

ELKTRONIC AB

Hfl. 4.25 Bfr. 80

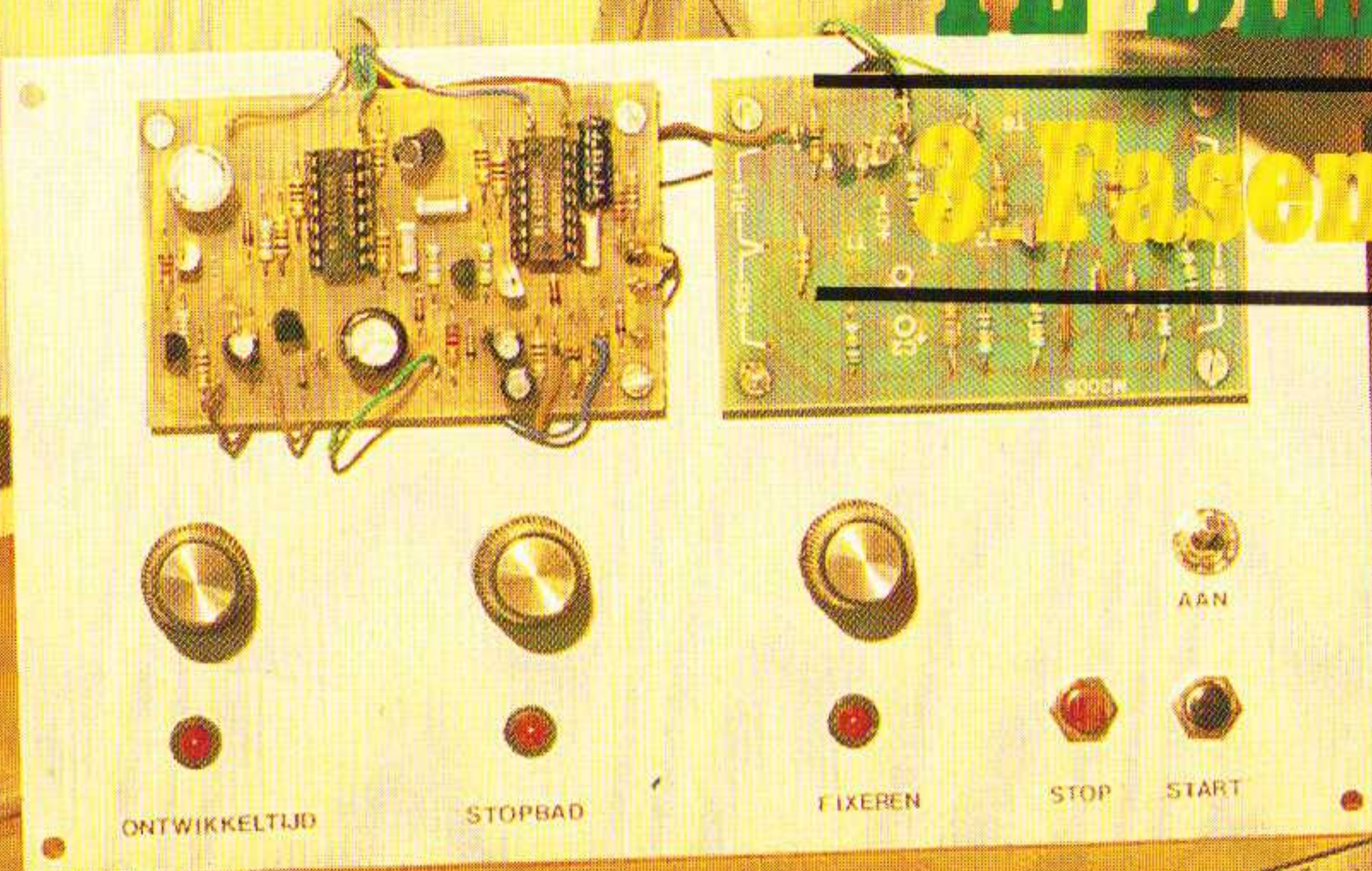
842

MAANDBLAD VOOR
AUDIO
BOUWONTWERPEN
COMPUTERS

Woodsigalering
voor aanhangert

TL Dimmer

3 Fasen Timer



DE BOER

STEEDS LEUKE
AANBIEDINGEN

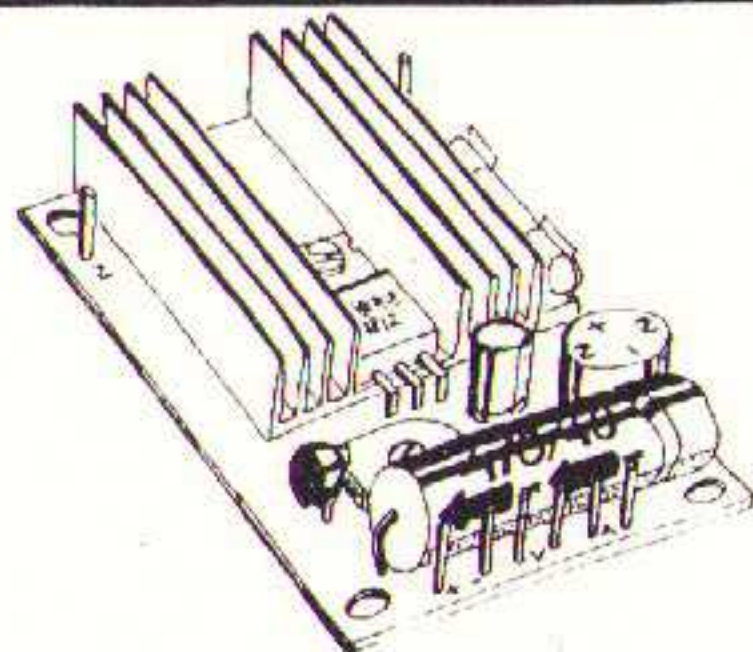


Eenvoudige bouwpakketten

C1250 Dobbelsteen met uitlezing met LED's...	f 22,50
C1251 Dobbelsteen met uitlezing display...	f 38,60
C1252 Mithoorn (incl. speaker)...	f 19,20
C1253 Lichtorgel 3 x 400 Watt...	f 24,50
C1254 Sirene max. 12 Watt...	f 32,00
C1255 Knipperlicht met lampje...	f 9,50
C1256 Wisselknipperlicht met LED's...	f 12,50
C1257 Antenneversterker...	f 16,50
C1258 Signaalgever (doorfluiten)...	f 15,95
C1259 Luidsprekerfilter 2-weg...	f 13,80
C1260 Nagalmversterker (zonder veer)...	f 28,60
C1261 Mono voorversterker...	f 11,80
C1263 Microfoonvoorversterker...	f 16,50
C1262 Stereo voorversterker...	f 20,00
C1264 100 milliwatt versterker...	f 14,40
C1265 6 Watt versterker...	f 21,00
C1266 Regelversterker (excl. potmeters)...	f 23,00
C1267 Mengpaneel mono zonder potmeters...	f 21,00
C1268 Voeding 2A (excl. trafo - ongestab.)...	f 19,00
C1269 Voeding 4A (excl. trafo - gestab.)...	f 32,00
C1270 Voeding + en - 20V 2A (excl. trafo)...	f 20,00

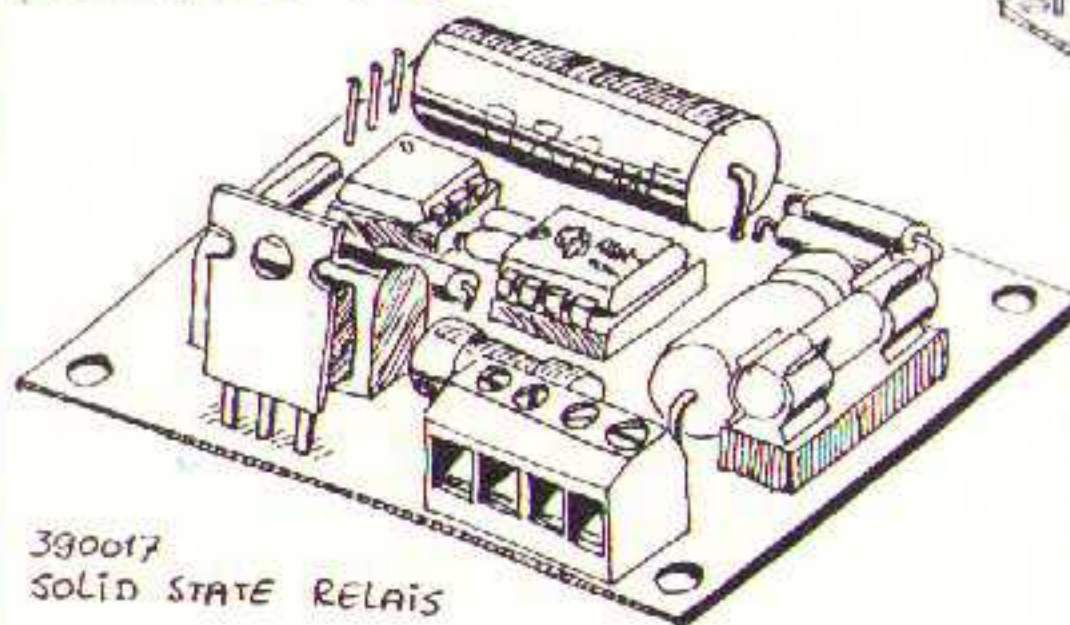
Bovenvermelde bouwpakketten bevatten een print en alle elektronische onderdelen die nodig zijn voor de goede werking alsmede een korte bouwhandleiding. Ze zijn eenvoudig van opzet en geschikt voor de jeugdige elektronika enthousiasten onder ons.

BEZOEK ONZE WINKELS IN HELMOND - 's-HERTOGENBOSCH EINDHOVEN-DORDRECHT UTRECHT



DE SNELLE DE BOER VOEDINGEN.

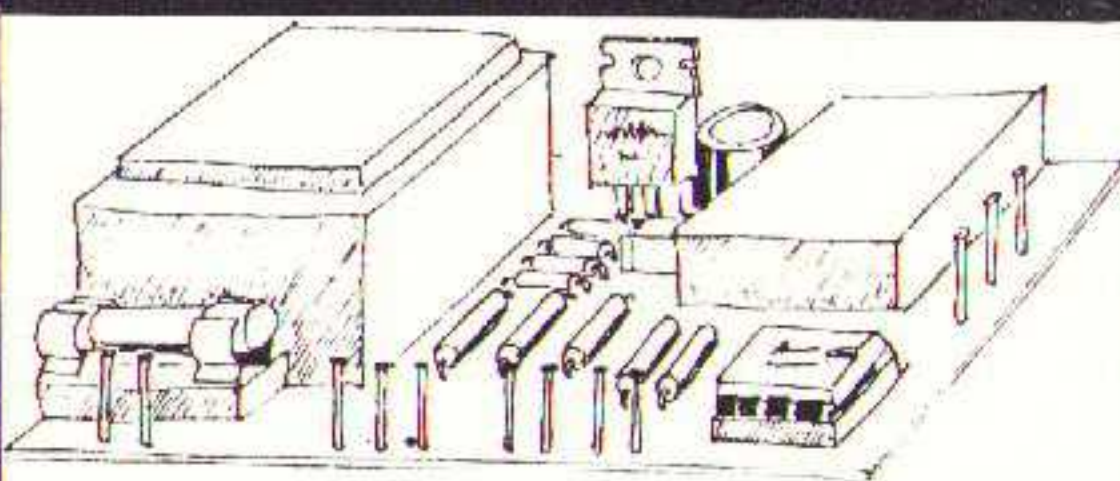
We noemen ze "snel", omdat ze zo snel in elkaar zijn te zetten. Daarbij zijn ze ook nog van uitstekende kwaliteit. Er zijn verschillende mogelijkheden. U kunt kiezen uit een vaste positieve of vaste negatieve spanning met een maximum stroom van 100mA of van 1 Ampere. Bij de 100mA uitvoering past op de print de transformator. Bij de 1 Ampere uitvoering komt ervoor in de plaats een koelplaat. Ook kunt u kiezen voor een instelbare of regelbare uitvoering met naar keuze 100mA of 1 Ampere. De 100mA pakketten worden geleverd met trafo. De 1 Ampere pakketten zonder trafo maar met koelplaat. De prijzen:
Vaste spanning 5,6,8,9,10,12,15,18 of 24V f 19,95
(zowel positief als negatief uitv. 1 Amp)
Vaste spanning, 100mA versie (met trafo) f 29,95
Regelbaar 1 Ampere versie f 19,95
Regelbaar 100mA versie f 29,95
(Bij bestelling duidelijk opgeven wat u wenst!)



390017 SOLID STATE RELAIS

SOLID STATE RELAIS 390017.

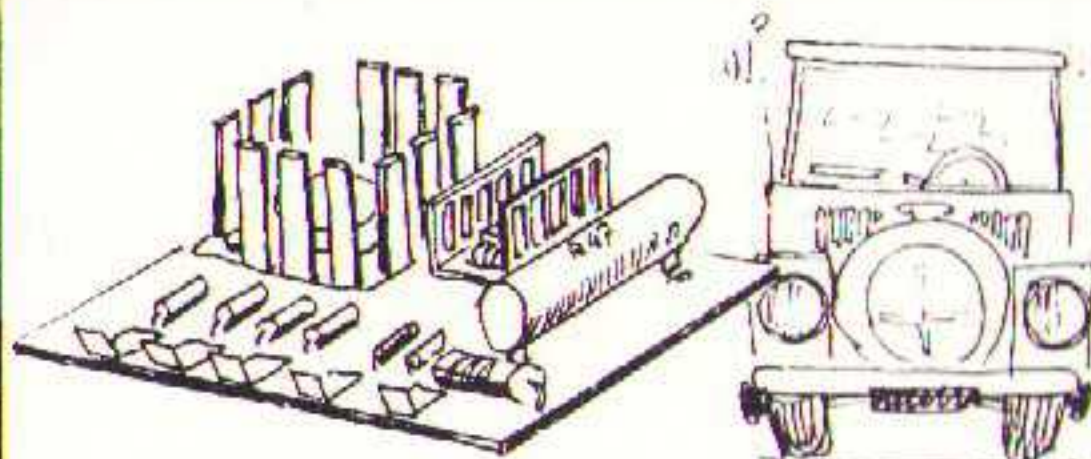
Een schakeling waarmee met behulp van een klein stuurspanning een grote stroom gestuurd kan worden. De benodigde ingangsspanning moet minimaal 1,6 volt bedragen bij een stroom van ca. 8 mA. De stuurspanning kan met behulp van een weerstand geschikt gemaakt worden voor diverse toepassingen. De triac aan de uitgang schakelt stromen tot 6 Ampere bij 220 Volt. Er is alleen een optische koppeling tussen in en uitgang, zodat de schakeling voor erg veel toepassingen gebruikt kan worden. Pakket kost f 29,95



KAMERTERMOSTAAT MET DUBBELE VOELER 390011.

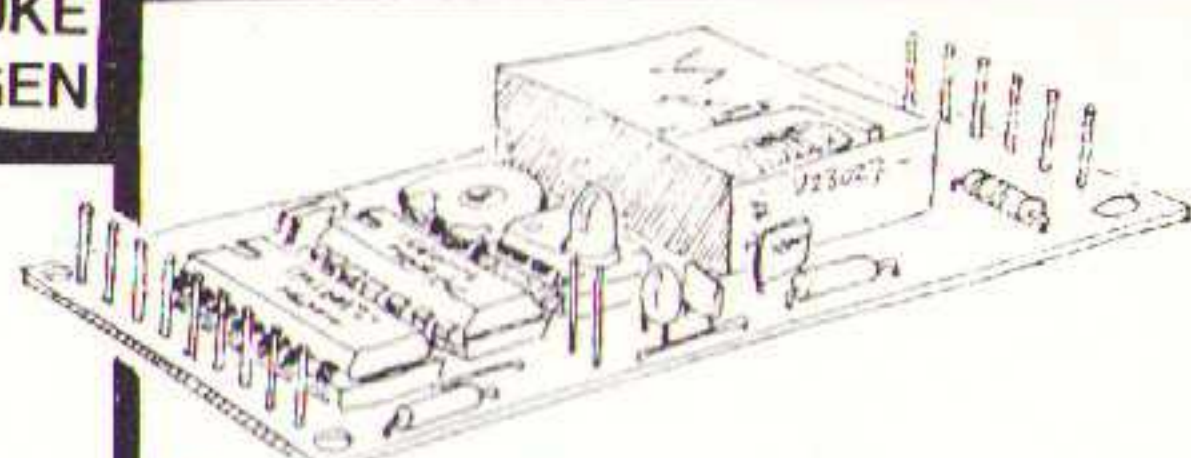
Een elektronische thermometer die de bestaande mechanische kan vervangen. De mogelijkheid bestaat om op twee plaatsen de temperatuur te meten waarbij de invloed van de ene op de andere voeler instelbaar is. Tevens wordt met een LED aangegeven of de thermostaat ingeschakeld is en met een tweede LED of de gehele installatie wel aanstaat. De hysteresis (temperatuurverschil tussen in- en uitschakelmoment) is eveneens instelbaar. Pakket bevat print, trafo, relais, alle elektronische onderdelen, potmeter met snoer, montage draad, soldeerpennen en soldeertin en kost f 59,95

GEWELDIGE VOORRAAD



AUTO ONTSTEEKING 390005.

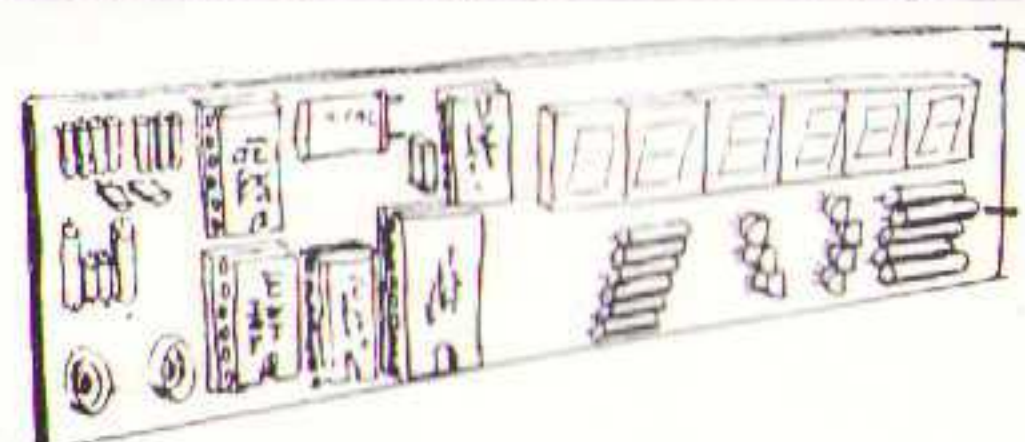
Onze auto en met name de ontsteking en de akku hebben een hekel aan vocht en kou. Daardoor heeft bijna elke auto startproblemen in de winter. Met behulp van wat elektronika is daar echter wel degelijk iets aan te doen. Bij een auto met elektronische ontsteking hebben vocht en kou veel minder vat op de akku. Bovendien wordt het rendement wat beter en komt er "schoner" gas uit de uitlaat. En meestal loopt de auto nog wat harder. De ontsteking is geschikt voor motoren met een toerental van max. 6000. Pakket bevat tevens koelplaat en kost f 35,95



TIJDSCHAKELAAR 390009.

Een universele tijdschakelaar die voor veel toepassingen kan worden gebruikt. De timer kan tijden schakelen van enkele tienden seconden tot ca. 100 uur. Mogelijkheid aanwezig om automatisch herhaald te schakelen. De timer kan op diverse manieren gestart worden: negatieve of positieve puls, maak- of verbreek kontakt. Bouwpakket werkt op ongeveer 12 volt en wordt geleverd met print, alle elektronische componenten en relais. Ook printpennen en IC-voeten, montage draad en soldeertin zijn aanwezig alsmede een uitgebreide beschrijving, zodat iedereen dit pakket kan bouwen. Pakketprijs f 31,45

ENORM ASSORTIMENT



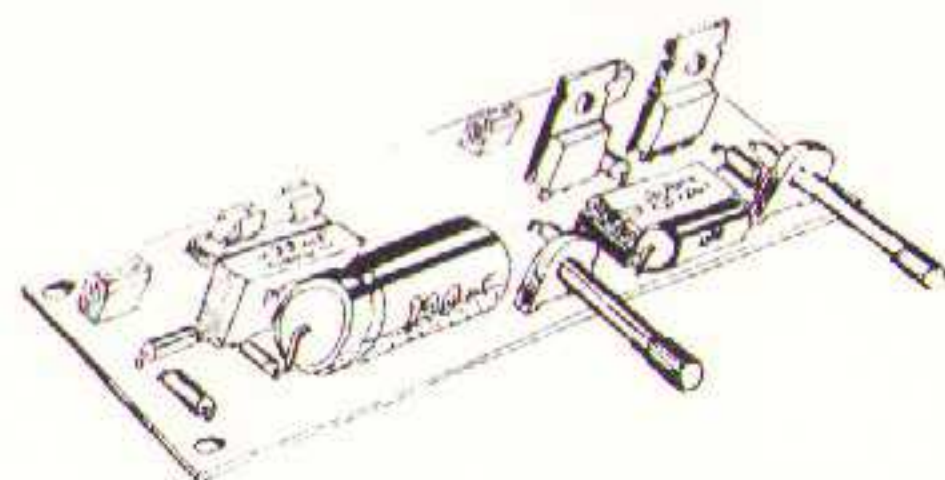
FREKVENTIETELLER 10 Hz tot 1 MHz 390007.

Een precisieteller met een bereik van 10 Hz tot 1 MHz, en dat met een nauwkeurigheid van 0,01% (onafgerekend!). De gevoeligheid van de teller is dan toch nog ca. 20mV bij een ingangsimpedantie van 1 Megaohm. De teller werkt op een spanning van 9 tot 15 volt en verbruikt ongeveer 300mA, zodat ie probleemloos kan worden gevoed uit een lichtnetadapter. Dit zeer mooie bouw pakket kost slechts f 149,00

UNIEK PROGRAMMA

OVERZICHT DE BOER BOUWPAKKETTEN.

390001 Nuggenverjager (met kristalelement)	f 16,95
390003 Servotester (voor modelbouw)	f 20,20
390005 Auto-ontsteking (transistor-)	f 35,95
390007 1 MHz Frekwentieteller	f 149,00
390011 Kamertermostaat met dubbele voeler	f 59,95
390013 Ontvanghulp voor Scheveningen radio	f 54,95
390015 Drie kanaals Lichtorgel 3 x 1000W	f 34,10
390017 Solid state relais	f 29,95
390019 Digitale thermometer met LCD	f 99,95
390021 Transistortester (met trafo)	f 27,70
390023 Toerenteller (excl. meter)	f 14,10
390025 5 Ampere regelbare voeding 5-25V (wordt zonder trafo geleverd)	f 76,15
390027 Universele vermogensregelaar	f 21,00
390029 Universele 1 Ampere voeding (ex. trafo)	f 27,70
390031 Snelle + voeding 1 Amp. (ex. trafo)	f 19,95
390033 Snelle + voeding 300mA met trafo	f 29,95
390034 Snelle - voeding 1 Amp. (ex. trafo)	f 29,95
390039 Snelle - voeding 100mA met trafo	f 29,95
390043 Wisselknipperlicht voor 220V	f 32,45



WISSELKNIPPERLICHT 390043.

Het wisselknipperlicht laat twee groepen lampen knipperen. De knippersnelheid is regelbaar. Ook de aan/uit verhouding is regelbaar, waardoor het wisselknipperlicht zeer universeel bruikbaar is voor b.v. disco en feestverlichting, maar ook voor reclame en modelbouw. Het apparaat wordt rechtstreeks uit het lichtnet gevoed. Wordt geleverd zonder lampen voor f 32,45

BESTEL-INFORMATIE

ONDER REMBOURS: Bel 040-448229 of schrijf een kaartje aan De Boer Elektronika B.V. afdeling Postorders, Postbus 680, 5600 AR Eindhoven. f 9,00 kosten.
VOORUITBETALING: Per brief met getekende eurocheque of girobetaalkaart of op gironummer 2155669, of op banknummer 150048394 Rabobank Eindhoven. f 5,00 extra kosten.

Geen minimum orderbedrag, doch orders beneden f 35,00 worden belast met f 5,00 extra.

OPENINGSTIJDEN DE BOER ELEKTRONIKA FILIALEN:

Winkels zijn op de gebruikelijke tijden open (09.00 - 18.00 uur) uitgezonderd:
Maandag: Winkel in Utrecht, Den Bosch, Dordrecht en Helmond gesloten.
Winkel in Eindhoven geopend van 13.00 tot 18.00 uur geopend.
Koopavond: In Dordrecht en Utrecht op donderdag van 18.00 tot 21.00 uur.
In Eindhoven, Den Bosch en Helmond op vrijdag van 18.00 tot 21.00 uur.
Zaterdag: Om 17.00 uur zijn alle winkels gesloten.

Alle in deze advertentie vermelde prijzen zijn richtprijzen en inclusief BTW. Levering geschiedt volgens onze verkoopvoorwaarden, gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel onder nummer 33805 te Eindhoven.

DE
BOER
VOOR
AL UW
ELEKTRO-
NISCHE
'PARTS'

**de boer
elektronika**

AFDELING POSTORDERS EINDHOVEN 040 - 448229
KLEINE BERG 39-41, 5611 JS EINDHOVEN 040-448827
ZUID KONINGINNEVAL 58, 5701 NT HELMOND 04920-35289
VOORSTRAAT 431, 3311 CT DORDRECHT 078-148757
CITADELLAAN 39, 5212 VA 's HERTOGENBOSCH 073-137580
LANGE JANSSTRAAT 16-18, 3512 BB UTRECHT 030-340282

Elektronica ABC is een
maandelijkse uitgave van
Uitgeverij De Muiderkring BV,
Postbus 10, 1400 AA Bussum,
tel. 02159-31851
Telex 15171



Hoofdredacteur
Aaldrik v. Utteren,

redactie
Loes van der Klei
Dirk Scheper

Medewerkers
J. H. Boschma, C. v. Cadzand,
R. Goudschaal,
Ir. S. J. Hellings,
W. L. Kramers, R. Majoor,
J. L. Molema, P. Stuivenberg,
J. Verstraten.

Het geheel of gedeeltelijk
overnemen uit dit blad zonder
toestemming is verboden.
Gepubliceerde schakelingen
kunnen door een octrooi zijn
beschermd, in welk geval de
octrooiwet alleen toepassing
toestaat voor persoonlijk
gebruik. Voor de gevolgen van
onverhoopte fouten in
tekeningen en
bouwbeschrijvingen wordt
geen aansprakelijkheid
aanvaard.

Advertenties
D. Smaalders,
Monique Alandt

Voor België
Maarten Kluwer int.
Uitgeversmij. NV
Somersstraat 13/15
2000 Antwerpen
Tel.: 03/2312900 (2 lijnen)

Abonnementsprijs f 37,50 per
vol kalenderjaar.
Losse nummers f 4,25.
Abonnementen worden aan
het eind van ieder kalenderjaar
automatisch verlengd, tenzij
uiterlijk 30 september bericht
van opzegging is ontvangen.
Teneinde vertraging in de
afwikkeling van
correspondentie te
voorkomen, verzoeken wij u
vriendelijk in brieven steeds
uw abonnementsnummer te
vermelden.

Grafische vormgeving:
Menno H. Scheepstra
Druk:
Wegener Nieuwsdruk
Onnes, Amersfoort

Omslag

De omslag toont de universele 3
fasen timer, waarvan de bouw in
dit nummer wordt beschreven.
Op meervoudig verzoek is de
beschrijving in de vorm van een
dokabad-timer gegoten:
ontwikkeltijd, stopbadtijd en
fixeertijd. We wensen iedereen
menig plezierig uurtje toe met dit
bouwontwerp.

Foto: Aaldrik van Utteren



Inhoud

6e jaargang no. 61
februari 1984

3 fasen timer	3
Frequentiedelers	9
CMOS-Trainer	15
Een noodsignalering voor aanhangers	19
Robot Mikkie als aandachtstrekker	25
De OTA verklaard	27
Constance stroombronnen III	31
Boekbespreking	36
Vorstindicator	37
Componentennieuws	40
TL Dimmer	45
Universeel mengpaneel	50
Logaritmische versterker	53

Adverteerders

De Boer	11	Muiderkring	18
Muiderkring	2	Nijhuis	26
Zoutman	8	ABC'tjes	44
Tempo	8	Rodel	III

**ALTIJD NIEUW EN AKTUEEL!
MUIDERKRING BOEKEN.**

WORLD RADIO TV HANDBOOK

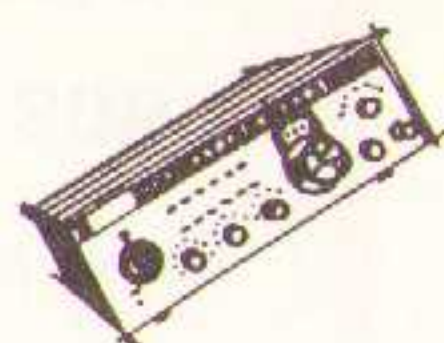


NIEUW!

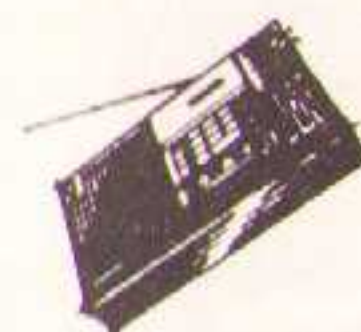
Binnenkort verschijnt de **38e editie** van het meest complete radio- en tv-boek. In het nieuwe WRTH vindt u uit alle delen van de wereld up-to-date gegevens over radio- en tv-stations zoals frequenties, uitzendtijden en adressen.

EXTRA in het WRTV Handbook 1984:

EQUIPMENT SECTION



● ● ●
**THE
POPULAR WRTH
RECEIVER TESTS**



**BROADCASTS
IN ENGLISH**

DX-PROGRAMMES

**HIGH FREQUENCY
RECEPTION CONDITIONS**

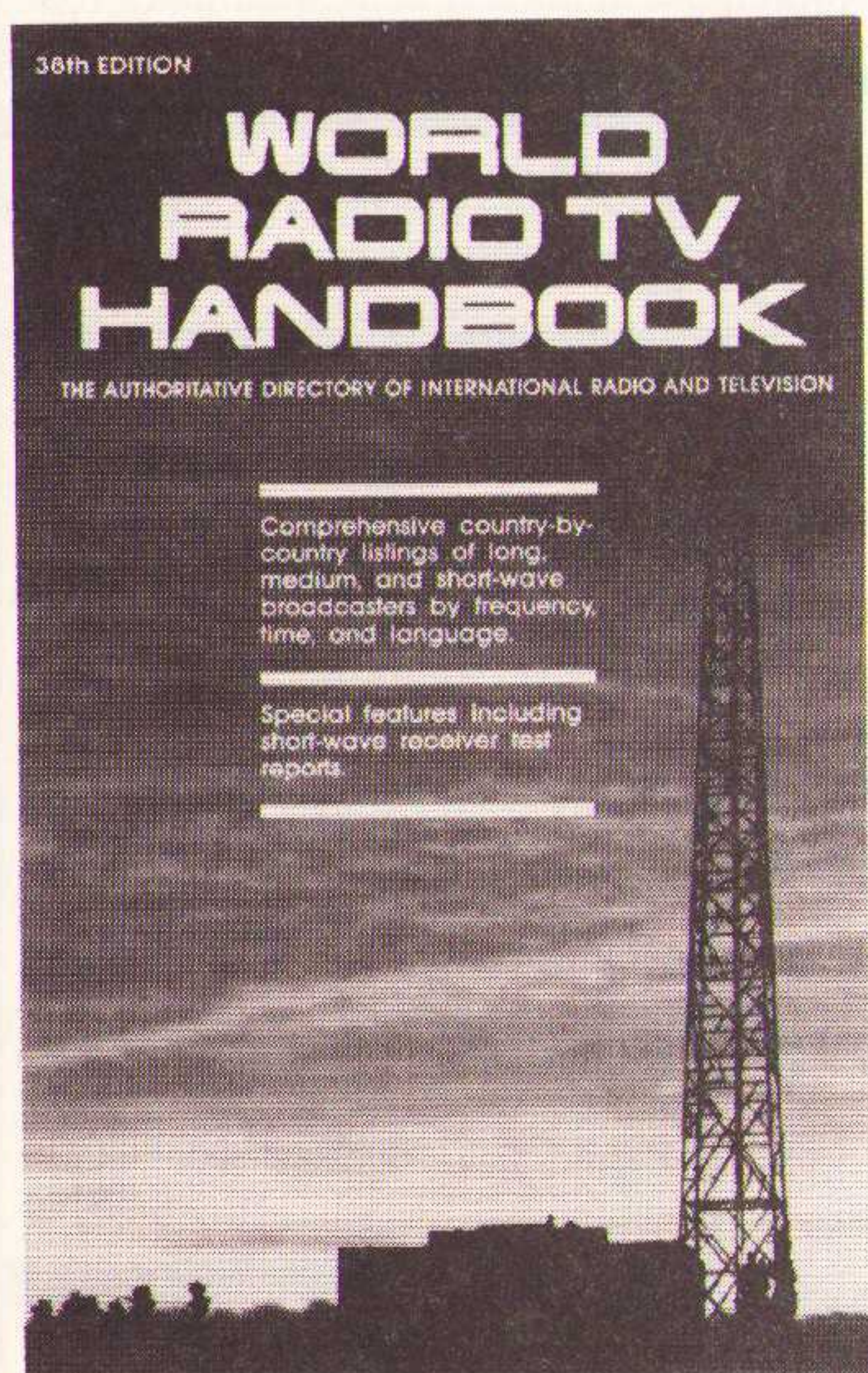
SOLAR ACTIVITY

LONG & MEDIUM WAVE STATIONS

DX-CLUBS

**MOST SUITABLE
BROADCASTING BANDS**

and more...



Bestelnummer 160.001

Prijs f 55,-

porto f 5,25

Deze uitgave is verkrijgbaar bij radiozaken, boekhandel en kiosken.
(Indien niet verkrijgbaar, belt u even De Muiderkring.)

uitgeverij de muiderkring bv

postbus 10 — 1400 AA — bussum (holland) tel. 02159-31851 gironr. 83214

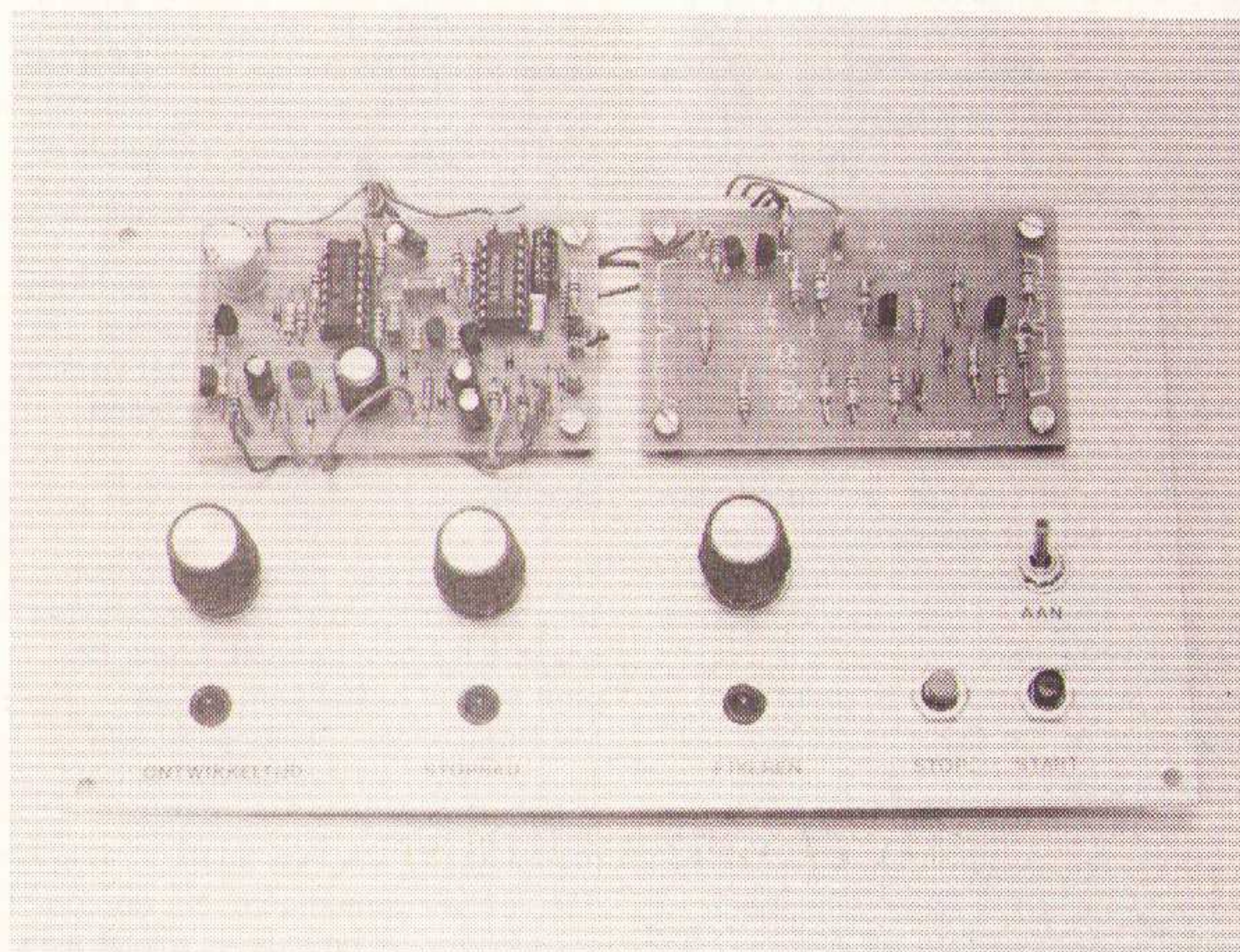
C. v. Cadzand

3 Fasen-timer

Meermalen bereikten ons verzoeken voor allerlei soorten timers. Zo was er iemand die een keramiekoven in stappen wenste in te schakelen, eerst element 1, dan element 2 en als laatste het derde element. Ook was er iemand die een wel heel speciale timer wenste voor zijn schietvereniging: eerst tijd om ruim baan te maken, dan tijd om te schieten, een signaal vlak voordat de schiettermijn zou verstrijken opdat het laatste schot gelost kon worden enzovoorts. Zo waren er nog vele meer. Het is evenwel ondoenlijk om voor elke toepassing een andere timer te ontwerpen, vandaar dat we hier een universele 3-stappen timer beschrijven, gegoten in de vorm van een dokabad-timer (een meervoudig verzoek): ontwikkeltijd, stopbadtijd en fixeertijd. Ná elke periode klinkt een korte piep, terwijl gedurende elk van de 3 perioden een LED brandt. Elke periode heeft een regelbare tijdsduur van 0 tot 120 seconden of van 0 tot 10 minuten. Externe apparatuur kan worden bediend middels drie relaisuitgangen.

Blokschema

In figuur 1 is blokschematisch de opzet van de timer weergegeven. We zien hier, dat de timer eigenlijk uit 3, of liever 4 aparte timers is opgebouwd. Die vierde verzorgt een korte periode van 1 seconde; deze is bedoeld om na elke verandering een kort alarmsignaal te laten klinken via de akoestische alarmgever. De overige 3 timers zijn onderling identiek. Per timer is een potentiometer afgebeeld, waarmee de



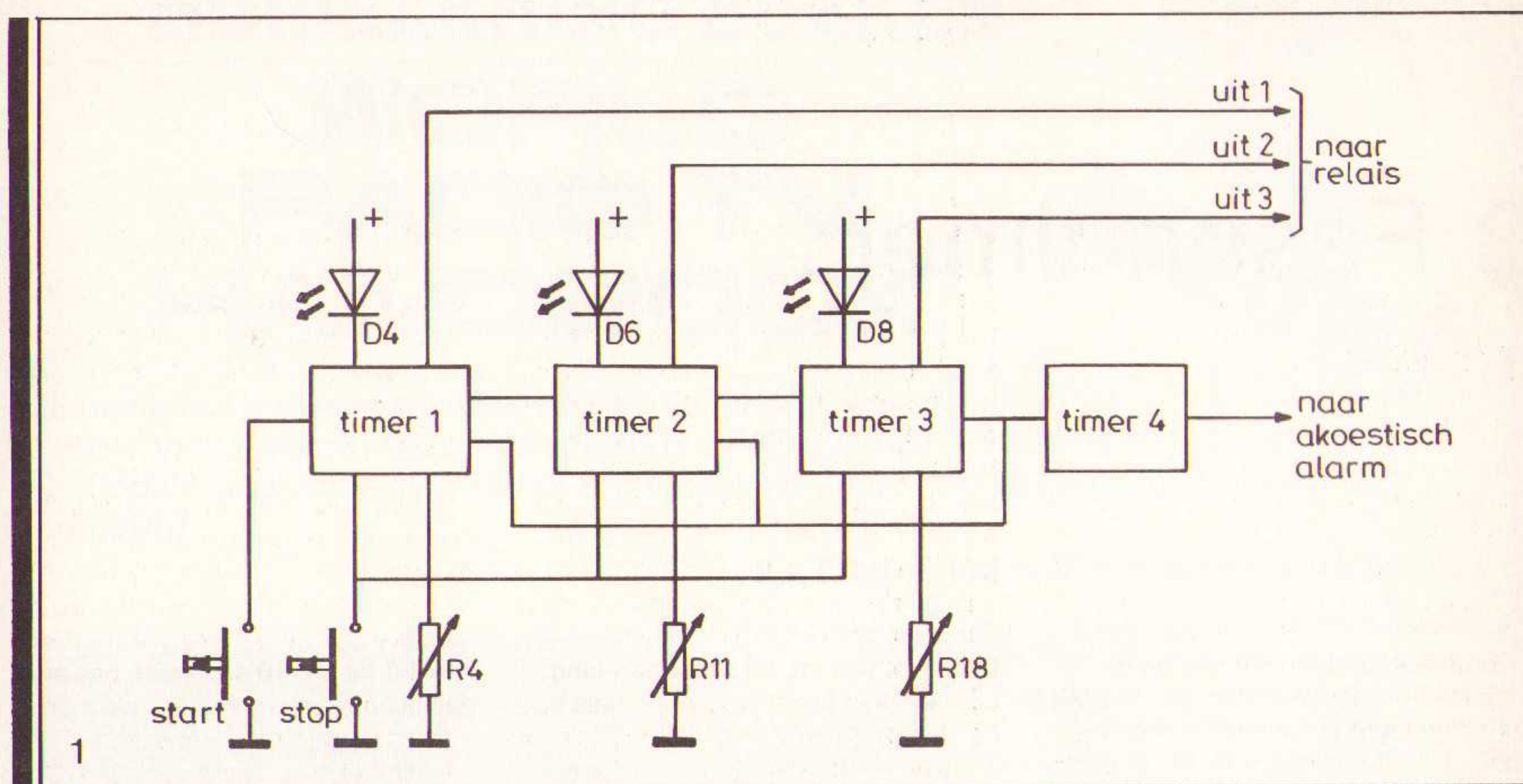
tijd geregeld kan worden. De eerste timer wordt gestart met de starttoets. De LED D4 licht op. Na het verstrijken van de ingestelde tijd dooft de LED en begint timer 2; eventjes klinkt de alarmgever en LED D6 licht op. Na timer 2 start timer 3; de alarmgever klinkt eventjes, LED D6 dooft en LED D8 licht op. Na timer 3 is alles ten einde, alle LED's zijn gedoofd en het wachten is op een nieuwe startpuls. Tussentijds is de timercombinatie in zijn geheel tot stilstand te brengen met de stopstoets: ook dan stoppen alle timers. Elk van de drie timers heeft een „gebufferde” uitgang; hierop kunnen zonder meer relais, lampjes e.d. worden aangesloten tot een maximale be-

lasting van 100 milli-ampère per uitgang.

Volledige schema

Figuur 2 laat het uitgewerkte schema zien. Er is gebruik gemaakt van drie zgn. „one-shots”, elk opgebouwd uit 2 NAND-poorten (Cmos). Omdat er 4 NAND-poorten in één IC type 4093 zitten, zijn er 2 IC's nodig en blijven er nog twee poorten over; deze worden gebruikt als eenvoudige one-shot voor de startschakelaar, links in de afbeelding.

De startpuls wordt via C2 doorgegeven aan de eerste timer, waarvan de tijdsduur bepaald wordt door de groot-



te van elko C3 en de instelling van de potentiometer R4. Transistor T1 geleidt nu, en levert een „Laag” niveau gedurende de ingestelde tijd: tussen de printpen UIT1 en plus 12 volt kan een relais, een lampje, een sirene enzovoorts worden aangesloten. De maximale belasting is 100 milli-ampère. Ook laat de transistor de eerste LED D4 branden.

Zodra timer 1 gestopt is, daalt de spanning op C4 van 12 volt naar nul; dat resulteert in een neergaande puls op de ingang van timer 2. De tijdsbepalende onderdelen van deze tweede timer zijn elko C5 en potentiometer R11. Transistor T2 levert hier het uitgangssignaal en verzorgt het branden van LED D6. Na timer 2 begint timer 3. Elko C7 en potentiometer R18 bepalen de tijdsduur, transistor T3 verzorgt het uitgangssignaal.

Via de diodes D1, D2 en D3 zijn de one-shots te stoppen. Zodra namelijk op de stoptoets wordt gedrukt ontladen de elko's C3, C5 en C7 niet langzaam via de potentiometers, maar onmiddellijk via de diodes tot nul volt. De exacte werking van de one-shots komt in de artikelenreeks CMOS-Trainer aan de orde.

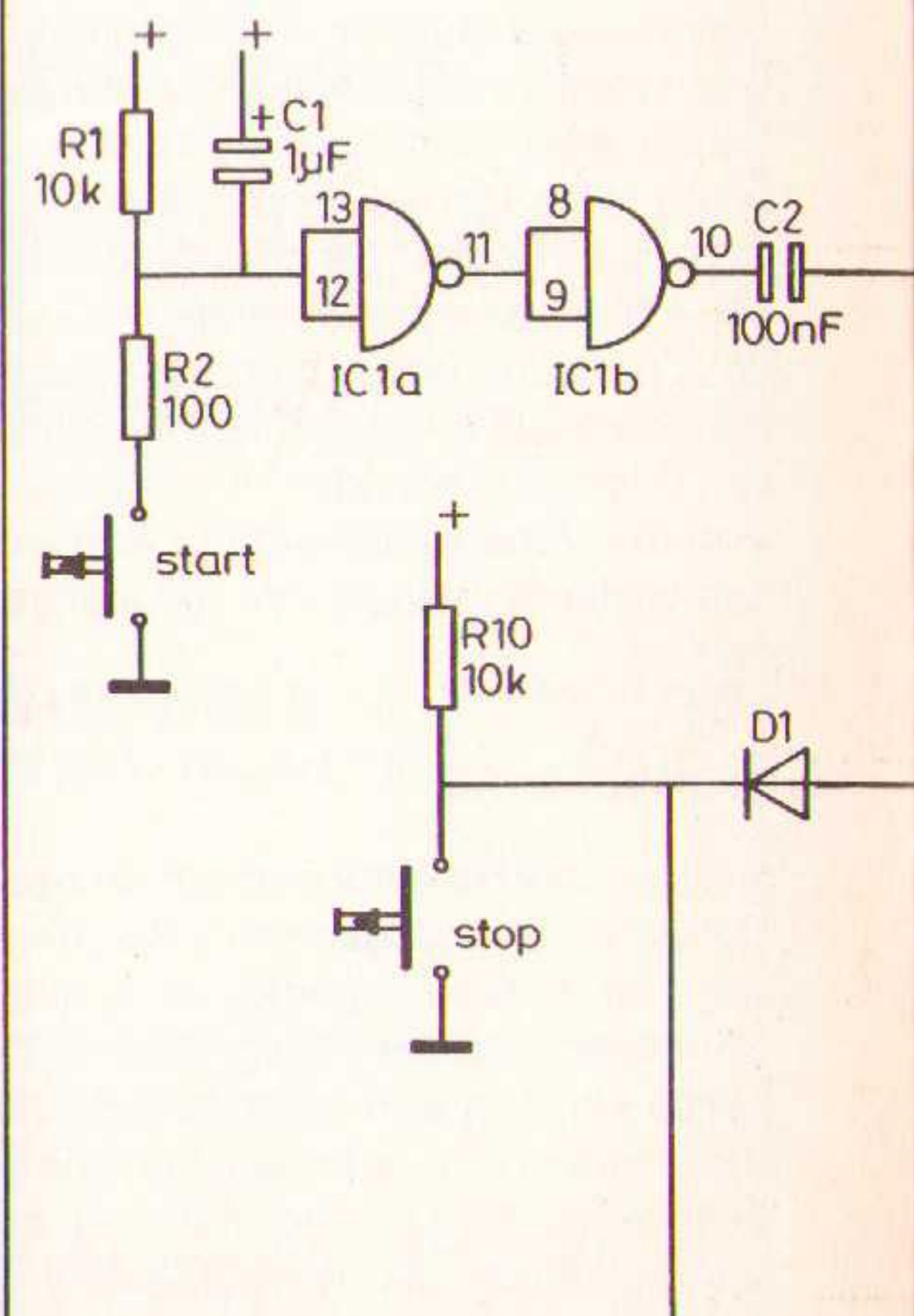
De diodes D10, D11 en D12 starten de vierde timer; zodra op de kathode van één der diodes een spanningsdaling optreedt van plus 12 volt naar 0 volt,

raken T4 en T5 in geleiding, gedurende de tijd welke elko C8 toestaat. Dit vindt dus plaats telkens na het verstrijken van één der ingestelde tijden.

Bouw

Figuur 3 laat een getest printontwerp zien, waarbij de onderdelenopstelling volgens figuur 4 behoort. Maak de print zelf, of bestel hem via de MK-Printservice. Plaats eerst alle weerstanden en diodes; let op het kathodestreepje van de diodes (verfringetje). Voor de beide IC's worden voetjes gemonteerd. Nu de condensatoren: let op plus en mintekens op de elko's. Monteer voor C3, C5 en C7 elko's van 100 microfarad. De LED's kunnen direct op de print worden gemonteerd, of via aansluitdraden met de print worden verbonden. Aldus kunnen zij later met LED-clips in het front van een daarvoor bestemd kastje worden aangebracht.

De kathodedraad van de LED's bevindt zich aan de enigszins afgeplatte zijde van de LED-behuizing. Pers nu de printpen in de print en plaats de transistors. Zorg ervoor dat alle onderdelen zo dicht mogelijk op de print rusten alvorens ze vast te solderen. Knip overbodige draadresten zo kort mogelijk af met een printkniptangetje. Bij het plaatsen van de IC's in de



figuur 1 Blokschema van de 3 fasen-timer

figuur 2 Uitgewerkte schema van de 3 fasen-timer

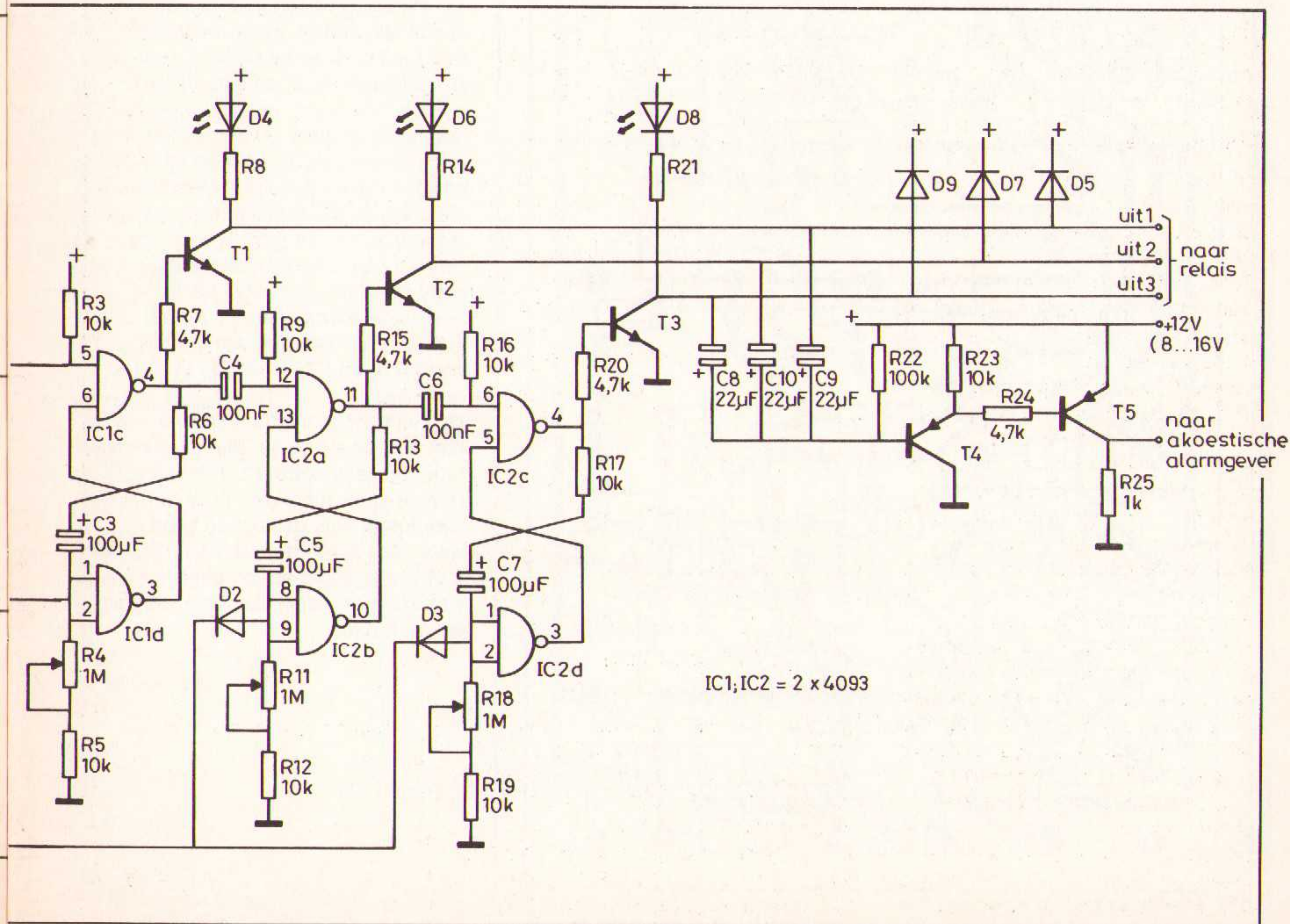
voetjes moet gelet worden op de indicatie aan de kop van elk IC; een putje of een inkeping.

