

Hfl. 4,25 Bfr. 30

84|1

MAANDELAAD VOOR
AUDIO
BOUWONTWERPEN
COMPUTERS

Telefoonversterker

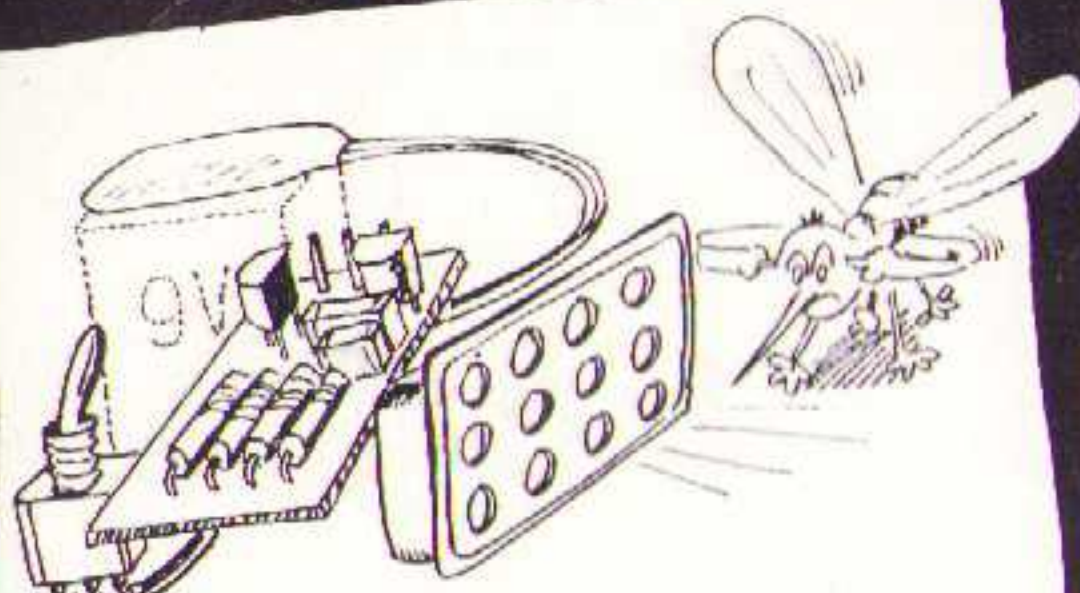
Antenneversterker

ELKTRONIC AB

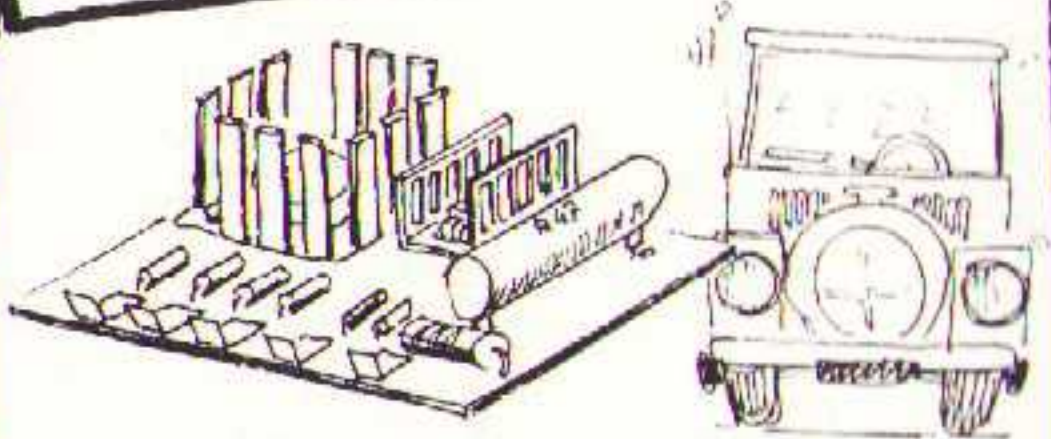


DE BOER

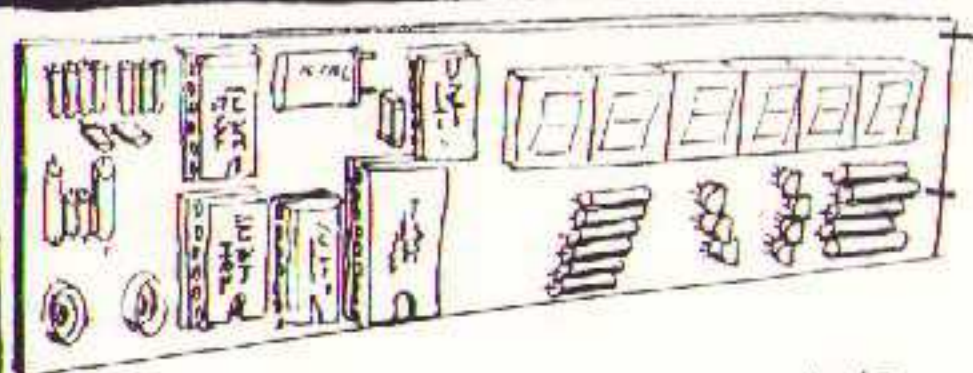
WENST U EEN VOORSPOEDIG 1984



390001 Muggenverjager
Een eenvoudig doch goed werkend stuk-
ken elektronica waarmee tevens nog heel
wat ge-experimenteerd kan worden waar
het echt gaat om muggenverjagen!
Met echt kristal-element en batterij-
houder kost het pakket..... f 16,95

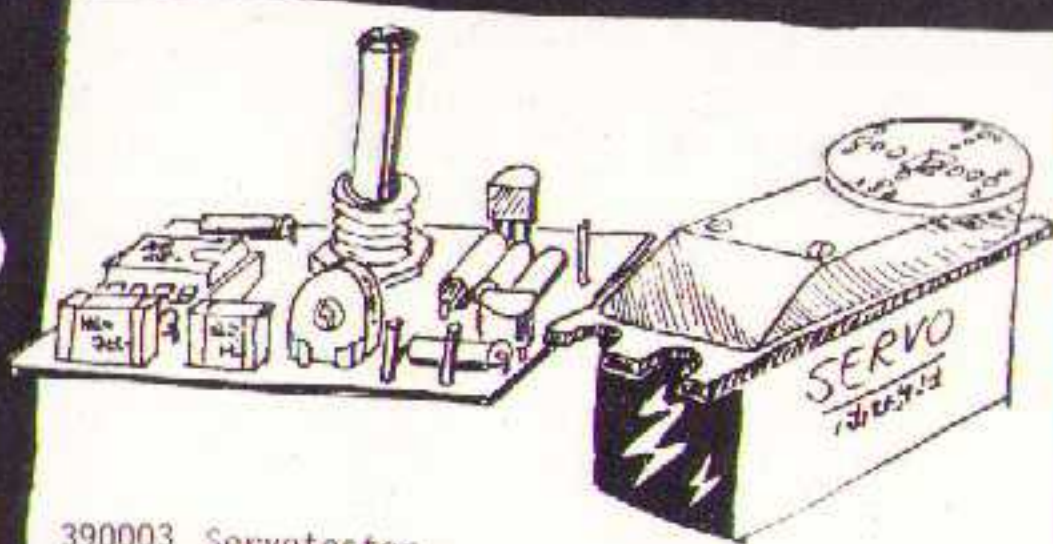


390005 Auto-ontsteking met transistor
Onze auto, met name de ontsteking en
en de akku hebben een hekel aan vocht en
kou. Met behulp van wat elektronica
kunt u de ontsteking gemakkelijk elek-
tronisch maken, waardoor vocht en kou
een stuk minder vat krijgen op de werking.
Bovendien wordt het rendement beter, komt
er schoner gas uit de uitlaat en loopt
de auto doormaats wat harder. De ont-
steking is geschikt voor motoren met
een maximum toerental van ca. 6000.
Pakket bevat koelplaat..... f 35,95

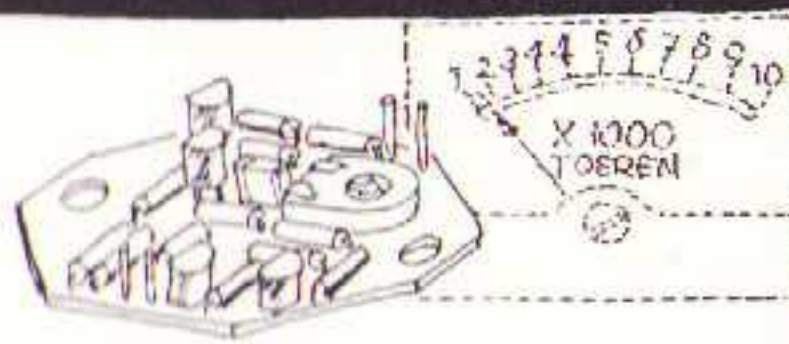


390007 Frekwentieteller 10 Hz tot 1 Mega Hertz
Een precisieteller met een bereik van
10 Hz tot 1 Mega-Hz. en een nauwkeurigheid
van 0,01% (onafgezegd!) De gevoelig-
heid van de teller is dan toch nog 20
mV bij een ingangsimpedantie van 1 Mega-
ohm. De teller werkt op een spanning van
9 tot 15 volt en verbruikt ongeveer
300mA, zodat ie zonder problemen gevoed
kan worden uit een lichtnetadapter.
Eventueel nog uit batterijen.
Dit zeer mooie bouw pakket kost..... f 149,00

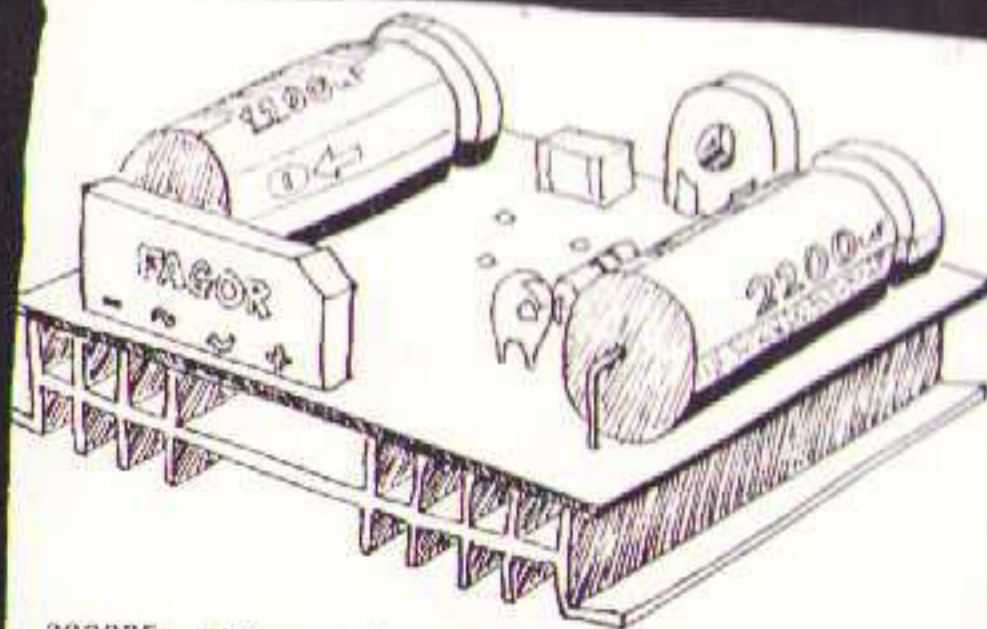
390027 Universele vermogensregelaar
Wilt u de lampen in huis dimmen, een
motortje langzamer laten lopen? Eenvoudig
op te lossen met dit universeel bouw-
pakket. Regelt bij 220 volt maximaal
600 Watt zonder verdere voorzieningen,
maar is simpel uit te breiden tot 2000 W.
Eenvoudig en goed voor..... f 21,00



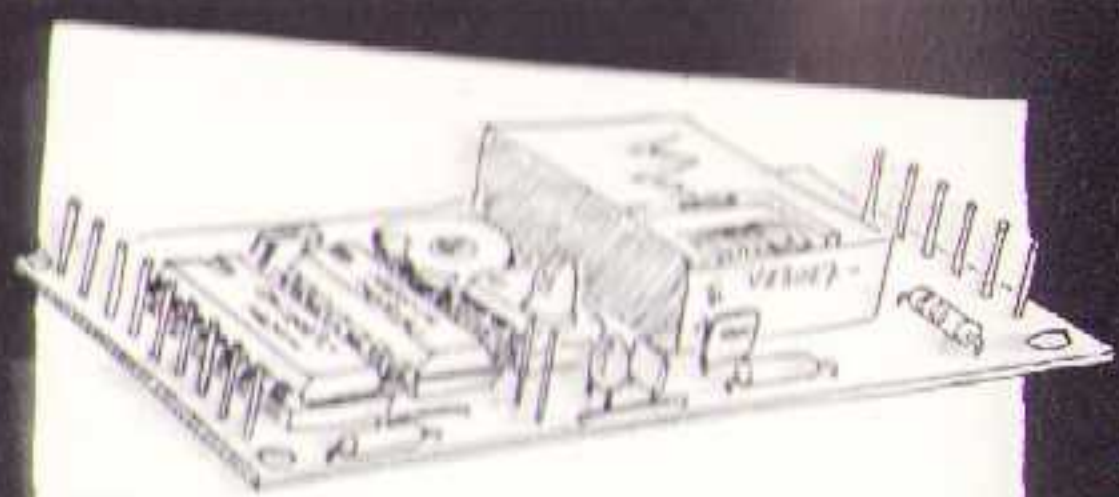
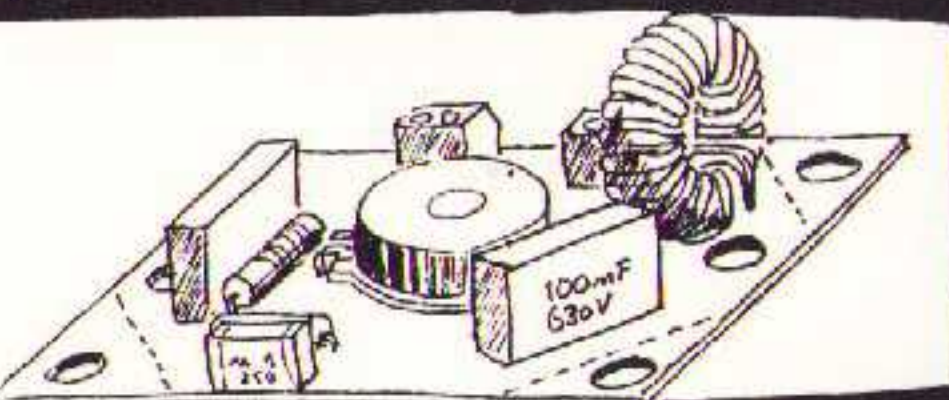
390003 Servotester
Een veel toegepast onderdeel in de mo-
delbouw is de servo, de stuurmotor.
Om zo'n ding te kunnen testen en tevens
de besturing uit te proberen zonder zen-
der en ontvanger in te schakelen werd
deze tester ontworpen. Eenvoudig van op-
zet, zodat ook de niet elektronika-ge-
oriënteerde modelbouwer dit pakket met
succes kan bouwen. Kost..... f 20,20



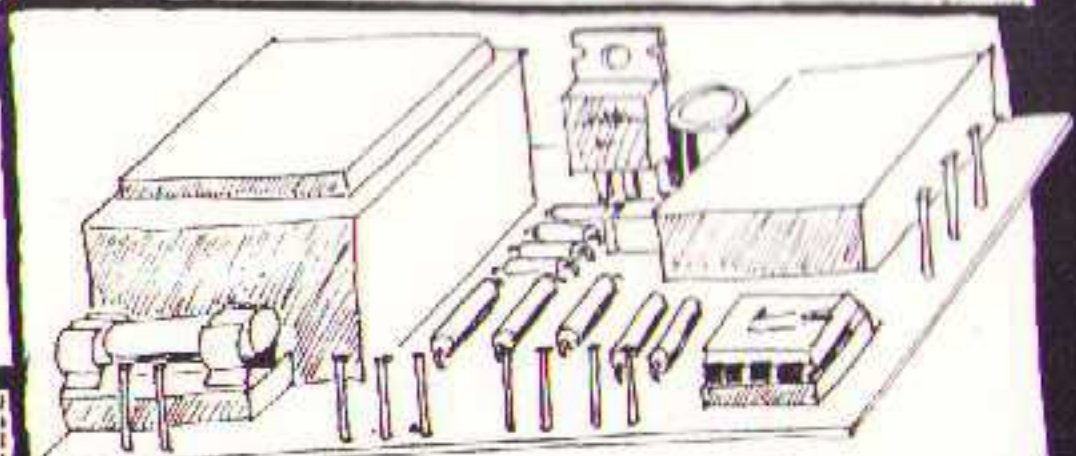
390023 Toerenteller (voor analoge mA meter)
Universele toerenteller voor auto's
met 1 tot 12 cylinders, 2 of 4 takt.
De toerenteller werkt in een auto met
konventionele ontsteking of voorzien
van transistor/thyristor-ontsteking.
Dok + of - aan massa is geen probleem
(Alleen wel 12 volt) De nauwkeurigheid
na afregelen bedraagt ca. 1%. Akku-
spanning, omgevingstemperatuur en kon-
taktendruk hebben geen invloed op de
nauwkeurigheid. Zonder meter..... f 14,10



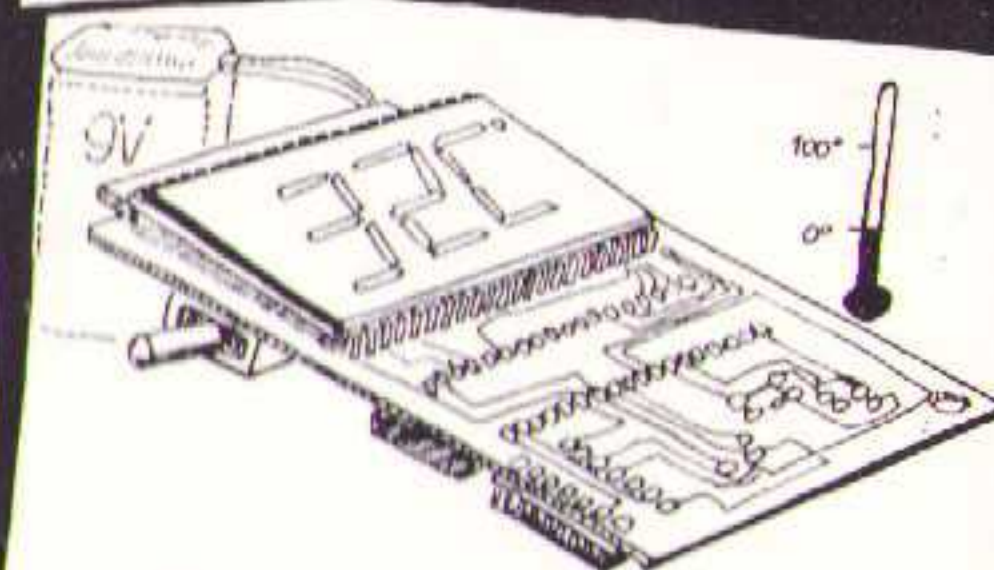
390025 Universele regelbare 5 Ampere voeding
Snel en eenvoudig te bouwen, doch deg-
lijk en goed van kwaliteit is dit bouw-
pakket. De voeding kan maximaal 5 Amp.
stroom leveren en is regelbaar van 5
tot 25 volt. Pakket bevat print, alle
elektronische onderdelen en koelplaat.
Het bouwsetje kost..... f 76,15



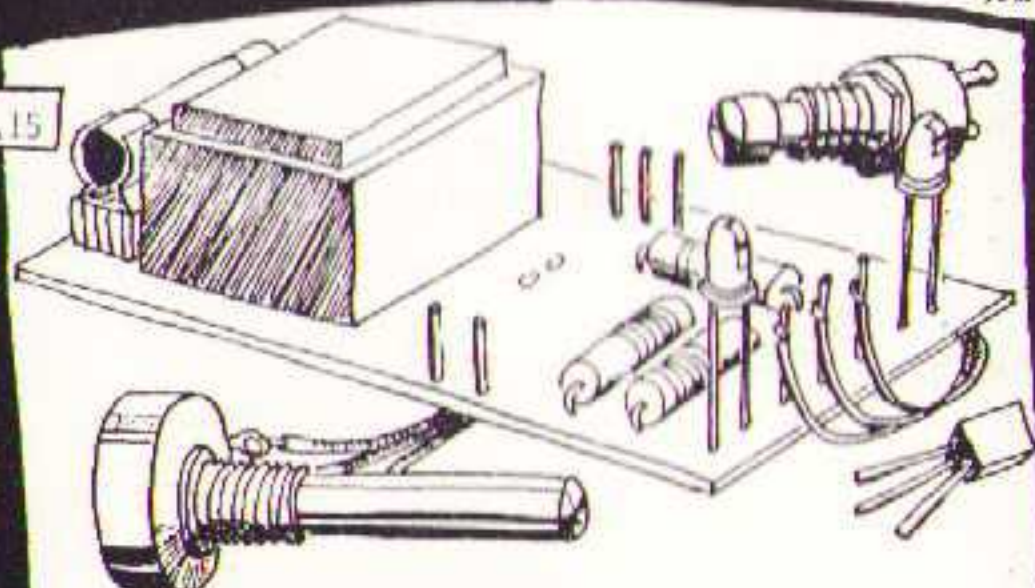
390009 Timer
Een universeel bruikbare timer die voor veel
toepassingen kan worden gebruikt. De timer
kan tijden schakelen van enkele seconden tot
ca. 100 uur. Mogelijkheid aanwezig om herhaald
te schakelen (automatisch). De timer kan op
diverse manieren geset worden: negatieve of
positieve puls, maak- of verbreektcontact.
Bouw pakket werkt op ongeveer 12 volt en wordt
geleverd met print, alle elektronische kom-
ponenten en relais. Ook printpennen, IC-voeten
montagedraad en soldeertin zijn bijgevoegd als-
mede een uitgebreide bouwbeschrijving zodat
iedereen dit pakket kan bouwen.
Met relais kost het bouw pakket..... f 31,45



390011 Kamertermostaat met dubbele voeler
Een elektronische kamertermostaat die de be-
staande mechanische termostaat kan vervangen.
De mogelijkheid bestaat om op twee plaatsen
de temperatuur te meten waarbij de invloed
van de ene op de andere regelbaar instelbaar
is. Tevens wordt met een LED aangegeven of de
termostaat ingeschakeld is en met een tweede
LED of de gehele installatie ingeschakeld
is. De hysteresis (temperatuurverschil
tussen in- en uitschakelen) is instelbaar.
Pakket bevat print, trafo, relais, alle elek-
tronische onderdelen, potmeter, netsnoer
montagedraad, printpennen en soldeertin.
De prijs..... f 59,95



390019 Digitale thermometer met LCD display
Vele honderden gingen u reeds voor met
de bouw van deze precisie-thermometer.
Het bereik loopt van -50 graden tot
+150 graden Celsius en de nauwkeurig-
heid is beter dan 1%. In het gebied van
0 tot 40 graden zelfs beter als 0,1%.
Aflazing geschied op een display in
LCD-uitvoering. Bouw pakket bevat print
en alle elektronische componenten
doch geen kast en kost..... f 99,95



390021 Handige transistortester
Een eenvoudige doch uiterst doeltref-
fende transistortester die test of een
transistor inwendig sluiting vertoont,
een onderbreking heeft, of het een NPN
dan wel PNP transistor is en globaal of
ie nog versterkt. Met trafo kost
dit pakketje..... f 27,70

BESTEL-INFORMATIE

ONDER REMBOURS: Bel 040-448229 of schrijf een kaartje aan De Boer Elektronika BV, afdeling
postorders, Postbus 680, 5600 AR Eindhoven. f 9,00 verzendkosten.

VOORUITBETALING: Per brief met getekende eurocheque of girobetaalkaart of op gironummer
2155669, of op banknummer 150048394 RaBo Eindhoven. f 5,00 verzendkosten.
Minimim orderbedrag is f. 35,00

OPENINGSTIJDEN DE BOER ELEKTRONIKA FILIALEN:

Winkels zijn op de gebruikelijke tijden open (09.00 - 18.00 uur) uitgezonderd:

Maandag: Winkel in Helmond, Utrecht, Den Bosch en Dordrecht gesloten

Winkel in Eindhoven geopend van 13.00 - 18.00 uur.

Koopavond: In Dordrecht en Utrecht op donderdagavond van 18.00 tot 21.00 uur.

In Eindhoven, Den Bosch en Helmond op vrijdagavond 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
geschied volgens onze verkoopvoorwaarden, gedeponeerd bij de Kamer van Koophandel
onder nummer 33805 te Eindhoven.

de boer elektronika

AFDELING POSTORDERS EINDHOVEN 040 - 448229

KLEINE BERG 39-41, 5611 JS EINDHOVEN 040-448827

ZUID KONINGINNEWAL 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 denkende
telefoonbel met daarop geplaatst
een van de nieuwste
telefoon toestellen. Op de
achtergrond ziet u een van de
modernste centrales, de TBX,
die geen bewegende delen meer
heeft en volledig elektronisch de
juiste verbindingen maakt tussen
de abonnees.
Opname gemaakt bij Philips
Telecommunicatie Industrie te
Hoorn.

