicahuis

# Radio Nijhuis

# B.V.

Het bewijs dat goed niet duur behoelt te zijn.

## Philips aanbiedingen

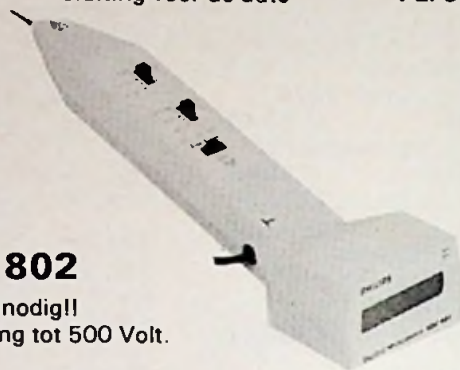
### Oplaadbare soldeerbout SBC 320

Geen netspanning?

Deze snoerloze soldeerbout is overal inzetbaar en is in 10 seconden op temperatuur.

Met ingebouwde werkverlichting, inclusief lader en laadaansluiting voor de auto

FL. 99,-



### Digitale probe multimeter SBC 802

DE NIEUWE MEETMETHODE : Geen testpennen meer nodig!

MAAK CONTACT EN LEES AF: Gelijk- en wisselspanning tot 500 Volt.

R bereik 2K, 20K, 2 MΩ nauwkeurig, licht.

Met automatische nul- en polariteits instelling in stevige transportcassette

FL. 129,-

ENSCHEDÉ DE HEURNE 30-32 TEL 053-315169

HENGELO TELGEN 11

ALMELO MARKTSTRAAT 12

ZWOLLE JUFFERENWAL 1

Alle prijzen zijn incl. BTW echter zonder verzendkosten.

rembours + FI 10,- Bij vooruitbetaling op giro 821971 + FI 6,50

## BESTELBON

**JA** ik wil meer maken van mijn hobby

Zend mij per omgaande rechtstreeks/via de boekhandel\* het naslagwerk **Reparatie handboek voor elektrische en elektronische apparaten**. Over de actualisering hoef ik mij geen zorgen te maken. Tot wederopzegging ontvang ik ca. vier maal per jaar à f 55,- een aanvulling.



**Reparatie handboek voor elektrische en elektronische apparaten**  
prijs f 99,- incl. BTW  
excl. verzendkosten.

5203	
Naam	_____
Adres	_____
Postcode/plaats	_____
Datum	Handtekening _____
Tel.	*boekhandel _____

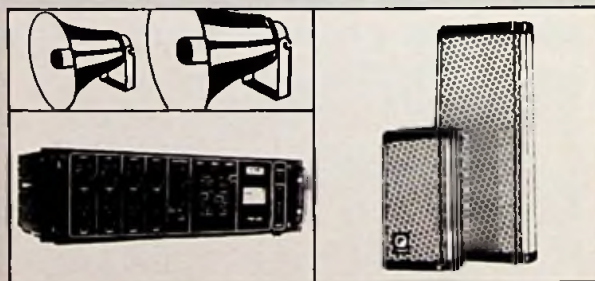
Na ontvangst van uw faktuur betaal ik het verschuldigde bedrag per bank/giro of met mijn cardrekening van :

American Express     Diners Club     Eurocard     Visa

nr. \_\_\_\_\_

Geldig tot \_\_\_\_\_

## óók voor PA-versterkers



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

- ★ PA-versterkers 25 tot 200 W continu;
- ★ Ook met ingebouwde cassetterecorder;

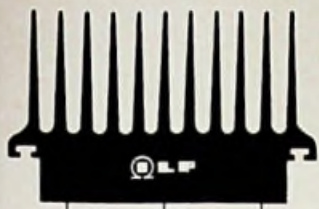
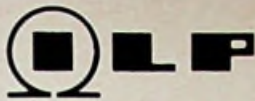
- ★ Verschillende mengbare ingangskanalen;
- ★ Uitgangsimpedanties 4/8/16Ω en 70/100 V lijn;
- ★ Geluidszuilen, hoorns en plafondluidsprekers.