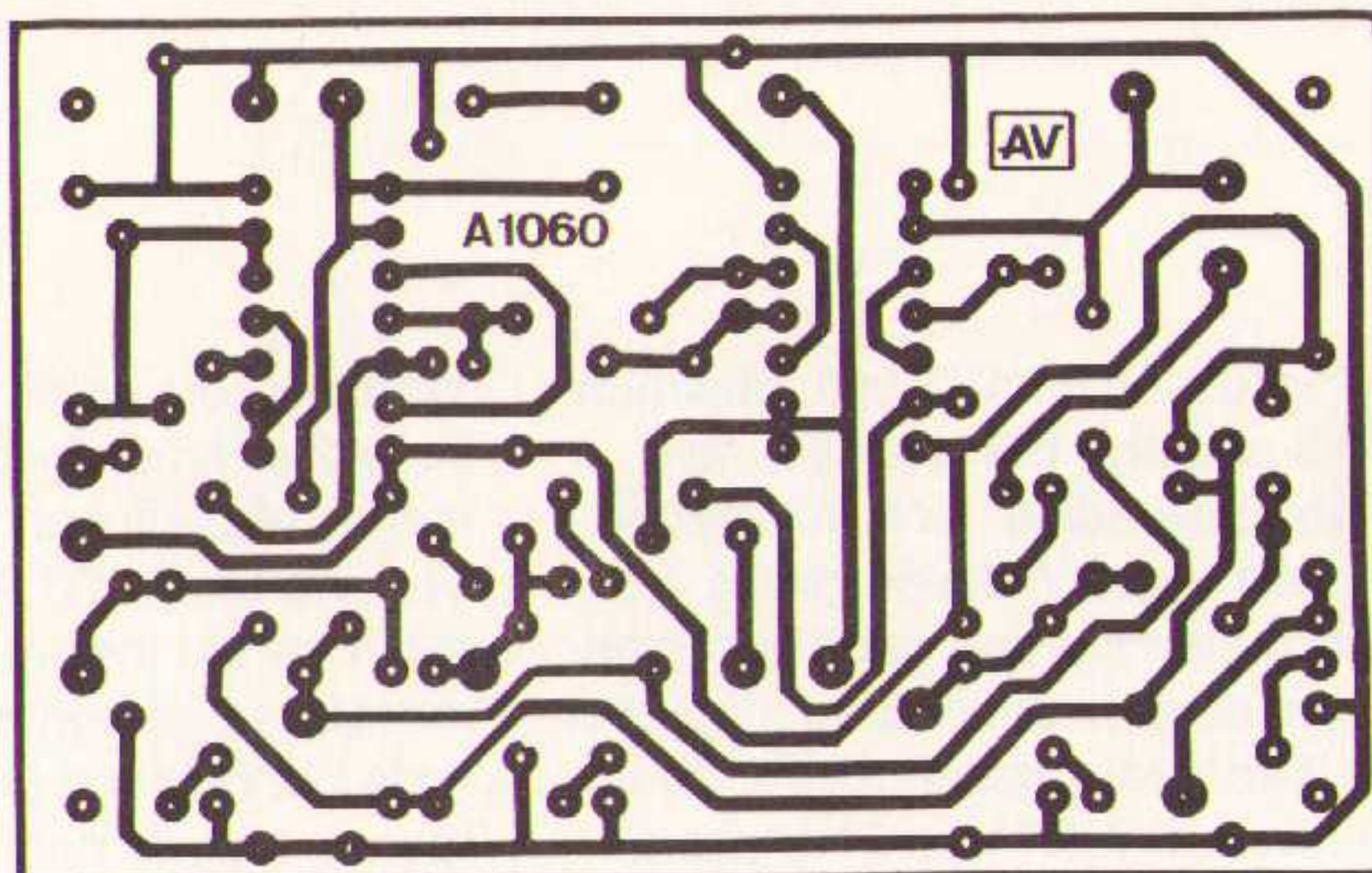
Aansluiten

In figuur 5 is te zien hoe de laatste onderdelen, t.w. de potentiometers en de overgebleven drie weerstanden op de print worden aangesloten. De twee drukboutons worden met één aansluiting gezamenlijk verbonden met de massa-printpen, de andere aansluiting wordt met de daarvoor bestemde printpen verbonden, start en stop. Als voeding komt een gestabiliseerde voeding in aanmerking met een uitgangs-

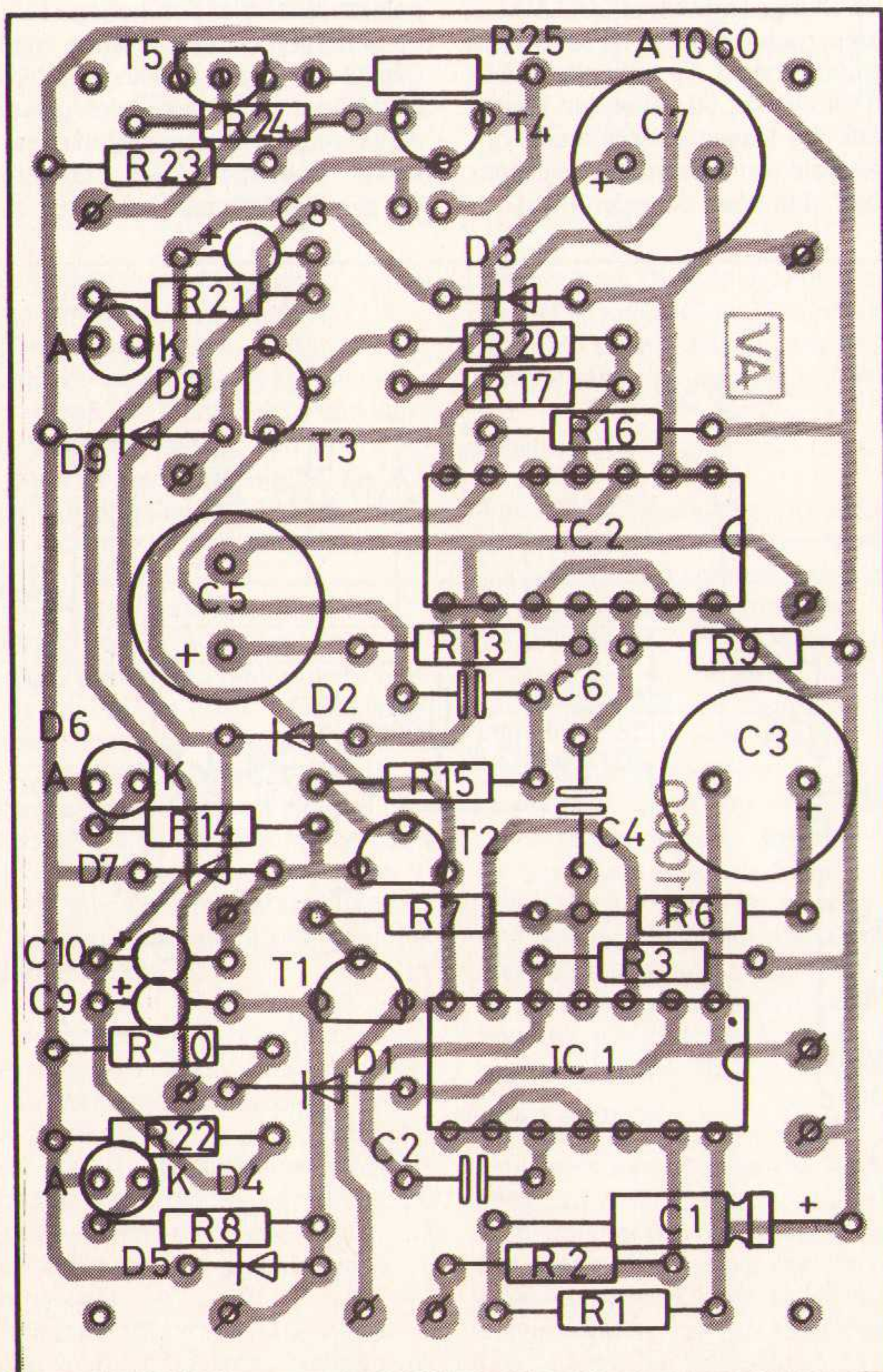
spanning tussen 8 en 15 volt, minimaal 250 milli-ampère, bijvoorbeeld de ABC-inbouwvoeding. Ook kunnen twee in serie geschakelde platte 4,5 volts-batterijen worden gebruikt. Schakel de voeding in: druk op de stop-toets om de timers te resetten. Draai de potentiometers R4, R11 en R18 alle uiterst rechtsom (met de klok mee) en druk op de starttoets. Controleer de juiste werking; eerst moet LED D4 oplichten, gedurende ca. 50 seconden, dan gedurende ca. 50 seconden LED D6 en tot slot ca. 50 seconden lang LED D8. Als tussentijds nogmaals op de starttoets wordt gedrukt terwijl timer 1 „loopt” dan heeft dit geen effect.

Wordt echter nogmaals gestart terwijl timer 2 of timer 3 nog loopt, dan zal timer 1 herbeginnen enzovoorts. Voor de elko's C3, C5 en C7 hebben we in eerste instantie elko's van 100 microfarad gemonteerd, om een maximale periode van 50 seconden te realiseren. Met de potmeters zijn de tijden regelbaar van 0 tot 50 seconden. Bij de knoppen is een schaalverdeling te noteren door met een horloge de tijd op te nemen bij verschillende instellingen. Is een fijnere regeling van bijvoorbeeld 0 tot ca. 10 seconden gewenst, dan kunnen elko's van 22 microfarad worden gemonteerd. Moet de tijd langer zijn, bijvoorbeeld 0 tot 120 seconden





3



4

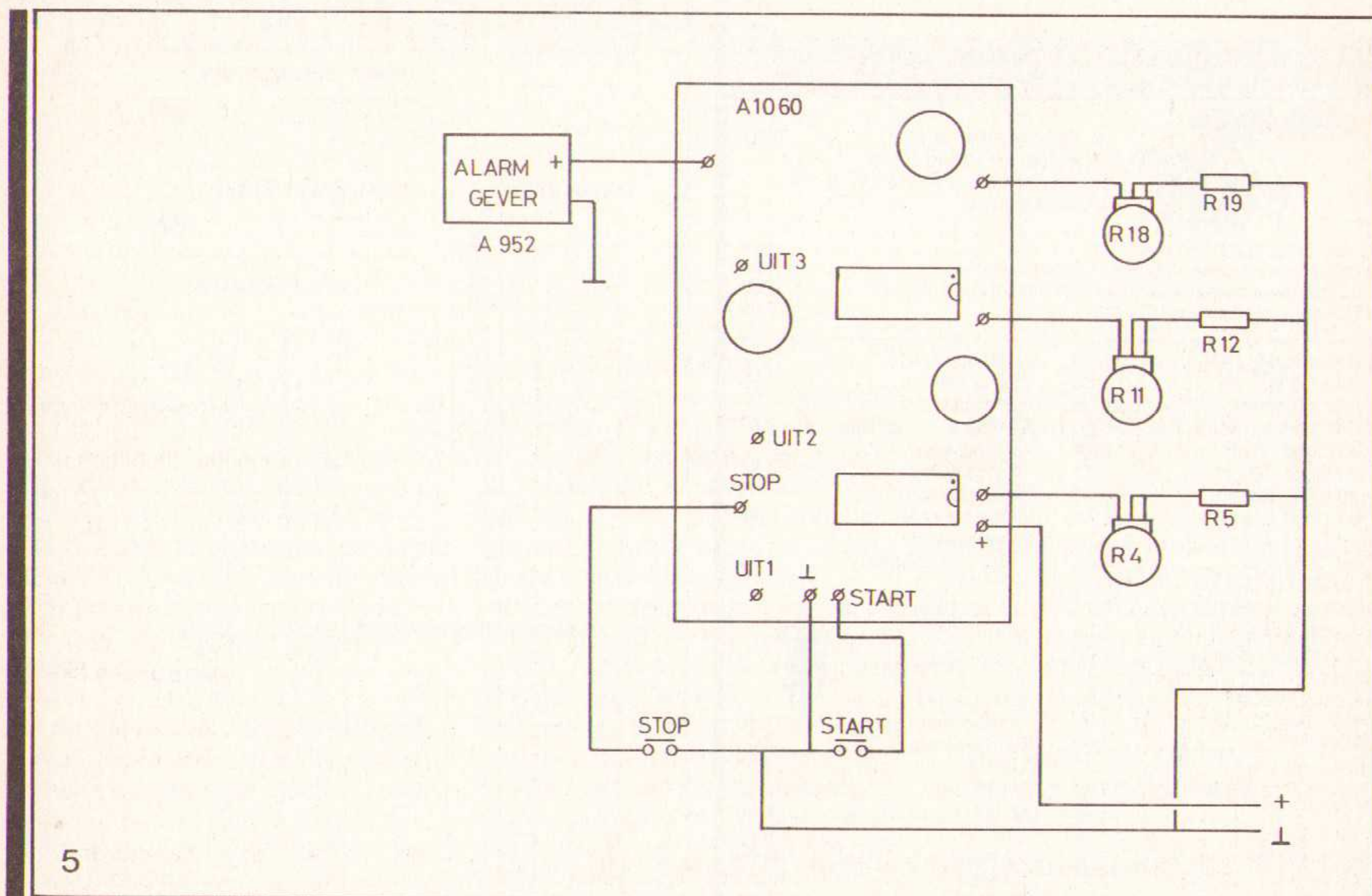
figuur 3 Print voor de 3 fasen-timer

figuur 4 Onderdelenopstelling van de 3 fasen-timer

den, monteer dan elko's van 220 microfarad. Een verdeling van 0 tot 10 minuten is mogelijk met elko's van 1000 microfarad. De waarden van de elko's kunnen onderling verschillend zijn. Zo is een combinatie mogelijk: timer 1 regelbaar van 0 tot 10 seconden ($C3 = 22$ microfarad), timer 2 regelbaar van 0 tot 120 seconden ($C5 = 220$ microfarad), timer 3 regelbaar van 0 tot 10 minuten ($C7 = 1000$ microfarad). De timer heeft een precisie van 5%, de schaalverdeling kan dus nooit exact zijn. Voor extra lange tijden zijn de drie uitgangen UIT1, UIT2 en UIT3 met elkaar te verbinden; de bijbehorende tijden worden dan bij elkaar opgeteld, tot één lange timerperiode. Op elk van de uitgangen kan een relais of iets anders worden aangesloten. Let op: deze komt dan tussen de plusprintpen (plus) en één der UIT-printpennen (min). Aldus kunnen bijvoorbeeld 3 relais worden aangesloten, bijvoorbeeld 12 volts-relais (300 ohm). In figuur 5 is linksboven bovendien nog de akoestische alarmgever getekend om een piep te laten horen na elke periode: deze alarmgever staat beschreven in ABC 83/10. Monteer op de alarmgeverprint (A952) voor R16 en R17 waarden van 100 kilo-ohm; R14 en R15 en diode D blijven achterwege.

De piepvoorziening moet gezien worden als een extraatje. Bij normaal gebruik zal deze correct functioneren. Direct na het inschakelen en indien dikwijls tussentijds gestopt en gestart wordt dan zullen de elko's C9, C10 en C11 niet volledig op- en ontladen, waardoor de pieper lang dan wel korter zal klinken.

figuur 5 Aansluiten van de 3 fasen-timer



Onderdelenlijst

Weerstanden

R1, 3, 5, 6, 9, 10, 12, 13	10 kilo-ohm bruin-zwart-oranje
R8, 14, 21, 25	1 kilo-ohm bruin-zwart-rood
R4, 11, 18	1 Mega-ohm potentiometer lineair
R7, 15, 20, 24	4,7 kilo-ohm geel-violet-rood
R16, 17, 19, 23	10 kilo-ohm bruin-zwart-oranje
R22	100 kilo-ohm bruin-zwart-geel
R2	100 ohm bruin-zwart-bruin

Condensatoren

C1	1 microfarad elko 16 volt liggend
C2, 4, 6	100 nanofarad MK-condensator
C3, 5, 7	100 microfarad elko 16 volt staand
C8, 9 10	22 microfarad elko 16 volt staand

Halfgeleiders

IC1, 2	CD4093 B
D1, 2, 3, 5, 7, 9	1N4148 diode
D4, 6, 8	LED
T1, 2, 3	BC547 transistor
T4, 5	BC557 transistor

Diversen

1	print A1060
11	printpennen
2	drukbutton maakkontakt
3	knop
3	LED-clip
2	IC-voet 14 Pins
3	Siemens relais V23027 12 volt

Tempo
elektronica

Postbus 3015
3101 EA SCHIEDAM
010-601007

bouwpakketten

Transistotester, dimmers, VU-meter,
uinverseelmeter, deurbellen, spellen,
thermometer, thermostaat,
boormachineregelaar, inbouwvoeding enz. enz.
Vraag om de speciale folder!



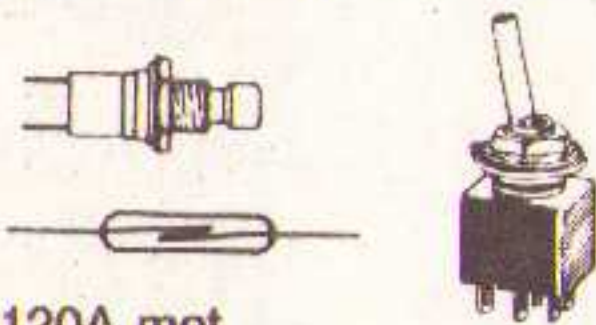
ALLE ONDERDELEN VOOR ABC VOORRADIG
SCHERPER GEPRIJSD SNELLER GELEVERD



10 TESTSNOERTJES..... 6.50
Complete set snoertjes met
krokodillebekjes. Zeer handig bij het
experimenteren.

Afgeschermd parallelsnoer p.m..... 1.50
Zeer soepel meetsnoer Ø 3 mm, rood of zwart p.m..... 1.50
Opsteekbare banaansteker Ø 4 mm rood of zwart..... 1.50
Stekkerbus rood of zwart Ø 4 mm..... 0.65

Weerstand 1/4W..... 0.10	Schakelaar 1xom
Weerstand 1%..... 0.30	tuimel mini..... 2.95
Ker. condensatoren..... 0.18	Drukbutton
MK Cond. 33 nF..... 0.40	1 x maak..... 0.69
MK Cond. 68 nF..... 0.44	Glasschakelaar
MK Cond. 100 nF..... 0.48	1 x maak nu..... 3.50
MK Cond. 220 nF..... 0.60	Printdrukbutton
MK Cond. 330 nF..... 0.65	TTIz, 1 x maak..... 0.95
MK Cond. 470 nF..... 0.72	Draaischakelaar
MK Cond. 1 µF..... 1.20	2mc, 2..6 standen..... 4.95
Instelpot 10 mm ligg..... 0.55	
Potmeter lin/log..... 1.75	
IC-voet 8 pins..... 0.35	
Display voet 10 pins..... 1.00	
IC-voet 14 pins..... 0.45	
IC-voet 16 pins..... 0.50	
BPW 34..... 4.90	
BPW 50..... 4.00	
LED rood 5 mm..... 0.30	
FND 500 cc (LT 547)..... 5.95	
CD 4011 B..... 0.79	
CD 4027 A..... 1.00	
CD 4049 UBE..... 1.50	
CD 4071 B..... 0.80	
CD 4093 B..... 1.30	
CD 4511 B..... 2.25	
B 40 C 1000..... 1.00	
1N4001/4004..... 0.18	
1N4148..... 0.09	
6V2 zenerdiode .5W..... 0.19	
10V zenerdiode .5W..... 0.25	
12V zenerdiode .5W..... 0.19	
BC141..... 1.40	
BC547b..... 0.24	
BC557b..... 0.24	
BC547c..... 0.24	
BF199..... 0.70	
BF245..... 1.75	
TIP32..... 1.10	
AC187/188k..... 5.90	
BD 138..... 1.00	



TCA120A met	
koellichaam..... 14.50	
TSP102 sensor..... 4.05	
TL081cp..... 1.90	
LM377..... 5.55	
LM380N14..... 4.80	
TCA965..... 6.90	
uAA1003..... 49.95	
SAA1900..... 47.50	
TDA2003..... 3.90	
TCA5500..... 19.35	
7815 T0 220..... 2.75	
Elko 1µF 50V st..... 0.23	
Elko 4µ7 63V st..... 0.23	
Elko 10u 16V st..... 0.30	
Elko 100 µF 16V st..... 0.38	
Elko 220 µF 16V st..... 0.38	
Elko 10 µF 25 V ligg..... 0.45	
Elko 2u2 25 V ligg..... 0.50	
Elko 100 µF 16 V ligg..... 0.35	
Elko 470 µF 35V ligg..... 1.15	
Elko 1000 µF 25V ligg..... 1.60	
Tantaal 3u3 20V..... 0.65	
Tantaal 6u8 35V..... 1.20	
Tantaal 10u 10V..... 0.90	
Tantaal 10u 16V..... 0.95	

TELEFOON OPPIKSPOEL N 6708

Geschikt om o.a. telefoongesprekken
op te nemen. Compleet met zuignap
en plug voor de microfooningang van
uw bandrecorder..... 27.00



BESTELWIJZE

- Per brief met ingesloten cheque. Verzendkosten bedragen f 5.00.
- Storting op giro 3440792 of bank 12 54 52 462; verzendkosten bedragen f 5.00.
- Telefonisch of per brief. U betaalt aan de postbode.
- Rembourskosten f 11.25.
- Catalogus, ruim 15.000 artikelen f 6.70.

PRINT ELCO'S

	Per st.	Per 10
1 uF/63V	0.30	2.50
2.2 uF/63V	0.30	2.50
3.3 uF/63V	0.40	2.50
4.7 uF/63V	0.40	2.50
10 uF/63V	0.40	2.50
22 uF/63V	0.40	2.50
22 uF/40V	0.40	2.50
22 uF/63V	0.50	3.75
33 uF/35V	0.50	3.75
47 uF/16V	0.50	3.75
47 uF/40V	0.50	3.75
47 uF/63V	0.50	4.25
100 uF/16V	0.50	3.25
100 uF/35V	0.70	4.25
100 uF/63V	0.70	5.25
220 uF/16V	0.60	4.25
220 uF/35V	0.90	7.50
220 uF/63V	1.00	8.25
470 uF/16V	0.80	6.25
470 uF/35V	1.50	12.00
1000 uF/16V	1.20	9.25
1000 uF/35V	2.50	19.00

AXIALE ELCO'S

	Per st.	Per 10		Per st.	Per 10
1 uF/63V	0.50	3.75	220 uF/63V	1.50	11.00
2.2 uF/63V	0.50	3.75	330 uF/63V	1.50	11.00
3.3 uF/63V	0.60	4.25	470 uF/16V	0.90	7.50
4.7 uF/63V	0.50	3.75	470 uF/40V	1.50	11.00
6.8 uF/63V	0.60	4.25	470 uF/63V	2.00	14.00
10 uF/63V	0.60	4.25	1000 uF/16V	1.40	11.00
15 uF/63V	0.75	5.25	1000 uF/40V	2.25	16.00
22 uF/16V	0.50	3.75	1000 uF/63V	3.75	30.00
22 uF/63V	0.70	4.75	1500 uF/25V	2.00	16.00
33 uF/40V	0.70	4.75	2200 uF/16V	2.25	16.00
47 uF/16V	0.60	4.25	2200 uF/40V	3.75	30.00
47 uF/40V	0.70	4.75	2200 uF/63V	6.00	50.00
47 uF/63V	0.80	6.00	3300 uF/40V	5.00	40.00
68 uF/63V	1.00	7.50	4700 uF/16V	3.75	30.00
100 uF/16V	0.70	4.75	4700 uF/40V	6.50	55.00
100 uF/40V	0.80	6.00	4700 uF/63V	11.00	88.00
100 uF/63V	1.00	8.50	10000 uF/63V	12.00	96.00
150 uF/63V	1.50	12.00			
220 uF/16V	0.80	6.75			
220 uF/40V	1.00	8.50			

250 MKT CONDENSATOREN

in 25 waarden
van 1 nF t/m 100 nF..... **55,-**

TANTAAL ELCO'S

	Per st.	Per 10
0.1 u/35V	0.70	3.50
0.15 u/35V	0.70	3.50
0.22 u/35V	0.70	3.50
0.33 u/35V	0.70	3.50
0.47 u/35V	0.70	3.50
0.68 u/35V	0.70	3.50
1 u/35V	0.70	4.00
1.5 u/35V	0.70	5.25
2.2 u/35V	0.70	5.25
3.3 u/35V	1.00	6.75
4.7 u/35V	1.00	7.50
6.8 u/35V	1.00	8.50
10 u/16V	1.00	6.75
10 u/35V	1.80	14.00
15 u/16V	1.00	8.50
15 u/35V	4.00	32.50
22 u/16V	1.50	10.50
22 u/35V	5.50	45.00
33 u/16V	2.00	15.00
33 u/35V	7.00	58.00
47 u/16V	1.50	10.50
47 u/35V	10.00	80.00
68 u/10V	3.00	25.00
68 u/35V	5.50	45.00
100 u/16V	3.00	22.50
100 u/35V	7.00	57.50

60 MKT CONDENSATOREN

in 12 waarden
van 120 nF t/m 1 uF..... **65,-**

MKT CONDENSATOREN

	Per st.	Per 10		Per st.	Per 10
1 nF	0.30	2.25	47 nF	0.40	2.60
1.2 nF	0.30	2.25	56 nF	0.40	3.00
1.5 nF	0.30	2.25	68 nF	0.40	3.00
1.8 nF	0.30	2.25	82 nF	0.40	3.00
2.2 nF	0.30	2.25	100 nF	0.50	3.00
2.7 nF	0.30	2.25	120 nF	0.50	3.75
3.3 nF	0.30	2.25	150 nF	0.50	3.75
3.9 nF	0.30	2.25	180 nF	0.60	4.25
4.7 nF	0.30	2.25	220 nF	0.60	4.25
5.6 nF	0.30	2.25	270 nF	0.70	5.25
6.8 nF	0.30	2.25	330 nF	0.70	5.25
8.2 nF	0.30	2.25	390 nF	0.80	6.50
10 nF	0.30	2.25	470 nF	0.80	6.50
12 nF	0.40	2.60	560 nF	1.00	8.25
15 nF	0.40	2.60	680 nF	1.00	8.50
18 nF	0.40	2.60	820 nF	1.00	8.50
22 nF	0.40	2.60	1 uF	1.25	8.50
27 nF	0.40	2.60	1.5 uF	1.50	12.00
33 nF	0.40	2.60	2.2 uF	2.00	16.00
39 nF	0.40	2.60			

KERAMISCHE CONDENSATOREN 63 VOLT

	Per st.	Per 10		Per st.	Per 10
1 pF	0.30	2.00	220 pF	0.30	2.00
2 pF	0.30	2.00	270 pF	0.30	2.00
3 pF	0.30	2.00	330 pF	0.30	2.00
4 pF	0.30	2.00	390 pF	0.30	2.00
5 pF	0.30	2.00	470 pF	0.30	2.00
6 pF	0.30	2.00	560 pF	0.30	2.00
7 pF	0.30	2.00	680 pF	0.30	2.00
8 pF	0.30	2.00	820 pF	0.30	2.00
9 pF	0.30	2.00	1 n	0.30	2.00
10 pF	0.30	2.00	1 n2	0.30	2.00
12 pF	0.30	2.00	1 n5	0.30	2.00
15 pF	0.30	2.00	1 n8	0.30	2.00
18 pF	0.30	2.00	2 n2	0.30	2.00
22 pF	0.30	2.00	2 n7	0.30	2.00
27 pF	0.30	2.00	3 n3	0.30	2.00
33 pF	0.30	2.00	3 n9	0.30	2.00
39 pF	0.30	2.00	4 n7	0.30	2.00
47 pF	0.30	2.00	5 n6	0.30	2.00
56 pF	0.30	2.00	6 n8	0.30	2.00
68 pF	0.30	2.00	8 n2	0.30	2.00
82 pF	0.30	2.00	10 n	0.30	2.00
100 pF	0.30	2.00	22 n	0.40	3.00
120 pF	0.30	2.00	47 n	0.50	3.75
150 pF	0.30	2.00	100 n	0.50	3.75
180 pF	0.30	2.00			

490 KERAMISCHE CONDENSATOREN

in 49 waarden
van 1 pF t/m 100 nF..... **39.95**

FOLIE TRIMMERS

	Per st.	Per 10
5.5 pF grijs	1.25	8.50
10 pF geel	1.25	8.50
22 pF groen	1.25	8.50
40 pF grijs	1.50	12.00
65 pF geel	1.50	12.00
80 pF rood	1.50	12.00
100 pF violet	1.50	12.00
120 pF groen	2.00	16.00

ELCO'S 350 VOLT

	Per stuk
1 uF	2.50
4.7 uF	2.50
10 uF	3.00
22 uF	3.00
47 uF	3.50
100 uF	5.50
220 uF	7.00

AXIALE FOLIE- CONDENSATOREN 400 VOLT

	Per stuk
1 nF	0.75
1 n5	0.75
2 n2	0.75
3 n3	0.75
4 n4	0.75
6 n8	0.75
10 n	0.75
15 n	0.75
22 n	0.75
33 n	0.75
47 n	0.80
68 n	0.80
0.1 u	1.00
0.15 u	1.20
0.22 u	1.20
0.33 u	1.30
0.47 u	1.50
0.68 u	2.00
1 u	2.50

1000 VOLT

	Per stuk
1	0.75
1 n5	0.75
2 n2	0.75
3 n3	0.80
4 n7	1.00
6 n8	1.00
10 n	1.00
15 n	1.00
22 n	1.20
33 n	1.20
47 n	1.30
68 n	1.60
0.1 u	2.00
0.15 u	2.25
0.22 u	2.60
0.33 u	3.00



VRAAG ONZE GRATIS PRIJSKRANT!

ZOUTMAN
electronics

Hoofdstraat 122 - 2406 GM Alphen a/d Rijn
Telefoon 01720 - 7 58 58

Frequentie-delers

Hoofdstuk 19. De Synchrone-delers.

In het algemeen geldt, dat bij toepassing van n -trappen ten hoogste een deelfactor van $2^n - 1$ kan worden bereikt, de deler "loopt dan vol". Dit geldt uiteraard voor een zuiver binaire deler, bij de decimale deler komen we niet verder dan de eerstvolgende lagere decade.

Het deeltal van een deler kan op drie principiële manieren bepaald worden, nl. door de "inwendige" poorten, door gebruik te maken van de "reset" mogelijkheid en door het "voorzetten" van bepaalde trappen.

De eerste twee mogelijkheden hebben we reeds bij de a-synchrone deler uit-

voerig besproken (zie hfdst. 6); de laatste mogelijkheid wordt toegepast in synchrone- en Johnson-delers. Hierbij kan men ook nog gebruik maken van de mogelijkheid, de deler "omhoog" te laten tellen (tot 1111, resp. 1001) of "omlaag" tot 0000, zodat het aantal variaties vrijwel onbeperkt is.

In de binaire deler volgens fig. 18.a.2 mogen de volgende trappen pas gezet worden, indien dit met de voorafgaande is geschied; hiervoor zorgen de NEN-poorten P_1 en P_2 . De informatie wordt ook wel "carry" genoemd; daar de informatie van de verschillende trappen gelijktijdig of "parallel" wordt overgedragen, wordt dit systeem ook wel "parallel-carry" genoemd. Hiervoor zijn steeds uitgebreidere poorten vereist — voor de 3^e trap 3 ingangen, voor de 4^e 4 ingangen etc. Eenvoudi-

ger is het steeds de informatie van de voorafgaande poort mee te nemen, zoals dit in fig. 19.a.1 is afgebeeld

Het voordeel van deze schakeling is de grotere eenvoud van de poorten, het nadeel echter de wat langzamere werking, daar nu de carry „in serie” door de poorten moet lopen, wat meer tijd kost (series-carry). Voor zeer snelle schakelingen zal daarom de parallel-carry de voorkeur verdienen.

Hoofdstuk 19.b. De synchrone deler met "inwendige" poortschakelingen.

Bij dit type deler wordt met behulp van inwendige "terugwerking" het juiste deeltal bereikt; in tegenstelling tot de

fig. 19.a.1

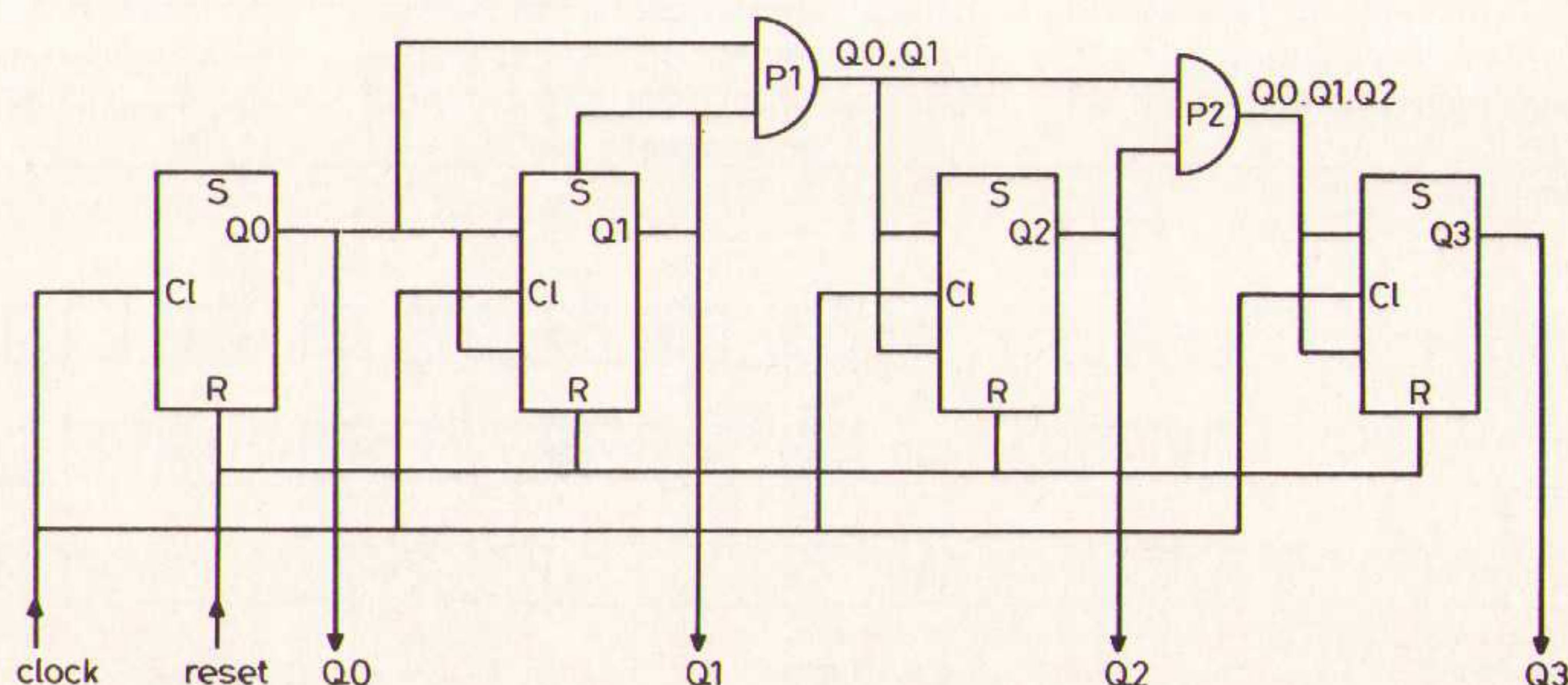


fig. 19b.1.

CL	Q
0	0
1	1
2/0	0

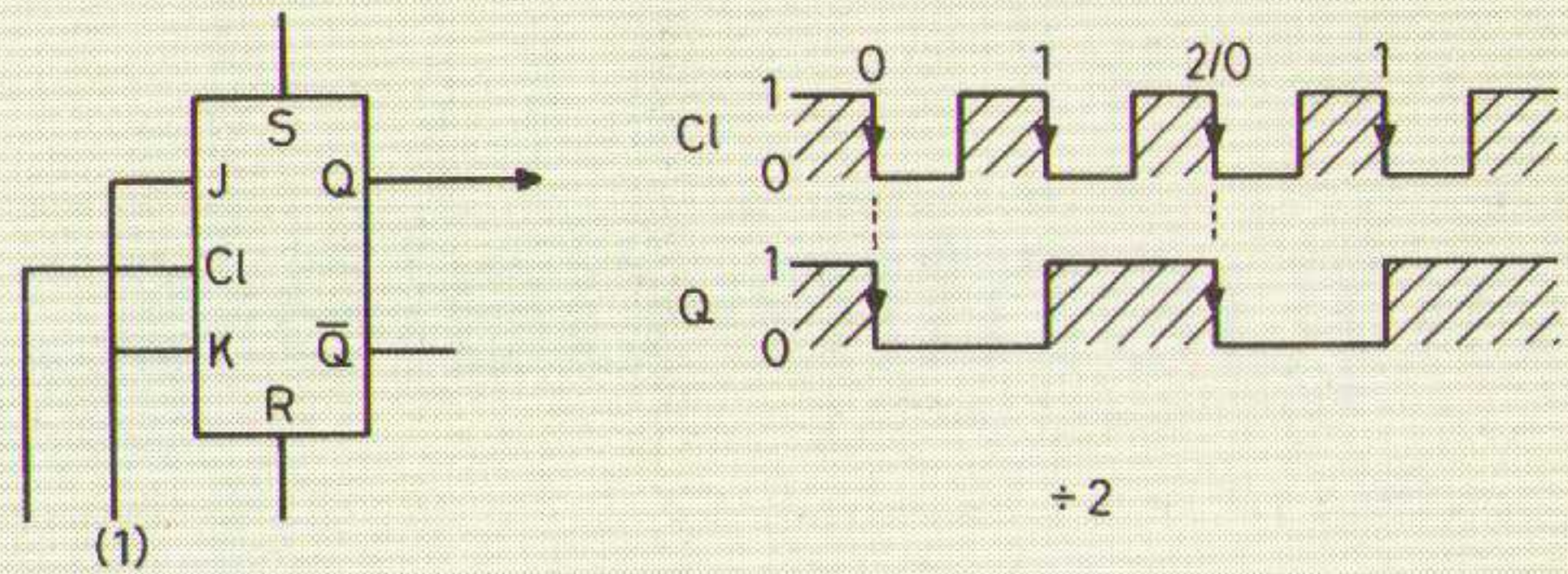


fig. 19.b.2

CL	Q0	Q1
0	0	0
1	0	1
2	1	0
3/0	0	0
1	0	1

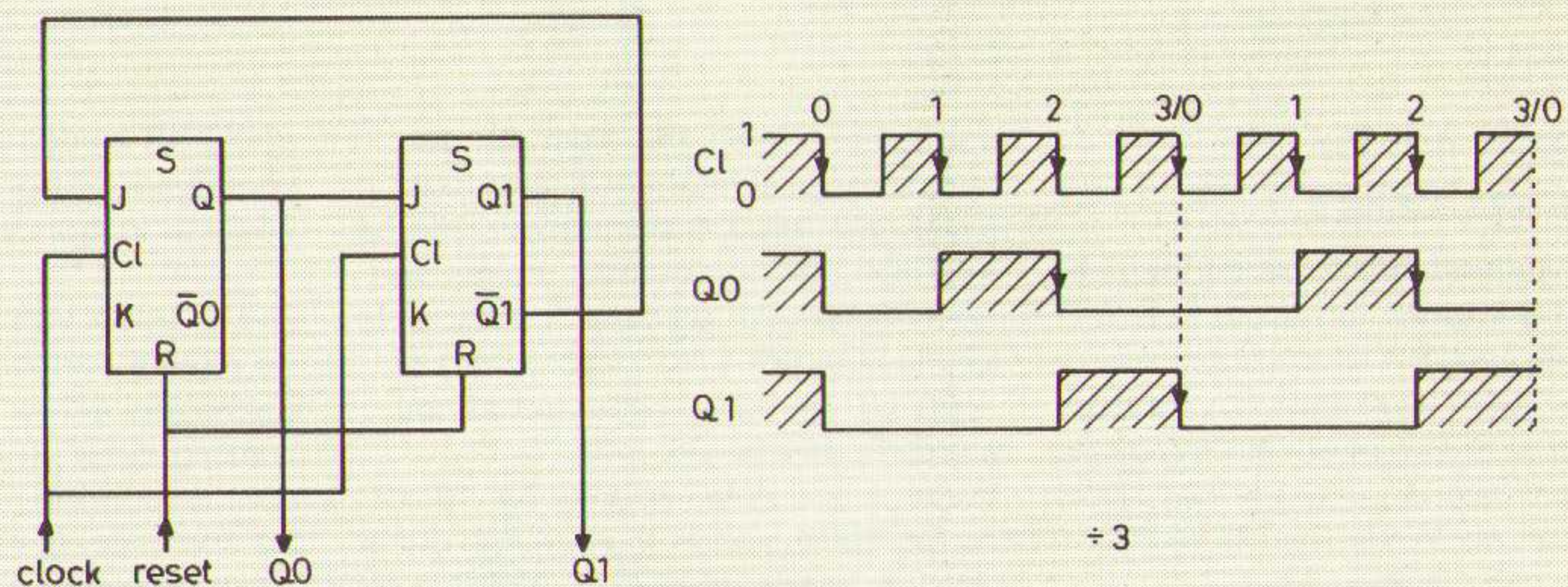
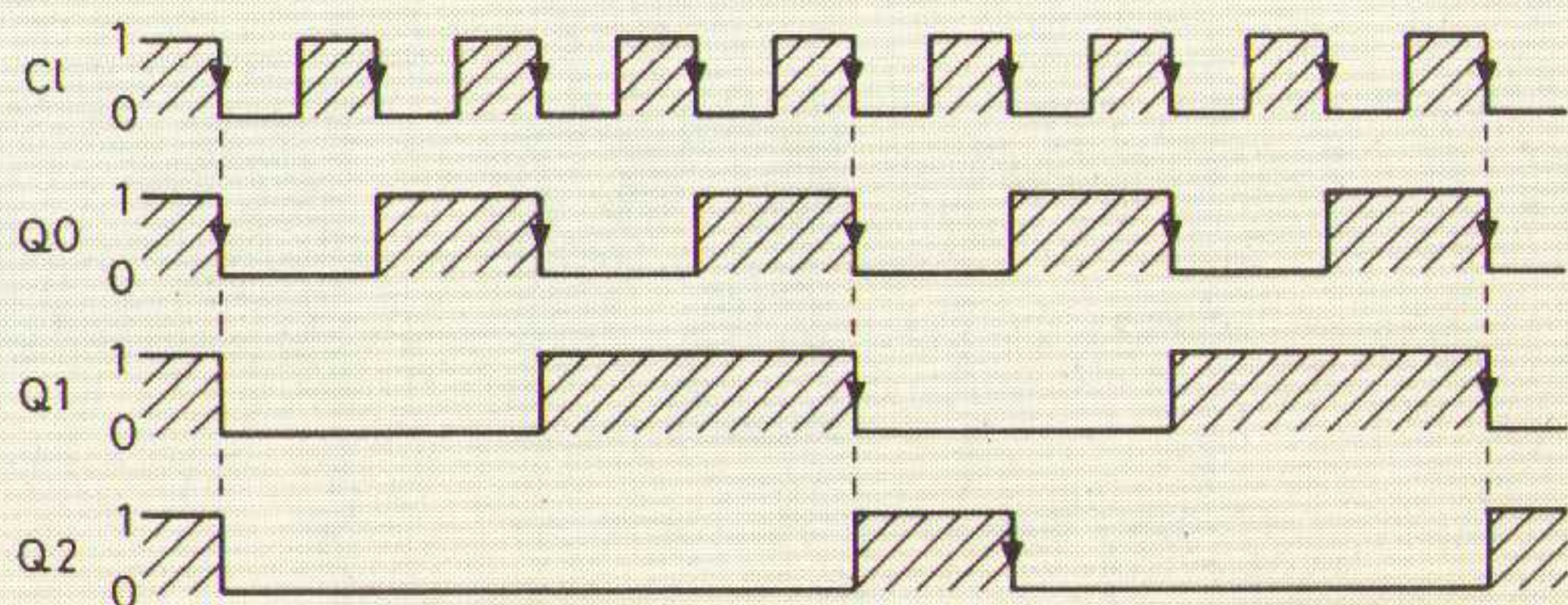
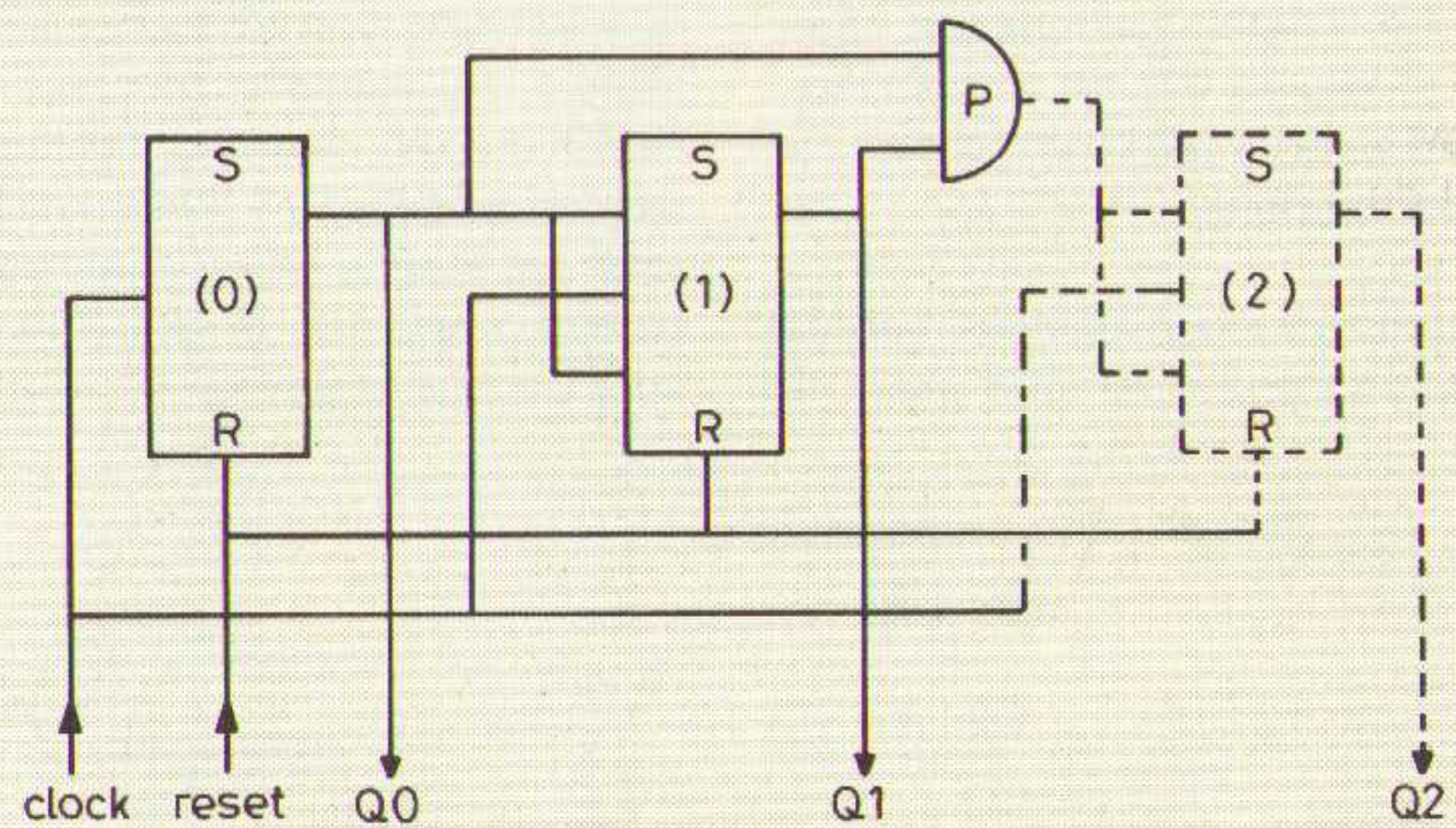


Fig. 19.b.3.

CL	Q2	Q1	Q0
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4/0	1	0	0
1	0	0	1



beide andere methodes voor de bepaling van het deeltal kan hierbij geen "uitwendige" beïnvloeding toegepast worden. Het meest bekende type hiervan is de decimale deler, waarbij deze na het bereiken van de stand 1001 weer naar 0000 terugkeert.

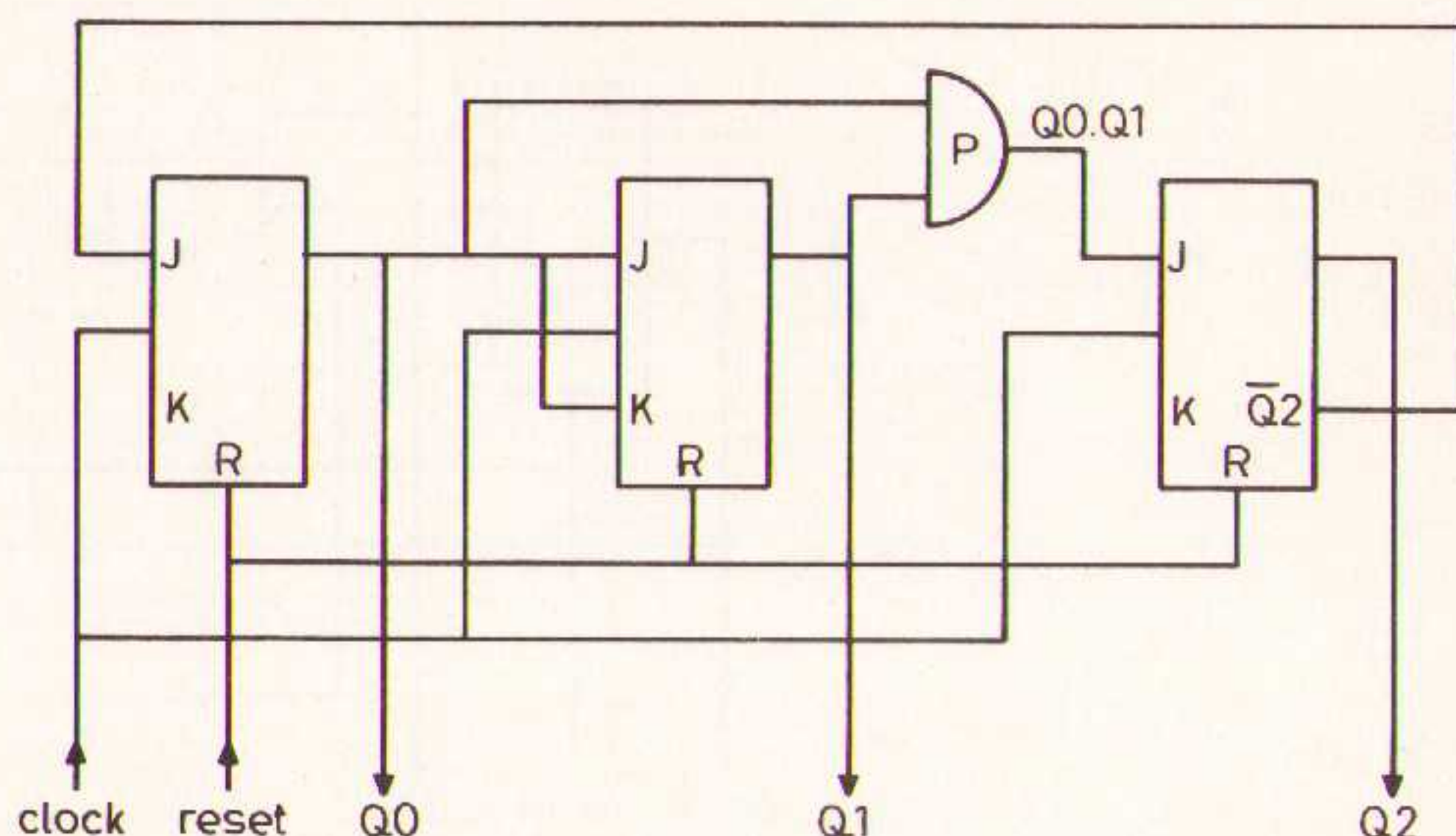
Het eenvoudigste type is de 2-deler, afgebeeld in fig. 19.b.1; hiervoor kan een M/S FF of een type D toegepast worden.

Voor het bepalen van de inwendige schakeling is het verreweg het eenvoudigste, uit te gaan van het tijdvolgorde diagram en aan de hand daarvan de verdere schakeling te bepalen; het is een "sport" met zo min mogelijk poorten te komen.

Bij de a-synchrone delers konden wij b.v. een 6-deler samenstellen uit een 2- en een 3-deler, een 10-deler uit een 2- en 5-deler; bij een synchrone deler gaat dit niet, omdat alle trappen gelijktijdig geset moeten kunnen worden; een dergelijke keten moeten we steeds als "één-geheel" beschouwen! Bij de 3-deler, afgebeeld in fig. 19.b.2, zien we uit het tijd-volgorde diagram en uit de functie-tabel, dat de 1^e trap bij het bereiken van 3/0 één maal moet "overslaan"; hiertoe wordt de J-ingang van de 1^e trap verbonden met Q₁ van de 2^e trap; daar deze 0 is bij het bereiken van de 3^e telimpuls kan de 1^e trap niet gezet worden.

De 4-deler bestaat in principe uit de eerste twee trappen van de deler (binaire), waarbij de 3^e trap nog gebruikt

Fig. 19.b.4.



CL	Q2	Q1	Q0
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5/0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0

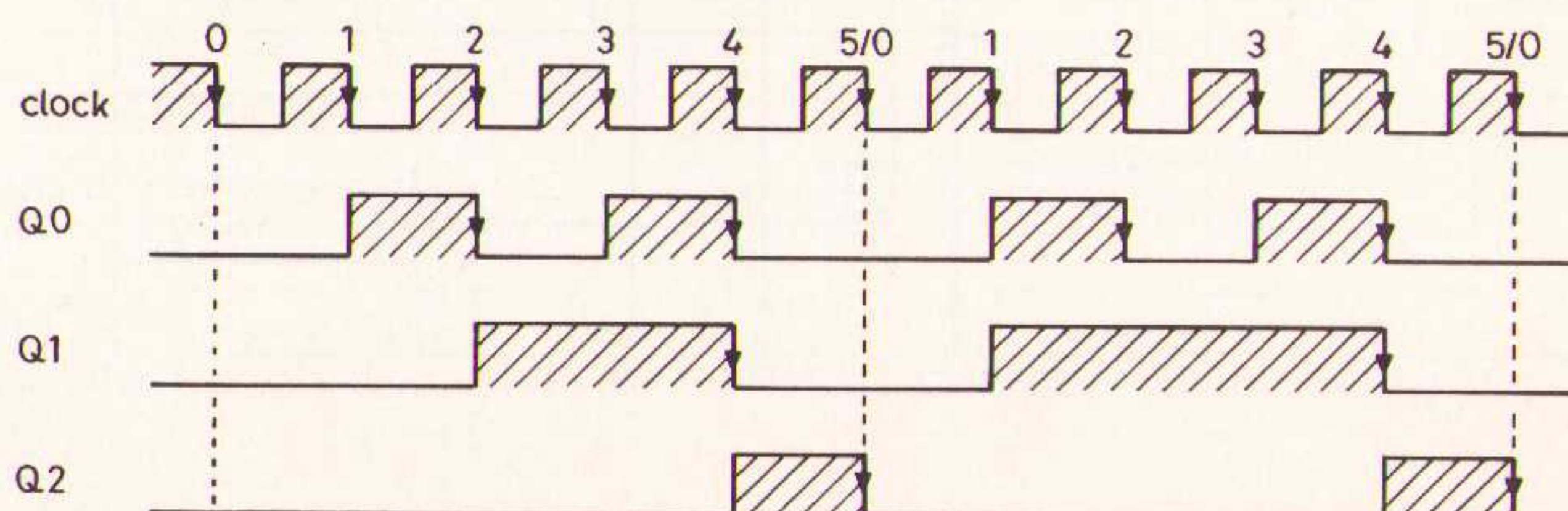
kan worden, indien we een "korte" uitgangsimpuls wensen; één en ander is afgebeeld in fig. 19.b.3.

Bij de 5-deler, afgebeeld in fig. 19.b.4, moeten we enige bijzondere voorzieningen treffen; hierbij mag de 1^e trap niet opkomen bij de 5^e telimpuls en de derde trap moet weer „gereset” worden. Het eerste wordt bereikt door de J-ingang van de 1^e trap te verbinden met Q₂ van de laatste; zodra deze 1 wordt, kan de 1^e trap niet meer gezet worden. Het terugschakelen van de laatste trap bereiken we door de K-ingang "open" te laten (1), waardoor de-

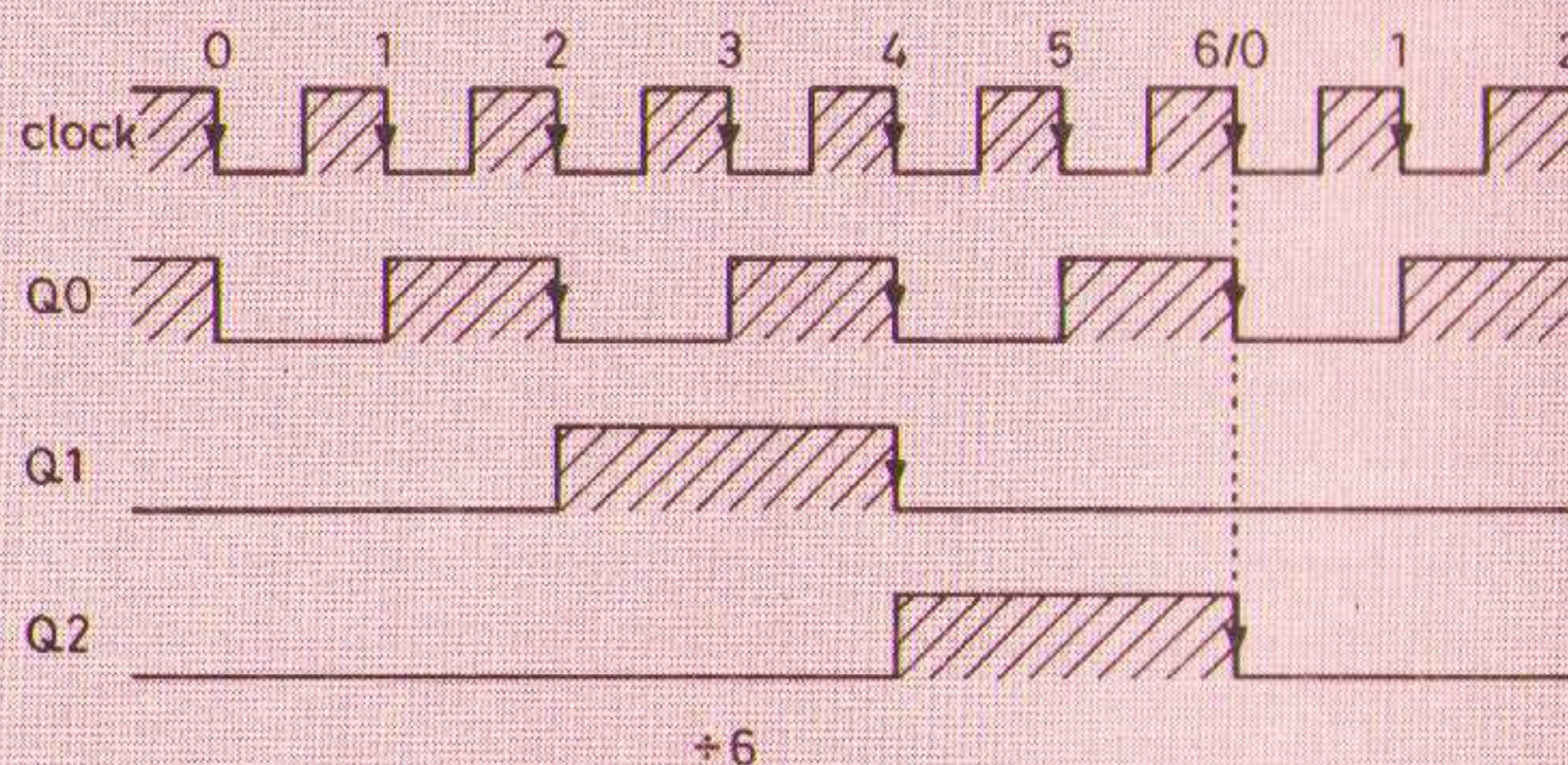
ze trap bij de volgende klokimpuls omslaat. Ook wordt daartoe K wel met Q₂ verbonden, die alleen 1 wordt, zodra de laatste trap gezet is.