Foto: Aaldrik van Utteren



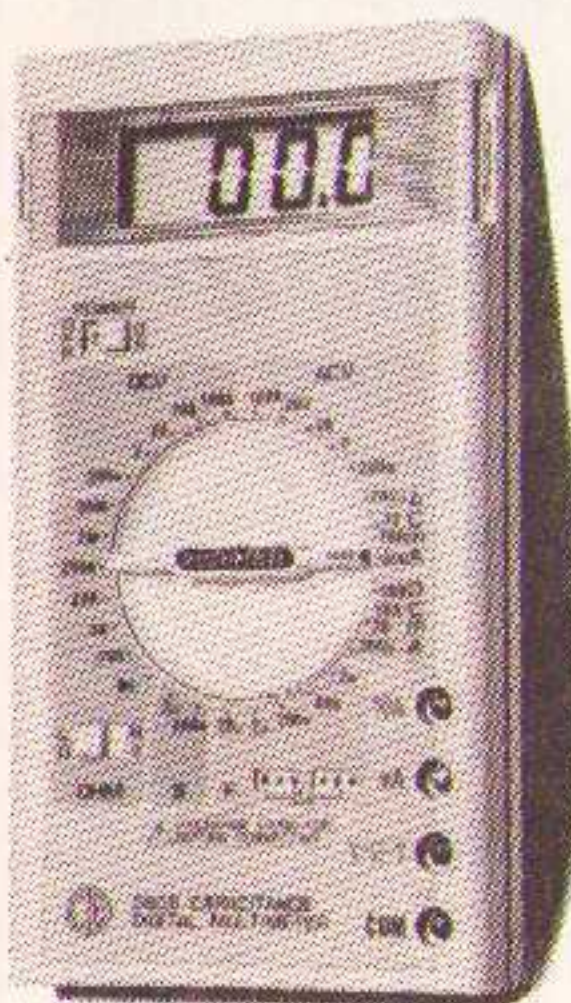
Inhoud

6e Jaargang no. 60
januari 1984

Telefoonbelversterker	3
Universeel Mengpaneel	10
Antenneversterker	15
Constate stroombronnen	17
Frequentiedelers	23
CMOS-Trainer	27
Metten en wat je daarvan moet weten	33
HiFi IV	37
Laagfrequent signaalgenerator	45
Weet je nog	47
Knipperautomaat voor feestverlichting	48
Ontwerpen van geïntegreerde schakelingen levert problemen	49
Netleiding detector	51
Boekbespreking	52
Transistorontvanger op zonne-energie	53
Telefoonadapter	55

*De redactie wenst
haar lezers
prettige feestdagen en
een voorspoedig 1984*

Digitale Multimeters - met Siemens en HFE of capaciteitsmeting standaard



5605 f 187,-
5805 f 199,-

Meer functies, meer eigenschappen.

- **Capaciteitsmeting**
1 pF tot 20 μ F meetbereik, 400 Hz testsignaal, testniveau is 50 mV eff.
- **Transistor hFE test.**
0-1000 hFE waarden, PNP of NPN transistoren (test conditie: basisstroom DC 10 μ VCE:2,8 V.)
- **Hi/Lo Ohm en diode test.**
Lo-power Ohmbereiken maken siliciumjuncties niet geleidend, waardoor metingen in de schakeling mogelijk zijn; Hi-power Ohmbereiken maken gebruik van een meetspanning, die hoog genoeg is om siliciumjuncties geleidend te maken, waardoor een "diode test" kan worden uitgevoerd.
- **10 A stroommeting.**
Al onze DMM's kunnen gelijk- en wisselstromen meten tot 10 A.
- **Geleiding.**
Met de 5000 serie kunnen geleidingsmetingen (S) worden uitgevoerd, waardoor zeer hoge weerstanden (tot 10.000 MegOhm) gemeten kunnen worden.

Model		5605	5805
DC Spanning	Maximum Resolutie	100 μ V	100 μ V
	Maximum Spanning	1000 V	1000 V
	Basis Nauwkeurigheid	0,5%	0,5%
AC Spanning	Maximum Resolutie	100 μ V	100 μ V
	Maximum Spanning	1000 V	1000 V
	Basis Nauwkeurigheid	1%	1%
DC Stroom	Maximum Resolutie	0,1 μ A	0,1 μ A
	Maximum Stroom	10 A	10 A
	Basis Nauwkeurigheid	0,5%	0,5%
AC Stroom	Maximum Resolutie	0,1 μ A	0,1 μ A
	Maximum Stroom	10 A	10 A
	Basis Nauwkeurigheid	0,5%	0,5%
Weerstand	Mogelijkheden	Hi/LO	Hi/LO
	Maximum Resolutie	100 MOhm	100 MOhm
	Maximum Weerstand	20 MOhm	20 MOhm
Capaciteit	Maximum Resolutie	—	1 pF
	Maximum Uitlezing	—	20 μ F
	Basis Nauwkeurigheid	—	1,5%
Geleiding	Maximum Resolutie	0,1 nS	0,1 nS
	Maximum Uitlezing	2 μ S	2 μ S
	Basis Nauwkeurigheid	1,5%	1,5%
hFE Test	hFE Waarden	0-1000	—
	Test Conditie	10 μ A, 2,8 V	—
Diode Test	Test Conditie	1 mA	1 mA



Zelfbouw signaalgever NL 5105

Voor het snel lokaliseren van fouten („doorfluiten“) in laagfrequent versterkers en AM-ontvangers tot circa 30 MHz.

van 27,50 **NU 17,50**

Zelfbouw signaalvolger NL 5110

Een nuttig hulpmiddel voor het lokaliseren van fouten in ontvangers en versterkers. Frequentiegebied 10 Hz ... 50 MHz. Met oortelefoon

van 37,50 **NU 20,-**

Praktisch hulpmiddel mag bij geen enkele werkplaats of doe het zelve ontbreken.

Nu voor de ongelooflijk lage prijs van

NL 5105 f 17,50
NL 5110 f 20,00

Set compleet

NL 5105 + NL5110

f 33,50

Al meer dan 40 jaar dé onderdelenzaak van Utrecht!

met service, gratis advies en begeleiding voor al uw elektronikaproblemen = de meedenkzaak =

NIEUW
in ons
programma

Meteor tellers



De tellers hebben een ongekende prijs/kwaliteit verhouding. ● De tellers zijn voorzien van een 8 digit LED uitlezing (13 mm hoog) ● Ze hebben een kristal gestuurde tijdbasis ● De poorttijd is omschakelbaar: 0,1 sec., 1 sec. en 10 sec. met LED indicatie ● De nauwkeurigheid: ± 1 count + tijdbasisnauwkeurigheid ● Zeer hoge gevoeligheid: 5 mV tot 10 MHz en 10 mV tot 50 MHz! ● Met omschakelbaar laag doorlaatfilter ● Met 1 jaar garantie.

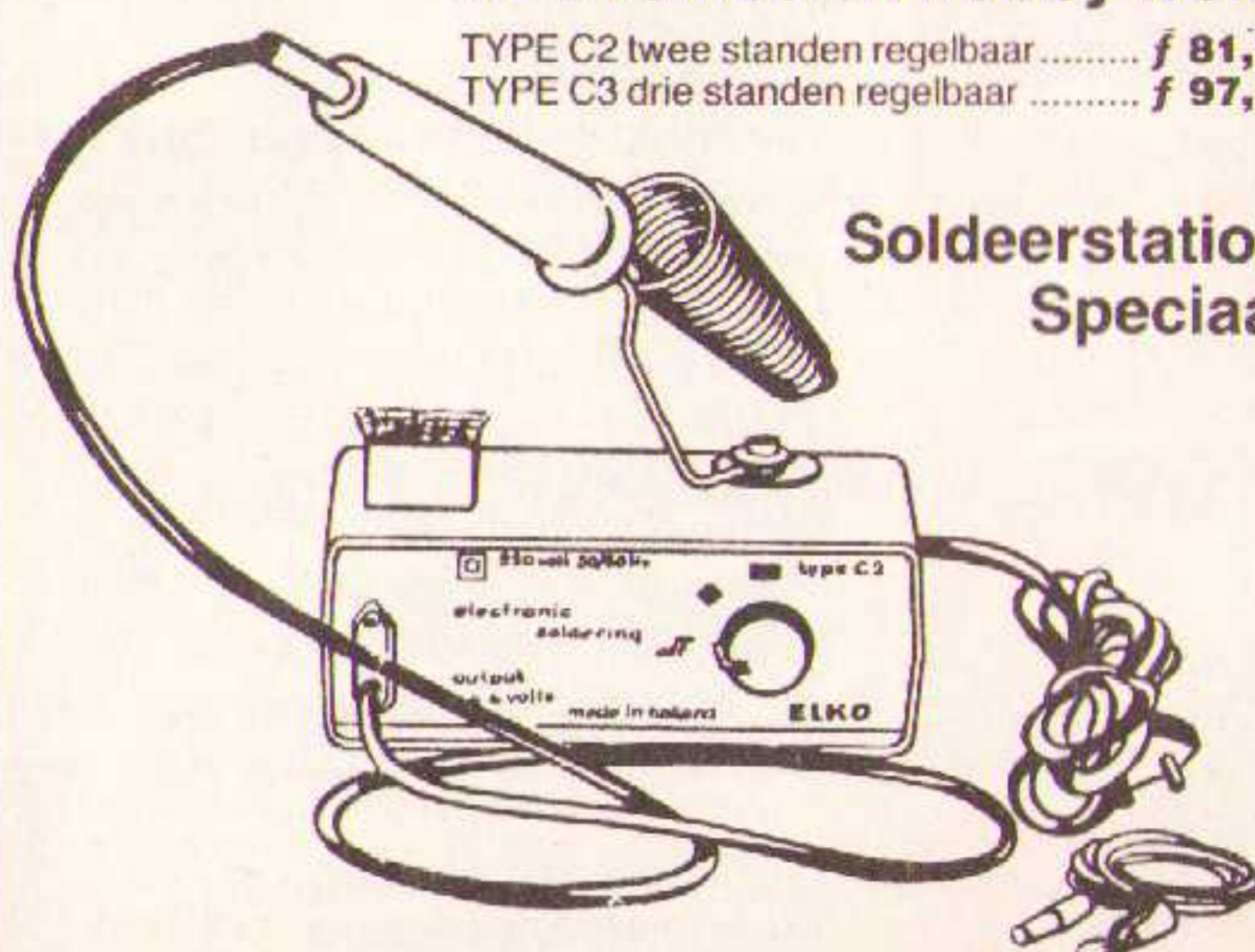
METEOR 100 Frekwentiebereik	5 Hz - 100MHz	648,00
METEOR 600	5 Hz - 600MHz	790,00
METEOR 1000	5 Hz - 1,2 GHz	1098,00

elko

Regelbaar Soldeerstation met speciale lichtgewicht soldeerbout voor continu electronica en hobby werk

TYPE C2 twee standen regelbaar f 81,75
TYPE C3 drie standen regelbaar f 97,50

Soldeerstation Speciaal



LEVERINGSVOORWAARDEN:

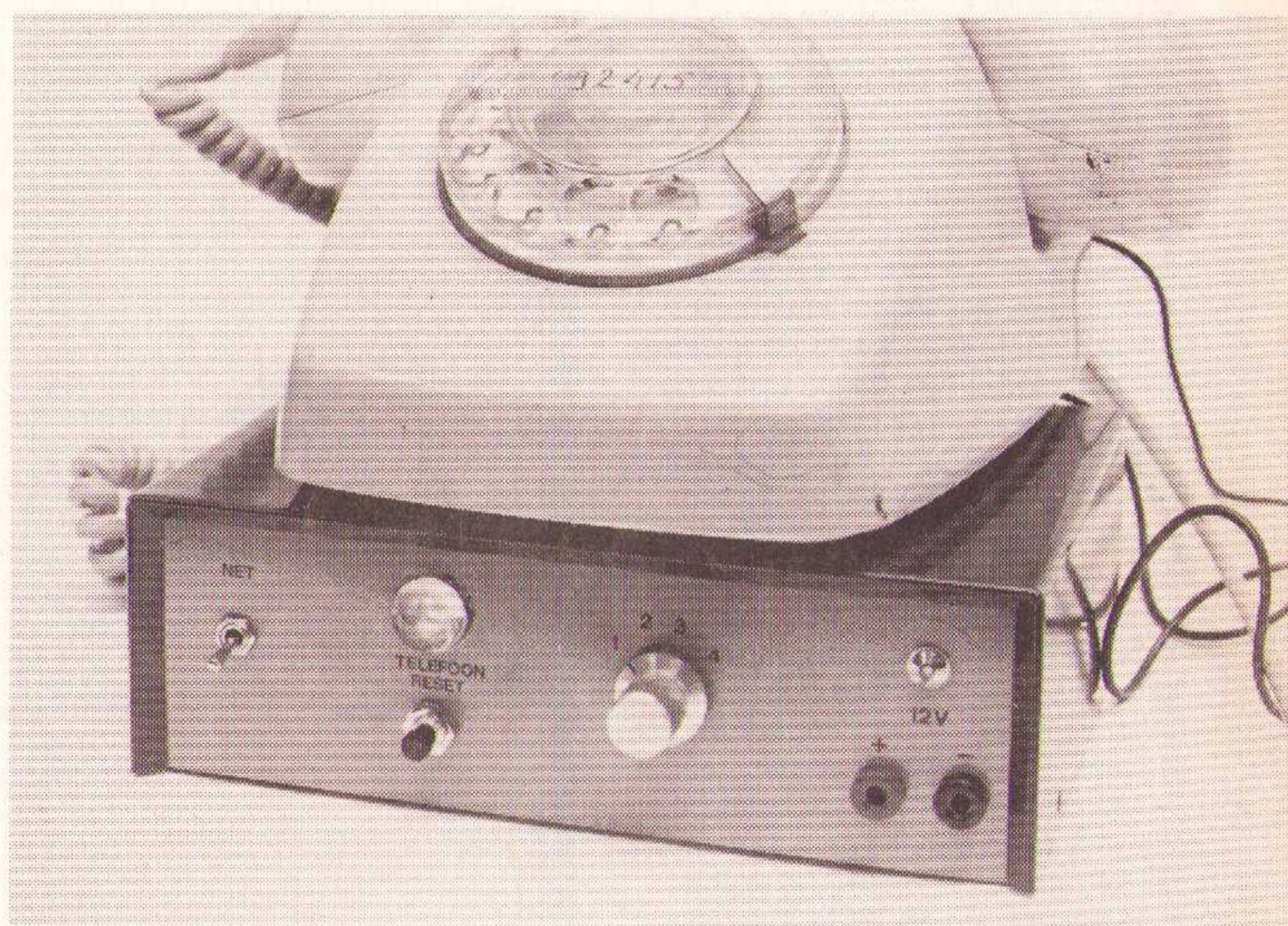
onder rembours + 9,50 bij vooruitbetaling per bank N.M.B. 68-71-14624 of per giro 370274 + 6,50 verzendkosten.

Denkende telefoonbel

Ook wel eens een telefoontje gemist, doordat u de telefoonbel niet hoorde? Een moeilijk te beantwoorden vraag... In dit artikel beschrijven we een schakeling, waarmee u geen enkel telefoontje meer hoeft te missen. Zelfs als u aan het boren bent, of aan het stofzuigen, of als u de WalkMan op heeft! Ook voor slechthorenden is dit ontwerp een uitkomst: zij beschikken dan weliswaar over een aangepaste telefoon met ingebouwde versterker, maar de telefoonbel is standaard en daardoor vaak niet luid genoeg. Onze denkende telefoon heeft een lichtsignalering en een ingebouwde sirene. Hij werkt als volgt: telkens als de telefoonbel rinkelt, licht een lamp op. Als na 3 maal rinkelen nog niet is opgenomen, dan klinkt via een luidspreker een sirene-achtig geluid met royaal volume. Het maakt daarbij niet uit, of de bel, die in de telefoon ingebouwd zit, luid of zwak rinkelt. Dat heeft een tweede voordeel: de telefoonbel kan nu altijd zacht afgesteld blijven. Op die manier schrik je je niet meteen een ongeluk, als de telefoon gaat, terwijl je er vlak naast zit. En de sirene waarschuwt als na 3 maal rinkelen nog niet is opgenomen. Dat aantal is overigens instelbaar: er kunnen één, twee, drie of vier belletjes aan de sirene voorafgaan.

PTT en hobby

Om wijzigingen aan te brengen aan de telefoonbel, zou het telefoontoestel geopend moeten worden. En dat mag niet! De PTT staat namelijk niet toe dat er door onbevoegden ingegrepen

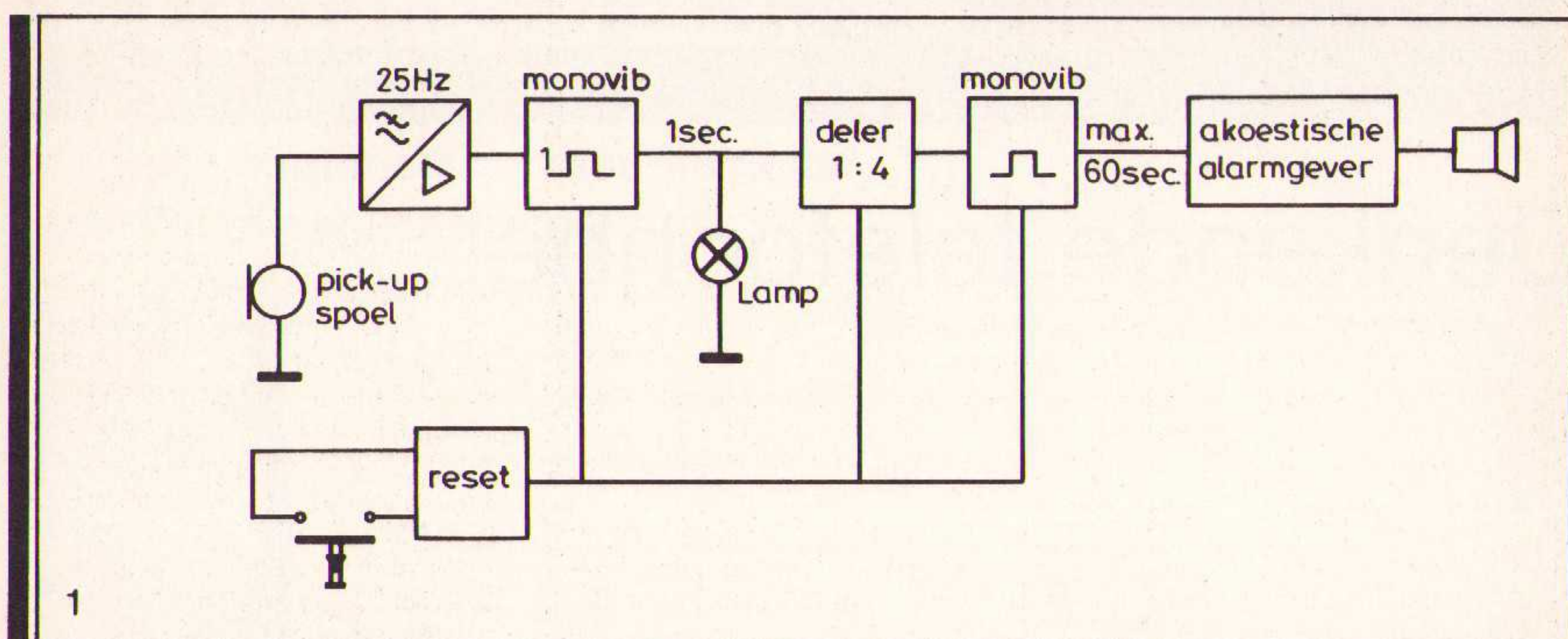


wordt in het telefoonnet en de aangesloten apparatuur. Gelukkig hoeft dat ook niet. In de handel zijn namelijk speciale telefoon-oppick spoeltjes (pick-up spoel) verkrijgbaar, die de telefoonsignalen oppikken. Deze signalen worden namelijk uitgestraald in de vorm van elektromagnetische straling door de spreekspoel, welke zich in de telefoon bevindt. De oppikspoel is voorzien van een zuignap, en wordt daarmee op de telefoon vastgeplakt. De magnetische straling uit de telefoon induceert in de oppik-spoel een signaalspanning, die echter van alles en nog wat bevat: het 25 Hertz belsignaal, de 50 Hertz lichtnetbrom, alle

spraakfrequenties tot ca. 2000 Hertz en diverse stoorsignalen. Het gaat ons alleen maar om het belsignaal, dus moeten we na de oppikspoel een doorlaatfilter toepassen met een doorlaatfrequentie van precies 25 Hertz. Zo'n filter spert alle andere frequenties, waardoor de schakeling alleen gevoelig wordt voor het belsignaal.

Blokschema

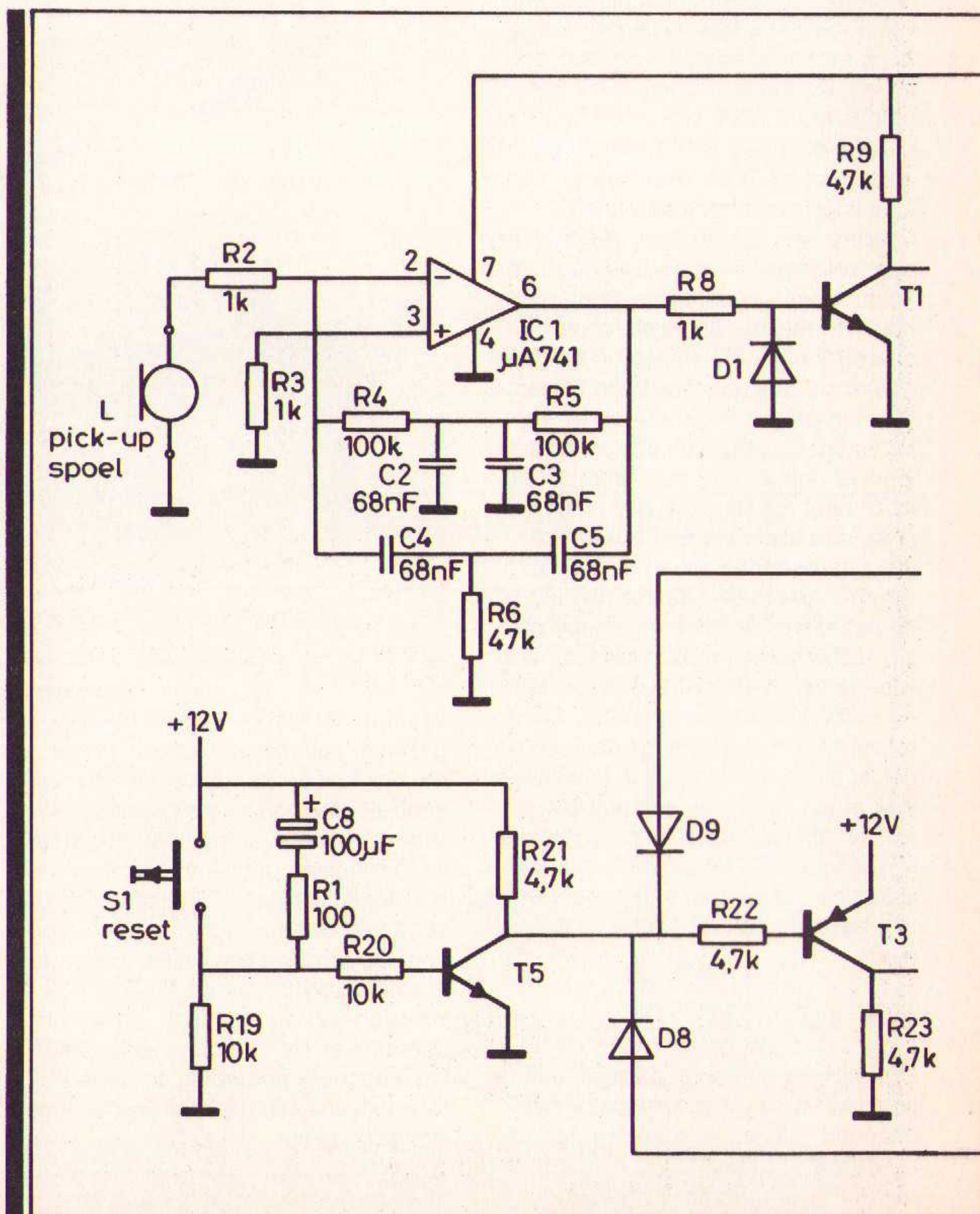
Figuur 1 toont blokschematisch hoe de denkende telefoonbel is opgezet. Uiterst links in de figuur zien we het symbool van de oppikspoel, gevolgd door een versterker, welke gecombineerd is



met het 25 Hertz doorlaatfilter. Daarna is een monostabiele multivibrator opgenomen, kortweg monovib, die als tijdschakeling werkt. Deze maakt van het pulserende belsignaal (25 pulsen per seconde) één lange tijdspuls, waarvan de duur iets langer is dan de periode gedurende welke de telefoonbel ononderbroken rinkelt. Dat is ongeveer één seconde. Gedurende die tijd licht ook de lamp op. Hierna volgt een delerschakeling. Deze telt het aantal belsignalen, dus het aantal pulsen van de eerste monovib, en activeert een tweede monovib, zodra het ingestelde aantal belsignalen (1, 2, 3 of 4) is bereikt. De tweede monovib staat ingesteld op een langere tijd dan de eerste, max. 60 seconden; gedurende die tijd wordt de akoestische alarmgever in werking gesteld en klinkt de luidspreker. Het Reset-circuit is noodzakelijk om de schakeling op non-actief te zetten zodra de hoorn van de haak is genomen.