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

**Amroh B.V.**  
Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 370, 1380 AJ Weesp  
Telefoon: 02940 - 1 53 50  
Telex: 15171 KAMU

# AMROH



### VERSTERKER-MODULES

**KANT- EN KLAAR GARANTIE: 1 JAAR!**  
 Eindversterkers: 15W, 30W, 60W, 120W en 180W sinus.  
 Hoge kwaliteit, lage prijzen, bijv. 30W kost slechts f 69,-.  
 Alle zijn meervoudig beveiligd.  
 Uitstekende geluidskwaliteit.  
 Nieuw: MOSFET eindversterker-modules voor de allerbeste geluidskwaliteit.  
 Voedingen: met ringkerntrafo.  
 Dit zijn de meeste verkochte complete versterker-modules in Ned.!



### RINGKERN-TRAFO'S

Deze nieuwe ringkerntrafo's bieden veel voordelen t.o.v. de oude rechthoekige blikpakkettrafo's: **GEWICHT + HOOGTE** gehalveerd. **MAGN. STROOIVELD** veel kleiner, dus min. brominductie. **NULLASTSTROOM** zeer laag. **SNEL** te monteren: slechts 1 bout. **HOGE** betrouwbaarheid, want I.L.P. gebruikt prima materialen.  
**UIT VOORRAAD:** meer dan 130 types van 15 tot 1000 VA.  
**LAGE** prijzen, bijv. 30 + 30 V 5A kost slechts f 99,-.

**Nieuw:** Speciale **gitaar-voorversterker** met veel mogelijkheden in kant-en-klare module, met Hammond nagalm.

**Verkrijgbaar bij meer dan 100 winkels in Nederland.**  
**Meer gegevens worden op aanvraag gratis toegezonden.**  
 Bel even, ook 's avonds en zaterdag:



**I.L.P. NEDERLAND B.V. (v/h RODEL)**  
 VOSSENBRINKWEG 1  
 7491 DA DELDEN, TEL. 05407-62024

# ELEKTRONICA tips



**PIET KENNIS B.V.**  
 ELEKTRONISCH CENTRUM  
 Piusstr. 90 5038 WT Tilburg  
 Tel. 013 - 422647

**Elektr. Componenten - Bouwkits - Lektuur**  
**Computers - Audio-accessoires**



*We hebben niet alles, wel van alles.*

AMROH - KEMO - ERSO - PIHER - SENO - PHILIPS - ENZ.  
 ELEKTRA - ANTENNEMATERIALEN - ALARMAPP.  
 Hilvertsweg 24-26 - HILVERSUM - Tel. 035-45568

### RB ELEKTRONICA COMPUTERS

Berg uw RB op in een verzamelband  
 Bestelno. 470004

Prijs f 12,50  
 porto f 4,50

### Uitgeverij De Muiderkring BV

Postbus 313  
 Giro 83214

1380 AH Weesp  
 Tel. 02940-15210

# SOAR KAN TEGEN EEN STOOT



### Specificaties:

- analoog/digitaal
- 4000 counts
- frekwentiemeting
- datahold
- relatieve meting
- memory
- min/max hold
- schaalverlichting
- 3 jaar garantie

**multimeters**  
**v.a. f 199,-**  
**ex btw**

*Bel voor meer informatie onze afdeling Instrumentatie, telefoon 015 - 609 802.*



## KONING EN HARTMAN

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

## BON

Stuurt u mij uitgebreide informatie over SOAR multimeters serie 4000

naam \_\_\_\_\_  
 bedrijf \_\_\_\_\_  
 afdeling \_\_\_\_\_  
 adres \_\_\_\_\_  
 plaats/postcode \_\_\_\_\_  
 telefoon \_\_\_\_\_

In open envelop zonder postzegel sturen naar Koning en Hartman, antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft.

87A427

## ONBEKEND MAAKT ONBEMIND!

Wij kochten een restant partij 1e keus transistoren met 'onbekende' typenummers! Daarom, zolang de voorraad strekt:

ZEER GUNSTIGE PRIJZEN en bovendien (bij D.I.L. is uw gouden een daalder waard!) bij aankoop van 10 stuks per type ontvangt u er 15!!!