In fig. 19.b.6 is de 6-deler afgebeeld; zodra we te maken hebben met een "even" deeltal kan de 1^e trap normaal functioneren, bij een "oneven" deeltal moet deze steeds bij het bereiken van het deeltal eenmaal gestopt worden. De 2^e trap mag bij 6/0 niet meer "opkomen"; hiertoe wordt deze trap geschakeld via de EN-poort G₁. Zodra de 3^e trap 1 wordt, zal Q₂ = 0 worden - hierdoor wordt G₁ onwerkzaam, zodat

Fig. 19.b.5



CL	Q2	Q1	Q0
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6/0	0	0	0
1	0	0	1



The circuit diagram shows three J-K flip-flops labeled P1, P2, and P3. The clock input of all three flip-flops is connected to a common 'clock' signal. The reset input of all three flip-flops is connected to a common 'reset' signal. The output Q0 of flip-flop P1 is connected to the J input of flip-flop P2 and the K input of flip-flop P3. The output Q1 of flip-flop P2 is connected to the J input of flip-flop P3 and the K input of flip-flop P1. The output Q2 of flip-flop P3 is connected to the J input of flip-flop P1 and the K input of flip-flop P2. The outputs Q0, Q1, and Q2 are shown at the bottom of the diagram.

Fig. 19.b.7

CL	Q2	Q1	Q0
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7/0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0

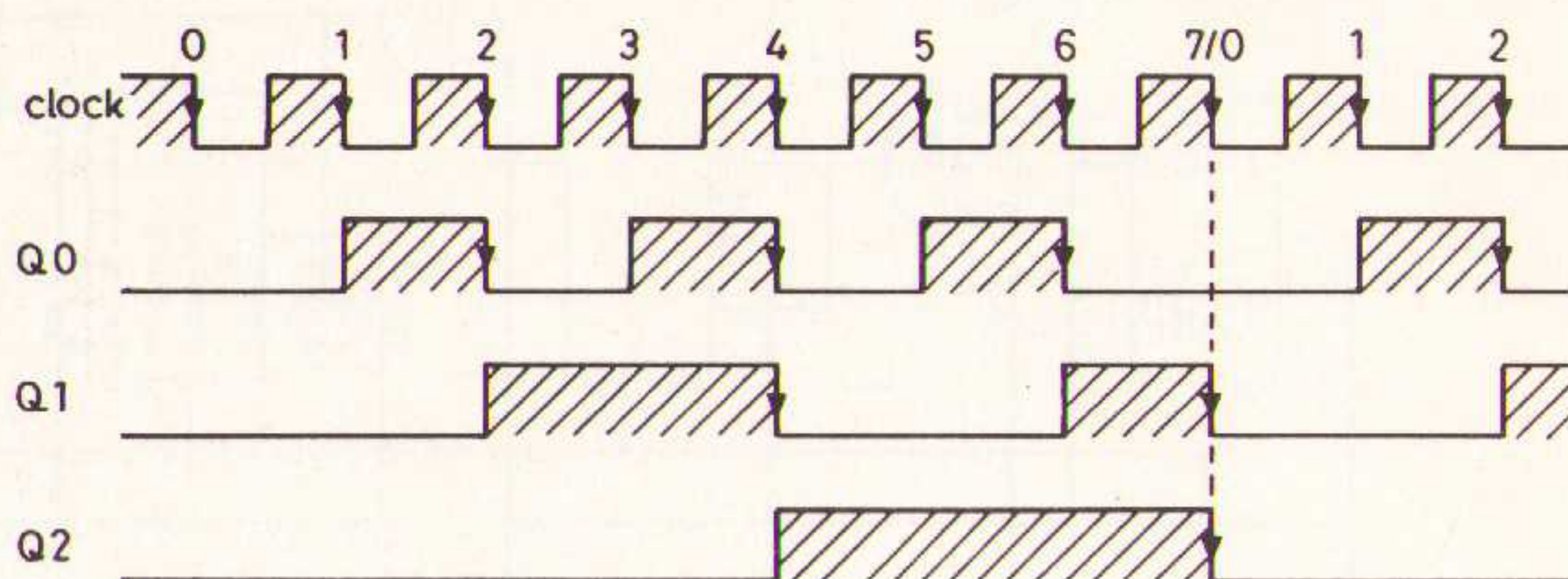
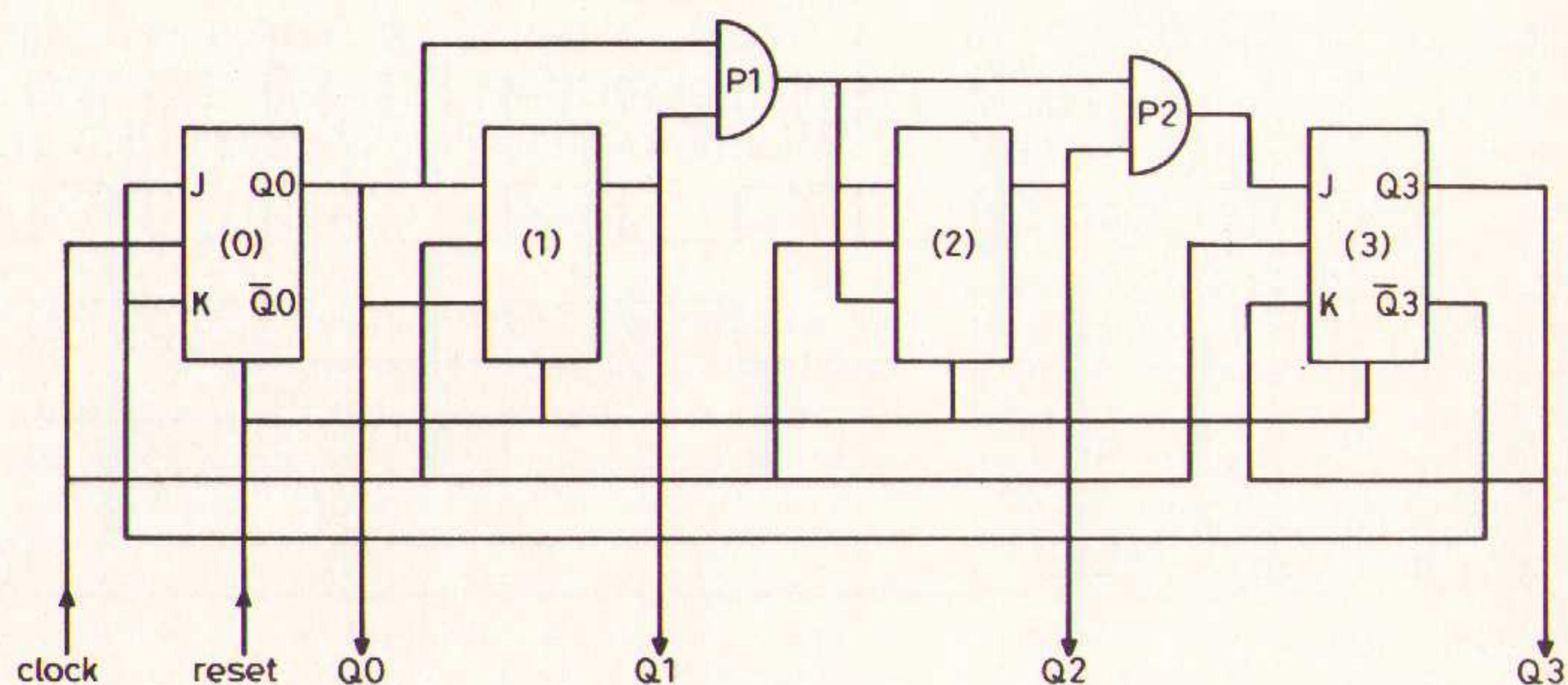
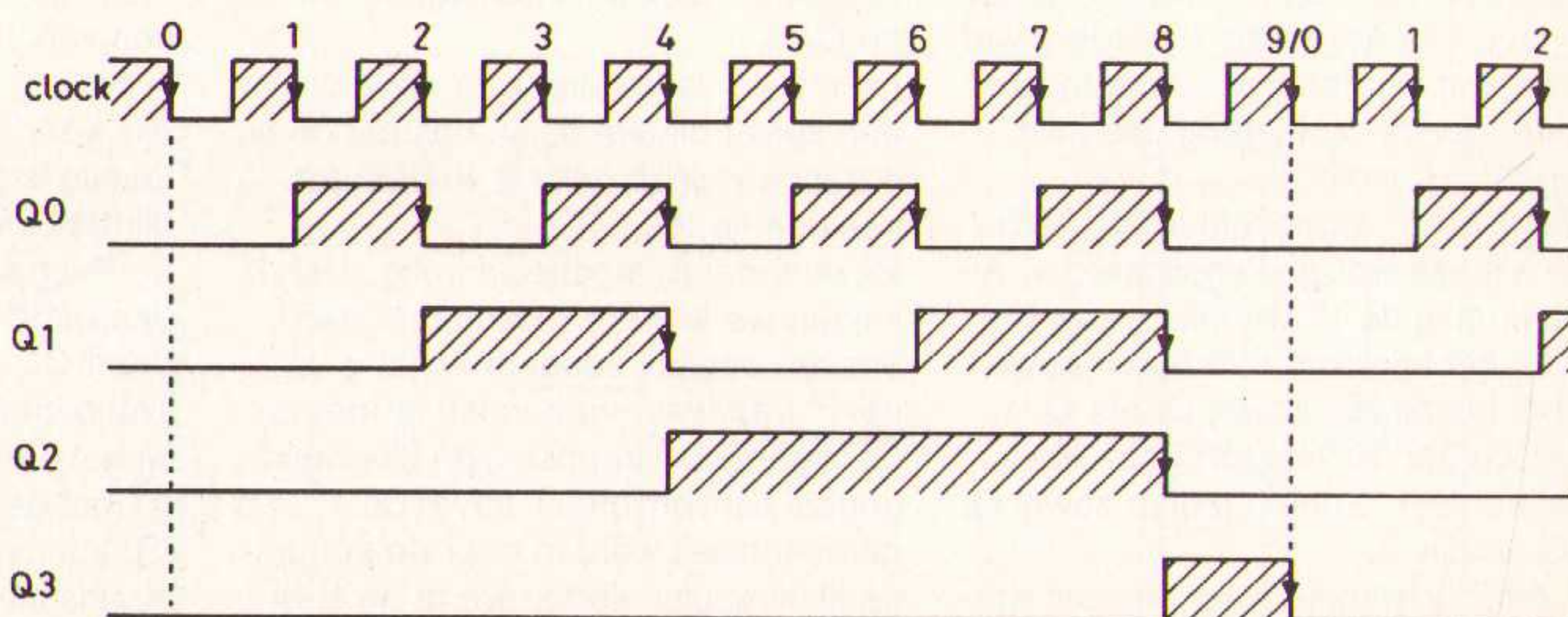


fig. 19.b.8



CL	Q3	Q2	Q1	Q0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9/0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0



C. v. Cadzand

CMOS-Trainer

In de artikelenreeks CMOS-Trainer worden de geheimen van de digitale techniek ontsluit. Daarbij wordt gebruik gemaakt van het speciaal voor Elektronica ABC ontwikkelde instrument, de CMOS-Trainer. De vorige keer werd de OR-Poort behandeld, dit keer is dat de NAND-Poort, en daarmee verwant de AND-Poort. Weer even wat theorie dus.

En en niet-en

Eén van de meest gebruikte poorten in de digitale techniek is wel de NAND-Poort. In de term NAND vormen de vier letters de samentrekking van de woorden NOT AND, of in het Nederlands, „NIET EN” (NEN-Poort). Het ligt voor de hand dat er dus ook een EN-Poort bestaat, of AND-Poort. Een EN-Poort levert een hoog uitgangssignaal als alle ingangen hoog zijn. Een dergelijke functie komen we tegen bij

een serie-keten van schakelaars, zie afbeelding 1. De lamp L kan alleen branden als schakelaar A ingeschakeld is ($A=1$) én als bovendien schakelaar B ingeschakeld is ($B=1$). In de serie-keten kunnen natuurlijk meer schakelaars worden opgenomen; voor de toegevoegde schakelaars blijft de EN-functie van kracht, dus ook deze moeten ingeschakeld zijn eer de lamp L zal branden.

De EN-functie wordt wiskundig uitge-

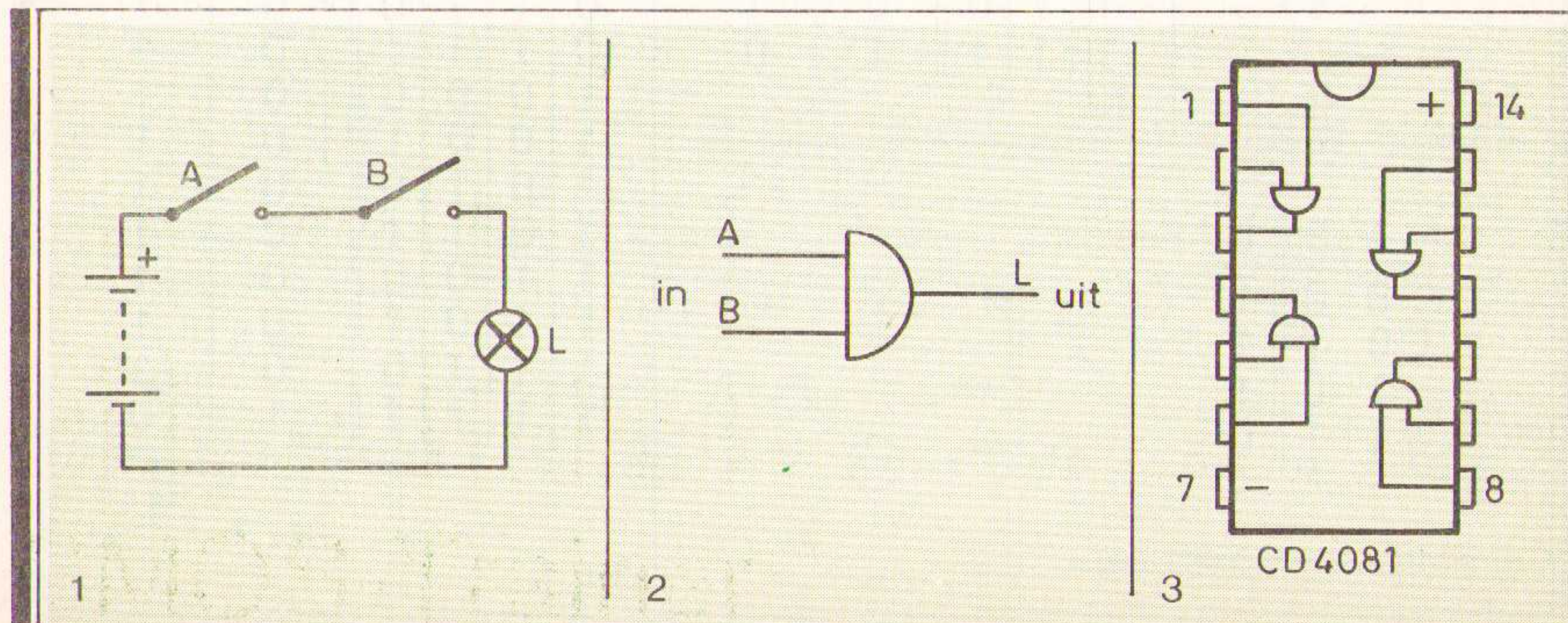
figuur 1 De AND-functie in de praktijk: de lamp L brandt alleen als schakelaar A én schakelaar B gesloten zijn.

figuur 2 Het symbool van de digitale AND-Poort.

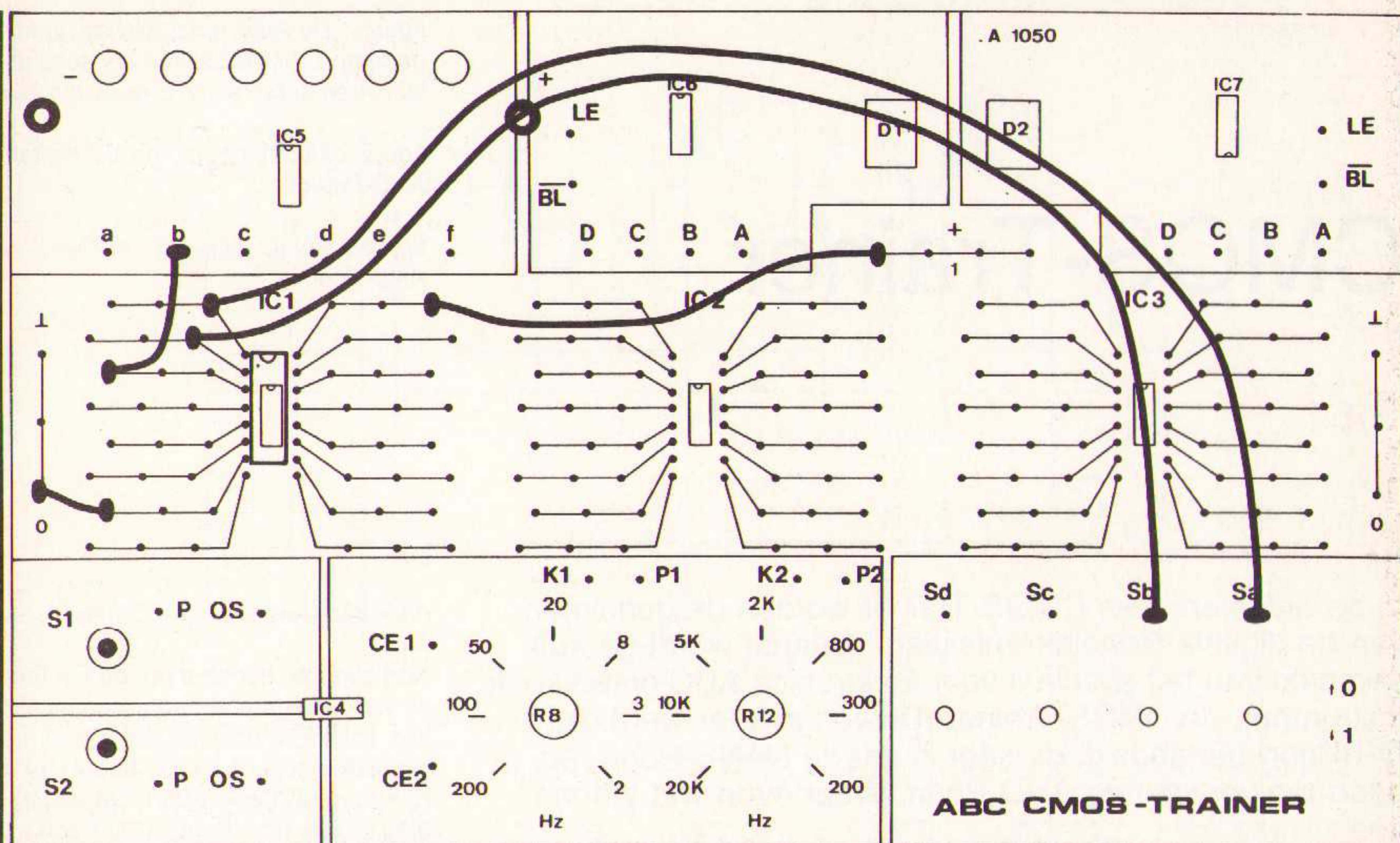
figuur 3 Het IC type 4081 herbergt vier AND-Poorten.

drukt in de formule: $L=A.B$ (lees: L is A én B).

Nog even ter herinnering: de OF-functie werd gekenmerkt door een plusteken; in de EN-functie is dat het vermenigvuldigingspunt. Het symbool van de EN-Poort of AND-Poort toont afbeelding 2. Een praktische AND-Poort in de CMOS-familie is de geïntegreerde schakeling type CD4081B; hierin zitten 4 onafhankelijke AND-Poorten verenigd, elk met twee ingangen en één uitgang, zie afbeelding 3. We plaatsen dit IC in het voetje "IC 1" van de CMOS-Trainer (let op de indicatie aan de kop van het IC) en sluiten het aan op de schakelsectie en LED-sectie volgens afb. 4. Tijdens het bedraden de voedingsspanning uitschakelen! Probeer zelf de 4 schakelmogelijkheden uit, en vergelijk de resultaten met de waarheidstabel van afbeelding 5. Naast CMOS-Poorten met twee ingan-



4



A	B	L
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

LED uit
LED uit
LED uit
LED aan

5a

A	B	C	L(AND)	L(NAND)
0	0	0	0	1
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	0

6a

A	B	L
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

7

A	B	C	D	L(AND)	L(NAND)
0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	0	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0

6b

figuur 4 Het experiment met het CMOS-IC type CD4081 op de CMOS-Trainer.

figuur 5 De waarheidstabel behorende bij de AND-Functie met 2 ingangsvariabelen.

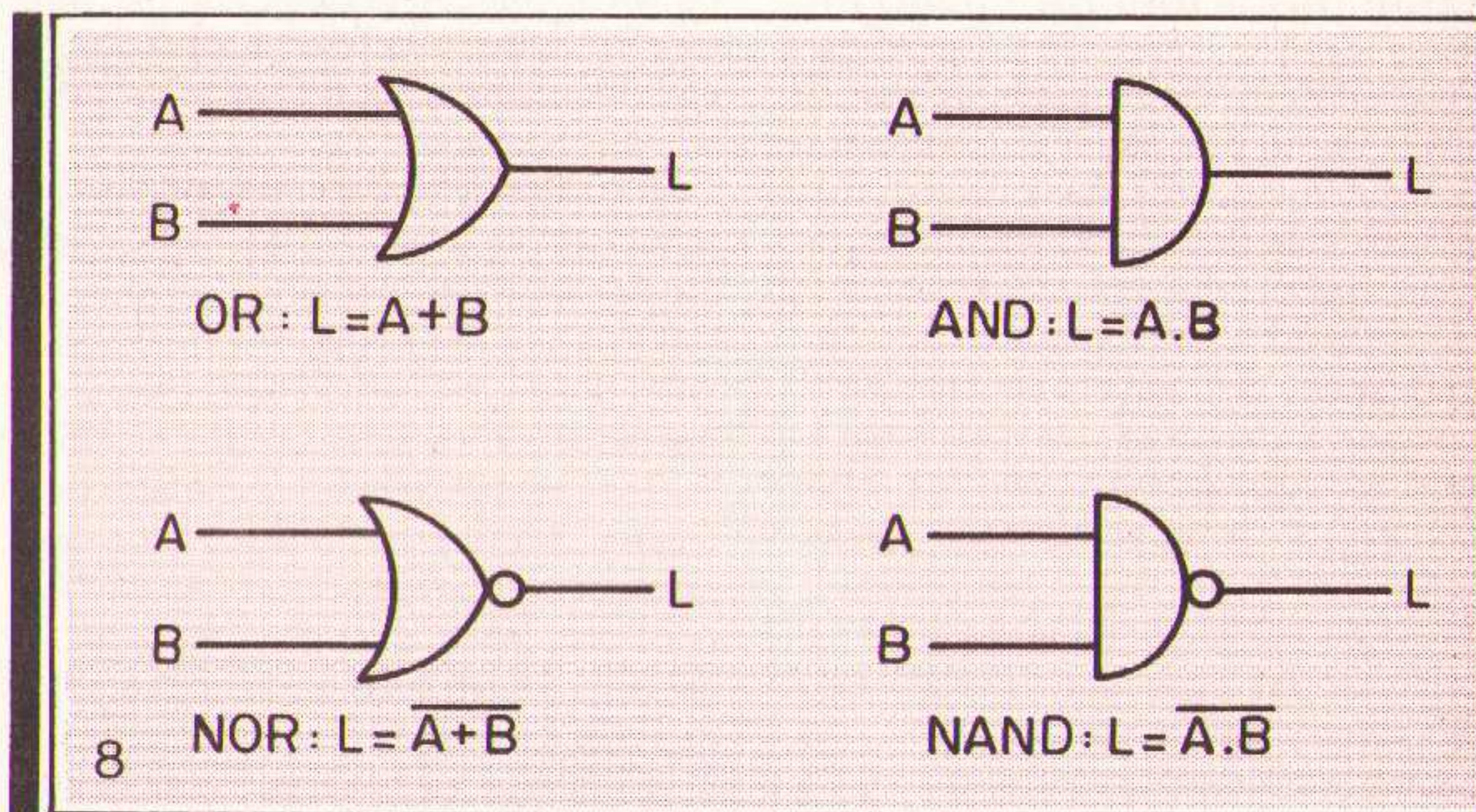
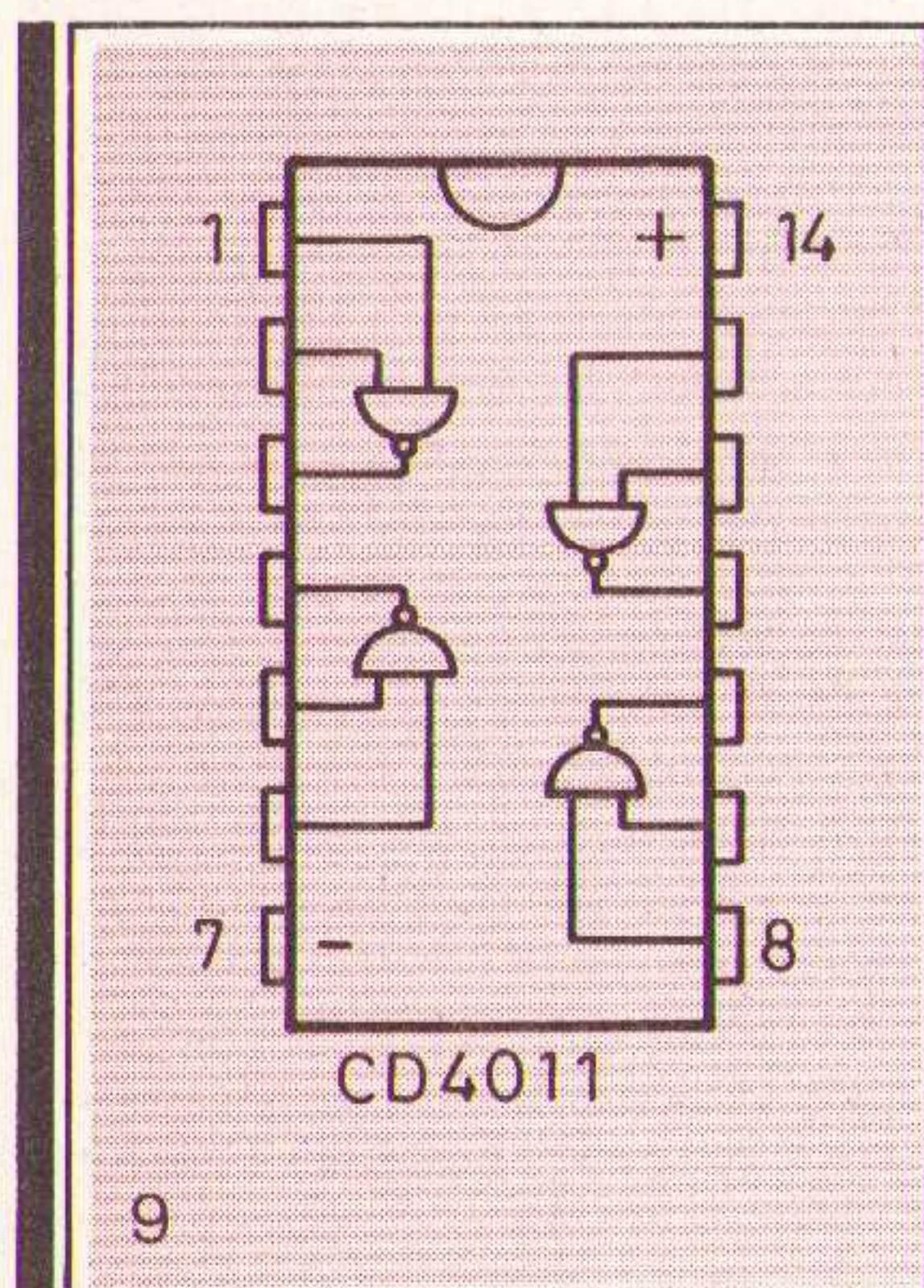
figuur 6 De waarheidstabel van de AND-Functie met resp. 3 en 4 ingangsvariabelen.

figuur 7 De waarheidstabel van de NAND-functie met 2 ingangsvariabelen.

figuur 8 Vier Poortsymbolen bij elkaar met hun functies.

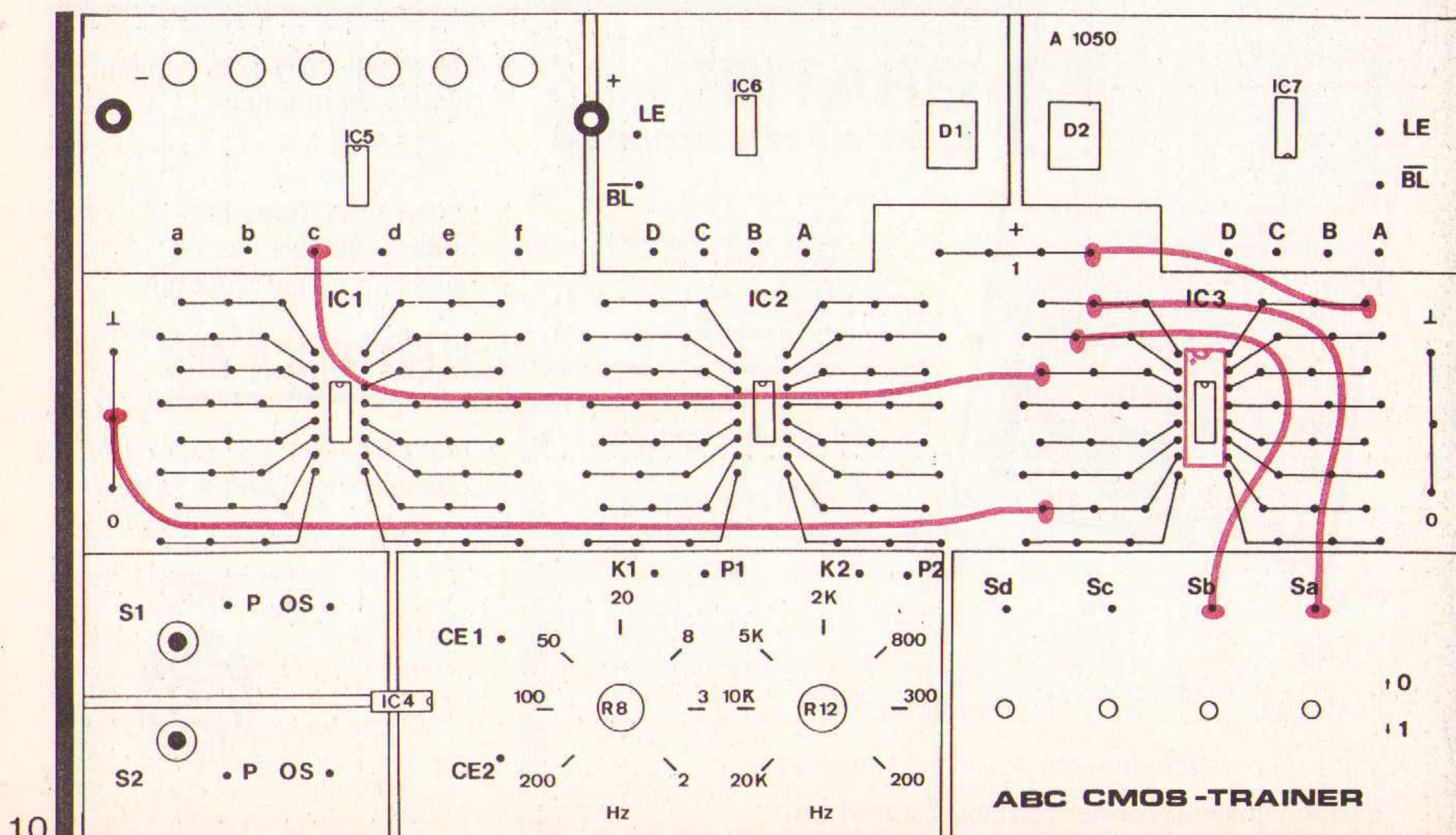
figuur 9 Het inwendige van de meest gebruikte CMOS-schakeling, de CD4011.

figuur 10 De NAND-Poort onderworpen aan ons experiment.



gen bestaan er ook met 3 ingangen (CD 4073B) en met 4 ingangen (CD4082B). De waarheidstabellen, die daarbij horen leveren dan alleen $L=1$ als uitkomst, wanneer de 3 ingangen $A=B=C=1$ (4073) of wanneer de 4 ingangen $A=B=C=D=1$ (4082); bij alle overige 7 respectievelijk 15 ingangs-

combinaties is de uitgang $L=0$. Deze twee waarheidstabellen zijn afgebeeld in afbeelding 6; op de meest rechtse kolom van beide slaan we vooralsnog geen acht.



Experiment met de CD4011

We zouden evenwel ingaan op de NAND-Poort, dus de NIET-EN-Poort. De toevoeging NIET duidt op een inverterfunctie, dat wil zeggen dat het niveau van het uitgangssignaal wordt geïnverteerd, dus omgekeerd: als de AND-functie een nul als uitgangssignaal levert, dan levert de NAND bij diezelfde ingangscombinatie een logische één. Evenzo, als de AND een logische één levert, dan is het resultaat van de NAND onder dezelfde ingangscondities een logische nul. Afbeelding 7 toont de waarheidstabel indien er slechts twee ingangsvariabelen zijn, A en B. We zien dat de uitgang L nu telkens tegengesteld is aan die van de tabel uit afbeelding 5. Nu is ook de laatste kolom van afb. 6 duidelijk: de NAND-functie is steeds tegengesteld aan de AND-functie. De formule van

de NAND-functie is gelijk aan die van de AND-functie, echter de streep boven de functie duidt op het inverteren de NIET-karakter:

$L = A.B$ (lees L is A en B niet).

In afbeelding 8 hebben we alle tot nog toe behandelde poorttypes verzameld. We zien dat het NAND-Poort-symbool gelijk is aan dat van de AND-Poort, en dat het NIET-karakter wordt gesymboleerd met het invertterondje aan de uitgang. Dat invertterondje treffen we ook aan bij de NOR-Poort, de NOT-OR-Poort, ofwel de NIET-OF-Poort. De uitgebreide tabel van afb. 8 laat van alle 4 poorten de waarheidsfuncties zien, waarbij A en B als ingangsvariabelen dienen. De vier linkerkolommen tonen het bijbehorende uitgangssignaal van respectievelijk de OR-, de NOR-, de AND- en de NAND-Poort. We zien hier bovendien dat de NOR-Poort weer het tegen-

gestelde levert van de OR-Poort. Van de vier getekende poortsoorten is de NAND-Poort wel de meest voorkomende. We doen nu een experiment met een NAND-Poort, waarvan er 4 in het IC type CD4011B aanwezig zijn, zie afbeelding 9. Afbeelding 10 laat zien hoe dit IC, geplaatst in het voetje IC3, aangesloten wordt op de schakelaars en LED.

Controleer de tabel van afbeelding 7: steeds moet LED 3 branden, alleen als de beide schakelaars A en B beide in de stand logisch één staan zal de LED 3 doven.

Na de wat simpele praktijk en de pittige (?) theorie zullen we de volgende keer een interessante praktijkproef doen met de drie tot nog toe behandelde IC-types tegelijk. Van belang is daarbij wel, dat het voorafgaande goed bestudeerd is.



GRATIS! Elektronica jaarboekje

Een greep uit de inhoud:

- ★ formules en tabellen
- ★ berekeningen aan halfgeleiders
- ★ praktische schakelingen
- ★ regelkringen
- ★ optische halfgeleiders
- ★ halfgeleiderfabrikage
- ★ 250 W-schakelende voeding
- ★ Scart-plug
- ★ OpAmp-schakelingen

Bestelnr. 017.803

Handig en praktisch!

f 10.- + porto f 2,30

Nu dit boek **GRATIS** bij ieder nieuw abonnement.

**Noteer mij ingaande
maart 1984 als nieuwe
abonnee op het tijdschrift**

ELEKTRONICA ABC

(abt.prijs 1984 f 37,50)

(abt.prijs ing. maart f 30,70)

Naam:

Adres:

Postcode: Woonplaats:

Voor de betaling ontvang ik een acceptgirokaart.

In open envelop zonder postzegel sturen aan:

DE MUIDERKRING B.V.

Antwoordnummer 224

1400 VB BUSSUM

ABC



Mark Meewis

Figuur 1 De detector.

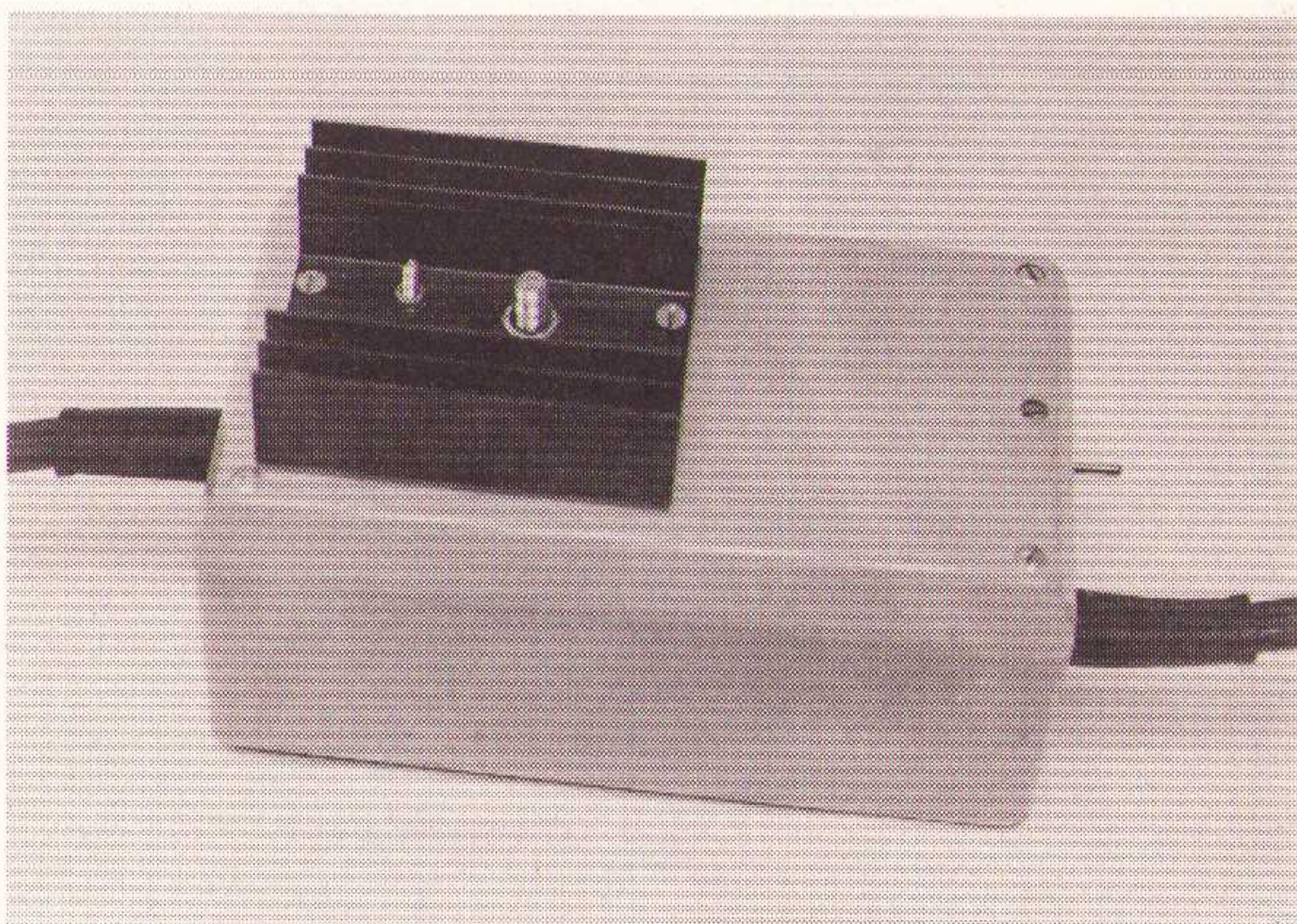
Een noodsignalering voor aanhangers

Daar sta je dan, met je aanhanger en een lekke band en juist nu natuurlijk zonder reserveband. De auto moet ontkoppeld worden, zodat de automobilist naar de dichtstbijzijnde garage kan gaan. De aanhanger staat er in tussentijd, zonder noodsignalering bij, hooguit met een gevarendriehoek. Het is veel duidelijker en veiliger als van een stilstaande auto of aanhanger de richtingaanwijzers of achterlichten knipperen. Er is bij dit ontwerp vanuit gegaan dat er in de aanhanger een accu aanwezig is, caravans hebben vaak zo'n accu.

De schakeling treedt in werking zodra de verbinding tussen auto en aanhanger wordt verbroken. Er kan worden gekozen tussen drie knippersituaties. Zodra de elektrische verbinding tussen auto en aanhanger wordt verbroken, zullen altijd beide richtingaanwijzers gaan knipperen. Met een schakelaar kan er daarna nog worden gekozen tussen alleen de linkerlamp, alleen de rechterlamp of de uit-stand.

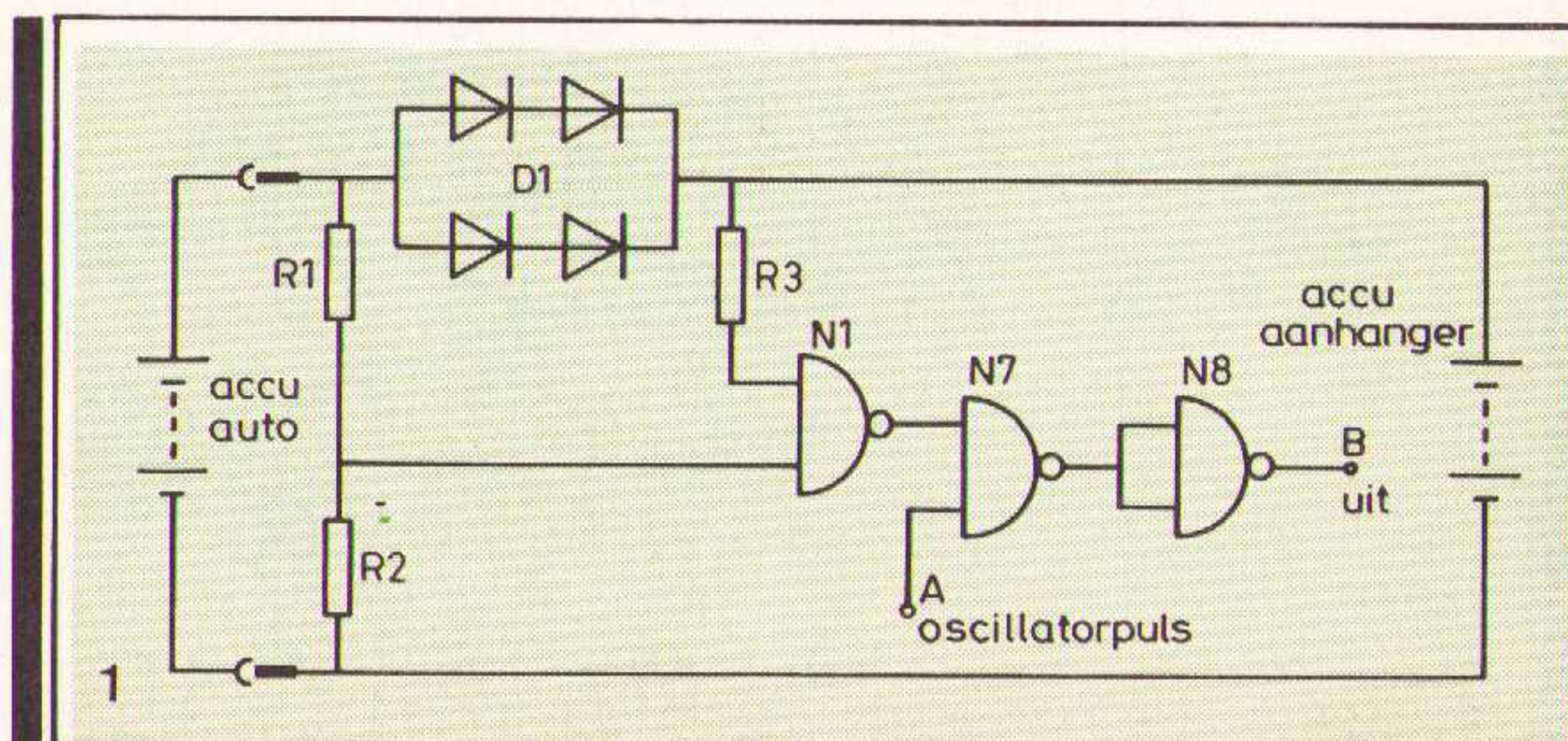
De detector

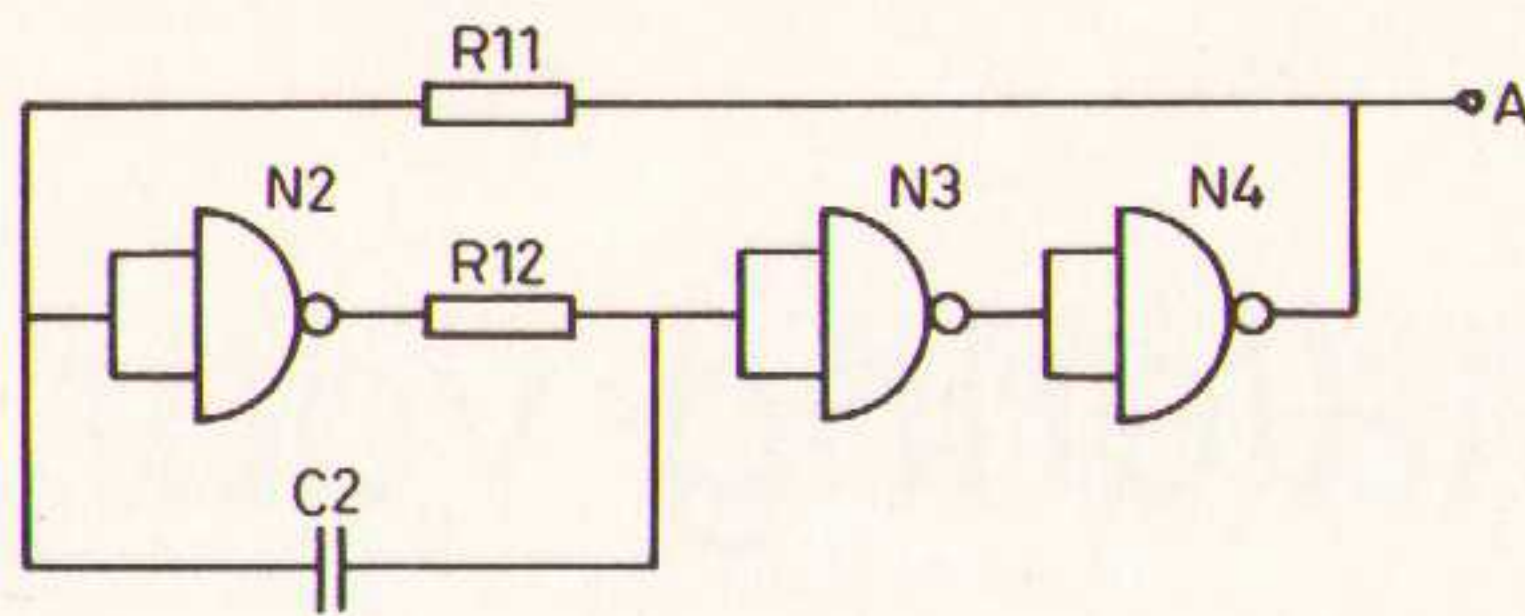
De feitelijke detector wordt in fig. 1 afgebeeld. De accu van de aanhanger wordt opgeladen via een diode of brugcel, waarvan de wisselspanningsaansluitingen niet worden gebruikt. Als één ingang van de NEN-poort N1 op de anode en één op de kathode wordt aangesloten, zullen beide ingangen hoog zijn, indien de auto en de aanhanger elektrisch zijn verbonden. De uitgang is in dit geval laag. Zodra de verbinding tussen auto en aanhanger wordt verbroken, zal de



spanning op de anode wegvallen. Eén ingang is nu laag, dus de uitgang hoog. R2 zorgt er voor, dat de ingang 2 niet 'zweeft'. Het teken, dat de schakeling moet gaan werken, is gegeven.

NEN-poort N7 zorgt ervoor dat de knipperfrequentie van de oscillator wordt doorgelaten indien de detectieschakeling constateert, dat de auto is losgekoppeld van de aanhanger.





2

Figuur 2 De oscillator

Figuur 3 De keuzeschakeling

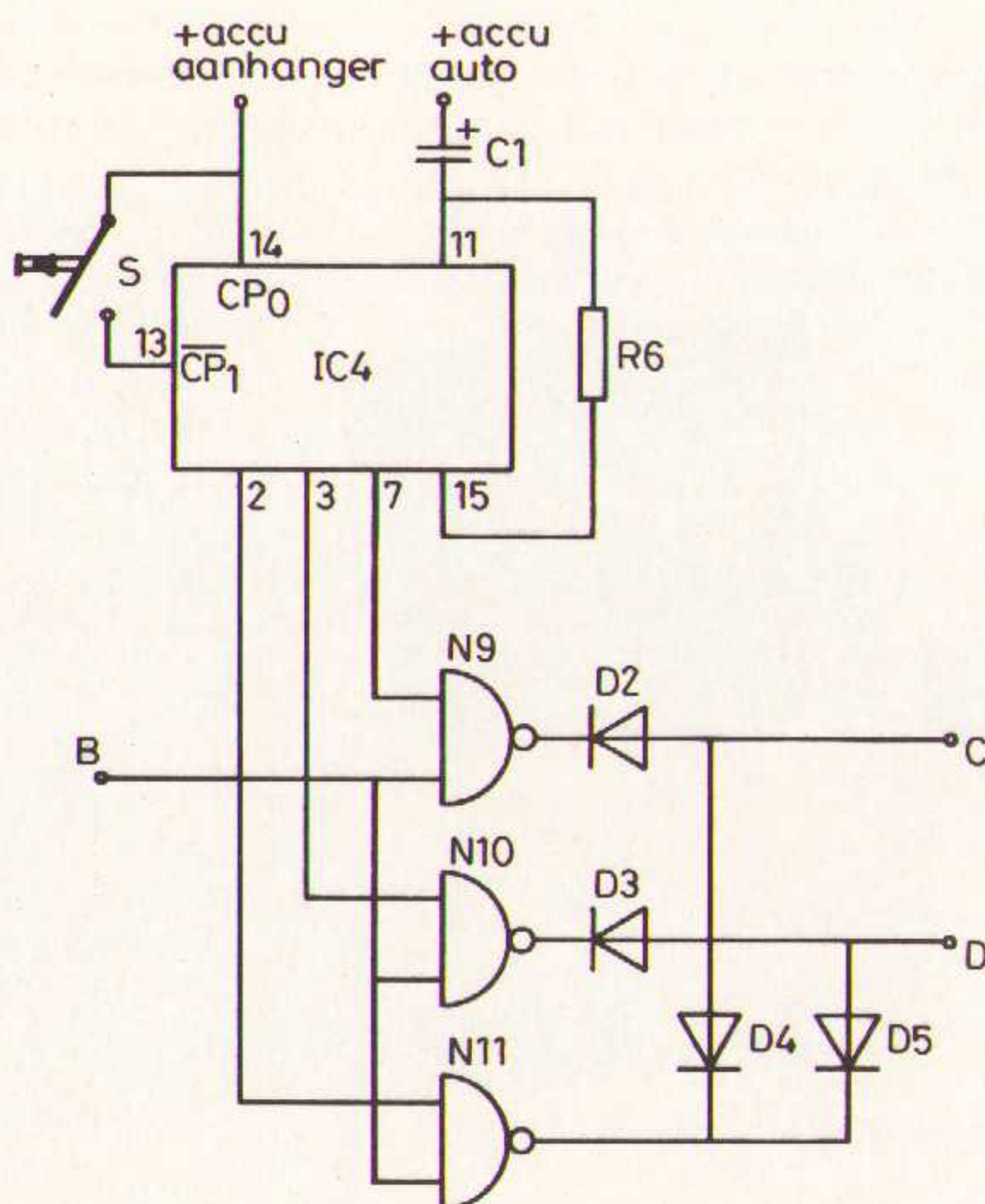
Figuur 4 Vermogensgedeelte

NEN-poort N8 werkt slechts als inverter.

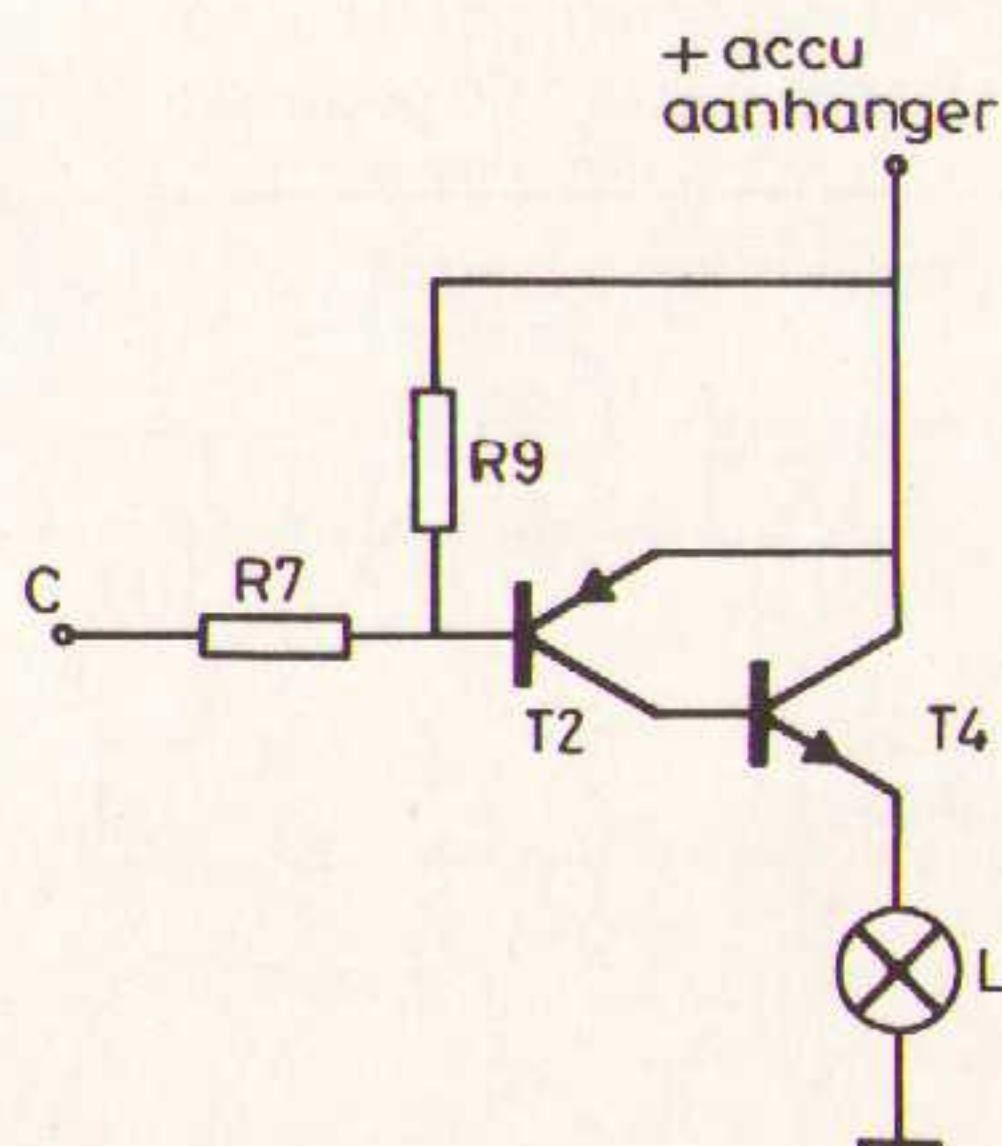
Als de auto is aangekoppeld, zal ingang 8 van N7 laag zijn en uitgang B, ongeacht of A laag of hoog is, hoog. Is de aanhanger ontkoppeld, dan zal ingang 8 van N7 hoog zijn. Nu is uitgang B afwisselend laag en hoog.