Het volledige schema

Figuur 2 laat het volledige schema van de denkende telefoonbel zien. Links zien we weer de oppikspoel L. IC1 is de versterker met in de tegenkoppelweg een sperfilter voor alle frequenties rond 25 Hertz. Omdat hier sprake is van tegenkoppeling, werkt de versterker-filter-combinatie precies tegengesteld, dus als een doorlaatversterker voor alle signalen met een frequentie rond 25 Hertz. Figuur 3 toont de doorlaatkarakteristiek. Transistor T1 fungeert als buffer; elke keer



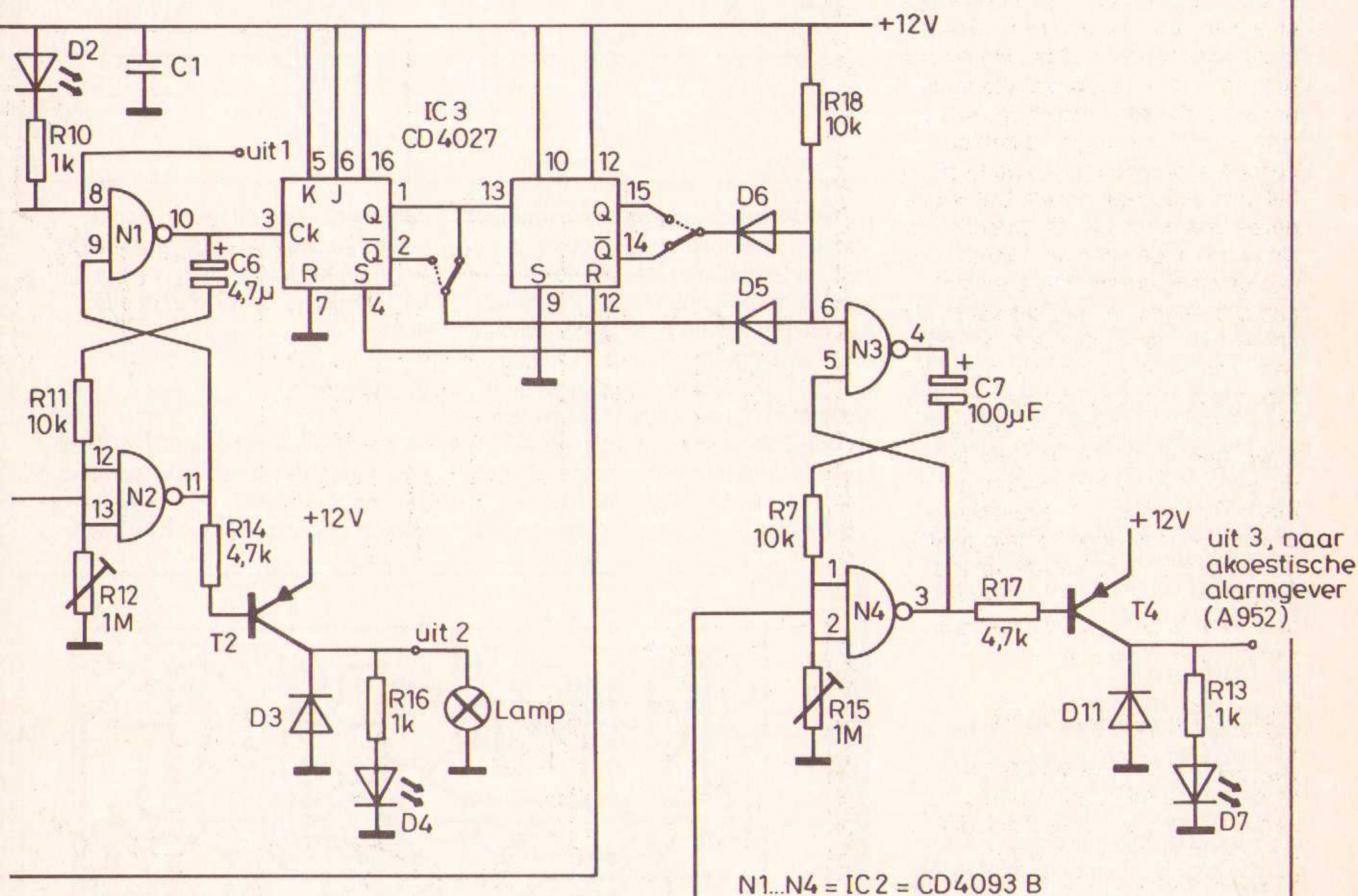
figuur 1: Blokschema van de denkende telefoonbel.

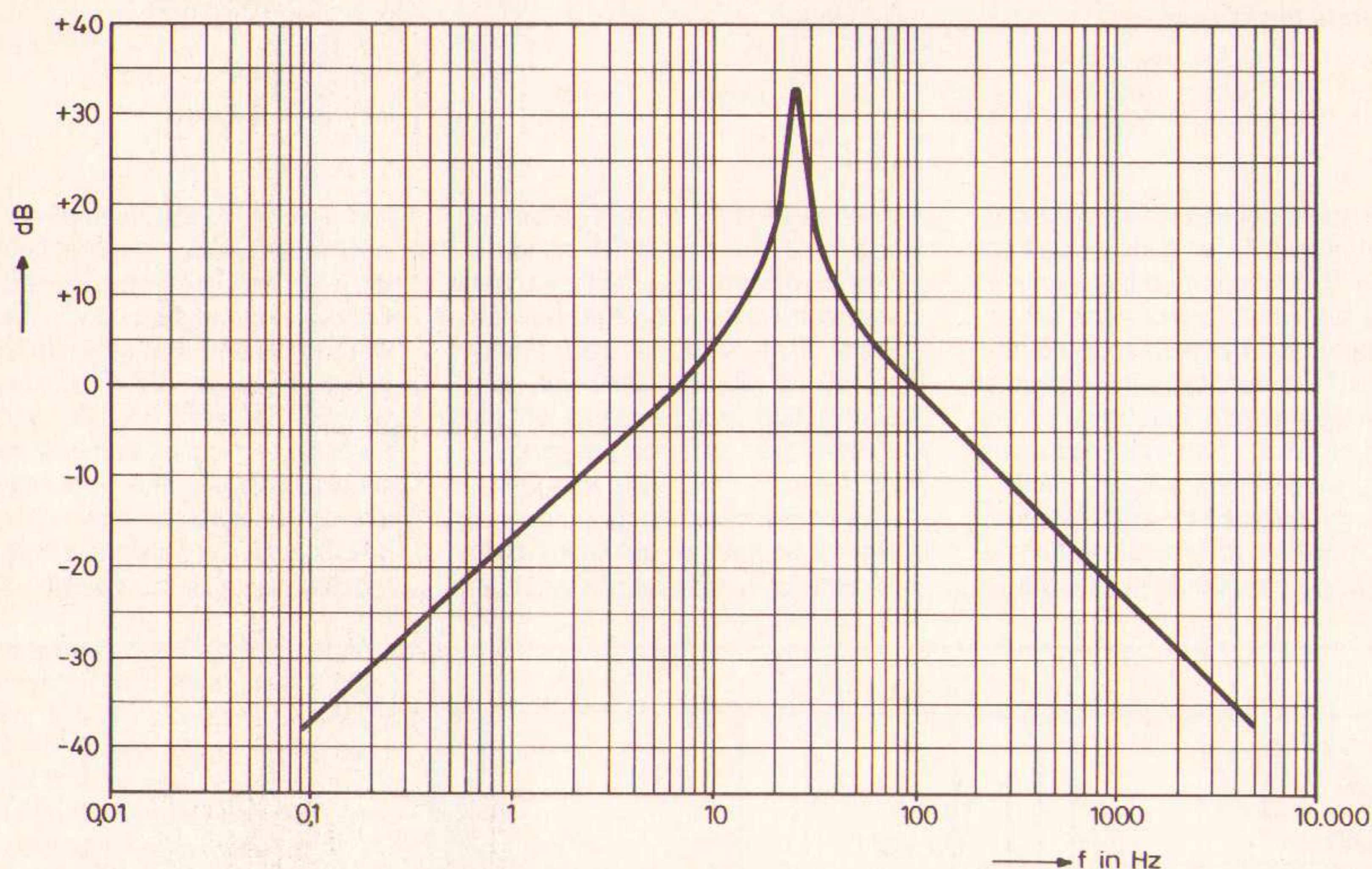
als de spoel het 25 Hertz belsignaal oppikt, geleidt T1 en licht de LED D2 op. De LED knippert daarbij met een frekwentie van 25 Hertz. Ook het beschikbare uitgangssignaal op de uitgang UIT1 is een knipperend signaal. Deze uitgang wordt overigens verder niet gebruikt. De monovib, bestaande uit o.a. twee NAND-poorten, maakt één lange puls, waarvan de lengte wordt ingesteld met instelpotentiometer R12. Gedurende de pulslengte licht

figuur 2: Het volledige schema van de telefoonbel.

via T2 de LED D4 op, en via de uitgang UIT2 de aangesloten lamp. Bovendien wordt het signaal aangeboden aan de deler IC3. Dit IC bevat een tweetal JK-flipflops, die als D-flipflops geschakeld zijn. Een D-flipflop, voluit Delay-flipflop, werkt zódanig, dat hij bij de eerste puls een hoog uitgangssignaal geeft, bij de tweede een laag, bij de derde weer een hoog enzovoorts. Vergelijk dit met het trekkoord in de badkamer: dezelfde handeling (trek-

ken aan het koord) heeft afwisselend een ander gevolg, namelijk lamp-aan, lamp-uit, lamp-aan enz. De tweede flipflop deelt het signaal van de eerste weer in tweeën. Het uiteindelijke uitgangssignaal van beide flipflops wordt verkregen via de diodes D5 en D6. Zoals getekend is de delercombinatie geschakeld als vier-deler: na 4 belsignalen wordt de tweede monovib van IC2 geactiveerd. De pulslengte hiervan is regelbaar met R15 tot maximaal 60





seconden. Via T4 licht nu tegelijkertijd LED D7 op en wordt de akoestische alarmgever van spanning voorzien. Deze alarmgever werd beschreven in ABC 83/10. Het Reset-circuit bestaat uit de drukbouton RESET en de transistor T5; deze reset via D8 en D9 de beide monovibs met een laag-sig-naal. Via T3 wordt tegelijkertijd de flipflop-combinatie gereset met een hoog-sig-naal. Elko C8 zorgt voor een automatische reset bij inschakelen van de voedingsspanning, om te voorkomen dat in dat geval meteen de sirene begint te loeien.

Het bouwen

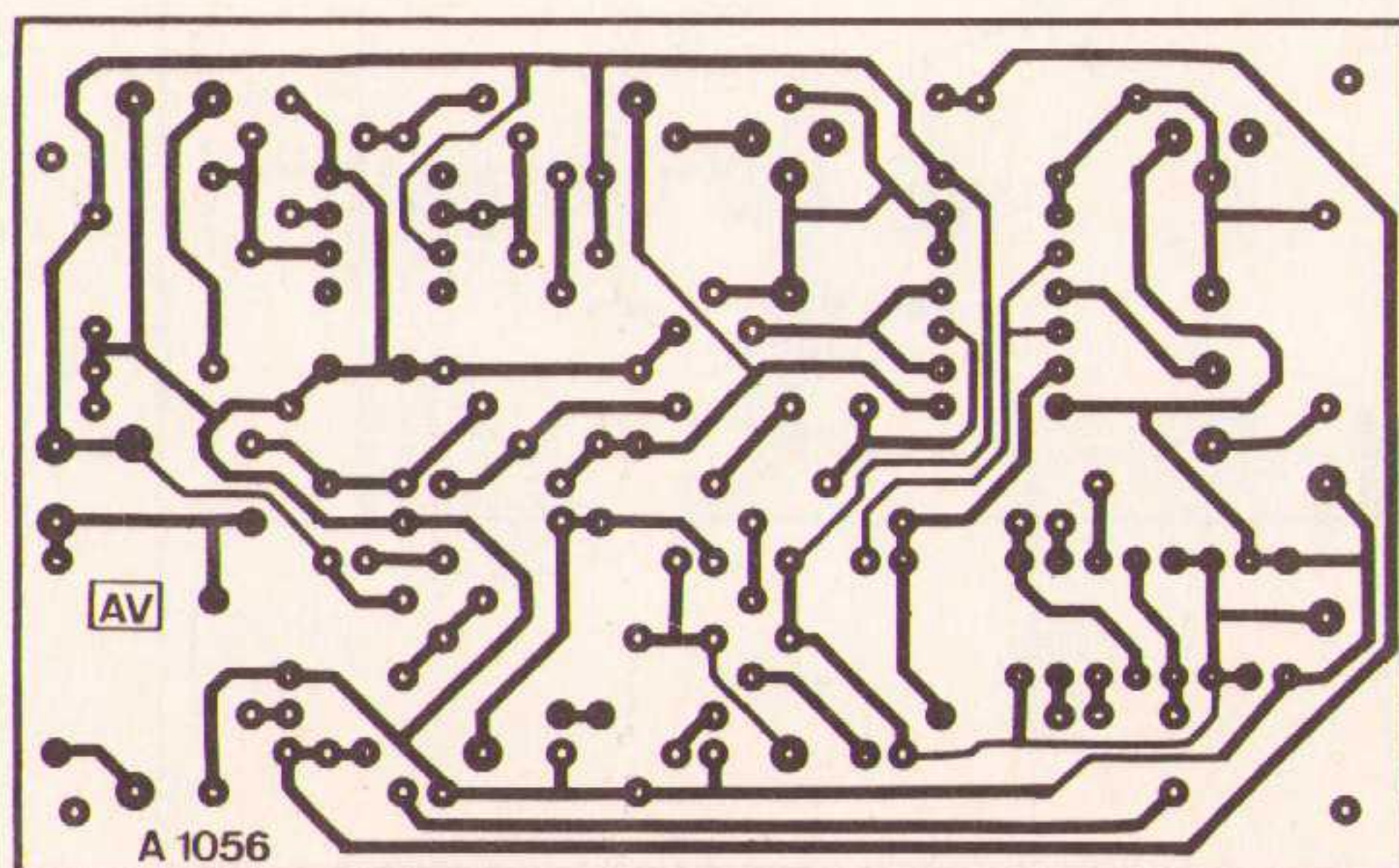
Voor de schakeling werd een print ontworpen, waarvan de lay-out in figuur 4 te zien is. Maak de print zelf of bestel hem bij de Printservice MK. Figuur 5 toont de bijbehorende onderdelenopstelling. Begin met de diodes en let er daarbij op, dat het katodestreepje in het diodesymbool samen komt te vallen met het verfringetje op de diodes zelf. De diodes D5 en D6 worden in de zwart getekende gaatjes geprikt. Dat heeft tot gevolg, dat de sirene pas na 4 maal bellen afgaat. Andere deeltallen komen later ter sprake. Monteer

nu de draadbruggen en weerstanden. Dan de condensatoren let op de polariteit van de elko's. Daarna de IC-voetjes en de printpennen. Plaats tot slot de transistors. Zorg ervoor dat alle onderdelen goed op de print rusten, ook de LED's (!), alvorens ze vast te solderen; soldeer nauwgezet en knip de draadresten zo kort mogelijk af met een speciaal printknip-tangetje. Bij het plaatsen van de IC's in de voetjes wordt gelet op de inkeping aan de kop

van elk IC. De LED's zijn aan de kathode-kant enigszins afgevlakt, zoals in figuur 5 is te zien; vaak is de kathodedraad korter dan de anodedraad.

Bedrading

Naast de telefoonbelprint A 1056 zijn nog nodig de akoestische alarmgever, printnummer A952, en een gestabiliseerde voeding. Voor deze laatste ge-



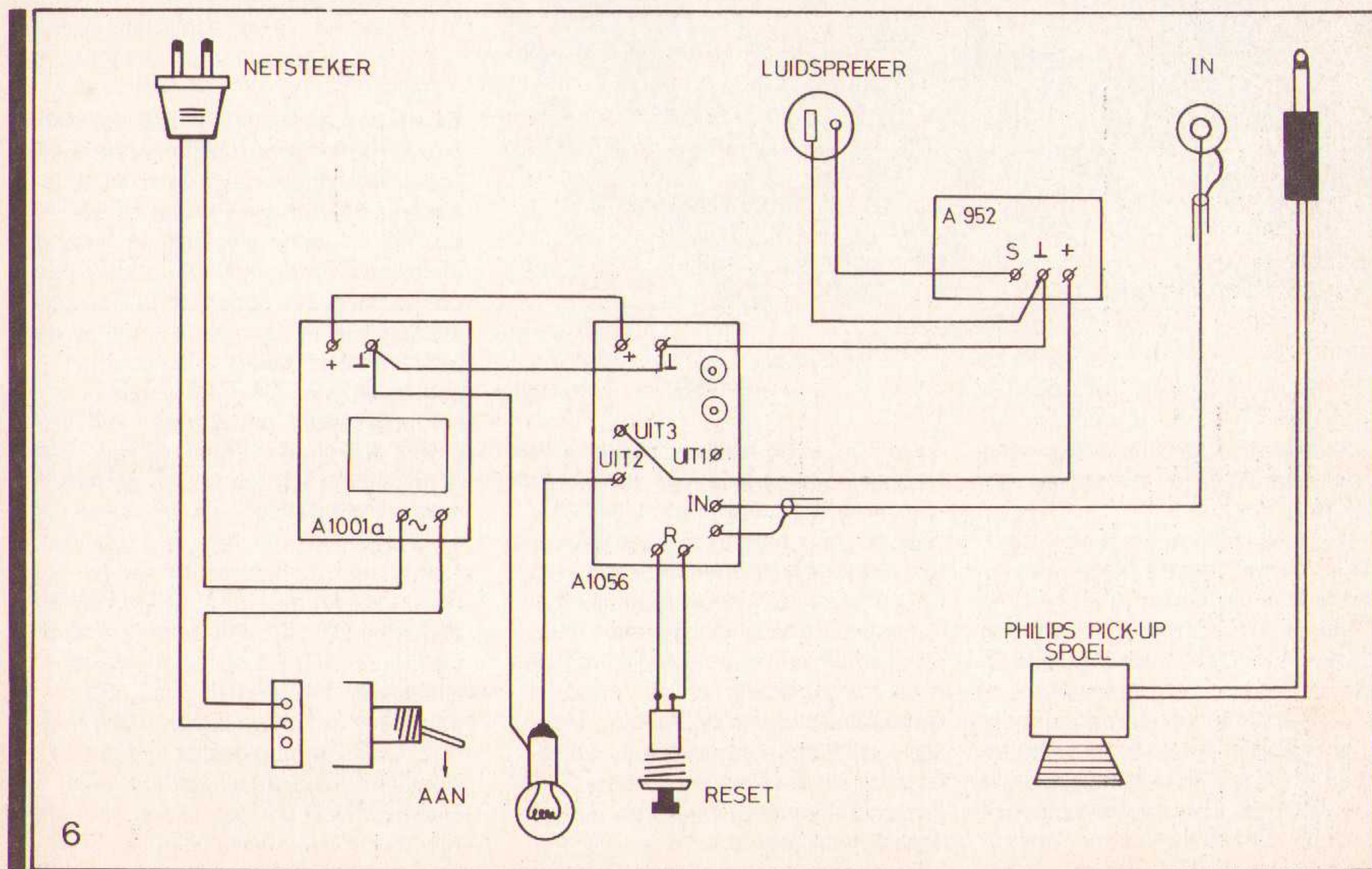
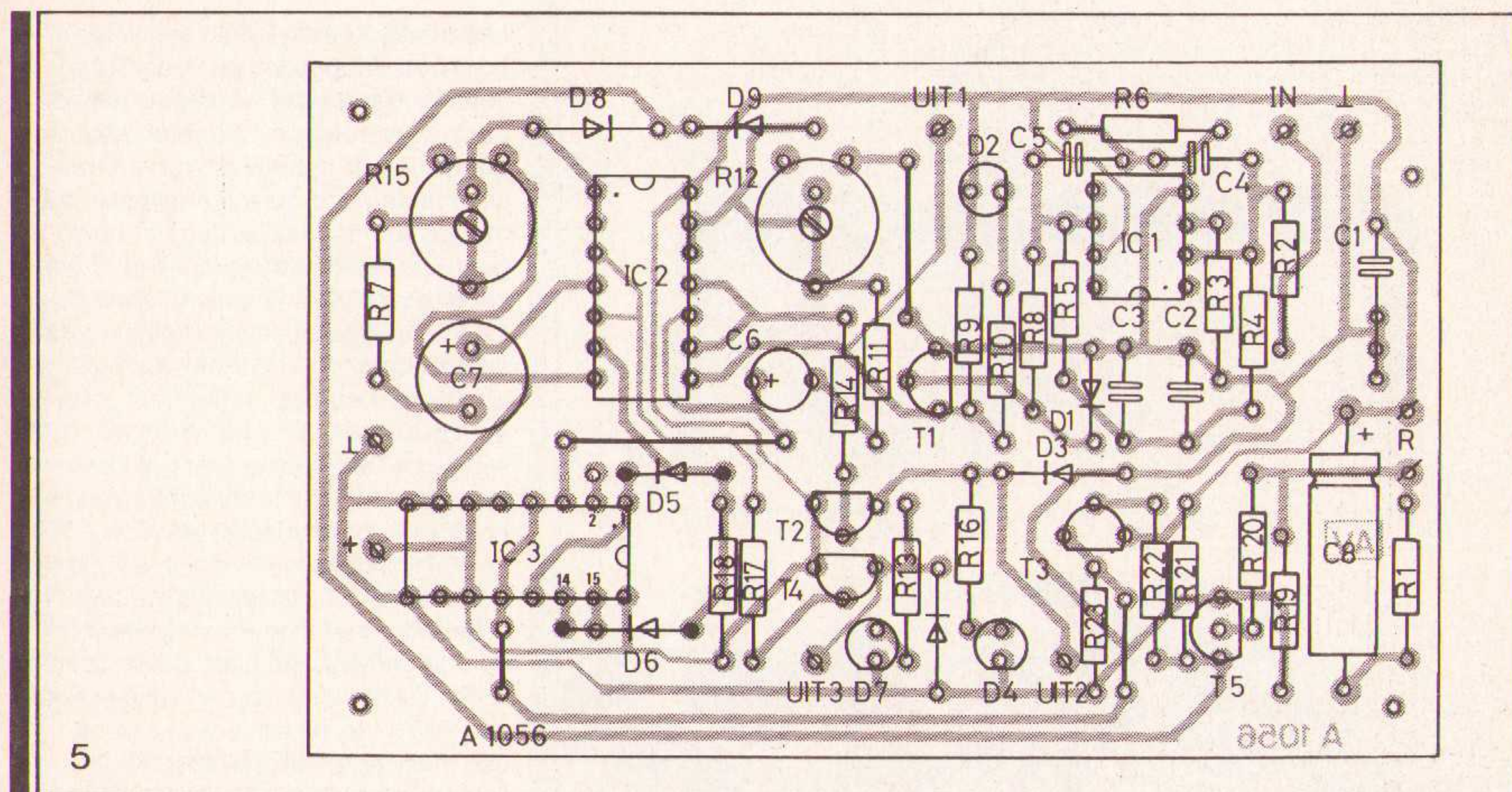
4

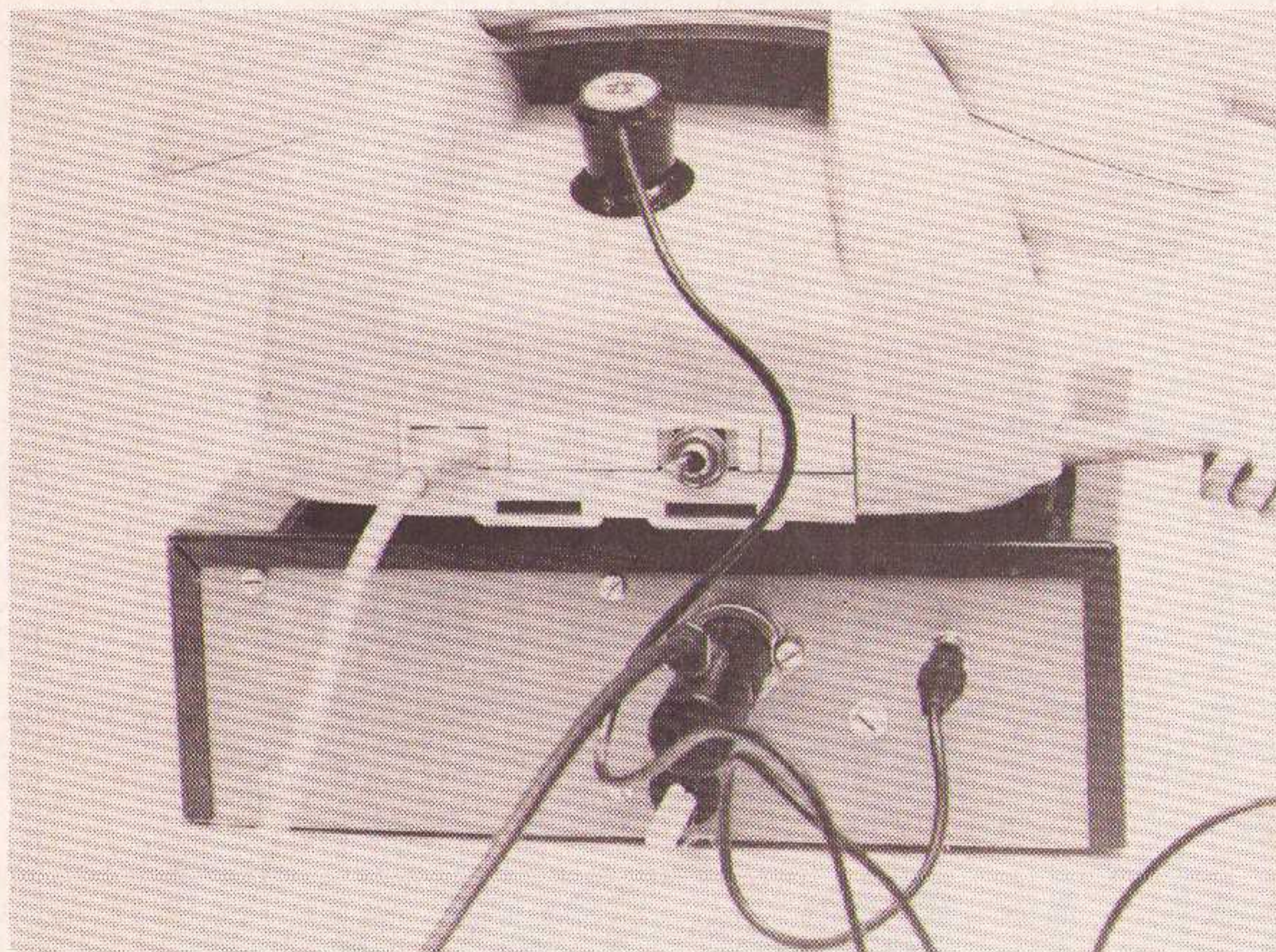
figuur 3: Doorlaatkromme van de doorlaatversterker IC1.

figuur 4: Printontwerp voor de denkende telefoonbel A1056.