Typenummer	Uce (V)	Ic (A)	Pmax (W)	Soort	Behuizing	Prijs
MJE 3055	70	10	90	NPN	TO-220	2.50
MJE 2955	70	10	90	PNP	TO-220	2.50
BDX 66 B	100	20	150	PNP darling	TO-3	6.50
MJ 2955	80	15	150	PNP	TO-3	4.95
TIP 625	60	8	80	PNP darling	TO-3	5.00
MJE 13005	400	8	75	NPN	TO-220	3.50
TIP 120	60	5	65	NPN darling	TO-220	1.50
2 N 6103	45	16	75	NPN	TO-220	3.50
2 N 5884	80	25	200	PNP	TO-3	7.50
BDX 53 C	100	8	60	NPN darling	TO-220	2.50
BDX 54 C	100	8	60	PNP darling	TO-220	2.50
BDX 33 C	100	10	70	NPN darling	TO-220	4.00
BDX 34 C	100	10	70	PNP darling	TO-220	4.00
BDX 85 C	100	10	100	NPN darling	TO-3	6.00
BDX 86 C	100	10	100	PNP darling	TO-3	6.00
TIP 102	100	8	80	NPN darling	TO-220	4.00
TIP 107	100	8	80	PNP darling	TO-220	4.00

## PROF.-KAST VOOR PROFS

Voor een fraaie en stevige 19" kast kunt u ook bij D.I.L. terecht. Het kastgedeelte bestaat uit 1mm. staalplaat met skinplate-afwerking (zwart). Er wordt een losse frontplaat bijgeleverd (gebluozerd, 4mm. dik, zwart), aan weerszijden voorzien van gaten voor inbouw in een rek. De basis-maten zijn gelijk (380x250mm. nuttige inbouwmaat), en er zijn 5 verschillende hoogten leverbaar:

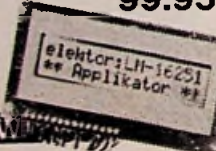
HE1 (44 mm.) 89.95 HE4 (175mm.) 89.95  
HE2 (88mm.) 79.95 HE5 (264mm.) 109.95  
HE3 (132mm.) 89.95

## TRUKKERS EN BUSSERS

Hiernaar was u al veel langer op zoek een omzetter van 24V. akku naar 12V. zodat u eindelijk uw autoradio, koelkastje, portabele TV enz. direkt van 12V. kunt voorzien. Beveiligd tegen kortsluiting. Twee typen uit voorraad leverbaar:

**POOSA**  
Uitgang 12V. bij 5A. kontinu. **69.50**  
afm. 150x115x26 mm.

**POOBB**  
Uitgang 12V. bij 10A. kontinu. **99.95**  
afm.



## NIEUW

een 'intelligent' alfanumeriek LCD-display met twee tekstregels van elk 16 karakter. Zie beschrijving in Elektuur mei 1987 (LM-16251) en de toepassing ervan o.a. in het bouwontwerp van de referentietijd-klok in hetzelfde nummer,

Japans vernuft op een compleet printje van 84x44mm; display-grootte 60x15mm. Uitgebreide datasheet wordt meegeleverd. Ons type LMO18L (Hitachi) is volledig uitwisselbaar met o.a. de LM16252 van Sharp en de LTN211N van RTC.

**LMO18L** inkl. datasheet **99.-**  
**LMO93LN** inkl. datasheet met ingebouwde verlichting! **149.-**

## NIEUW:

Een 'intelligente' BASIC-processor van INTEL: de 8052AH-BASIC Single-chip computer voor diverse taakgerichte toepassingen.

Zie o.a. beschrijving in Radio Bulletin april 1987 en Elektuur mei 1987. Wordt geleverd inkl. data; een stand-alone-toepassing vindt u o.a. in het Elektuur bouwontwerp van de referentietijd-klok 86124.

**8052AH** inkl. data **129.-**

## RAM'S VOOR EEN RAMPRIJS

27C256 (TI 200ns) **13.95**  
27C512 (TI 250ns) **29.50**

## METEN IS WETEN

### DMT-2200 DIG. MULTIMETER

Voor deze prijs is de aanschaaf altijd verantwoord!  
DCV: 0,2/20/200/1000V.  
ACV: 20V/750V.  
DCA: 200uA/2/20/200mA/2/10A  
R: 200/2/20/200k/20M.  
Utilizing 3,5 digit LCD  
Automatische polariteitsaanduiding  
Automatische nulpuntnaastelling  
Voeding 9V batterij  
Afmet. 170x93x48mm. **89.-**



### Type DMT2200

(zolang de voorraad strekt)

(nog beperkt leverbaar: De HANDYKIT 5010C met capaciteitsmeting en transilator; zie onze vorige advertentie).