De oscillator

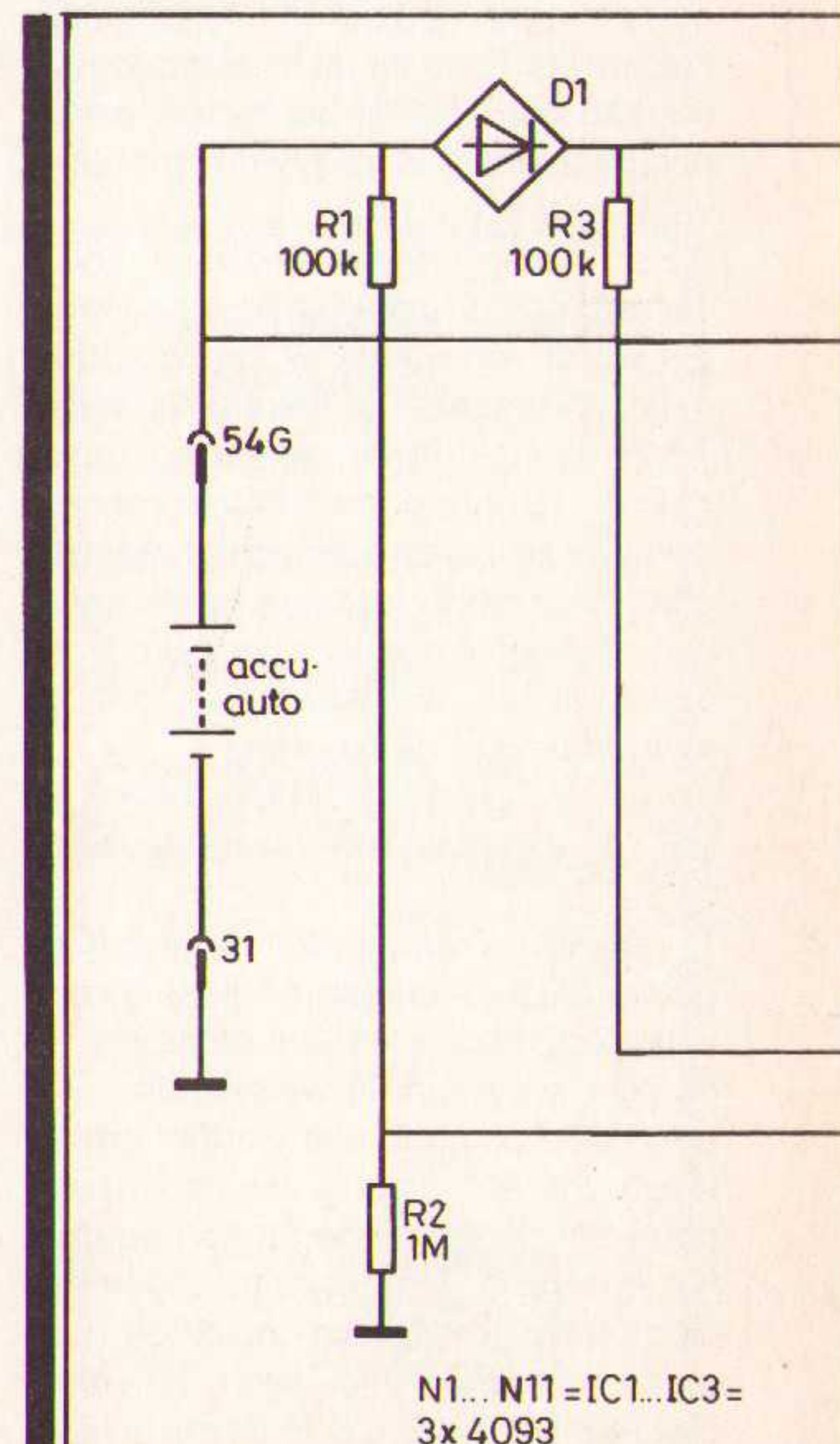
Figuur 2 geeft de schakeling van een zeer stabiele oscillator weer. Deze oscillator is opgebouwd uit drie NEN-poorten: N2, N3 en N4. De twee weerstanden zorgen voor het op- en ontladen van de condensator C2, die op zijn beurt weer de NEN-poorten laat omklappen. De grootte van de weerstanden en condensator bepaalt de oscillatiefrequentie.



3



4



N1... N11 = IC1... IC3 =
3x 4093

5

Figuur 5 Het schema

De keuzeschakelaar

De keuze tussen: beide knipperen, geen van beide, links of rechts wordt gedaan met schakelaar S in figuur 3, waarbij het belangrijkste deel van deze schakeling IC4 is. Dit IC is een 4-stage divided-by-8 Johnson teller, type 4022. Bij dit IC wordt eerst uitgang 0 hoog, dan uitgang 1, uitgang 2 enz., afhankelijk van de klokpuls, die op CP1 wordt gegeven. Alleen uitgang 0 t/m 4 wordt gebruikt voor respectievelijk beide lichten, geen van beide, alleen rechts, alleen links en reset.

Als de teller bij uitgang 4 terecht komt, krijgt de master reset (MR) ook een puls en zal de teller, na uitgang 3 gelijk overspringen naar uitgang 0.

Wordt de verbinding tussen auto en aanhanger hersteld, dan zal de teller

ook worden teruggezet, omdat C1 wordt opgeladen via R6 naar de MR. Bij de eerste de beste ont koppeling van de aanhanger zal de teller dus altijd op uitgang 0 staan, beide achterlichten zullen knipperen.

De klokpuls maken we met een schakelaar voorzien van een antiden-derschakeling, want elke vorm van dender is uit den boze. Met een terug-verende wisselschakelaar en een flip-flop voorkomt men dender en dus het springen in de verkeerde stand. De drie uitgangen van de teller komen met de wel of niet aanwezige lage oscillatiefrequentie in de NEN-poorten N9, N10, N11.

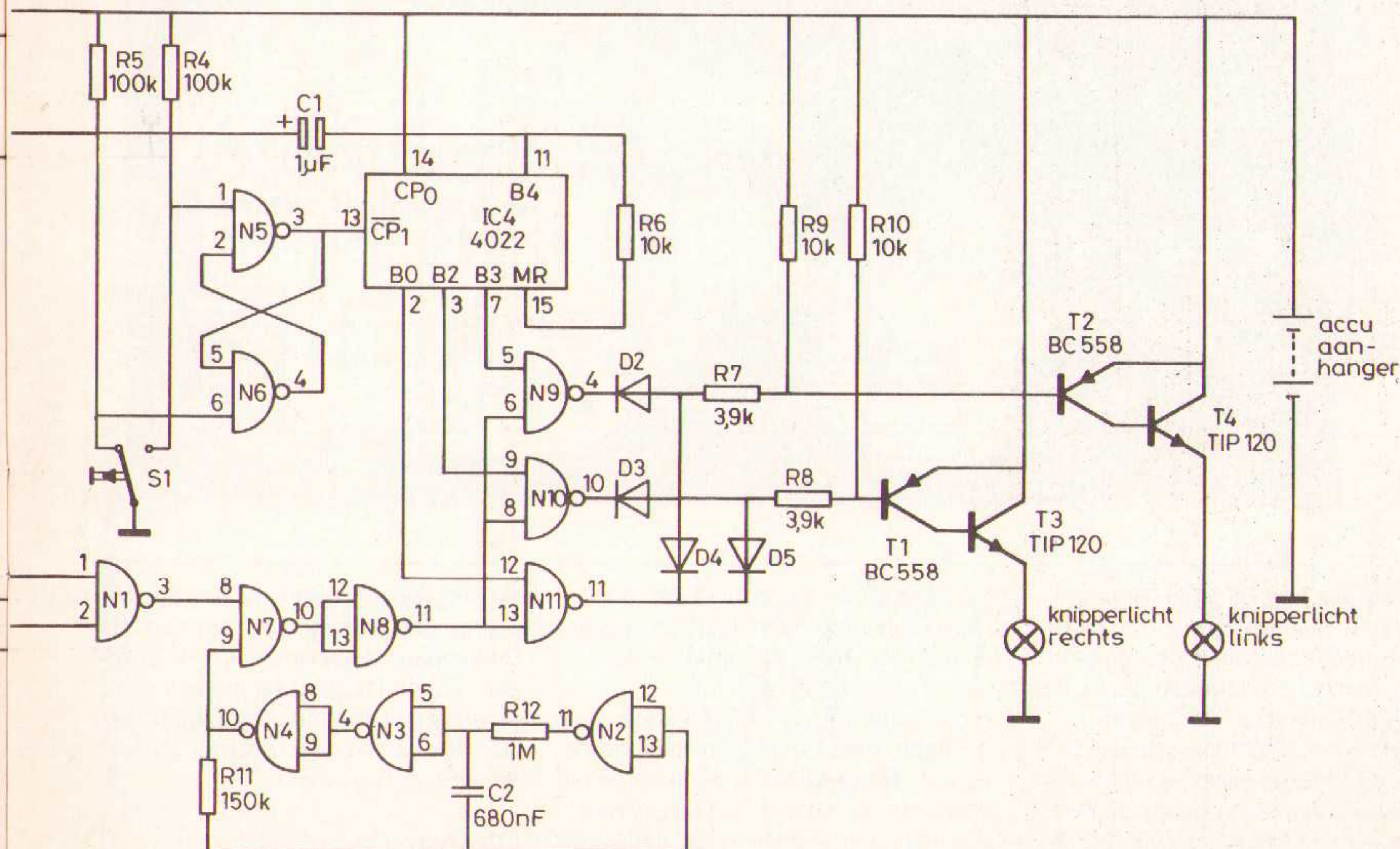
De uitgangen van N9, N10, N11 zijn altijd hoog als de auto is aangekoppeld. Is de auto ont koppeld dan bepaalt IC4 welke uitgang van de poor-

ten N9, N10, N11 de oscillatiefrequentie doorlaat. De diodes D2, D3, D4 en D5 zorgen ervoor dat zowel links als rechts apart dan wel gelijktijdig kunnen worden gestuurd.

Het vermogensgedeelte

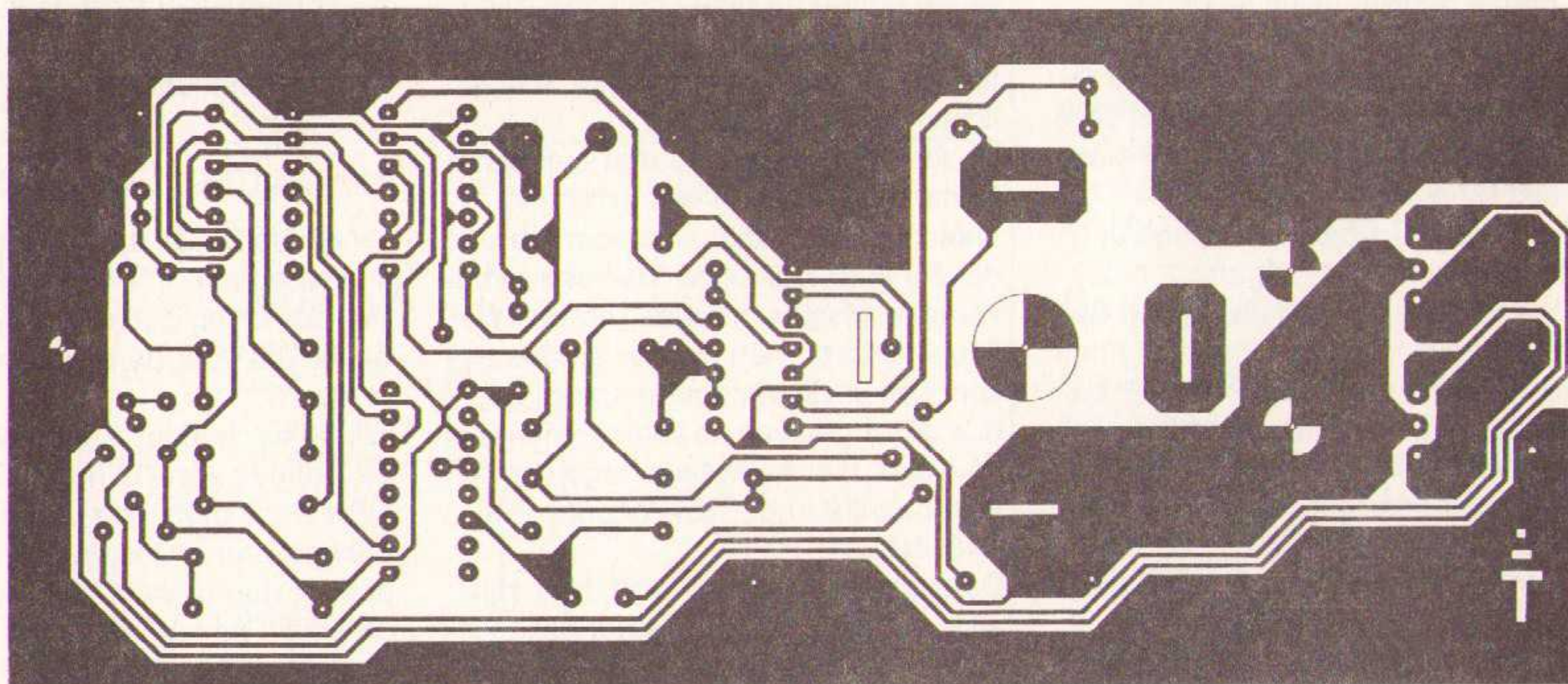
Dit gedeelte bestaat uit een NPN-Darlington en een PNP-sturingstransistor. Voor de uitleg gebruiken we het gedeelte dat voor de linkerlamp bedoeld is (fig. 4).

Als de aanhanger is aangekoppeld is de kathode van D2 hoog. De NPN-Darlington mag dan niet worden opengestuurd. Deze wordt ook niet opengestuurd, want zowel op de anode als op de kathode staat hetzelfde potentiaal. D2 zal niet geleiden en dus vindt er geen sturing plaats.

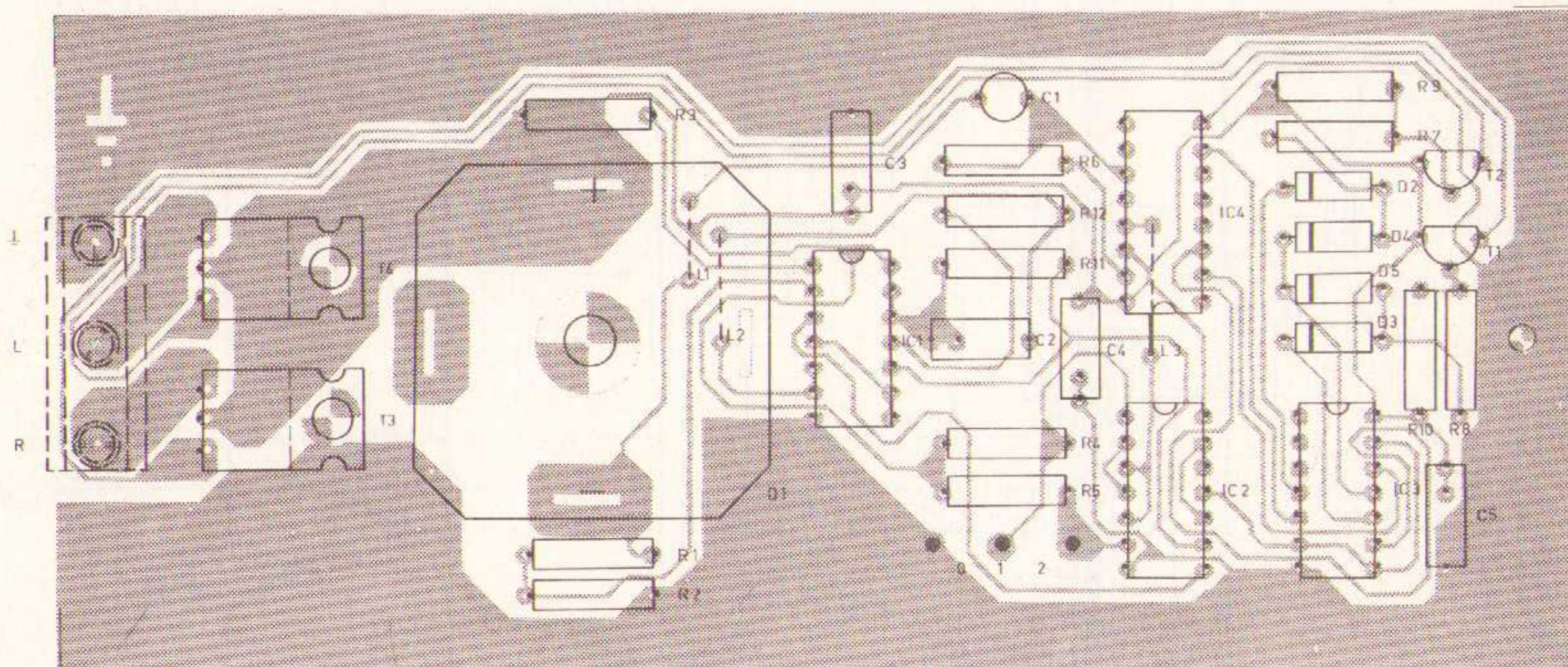


Figuur 6 De print

Figuur 7 Componentenopstelling



6



7

Is de kathode van D2 laag (uitgang van N9) — dit komt voor als de lage oscillatiefrequentie wordt doorgelaten — dan staat er op de anode van D2 een hoger potentiaal: D2 geleidt. Er loopt nu een stroompje van de emitter van de PNP-transistor via de basis, een 3k9 weerstand en diode D2 naar de uitgang van NEN-poort N9. Als de uitgang laag is, ligt deze aan massa. In dit geval zal de PNP-transistor worden

opengestuurd, die op zijn beurt de Darlington weer openstuurt en er zo doende een flinke stroom naar de lamp kan gaan lopen. Richtingaanwijzers van een aanhanger hebben een vermogen van rond de 20 watt. De accuspanning is ca 12 volt en de stroom door de lamp bedraagt dan ongeveer 2 ampère. De stadsachterlichten van de aanhanger kunnen ook worden gebruikt. Het vermogen is

kleiner, dus de stroom die er loopt ook. De accu zal dan minder vlug leeg zijn. De lampen knipperen, dus het vermogen, dat de Darlingtons moeten dissiperen is niet continu. De toegepaste Darlingtons zijn geschikt voor zo'n 4 ampère, mits gekoeld.

De Bouw

Het volledige schema is in fig. 5 te

Figuur 8 Genormaliseerde steker en constrasteker aansluitingen

zien. De daarbij behorende print is afgebeeld in fig. 6 en de componentenopstelling in fig. 7. De bouw van de print kan weinig moeilijkheden opleveren. De drie grootste gaten dienen om goed met een schroevendraaier bij de boutjes te komen, waarmee de Darlingtons en brugcel op de koelplaat worden bevestigd. Deze gaten dienen samen met het vierde gat, wat wel voor montage is bedoeld, te worden geboord voordat de componenten worden gesoldeerd.

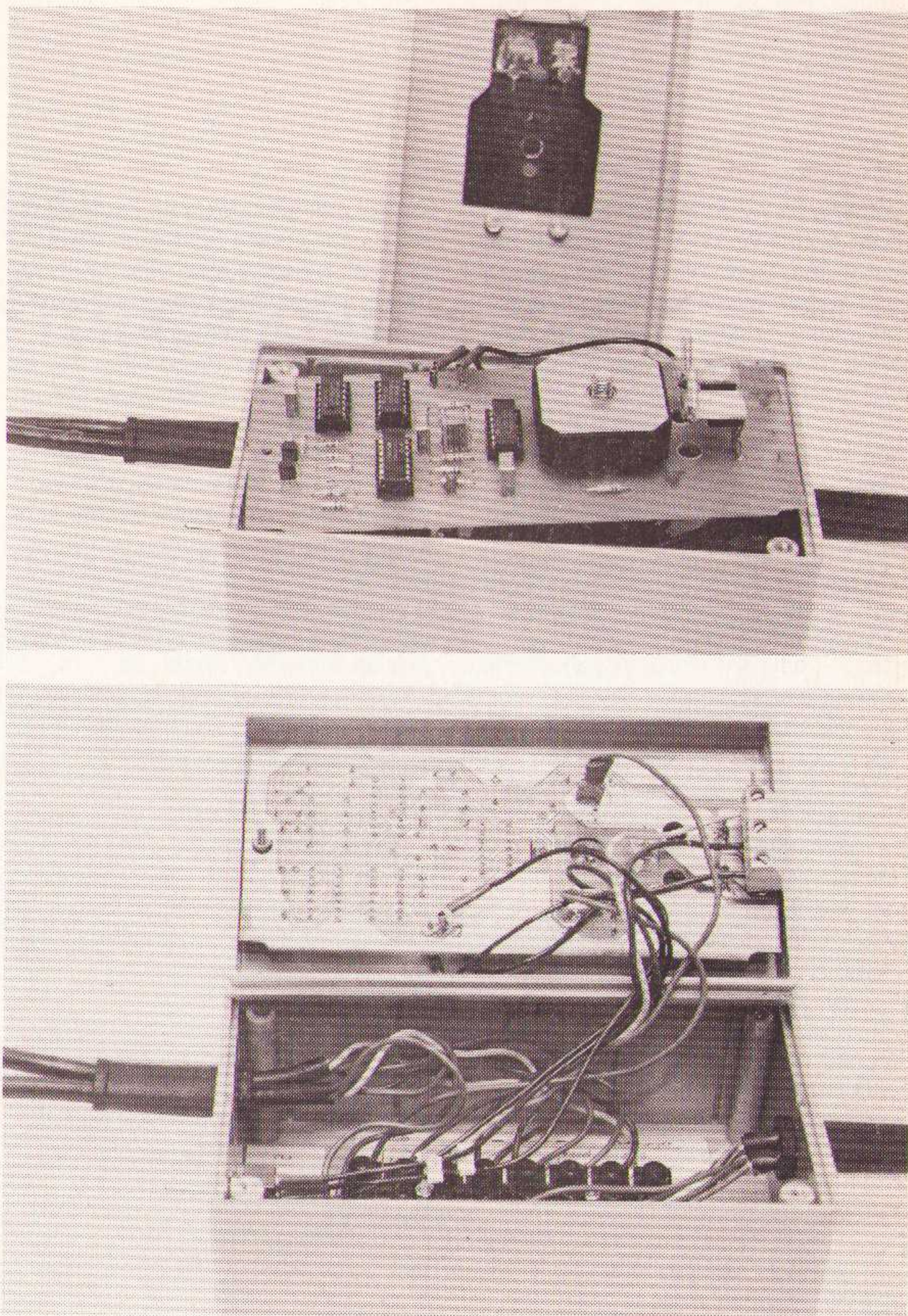
De montagegaten voor de brugcel kunnen het makkelijkst met een figuurzaagje worden gemaakt en een beetje worden uitgevijld met bijvoorbeeld een nagelvijltje.

Dan kan men nu met solderen beginnen. Let op de polariteit van condensator C1 en de aansluitingen van de diodes en de transistoren. Om later nog bij de klemstrook te kunnen komen, wordt deze aan de kant van de sporenzijde gemonteerd.

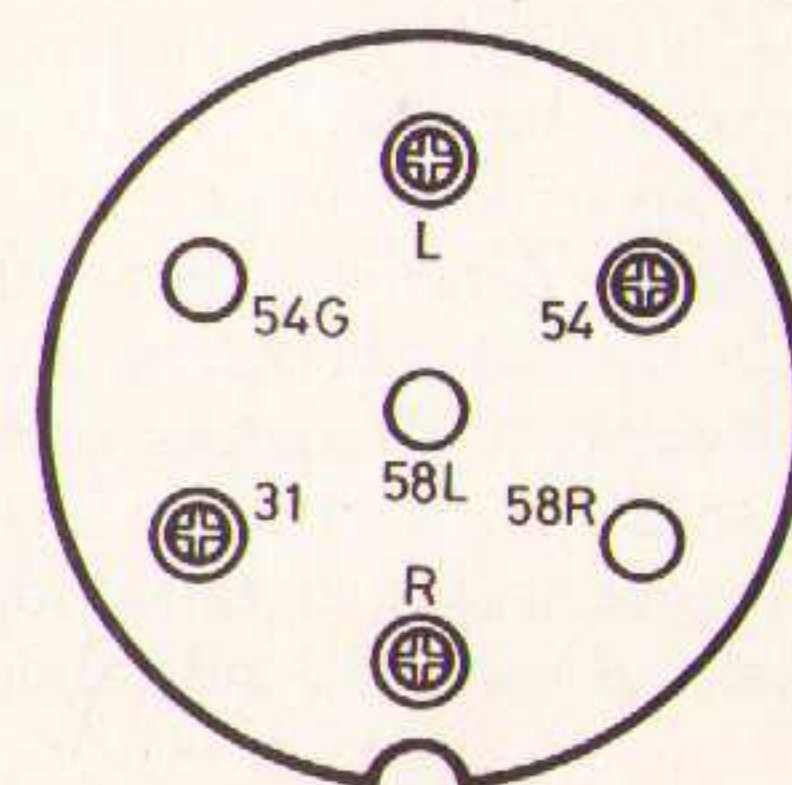
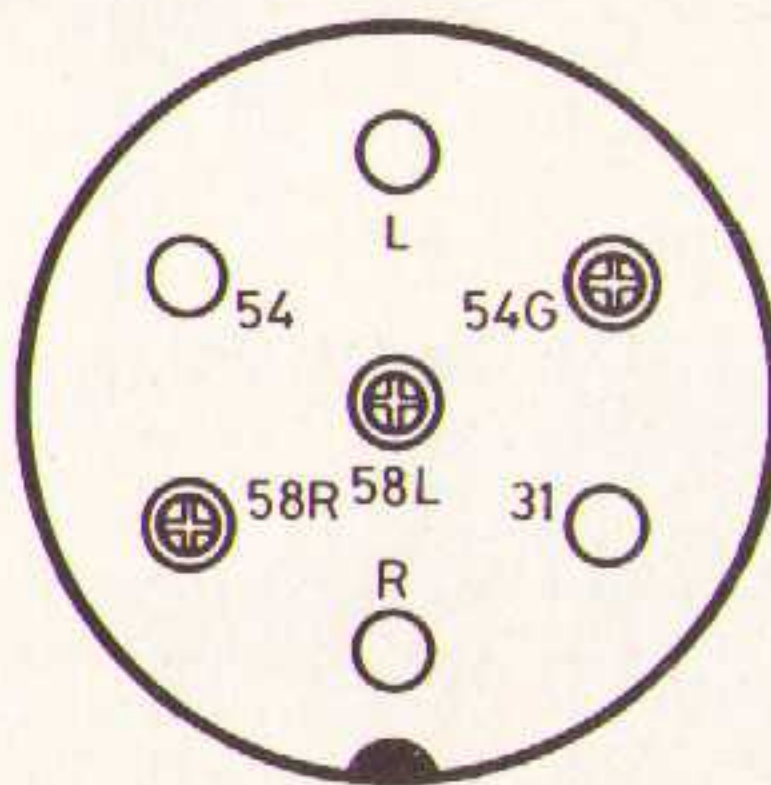
Het kastje

Het beste materiaal voor een kastje is in dit geval kunststof. Kunststof is namelijk weerbestendig. In het kastje moet een gat komen, waar de Darlington en de brugcel doorheen kunnen steken.

De Darlingtons en de brugcel worden op de print gemonteerd en daarna op de koelplaat. De koelplaat wordt ver-



- L linker knipperlicht
- 54 G constante stroomdraad
- 31 massa
- R rechter knipperlicht
- 58 R rechter achterlicht (voorlicht), nummerplaatverlichting
- 54 remlichten
- 58L linker achterlicht (voorlicht)



caravan steker
vooraanzicht

volgens op het kastje bevestigd. De print zit dus via de koelplaat vast aan het kastje. Eventueel kan de print op een andere plaats met een afstandbusje aan het kastje worden gemonteerd. De Darlington's moeten echter wel geïsoleerd worden t.o.v. het koellichaam, omdat op het huis van de Darlington's 12 V van de aanhangeraccu staat. Zo wordt voorkomen, dat de koelplaat sluiting kan maken met het chassis.

De aansluitingen

Deze schakeling wordt tussen de auto en de aanhanger geplaatst. Er moet dus een genormaliseerde 7-polige stekker en contrastekker worden bevestigd. Fig. 8 laat zien hoe dat hoort.

De draden van de stekkers voert men in het kastje. In het kastje wordt een aansluitblok (kroonsteentjes) gemonteerd en de betreffende aansluitingen en doorvoeringen kunnen worden gemaakt.

In feite wordt alleen de constante stroomdraad 54 G onderbroken. De andere draden worden doorgevoerd en alleen bij de knipperlichten of stadslampen worden extra draden aangesloten. De + van de aanhanger en de + van de auto worden rechtstreeks aan de brugcel gemonteerd met zg. vlakstekers. De + voeding van de auto op de — van de brugcel en de + voeding van de aanhanger op de + van de brugcel. De linker- en rechterlamp die moeten knipperen, worden aangesloten op de klemstrook, waar ook de massaleiding is aangesloten. Deze noodsignalering is getest op een caravan en voldeed prima. Niet alleen caravans zijn geschikt, alle aanhangers dus bijvoorbeeld ook opleggers. Deze noodsignalering is een veiligheid voor uw aanhanger en voor alle andere weggebruikers, kortom een apparaat dat een ieder nog meer veiligheid biedt.

Enkele tips

Het prototype werd voorzien van twee

kabels met een stekker en contrastekker om de schakeling te kunnen testen.

Wil men de schakeling vast inbouwen, dan is het veel makkelijker om deze op te nemen in de bestaande kabel.

Bij caravans vindt men in één van de bankkasten een verdeeldoos. Dat is het punt waar de schakeling kan worden aangesloten. In dat geval is het makkelijk om de keuzemogelijkheid weg te laten. We kunnen dan de schakeling rond IC4 weg laten en de uitgang van N8 (punt 11, IC2) doorverbinden met D4 en D5. Het verdient dan wel aanbeveling om een schakelaar op te nemen tussen de caravanaccu en de schakeling om alles uit te kunnen zetten, zodra we veilig op onze vakantiebestemming zijn aangeland.

Vlak onder de disselpast loopt de aansluitkabel, zodat de complete kast ook 'in' de disselpast kan worden geplaatst. De kabel leiden we dan door de disselpast en verbinden deze aan de klemmenstrook.

Voor aanhangers zonder accu zijn er ook mogelijkheden. Als behuizing ne-

men we een grotere plastic kast die we tegen het voorschot van de aanhanger monteren. In de behuizing brengen we een NiCd-accu aan. Het beste is een sintercel type, deze kunnen veel stroom leveren en mogen snel worden geladen. Als we een accu van 1,8 Ah nemen, kan de aanhanger zonder problemen een paar uur knipperen, zeker als we de gewone achterlichten gebruiken. Gebruiken we alleen het linkerachterlicht (58 L), dan hebben we zeer zeker voldoende aan 1,8 Ah. Ook hier dienen we een extra schakelaar aan te brengen om de interne accu uit te kunnen schakelen.

Onderdelenlijst

R7, R8	3k9
R6, R9, R10	10k
R1, R3, R4, R5	100 k
R11	150 k
R2, R12	1M
C3, C4, C5	100 nF MKM
C2	680 nF MKM
C1	1 uF, 16 V
D1	BA 36931
D2, D3, D4, D5	IN4148
T1, T2	BC558, PNP
T3, T4	TIP 120 NPN
IC1, IC2, IC3	4083
I4	4022
S1	terugverende wisselschakelaar
L1, L2, L3	draadbruggen

Robot Mikkie als aandachttrekker

– U loopt al een paar uur rond op een autotentoonstelling. Volop te zien, het aanbod aan fraaie automobielen is overweldigend. Toch hebben tal van goed in het pak zittende, makkelijk pratende verkopers, charmant lachende hostesses en vlot ogende dames, aanlokkelijk gedrapeerd over het strak in de lak zittende metaal u nog niet kunnen overhalen tot een definitieve keus.

– Plotseling wordt u aangesproken door een met zijn blauwe ogen knipperende robot. „Bent u al bij ons in de stand een kijkje komen nemen?”

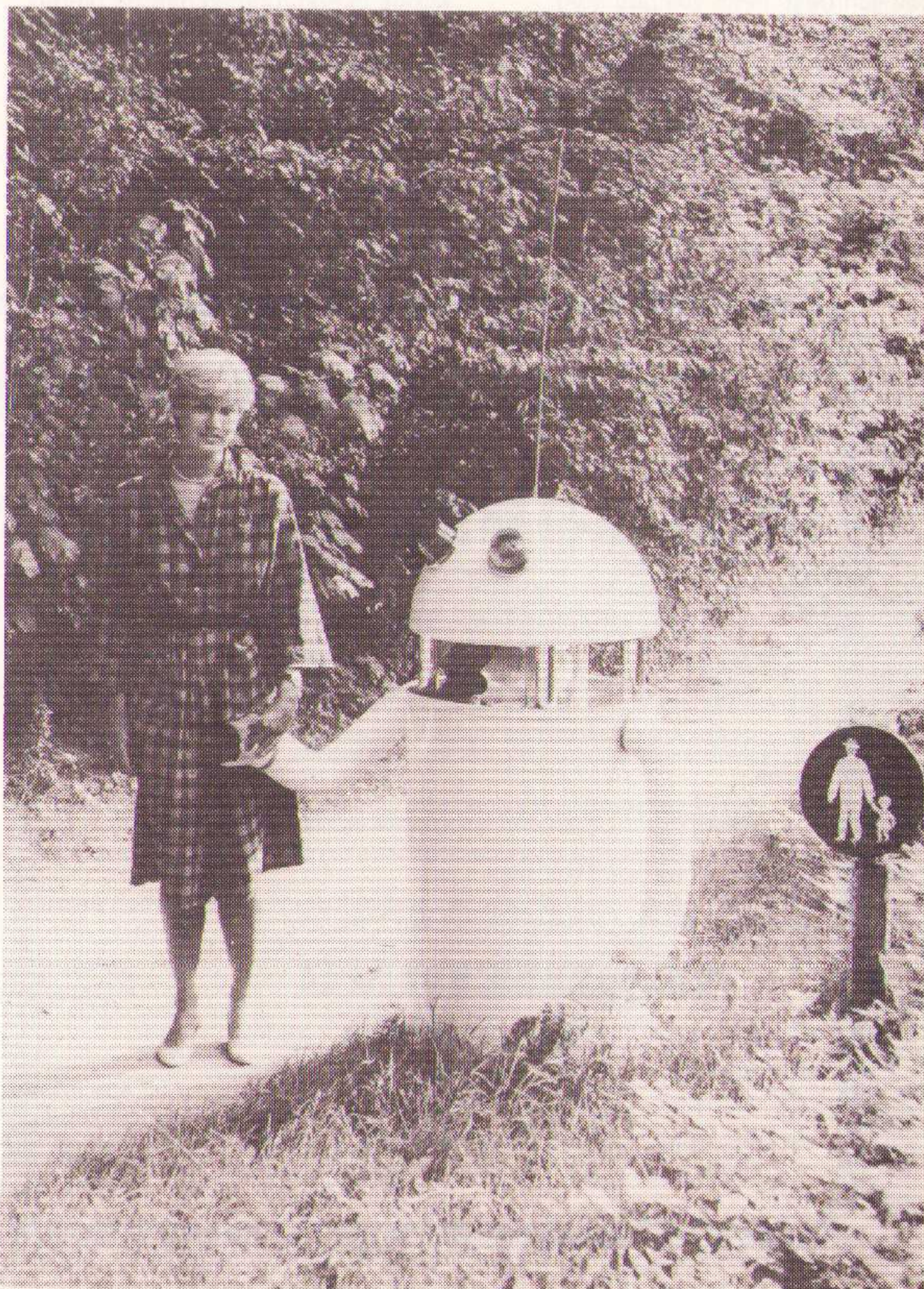
Nee..., loopt u dan even met me mee”.

– De robot draait zich om, laat een antenne uit zijn witte kale kop tevoorschijn komen en schuifelt voor u uit. Een vrolijk muziekje klinkt op uit zijn binnenste.

Hoe reageert u? Tien tegen één dat u toch even raar opkijkt. Een robot die praat, met een menselijke stem nog wel. Terwijl in allerhande films robots bijna altijd metaalachtige kreten uitstoten en keihard, ondoorgrondelijk haast, overkomen. Maar, dit „baasje” is uiterst vriendelijk. Zo vriendelijk dat de kans groot is, dat u een paar weken later wel in een gloednieuwe auto over het asfalt zoeft.

Gemengde gevoelens

Robots roepen al tientallen jaren gemengde gevoelens op. Aanvankelijk meestal gevoelens van angst. In science-fictionverhalen werden robots immers afgeschilderd als kille, machine-achtige wezens zonder een greintje menselijkheid. Langzamerhand is de



robot echter bij een breder publiek bekend geworden. In films doen nu ook robots mee die vriendelijk zijn, die met mensen om kunnen gaan.

Daarbij komt ook nog dat de robot meer en meer een plaats aan het veroveren is in ons alledaagse leven. Om te beginnen in ons werk. Complete auto's rollen van de lopende band zonder dat er ook maar één mensenhands aan te pas is gekomen of ook maar één schroefje heeft vastgedraaid.

Ook buiten het werk duikt de robot de laatste tijd echter op. In een enkel restaurant in Japan en de Verenigde Staten loopt al een robot als ober rond. En, eind dit jaar al, zal ook in ons land

een robot te koop zijn die alle mogelijke huishoudelijke klussen overneemt.

Mikkie

Daarmee is niet gezegd dat er in Nederland nu nog geen robots rondlopen. Zeker niet, het verhaaltje over de robot op de autotentoonstelling was dan ook geen verzinsel. Integendeel, die robot - Mikkie is zijn naam - bestaat echt. Mikkie is een robot in hart en nieren. Hij kan echt van alles en nog wat. Lopen, ronddraaien, dansen, praten, muziek maken, met zijn armen zwaaien, ja zelfs met water spuiten. Robot Mikkie is echt een aandachtstrekker. En, daar heeft hij dan ook zijn

beroep van gemaakt. Mikkie verhuurt zichzelf om waar dan ook, op welke manier dan ook mensen naar zich toe te lokken. Een beurs, een tentoonstelling, in een warenhuis, bij de opening van een winkel, op een braderie, bij de introductie van een nieuw product, op congressen, Mikkie voelt zich overal thuis. Ja, net zoals zijn Duitse neefje dacht hij er zelfs over om modeshows te gaan begeleiden.

Mikkie werkt vanuit een eigen bedrijfje. Het heet, heel toepasselijk voor een robot, Future World. Het is gevestigd in Den Haag, aan de Benoordenhoutseweg 257, postcode 2596 BH. Mikkies telefoonnummer is: 070-245330.

ELECTRONICAHUIS



B.V.

Het bewijs dat goed niet duur hoeft te zijn.

SINCLAIR ZX-81 EN SPECTRUM INTERFACE SYSTEMEN

De aansluiting op de microcomputer gebeurt via een moederbord waarop alle interface kaarten toepasbaar zijn.

Voor de ZX-Spectrum gebruikt u het moederbord K 2615. Hfl. 79,-

Voor de ZX-81 gebruikt u het moederbord K 2616. Hfl. 79,-

Volgende interface kaarten zijn in de loop van december '83 beschikbaar:

RN - 2609 - **Output-kaart:** Uw microcomputer wordt voorzien van 8 uitgangen die geschikt zijn voor b.v. lichtshows, sturingen van machines, enz... Hfl. 73,-

RN - 2610 - **A/D CONVERTER:** maakt het uitlezen van analoge grootheden zoals spanning, stroom, temperatuur, vochtigheid, druk, lichtsterkte, de stand van een as, enz. mogelijk. Hfl. 99,-

RN - 2611 - **Optocoupler ingangskaat:** uitstekend geschikt voor controle van alarmsystemen, detectoren, schakelaars en tijdregistratie op machines. Hfl. 75,-

RN - 2614 - **Centronics Interface:** waarmee u om het even welke parallelprinter aan uw microcomputer kan koppelen. Hfl. 109,-

RN - 2618 - **D/A Converter:** wekt een analog signaal op voor servosystemen (richting van antennes, spots, enz...), modelbouwbesturingen, snelheidsregeling van motoren... Hfl. 69,-



AANBIEDING

10 x BD 135	6.50	5 x TIP 31 A	6.50
10 x BD 139	7.50	5 x TIP 32 A	7.-
10 x BD 140	7.50	5 x TIP 42 A	8.-
5 x BD 239 A	5.50	5 x TIP 117	10.-
5 x BD 239 B	6.-	5 x TIP 126	15.-

ENSCHDEDE, De Heurne 30-32 - Tel. 053-315169

FILIALEN: Hengelo, Telgen 11.

Almelo, Marktstraat 12

Zwolle, Oude Vismarkt 29

Alle prijzen zijn incl. BTW echter zonder verzendkosten, rembour + f 9,- bij vooruitbetaling op giro 821971 + f 6,50 Advertentiepreizen zijn alleen voor deze maand geldig, zo lang de voorraad strekt.

De OTA verklaard

Als we een hit-parade van de lineair geïntegreerde schakelingen zouden opstellen, dan zou de OTA, de operational transconductance amplifier, zeer zeker niet erg hoog scoren. Ten onrechte, want deze bij doe-het-zelf elektronici niet zo bekende schakeling heeft een aantal zeer interessante toepassingen.

Wat te denken van regelbare versterkers, functie-generatoren, regelbare filters of vermenigvuldigers? Schakelingen, waarvoor we speciale, dure en moeilijk te verkrijgen IC's moeten gebruiken, zijn met een OTA zoals de CA3080 van RCA (nauwelijks duurder dan een 741!) net zo goed op te bouwen.

In deze serie artikelen dus de spotlights op de OTA! Na een bespreking van de interne opbouw en de werking van de schakeling volgen enige praktische toepassingen, dit alles toegespitst op de minst onbekende en daardoor tamelijk goed verkrijgbare OTA, de CA 3080 van RCA.

De eerste kennismaking

Als we het symbool van een OTA bekijken (afb. 1) dan stellen we een opmerkelijke overeenkomst vast met het overbekende symbool van een operationele versterker. Het vermoeden dat een OTA dus tot de familie der operationele versterkers kan worden gerekend, wordt bevestigd door de kenmerken van het onderdeel.

Een OTA heeft twee ingangen, een positieve (niet inverterende) en een negatieve (inverterende) en één uitgang. Net zoals bij een normale opera-

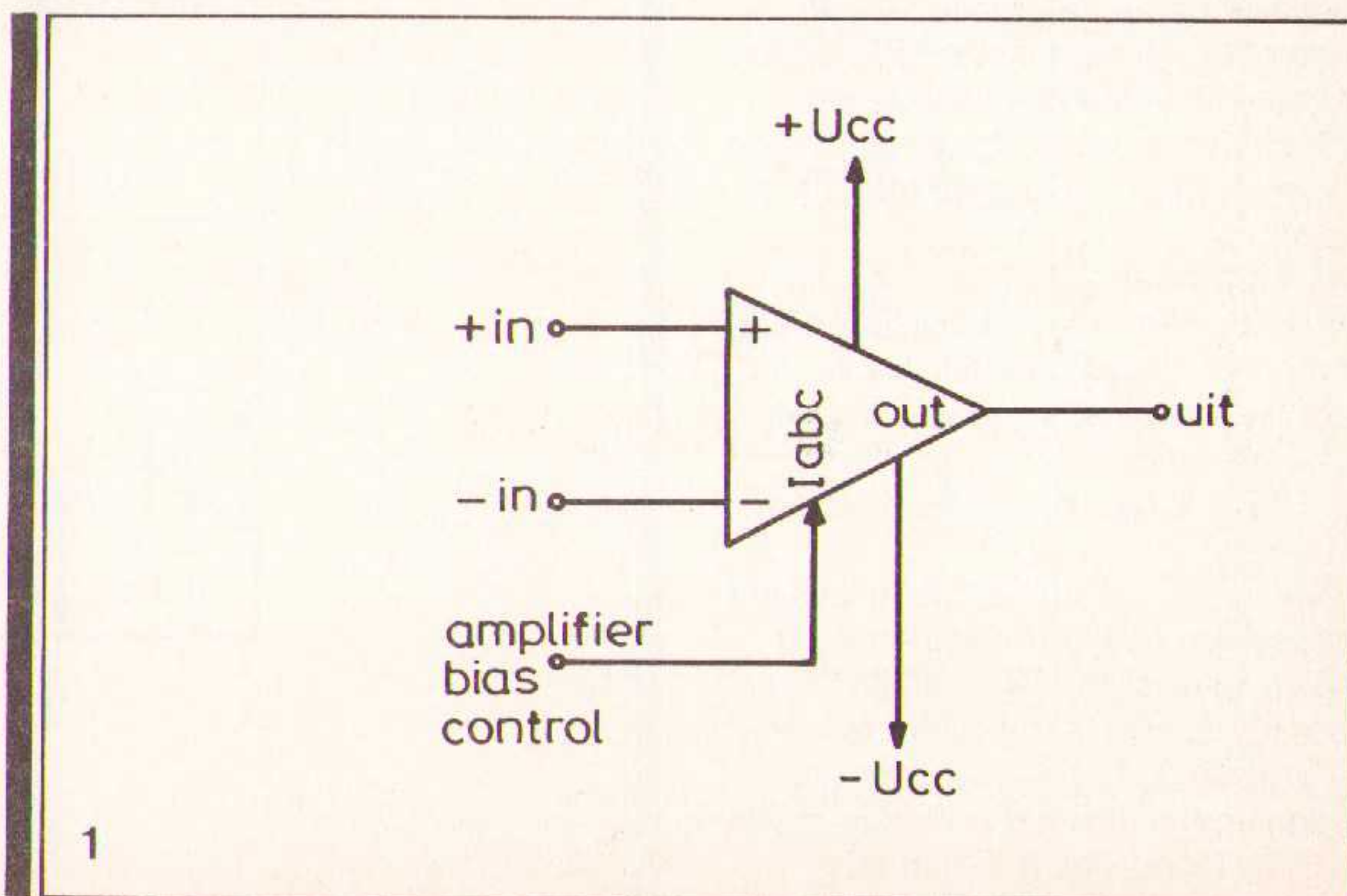
tionele versterker zal dat wat we op de uitgang meten, verband houden met het spanningsverschil tussen beide ingangen. In tegenstelling echter tot wat bij een gewone op-amp gebeurt, levert de uitgang van de OTA een stroom af! De grootte van deze stroom en de richting waarin hij vloeit, worden bepaald door het spanningsverschil tussen beide ingangen. Hoe groter dit spanningsverschil, hoe groter de stroom. Is de spanning op de positieve ingang groter dan de spanning op de negatieve ingang, dan zal de stroom uit de uitgang van het IC naar de belasting vloeien. De OTA levert stroom, in het Engels spreekt men van een 'current source' (stroombron). Als, daarentegen, de spanning op de negatieve ingang groter is dan de spanning op de niet-inverterende ingang,

dan zal de stroom naar de uitgang van het IC toevloeien. De OTA vraagt stroom, hetgeen in vaktermen wordt aangeduid met 'current sink' (letterlijk vertaald: stroom-gootsteen!).

De OTA is dus een stroomleverancier of -verbruiker en de grootte van deze stroom kunnen we instellen door het spanningsverschil tussen beide ingangen.

Naast de twee gebruikelijke ingangen heeft een OTA nog een derde ingang, de zogenoemde 'amplifier bias control'. Het is deze ingang, die men kortweg de ABC-ingang noemt, waardoor het IC zijn specifieke OTA-toepassingen krijgt.

De ABC-ingang is een stroomingang. De grootte van de I_{ABC} die we in deze ingang sturen, bepaalt de 'versterking' van het IC. We zetten versterking tus-



Afb. 2. Stroomspiegels zijn er zowel in source- als in sink-uitvoering.

sen aanhalingstekens, omdat er bij een OTA eigenlijk geen sprake is van versterking. Immers, een versterkingsfactor vergelijkt twee identieke gegevens, bijvoorbeeld de ingangs- en de uitgangsspanningen. Bij de OTA wordt een ingangsspanning omgezet in een uitgangsstroom en deze twee grootheden zijn niet te vergelijken. Vandaar spreken we bij een OTA niet van een versterking, maar van een 'geleidings-overdracht'. In het Engels wordt dat 'transconductance' en nu weten we meteen waar de naam 'Operational Transconductance Amplifier' vandaan komt. De geleidings-overdracht wordt voorgesteld door de letter g_m en heeft de omgekeerde dimensie van weerstand, dus $1/\text{ohm}$, of mho.

De geleidings-overdracht geeft het verband weer tussen het spanningsverschil op de beide ingangen en de stroom in de uitgang, die daarvan het gevolg is.

In formule-vorm:

$$I_{\text{uit}} = g_m \cdot \Delta U_{\text{in}}$$

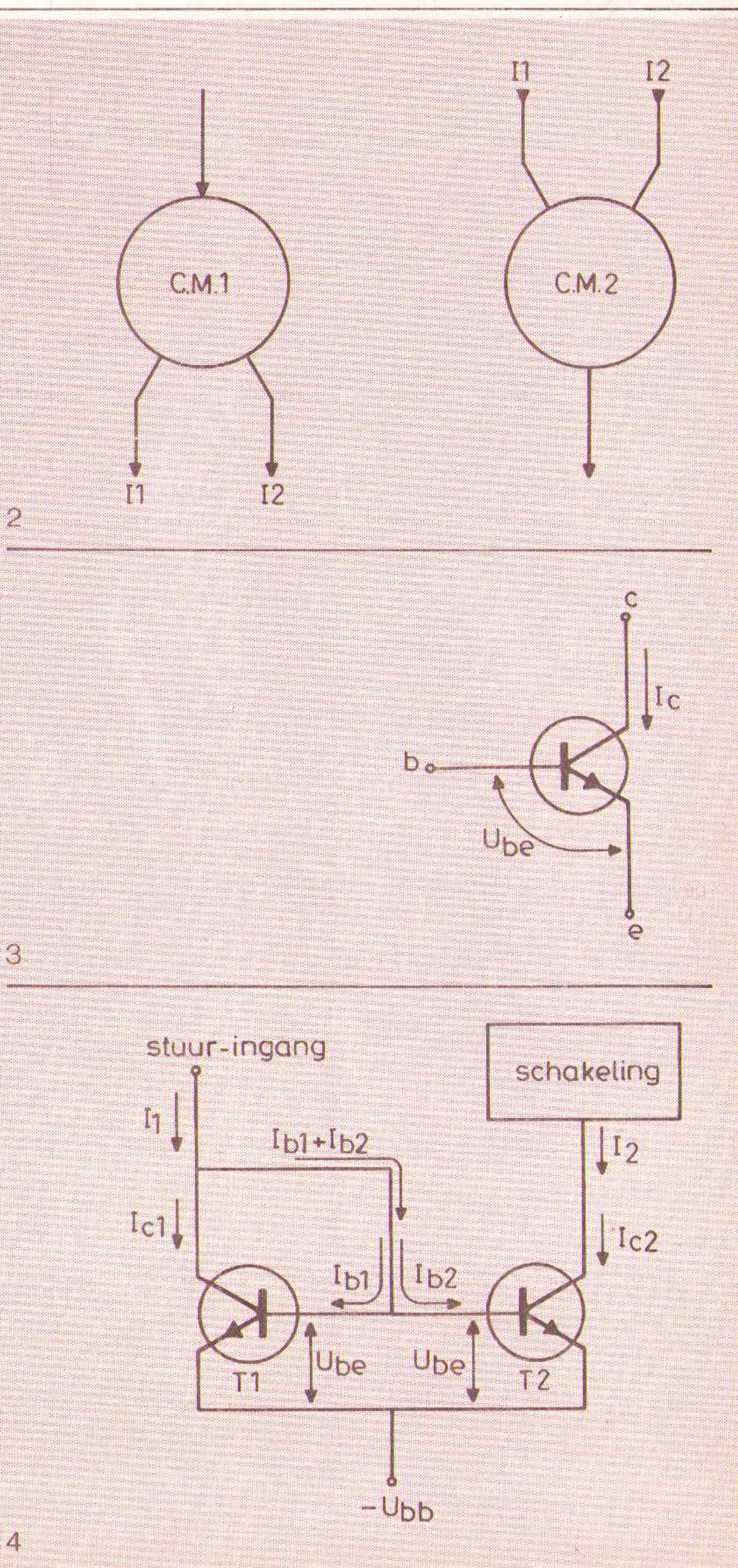
De Griekse letter Δ (delta) wordt algemeen gebruikt voor het weergeven van een klein verschil tussen twee waarden van één grootheid. We vertelden reeds, dat de grootte van g_m afhankelijk is van de grootte van de stroom I_{ABC} die we naar de ABC-ingang sturen. Het verband tussen beide grootheden is lineair en wordt door de volgende zeer eenvoudige formule gegeven:

$$g_m = 19,2 \cdot I_{\text{ABC}}$$

Als we de stroom in mA invullen, zal g_m in mho worden uitgedrukt. Als we beide bovenstaande formules combineren ontstaat:

$$I_{\text{uit}} = 19,2 \cdot I_{\text{ABC}} \cdot \Delta U_{\text{in}}$$

Uit deze formule kunnen we in feite het gedrag van een OTA afleiden. Een OTA is een schakeling, die een stroom door de uitgang laat vloeien, waarvan de grootte wordt bepaald door het spanningsverschil tussen beide ingangen en door de waarde van een stroom I_{ABC} .



Afb. 3. De stroomspiegel werkt dankzij het wiskundige verband tussen kollektorstroom en basis-emitterspanning.

Even een omweggetje

Alvorens we ons gaan verdiepen in de inwendige schakeling van de CA 3080 OTA, moeten we eerst iets vertellen over een niet zo bekende basisschakeling van de elektronica, namelijk de stroomspiegel of current-mirror (CM). Een stroomspiegel, waarvan het symbool in afb. 2 is getekend, is een schakeling die een bepaalde extern vastgelegde stroom I_1 aangeboden krijgt en als gevolg daarvan een tweede even grote stroom I_2 opwekt, die naar een willekeurig punt van een willekeurige schakeling kan vloeien. Zoals uit de tekening blijkt, kan een stroomspiegel zowel stroom leveren als stroom verwerken. Er zijn dus zowel sink- als source-stroomspiegels.

Wél geldt steeds dat de stroom I_1 en de uitgangsstroom I_2 in dezelfde richting vloeien. Hoe werkt zo'n stroomspiegel? Er bestaat een bepaald wiskundig verband tussen de collectorstroom I_c die, zoals in afb. 3 geschetst, door een transistor vloeit als gevolg van de basis-emitterspanning U_{BE} . Dit verband wordt gegeven door:

$$I_c = I \cdot e^{U_{BE}/U_T}$$

Deze formule is enigszins vereenvoudigd, maar duidelijk blijkt het exponentiële verband tussen beide grootheden. I is een transistor-parameter, U_T een spanning, bepaald door de temperatuur. Als twee volledig identieke transistoren, die bovendien even warm zijn, dezelfde U_{BE} hebben, kunnen we besluiten dat beide onderdelen door even grote kollektorstromen I_c worden doorlopen!