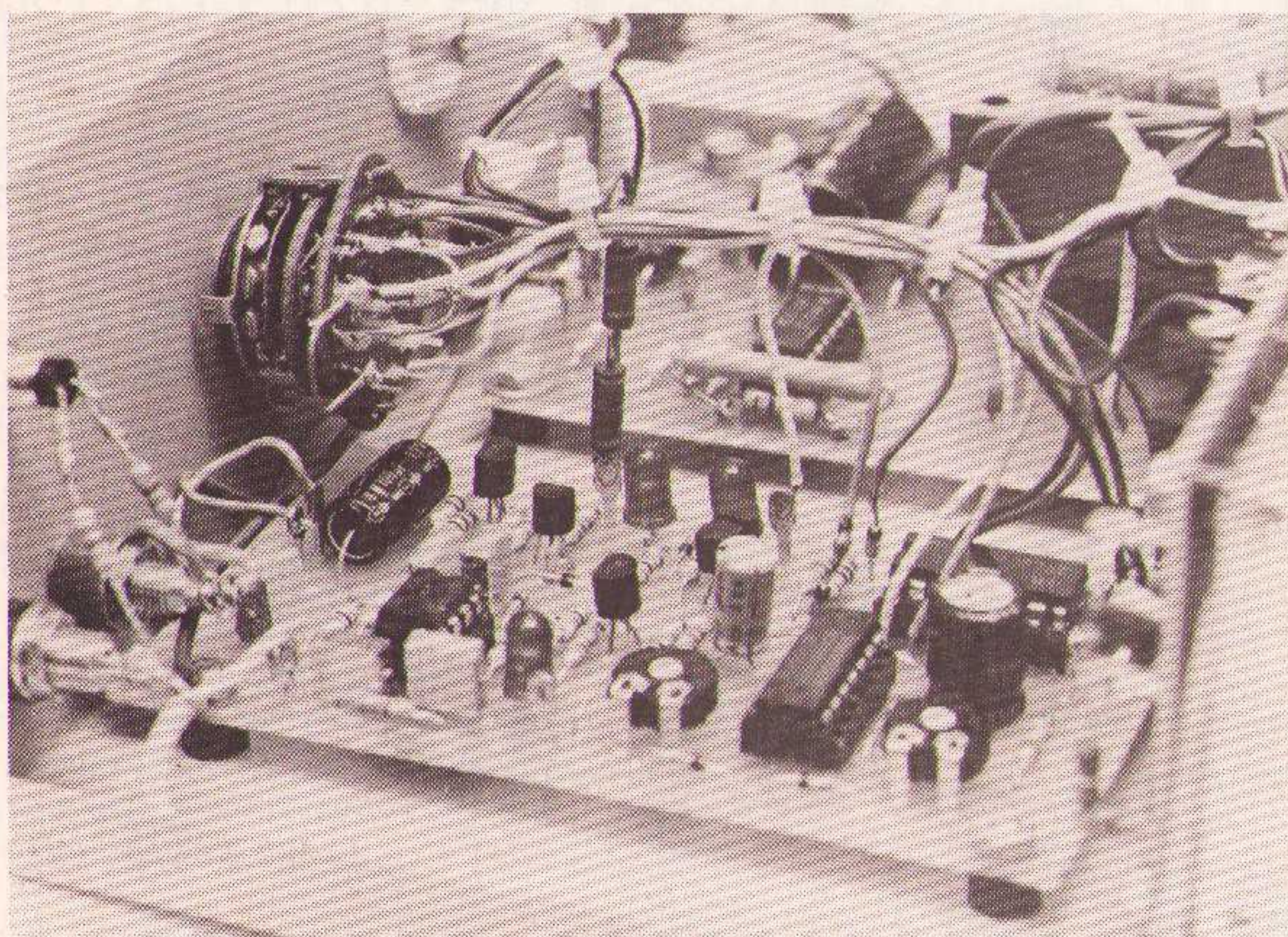
figuur 5: Onderdelenopstelling behorende bij figuur 4.

figuur 6: De bedrading tussen de drie printen onderling.





figuur 7: Met een draaischakelaar heeft men de keuze tussen 1, 2, 3 of 4 voorafgaande belsignalen, alvorens de sirene begint.



lerend mica en een speciaal isolatiebusje wordt opgenomen. Gebruik bovendien een beetje warmtegeleidende pasta. Controleer nu met een meter of doorfluit, of het metaal van de transistor inderdaad geïsoleerd is van het metaal van het kastje, dus dat beide geen contact met elkaar maken. Schakel dan de 220 V in en controleer de 12 V-voedingsspanning. Plaats nu de telefoonbelprint A1056 en sluit deze aan op de voeding. In het front komt een drukbouton met maakcontact, bij wijze van Reset-schakelaar, en een lampje met fitting. In de achterwand komt een chassisdeeltje voor de 3,5 mm Ø klinksteker van de pick-up spoel. Verbindt het chassisdeeltje via afgeschermd snoer met de print. Plaats dan de akoestische alarmgever, print A952. Deze wordt gevoed vanuit printpen 'UIT3'. In de achterwand wordt een luidspreker-chassisdeel gemonteerd, waarop een externe luidspreker kan worden aangesloten.

Afregelen

Experimenten wezen uit, dat niet elke pick-up spoel goed functioneerde. Een spoel, die zonder meer geschikt is, is het type N6708 van Philips; hoewel ook die uit Japan afkomstig is, werkte hij feilloos, en dat kon van andere Japanse, merkloze spoeltjes niet gezegd worden. Hecht de pick-up spoel op de telefoon. De positie van de spoel is zeer belangrijk. De juiste plaats is bij de spreekspoel, dat is in de handgreep, dus onder de haak, zie foto. Zet de instelpots R12 en R15 in de middenstand. Steek nu de netsteker in het stopcontact en laat iemand u opbellen. Neem niet op, maar controleer het oplichten van de LED's: gelijk met de bel, moet LED D2 flinkerend oplichten. Ook moet LED D4 oplichten, echter iets langer dan het belsignaal. Corrigeer deze oplichttijd indien nodig met R12. LED D4 mag beslist niet doven tijdens het belsignaal, ook niet heel eventjes; LED D4 mag alleen gedoofd zijn tussen twee belsignalen in. Gelijktijdig met LED D4 brandt eveneens het

bruiken we onze ABC-inbouwvoeding, printnummer A1001a. We stellen hem af op 12V.

Op de akoestische alarmgever (zie ABC 83/10) worden de volgende weerstanden gemonteerd: R14=18 kilo-Ohm en R15, R16 en R17 alle drie 150 kilo-Ohm. Ook wordt de diode D op de alarmgever gemonteerd. Hoe de drie printen onderling worden verbonden is te zien in figuur 6. Doe dit bedraden stapsgewijs, tezamen met het inbouwen in de kast. De voeding komt als eerste in het kastje; in het front komt een netschakelaar (aan... uit-tui-

meltype), in de achterwand komt een rubber doorvoertule voor het lichtnetsnoer. Pas wel op dat alle 220 V soldeerpunten veilig zijn aangebracht en isoleer blankliggende delen, waar 220 V op staat, zoveel mogelijk met isolatiekous en/of isolatietape. Voor ons prototype pasten wij een metalen kast toe; daardoor kon de vermogenstransistor van de voeding tegen de kast worden gemonteerd, welke daarbij als koellichaam fungeerde. Dit spaarde een koellichaam uit. Zorg er daarbij wel voor, dat tussen de transistor en de kastwand een plaatje iso-

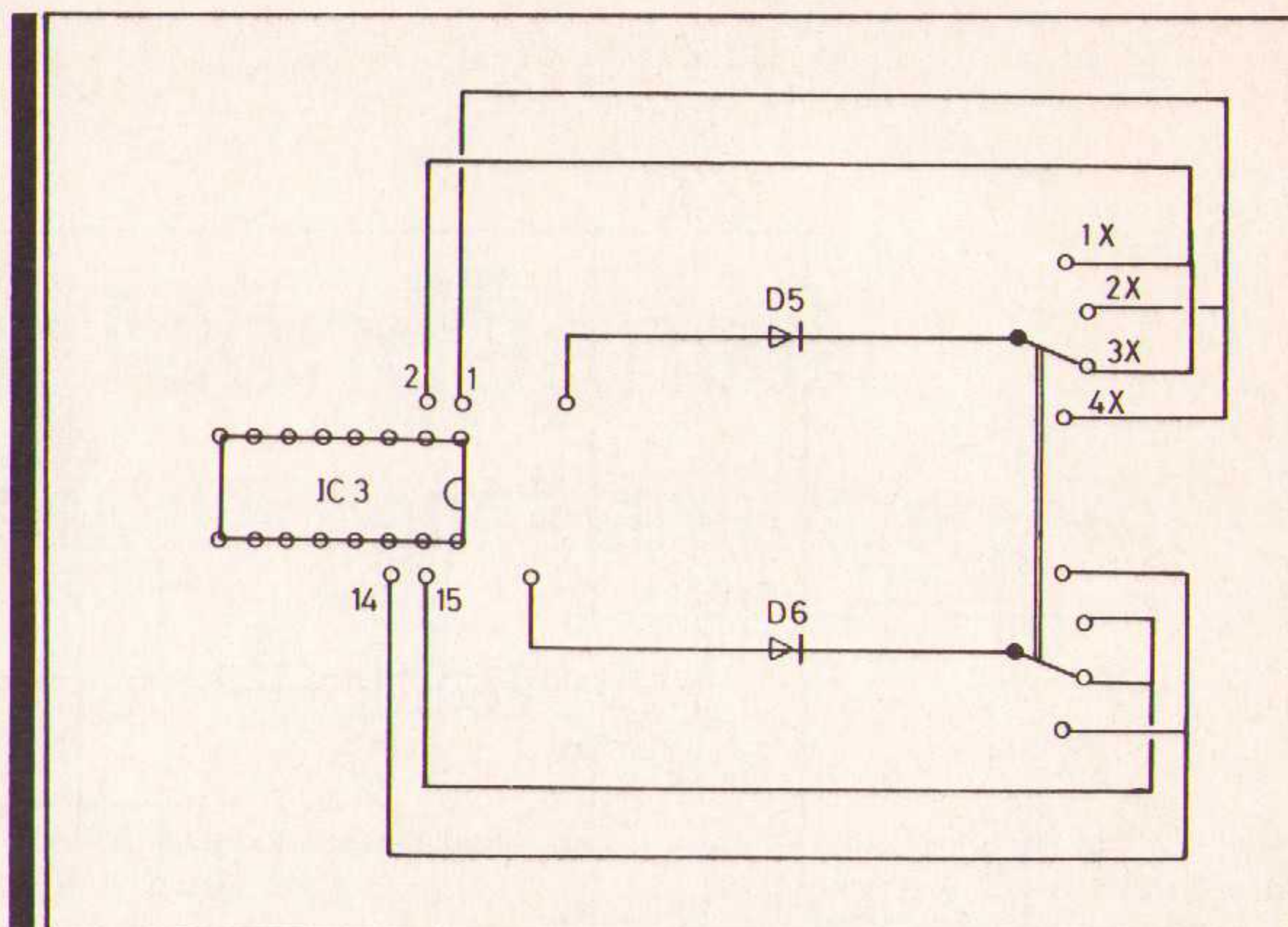
figuur 8: Tabel voor vaste instelling van het voorafgaande aantal belsignalen.

lampje. Na vier maal bellen begint LED D7 te branden. De tijd die dit duurt is instelbaar met R15. Tegelijk klinkt ook de alarmgever.

Luxueuzer

Wie het nog mooier wil maken, kan een draaischakelaar aanbrengen, om daarmee het aantal belsignalen in te stellen, dat voorafgaat aan de sirene. In figuur 7 is te zien hoe deze met 6 verbindingsdraden wordt verbonden met de printgaatjes bij D5 en D6. Gebruik een draaischakelaar met ten minste 2 moederkontakten en 4 standen. Wie een schakelaar teveel van het goede vindt, en toch een andere instelling wenst, die kan de diodes D5 en D6 anders monteren: zie de tabel van figuur 8.

Tot slot nog een opmerking over de stekerbussen op het prototype. De ontwerper heeft hierop de 12 V voedingsspanning naar buiten uitgevoerd om daarmee zijn calculator te voeden, die samen met de telefoon op hetzelfde bureau staan. Voor velen wellicht niet van toepassing. In ieder geval zin-



belsignalen	katode D 5 in	katode D 6 in
1	gaatje 2	gaatje 14
2	gaatje 2	gaatje 15
3	gaatje 1	gaatje 15
4	gaatje 1	gaatje 14

vol is de indiactieLED, rechtsboven op het front van het kastje, om aan te geven, dat het kastje ingeschakeld is. Sluit de LED via een weerstand van 1

kilo-Ohm aan op de voedingsaansluitingen (12 V).

Onderdelenlijst

Weerstanden

R 1	100 ohm bruin-zwart-bruin
R 9, 14, 17, 21, 22, 23	4,7 kilo-ohm geel-violet-rood
R2, 3, 8, 10, 13, 16	1 kilo-ohm bruin-zwart-rood
R 4, 5	100 kilo-ohm bruin-zwart-geel
R 7, 11, 18, 19, 20	10 kilo-ohm bruin-zwart-oranje
R 12, 15	1 mega-ohm instelpot 10 mm liggend
R 6	47 kilo-ohm geel-violet-oranje

Halfgeleiders

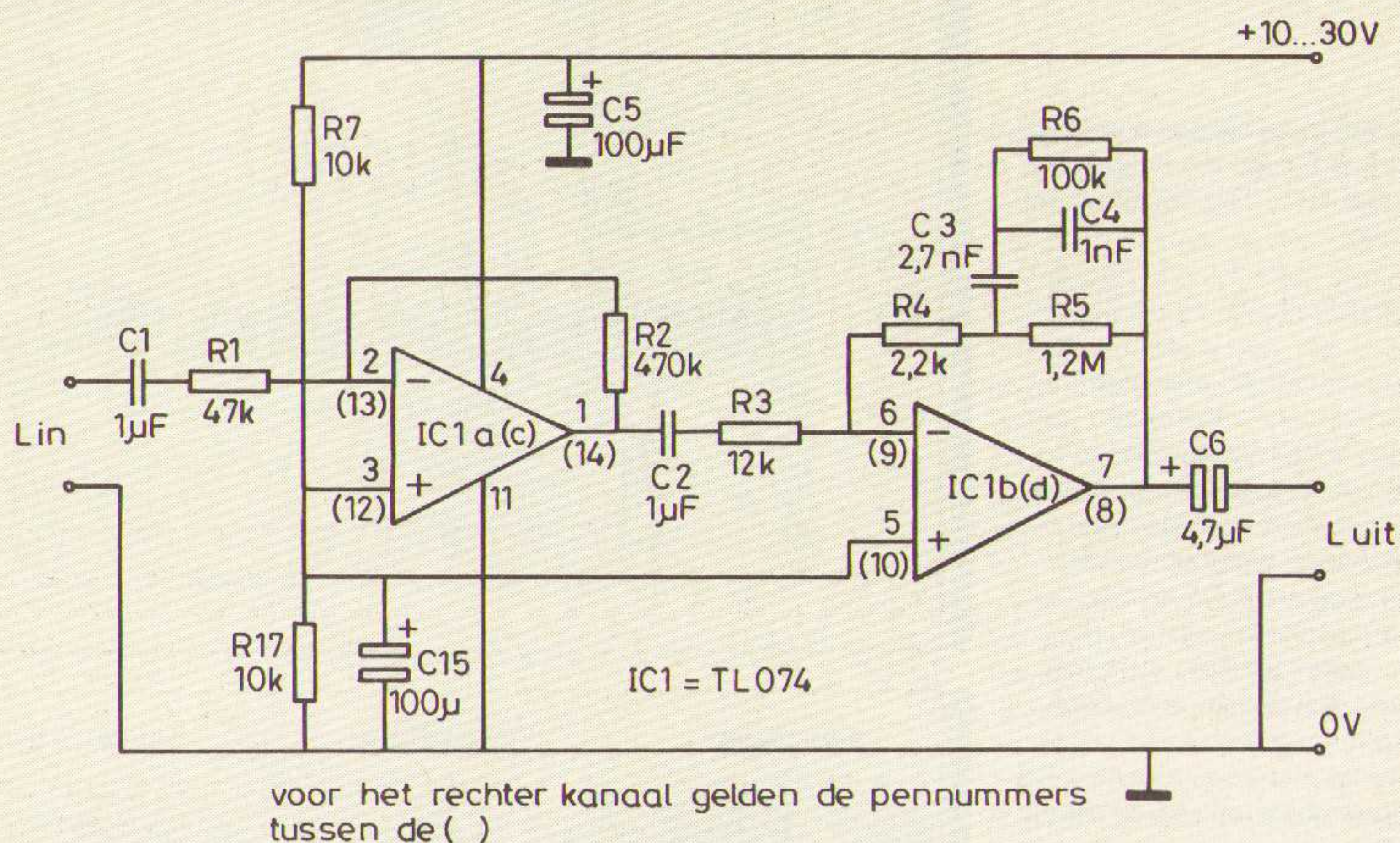
D 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11	diode IN4148
D 2, 4, 10	LED
T 1, 5	BC 547 transistor
T 2, 3, 4	BC 557 transistor
IC 1	μ A 741
IC 2	D 4093 B
IC 3	CD 4027 A

Condensatoren

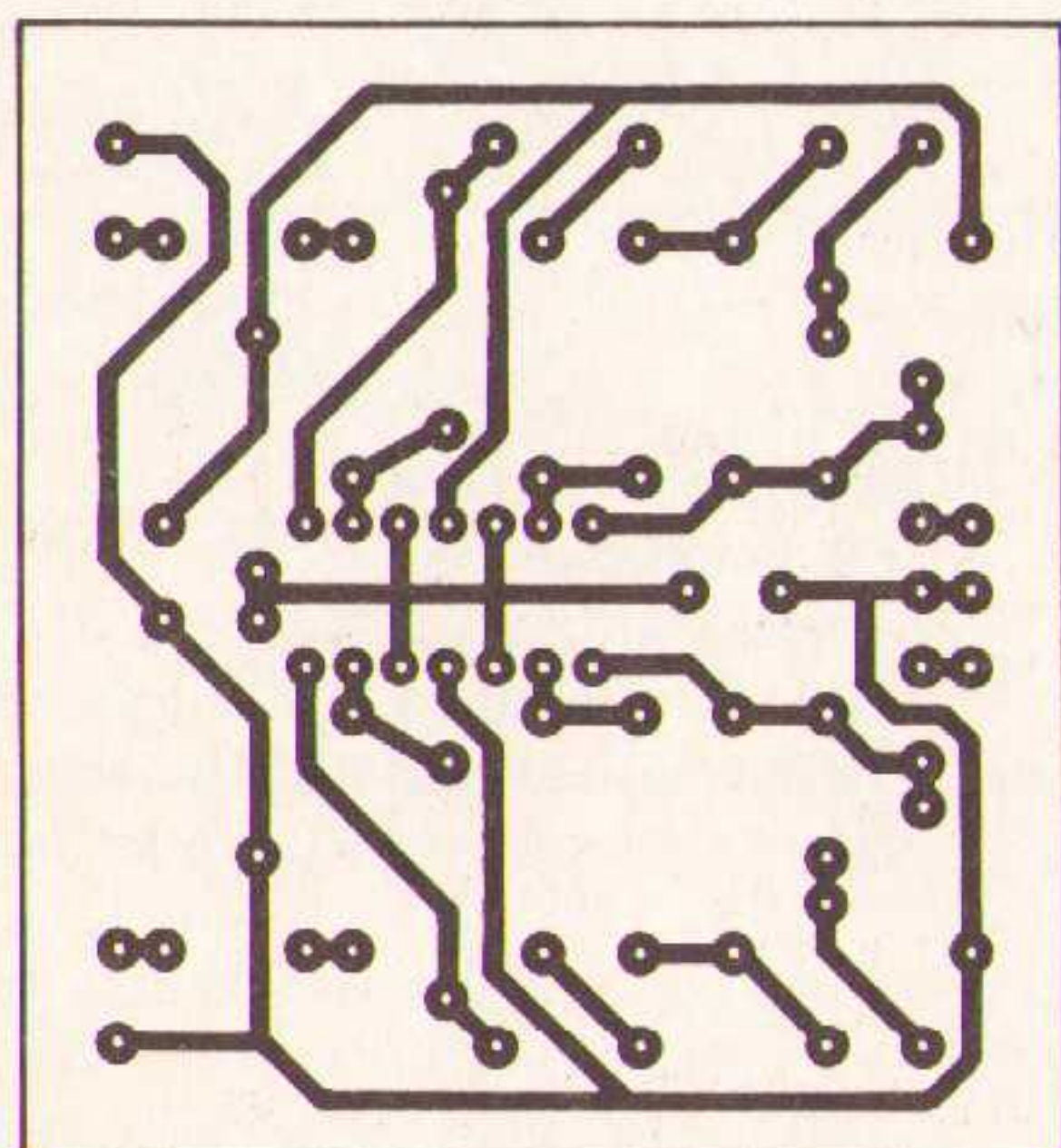
C 1	470 nanoFarad MK
C 2, 3, 4, 5	68 nanoFarad MK
C 6	1 microFarad elko 50 V staand
C 7	100 microFarad elko 16 V liggend
C 8	10 microFarad elko 16 V staand

Diversen

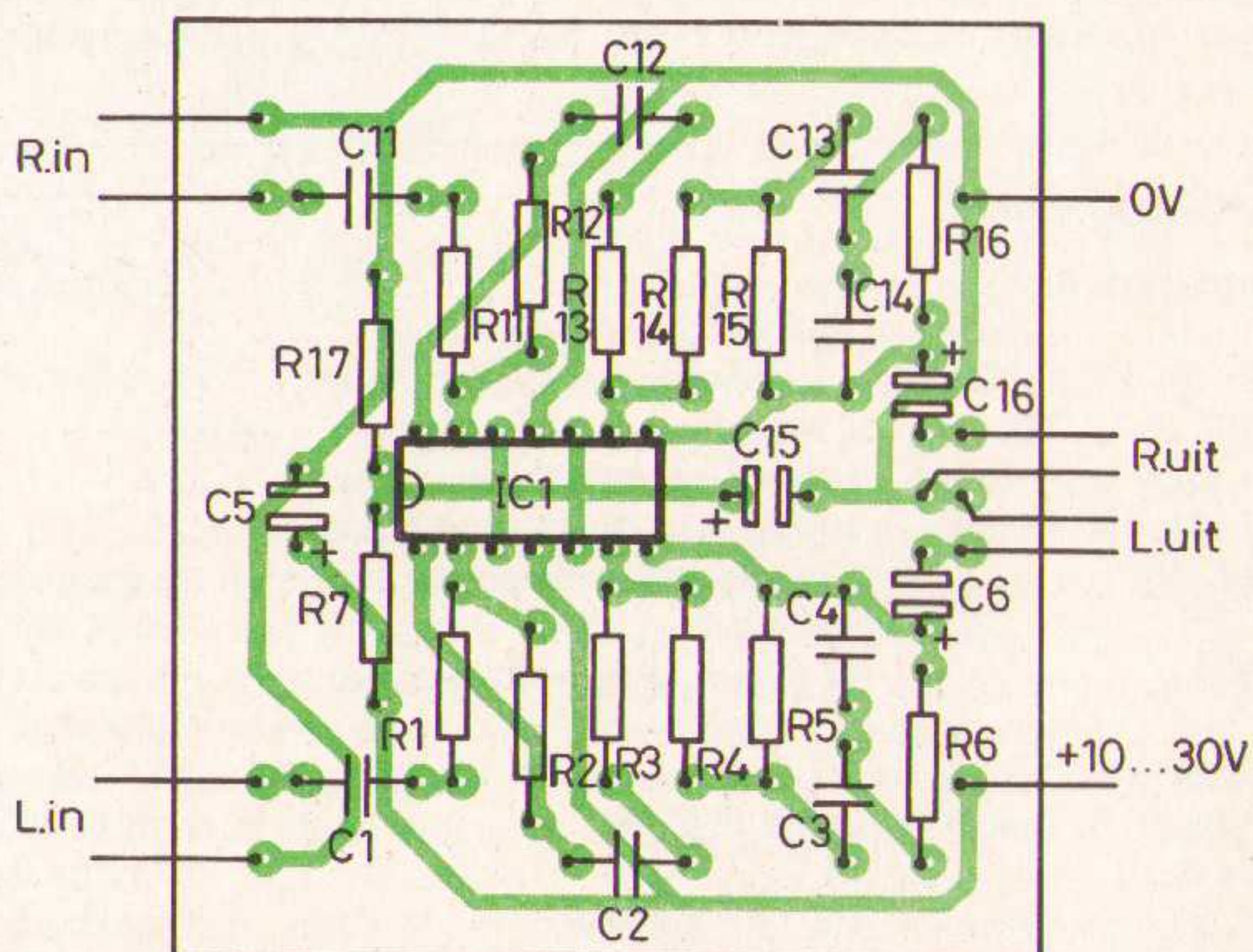
Print A 1056
Printpennen
1 8 pins IC-voet
1 14 pins IC-voet
1 16 pins IC-voet
1 Philips telefoon pick-up spoel N 6708
1 drukbouton, 1 x maak
1 tuimelschakelaar 1 x om
Doorvoertule, metalen kast, LED-houder met LED
Inbouwvoeding en akoestische alarmgever
Eventueel: draaischakelaar 2 mc. 4 standen met knop
2 stekerbussen, rood en zwart



3



3 a



3 b

J. Sommen

Universeel Mengpaneel

met zes onafhankelijk regelbare ingangen

Deel 3

In het derde deel van de beschrijving van het op zich zelf zeer interessante ontwerp van een mengpaneel komen we toe aan die schakelingen die werkelijk onderdeel uitmaken van het mengpaneel zoals het hier wordt gepresenteerd.