**139.-**



### EEN ZONNIGE PRIJS

voor een plaatje van een scoop!  
De bekende Handykit 20MHz dubbelstraaloscilloscoop MK6020 nu voor een prijs waar u het niet warm van krijgt.....! bij D.I.L. inclusief 2 omschakelbare meetprobes (1:1/1:10) **1298.-**

### TECHNISCHE GEGEVENS

Model 620	Bandbreedte	: 20MHz
Beeldbuis	: 6inch (150 mm) vlak scherm, voorzien van interne schaalverdeling	
Effectief beeldscherm	: 6x 10 div. (div. = 10mm)	
Naversnellingspanning	: 2kV	
Verticale versterker	Funcities	: kanaal A kanaal B (kanaal B kan worden geïnverteerd) Dual Add
Gevoeligheid	: 5mV/div - 20V/div	
Stijlglijd	: DC - 20MHz - 3dB	
Overschoot	: minder dan 17ns	
Ingangsimpedantie	: 1M Ohm ± 5%, 20pF ± 3 pF	
Max. input	: 600Vpp of 300Vpp (DC + AC pp)	
Horizontale versterker	Funcities	: normaal en auto 0,2uS - 0,55div. ± 3% 20 bereiken in 1-2-5 stappen met lijnregeling
Tijdbasis	: 5	
Magnifier	: 3%	
Lijnantel	: 3%	
Triggerring	Gevoeligheid	: intern beter dan 1 divisie van 20 Hz - 20 MHz
Extern	: 30 MHz	
		: 600Vpp of 300Vpp (DC + AC pp) voor DC - 20MHz. Triggerbaar tot 30 MHz

Triggerfunctie	: INT CHA-CHB-LINE en EXTERN (met BNC) positief en negatief continue variabel en "Pull out" voor vrije loop
Triggerpolariteit	: Kanaal A: Y-as Kanaal B: X-as
X-Y functie	: Hoogste gevoeligheid: 5mV/div. max AC 9V aan de uitgangsbussen zonder belasting max. stroom bij kortsluiting: 2mA Interne weerstand is 4k7
Componententester	
Overige specificaties:	
Z-modulatie	: TTL niveau positief - helderder; bandbreedte DC-1MHz max. ingangsspanning 50V (DC-AC-pp) 0,5 Vpp ± 5% 1kHz ± 5% blok golf
Calibrate-uitgang	: elektrisch instelbaar op het frontpaneel
Trace-rotation	: 7kg
Gewicht	: 294 (b) x 162 (h) x 352 (d) mm
Armetingen	

### PTT GOEDGEKEURD?

Ivoorkleuring 'relaiskastje' (nieuw), grondplaat 21x13,5cm. met kap ca. 6,5cm. hoog (totale hoogte ca. 9,5cm.). Ideaal voor inbouw voedingstrafo's, relaisschakelingen enz. Voor deze prijs kun je het zelf niet inkopen....? **9,95** 10 stuks **75.-** per stuk

### BEVEILIGING

#### ALARM 1 TA 90

Telefoonalarmkiezer met geheugen voor 4 nummers; kleit d.m.v. jumper één nummer naar keuze of vier nummers achter elkaar. Nummers eenvoudig programmeerbaar, voeding 12V., met nederlandse gebruiksaanwijzing. **159.-**

#### ALARM 2 ARG

Automatische buitenlicht-schakelaar die reageert op bewegende warmtebronnen (mensen, automotor) en voor u automatisch de garagedeuren opent of de buitenverlichting onsteekt. Instelbare timer schakelt uit na 12 sek. tot 12 min.; zó in te stellen dat hij alleen reageert bij schemer of duisternis. Verwelkomt vrienden en verjaagt gespuis. **199.-**

#### ALARM 3 IR1

Lichtstraal-beveiliging (gemoduleerd infrarood) voor o.a. toegangsdeur-kontrolle (winkels), tellen van voorwerpen enz. Zender en ontvanger in één kleine behuizing 10,5x6,5x4,5 cm. Prijs inkl. netadaptator, ophangbeugel, reflectorplaat, zoemer en snoer voor een zeer schappelijke prijs **99.-**

meér beveiligingsmateriaal vindt u in onze "katadil" (Hfst. 58)

### IBMPK

IBM-printerkabel 1,5 m. (25p. 'D'-Centronics) bij ons: **19.95**

### IBM-BOEKEN

Op schriftelijke aanvraag (briefkaart) zenden wij u gratis folders met talloze computerboeken van o.a. SYBEX, KLUWER en nog enige andere gespecialiseerde uitgever. 't is GRATIS, dus DOEN.....!