Van dit gegeven maken we gebruik bij het opbouwen van een stroomspiegel. De meest simpele uitvoering van zo'n schakeling is getekend in afb. 4. Van twee transistoren T1 en T2 zijn de basissen en emittoren met elkaar verbonden. Bovendien ligt de kollektor van T1 rechtstreeks aan de basis, zodat deze transistor in feite gereduceerd is tot een diode. Als we door deze 'diode' een bepaalde stroom I_{c1} stu-

Afb. 4. Het eenvoudigste schema van een stroomspiegel.

ren, dan zal er een bepaalde spanning U_{BE} over het onderdeel ontstaan. Deze spanning is echter ook de basis-emitterspanning van de tweede transistor T2. Als gevolg zal er door deze halfgeleider een kollektorstroom I_{c2} vloeien, die exact gelijk is aan de waarde van I_{c1} . Dat natuurlijk als we er van uit gaan dat beide transistoren identiek zijn en dezelfde temperatuur hebben, wat technologisch tegenwoordig zeer gemakkelijk is te realiseren. Uit de tekening kunnen we zonder nadere uitleg afleiden:

$$I_{c1} = I_1 - (I_{b1} + I_{b2})$$

$$I_{c2} = I_2$$

Omdat $I_{c1} = I_{c2}$ wordt:

$$I_2 = I_1 - 2 \cdot I_b$$

want we kunnen stellen dat beide identieke transistoren ook dezelfde basisstroom nodig hebben. Als we in deze stroomspiegel een bepaalde stroom I_1 sturen, zal de schakeling een stroom I_2 opwekken die, op twee maal de basisstroom na, precies gelijk is aan de

Afb. 5. Een extra transistor zorgt voor een absolute gelijkheid tussen I_1 en I_2 .

ingangsstroom. Als we transistoren met zeer hoge versterkingsfactoren gebruiken kunnen we de dubbele basisstroom zelfs verwaarlozen en kunnen we stellen dat de uitgangsstroom de waarde van de ingangsstroom volgt. De mens is een perfectionist, nietwaar, en vandaar dat men gezocht heeft naar een schakeling waar de basisstromen uit de formules zijn verdwenen. Deze schakeling is getekend in afb. 5 en aan de hand van enige stroomvergelijkingen blijkt de waarheid van het gestelde:

$$I_{c1} = I_1 - I_{b3}$$

$$I_{c2} = I_{c3} + I_{b3} - I_{b1} - I_{b2}$$

$$I_{c3} = I_2$$

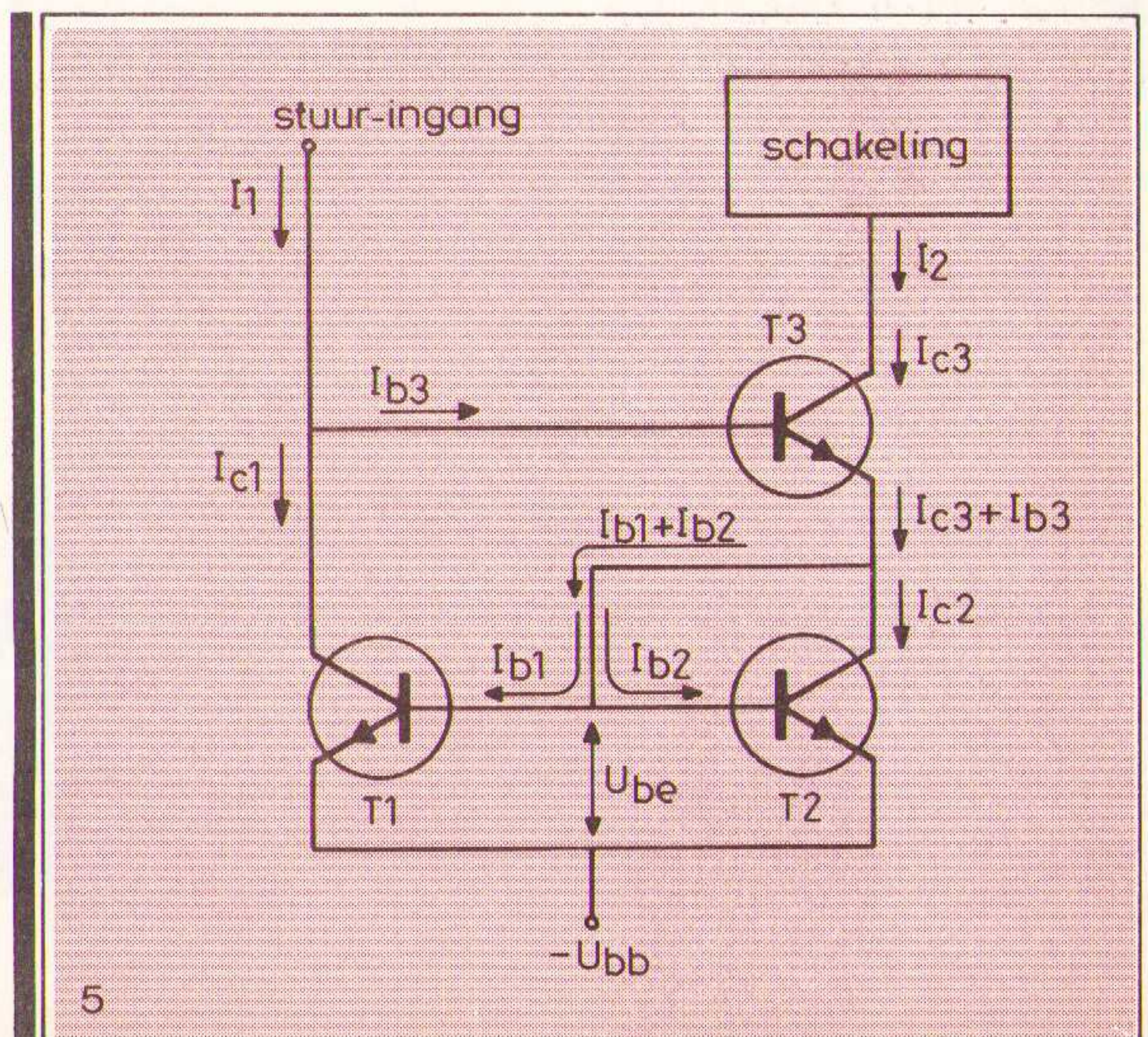
De basis-emitterspanningen van de transistoren T1 en T2 zijn gelijk en dus moet I_{c1} gelijk zijn aan I_{c2} .

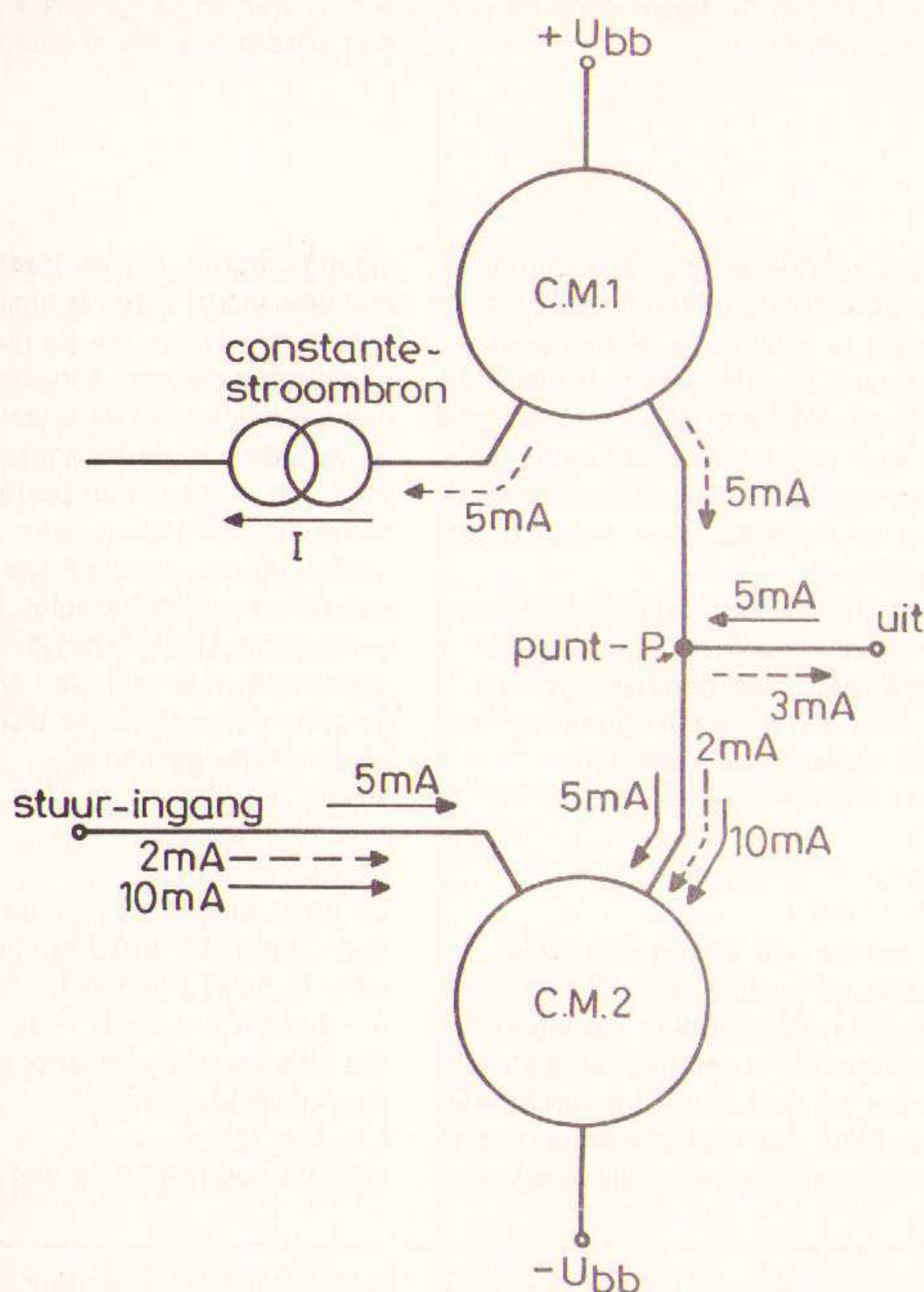
$$I_1 - I_{b3} = I_2 + I_{b3} - I_{b1} - I_{b2}$$

We kunnen alle basisstromen aan elkaar gelijk stellen:

$$I_1 - I_b = I_2 - I_b$$

Waaruit natuurlijk volgt dat I_1 gelijk is





6

Afb. 6. Twee stroomspiegels zetten een in één richting vloeiende stroom om in een in twee richtingen vloeiende uitgangsstroom.

ten op een constante stroombron I , die een vaste stroom van bijvoorbeeld 5 mA uit CM-1 betreft. We weten dus, dat de uitgangsstroom van deze stroomspiegel een even grote stroom, 5 mA, aan de uitgang en/of CM-2 zal leveren. De sturingang van de tweede stroomspiegel vormt de ingang van de schakeling. Als we aan deze ingang een stroom van 5 mA aanbieden, zal de uitgang van CM-2 een even grote stroom opnemen. Dat komt goed uit, want CM-1 levert 5 mA en deze stroom kan dus zonder problemen door CM-2 worden opgenomen.

Als we aan de sturingang een stroom van bijvoorbeeld 2 mA aanbieden, zal CM-2 slechts 2 mA kunnen opnemen. CM-1 levert echter nog steeds 5 mA en daarvan kan 3 mA niet via CM-2 afvloeien naar de negatieve voedingsaansluiting $-U_{bb}$. Deze stroom van 3 mA vloeit dus af via de uitgang. Stel nu, dat we de stroom van 2 mA tot 10 mA verhogen. CM-2 vraagt nu 10 mA, CM-1 kan slechts 5 mA leveren, de ontbrekende 5 mA moet door de uitgang aangevoerd worden! Conclusie: met deze schakeling kunnen we een stroombron opbouwen, die op commando van een stroom ofwel stroom levert, ofwel stroom opneemt. Enige overeenkomst met de werking van een OTA is reeds aanwezig! (wordt vervolgd).

aan I_2 ! Conclusie: een stroomspiegel levert een stroom, waarvan de waarde precies gelijk is aan een andere stroom, die we van buiten af in de stroomspiegel sturen. Afb. 6 geeft een schakelvoorbeeld, waar de uitgang

van een source-stroomspiegel CM-1 naar de uitgang van een sink-stroomspiegel CM-2 gaat. Deze gezamenlijke uitgangen vormen tevens de uitgang van de schakeling. De sturingang van de source-stroomspiegel is aangeslo-

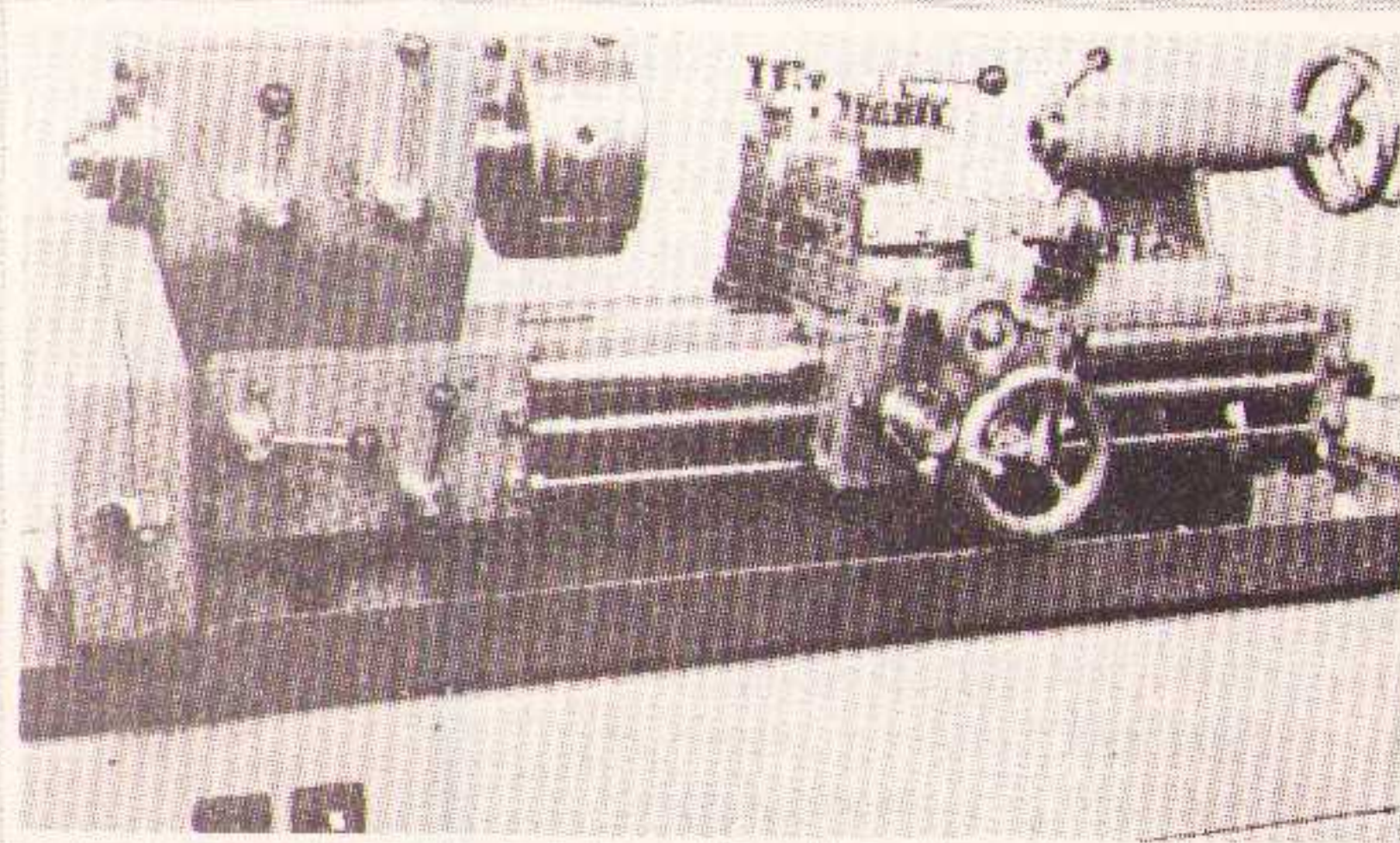
ZELFBOUWERS... OPGELET!!!

Kent u onze HB m & t-bouwmap van de **VAN ZETTEN-'Draaibank'**?

Lengte tussen de centers 350 mm; centerhoogte 57 mm boven het support en 89 mm boven het bed. Automatische langsvoeding en wisselwielen voor draadsnijden enzovoort. Inclusief bouwbeschrijving.

Bestelnummer **022.014**, prijs f 43,75

Te verkrijgen door storting op **giro 83214**, **de Muiderkring BV, Bussum** met vermelding van bestelnummer en naam bouwmap.



J. Verstraten

Afbeelding 12. De meest eenvoudige stroombronschakeling gaat uit van de constante U_{be} van de transistor.

Constante stroombronnen III

In de vorige delen hebben we in het kort diverse toepassingen van stroombronnen behandeld. In de rest van dit artikel zullen we één voor één de diverse schakeltechnieken voor het opbouwen van constante stroombronnen de revue laten passeren.

Eén transistor als stroombron

Het feit dat de basis-emitter-spanning van een geleidende transistor vrij constant is, kunnen we gebruiken voor het opbouwen van een zeer eenvoudige stroombron-schakeling. Het schema is getekend in afb. 12. Tussen de basis en de positieve voeding $+U_{bb}$ staat een constante spanning, veroorzaakt door het vloeien van een stroom door de zenerdiode D1.

Tussen de basis en de positieve voedingsspanning staat anderzijds ook de serie-schakeling van twee deelspanningen, namelijk de U_{be} van de geleidende transistor en de spanningsval U_{R2} over de emitter-weerstand R2.

We kunnen dus stellen dat:

$$U_b = U_{be} + U_{R2}.$$

Als U_b constant is en U_{be} is dat ook, dan kan het niet anders of U_{R2} is ook constant.

Nu weten we uit de wet van Ohm dat als er over een gewone ohmse weerstand een constante spanning staat het niet anders kan dan dat de stroom die door deze weerstand vloeit ook constant is. Met andere woorden: de emitterstroom van de transistor is constant. De waarde van deze constante stroom wordt bepaald door de grootte van de emitterweerstand

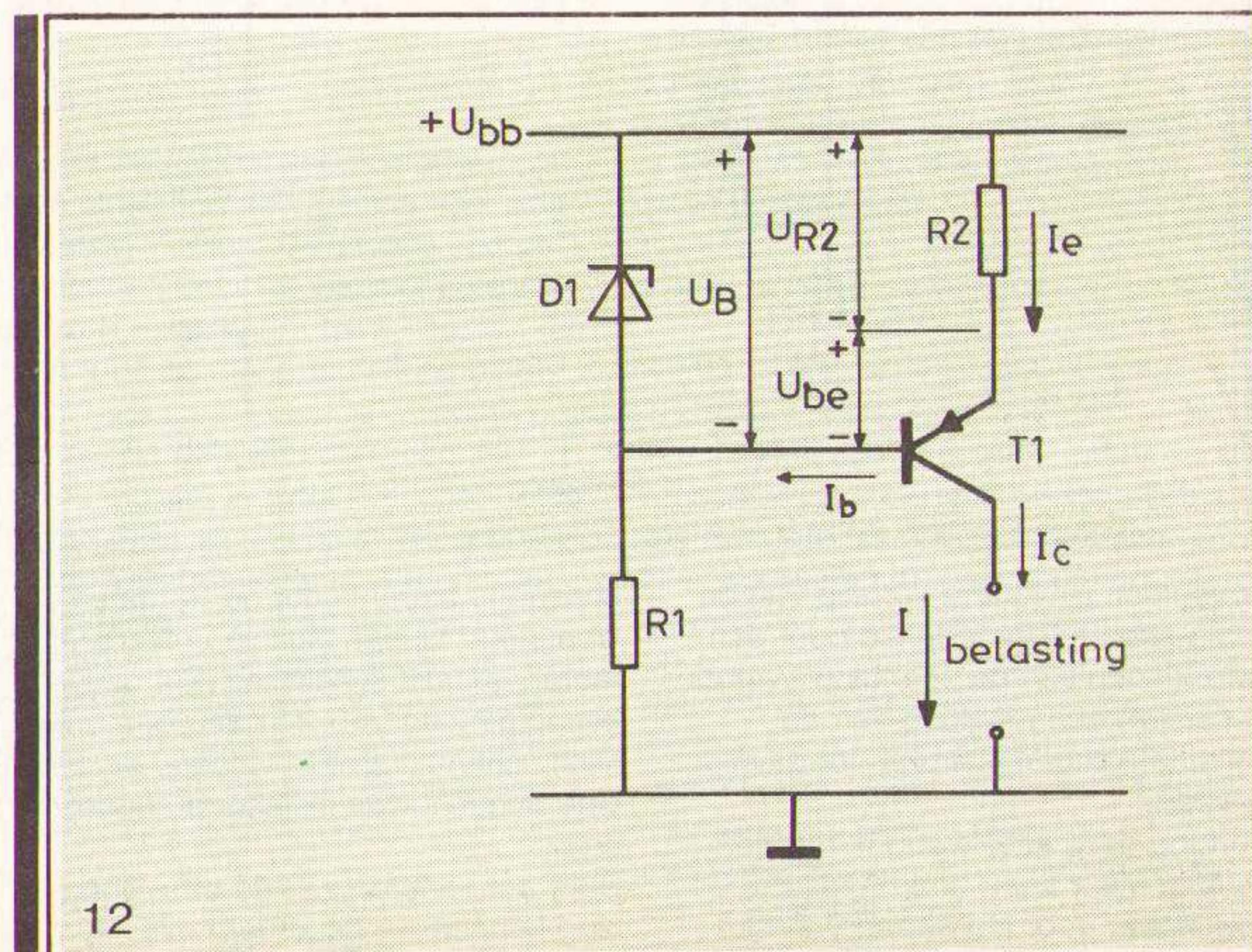
R2 en door de grootte van de basis-spanning U_b . Deze schakeling is de eenvoud zelve, maar heeft wel enige nadelen.

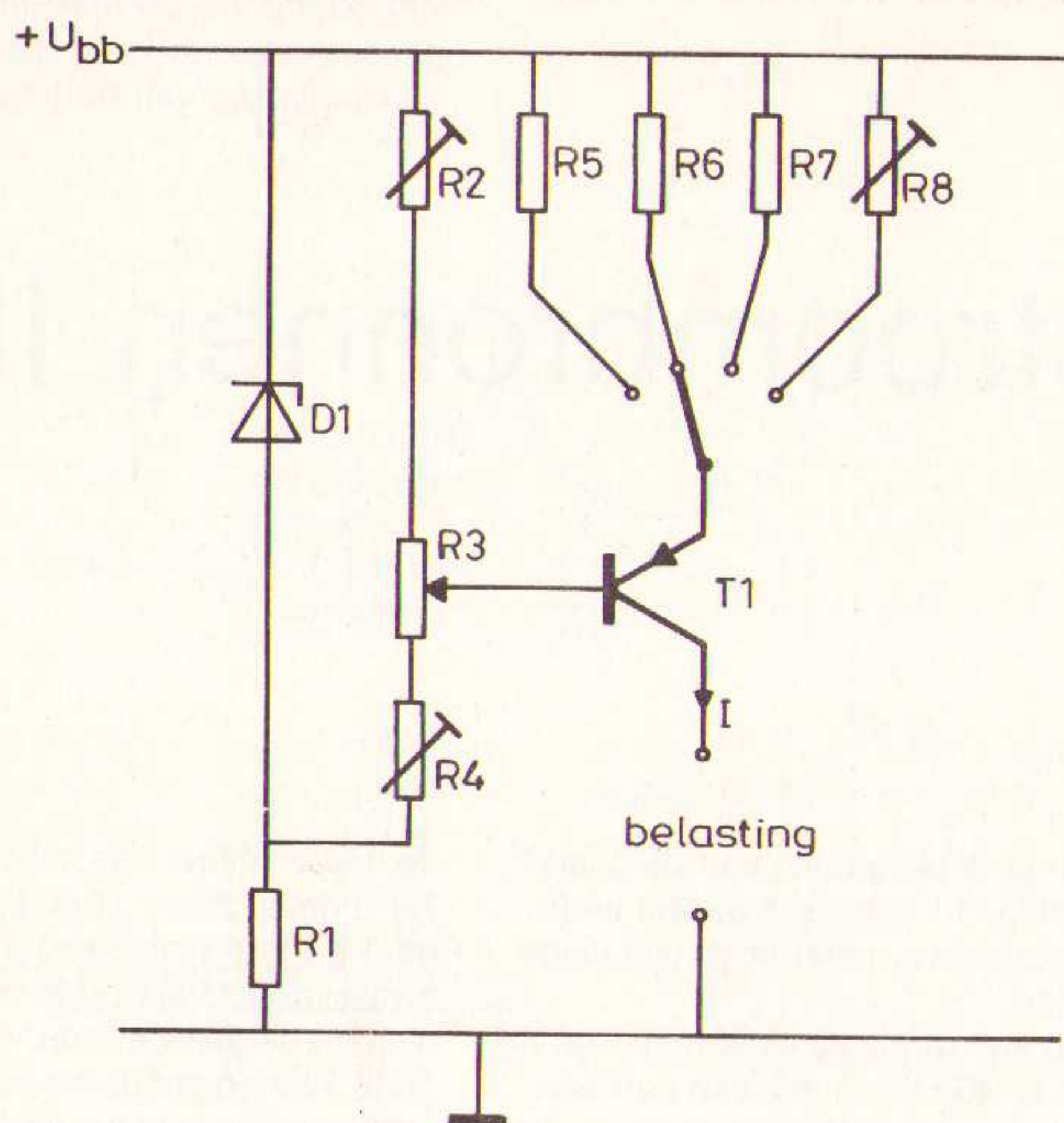
Op de eerste plaats weet men, dat de basis-emitter-spanning van een transistor erg temperatuurgevoelig is. Als U_{be} onder invloed van temperatuurschommelingen stijgt, dan zal U_{R2} gaan dalen, in de veronderstelling dat U_b constant blijft. De emitterstroom I_e zal dan ook gaan dalen. Kortom: de constante stroom, die deze stroombron levert, heeft een groot temperatuurscoëfficiënt.

Op de tweede plaats zijn we eigenlijk niet zo geïnteresseerd in de constante emitterstroom. De uitgangsstroom van

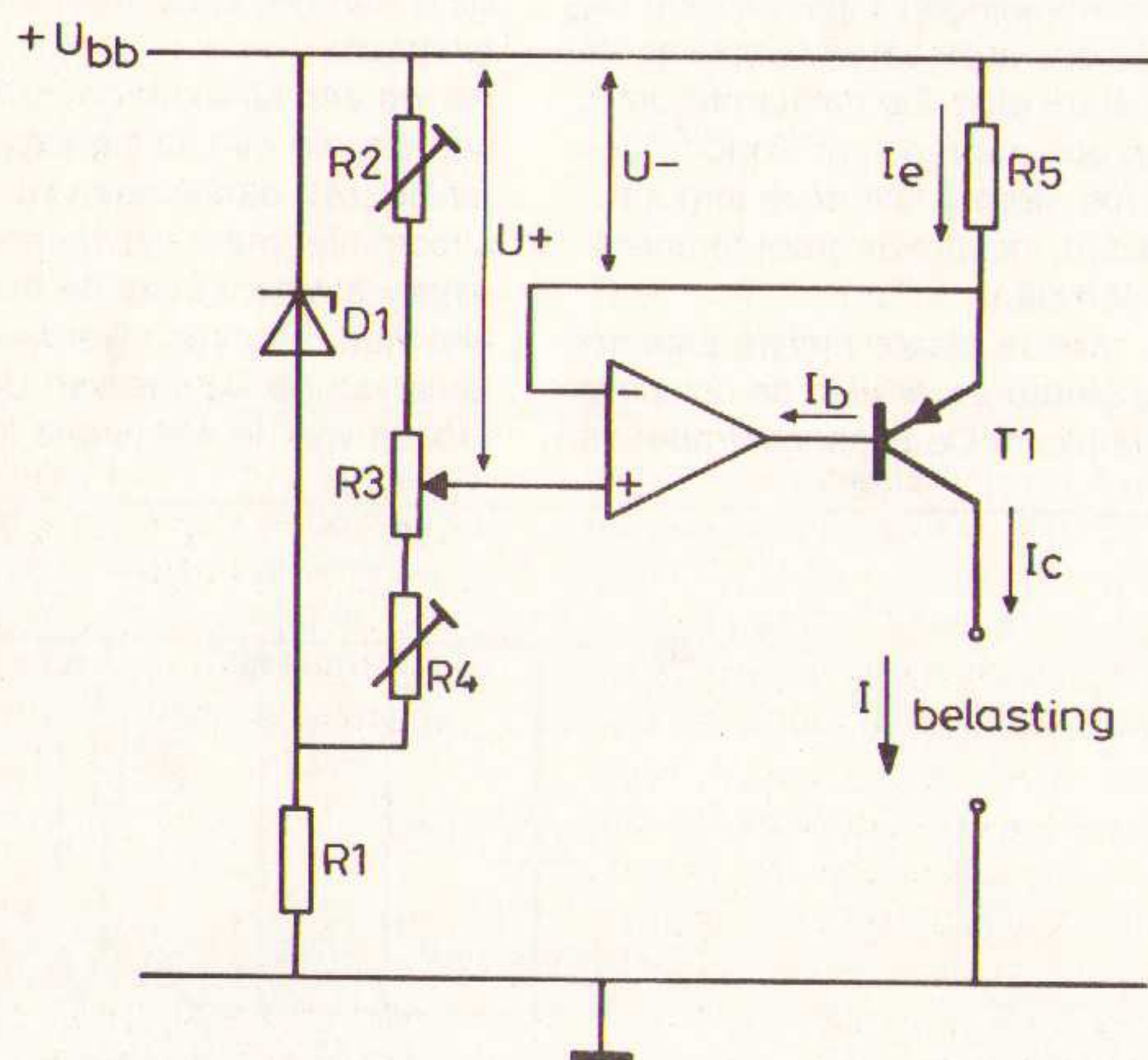
de trap is immers de collectorstroom! Nu is deze, zoals uit de figuur blijkt, gelijk aan de emitterstroom minus de basisstroom. Voor grote uitgangsstromen (in de grootte-orde van milli-ampère) kunnen we de basisstroom verwaarlozen en kunnen we stellen dat de uitgangsstroom van de schakeling gelijk is aan de (constante) emitterstroom.

Als we een stroombron moeten opbouwen die een kleine stroom levert (enige μA), dan kunnen we de basisstroom niet meer verwaarlozen. De uitgangsstroom I van de bron kan dan niet meer berekend worden aan de hand van de waarde van U_b en de grootte van de weerstand R2.





13



14

Bovendien zal iedere variatie van de basis-stroom (bijvoorbeeld door een verandering van de spanning over de transistor) een afwijking van de constante uitgangsstroom tot gevolg hebben.

Kortom: deze schakeling is erg eenvoudig, maar heeft zeer duidelijke beperkingen. Voor het sturen van een

constante stroom door de te meten weerstand bij een digitale universeelmeter, is deze schakeling niet nauwkeurig genoeg. Afb. 13 geeft een praktisch schema van een volgens dit principe opgebouwde instelbare stroombron.

Door het variëren van de basisspanning kunnen we de stroom over één

Afbeelding 13. Een praktisch schema van een over vier decaden instelbare stroombron.

Afbeelding 14. Door het toepassen van een op-amp wordt de schakeling ongevoelig voor U_{be} -variaties onder invloed van de temperatuur.

decade variëren door het verdraaien van de potmeter R3. De trimmers R2 en R4 stellen de eindwaarden in op bijvoorbeeld 1 en 10 mA. Met de schakelaar S1 kunnen we vier weerstanden in de emitter opnemen, die onderling een factor 10 verschillen. Zo kunnen we vier stroomgebieden kiezen, bijvoorbeeld 10 tot 1 mA, 1 mA tot 100 μ A, 100 μ A tot 10 μ A en 10 μ A tot 1 μ A. Voor het laatste meetgebied kunnen we niet meer met een vaste emitterweerstand werken. De invloed van de basisstroom moet door het instellen van de trimmer R8 worden gecompenseerd.

Een op-amp komt ter hulp

De invloed van de temperatuur op de uitgangsstroom van de basis-schakeling van afb. 12 kunnen we elimineren door gebruik te maken van de schakeling van afb. 14. Door middel van een operationele versterker IC1 vergelijken we de spanning over de emitterweerstand R5 met de spanning op de looper van de potmeter R3. De invloed van de temperatuursgevoelige basis-emitter-spanning van de transistor wordt bijgevolg uitgeschakeld. De schakeling werkt als volgt. De positieve ingang van de op-amp wordt ingesteld op een stabiele spanning U_+ . De op-amp zal er naar streven het spanningsverschil tussen zijn beide ingangen gelijk aan nul te maken. De op-amp stuurt de transistor zo, dat over de emitterweerstand een spanning U_- ontstaat, die even groot is als U_+ . Over de emitterweerstand ontstaat een constante spanning, bijgevolg zal ook de emitterstroom I_e constant zijn. Als de invloed van de basisstroom wordt verwaarloosd, zal de uitgangsstroom I van de schakeling gelijk zijn aan de emitterstroom van de transistor en dus ook constant. Het

Afbeelding 15. Een extra FET en de basis-schakeling kan ook zeer kleine stromen leveren, zonder dat de basis-stroom van de transistor roet in het eten strooit.

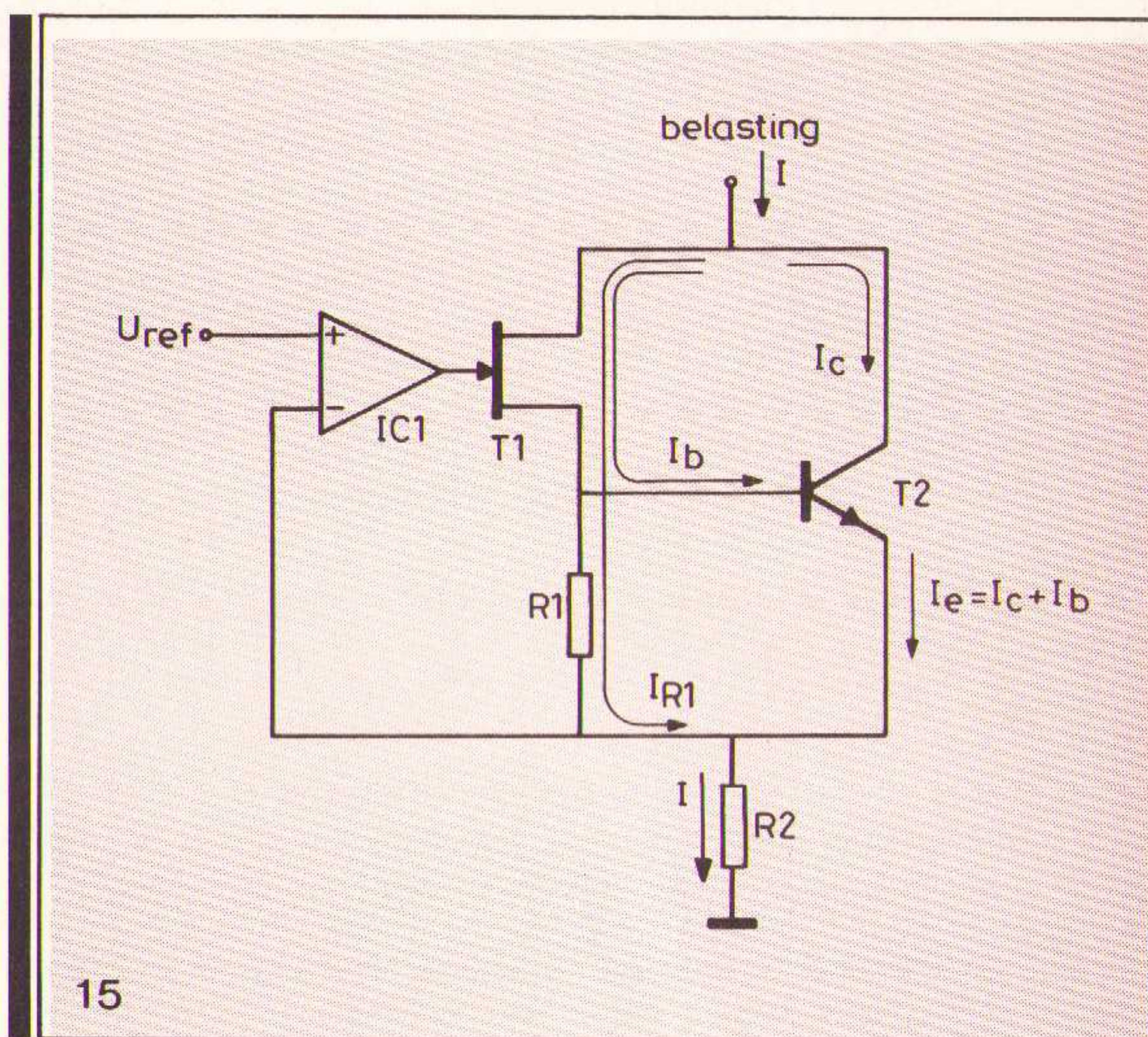
spreekt voor zich dat de goede temperatuurstabiliteit van deze schakeling ook afhankelijk is van de temperatuurscoëfficiënt van de spanning, die we op de positieve ingang van de op-amp aanleggen. Voor D1 kunnen we bijgevolg geen gewone zenerdiode gebruiken. Een temperatuursgecompenseerde referentie-diode is hier op zijn plaats.

Hoewel deze schakeling afrekenen met de temperatuursgevoeligheid van de basisschakeling, hebben we nog wél problemen met de basisstroom. Gelukkig kunnen we ook daar een oplossing voor aandragen.

Een FET compenseert de basisstroom

De schakeling van afb. 15 rekent af met de beïnvloeding van de uitgangsstroom van de stroombron door de basisstroom van de transistor. Voor de afwisseling hebben we het schema voor een sink-bron getekend.

Tussen de uitgang van de op-amp en de basis van de transistor wordt een FET geschakeld. FET's zijn spanningsgestuurde elementen, de gate-stroom is verwaarloosbaar klein. De referentie-spanning wordt weer aangelegd aan de positieve ingang van de op-amp en vergeleken met de spanning over de stroomsensor weerstand R2. De op-amp maakt beide spanningen aan elkaar gelijk. De door de stroombron opgenomen (sink-bron, weet u nog?) stroom I splitst zich in een aantal deelstromen. I_c , de kollektorstroom van T2; I_b , de basisstroom van dezelfde halfgeleider die door de FET vloeit en I_{R1} , de stroom die door weerstand R1 loopt. Uit de tekening volgt duidelijk, dat deze drie stromen weer bij elkaar komen en gemeenschappelijk door de stroomsensor R2 lopen. Door R2 loopt dus precies dezelfde stroom als die door de



bron wordt opgenomen. De invloed van de basisstroom is uitgeschakeld. Dit schema biedt het beste wat we met transistoren op het gebied van constante stroombronnen kunnen realiseren. Op dit schema kunnen we natuurlijk dezelfde uitbreidingen toepassen als bij afb. 13, waardoor een zeer goede en binnen grote grenzen instelbare stroombron ontstaat.

Een bi-polaire stroombron

Alle tot nu toe behandelde schema's laten stroom in één richting door een belasting vloeien. De grootte van de constante stroom is wel binnen grote grenzen regelbaar, bijvoorbeeld van $1\mu A$ tot $1 A$, maar de richting staat vast.

Bestaat de behoefte door een belasting stroom in twee richtingen te laten stromen, dan kunnen we gebruik maken van het schema van afb. 16. Het gegeven dat deze schakeling zowel stroom kan leveren als stroom kan opnemen, vatten we samen door te zeggen dat deze stroombron bi-polair is. De stroom, die door de belasting vloeit, wordt gegeven door:

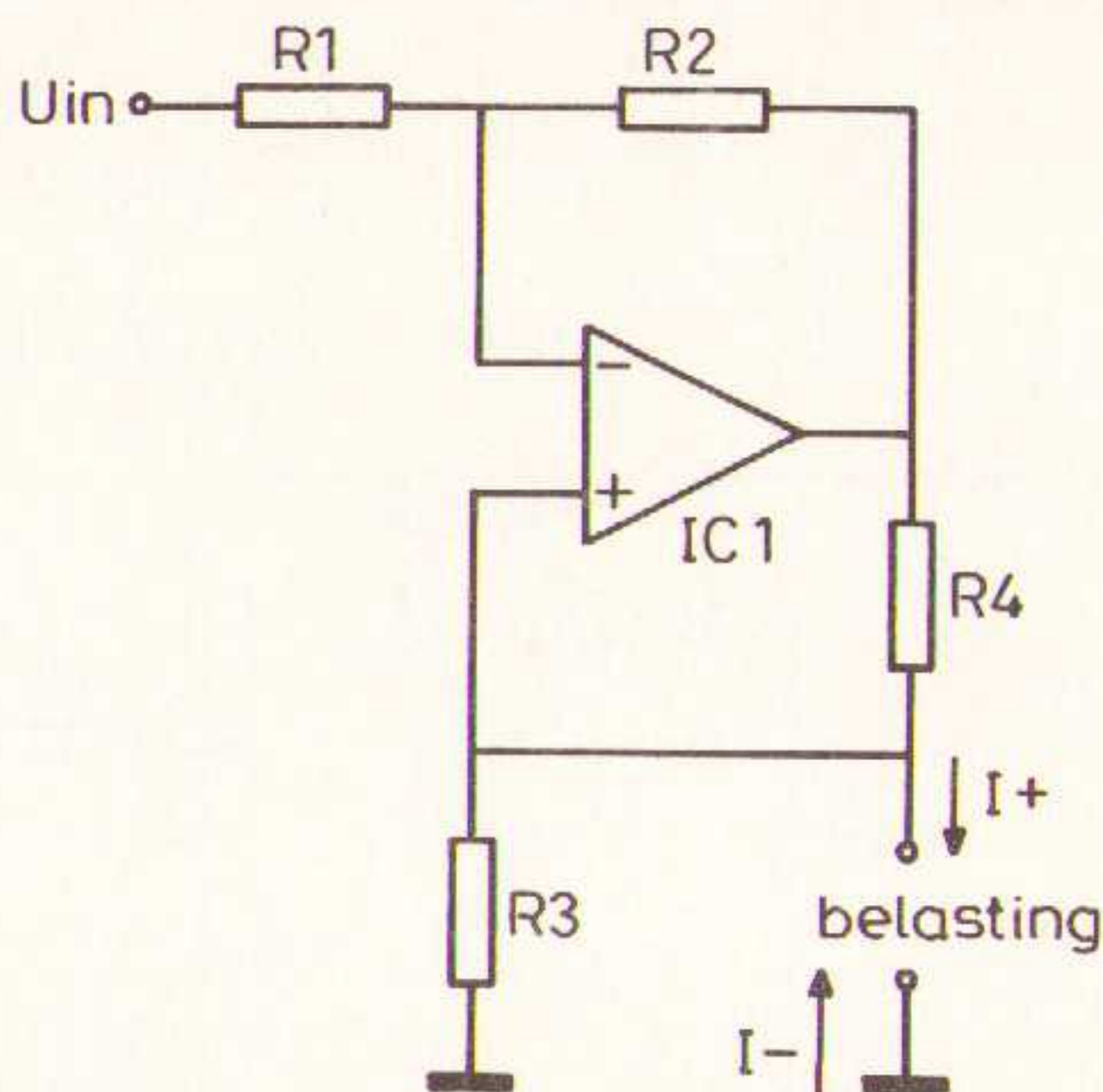
$$I = - \left(U_{in} \cdot \frac{R_2}{R_1 \cdot R_4} \right)$$

Daarnaast moet weerstand R3 gelijk zijn aan weerstand R1. Uit de formule volgt, dat de stroom tegengesteld van polariteit is aan de spanning.

Is de ingangsspanning U_{in} positief, dan zal de stroom negatief zijn, de stroom wordt dan door de stroombron opgenomen. In afb. 17 hebben we vier praktische schema's getekend, waarmee we de juistheid van de formule en de constantheid van de uitgangsstroom gaan bewijzen. In afb. 17-a kiezen we een ingangsspanning van $-10 V$. We kunnen dan de stroom gaan berekenen:

$$I = - \left(-10 \cdot \frac{1}{10 \cdot 1} \right) = - (-10 \cdot 0,1) = - (-1) = + 1 \text{ mA}$$

We moeten dus aantonen, dat er door de belasting onder alle omstandigheden een stroom van $+ 1 \text{ mA}$ vloeit. Stel, we sluiten de belasting kort naar de massa. De positieve ingang van de op-amp staat dan op nul volt, en dat is dan ook de spanning op de negatieve ingang. De op-amp streeft immers naar nul volt spanningsverschil tussen de ingangen. Over weerstand R1 valt een spanning van $10 V$ met de getekende polariteit. Door deze weerstand vloeit bijgevolg een stroom van 1 mA



$$I = - \left(U_{in} \frac{R_2}{R_1 \cdot R_4} \right)$$

$$R_3 = R_1$$

16

in de getekende richting. De negatieve ingang van de op-amp heeft een zo goed als oneindig hoge ingangsweerstand, de stroom door R1 kan dus alleen afkomstig zijn uit weerstand R2. Over dit onderdeel valt een spanning van 1 V, met de getekende polariteit. De uitgang van de op-amp staat op +1 V. Over R4 valt bijgevolg een spanning van 1 V, er vloeit door dit onderdeel een stroom van 1 mA, in de getekende richting. Deze stroom loopt ook door de kortgesloten uitgang. Hetgeen overeen komt met wat de formule ons beloofde!

In het voorbeeld van afb. 17b hebben we de schakeling belast met een weerstand RL, waardoor op de uitgang van de schakeling een spanning van +5 V ontstaat. Aangetoond moet worden, dat ook nu er een positieve stroom van 1 mA door de belasting loopt. Dit gaat op dezelfde manier. Spanningen op de ingangen van de op-amp +5 V, spanning over en stroom door achtereenvolgens R1 en R2 berekenen. Uitgangsspanning van de op-amp afleiden, spanning over en stroom door R4 berekenen. Een en ander heeft tot resultaat dat door laatstgenoemde weerstand een stroom van +1,5 mA loopt. Over de belasting staat echter de weerstand R3 parallel geschakeld. Over dit onderdeel staat 5 V, er loopt een stroom van 0,5 mA doorheen. Deze stroom is

afkomstig van de 1,5 mA door R4, voor de belasting blijft dus 1 mA over. Uit dit voorbeeld blijkt het belang van de stelling dat R3 gelijk moet zijn aan R1. Is niet aan deze voorwaarde voldaan, dan klopt de stroomverdeling tussen R3 en belasting niet en zal de stroom door RL niet constant blijven. Afb. 17c geeft de berekening als er op de uitgang van de schakeling een spanning van -5 V ontstaat, doordat we de belasting niet met de massa, maar met een negatieve voedingspanning $-U_{bb}$ verbinden. Ook nu kunnen we aantonen dat door de be-

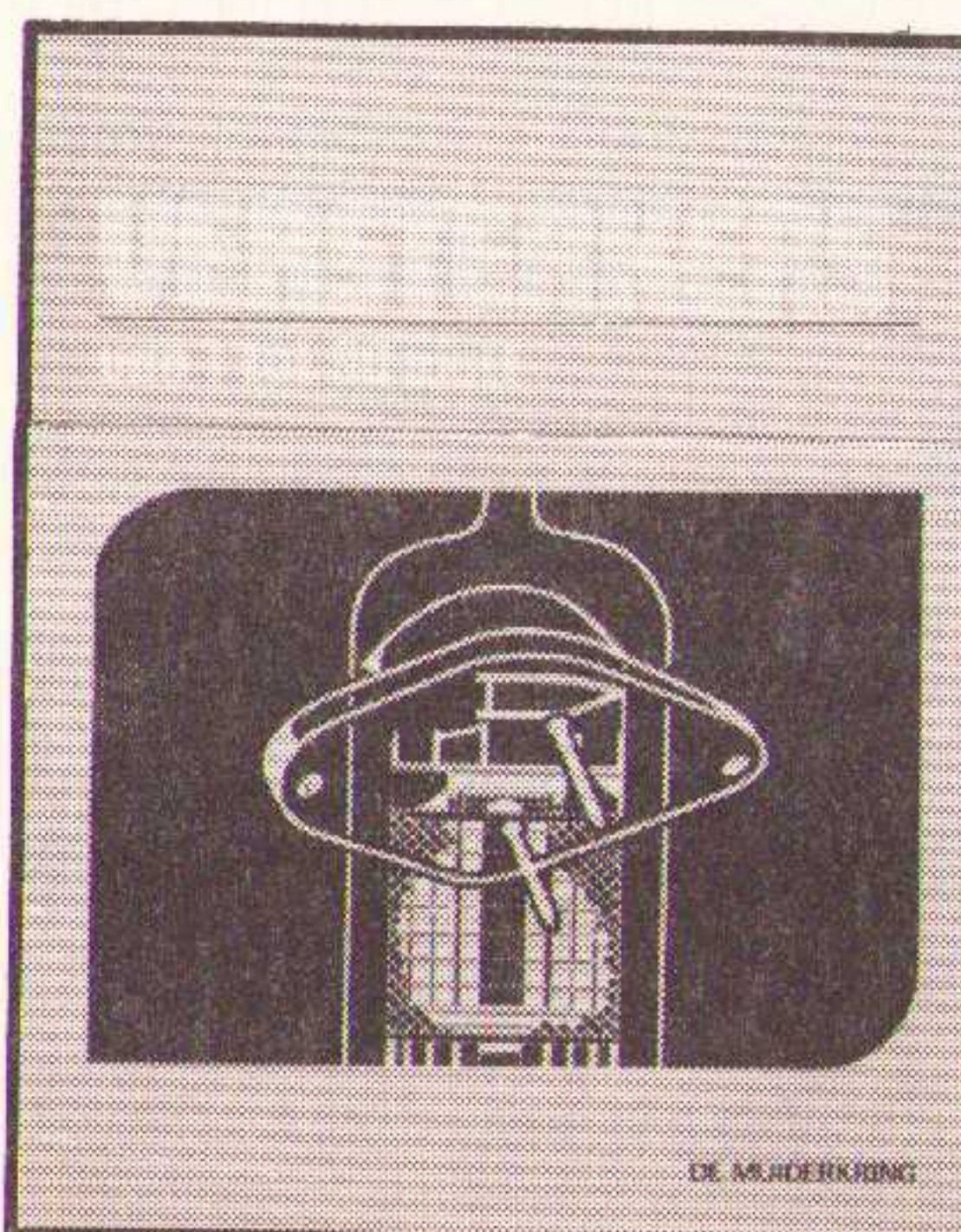
Afbeelding 16. Een bi-polaire stroombron kan zowel stroom leveren, als stroom opnemen.

Afbeelding 17. Vier voorbeelden van de schakeling van afb. 16 bewijzen de werking van het systeem.

lastig een stroom van +1 mA loopt, samengesteld uit een halve milli-ampère, geleverd door R3 en dezelfde stroomgrootte afkomstig van R4.

Afb. 17d tenslotte, toont aan dat als we de polariteit van de ingangsspanning omkeren (+10 V) ook de polariteit van de uitgangsstroom omwisselt. De waarde blijft echter gelijk.

Deze schakeling is dus een ideale stroombron, van belang is dat we de vier weerstanden uitvoeren met 1% precisie-exemplaren en de stuurspanning temperatuurstabiel is. Met deze schakeling zouden we bijvoorbeeld een blokspanning kunnen omzetten in een driehoek, door een en dezelfde condensator achtereenvolgens met een stroom +I te laden (als de blokspanning hoog is) en met een even grote stroom -I te ontladen (als de blokspanning laag is). De schakeling heeft één beperking. Uit de bestudering van de vier voorbeelden blijkt duidelijk, dat de uitgang van de op-amp het dubbele van de uitgangsstroom moet leveren of opnemen. De toegepaste op-amp moet dus in staat zijn het dubbele van de gewenste constante stroom te verwerken.



VERSTERKERS VAN 1 TOT 90 WATT

K. Reichardt

Een boek voor beginners die meteen aan de slag willen. Met praktisch uitvoerbare schakelingen voor eenvoudige tot ingewikkelde apparaten, die met elkaar een volwaardige geluidsinstallatie vormen.

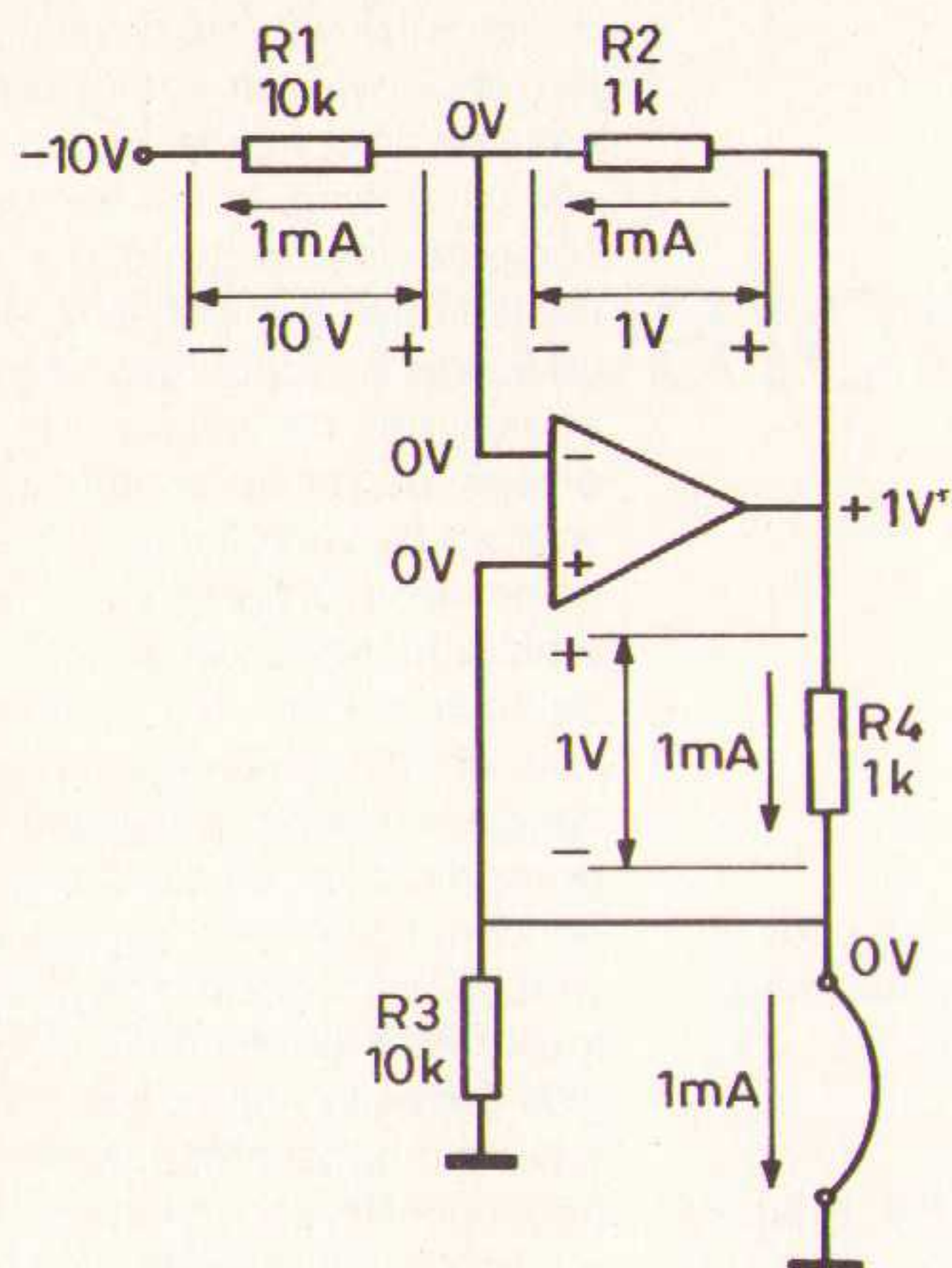
ISBN 90 6082 113 0

bestelnummer 002 203

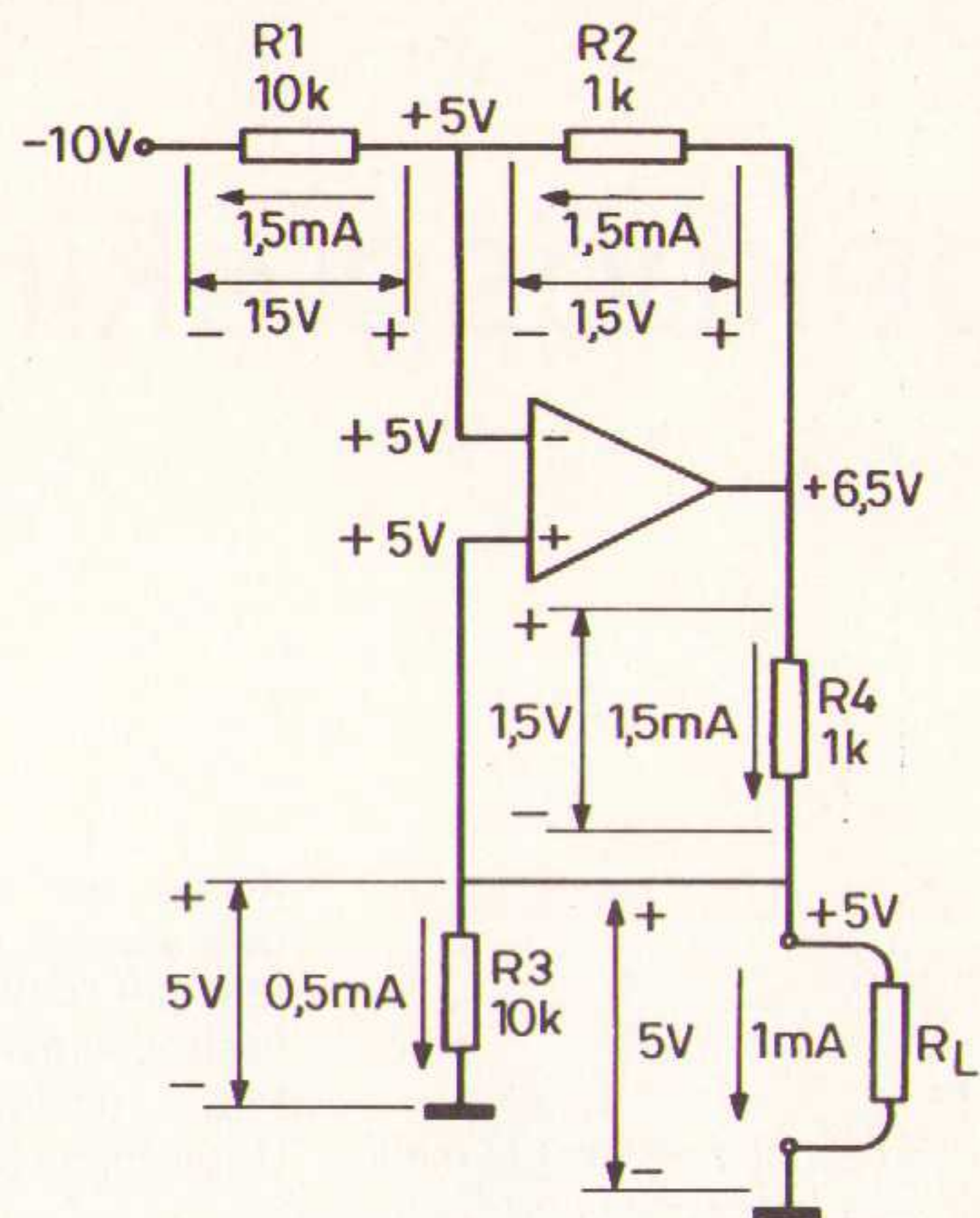
f 20,50/Bfr. 392
porto f 4,25

Indien niet verkrijgbaar bij de boekhandel, te bestellen bij De Muiderkring B.V., postbus 10, 1400 AA Bussum.