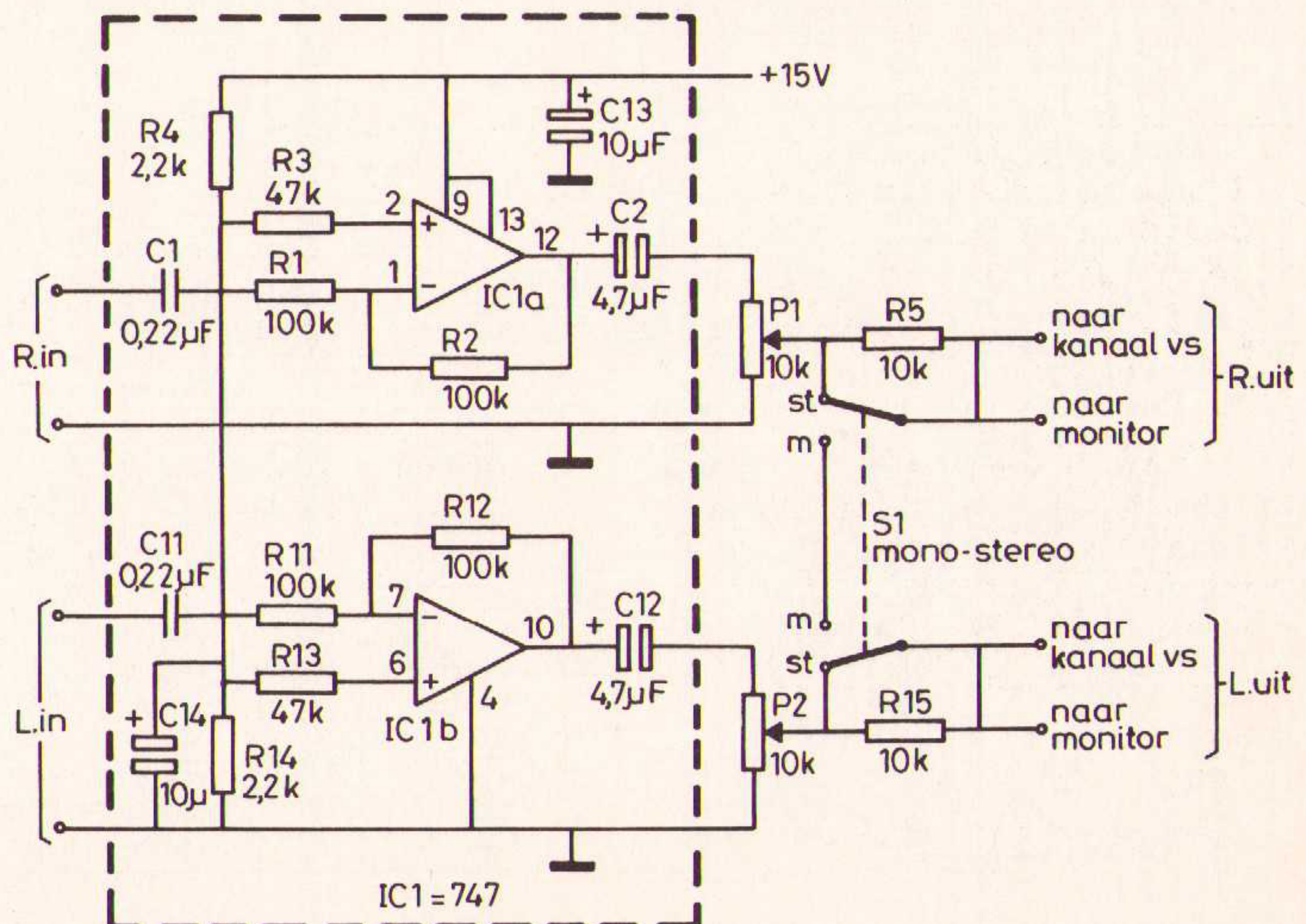
Als extraatje willen we de geïnteresseerde liefhebber laten kennismaken

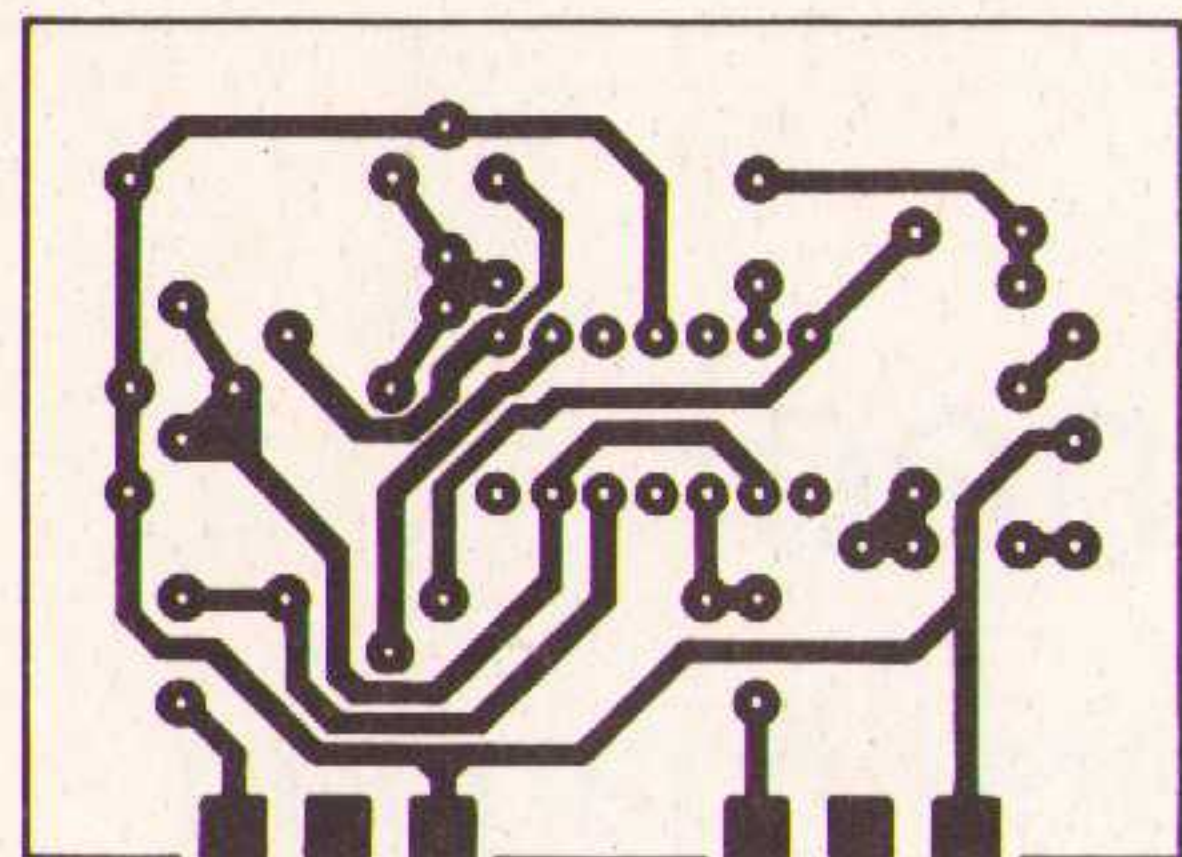
met een verbeterde versie van de RIAA voorversterker.

RIAA - 2

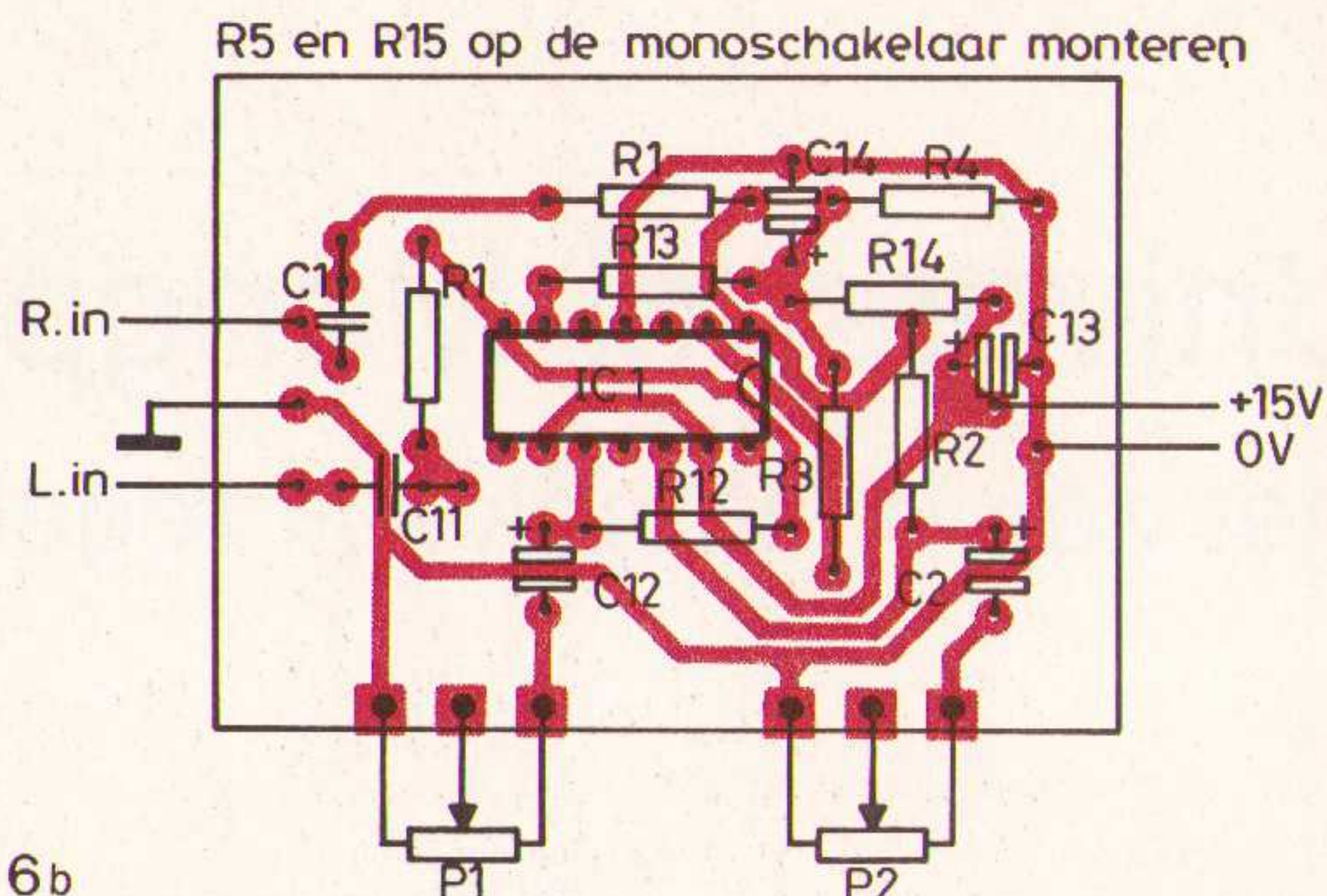
In fig. 3a vinden we de uitgebreide versie van de in deel 2 afgebeelde RIAA voorversterker (december '83). De uitbreiding betreft een extra versterkertrap vóór de correctieversterker. Daar van beide schakelingen de

versterkingsfactor gelijk is is de tegenkoppeling in de "nieuwe" schakeling groter en zal hierdoor de oversturingsreserve groter zijn. Dit uit zich in een grotere dynamiek en een hoger Clipping Level. Het hier gebruikte IC TL 074 bevat vier gelijke op-amps, waardoor ook hier met slechts één IC kan worden volstaan. De figuren 3a en 3b tonen de print bedrading en de layout.

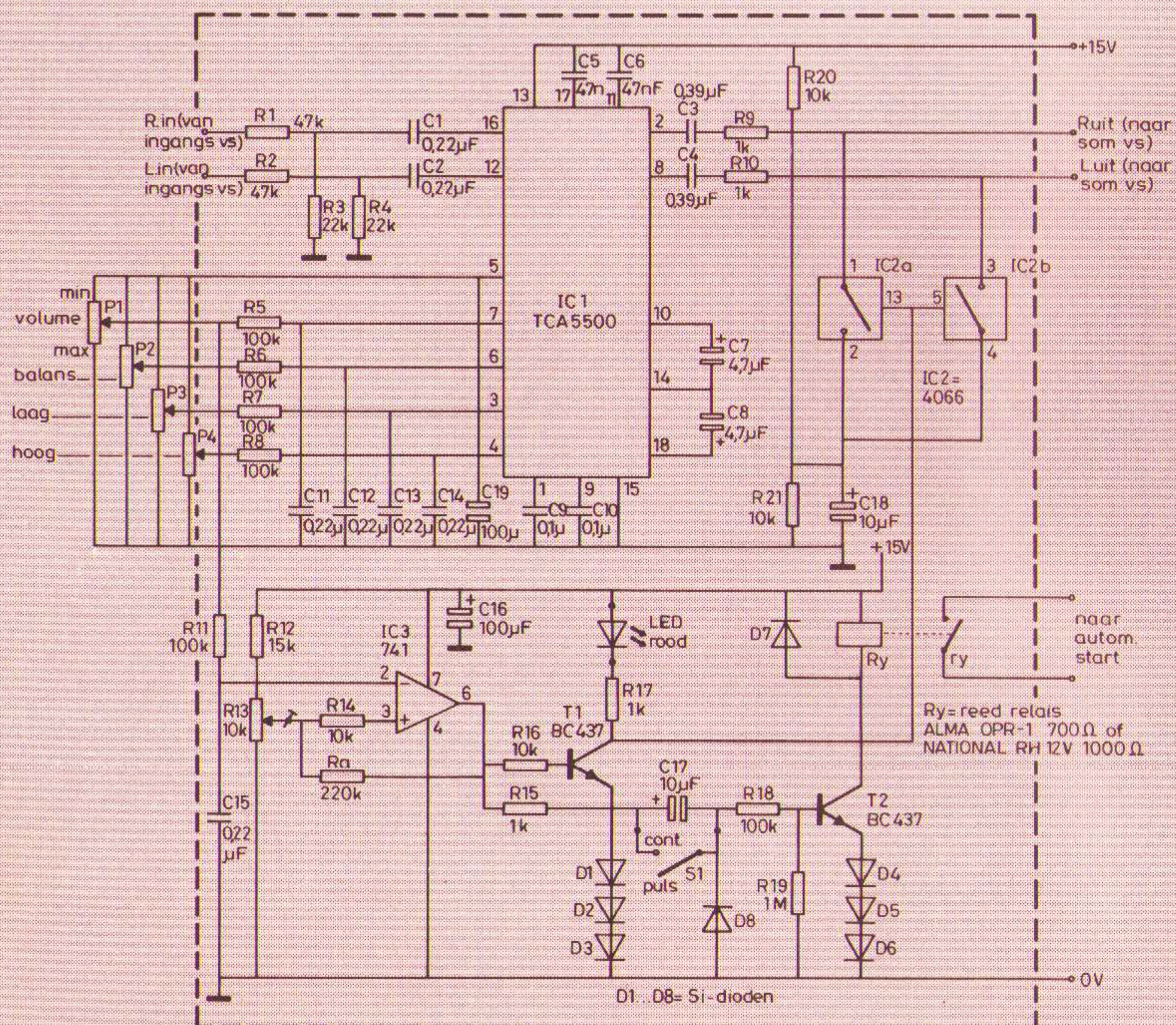




6a



6b



7

De ingangsversterker

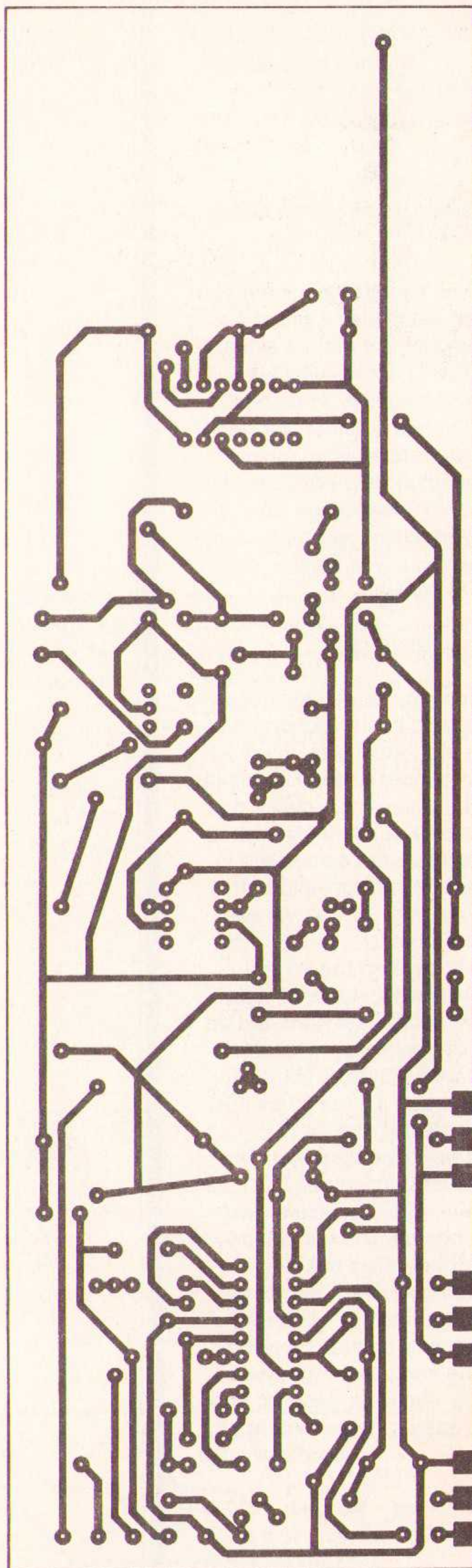
In figuur 6 is de eenvoudige schakeling van een ingangsversterker weergegeven. Per ingangskanaal wordt gebruik gemaakt van een dubbele op-amp. Beide zijn geschakeld als lineaire versterker. De versterkingsfaktor wordt bepaald door de verhouding $R2/R1$. Deze weerstanden zijn van gelijke waarde; er vindt geen versterking plaats.

Aan de uitgangszijde van de ingangsversterker vinden we de mono-stereo schakelaar en de kanaalregelaars, een bij een goed mengpaneel-ontwerp niet weg te denken "feature". De kanaalregelaar (of: niveau-vóórregelaar) biedt ons de perfecte mogelijkheid verschillen in signaalsterkte van meerdere geluidsbronnen op te kunnen heffen. De uitgang van de ingangsversterker wordt verbonden met zowel de kanaal- als de monitorversterker.

Elk van de ingangen wordt voorzien van een ingangsversterker. In ons geval worden aldus 6 schakelingen volgens de figuren 6 gebouwd. De print-layout is ontworpen voor direkte montage op de kanaalregelaars. De bedrading aan de ingangszijde wordt uiteraard afgeschermd. Het testen van de afzonderlijke schakelingen is mogelijk m.b.v. een middel- of hoogohmige hoofdtelefoon (impedantie 600 - 200 Ohm) aangesloten aan de uitgang.

De kanaalversterker

De schakeling van figuur 7 is te splitsen in twee onderdelen: de eigenlijke kanaalversterker en de afstandbediening. Het IC TCA 5500 heeft vele functies geïntegreerd, die alle worden gestuurd m.b.v. gelijkspanning. De hier gekozen functies vinden alle plaats via enkelvoudige regelaars, die voor beide (stereo) kanalen werkzaam zijn. Dit elektronische grapje voorkomt de aanschaf van vele stereo regelaars. Bovendien levert het spanning-geregelde functioneren van het IC geen



7 a

brom-problemen bij een lange bedrading.

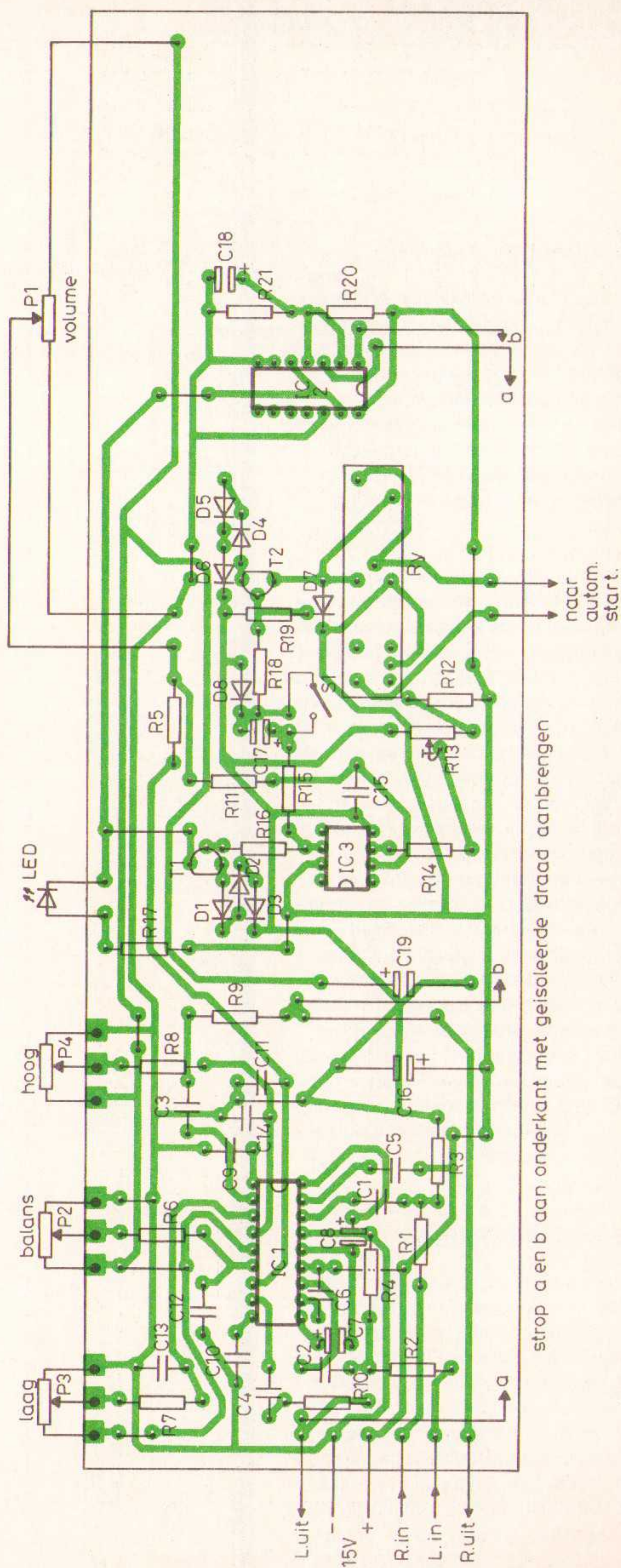
Daar het IC een versterking levert van ca. 4 x wordt hetingangssignaal 4 x verzwakt aangeleverd aan de signaal-ingang van het IC. De RC filters R 5...8 en C 11..14 voorkomen "krakende" potmeters. Op pen 5 vinden we de intern verzorgde referentie spanning voor de 4 regelfuncties. Wanneer de looper van de volumeregelaar op 5 V staat is de versterking minimaal, wanneer de looper op 0 Volt staat is de versterking maximaal.

Afstandbediening

De regelspanning van de volumeregelaar wordt handig benut voor de bediening van de start-automaat. Via R 11 wordt de op de looper staande spanning naar een 741 gevoerd die dienst doet als comparator. Het spanningsniveau waarop de comparator schakeling in werking treedt wordt ingesteld met R 13. Na de 741 volgt T1, die via een verklikker LED aangeeft dat de schakeling in werking is en het kanaal hoorbaar. Daarnaast stuurt T1 een elektronische schakelaar 4066 die de ingang van de (volgende maand te bespreken) somversterker bedient. Tegelijkertijd stuurt T2 het relais voor de afstandbediening van de platenspeler of het band-apparaat. Door het met S1 overbruggen van C 17 zal het relais blijvend aangetrokken worden. In de andere stand van schakelaar S1 wordt het relais ook door de schakeling aangetrokken, echter gedurende niet mer dan 10 seconden. De figuren 7a en 7b tonen de printbedrading en de componenten layout. Deze opzet is evenzeer geschikt voor directe montage op de potmeters.

wordt vervolgd

7b



Antenneversterker

Last van ruis in het televisiebeeld? Of van het wegvallen van het ontvangstsignaal? Hoort u vaker mono dan stereo op uw radio? Daar is gemakkelijk iets aan te doen met een antenneversterker. In dit artikel bespreken we zo'n schakeling. Gemakkelijk te bouwen, en gemakkelijk toe te passen.