### NIEUW:



Multifunction-counter tot 1.000.000.000 Hz. Bij D.I.L. telt de klant pas mee zoals u ziet. Voor deze prijs moet u uw geld nog maar eens natellen **HC-F1000** **698.-**

## NIEUW BIJ ONS: ASSORTIMENTEN

Verlaat nu uw ongesorteerde sigarenkistjes en koop bij D.I.L. één of meer van de volgende sets. Alle assortimenten worden geleverd in doorzichtige kunststof dozen (20x11x1,5 cm.) met dekfel (12 vakjes) die degewenst ook los leverbaar zijn (blijv. om uw sigarenkistjes leeg te ruimen). Elke doos bevat een indeling met soort en aantal componenten per vakje.

Voorlopig zijn leverbaar (uitbreiding volgt; suggesties zijn van harte welkom!):

ASSO	Lege transp. doos 21x10x1,5 cm., 12 vakken	<b>3.95</b>
ASS 10	Idem, per tien stuks	<b>35.00</b>
ASSIP1	12 waarden à 10 st. Piher instelpots PT10V	<b>79.00</b>
ASSIP2	12 waarden à 10 st. Piher instelpots PT15H	<b>79.00</b>
ASSKC1	25 waarden à 20 st. keramische C's (1pF-2, 2n, E-6)	<b>69.00</b>
ASSKW1	2370 koolweerstand, 0,25W (10hm - 10M,ohm, E-12) in logische aantallen, bijv. 10x 82ohm, 50x 100ohm, 100x 1K.ohm	<b>89.00</b>
ASSZKS	24 waarden à 10 st. zekeringen 5x 20mm. snel (63mA - 16A)	<b>89.00</b>
ASSZKT	12 waarden à 10 st. zekeringen 5x 20mm. traag (63mA - 10A)	<b>59.00</b>
ASSMKT	255 mkt-printcond. (1n-820n, E-12) in logische aantallen, bijv. 5x 82n en 20x 100n	<b>99.00</b>

## DIL elektronika

TELEFOON 010-4854213 / TELEX 62486 (DILRO). JAN LIGTHARTSTRAAT 59-61. 3083 AL ROTTERDAM

### \* kortingsregelling:

Zowel voor particulieren als bedrijven en instellingen geldt een interessante KORTING voor per keer aangenomen componenten: 10% v.a. 1 200,- / 15% v.a. 1 400,- / 20% v.a. 1 800,- (korting geldt NIET voor aanbiedingen, meetapparatuur en bouwpakketten).

### \* leveringsvoorwaarden:

Levering volgens de voorwaarden gedeponerd bij de Kamer van Koophandel te Rotterdam d.d. dec. '85. Een kopie hiervan zenden wij u op aanvraag toe, degewenst ook ter inzage in ons bedrijf. Al onze gepubliceerde prijzen zijn inkl. BTW. Betalingstermijn fakturen: 30 dagen netto of 60 dagen met 3% KB.

### \* openingstijden en winkelverkoop:

DINSDAG v.m. VRIJDAG. 9.00 - 18.00 uur. ZATERDAG. 9.00 - 16.00 uur. GESLOTEN: op maandag en vrijdagavond.

\* voor België: Elektro-8000 PVBA. Langestraat 43 - 8000 BRUGGE. Tel 050 - 341007.

### \* partikulieren:

Per brief met ingesloten EUROCHEQUE GROENE BANKBETAALKAART of GIBOBETAALKAART. (ondertekenen en pesnummer invullen) verzendkosten 1,650. GEEN minimum orderbedrag

Door VOORUITBETALING op onze postgiro-rekening 648943 of ons bankrek. nr. 69.45.65.644. Verzendkosten 1,650. GEEN minimum orderbedrag

Per telefoon: levering geschiedt onder REMBOURS. Orders boven 1 100,-: Verzendkosten 1,10,-. Voor kleinere orders: Verzendkosten 1,1250

### \* bedrijven/instellingen:

Toezending per PTT of NPD na ontvangst van uw bestelbon of uw opgave per telex. Orders boven 1 100,-: Verzendkosten 1,750. Voor kleinere orders: Verzendkosten 1,1250

BALIEVERKOOP (voor levering 'op rekening' altijd een bestelbon of zakelijke legitimatie meenemen).

Na voorafgaande afspraak is maand-facturering mogelijk voor diegenen die gerageld kleine aantallen componenten nodig hebben.