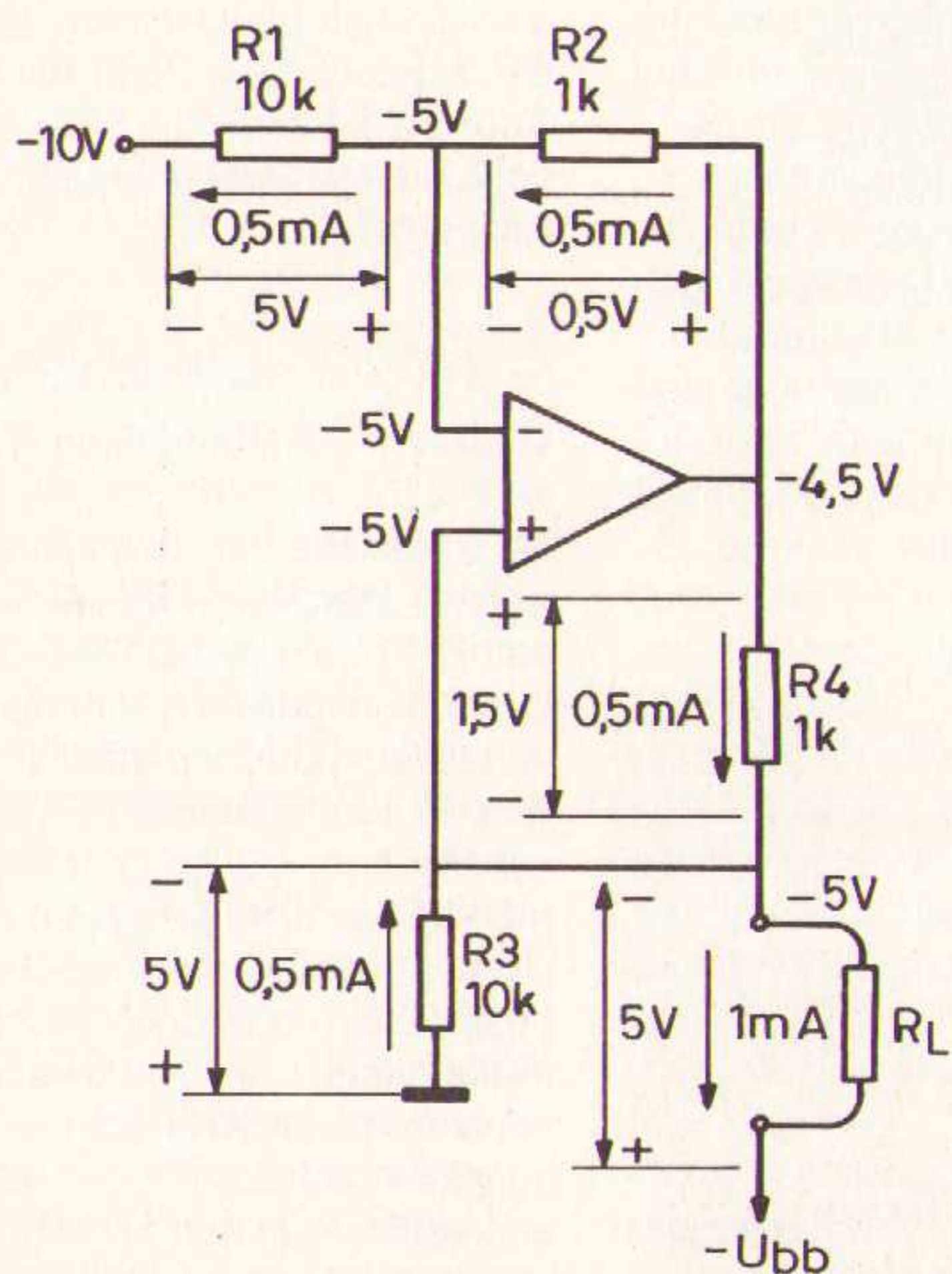
17



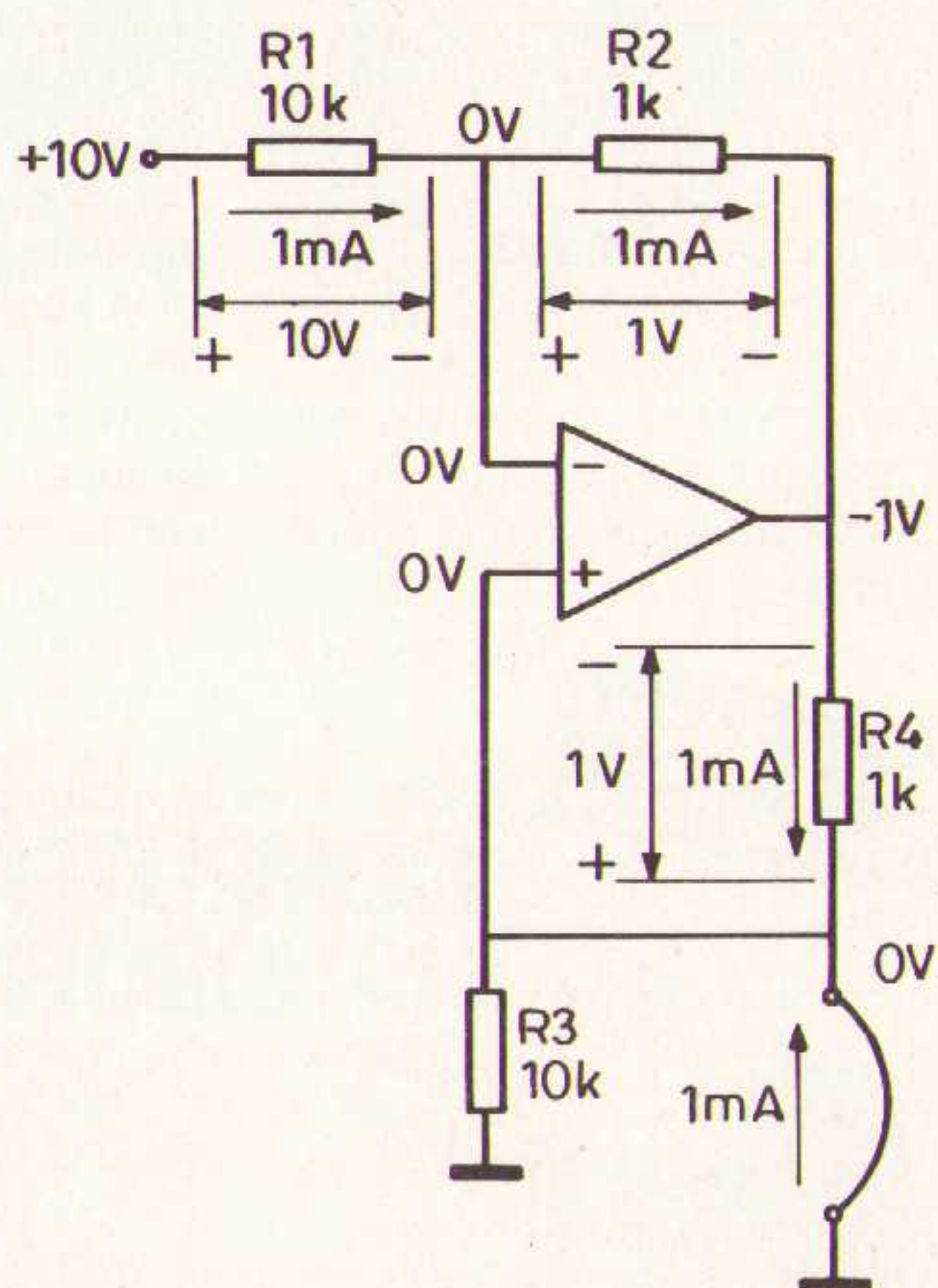
A



B



C



D

Boekbespreking

Videofilmen, van professie naar hobby

W. Goddijn

Het beschikbaar komen van het medium video biedt ongekennde mogelijkheden voor de konsument. Een video-recorder is niet alleen een apparaat om voorbespeelde banden af te draaien, we kunnen er ook zelf 'videoprodukties' mee opnemen. De auteur, zelf een ervaren video-filmer, besteedt in dit boek uitvoerig aandacht aan de theorie en de praktijk van het filmen op video. Aan de orde komen o.a. materiaalkeuze, wat is een produktie, cameratechniek en beeldcompositie, draaiboek, verlichting, opnamen op lokatie, montage, titels en trucages, decors, reproductietechnieken en praktijkervaring met draagbare apparatuur. Een technische woordenlijst en een importeurlijst completeren deze uitgave.

Kortom, een onmisbaar boek voor iedere aspirant regisseur/cameraman.

ISBN 90 6082 250 1

bestelnummer 010 104

Prijs f 18,50/Bfr. 370

Uitgeverij de Muiderkring BV, Bussum

Computer Handboek voor Personal Computers

Helen Varley & Ian Graham

De opmars van de microcomputer in huis en op kantoor blijkt niet meer te stuiten. Het gevolg hiervan is, dat het assortiment microcomputers onoverzichtelijk wordt voor gebruikers en aspirant-gebruikers. Voor de beginner is de informatie over bijvoorbeeld techniek, programmeren, computertalen, software pakketten, toepassingsmogelijkheden en randapparatuur vaak in een te moeilijke vorm gegoten, terwijl de gevorderde gebruiker vaak het to-

taaloverzicht mist. Dit boek beoogt de vele wetenswaardigheden over de personal computer op gebruikersvriendelijke wijze weer te geven. Ook moeilijke onderwerpen - zoals een uitleg van hoe de computer werkt - gaat men niet uit de weg. In het hoofdstuk 'de computer in huis' wordt o.a. aandacht besteed aan het inrichten van een werkplek, het opbergen van banden en schijven, de opbouw van een bibliotheek, papier aanschaffen, de zorg voor en de verzekering van uw microcomputer, foutzoeken e.d. Tal van praktische toepassingen vindt men in de hoofdstukken 'het elektronische huis' en 'het elektronische kantoor', zoals elektronische hulpmiddelen voor gehandicapten en elektronisch boekhouden. Naast de voornoemde onderwerpen wordt de lezer een blik in de toekomst gegeven en is er een koopgids-gedeelte met goede merken en adviezen opgenomen, alsmede een begrippenlijst en een overzicht van de momenteel bestaande gebruikersgroepen.

Men kan wel zeggen, dat deze uitgave eruit springt door de duidelijke illustraties en heldere tekst.

ISBN 90 328 0260 7

Prijs f 39,90/Bfr 798

Verschenen bij: Uitgeverij Rostrum BV, Postbus 594, 2003 RN Haarlem
Voor België: Maarten Kluwer's Internationale Uitgeversonderneming NV, Antwerpen

Elektronica Jaarboekje 1984

Uitgeverij De Muiderkring BV

De 37e editie van dit praktische Elektronica Jaarboekje ligt alweer op de plank! De talrijke tabellen van bijvoorbeeld SI-eenheden, kleurcoderingen van weerstanden, metaalfilmweerstand en condensatoren, formules en schakelingen zullen ongetwijfeld hun nut keer op keer bewijzen. Dit jaar wordt in het bijzonder aandacht besteed aan o.a. optische halfgeleiderfabrikage, een 250 W-schakeling voeding, de SCART-plug en OpAmp-schakelingen. Een 'must' voor iedere elektronica-vakman en hobbyist. Uitgeverij De Muiderkring BV
ISBN 90 6082 246 3
bestelnummer 017 803
porto f 2,30.
Prijs f 10.-/Bfr. 200



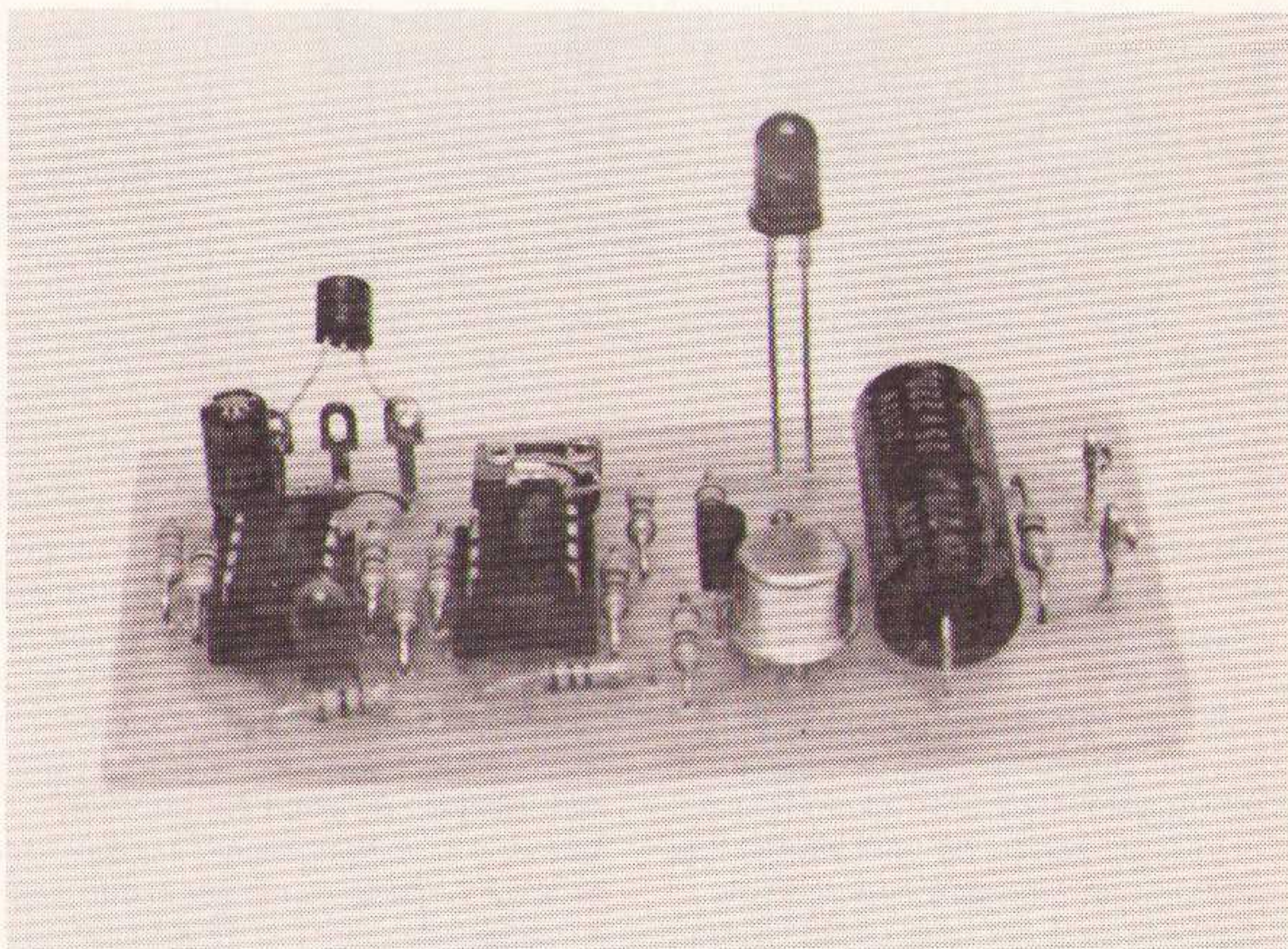
Vorstindicator

In bar koude tijden is een vorstindicator een zeer waardevol hulpmiddel voor alle weggebruikers. Vooral bij een lange rit tegen de avond, is het nauwelijks te merken dat het opeens glad geworden is. En voordat men er erg in heeft raakt men in een slip. Dat kan iedereen overkomen. Een LED, die pal voor de bestuurder oplicht ten teken van „Vorst!” kan een hoop narigheid besparen.

Schema

Maar voordat zo'n LED oplicht komt er wel enige elektronica aan te pas. Allereerst is daar de sensor, de temperatuurvoeler. We maken gebruik van een PTC, type TSP 102; hiervan neemt de weerstand toe naarmate de temperatuur stijgt. Evenzo daalt de weerstand bij afnemende temperatuur. De sensor is ondergebracht in een normale transistorbehuizing, zoals die van een BC 547, alleen mist hij het middelste pootje. In figuur 1 zien we de sensor getekend als weerstand R6, opgenomen in de terugkoppeling van de versterker IC1.

Het temperatuurafhankelijke uitgangssignaal van dit IC wordt aangeboden aan het tweede IC, welke als comparator geschakeld is. Het signaal wordt hier vergeleken (compare) met een referentiespanning, afkomstig van de instelpotentiometer R8. Anders gezegd, de temperatuur van de sensor wordt vergeleken met de vriespuntinstelling van R8. Is de temperatuur boven de vriespuntinstelling, of is de uitgangsspanning van IC1 hoger dan de referentiespanning, dan levert de

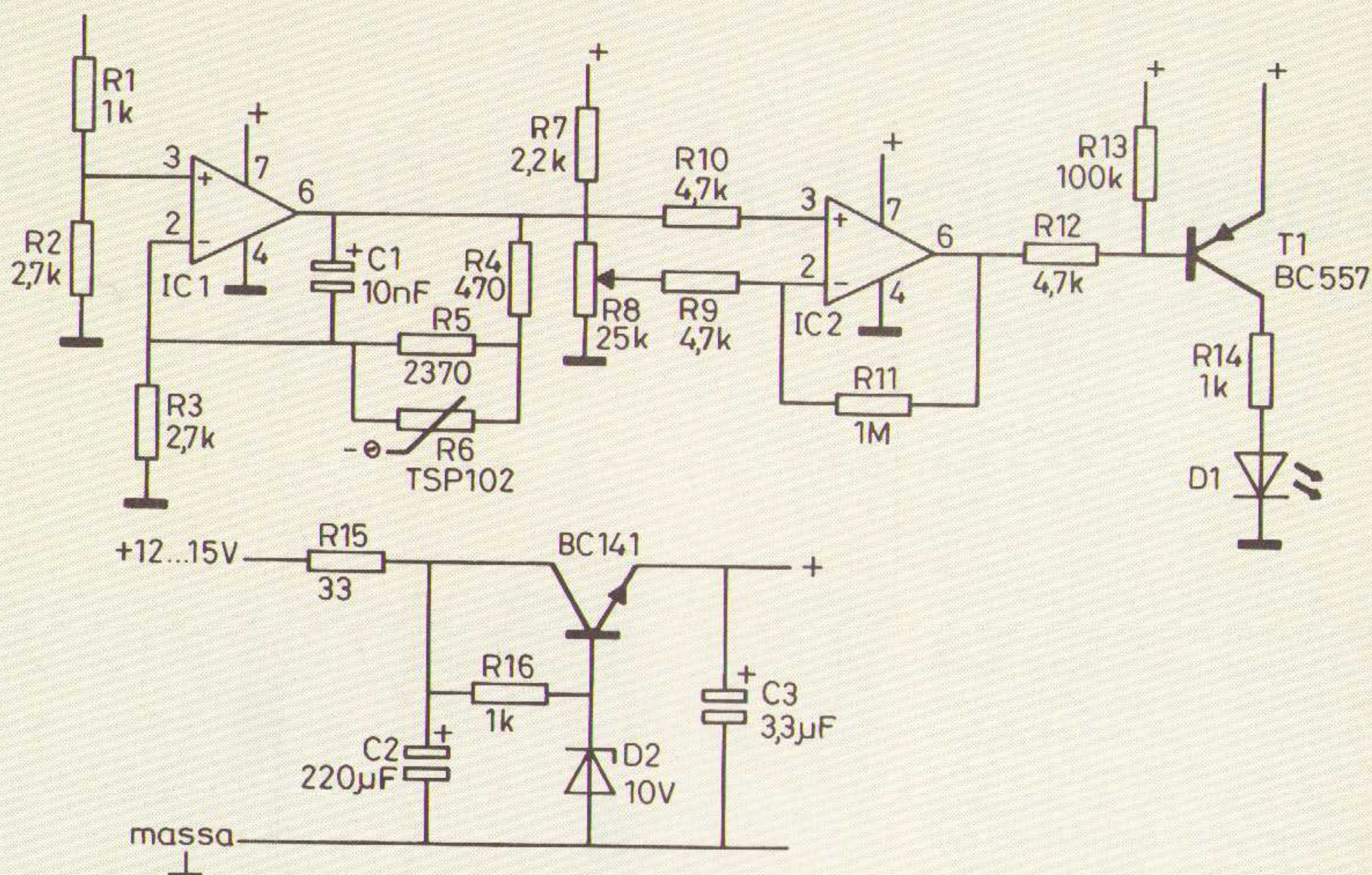


comparator IC2 een hoog uitgangsniveau. Als gevolg daarvan spert de PNP-transistor T1. De LED D1 blijft gedoofd. Bij afnemende temperatuur geraakt de uitgangsspanning van IC1 op een gegeven moment, namelijk bij het passeren van het vriespunt onder de referentiespanning, en wordt de uitgang van de comparator laag. De transistor T1 geleidt nu en de LED D1 licht op.

Om een betrouwbare werking te garanderen wordt de schakeling gevoed uit een gestabiliseerd voedingsgedeelte rond transistor T2. R15 filtert eventuele stoorpulsen uit de boordspanning weg, evenals elko C2 en C3; D2 en transistor T2 stabiliseren de voedingspanning op de print op ca. 10 Volt.

De bouw

Voor de schakeling uit figuur 1 werd een print ontworpen. De lay-out hiervan is afgebeeld in figuur 2. Figuur 3 laat zien hoe de diverse onderdelen op de print geplaatst moeten worden. Begin met de weerstanden en de zenerdiode D2. Het kathodestreepje in het diodesymbool dient samen te vallen met het (dikste) streepje op de diodes zelf. Monteer vervolgens de twee IC-voeten en de transistors. Tot slot de printpennen en de elko's. Let bij de elko's op de polariteit, aangegeven door één of meer plustekens of minstreepjes op de behuizing van iedere elko. Laat alle onderdelen zo vlak mogelijk op de print rusten alvorens ze vast te



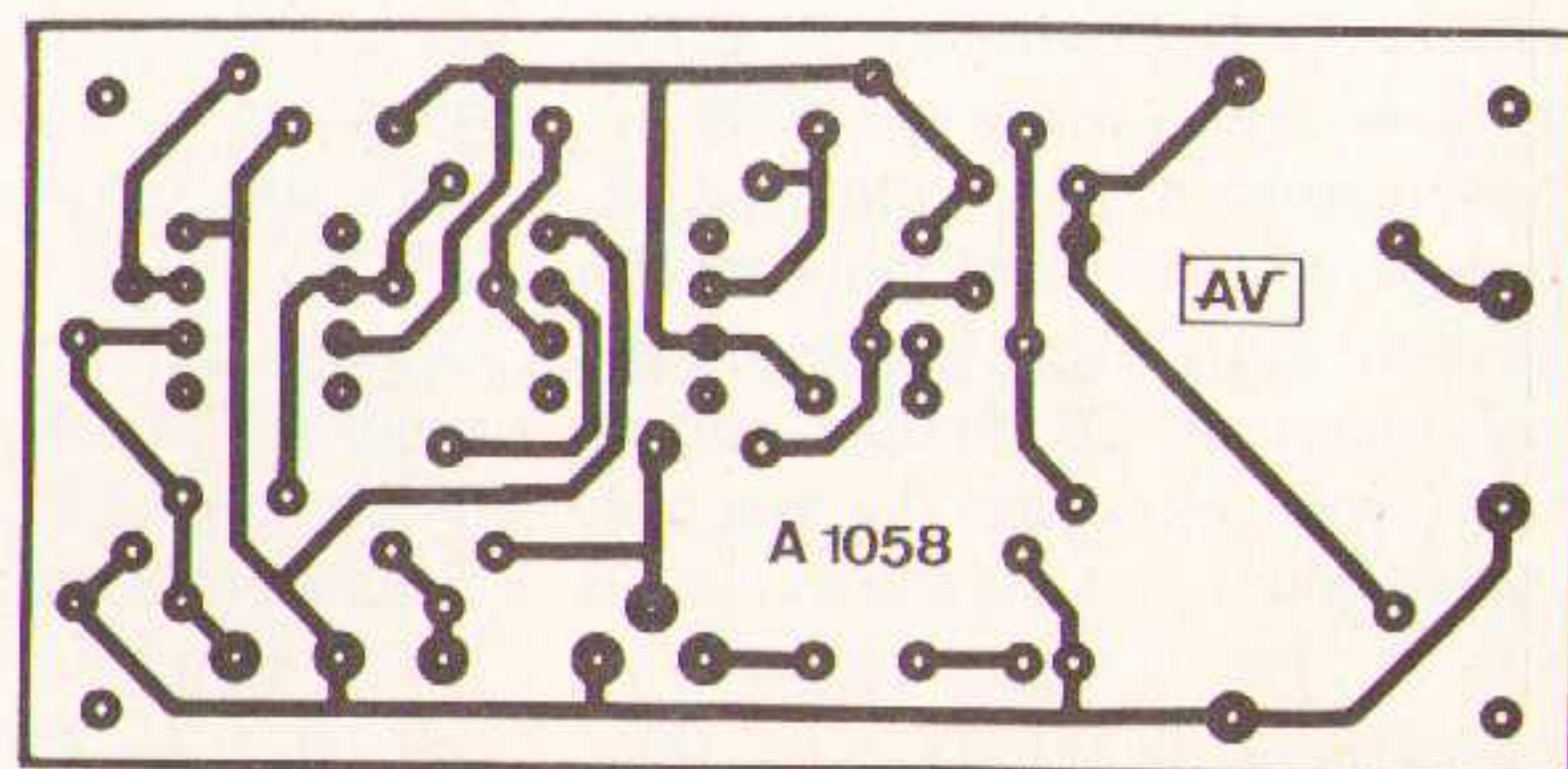
1

solderen, zorg voor goed gevloede, glimmende solderingen, en knip de draadresten zo kort mogelijk af met een speciaal puntig kniptangetje. Let er bij het plaatsen van de IC's op, dat de inkeping aan de kop overeenkomt met de getekende indicatie in figuur 3. De LED D6 kan op de print worden geplaatst, maar ook met een speciale LED-houder in het dashboard worden ingebouwd. De kortste draad van de LED is de kathodedraad (streepje in het symbool). De thermistor R6 wordt met afgeschermd parallelsnoer (maximaal 3 meter) op de print aangesloten. Figuur 3 laat dit zien. De afschermingen van beide aders worden alleen aan printzijde met de daarvoor bestemde massaprintpen verbonden; aan thermistorzijde worden zij afgeknipt. De sensor zelf heeft twee aansluitdraden; zij zijn identiek, dus het maakt niet uit hoe zij worden aangesloten. Zorg nu voor een goede isolatie van de sensor en diens aansluitingen, voorzover die bloot liggen: bespuit hem met enkele lagen plastic spray. Het is ook mogelijk om de sensor met aansluitdraden in een buisje te

schuiven, van ongeveer 10 cm lengte, dat vervolgens met giethars wordt volgegoten. Op beide manieren ontstaat een temperatuursensor, die goed tegen alle weersinvloeden bestand is. Nu moet de schakeling nog geijkt worden. Sluit op de printpen + en massa een voedingsspanning aan van circa 12 V. Hang de sensor in een bakje met ijs, en wacht af tot de helft van het ijs gesmolten is. Omwikkel het bakje nu met een handdoek, opdat de sensor een temperatuur van precies 0°C aanneemt, en niet door de omgevingstemperatuur wordt verwarmd. Na 5 minuten wordt R8 zo afgesteld, dat

de LED nét oplicht. Daarmee is de schakeling op het vriespunt geijkt en kan hij in de auto gemonteerd worden.

Plaats de sensor achter de bumper (niet boven de uitlaat) of onder de wielbak; een andere plaats is ook geschikt, als het maar tochtvrij is. Anders zou de sensor door de ijzige rijwind worden afgekoeld, en zonder dat er sprake is van vorst toch een indicatie veroorzaken. De schakeling zelf kan een plaatsje vinden achter het dashboard. Nu maar hopen dat de LED deze winter zo min mogelijk zal oplichten!!

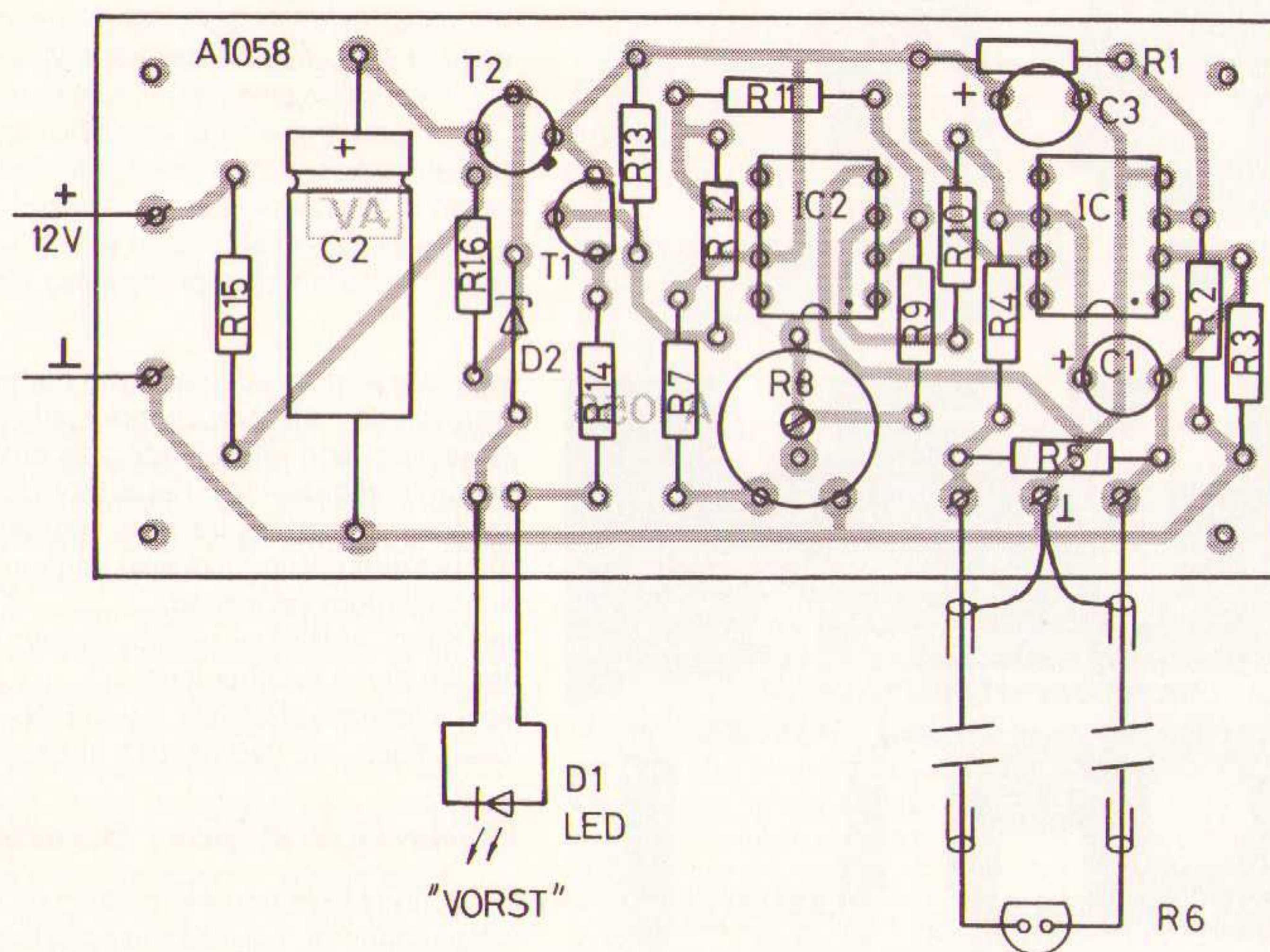


2

figuur 1 Het schema van de vorstindicator.

figuur 2 Het printontwerp voor de vorstindicator van figuur 1.

figuur 3 De onderdelenopstelling van de vorstindicator.



3

Onderdelenlijst

Weerstand

R1, 2, 14, 16	1 kilo-ohm	bruin-zwart-rood
R3	2.7 kilo-ohm	rood-violet-rood
R4	470 ohm	geel-violet-bruin
R5 1%	2370 ohm	rood-oranje-violet-bruin
R6 sensor	TSP 102	thermistor
R7, 9, 10, 12	4.7 kilo-ohm	geel-violet-rood
R8	25 kilo-ohm	instelpot 10 mm liggend
R11	1 Mega-ohm	bruin-zwart-groen
R13	100 kilo-ohm	bruin-zwart-geel
R15	33 ohm	oranje-oranje-zwart

Condensatoren

C1	10 microFarad elk 16 V staand
C2	220 microFarad elko 16 V liggend
C3	3.3 microFarad 20 V tantalium elko

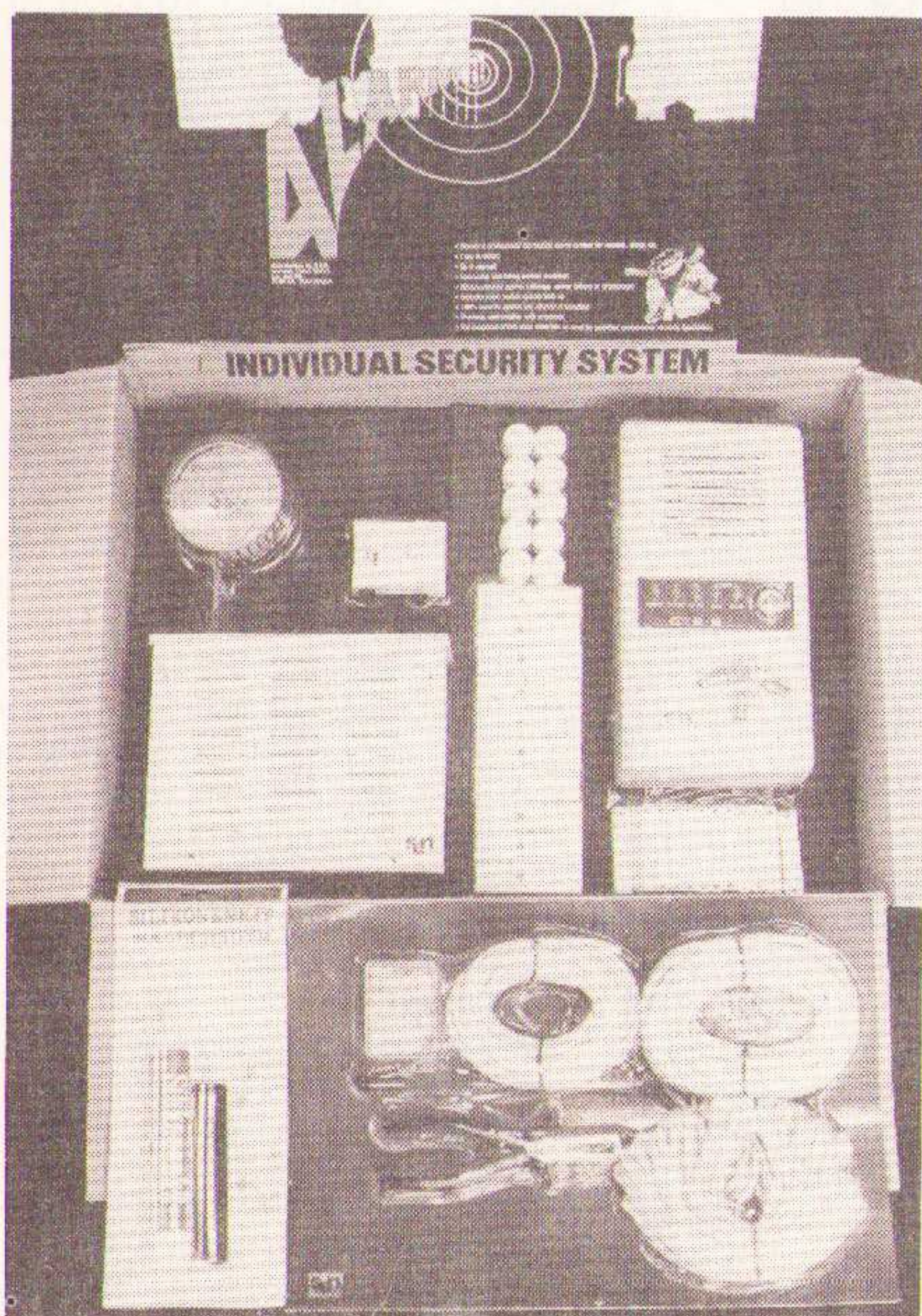
Halfgeleiders

IC1, 2	μ A 741
D1	LED rood
D2	Zenerdiode 10 V, 500 mW
T1	BC 557 b
T2	BC 141

Diversen

2 IC-voeten 8 pins
Print A 1058
Printpennen
Afgeschermd parallelsnoer
LED-houder voor paneelmontage

Componentennieuws



Professionele beveiligingsinstallatie

De beste manier om een woning of winkel tegen inbraak te beveiligen is door middel van de aanleg van een z.g. elektronisch 'rond-om' alarm-installatie. Dit is de meest effectieve maar ook de meest kostbare vorm van beveiliging. Pallieter b.v. heeft een complete installatie samengesteld uit componenten zoals deze ook door gespecialiseerde installateurs van projectbeveiligingen gebruikt worden. Elke doe

het zelf kan aan de hand van de bijgeleverde uitgebreide instructie de installatie aanbrengen en daardoor zijn huis of winkel voor een relatief lage prijs professioneel beveiligen. Het grote voordeel van het S.E.N. 'rond-om' systeem is dat het alarm in werking treedt al voordat de insluiper het pand kan betreden. Een mogelijke confrontatie met de indringer wordt hierdoor vermeden.

Het S.E.N. individual security system is dubbel beveiligd tegen sabotage en stroomuitval.

Voor informatie: Pallieter b.v./S.E.N., postbus 39, 3130 AA Vlaardingen, tel. 010-347811 of 010-357555.

Philips Sound Mixer Booster

De 'Sound Mixer Booster' bestaat uit een twee-weg 40 Watt kofferversterker met ingebouwd cassettedeck en aansluiting



voor microfoon, elektrische gitaar, elektronisch orgel of bijvoorbeeld een tweede cassette recorder.

Door deze unieke combinatie van mogelijkheden is de installatie uitermate geschikt om zelf actief muziek te beoefenen. Behalve dat je kunt meezingen of -spelen met bestaande nummers van artiesten of groepen, kan je dat ook doen met zelfgemaakte achtergronden, zoals ritme- of orkestbanden. Daarbij bestaat dan ook nog eens de mogelijkheid om het resultaat 'live' te mixen. De installatie is daarom ook een uitstekende geluidsbron voor imitaties of 'play-back' uitvoeringen.

De Philips Sound Mixer Booster is de eerste muziekinstallatie van zijn soort in Nederland en wordt geleverd met een condensator microfoon. Het volume van de zang en de cassette kunnen met afzonderlijke knoppen gemixt worden. Heb je dus weinig vertrouwen in je vocale kwaliteiten, zet je gewoon de begeleiding wat harder. Als de toonhoogte niet geschikt is voor je stem, is dat geen ramp. Met de snelheidsregelaar van het servo gestuurde cassettedeck kan de toonhoogte moeiteloos worden aangepast. Met de hoge en lage tonenregelaar kan de klankkleur worden bijgesteld. Hij is bijzonder handig als oefeninstallatie voor muzikanten. Behalve een microfoon kan er ook een elektrische gitaar of elektronisch toetseninstrument op aangesloten worden. Met een topbegeleiding kun je dan je eigen 'one man band' vormen. Het ingebouwde cassettedeck kan tevens gebruikt worden om jezelf op te nemen. Aangezien hij zowel werkt op het lichtnet als op een 12 Volt accu, kan de Sound Mixer Booster ook gebruikt worden op straat, campings e.d. Via de hoofdtelefoonuitgang kun je geruisloos spelen en deze fungeert tevens als line-out voor randapparatuur als een equaliser en nagalm-unit, indien aangesloten op een aparte eindversterker. Deze uitgang vormt eveneens de aansluiting voor een extra cassettedeck, spoelenrecorder, versterker of zelfs PA.

Philips, Postbus 523, 5600 AM Eindhoven.

Sinclair Gebruikersgroep

In verband met wijzigingen in het secretariaat is met ingang van 1 november 1983 het adres van de gebruikersgroep HCC Sinclair Gebruikersgroep, postbus 142, 1740 AC Schagen. Voorlopig is het niet mogelijk de gebruikersgroep telefonisch te bereiken.

Een nieuwe generatie analoge AVO universeel meetinstrumenten

De analoge serie universeelmeters voor de gereedschapstas omvat een aantal instrumenten, waarvan als eerste model 1001 leverbaar is. De overige uitvoeringen, t.w. de modellen 1000, 1002 en 1003 komen begin 1984 op de markt. De AVO 1001 is een multimeter voor algemene



toepassingen, welke door de elektronicus en elektrotechnicus voor een groot aantal doeleinden kan worden gebruikt. Er zijn bereiken voor het meten van AC en DC spanningen tot 1000 V, DC stromen tot 1 A en weerstanden tot 2 Mohm. De gevoeligheid is 10 kohm/V op de gelijkspanningsbereiken. Voor weerstanden tot 20 ohm is een zoemer ingebouwd. Het instrument is uitgevoerd met slechts twee knoppen, één voor de keuze van het bereik en één voor de nulstelling van het ohmbereik. De AVO 1001 is batterij-gevoed en heeft een gemakkelijk af te lezen zwarte schaal met witte letters en een oranje reflecterende wijzer. Het meet-systeem wordt beschermd door een helder venster van polycarbonaat.

De kast is gemaakt van geel ABS plastic en heeft een vast aangesloten draagbeugel. Door een opening in dit handvat kunnen de meetsnoeren snel en eenvoudig om het instrument gewonden en opgeborgen worden, terwijl de meetpennen achter in het instrument in speciale sleuven kunnen worden opgeborgen.

AMROH B.V., Postbus 4, 1398 ZG Muiden, tel. 02942-1951.

Basis 108 Micro Computer:

Micro Plan introduceert een eigen ontwikkelde systeemconfiguratie bestaande uit:

- 1 Basis 108 Microcomputer met intern geheugen van 128 kB. 1 5" floppydisk fabrikaat Siemens, opslagcapaciteit 160 kB.
- 2 Harddisk's, capaciteit per diskette 5 MB.

De BASIS heeft standaard zowel een z80 als een 6502 processor, leverbaar is bovendien een uitbreidingskaart met de MC 68000 32/16 bit co-processor. Het intern geheugen van de BASIS micro kan uitgebreid worden tot 1,2 MB.

Brandnieuw in het apparaat is de toepassing van twee 3,9" harde schijven met een opslagcapaciteit van 5 MB per schijf.

Deze schijven kunnen zowel vast ingebouwd zijn of verwisselbaar als een normale floppy (removable cartridge). Een enkele harde schijf heeft de opslagcapaciteit van 30 standaard floppies, door toepassing van twee harddisk's in het apparaat is het maken van back-ups in een handomdraai te



doen. Bovendien kan de back-up buiten de machine bewaard worden.

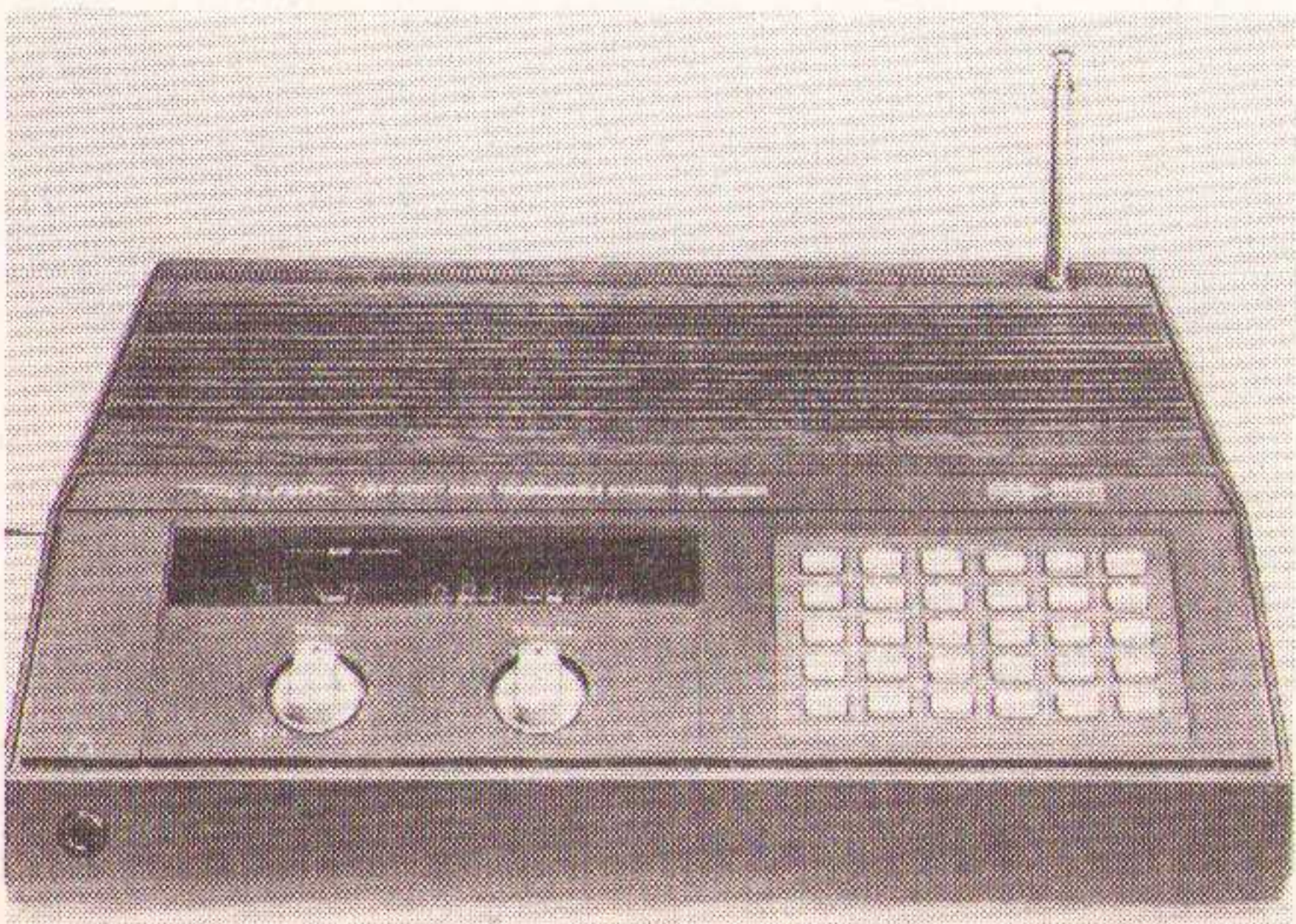
Het systeem ondersteunt volledige programma's werkend onder: Basic CP/M 2.2 en CP/M 3.0 UCSD PASCAL 1.1 en 4.0.

Micro Plan, Zwaanhoefstr. 12, 4702 LC Roosendaal.

Computer scanner

Tandy Corporation Nederland heeft een nieuwe computer scanner met unieke mogelijkheden aan haar assortiment toegevoegd. Deze nieuwe scanner de PRO-2003 is ontwikkeld volgens de laatste stand van de techniek. Eén van de aantrekkelijkheden van deze scanner is, dat gebruikers 60 programmeerbare frequenties ter beschikking hebben die zowel AM als FM signalen kunnen detecteren. De AM/FM mode omschakeling is automatisch afhankelijk van het aangeboden signaal. De PRO is geschikt voor vier VHF en drie UHF banden. De scanner kan door elkaar de verschillende banden aftasten.

Geheel nieuw aan deze scanner is dat men er ook de FM omroepband mee kan horen. Op het eerste gezicht een overbodige luxe, maar zeer aantrekkelijk voor de gebruiker die gedurende langere tijd een bepaalde frequentie wil be-



waken. Met behulp van de prioriteits schakeling is het mogelijk naar een muziekstation te luisteren dat alleen onderbroken wordt i.g.v. activiteiten op het gekozen kanaal. Ook kan de PRO-2003 zoekend scannen. Door een bepaald zoekgebied te definiëren kan de scanner zelf zenders vinden waarvan de frequentie onbekend is.

De PRO-2003 kan zowel op het lichtnet werken als op accuvoeding (13.8 Volt max.). Daardoor is deze scanner ook zeer goed bruikbaar in voer- en vaartuigen. Een backup batterij dient om de ingeprogrammeerde frequenties te bewaren als de scanner uit het stopcontact is. De behuizing is zeer vlak. Er is een dertien cijferig groen fosfor display en een luidspreker met de Ø 7,7 cm.

De verschillende banden waar de PRO-2003 in werkt, zijn de (VHF middenband) van 68 Mhz tot 88 Mhz, (FM omroep) 88 Mhz tot 108Mhz, (luchtvaart) 108 Mhz tot 136 Mhz, (twee meter band) 148Mhz tot 174Mhz en in drie stappen de 70 cm. band van 410Mhz tot 512Mhz. Met behulp van de priority optie kan één voorkeurskanaal worden bepaald.

Dankzij een bijzonder goede ruisonderdrukking met gecombineerd hoge ingangsgevoeligheid is deze scanner zowel geschikt voor de professionele gebruiker als voor de serieuze amateur. Het grote uitgangsvermogen + 2 Watt maakt deze scanner ook goed bruikbaar voor de ontvangst van digitale uitzendingen van bv. computeramateurs.

Tandy Corporation Nederland Marketing, 020-242960.

Betaalbare satelliet ontvangst

Tratec Holland, designer en producent van o.a. hoogwaardige FM-apparatuur voor kabelsystemen, heeft een low-cost 4 GHz Satelliet ontvangst set ontwikkeld. Met deze set kunnen de programma's van de Russische Horizont satelliet worden ontvangen. Een simpele uitbreiding maakt de set eveneens geschikt voor ontvangst van de 12 GHz satellieten (bv. ECS).

De lage prijs stelt kabelexploitanten, installateurs en geïnteresseerden in de gelegenheid nu al ervaring op te doen met satelliet ontvangst. De apparatuur kan worden toegepast in zowel Centrale Antenne Systemen (CAI) als Gemeenschappelijke Antenne Inrichtingen (GAI).

De complete set - voorzien van een 1,2 m. paraboolantenne, Low Noise Converter, demodulator en aansluitkabels - is verkrijgbaar bij Nipshagen B.V., Amersfoort.

Keithley 175 tafelmultimeter

Snelle 'autoranging' op DC Volt, Ohm en AC Volt - dit zorgt ervoor dat metingen snel en eenvoudig gedaan kunnen worden.

Geheugen voor 100 meetwaarden - voor die toepassingen waar het nodig is om een aantal metingen te verrichten over een bepaalde tijd.

Digitale calibratie - Calibratie wordt op eenvoudige wijze ge-



daan door een knop aan te raken, zonder dat het instrument geopend wordt.

Max/Min waarde in geheugen - Veelzijdiger dan gewoonweg 'peak hold', de 175 houdt de hoogste en laagste waarde vast over een onbepaalde periode.

Relatieve referentie - Met deze functie ingeschakeld, is de getoonde uitlezing gelijk aan het verschil tussen de ingangswaarde en de vorige opgeslagen waarde.

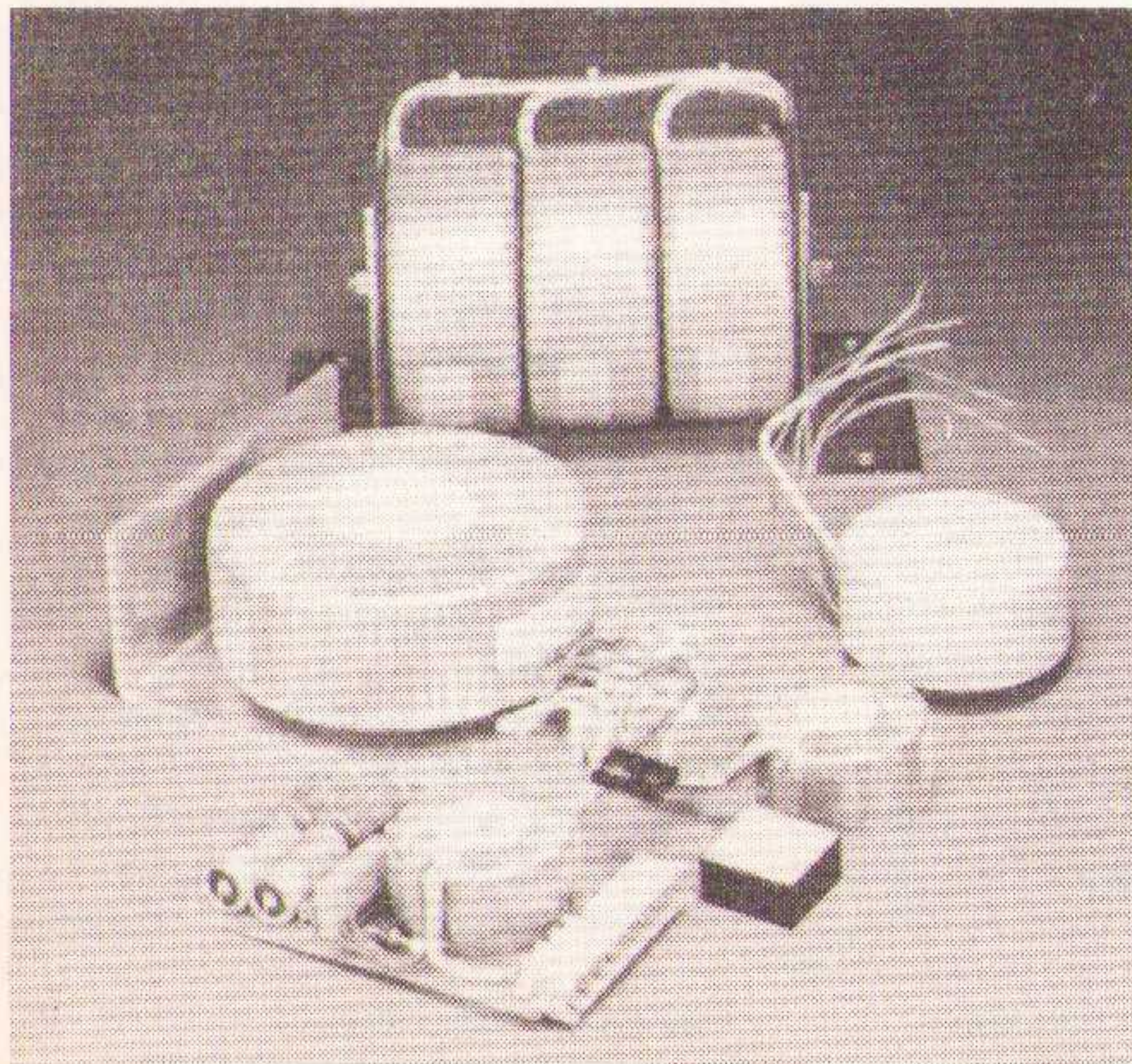
dBm/relatief - Met zijn snelle autoranging biedt de 175 een breed dynamisch bereik van -58 tot $+60$ dBm zonder verdere bediening.