Snelle transistors

Radio en TV-signalen spelen zich af hoog in de frekwentieband. Zo heeft een UKW (FM) signaal al gauw een frekwentie van 100 MHz, en een VHF (TV) signaal van 250 MHz. Die signalen veranderen dus 100 miljoen maal per seconde in sterkte, respectievelijk 250 miljoen maal! Als zo'n signaal versterkt moet worden, dan is de eis die aan de versterker gesteld wordt, dat deze die snelle veranderingen wel moet kunnen bijbenen. Zou hij namelijk te langzaam zijn, dan raakt het uitgangssignaal vervormd. Onze versterker bevat slechts één component, waarvan de traagheid eventueel een beperking zou zijn. Dat is de transistor. Spanningsveranderingen op de basis (ingang) moeten direct op de uitgang (collector) verschijnen. Bij een langzame transistor gaat er nogal wat tijd verloren, omdat de aangeboden signaalspanning eerst een ophoping van lading in de transistor tot gevolg heeft.

Een snelle transistor is bijvoorbeeld de BF 199 of de BF 200. De eerste kan signaalfrekwenties tot 550 MHz gemakkelijk aan; de tweede zelfs tot ver in het GigaHertz gebied (GHz = 1000 MHz), maar die zijn dan ook duurder.

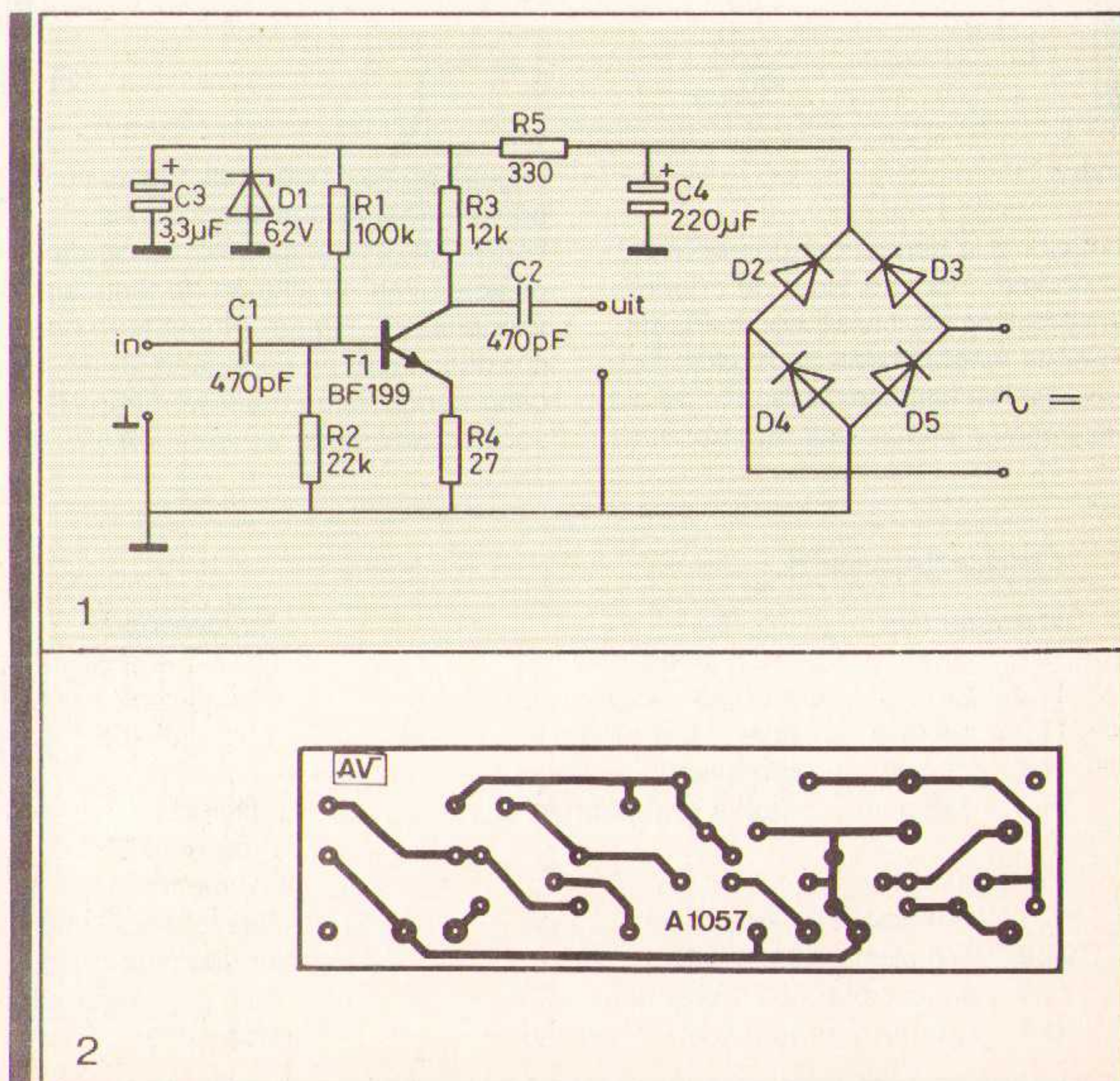
Schema

Figuur 1 toont het schema van de antenneversterker. Nogal recht toe recht aan, één ingang, één uitgang. De versterking bedraagt maximaal 30 decibel (dB), wat ongeveer overeenkomt met een factor 31 maal. Op de ingang kan zowel coaxiaal (50, 60 of 75 ohm) kabel worden aangesloten, als lintkabel (240 ohm) of schuimkabel (300 ohm). Tevens is voorzien in een gesta-

figuur 1: Schema van de antenneversterker.

figuur 2: Print-ontwerp voor de antenneversterker.

biliseerde voeding, die eveneens vrij simpel is gehouden. De schakeling neemt namelijk hooguit 5 milli-ampère aan voedingsstroom op, dus een zware voeding is niet noodzakelijk. Een gelijkrichter en een afvlakdiode, een seriële weerstand R5 en de stabiliserende zenerdiode D 1 volstaan. Elko C 3 is van het tantalium type.



figuur 3: Onderdelenopstelling
behorende bij figuur 2.

Figuur 4: Versterking bij verschillende
frequentiebanden.

nog mooier een netsteker met ingebouwde trafo. De schakeling mag gevoed worden uit wissel- of gelijkspanning, tussen 6 en 12 Volt. De print zelf wordt in een klein kastje ingebouwd, bij voorkeur van ijzer. Getekend zijn twee pluggen, de ene male (pin), de andere female (buskontakt). Bij FM is de IN-plug male, de UIT-plug female. Bij TV is het juist andersom: de IN-plug is female, de UIT-plug male. Figuur 4 toont tot slot de versterking voor verschillende frequentiebanden.

Korte Golf KG	+ 30 dB
Middengolf MG	+ 30 dB
Lange Golf LG	+ 30 dB
CB, citizen band	+ 22 dB
VHF I en III TV	+ 7 dB
FM (UKW)	+ 12 dB

3

4

Print

In figuur 2 is een getest printontwerp afgebeeld. Figuur 3 toont de onderdelenopstelling die hierbij hoort. Plaats eerst de weerstanden en diodes. Let erop dat het kathodestreepje in de diodesymbolen samen valt met het ver-

ringetje op de diodes zelf. Plaats nu de printpennen, de transistor en als laatste de condensatoren; let op de polariteit van de elko en de tantalium condensator. Figuur 3 toont ook, hoe coaxiaal kabel op de ingang en uitgang aangesloten moet worden. Als voeding adviseren we een beltrafo, of

Onderdelenlijst

Weerstanden

R 1	100 k	bruin-zwart-geel
R 2	22 k	rood-rood-oranje
R 3	1 k 2	bruin-rood-rood
R 4	27 ohm	rood-violet-zwart
R 5	330 ohm	oranje-oranje-bruin

Condensatoren

C 1	470 picofarad keramisch
C 2	470 picofarad keramisch
C 3	3,3 microfarad 16 V tantaal
C 4	220 microfarad elko 16 V staand

Halfgeleiders

D 1	Zenerdiode 6,2 V, 500 mW
D 2..5	Diode IN4148
T 1	BF 199

Diversen

Print A 1057
printpennen
Netstekervoeding 6..12 V, minimaal 25 milli-ampère
1 coax plug male
1 coax plug female
Coaxkabel

J. Verstraten

Afbeelding 6. Het lineair opladen van een condensator door middel van een constante stroom.

Constance stroombronnen II

De stroombron als zaagtand-generator. Uit de theoretische elektriciteitsleer weten we dat de spanning over een condensator wordt gegeven door de formule:

$$U_c = \frac{I \cdot t}{C}$$

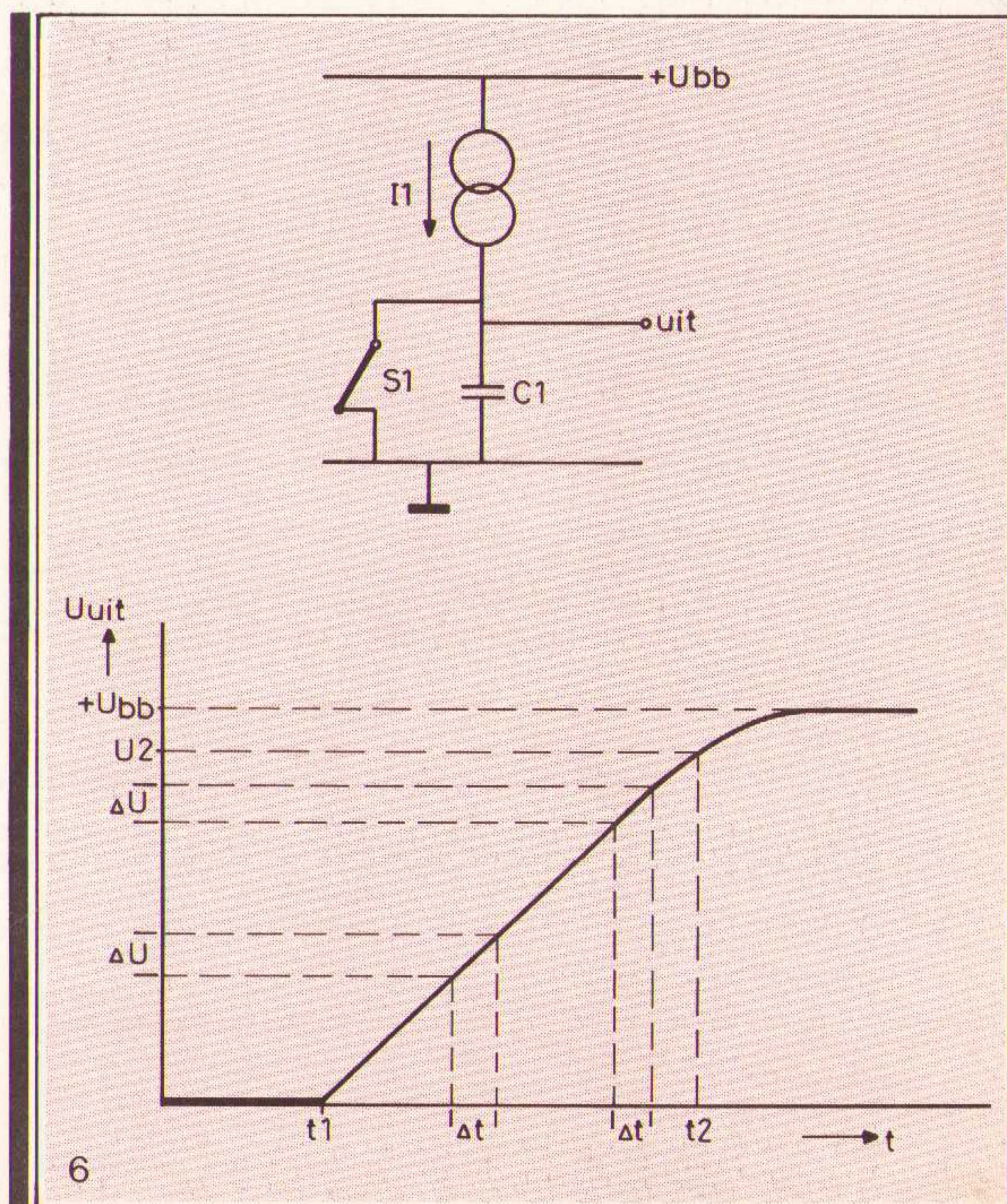
waarin I de stroom is die door de condensator vloeit, t de tijdsduur van het vloeien van die stroom en C de waarde van de condensator.

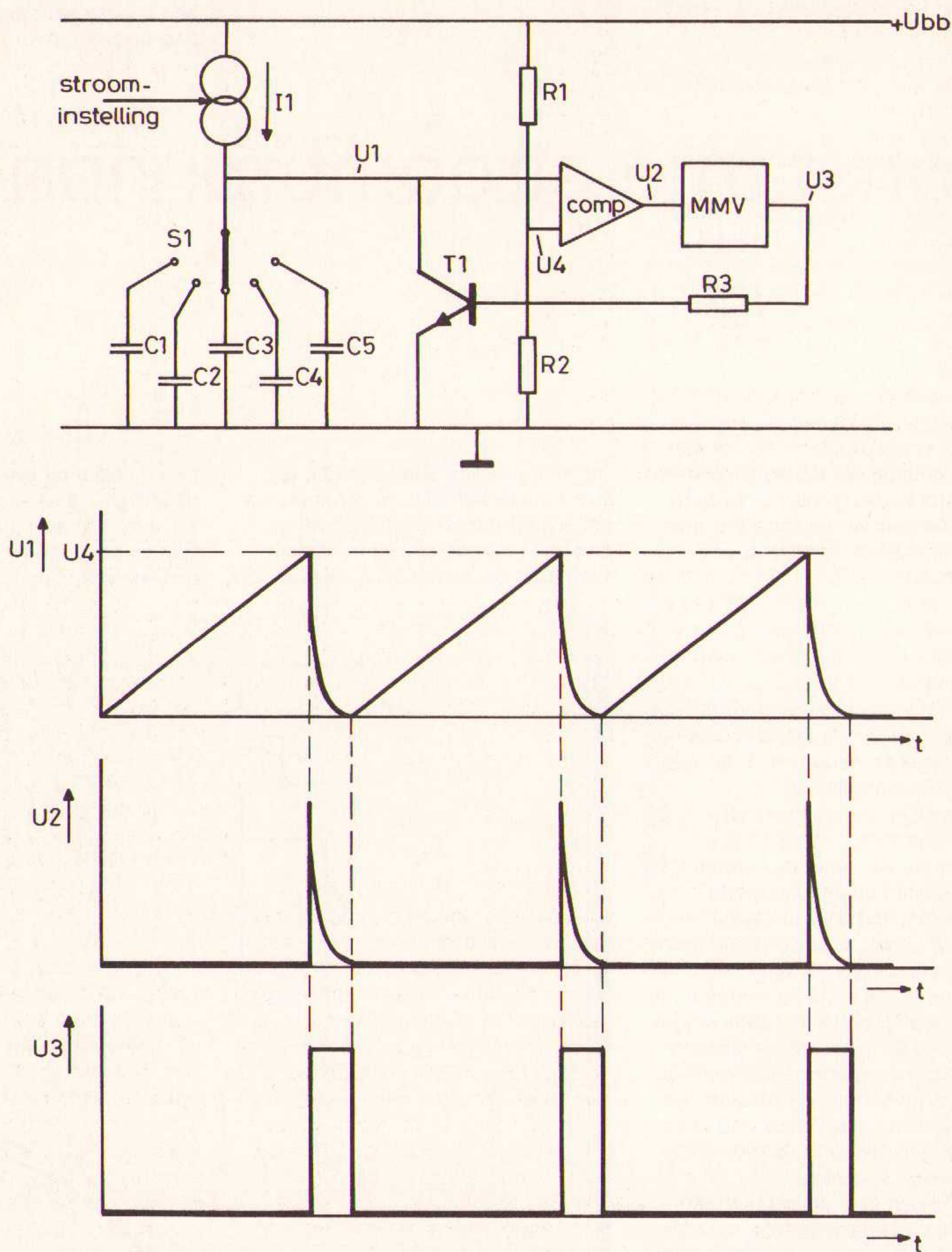
Voor een bepaalde condensator is C uiteraard constant. Als we I ook constant maken, door de condensator aan te sluiten op een constante stroombron, dan volgt uit deze formule dat de spanning over de condensator recht evenredig is met de tijdsduur van het opladen. Met andere woorden: de spanning over de condensator stijgt lineair in de tijd, voor iedere tijdseenheid neemt de spanning een gelijk bedrag toe. Over een condensator, die door middel van een constante stroom wordt opgeladen, ontstaat een zaagtandvormige spanning.

Dit nu, is een zeer interessant gegeven, want zaagtandvormige spanningen komen we in de elektronica vaak tegen. Denk bijvoorbeeld maar aan de afbuiging van een oscilloscoop, de schakeling die de spot met constante snelheid over het scherm stuurt! Denk maar aan muziek-schakelingen, waar we zaagtandvormige signalen graag gebruiken vanwege hun klankrijkdom. Denk tot slot aan tijdschakelingen, waar we het opladen van een condensator van nul tot een bepaalde spanning kunnen gebruiken als maat voor

het verlopen van een bepaalde tijd. Afb. 6 geeft het principe-schema. Als we schakelaar $S1$ openen, gaat de stroom $I1$ van de constante stroombron door de condensator vloeien en

zal de spanning over het onderdeel lineair in de tijd gaan stijgen. Met iedere Δt komt een even grote ΔU overeen. Een en ander gaat goed tot de condensatorspanning is gestegen tot de





7

waarde U_2 . Op dat moment blijft er te weinig spanning over voor de stroombron en deze schakeling geeft er de brui aan. De stroom neemt af, de spanning over de condensator stijgt niet langer lineair. Kortom, we moeten het laadproces onderbreken vooraleer de stroombron ontregeld raakt. Een praktische schakeling van een zaagtand-generator is getekend in afb.

7. De condensator-spanning U_1 wordt in een comparator vergeleken met een referentie-spanning U_4 . Als de spanning over de condensator tot die waarde is gestegen, wekt de comparator een pulsje op, dat een monostabiele multivibrator stuurt. Deze levert een positieve puls met een welbepaalde breedte, die via R_3 en T_1 de condensator tot nul ontladtd. Nadien start het

proces opnieuw. De frequentie van de zaagtandspanning kunnen we regelen door de stroombron instelbaar te maken en door de waarde van de condensator door middel van een schakelaar S_1 te wijzigen.

Afbeelding 7. Een praktisch voorbeeld van een zaagtand-generator met een instelbare stroombron.

Afbeelding 8. Bij het digitaal meten van weerstanden stuurt men een stroom, in waarde gelijk aan een macht van tien, door de te meten weerstand.

De stroombron meet weerstanden digitaal

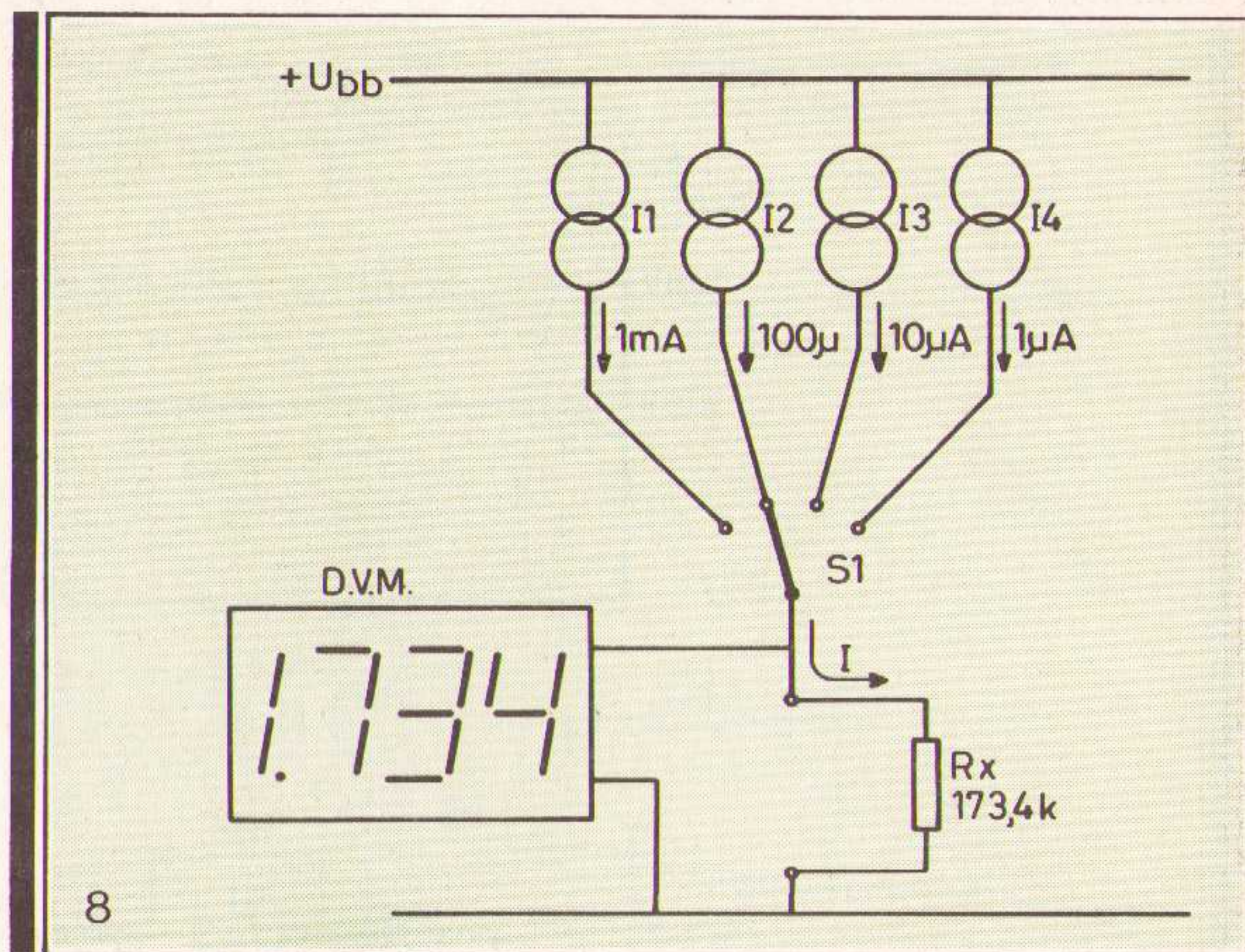
Digitale meters zijn in wezen spanningsmeters, dit in tegenstelling tot hun analoge wijzer-broertjes die in basis stromen meten. Als we dus digitaal weerstanden willen meten, dan moeten we op een of andere manier de te meten weerstand omzetten in een spanning, die numeriek gelijk is aan de waarde van de weerstand. Hetgeen betekent dat we een weerstand van bijvoorbeeld 12,34 k-ohm moeten omzetten in een gelijkspanning van 1,234 V of 12,34 V.

Volgens de wet van Ohm is de spanning over een weerstand gelijk aan:

$$U_r = R \cdot I_R$$

Willen we dus de waarde van de weerstand omzetten in een spanning, die numeriek gelijk is aan de weerstand, dan volstaat het door de weerstand een stroom van precies 10,00 mA, 1,000 mA, 100,0 μ A of 10,00 μ A te sturen, afhankelijk van het gebied waarin de weerstandswaarde ligt.

Het basis-meetsysteem voor het digitaal meten van weerstanden is dan ook uiterst simpel en getekend in **afb. 8**. Door middel van een omschakelaar S1 schakelen we een van vier constante stroombronnen in serie met de te meten weerstand. De spanningsval, die over R_x ontstaat, sturen we naar de ingang van de digitale voltmeter. Het enige waarvoor we moeten zorgen is dat de numerieke waarde van de constante stromen steeds gelijk is aan een macht van 10 (dus 1, 10, 100 of 1000). Bij deze toepassing komen we voor het eerst de noodzaak tegen stroombronnen te gebruiken, die niet door temperatuurschommelingen van de kook te krijgen zijn. Afwijkingen in



de stroom-waarde, hoe gering ook, hebben een onaanvaardbare meetfout tot gevolg. Een stroom-variatie van slechts 1% levert eenzelfde fout op de meting op en zo'n grote fout doet afbreuk aan de grote nauwkeurigheid van de moderne digitale voltmeters!

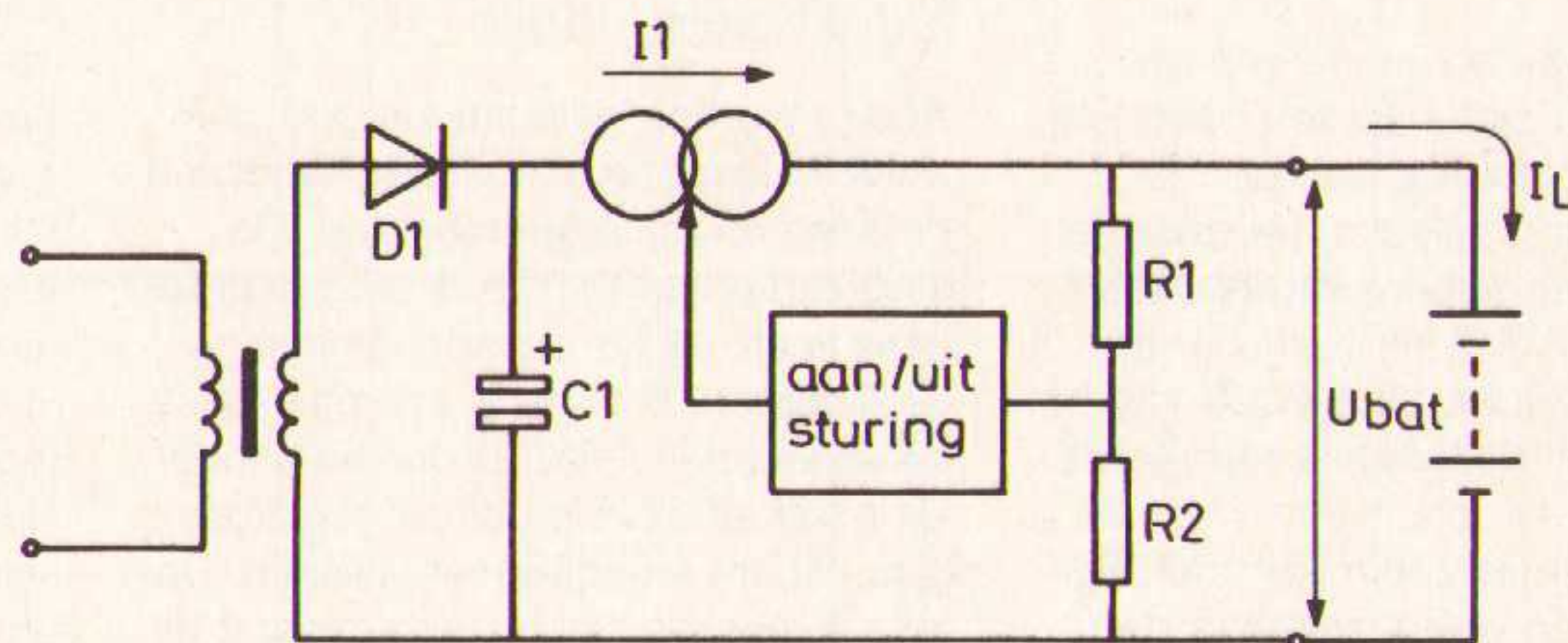
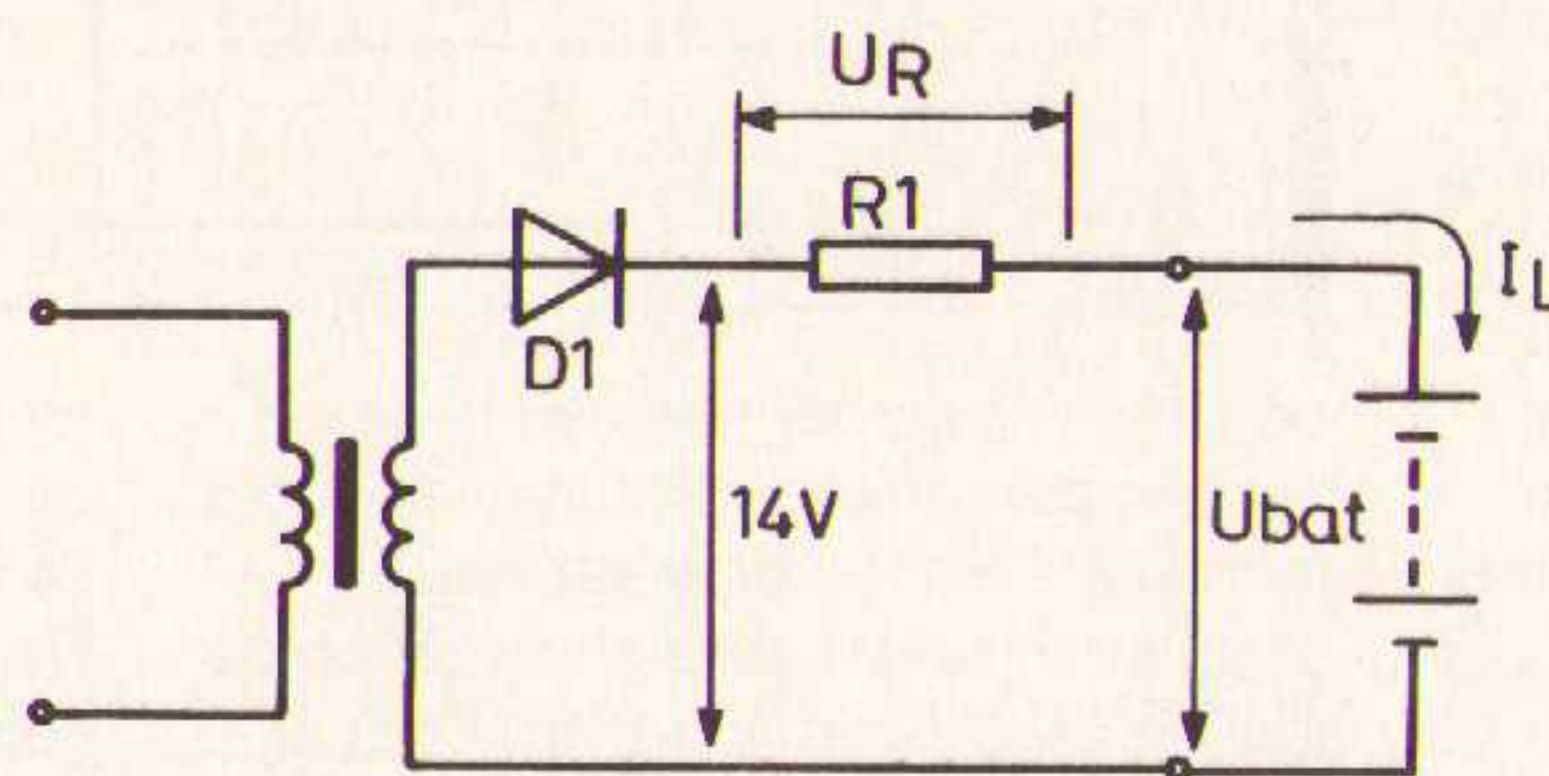
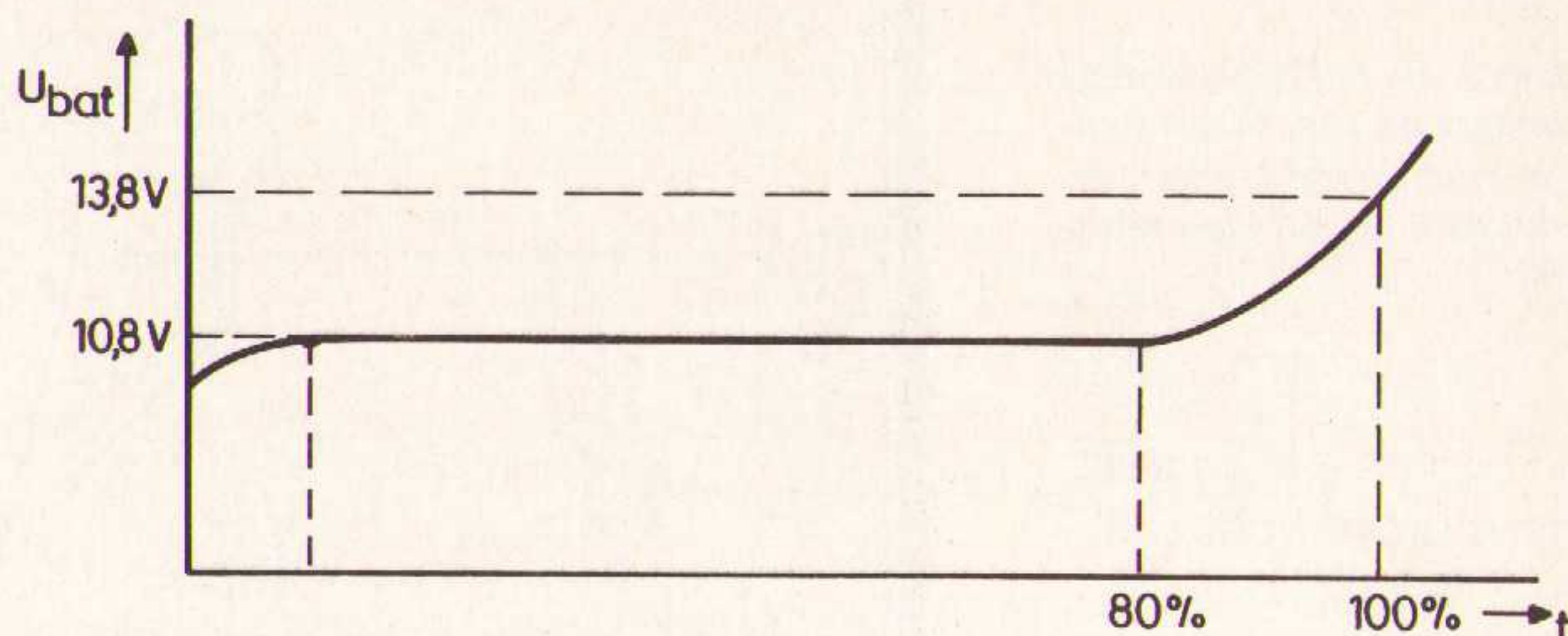
De stroombron als ideale accu-lader

Accu's worden gekenmerkt door een relatief klein spanningsverschil tussen geladen en ontladen toestand. De laad-kurve van een lood-accu is getekend in **afb. 9**. De ontladen spanning is gelijk aan 10,8 V, de spanning in geladen toestand is slechts drie volt hoger. Dit heeft tot gevolg dat de goedkope accu-laders eigenlijk niet voldoen. Deze zijn immers slechts opgebouwd uit een trafo, een gelijkricht-diode en een stroombegrenzingsweerstand. Om niet al te veel vermogen als warmte in de weerstand te verliezen, kiest men de trafo-spanning zodanig, dat de gemiddelde gelijkspanning na de diode iets hoger is dan de accu-spanning in volledig geladen toestand. Dat heeft tot gevolg dat een lege accu met een forse laadstroom wordt geladen tot ongeveer 80% van zijn capaciteit. De accu-spanning, zo blijkt uit de karakteristiek, varieert immers slechts weinig. Nadien gaat de accu-spanning echter vrij snel stijgen en de kleine spanningsreserve van de lader heeft

tot gevolg dat de laadstroom snel daalt. Het duurt dus erg lang vooraleer de accu echt voor 100% is geladen. De constante stroombron biedt de mogelijkheid de accu gedurende het volledige laad-proces met maximale stroom te laden. Wél moeten we er voor zorgen, dat de gelijkgerichte trafo-spanning groot genoeg is om steeds de minimaal noodzakelijke spanning over de stroombron te handhaven. Als we de stroombron instelbaar maken, kunnen we de laadstroom aanpassen aan de capaciteit van de te laden accu. We kunnen dan een 25 Ah accu laden met de voorgeschreven 2,5 A en een 48 Ah-model met de aanbevolen 4,8 A! Natuurlijk is het nu noodzakelijk een schakeling in te bouwen, die het laad-proces stopt als de accu helemaal vol is. Zonder deze voorziening, zou de stroombron energie in de accu blijven pompen en niets is zo schadelijk voor een accu als overlading. Vandaar dat we door middel van een aan/uit-sturing de spanning over de accu in de gaten houden en de stroombron uitschakelen op het moment dat de spanning over de accu overeen komt met volledig geladen toestand.

De stroombron in temperatuur-meters

Over een geleidende silicium-diode



9

valt een spanning van ongeveer 600 mV. Deze spanning blijkt niet alleen afhankelijk te zijn van de stroom die door de diode vloeit, maar ook van de temperatuur van het onderdeel. Men kan aantonen dat de diode-spanning ongeveer 2,2 mV per graad Celsius daalt. Bovendien is dit verschijnsel over een groot temperatuursgebied zeer lineair. Een silicium-diode is bijgevolg een zeer goedkoop onderdeel voor het omzetten van een tempera-

tuur in een spanning. Wél moeten we dan uiteraard de stroom door het onderdeel constant houden. Zo niet, zouden we niet weten of een spanningsvariatie wordt veroorzaakt door een temperatuurschommeling of door een variatie van de stroom. Afb. 10 geeft het basis-schema van een zeer eenvoudige temperatuurmeter. De stroombron stuurt een constante stroom I door de diode $D1$. Deze stroom moet zo klein mogelijk zijn, zo-

dat de diode niet gaat opwarmen door het door deze stroom in de diode opgewekte vermogen. De diode-spanning stelt zich in op ongeveer 600 mV en gaat rond deze waarde variëren met 2,2 mV/°C. Op zich kunnen we weinig met deze spanning beginnen. Vandaar dat we de diode afsluiten met een verschilversterkertje. Deze schakeling trekt een referentiespanning U_{ref} af van de diode-spanning. Deze referentiespanning moet gelijk zijn aan

Afbeelding 9. Een stroom-bron, ingezet voor het laden van accu's.

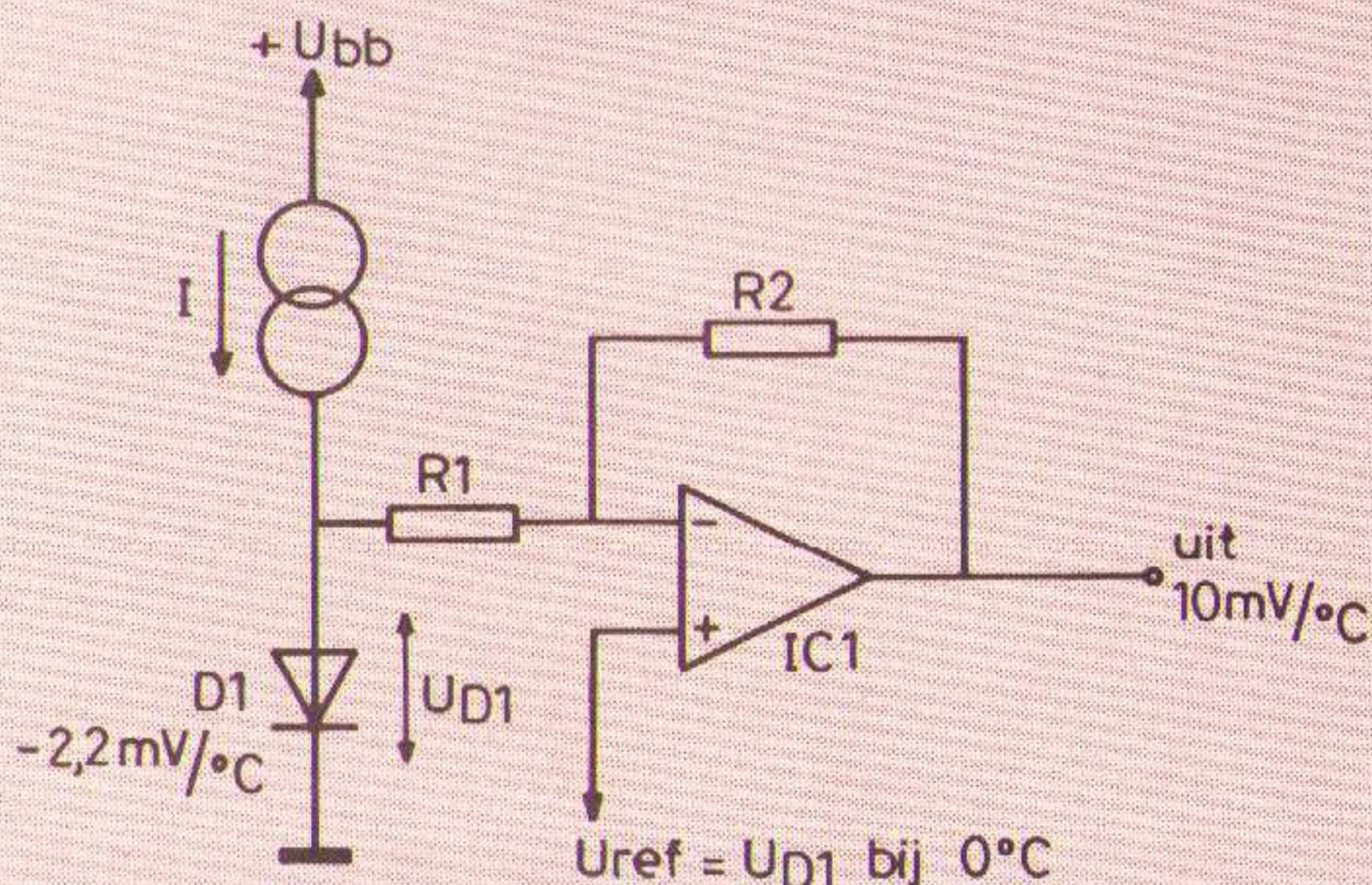
Afbeelding 10. Een stroombron stuurt de noodzakelijke constante stroom door een als temperatuurs-sensor gebruikte silicium-diode.

Afbeelding 11. Een stroombron als vermogens-leverancier bij galvanische experimenten.

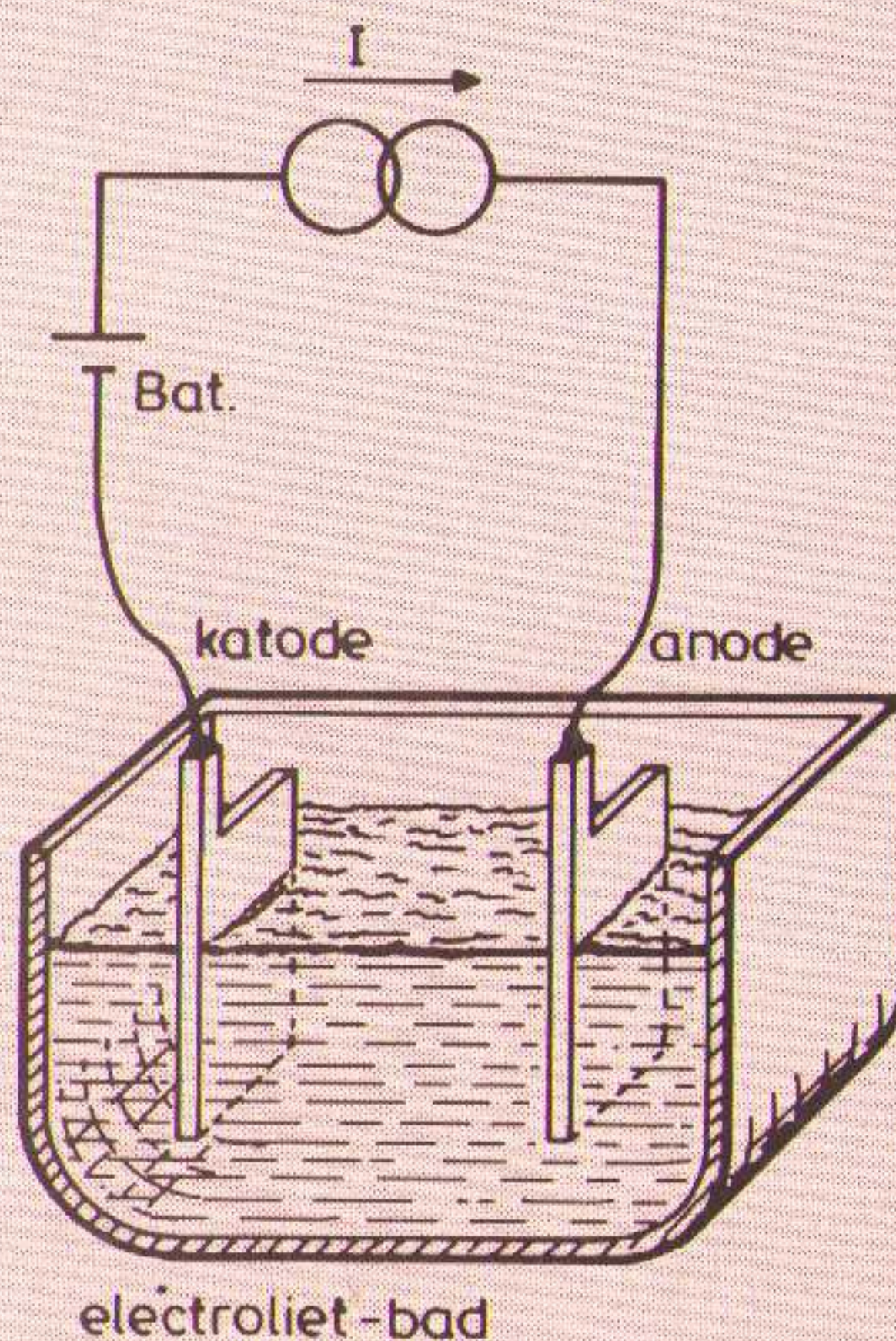
de diode-spanning bij 0 °C. Wat aan de uitgang van de verschil-versterker overblijft is het verschil tussen de spanning bij 0 °C en bij de gemeten temperatuur. Door de juiste keuze van de weerstanden R1 en R2 kunnen we een schaal-factor invoeren, waardoor er aan de uitgang een spanning ontstaat van bijvoorbeeld 10 mV/°C. Als de diode in ijs-water wordt gedompeld, zal de uitgang van de schakeling een spanning van precies nul volt afleveren. Warmt de diode op, dan zal voor iedere graad de spanning met 10 mV stijgen. Dit signaal kunnen we rechtstreeks aan een digitale voltmeter aanleggen. Heeft deze een meetbereik tot 1,999 V dan kunnen we temperaturen tot 0,1 °C nauwkeurig meten. Ook bij deze schakeling is het van het grootste belang, dat de stroombron temperatuurs-gecompenseerd is!

De stroombron bij elektrolytische experimenten

U kunt thuis zélf allerlei kleine metalen voorwerpen, zoals ringen of bestek verzilveren, vergulden en zelfs verchromen. U moet het voorwerp dan als kathode in een galvanisch bad hangen en een stuk van het metaal dat u wil neerslaan als anode gebruiken. Het bad bestaat uit een oplossing van een of ander metaal-zout in water. Door de stroom, die we door de vloeistof sturen, zullen atomen van de anode als positieve metaal-ionen door de vloeistof naar de kathode migreren en daar als atomen op neerslaan. Bij dit soort experimenten is een constante stroombron onontbeerlijk, niet alleen omdat de toe te passen stroom vrij kritisch is, maar ook omdat het bad een vrij lage weerstand heeft. Een bekende toepassing van deze techniek is het vergulden van contacten op gedrukte bedradingen.



10



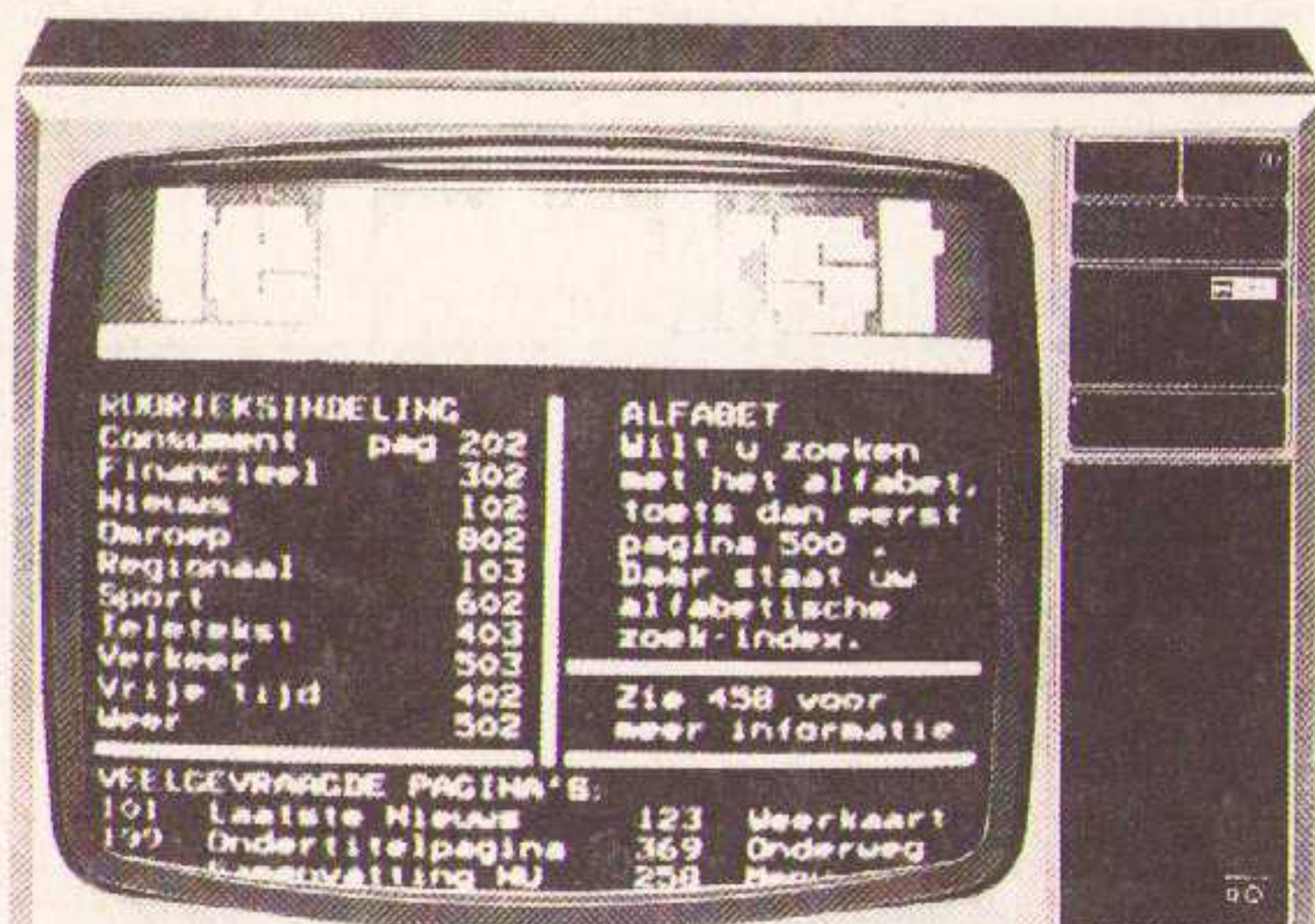
11

ELECTRONICAHUIS



B.V.