$4\frac{1}{2}$ Digit LCD display met aanduidingen voor functie, range en verdere indicaties.

Met het nieuwe model 175 behoudt Keithley de leidende positie van $4\frac{1}{2}$ digit multimeters gemaakt door Keithley.

Het model 175 biedt mogelijkheden zoals een nauwkeurigheid van 0,03% op DC volt; groot bereik op DC V: 10 μ V tot 1000 V; ACV: 10 μ V tot 750 V; Ohm: 10 mOhm tot 200 MOhm; DCA en ACA: 10 nA tot 10 A; dBm: -58 tot $+60$ dBm, eenvoudig te bedienen en elektrische beveiliging en mechanische robuustheid.

Keithley Instruments B.V., Arkelsedijk 4, 4206 AC Gorkum.



Polytronik transformatoren

De Westduitse fabrikant van ringkerntransformatoren Polytronik heeft de licentie voor de productie van ringkerntransformatoren verleend aan Elektrotechnische Apparatenfabriek Belpa B.V. te Harderwijk. Als gevolg van de toenemende toepassing van elektronica is de vraag naar ringkerntransformatoren sterk gestegen. Ringkerntransformatoren hebben de meest ideale vorm om vermogensoverdracht te doen plaatsvinden. Ze zijn plaats- en gewichtsbepalend en als zodanig voor toepassing in moderne apparatuur bijzonder geschikt. Op deze ontwikkeling nu heeft Belpa ingehaakt. Het verkrijgen van de licentie tesaamen met de reeds 35-jarige ervaring van Belpa op het gebied van de transformatorenproductie, waarborgen een bedrijfszeker produkt.

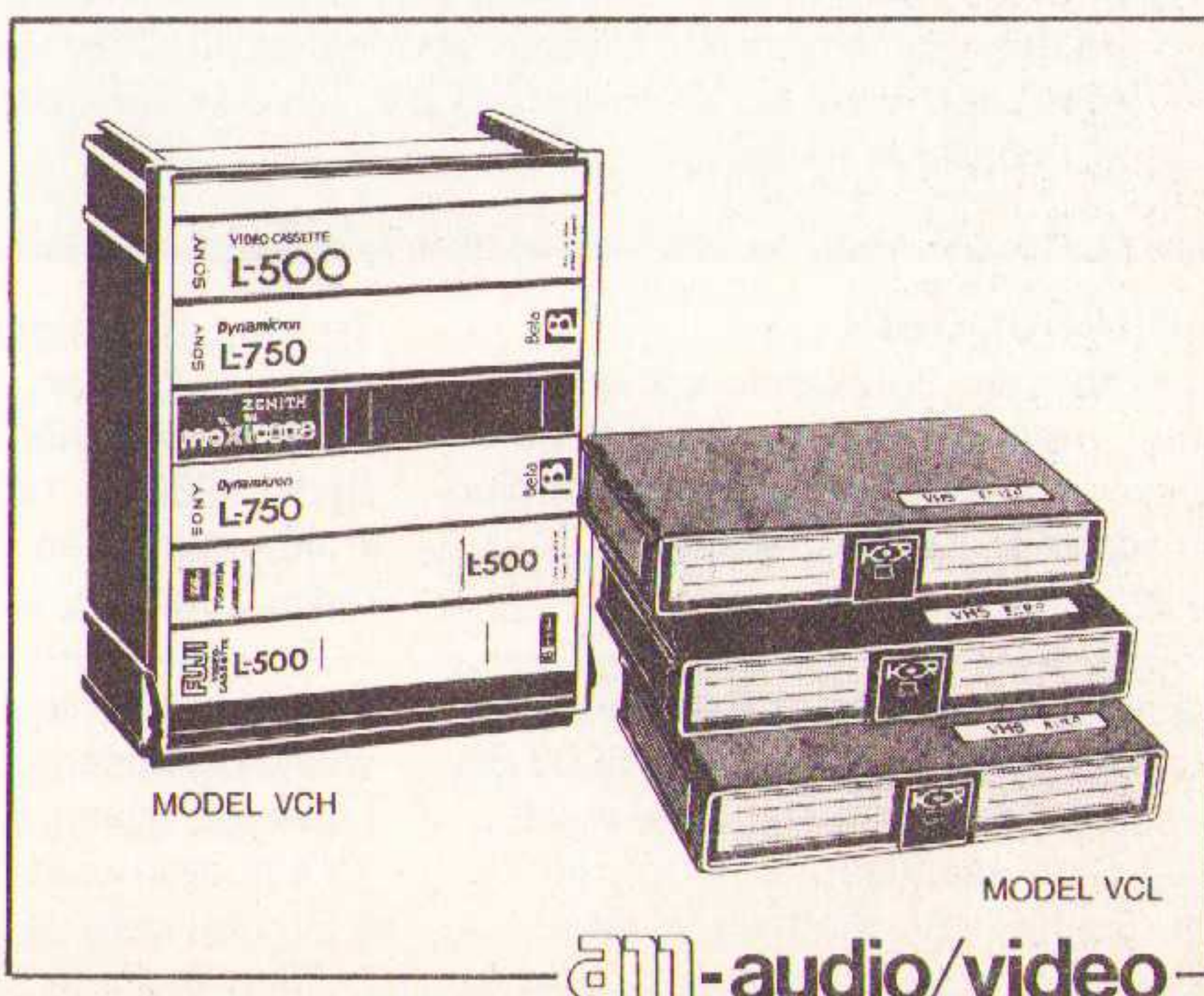
Nieuw aan het produkt is de geotrooideerde bevestigingsmethode. De montage-elementen zijn reeds bij de fabricage onwrikbaar aan de transformator bevestigd, waardoor een betrouwbare en snelle inbouw mogelijk is.

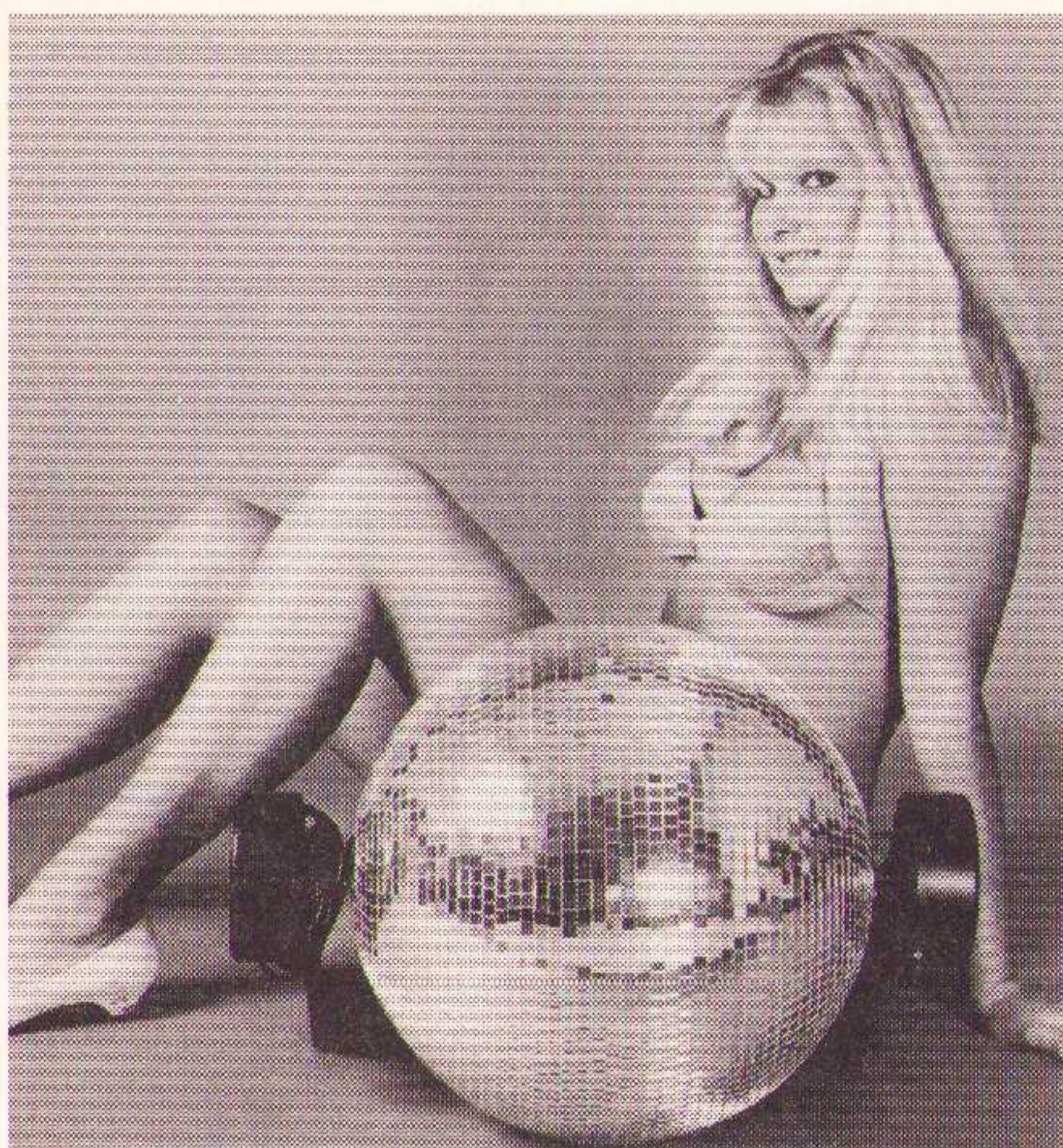
Elektrotechnische Apparatenfabriek Belpa B.V., Postbus 800, 3840 AV Harderwijk.

Opbergssystemen voor videocassettes

Videocassettes nemen meer plaats in dan men in het begin vermoedt. Vanaf heden brengt NAHO b.v. enkele speciale opbergssystemen voor videocassettes op de markt, die een definitieve oplossing zijn voor het videocassette-opbergprobleem. Er zijn twee typen: een opbergstelsel, een 'container', waarin 5 resp. 6 videocassettes kunnen worden geplaatst en een lademodel, waarin één cassette kan worden geschoven.

AM-VCH is geschikt voor het opbergen van alle cassettypen.





pen. Van VHS- en VCC-cassettes kunnen er vijf vertikaal worden geplaatst, en van Betamax-cassettes 6 horizontaal. De videocassettes worden compleet met de bijbehorende beschermendoos in de houder geplaatst. Een helder doorzichtig plastiek dekseltje sluit de videocassettehouder stofvrij af.

De cassettes kunnen dankzij een handig mechanisch systeem gemakkelijk uit de houder worden genomen. De houders kunnen aan de muur worden gehangen. Maar ook kunnen ze aan elkaar worden bevestigd of op elkaar worden geplaatst, zodat het systeem tot een complete videotheek kan uitgroeien.

Het andere systeem AM-VCL is een ladetype. Dit kan één cassette (VHS-systeem) bevatten. In tegenstelling tot de hierboven beschreven grote videocassettehouder wordt de videocassette zonder de bijbehorende beschermendoos in de lade, die stofdicht is, geplaatst. Door middel van een handig veersysteem schuift de lade door een enkele vingerdruk naar buiten. De laden kunnen tegen elkaar worden bevestigd en in horizontale of verticale richting tot een compleet, effectief opbergsysteem worden uitgebreid. NAHO b.v. - Prinsengracht 655 - 1016 HV Amsterdam.

Disco-apparatuur

Voor elke zichzelf respecterende discotheek zijn spiegelbollen een onmisbaar attribuut, maar ook in de huiskamer doen ze het goed. H & H Electronics voert een compleet assortiment disco-apparatuur, zoals kleurensfots, strobosfitters, bellenblaasmachines, zwaailichten en spiegels. Vooral in de spiegels heeft men keus ten over: spiegelzuilen, spiegelta-
pijt, halve spiegelbollen, spiegelkronen, horizontale spiegelbollen e.d. De spiegelbollen zijn leverbaar met en zonder motor en hebben afmetingen van 12 1/2 cm. tot bollen met een meter doorsnede.

H & H Electronics, Haarlem, tel. 023-320410.

ABC-tjes

Onder deze rubriek vallen annonces van lezers die iets hebben aan te bieden of iets zoeken.

Deze rubriek zal voorlopig gratis zijn. Deze rubriek is niet voor handelaren.

Heeft u iets speciaals aan te bieden of zoekt u iets speciaals, schrijf dit dan duidelijk op een briefkaart, maximum 100 tekens (incl. spaties) onder vermelding van aangeboden of gevraagd. In de linkerbovenhoek duidelijk vermelden ABC-tje; stuur de briefkaart naar De Mulderkring BV, advertentieafdeling, Postbus 10, 1400 AA BUSSUM.

Aangeboden:

Aangeboden: Sprekende schaakcomputer, merk Challenger. Z.g.a.n. geheel compleet in koffer met netvoeding en stukken. T.e.a.b. Telefoon: 02993-64766.

Aangeboden: Multiplex Radiobesturing volledig, compleet, 4 servo's, 5000 Bfr. eventueel met garantie. Speedboat Blue-Star, vaarklaar, 6,5-10cc. 4000 Bfr. Schrijf naar: Wattel , W.-Meidoornlaan 42, 2080 Kapellen, België.

Te koop 10 jaargangen van RE 1953-1962 origin. band: f 200,-/70 stuks RB's 1968-1980: f 50,-. Philips Radio 1936: f 125,-. BX410A 1951: f 40,- ook ruilen voor vooroorlogse radio. Telefoon: 02550-10712.

Te koop: 1 Volvo-autoradio stereo + 5 voorkeursoetsen: f 60,-. 2 handgefabriceerde boxen ± 25 Watt: f 100,-. 5 TV's oudere modellen, waaronder één KTV, met defecten. In één koop: f 75,-. Telefoon 03480-12118.

Te koop: Programm. Rekenmachine T.I.-58 + documentatie + alle accessoires + programma's, 14 mnd. oud, in zeer goede staat: f 145,-. Telefoon: 04116-77602, na 18.00 uur. (Boxtel).

Wie wil er „Spectrum“-programma's ruilen?? Bel na 19.00 uur 013-424813 en vraag naar Will!

Te koop: Wereldontvanger Grundig-2000 met SSB + draagtas. HAM ITL-Concorde 26-28MC. Elk voor f 400,- of beter bod. Tel. 01878-2574 of 01650-56563.

Te koop: Scanner, merk RA-MA 16 E, 11 kristallen, 2 jaar oud: ca. f 250,-. Bel na 18.00 uur 02159-30409.

Gevraagd:

Gezocht: Een handleiding voor comp.-rekenmachine Sinclair-Cambridge-Programmable, tegen vergoeding. Schrijf naar W. Wattel , Meidoornlaan 42, 2080 Kapellen, België.

Elektronica ABC jaargangen 81 en 82. P. M. v. Bilsen, tel. 04498-527941.

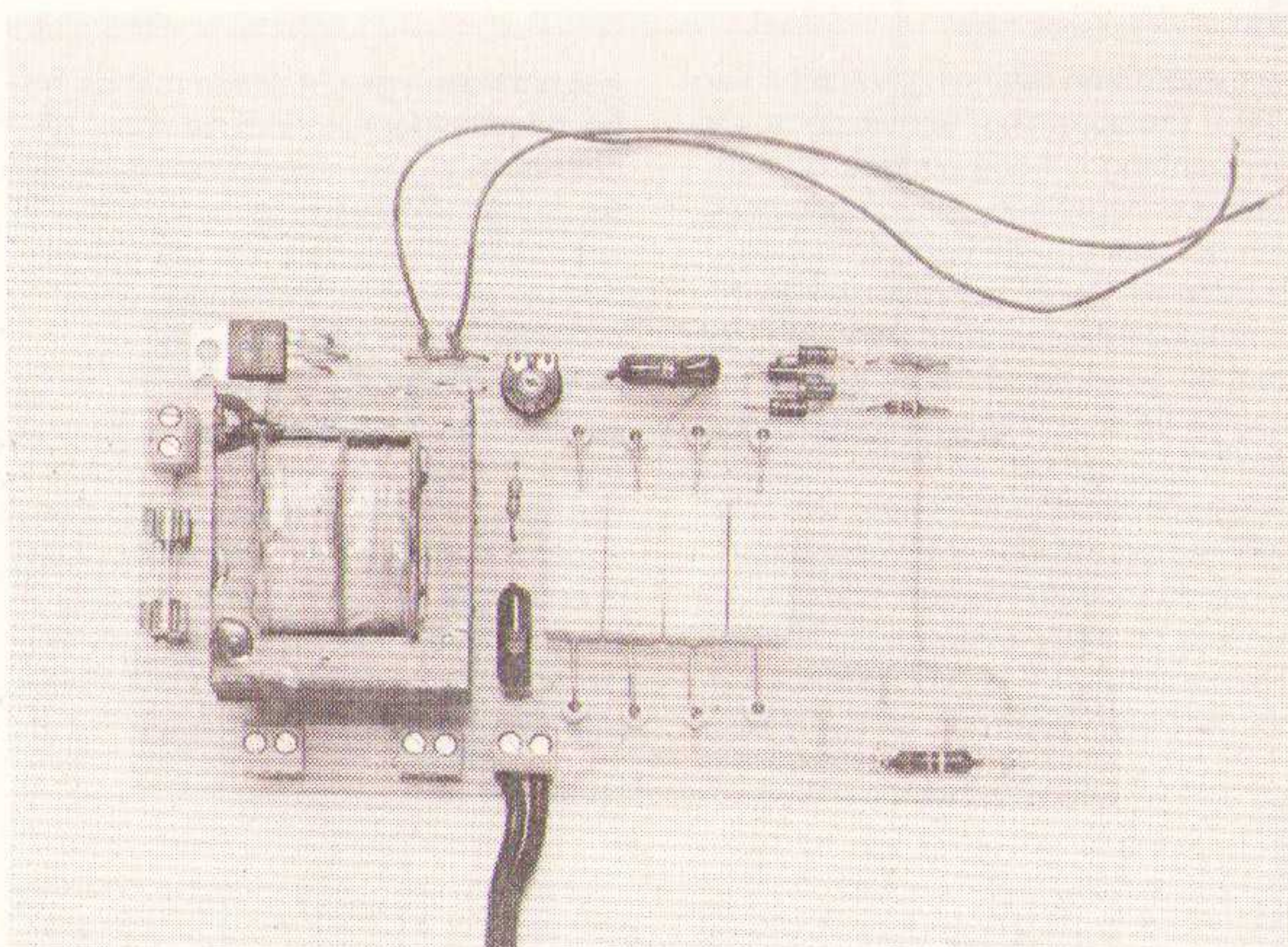
TL dimmer

Waarschijnlijk heeft u wel eens geprobeerd om het licht van een TL-buis te regelen met een 'gewone' lichtdimmer. Het zal u daarbij beslist opgevallen zijn, dat zoiets niet vlekkeloos verloopt: De TL-lamp moet eerst op volle sterkte branden, alvorens hij gedimd kan worden. Bovendien zal de TL-lamp geheel doven, zodra onder 50% lichtsterkte geregeld wordt. Hij ontsteekt pas weer bij volle lichtsterkte.

Voor een goede regeling is een speciale dimmer vereist. Maar vaak moet er ook iets aan de TL-buis zelf worden gedaan, terwijl de originele bedrading van het TL-armatuur gewijzigd moet worden.

Vooraf

Hoewel het hier beschreven ontwerp tamelijk conventioneel van opzet is, hebben we eerst wel enkele nieuwe technieken uitgetoetst. Zo trachtten we de buis op gelijkspanning te laten werken, waardoor met een transistor geregeld kan worden. Op zich gaat dit redelijk goed, maar er komen vrij veel ingrepen bij kijken. Zo is er een hoogspanning-gelijkrichter nodig, hoogspanningstristoren, en moet de TL-buis gepolariseerd worden. Dit laatste houdt in dat de buis een anode (plus) en een kathode (minus) krijgt toebedeeld. Bij deze polarisatie, die éénmaal bij elke buis uitgevoerd dient te worden, wordt onder meer één der gloeidraden in de buis doorgebrand. Het daarbij vrijkomende metaal vormt een aanslag op het inwendige van de buis, waardoor een gedeelte daarvan



geen licht meer doorlaat.

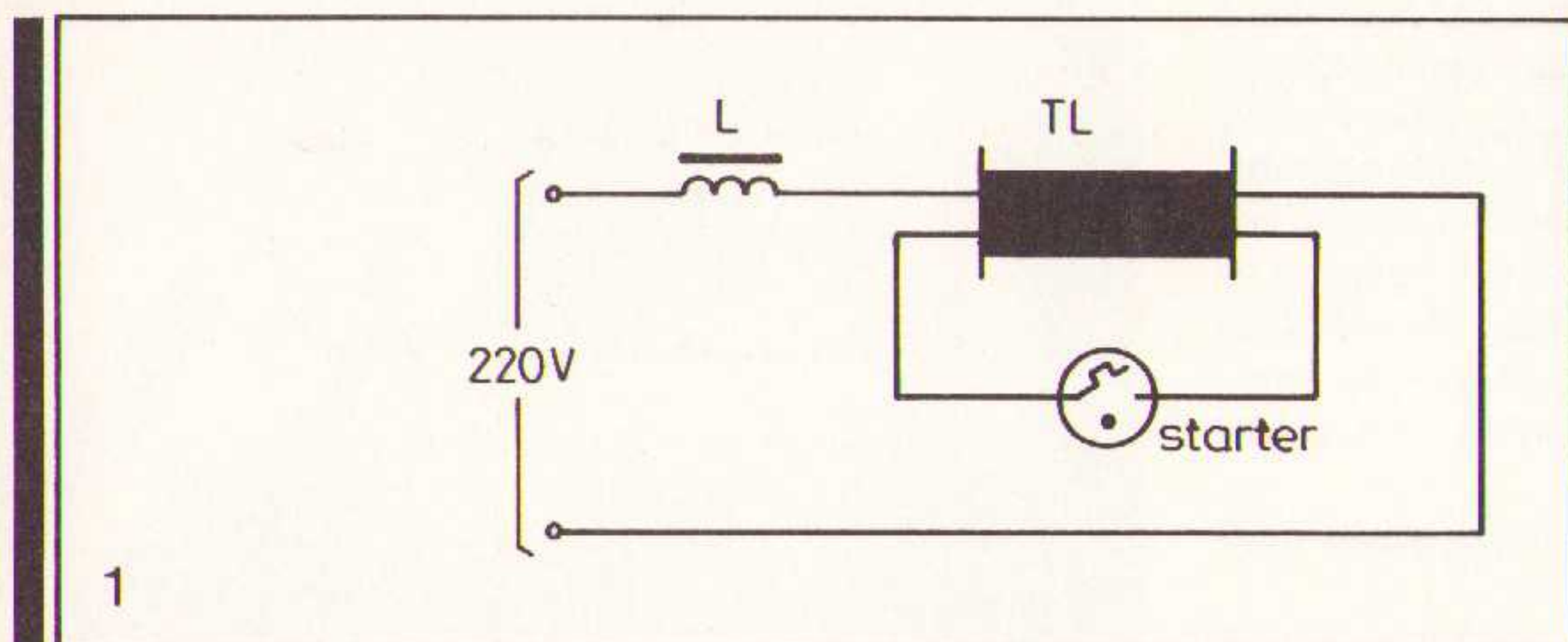
Deze nadelen overwegend, en het hoge kostenaspect, besloten we toch tot een ontwerp volgens de beproefde conventionele methode. De schakeling is daarbij vrij simpel, en vereist een transformator. Daarnaast is het nodig, dat een geleidende strip op de TL-buis wordt geplakt, waarover later meer.

Gasontlading

Inwendig in de TL-lamp zorgen gasontladingen voor lichtopwekking. Dit kan pas plaats vinden nadat het gas ontstoken is, door middel van een hoge elektrische spanning. In figuur 1 is te zien hoe een TL-lamp normaliter wordt aangesloten. Links en rechts in

de buis bevinden zich gloeidraden, net als in een gewone gloeilamp, welke in serie met een spoel L (voorschakelapparaat) en de starter S met het lichtnet zijn verbonden. De starter is een schakelaar die pas sluit bij een hoge spanning (ca. 180 V) over de starter. Zodra de starter echter gesloten is, daalt de spanning over S prompt tot nul V (immers, de schakelaar sluit de spanning kort) waardoor de schakelaar weer opent. Bij het openen van de starter wordt in de spoel een zeer hoge spanning geïnduceerd (honderden Volts); deze hoogspanning ontsteekt het gas in de buis. De starter blijft geopend, dus door de gloeidraden loopt geen stroom meer. Zij functioneren nu alleen nog als spanningselektroden, tus-

Figuur 1 Normale aansluiting van een TL-armatuur



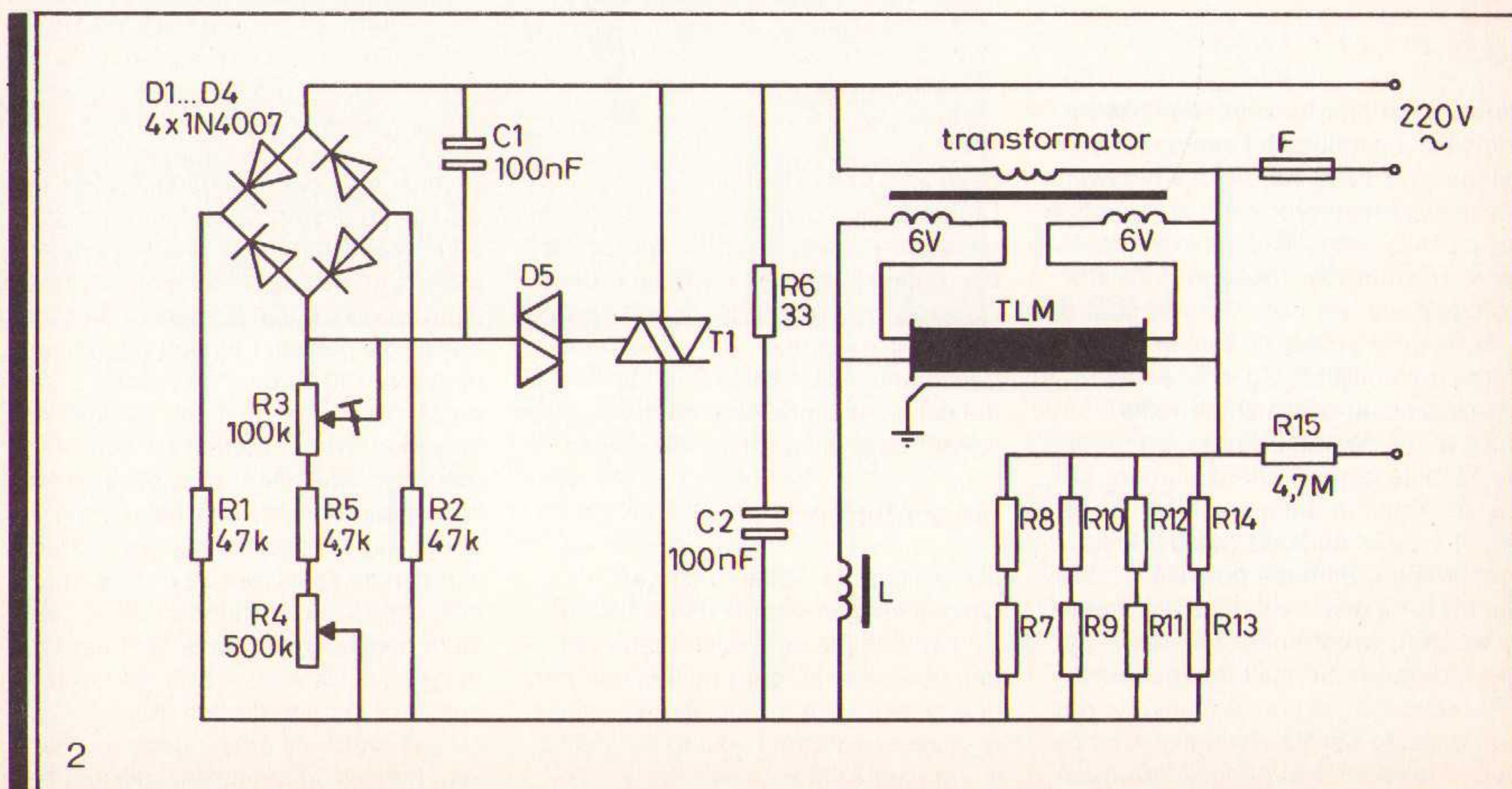
sen welke een spanningsverschil van 220 V (netspanning) aanwezig is. Deze spanning is hoog genoeg om het eenmaal begonnen ontladingsproces van het gas aan de gang te houden. Zouden we nu echter met een lichtdimmer de netspanning verlagen, dan gaat dit goed, tot het punt bereikt is, waarbij de spanning tussen de elektroden te laag geworden is om het ontladingsproces voort te zetten. De buis dooft nu en zal weer opnieuw ingeschakeld moeten worden, want opvoeren van de netspanning met de lichtdimmer tot 220 V is onvoldoende om het gedoofde gas weer te ontsteken.

Figuur 2 Schema van de TL-dimmer

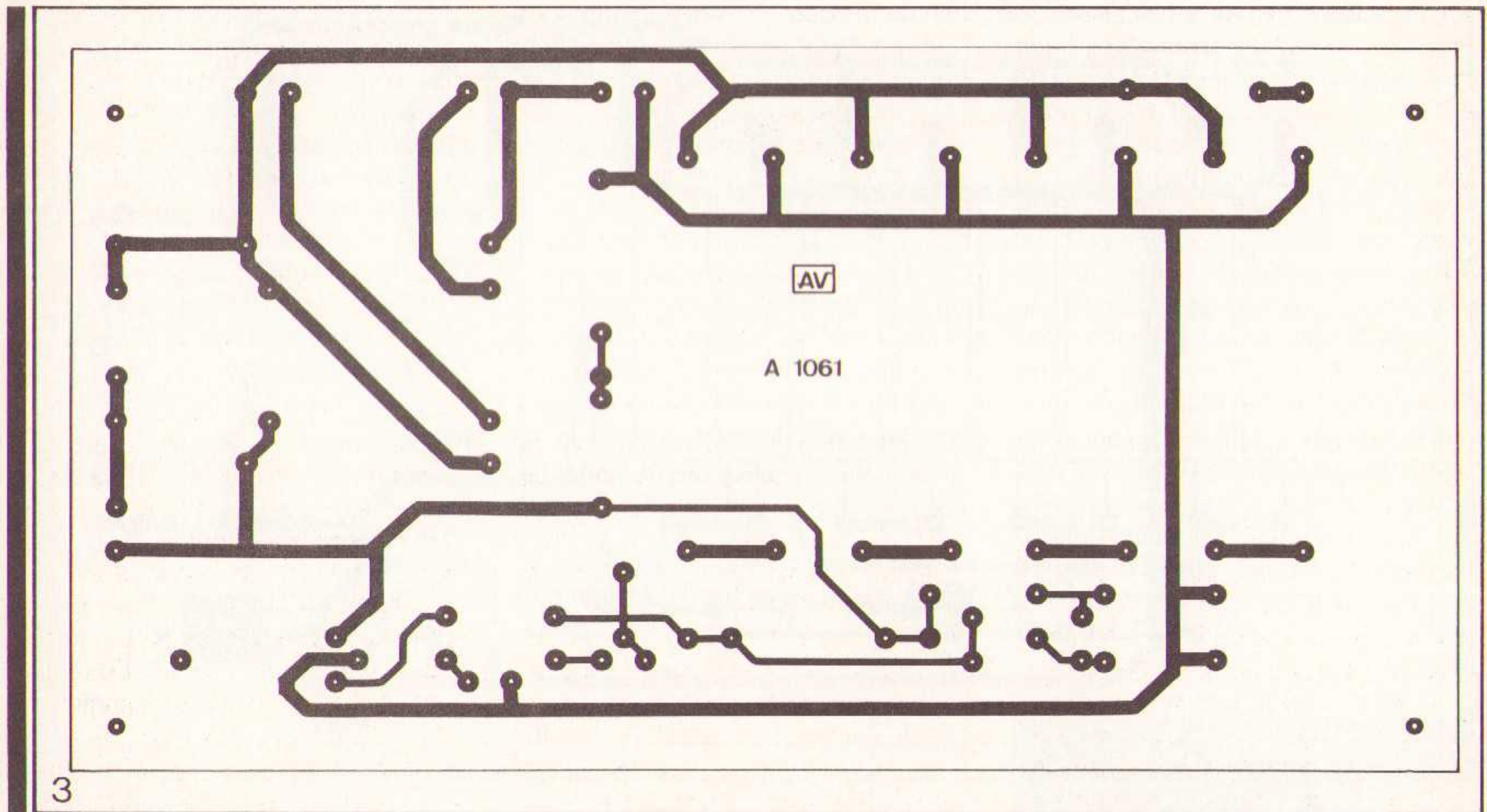
is aangebracht. Deze wordt normaal gesproken met aarde (randaarde, dus nul Volt) verbonden. Het spanningsveld is nu per elektrode naar de vlakbij gelegen aardstrip gericht. Zo'n aardstrip is natuurlijk ook zelf op een gewone TL-buis aan te brengen.

Het schema

In figuur 2 is het complete schema van de TL-dimmer afgebeeld. De TL-buis zelf is rechts afgebeeld, onder de transformator. We herkennen de spoel L, maar zien bovendien dat de starter S is verdwenen. De gloeidraden worden nu constant onder een (zeer lage) spanning gehouden via de twee secundaire wikkelingen van de transformator. Het effect daarvan is, dat de gloeidraden voortdurend elektronen uitstralen en daarmee een continu lawine-effect veroorzaken in het gas. Bovendien werken beide gloeidraden ook als elektroden. De rechtergloeidraad is als elektrode rechtstreeks met het lichtnet verbonden, de linker via de spoel en de triacregeling met de andere lichtnetaansluiting. De regeling



Figuur 3 Printontwerp van de TL-dimmer



zelf heeft plaats met de potmeter R4 en berust op het beproefde principe van fase-aansnijding.

De weerstanden R7 t/m R14 zijn nodig om de triac naast de inductieve belasting (spoel) ook ohms te belasten. Hoe groter de buis, des te groter ook dient de ohmse belasting te zijn, dus des te meer weerstanden: een 20 W-buis vergt alleen de weerstanden R7 en R8, een 80 W-buis vergt alle 8 weerstanden.

Print

Voor de schakeling van figuur 2 is een print ontworpen, waarop alle onderdelen passen, behalve de spoel en de potentiometer. En de buis natuurlijk. Figuur 3 toont het ontwerp, in figuur 4 is te zien hoe de onderdelen geplaatst moeten worden.

Begin met de weerstanden en de diodes. Let op het verfringetje op de diodes, dat moet samenvallen met het katodestreepje in de symbolen van de diodes in figuur 4. Plaats vervolgens de

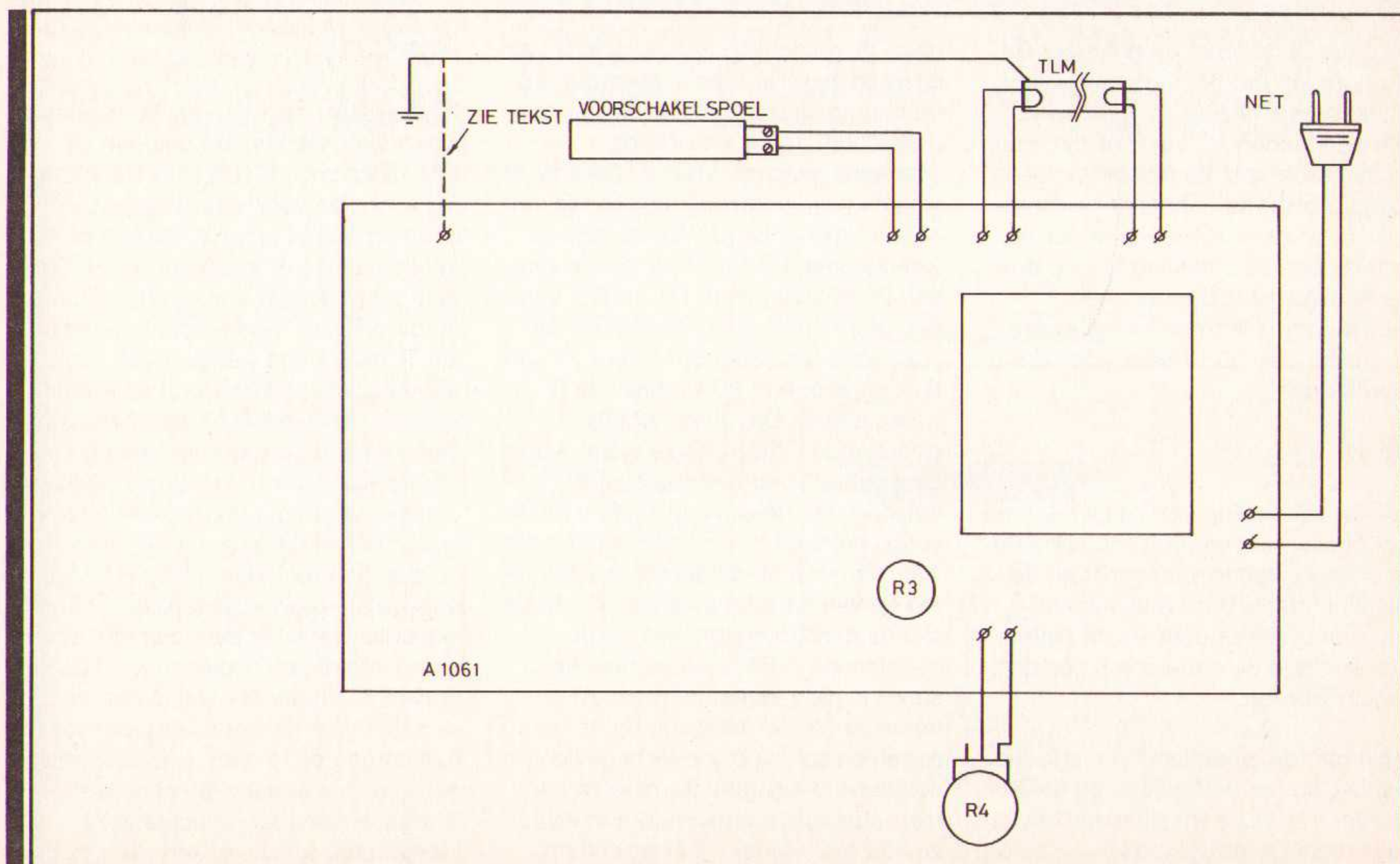
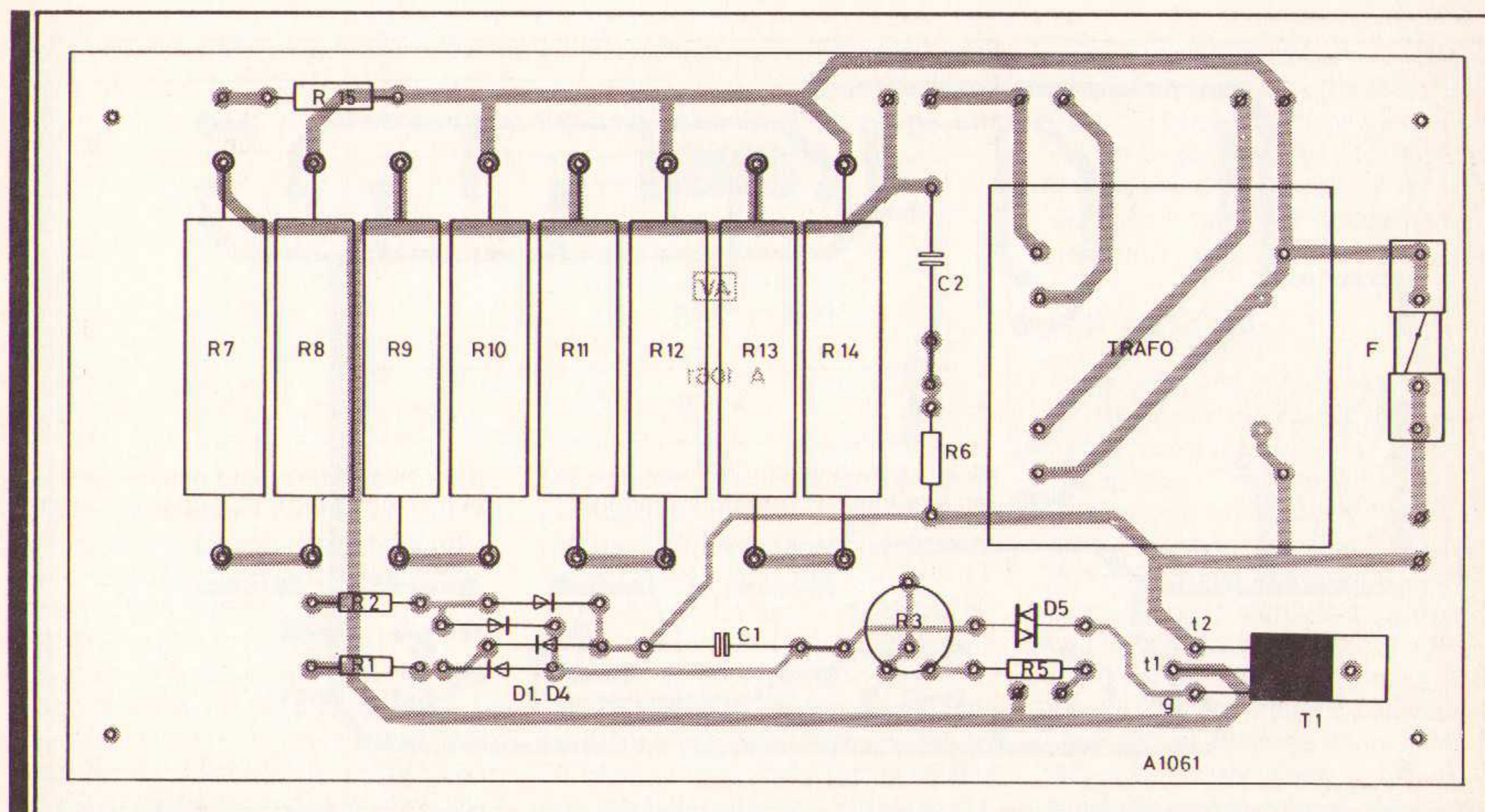
diac D5; de richting van de diac is van geen belang. De triac T komt plat op de print te liggen. Van de beide condensatoren speelt de richting eveneens geen rol. Voor de zekering F worden twee printzekeringsteuntjes op de print gemonteerd. Wat betreft de weerstanden R7 t/m R14: plaats voor een 20 W-buis alleen R7 en R8, voor een 36 of 40 W-buis R7, R8, R9 en R10, voor een 58 of 65 W-buis R7 t/m R12 en voor een 80 W-buis alle 8 weerstanden. Deze vermogensweerstand zullen nogal warm worden; gebruik daarom porceleinen kraaltjes aan de draaduiteinden, om te voorkomen dat de weerstanden bij het warm worden de solderingen lossmelten en van de print afvallen. Plaats tot slot de printkroonsteentjes en de transformator. Pers alle onderdelen stevig in de gaatjes, zorg dat de onderdelen zo vlak mogelijk op de print rusten en zorg voor perfecte gevloeide soldeerverbindingen; ze moeten glimmen! Knip de overvloedige draadresten zo kort mogelijk af met een scherp puntig printknipstangetje.

Aansluiten

Figuur 5 laat zien hoe de TL-dimmer wordt aangesloten. De printpen bij R15, links boven, vergeten we voorlopig even. De voorschakelspoel L is een normale TL-voorschakelspoel, in de uitvoering 20, 40, 60 of 80 W. Sluit hem aan met een stuk tweelingsnoer op de daarvoor bestemde kroonsteen. De TL-buis wordt aangesloten zoals afgebeeld. Gekozen wordt voor een buis van het type TLM, met aardstrip. Ook kan een gewone buis worden gebruikt: plak daarop een strook aluminiumfolie (ca. 1 cm breed) over de gehele lengte van de buis, tót de metalen flenzen aan de beide uiteinden. Met een metalen gereedschapsklem of met elektrokit wordt de aardstrip met een draad verbonden, welke met randaarde wordt verbonden. Het is dan ook slim, om voor de netsteker een type met randaarde te nemen, met daaraan een 3-aderig snoer. Potentiometer R4 is afgebeeld vanaf de achterzijde. Monteer een kunststof knop aan de as. Leg de print nu op een opgeruimde ta-

Figuur 4 Onderdelenopstelling
TL-dimmerprint

Figuur 5 Bedrading van de
TL-dimmer



fel, isoleer alle blankliggende metaaldelen zoveel mogelijk en schakel de netspanning in. Raak onder geen beding enig onderdeel aan, terwijl de netspanning is aangesloten!! Alleen de plastic knop van de potentiometer mag worden verdraaid. Met R3 is eventueel een bijregeling mogelijk voor het laagste lichtniveau (gering effect). Met de potentiometer R4 regelt men van 10 tot 100% lichtsterkte, hoewel niet de volledige 270 graden draaihoek van de potmeteras wordt benut.

Opmerkingen

Soms is de aanwezigheid, of juist het niet aanwezig zijn van randaarde een probleem. In die gevallen biedt de aansluiting bij R15, links boven op de

print vaak uitkomst: in plaats van met randaarde wordt de aardstrip op de buis nu met deze printpen verbonden. Per TL-buis is een complete print vereist. Het is dus niet mogelijk om met één print meer TL-buizen tegelijk te regelen. Zo kunnen met een 40W TL-dimmer ook geen 2 buizen van 20 W elk worden geregeld.

In armaturen met 2 TL-buizen is in nagenoeg alle gevallen één der buizen capacitief aangesloten. Dat houdt in dat bij deze tweede buis een condensator is geschakeld, die het inductieve karakter van het armatuur (spoel) moet compenseren, zo luidt het voorschrift.

Bij de dimmer is deze condensator echter uit den boze en moet verwijderd worden. Dat betekent dus, dat elke ge-

dimde TL-lamp een inductief karakter heeft voor het electriciteitsnet; omdat u waarschijnlijk niet van plan bent om meer dan 3 TL-buizen te dimmen weegt dit bezwaar niet zo zwaar. Anders wordt het natuurlijk, als een bedrijfsgebouw met enkele 10 of 100-tallen TL-armaturen op deze wijze zijn lampen gaat dimmen; het electriciteitsbedrijf schrijft dan andere maatregelen voor. Aangaande het verbruik: doordat de gloeidraden in de buis nu voortdurend onder spanning worden gehouden betekent dat een toename van 4 tot 5 W in het verbruik, wat echter weer goed gemaakt wordt, als de TL-buis gedimd wordt. Omdat de gloeidraadspanning erg laag is, heeft dit geen nadelige invloed op de levensduur van de TL-buis.

Onderdelenlijst

Weerstand

R1, 2	47 kilo-ohm geel-violet-oranje
R3	100 kilo-ohm instelpot 10 mm liggend of staand
R4	500 kilo-ohm potentiometer lineair
R5	4,7 kilo-ohm geel-violet-rood
R6	33 ohm oranje-oranje-zwart
R7..14	ca. 5 kilo-ohm 9 W, zie tekst
R15	4,7 Mega-ohm geel-violet-groen

Condensatoren

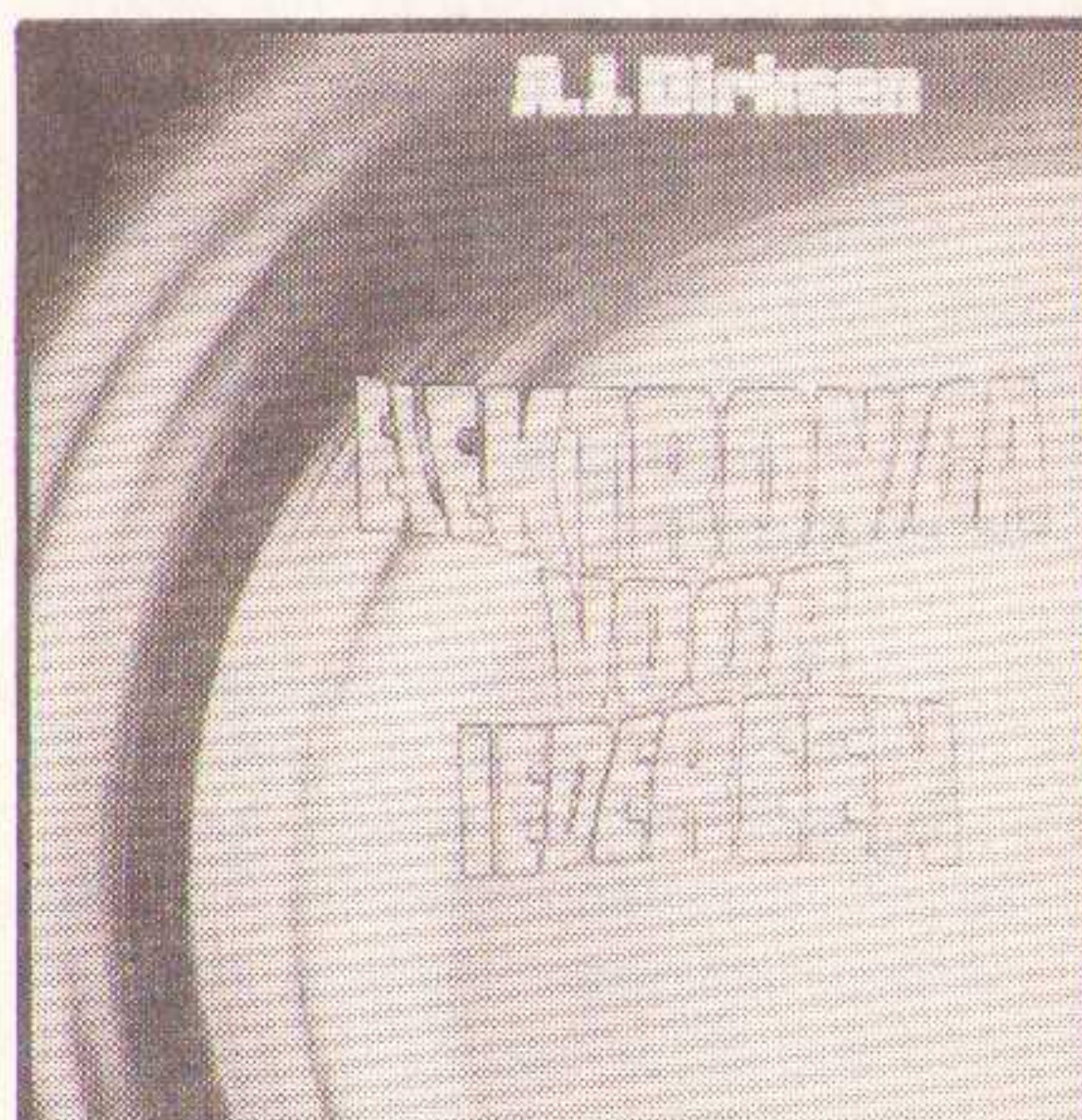
C1, 2	0,1 microfarad 400 V
-------	----------------------

Halfgeleiders

D1..4	1N4007 diode
D5	BR100 diac
T1	TIC226d triac

Diversen

Print A1061, 5 printkroonstenen 2-polig
Porcelainen kralen voor R7..R14, Printzekeringsteunen, zekering 1 Amp. traag,
Transformator 220 V primair, 2x4..6 V secundair 4,8 VA
TL Voorschakelspoel



ELEKTRONICA VOOR IEDEREEN

A. J. Dirksen

Dit populair geschreven boek is bedoeld als een inleiding tot de elektronica, zowel voor LTS-leerlingen als voor zelfstudie. Naast 'spanning en stroom' worden ook de belangrijkste elektronica-onderdelen duidelijk beschreven.

ISBN 90 6082 107 6
bestelnummer 001 101

f 25.75/Bfr. 492
porto f 4.25

Indien niet verkrijgbaar bij de boekhandel te bestellen bij De Muiderkring B.V., postbus 10, 1400 AA Bussum.

Universeel mengpaneel (4)

De CD 4066 in de kanaalversterker

Voor een heldere verklaring van de functie van de CD 4066 in de kanaalversterker is in fig. 8 één van de vier segmenten van het IC weergegeven, met de van belang zijnde onderdelen er omheen.

Tussen de aansluitingen 1 en 2 zien we de schakelaar getekend, die wordt bediend door aansluiting 13.

De in de figuur getekende bedrijfstoestand (schakelaar open) is de actieve toestand. Het van de TCA 5500 afkomstige audio signaal kan via C 3 en R 9 ongehinderd de somversterker bereiken.

Is de elektronische schakelaar gesloten, dan wordt het audio signaal geheel kortgesloten naar massa door C 18 (10 μ F). De spanningsdeler R 20/R 21 verzorgt halve voedingsspanning, die voorkomt dat schakelklikken optreden bij wisseling van bedrijfstoestand. Dat is leuk, zult u nu zeggen, maar het verklaart nog niet waarom de 4066 daar zo nodig ingezet moest worden. Want: Als de schuifregelaar van het niet gebruikte kanaal wordt dicht geregeld hoor je toch ook niets?

Dat is zeker waar: Geluid hoor je dan inderdaad niet. Maar elk actief element als een versterker levert eigen ruis. Heel weinig. Zes versterkers leveren (geen 6x zoveel) meer ruis. Die ruis wordt versterkt. In het mengpaneel en erbuiten, door de vermogensversterker.

Reden genoeg om alle niet ingeschakelde kanalen van het mengpaneel

ruisvrij het zwijgen op te leggen. Bij ontbreken van deze schakeling zou het ruisniveau op -54 dB liggen. Door toevoeging van de CD 4066 zakt het ruisniveau bij 1 ingeschakeld kanaal tot -65 dB.

De som-, uitgang- en lijnversterkers

De somversterker is opgebouwd rond IC 1, een dubbele op-amp 747. De be-

naming 'som' versterker wordt duidelijk aan de ingang van het IC, waar alle kanalen tezamen komen. De som van de aangeboden signalen wordt door IC 1 verwerkt. Niet versterkt, want de versterkingsfaktor bedraagt 1x door de verhouding R 13/R 1...12. De somversterker levert signaal voor drie verdere doeleinden:

- de monitorversterker. Zie bespreking blokschema, deel 1.
- de uitgangsversterker. IC 2 levert

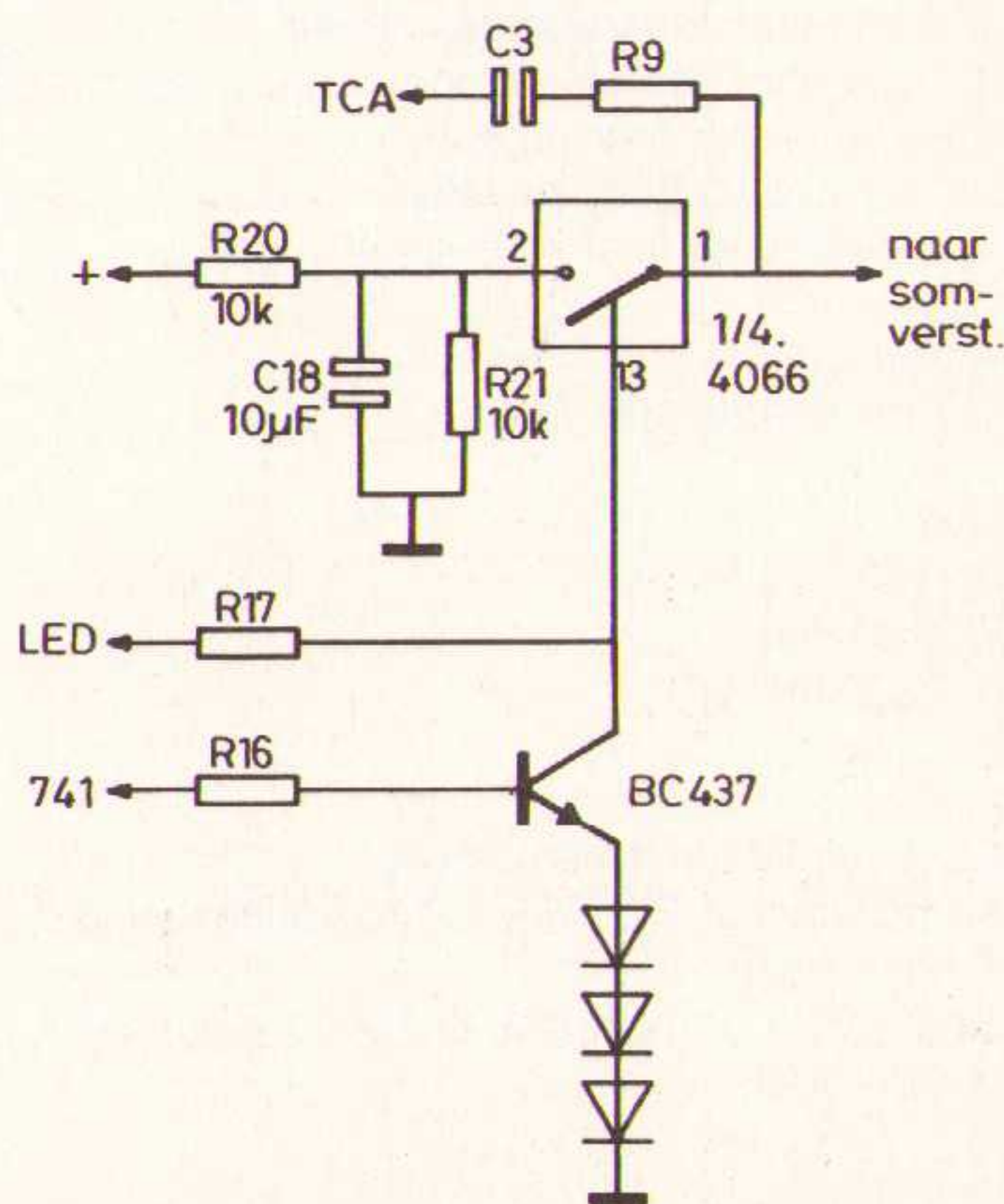
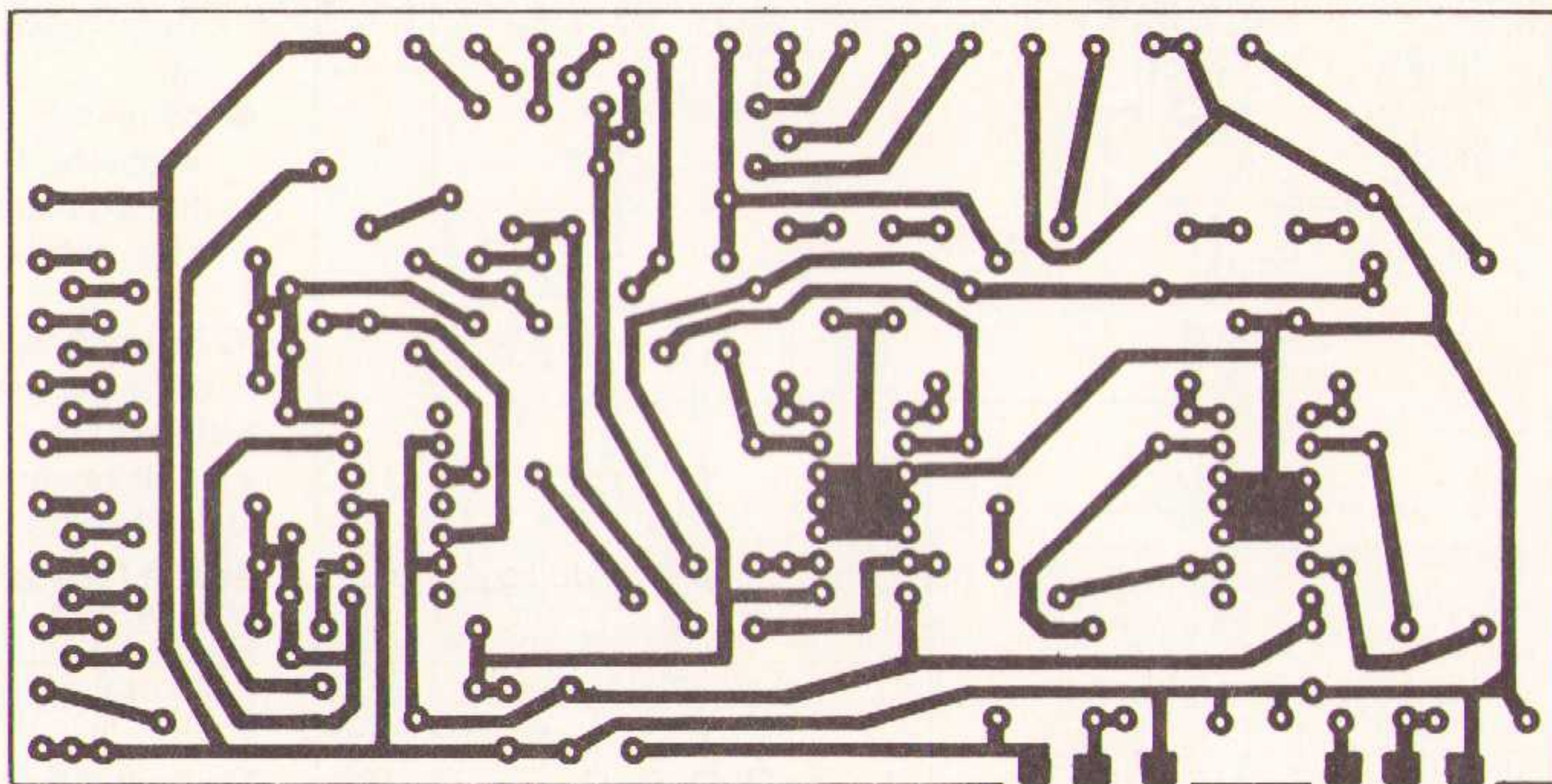
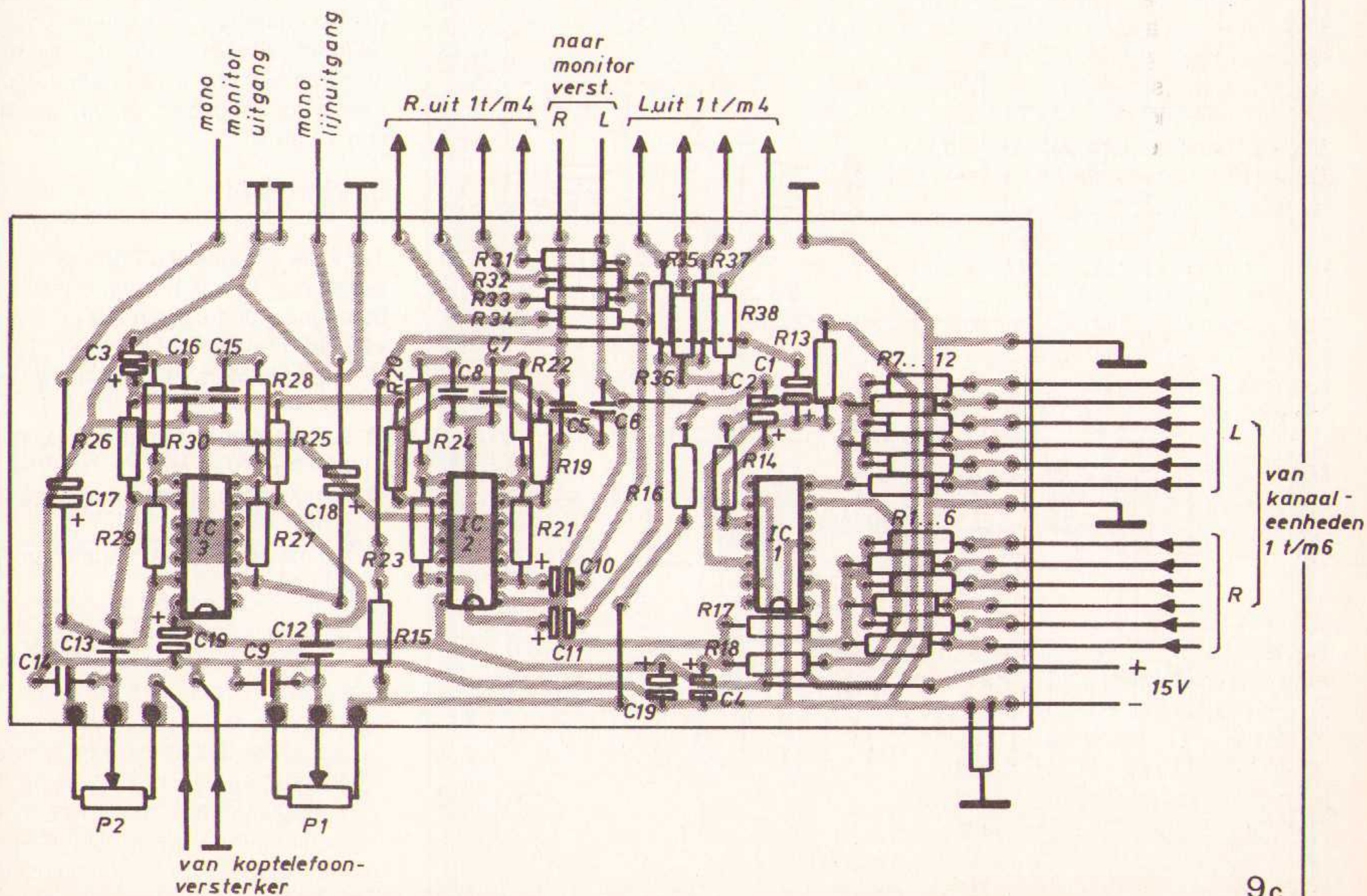


Fig. 9b Printlayout koperzijde.

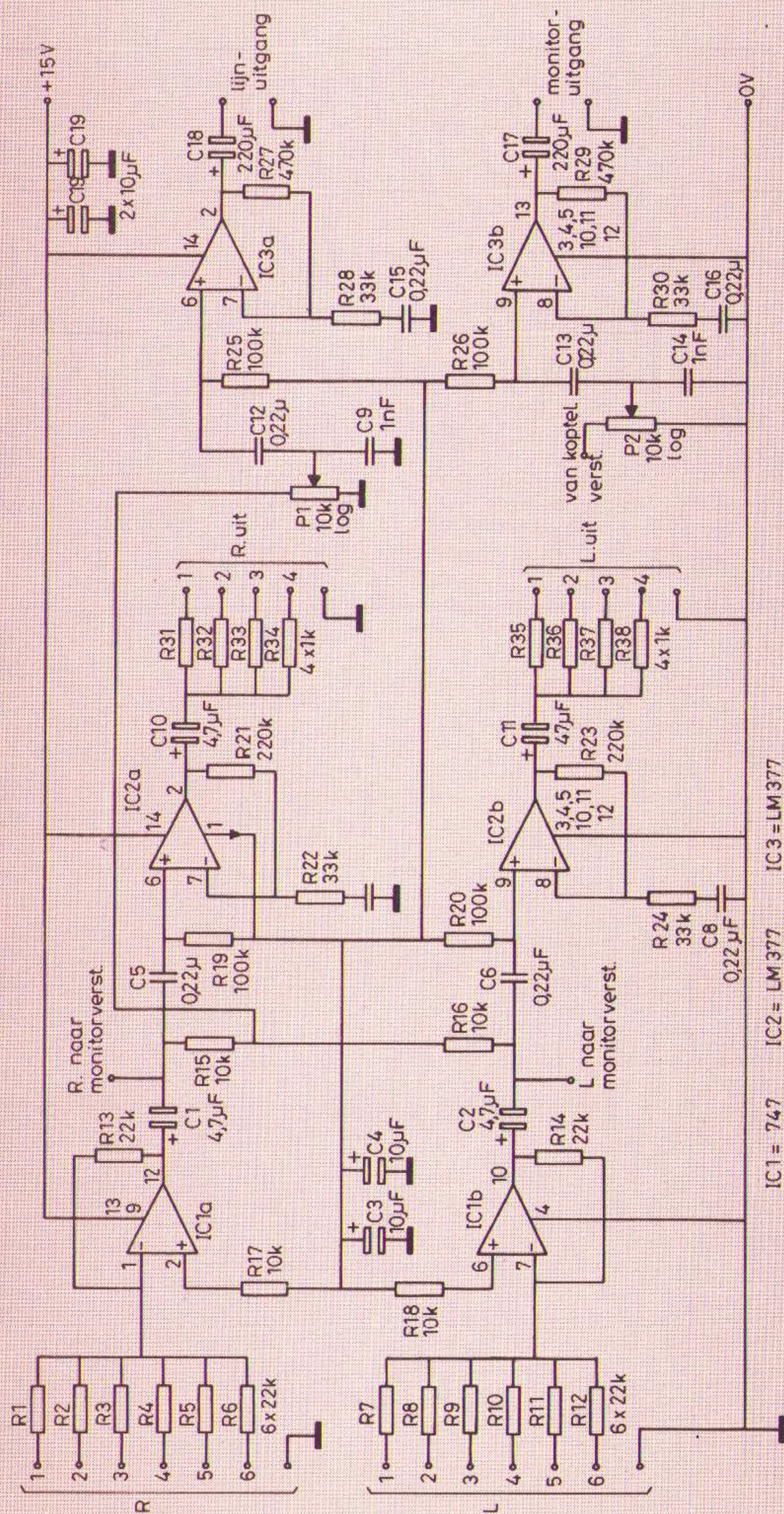
Fig. 9c Printlayout onderdelen.



9b



9c

Fig 9a schakeling som-, lijn-,
uitg.versterker

9a

uitsluitend voldoende uitgangsspanning t.b.v. bandapparaten, vermogensversterkers, disco-light, etc.

- de (mono) lijnversterker. Via de koppeling R 15, R 16, P1 bereikt het signaal IC 3a, bijvoorbeeld t.b.v. mono zaalversterking.

IC 3b wordt van signaal voorzien via P 2, die is aangesloten op de hoofdtelefoonversterker. Uitermate functioneel, want deze versterker levert op luidsprekerniveau het monitor-sig-naal aan de man-achter-de-knoppen. Dat ontlaast hem van de verplichting een hoofdtelefoon op te zetten om te kunnen functioneren.

De schakeling

De opbouw van de versterkers komt in grote lijnen overeen met die van de ingangsversterker. Vermeldenswaard is de handige wijze waarop de voorspanning van alle niet inverterende ingangen wordt verkregen: nl. van aansluiting 1 van IC 2.

Onderdelen

T.b.v. de uiteindelijke opbouw van de bovenplaat doe ik nu een opgave van belangrijke onderdelen die de lay-out van het mengpaneel bepalen.

- alle potmeters buitendiameter max. 25 mm.
- schuifpotmeters schuiflengte max. 85 mm.
- schakelaars miniatuur, gatopening 5 mm.
- VU meters 100 μ A, venster ca. 43 x 22 mm.

wordt vervolgd

R. Goudschaal

Figuur 1 Operationele versterker als
logaritmische versterker geschakeld.

Figuur 2 Voedingsspanning ca. 15 V.
IC type $\mu A740$ van Fairchild.
 $K = \text{constante}$.

Logaritmische versterker

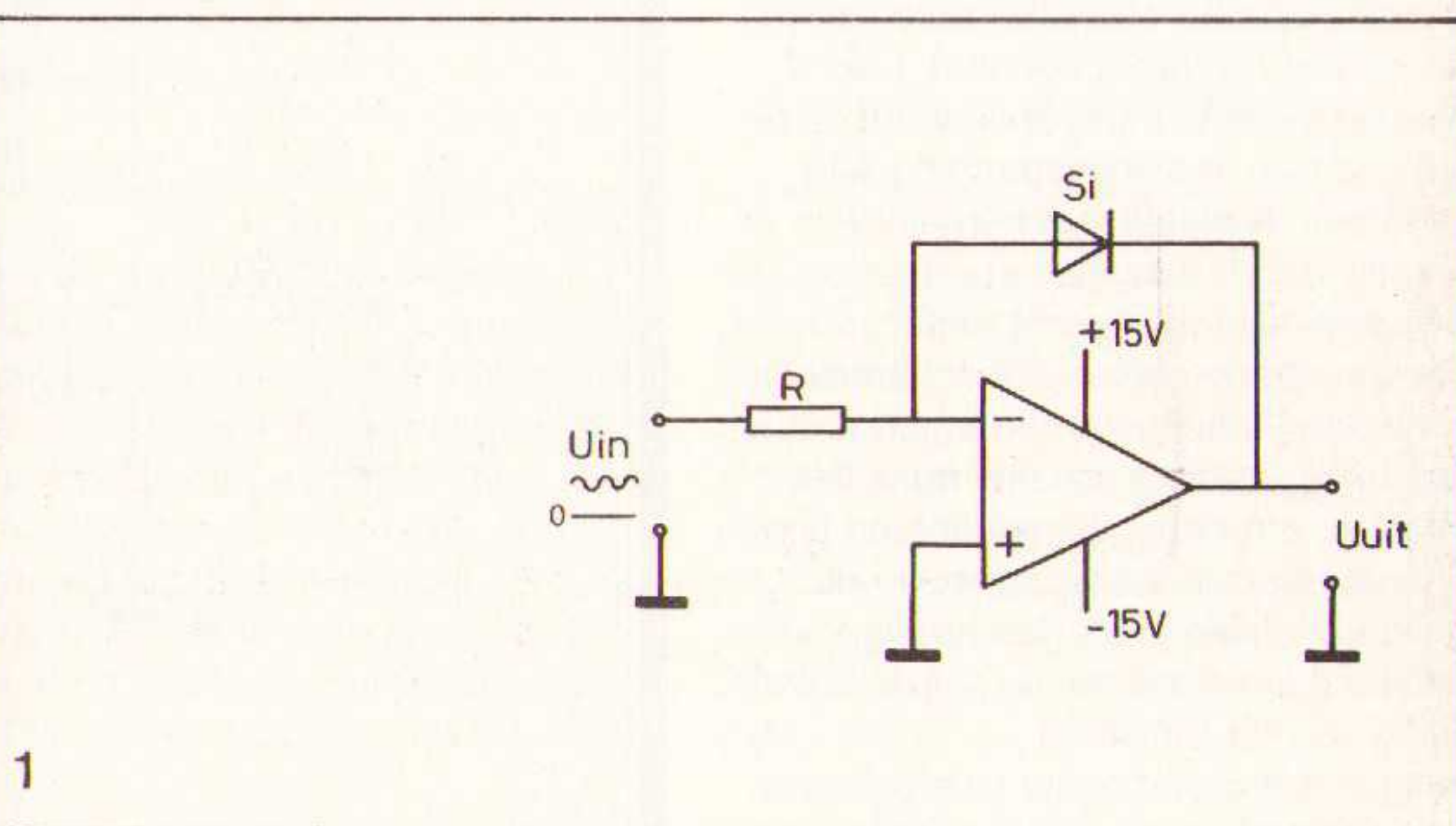
In de elektronica neemt de logaritme een belangrijke plaats in, er verschijnt geen publicatie of het woord 'decibel' (afgekort dB) komt er wel in voor. De wiskundige regels voor het rekenen met logaritme komen in het artikel "decibel" aan bod. Hier beperken we ons tot het geven van een grafiek waaruit blijkt wat voor een "maat" de logaritme eigenlijk is. Meestal wordt er in de elektronica met het grondgetal 10 gewerkt, alhoewel de natuurlijke logaritme (met als grondtal de e) ook voorkomt. Als we het vraagstuk 10 tot de macht x is gelijk aan 100 op willen lossen dan zal blijken dat x twee zal zijn. Evenzo zal 10 tot de macht x is gelijk aan 1.000.000 als antwoord zes opleveren (gelijk aan het aantal nullen). We kunnen nu ook schrijven: $10 \log 10^6 = 6$ of kortweg $\log 10^6 = 6$. Voor het rekenen met de logaritme verwijzen we naar de tabellen die bij het artikel „decibel” zijn gegeven.

Logaritmische versterker

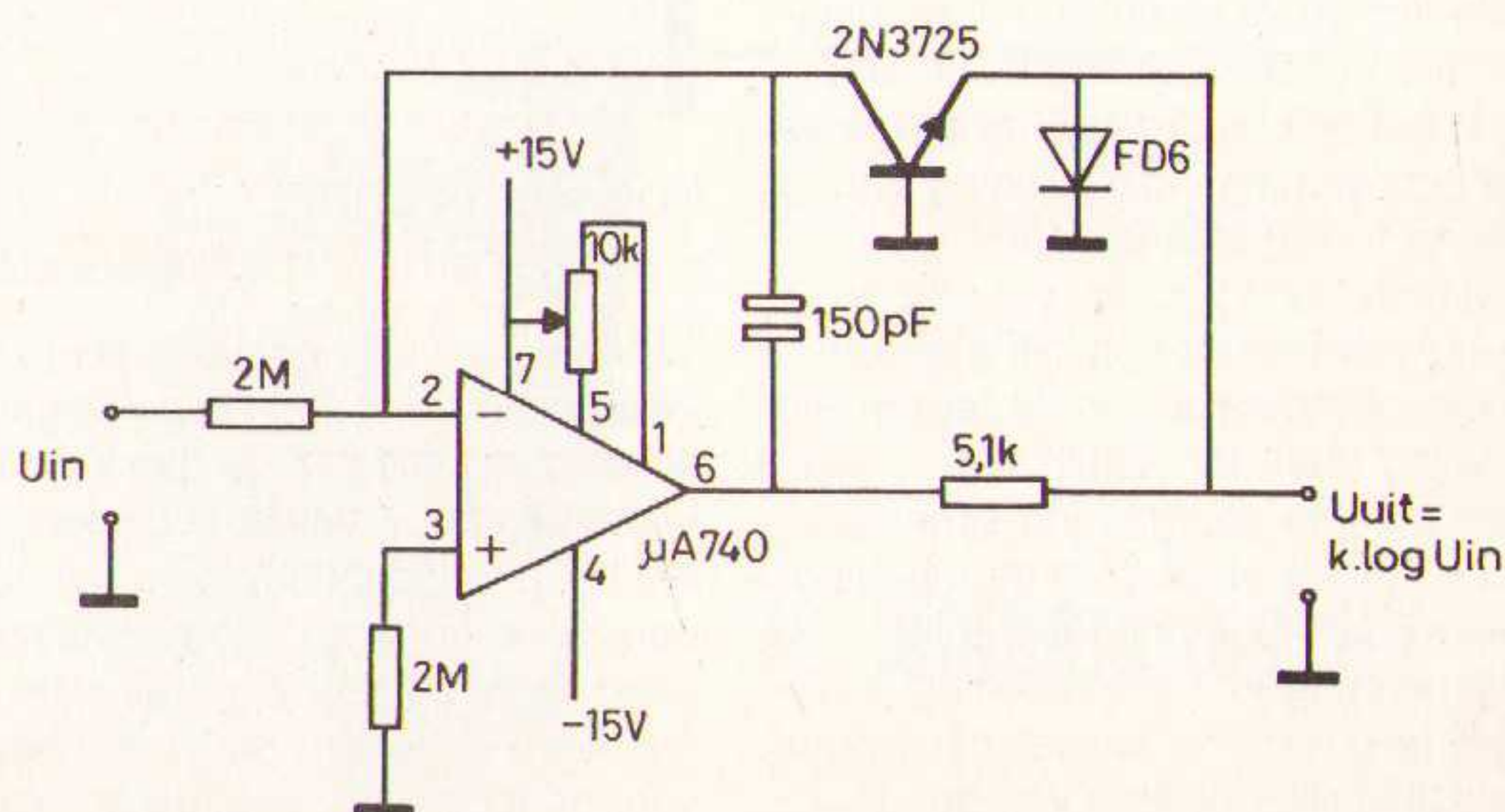
Een zeer eenvoudig schema van een logaritmische versterker is met een operationele versterker te bouwen. Deze heeft als voedingsbron meestal een positieve en een gelijke negatieve voedingsspanning nodig. Meestal wordt plus en min 12 of 15 gebruikt. In de tegenkoppeling is een diode opgenomen, het gevolg daarvan is dat de uitgangsspanning U_{uit} een logaritmische functie bezit van de ingangsspanning. Deze eenvoudige schakeling is gebaseerd op het gegeven dat een silicium diode bij verhoging van de spanning over de diode een steeds

sterker toenemende stroom tot gevolg heeft. We zien ook aan de schakeling dat de diode alleen voor positieve ingangsspanningen werkt. Voor negatieve

is de diode in sperrichting aangesloten. De temperatureigenschappen van deze schakeling zijn zeker niet goed te noemen. Zoals bekend



1



2

Figuur 3 IC Motorola MC1556G.

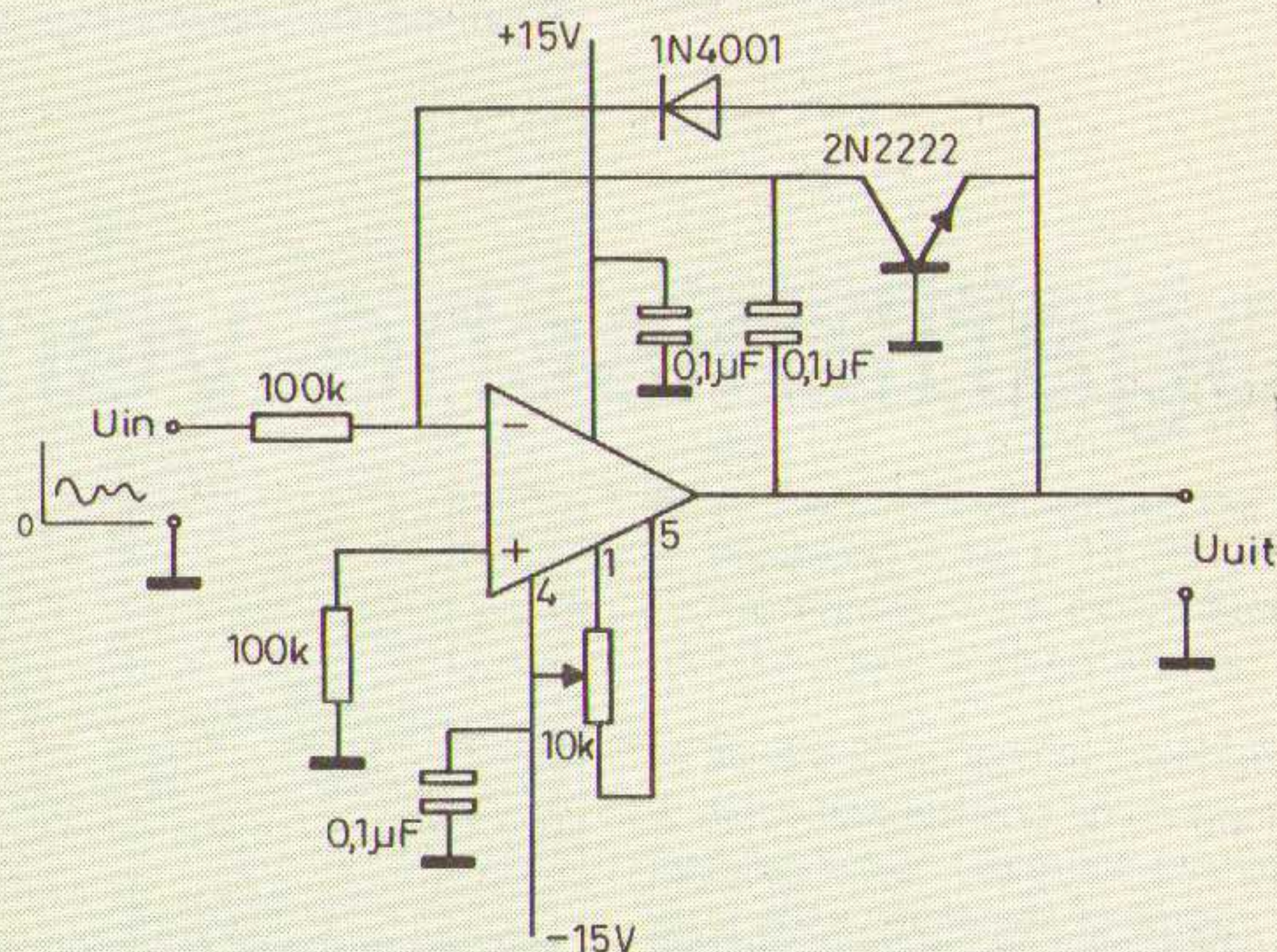
Figuur 4 Benaderd logaritmisch verloop.

wijzig de stroom door een diode nogal door verandering van de omgevingstemperatuur. Ook bij heel kleine spanningen zal de diode de gewenste logaritmische functie niet meer benaderen.

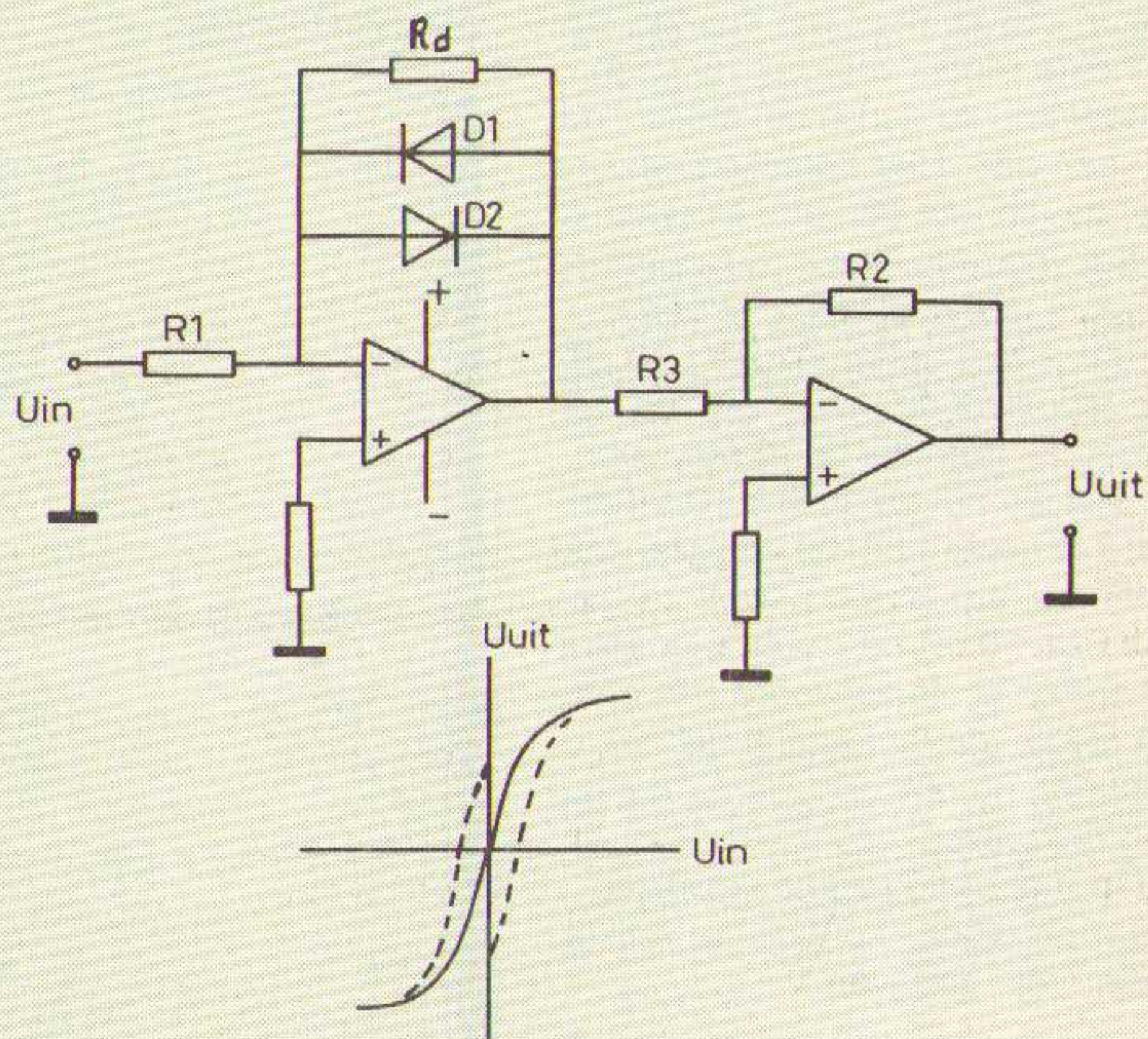
Logaritmische versterker schakelingen

Een schakeling die zich stabiel houdt dan de voorgaande is in fig. 2 getekend. De operationele versterker van het merk Fairchild bezit een zeer hoge ingangsimpedantie en er is geen externe frequentiecompensatie vereist. De offsetspanning kan door middel van een 10 Kohm potentiometer tussen de aansluitpunten 1 en 5 worden geregeld. De looper wordt op de plus van de voedingsspanning aangesloten. In plaats van een diode is er een transistor aangesloten. Deze zorgt ervoor dat de uitgangsspanning van deze versterker weer een logaritmische functie krijgt van de ingangsspanning. In deze schakeling is het mogelijk om de ingangsspanning bijna 5 decaden te laten wijzigen, de uitgangsspanning geeft dan de logaritme daarvan. De diode dient voor de beveiliging van de transistor.

In fig. 3 is een wat ouder type operationele versterker van het merk Motorola weergegeven. Net zoals bij de $\mu A740$ werd ook hier een operationele versterker gekozen die een lage biasstroom en offsetspanning bezit. Dat maakt het ook bij deze schakeling mogelijk om een ingangsspanning van millivolts toe te staan. De ingangsoffset wordt weer met een 10 Kohm potentiometer op nul afgeregeld. De condensator in de tegenkoppeling dient ter stabilisatie. Evenals bij de voorgaande schema's dient de diode ervoor om de transistor te beveiligen tegen negatieve ingangsspanningen. De schakeling is wederom geschikt voor wisselspanningen die positief ten opzichte van de massa zijn. Wat de temperatuurgevoeligheid betreft; in de schakeling met de $\mu A740$ werd een betere stabilisatie verkregen.



3



4

Logaritmische wisselspanningsversterker

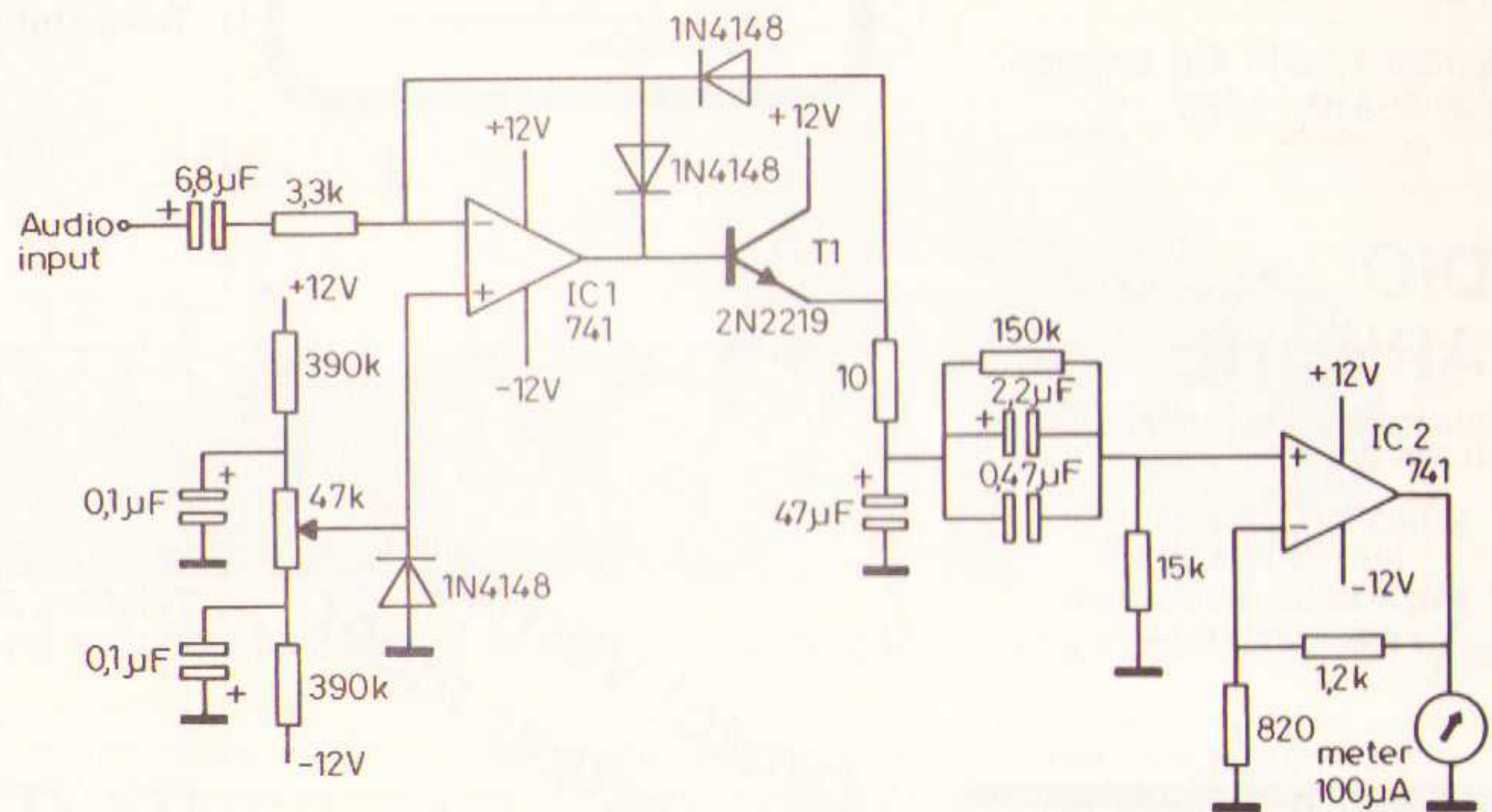
Willen we zowel negatieve als positieve spanning omzetten in een logaritmische spanningswaarde dan kan bijvoorbeeld fig. 4 uitkomst bieden. Als de ingangsspanning de nul nadert dan zal de uitgang de logaritme niet zo goed meer volgen. Eigenlijk rond de nul, want er zorgen nu twee dioden voor de logaritme, wijkt de grafiek nogal af. In fig. 4 is dit gestippeld aangegeven.

Door het toepassen van een

weerstand parallel over die twee dioden wordt dit gebied rechter getrokken (zie de vol aangegeven lijn rond de nul).

Deze schakeling kan bijvoorbeeld dienen om een audiosignaal aan de ingang sterk te begrenzen. Bij zenders kan zo'n schakeling uitkomst bieden bij sterk wisselende audiosignaalsterkten. Er kan dan niet worden overgemoduleerd. De verstaanbaarheid wordt daardoor groter. Ook kan worden gekozen voor een meer of minder logaritmische werking van de schakeling door de weerstand parallel

Figuur 5 IC1: 741 OpAmp. IC2: 741 OpAmp. T1: 2N2219.



5

over de twee dioden kleiner te kiezen. Deze schakeling bezit geen compensatie tegen temperatuurvariaties.

Decibelmeter voor versterker, cassette- of bandrecorder

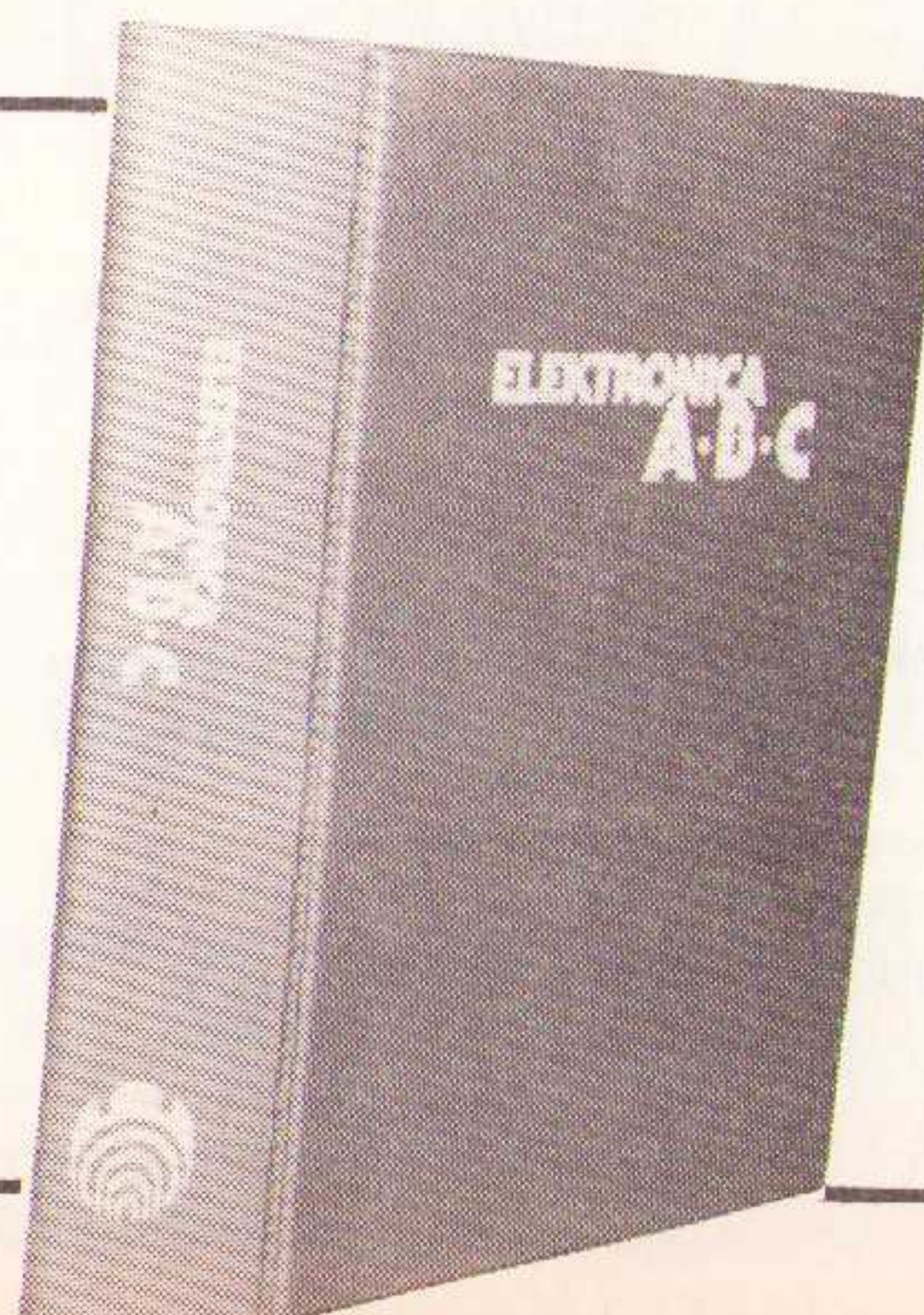
Na de bespreking van enkele logaritmische versterkers bijgaand een be-

proefd schema dat zeer nauwkeurig werkt voor wisselspanningen (max. 15 V top-top) met frequenties van 40 tot ca. 20 kHz. Indien de logaritmische versterker op een eindversterker moet worden aangesloten dan kan een spanningsdeling door middel van weerstanden worden toegepast. De uitgang van een voorversterker kan rechtstreeks met deze schakeling wor-

den verbonden. Een universele 100 µA meter dient er voor om de decibelwaarden af te lezen. De schaal van de meter kan aan de hand van opgemeten waarden zelf worden gemaakt. De diode in de plusingang dient ter compensatie van eventuele temperatuurwisselingen. Voor de transistor 2N2219 mag geen BC type worden gekozen!

Verzamelband

In 1983 zijn weer 11 nummers van Elektronica ABC verschenen, die het waard zijn om bewaard te worden. U kunt ze natuurlijk op een stapeltje in de kast leggen, maar het is natuurlijk veel fraaier om zo'n handige verzamelband te gebruiken. Naast de 11 nummers die u in de band kwijt

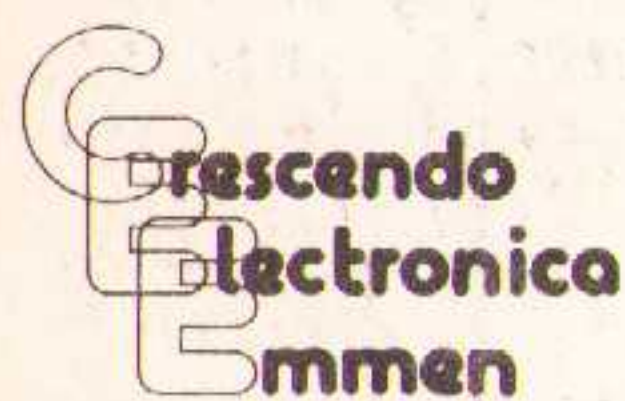


kunt, kan er ook een inhoudsopgave voor heel 1983 in.

Bestelnummer	020.003
Prijs	12.50
Porto	4.25

De Muiderkring BV

Postbus 10
1400 AA Bussum
02159-31851



Voor al uw kleine en grote electronica wensen!

Hoofdstraat 7 7811 EA Emmen
Telefoon 05910-13580



elektronica componenten
service onderdelen
meetinstrumenten
bouwpakketten
hobby computers

Arnhem, Jansbuitensingel 2,
tel. 085-454518

RADIO ELCO

Laat 166
Alkmaar
Telefoon 072-116123

RADIO OKAPHONE

Oude Ebbingestraat 60/Groningen
Telefoon 050-126819

AMROH - MUIDERKRING
PHILIPSDEALER
AMTRON-bouwpakketten
POLYKIT-dealer



**Omzet verhogen
adverteer meer**



ELECTRONICA CENTRUM ZAANSTAD B.V.

Warmoesstraat 15, Wormerveer
Telefoon 075-282941



ELEKTRONIKA

Nieuwstraat 3
Wageningen
Telefoon 08370-12444

ZOUTMAN ELECTRONICS

Vraag onze gratis prijskrant!

Hoofdstraat 122
Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720-75858

ELEKTRONICA SHOP

Alle onderdelen - meettoestellen - technische
boeken - TDK - bouwdozen Velleman +
Opperman - computers - beveiliging - Hifi radio
TV

Maandag voormiddag gesloten
Zondag voormiddag open van 10.00 tot 12.00
uur

Rijksweg 406 - 3650 DILSEN
Tel. 011-755254 - België
Steeds weer tot uw dienst



Electronica componenten - Meet- en regelapparatuur -
Ontvang- en zendinstallaties - Antennes -
Zelfbouwpakketten.
OOK VOOR TELETEKST-ZELFBOUW!
Bakkummerstraat 50, Castricum. Tel. 02518-54638



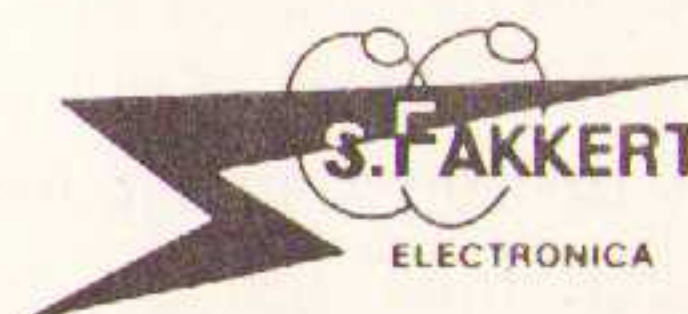
Jan Ligthartstraat 59/61
3083 AL Rotterdam
Telefoon 010-854213

RITON ELEKTRONIKA

Binnenweg 197
Heemstede
Telefoon 023-282573

Radio Beurs

Karnemelkstraat 10
Breda
Telefoon 076-133772



Thomas á Kempisstraat 126
Zwolle
Telefoon 05200-32357



I.L.P. RINGKERNTRAFO'S

De moderne I.L.P.-ringkerntrafo's bieden veel voordelen t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket types:

1. **GEWICHT IS DE HELFT.** Het chassis wordt minder zwaar belast en draagbare apparatuur wordt veel lichter.
2. **HOOGTE IS DE HELFT.** De kasthoogte kan nu minder worden, dus goedkopere kast. Kompakte samenbouw is mogelijk.
3. **MAGNETISCH STROOVELD VEEL KLEINER.** Hierdoor veel minder brominductie naar bijv. voorversterkers.
4. **NULLASTSTROOM ZEER LAAG.** Met I.L.P.-ringkerntrafo's is deze ca. 10x zo klein, dus minder energieverstopping.
5. **SNEL TE MONTEREN.** Er is slechts 1 centraal gat nodig. Meegeleverd worden 3 ringen en een lange bout.
6. **LAGE TEMPERATUUR** door groot wikkeldraad-oppervlak en hoogwaardig kernmateriaal.
7. **VEEL STANDAARD** types, dus snel te leveren en goedkoper dan speciaal gemaakte.
8. **MINDER BROMGELUID.** Er is geen luchtspleet en er zijn geen blikplaatjes die kunnen trillen.
9. **HOGHE BETROUWBAARHEID.** I.L.P. gebruikt wikkeldraad en isolatie van zeer hoge kwaliteit, isolatielaag voor 4000V.
10. **LAGE PRIJZEN.** Veel pluspunten met I.L.P.-ringkerntrafo's en toch is de prijs vaak **niet** hoger dan van gewone trafo's!

NIET DUUR, WEL BETER: RINGKERNTRAFO'S VAN I.L.P.

15VA f 44,-	30VA f 48,-	50VA f 57,-	80VA f 62,-	120VA f 67,-	160VA f 77,-	225VA f 89,-	300VA f 99,-	500VA f 132,-	625VA f 161,-
Ø5,8x3cm	Ø7x3cm	Ø8x3,5cm	Ø9x3cm	Ø9x4cm	Ø11x4cm	Ø11x4,5cm	Ø11x5cm	Ø14x6cm	Ø14x7cm
2x 6V1,25A	2x 6V2,5A	2x 6V4,2A	2x 6V6,6A	2x 6V10A	2x 9V8,9A	2x 12V9,4A	2x 15V10A	2x 25V10A	2x 30V10,4A
2x 9V0,83A	2x 9V1,7A	2x 9V2,8A	2x 9V4,4A	2x 9V6,7A	2x 12V6,7A	2x 15V7,5A	2x 18V8,3A	2x 30V8,3A	2x 35V8,9A
2x 12V0,63A	2x 12V1,3A	2x 12V2,1A	2x 12V3,3A	2x 12V5,0A	2x 15V5,3A	2x 18V6,3A	2x 22V6,8A	2x 35V7,1A	2x 40V7,8A
2x 15V0,50A	2x 15V1,0A	2x 15V1,7A	2x 15V2,7A	2x 15V4,0A	2x 18V4,4A	2x 22V5,1A	2x 25V6,0A	2x 40V6,3A	2x 45V6,9A
2x 18V0,42A	2x 18V0,8A	2x 18V1,4A	2x 18V2,2A	2x 18V3,3A	2x 22V3,6A	2x 25V4,5A	2x 30V5,0A	2x 45V5,6A	2x 50V6,3A
2x 22V0,34A	2x 22V0,7A	2x 22V1,1A	2x 22V1,8A	2x 22V2,7A	2x 25V3,2A	2x 30V3,8A	2x 35V4,3A	2x 50V5,0A	2x 55V5,7A
2x 25V0,30A	2x 25V0,6A	2x 25V1,0A	2x 25V1,6A	2x 25V2,4A	2x 30V2,7A	2x 35V3,2A	2x 40V3,8A	2x 55V4,6A	2x 15V of 18V of
2x 30V0,25A	2x 30V0,5A	2x 30V0,8A	2x 30V1,3A	2x 30V2,0A	2x 35V2,3A	2x 40V2,8A	2x 45V3,3A	2x 110V2,3A	22V of 25V
		2x 110V0,23A		2x 35V1,7A	2x 40V2,0A	2x 45V2,5A	2x 50V3,0A	2x 12V of 15V of	f 177,-
				2x 110V0,55A		2x 110V1,0A	2x 12V f 116,-	17V of 18V of	
								22V f 148,-	

Alle zijn uit voorraad leverbaar. Primair 220V. Secundair 2 gescheiden wikkelingen, bij serieschakeling ontstaat dubbele spanning bij opgegeven stroom, bij parallelschakeling ontstaat enkele spanning bij dubbele stroom. Nu ook leverbaar: voedingstrafo's voor microcomputers en trafo's van 750 en 1000VA.

VERKRIJGBAAR BIJ: Arja Groningen, Blom Sneek, Klaver Wolvega, Baas Assen, Elektron. Hobby Centrum Emmen, Doeve/Couwenberg Hoogeveen, Beute Steenwijk, Fakkert Zwolle, Nijhuis Zwolle/Enschede/Hengelo/Almelo, Schildkamp Hengelo, Rodel Delden, van Schoor Deventer, van Essen Apeldoorn, Toca Lochem, Hobby Elektr. Doetinchem, Visscher Varsseveld, Te Kaat/Radio Piet/Hupra Arnhem, Technica Nijmegen, Eylander Ede, van Hove/Hupra Veenendaal, Display Utrecht en Haarlem, de Wild Amersfoort, Gooiland/H & G Hilversum, Velt Bussum, Micron Electronics en BRM Lelystad, Rotor/Asian Electronics/electronica 2000 Amsterdam, van Dijken Amstelveen, Kleinhout Haarlem, Riton Heemstede, Radio IJmond IJmuiden, Tiekens Castricum, Elektron. Centrum Zaanstad Wormerveer, Daalmeyer Purmerend, Elco Alkmaar, Elektron Alkmaar, Jonker Hoorn, Hobby Rama Den Helder, Kok/De Groot Leiden, SCS Zoeterwoude, Zoutman Alphen aan de Rijn, Radio Shack/Digiprop Gouda, Stuut en Bruin/Westerveld Den Haag, Goris/H.E.C. Delft, v.d. Bend Vlaardingen en Schiedam, DCS/v. Embden/Radio B.B./DIL Elektr. Rotterdam, de Boer Dordrecht, Sijpe Vlissingen, Leo/Willemsen Goes, Rein de Jong, Bergen op Zoom, Be-Handy Roosendaal, Cohen Breda, Piet Kennis Tilburg, Segment Tilburg, Dijkhuizen, Bostel, Bergsoft Zaltbommel, Mulders/Ben van Dijk/de Boer Den Bosch, Elektron/Ben van Dijk Oss, Mill Elektronica Mill, Rutten Cuyk, v. Aalst Veghel, de Boer Eindhoven, de Boer/Westerhof Helmond, Elektr. Hobby Shop Venray, Baur Venlo, Electronic Equipment Weert, Dings Nederweert, Popular Electr. Roermond, Boessen Geleen, Giel Braun Schaesberg, Regenboog Heerlen, Regenboog Maastricht/Sittard, Telectronic Valkenburg

Tevens te bestellen bij **RODEL** Geluidstechniek b.v. Alles is in voorraad. Alle prijzen zijn INCL. BTW

RODEL
GELUIDSTECHNIEK

I.L.P. IMPORTEUR VOOR NEDERLAND
STEINWEGSTRAAT 37
7491 KJ DELDEN, TEL. 05407 - 20 24

Leren wat **elektronica** is en wat je ermee kunt doen...

De schriftelijke cursus **Elektronica (basis-kennis)*** is een gloed-nieuwe cursus. Bestemd voor mensen die nog niets van elektronica weten.

Voor mensen van elke leeftijd en van ieder opleidingsniveau.

Elektronica leert in twaalf lessen (één per maand) wat elektronica is en wat men er mee kan doen. Vooral ook wat men er zelf mee kan doen. Daarom leert men naast theorie ook praktijk: **tijdens de cursus bouwt men een versterker, waarvan de onderdelen met de lessen worden mee-geleverd.**

Wie de elektronica wil leren begrijpen om de vakliteratuur te kunnen volgen krijgt in de cursus voldoende kennis aangedragen om toegang te krijgen tot boeken en tijdschriften, die hem nu nog 'boven de pet' gaan. Wie een boeiende vrijetijds-

besteding zoekt kan via de cursus **Elektronica** doordringen in een wereld met enorme mogelijkheden. Iedere les is voorzien van een vragenlijst, die moet worden beantwoord en ingezonden. Onze docenten willen namelijk wél weten of u de stof hebt begrepen. Overigens mag de cursist op zijn beurt schriftelijke vragen stellen aan de cursusleiding.

Elektronica is beslist geen moeilijke materie. Maar wél een ingewikkelde. De cursus 'Elektronica' wil mensen, die nog niets van elektronica begrijpen in twaalf overzichtelijke lessen 'wijs' maken. 'Elektronica' opent de poorten naar een fascinerende hobby.

Vraag **vandaag nog** documentatie aan!

BON voor méér informatie

Stuur mij (gratis) nadere documentatie over:

Elektronica (basis-kennis) *)

*) is in de plaats gekomen van de vroegere cursus Radiotechniek

Naam: _____

Adres: _____

Woonplaats: _____

In open enveloppe
zonder postzegel
sturen aan:
Uitgeverij
De Muiderkring bv
Antwoordnummer 224
1400 VB Bussum