Het bewijs dat goed niet duur hoeft te zijn.



Ook u kunt putten uit deze informatiebron.

Dankzij de door ons ontwikkelde SONIM TELETEKST CONVERTER kunnen ook bezitters van televisietoestellen die van fabrieksweg niet voor de ontvangst van teletekst zijn uitgerust kennis nemen van de door teletekst verstrekte informatie.

- de SONIM TELETEKST CONVERTER is geschikt voor zowel zwart/wit- als kleurenontvanger, ongeacht het bouwjaar.
- voor het aansluiten van de SONIM TELETEKST CONVERTER zijn geen speciale voorzieningen aan het televisietoestel noodzakelijk.
- de keuze van de kanalen geschiedt met behulp van de bijgeleverde afstandsbediening.
- geen ongemak meer vanwege te weinig keuzeknoppen op het televisietoestel.
- de afstandsbediening heeft een capaciteit van 30 kanalen, dus ruim voldoende voor het thans voorhanden zijnde aanbod van zenders.
- de SONIM TELETEKST CONVERTER is voorbereid voor stereo-ontvangst van het TV-geluid.

Gebouwd, kant en klaar **798.-** incl. BTW
incl. afstandbediening

AANBIEDING

5 BD 239	5.00	1 BU 407	4.50
5 BD 676	5.00	5 NE 555 Mini....	4.00
5 BD 677	5.00	1 NE 5534	5.00
5 BDX 33	10.00	1 TDA 3810	14.50
5 BF 194	3.00	5 IN 5401 D10DE	2.00

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, rembours + f 9,-

bij vooruitbetaling op giro 821971 + f 6,50

Advertentieprijs zijn alleen voor deze maand geldig, zo lang de voorraad strekt.

JAARBOEKJE

ELEKTRONICA
'84

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
FEBRUARI 1984 als nieuwe
abonnee op het tijdschrift

ELEKTRONICA ABC

(abt.prijs 1984 f 37,50)

(abt.prijs ing. febr. f 34,10)

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



S. J. Hellings

Frequentie-delers

hoofdstuk 17a: De Mogelijkheden van de Master-Slave Flip/Flop

In het hoofdstuk 4 figs. 4a t/m 4c hebben we reeds de werking van de M/S flip-flop besproken - hiermede zijn echter de toepassingsmogelijkheden van deze flip-flop geenszins uitgeput; behalve als twee-deler kan de flip-flop nog voor tal van andere doeleinden gebruikt worden o.a. in schuifregisters, als geheugenelement, als schakelelement, etc.; in de figs. 17.a.1 t/m 17.a.5 zijn nog een aantal mogelijkheden aangegeven.

In fig. 17.a.1 is een schakeling aangegeven, waarbij beide ingangen (J en K) 'hoog' zijn - voor de TTL betekent dit eenvoudig een 'open' ingang. Normaliter wordt deze FF 'gerest' met $Q = 0$ en $\bar{Q} = 1$ (ruststand). Na ontvangst van de klokimpuls slaat de FF om, waarbij $Q = 1$ en $\bar{Q} = 0$ wordt; bij de volgende klokimpuls slaat de FF weer om, etc.; deze 'toggled'. In plaats van een klokimpuls kan ook een 'mechanisch' contact toegepast worden, waarbij de klok in rust 'hoog' is; bij het in werking stellen van schakelaar of drukknop slaat de FF om.

In principe geeft de FF steeds de ingangsdata aan J-K door aan de uitgangen Q en $\bar{Q}$, tenzij deze ingangen beide 0 of 1 zijn! De uitgangen Q en $\bar{Q}$ zijn steeds in tegenfase.

Wordt de ingang J met een 1 'voortgezet', dan slaat de FF na ontvangst van de klokimpuls om en blijft in deze stand; dit is in fig. 17.a.2 afgebeeld; is de ingang J daarentegen '0' en $K=1$,

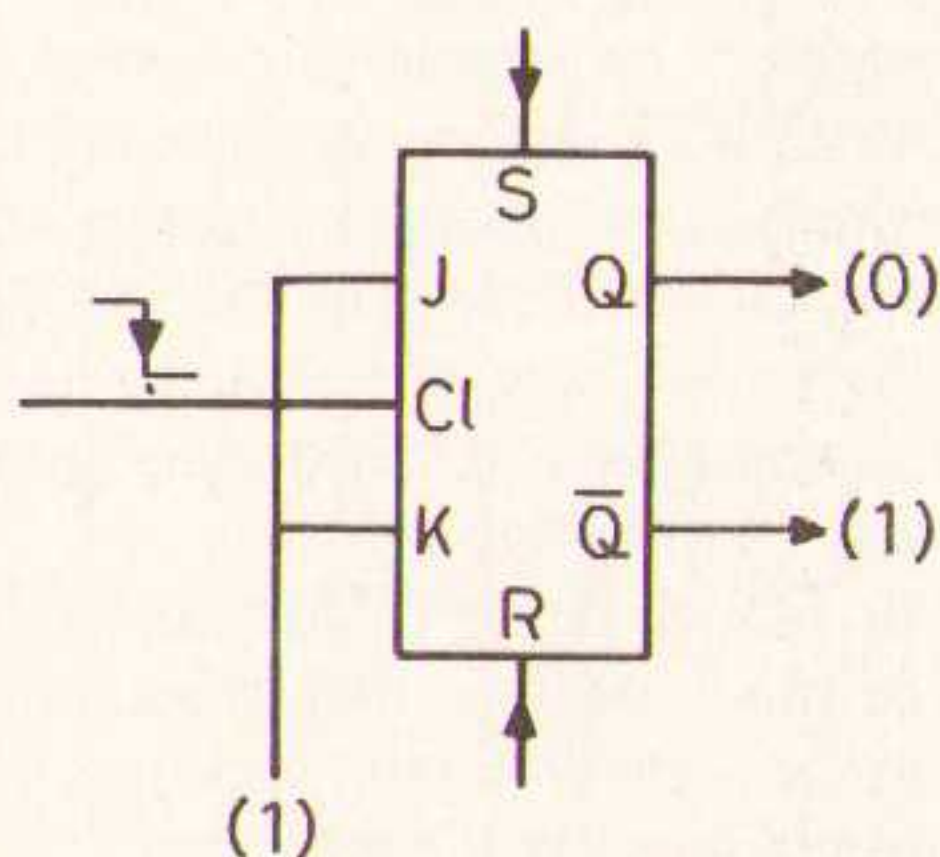


fig. 17.a.1

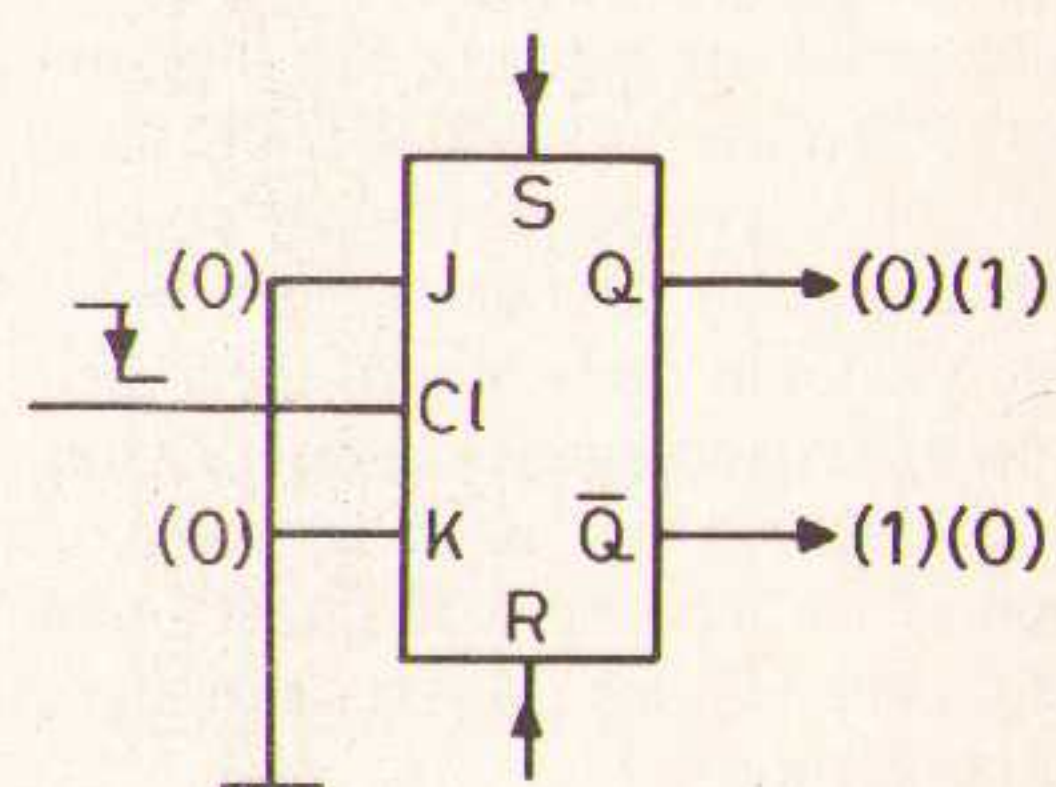


fig. 17.a.4

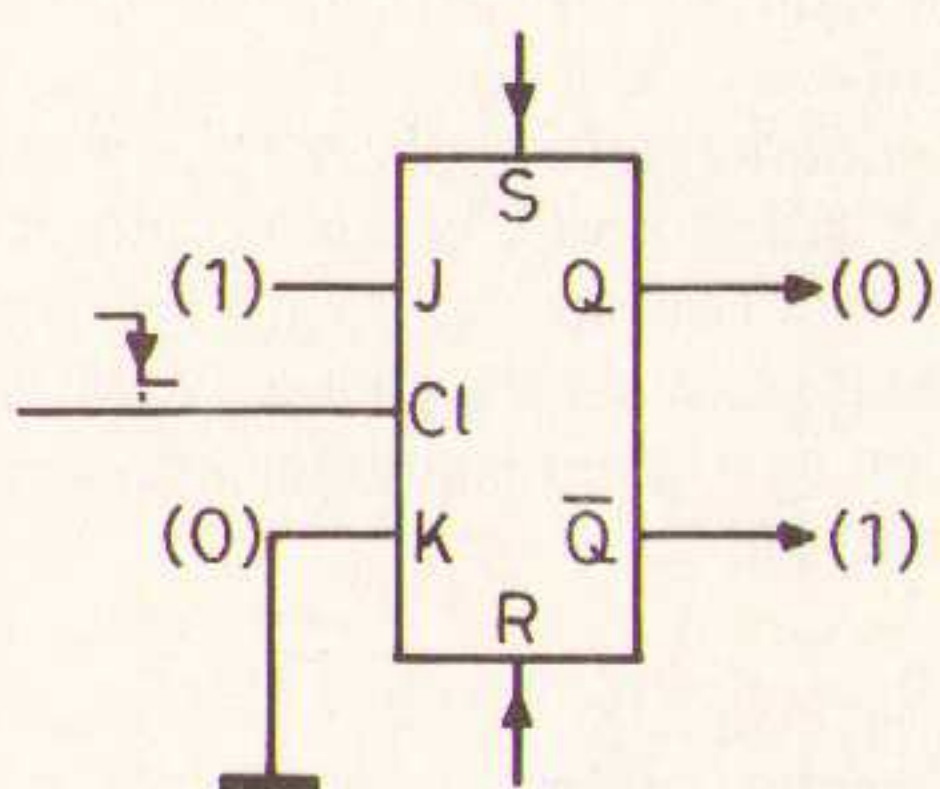


fig. 17.a.2

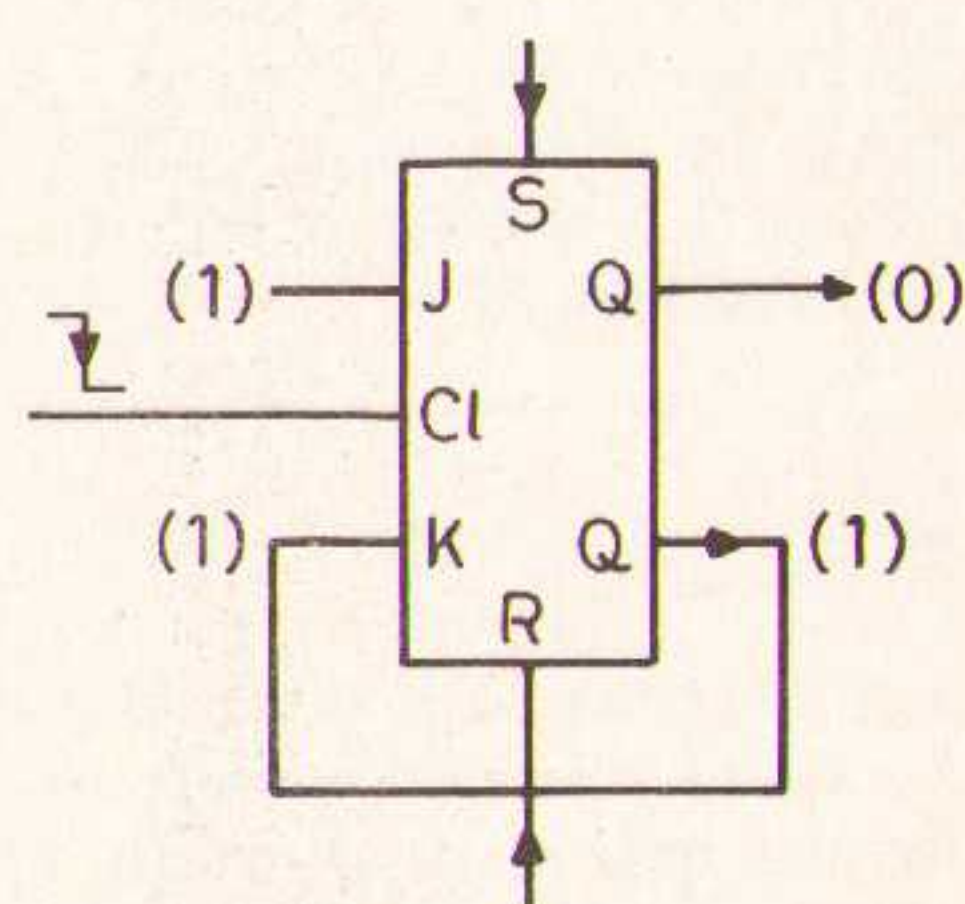


fig. 17.a.5

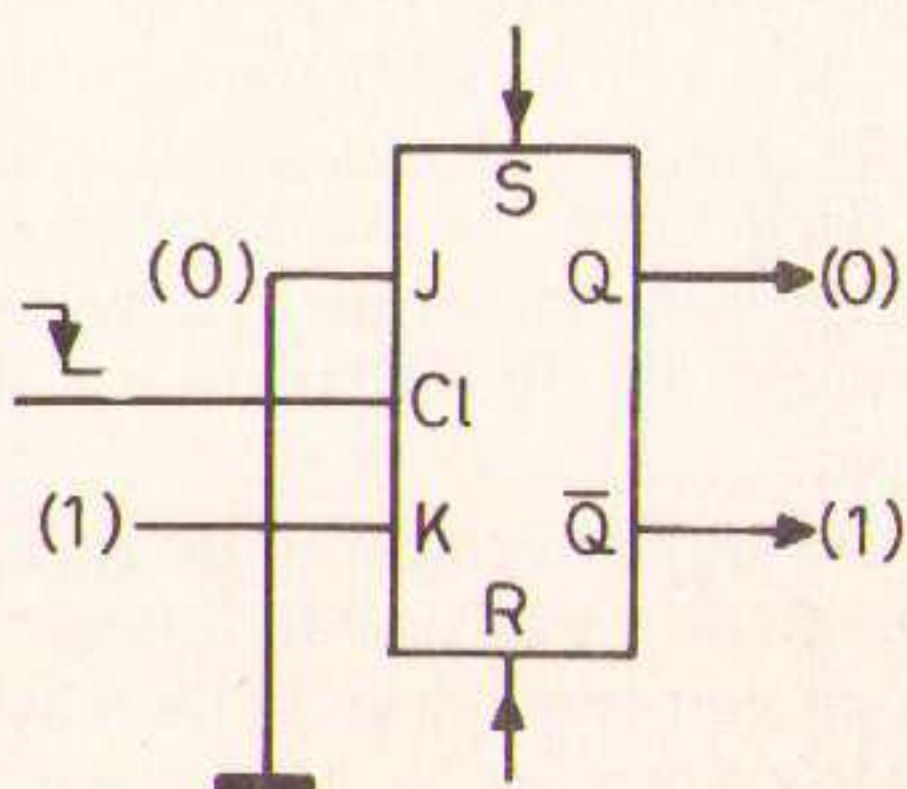


fig. 17.a.3

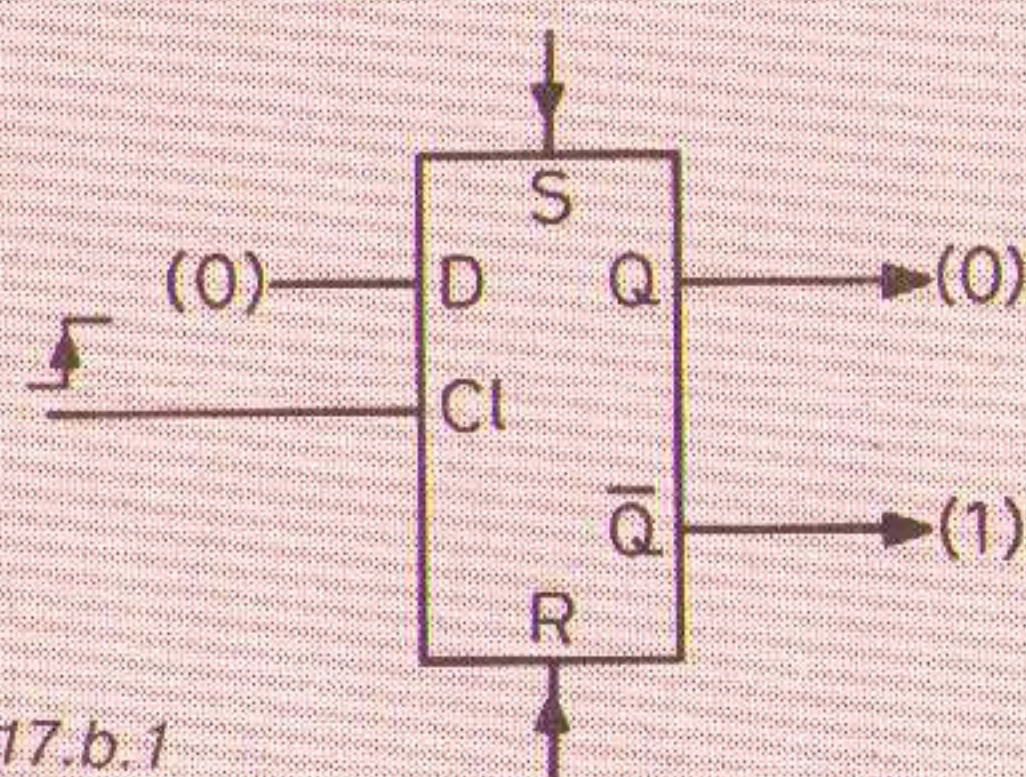


fig. 17.b.1

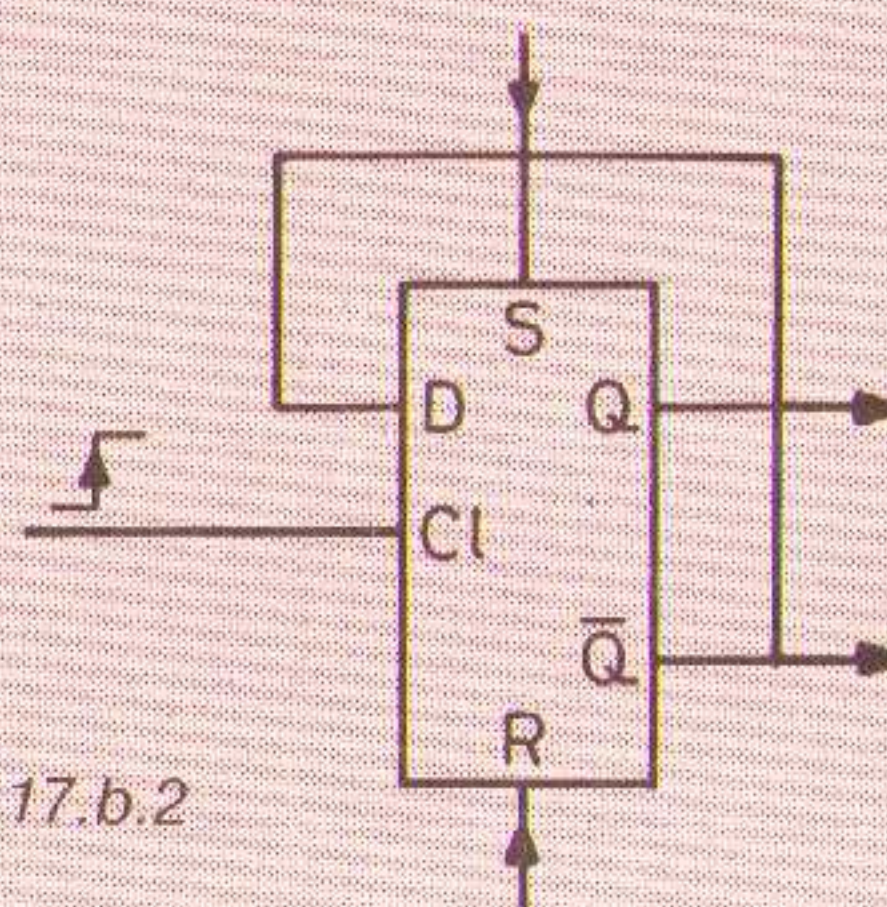


fig. 17.b.2

dan ondergaat de FF na ontvangst van de klokimpuls geen verandering (fig. 17.a.3).

Worden beide ingangen 0, dan is de FF 'op slot'; deze zal niet meer reageren op een klokimpuls, zodat de voorgaande stand bewaard blijft; de FF is vergrendeld of 'gelatched' (geheugen). Verbinden we de K-ingang met $\bar{Q}$ -uitgang en is J hoog, dan slaat de FF na ontvangst van de klokimpuls om en blijft verder in deze stand. Deze schakeling is bijzonder geschikt voor het inschakelen d.m.v. de klokimpuls; de ingang J wordt dan 'voorgezet', waarna de klok-impuls de inschakeling tot stand brengt.

Al deze schakelingen kunnen weer 'geset' en 'gereset' worden met behulp van de ingangen S en R; deze zijn 'de baas' ('overriden') over de andere ingangen. Indien de FF 'geset' is ($S = 0$) zal deze in die positie blijven, totdat bijvoorbeeld $R = 0$ wordt of tot een volgende klok-impuls.

Hoofdstuk 17.b. De D-Flip/Flop

Tot nu toe hebben we ons vrijwel uitsluitend bezig gehouden met de M/S flip/flop, daar deze de meeste mogelijkheden biedt door de aanwezigheid van twee ingangen (J en K) en van twee uitgangen (Q en $\bar{Q}$). Voor vele toepassingen zijn deze mogelijkheden niet steeds vereist en kan volstaan worden met een wat eenvoudiger type, de D-flip-flop. In tegenstelling tot de MS FF bezit dit type slechts één ingang en (uiteraard) twee uitgangen; ook hier zijn de set- en reset-mogelijkheden als regel aanwezig, terwijl de klokimpuls van 0 naar 1 gaat en 'enkelvoudig' werkt; er vindt geen overdracht van master naar slave plaats. In de figs. 17.b.1 en 2 zijn de betref-

fende schakelingen met de functie-tabellen afgebeeld:

In principe wordt in de D-flip-flop de ingangstand aan D overgebracht naar de uitgang Q, terwijl de uitgang $\bar{Q}$ hiervan het compliment of de geïnverteerde is. Indien, uitgaande van de ruststand, de ingang D '1' wordt, dan zal na ontvangst van de klok-impuls de uitgang Q eveneens 1 worden en derhalve $\bar{Q} = 0$. Deze schakeling reageert alleen op in positieve richting gaande klok-impulsen; bij 'teruggang' treedt er geen verandering op.

Wensen wij bij de D-flip-flop het tog-glen toe te passen, dan moet de $\bar{Q}$ -uitgang met de D-ingang verbonden worden volgens fig. 17.b.2.

Zoals vermeld zijn de toepassingsmogelijkheden van de 'D'-flip-flop wat beperkter dan die van de M/S flip-flop; zo kan deze door het ontbreken van de K-ingang niet zonder meer op slot gezet worden door beide ingangen 0 te maken (zie ook fig. 17.b.2). Daar dit echter niet steeds vereist wordt, zijn er toch vele gebruiksmogelijkheden voor de D-flip-flop.

Hoofdstuk 18: De verschillende soorten delers

Tot nu toe hebben we uitsluitend gesproken over de a-synchrone of 'ripple' delers en de synchrone; er bestaat echter nog een derde, belangrijk type nl. de 'Johnson' of ringteller; gemakshalve hebben we al deze drie types in de fig. 18.a.1 t/m 18.a.3 afgebeeld.

In feite zit het verschil in de wijze, waarop de verschillende trappen met elkaar verbonden zijn; in de a-synchrone deler van fig. 18.a.1 wordt de uitgang van de ene trap gebruikt als klok-impuls voor de volgende; bij het

synchrone type van fig. 18.a.2 worden alle trappen gelijk geklokt en is één uitgang van de ene trap verbonden met beide ingangen van de volgende. Bij de ring-deler van fig. 18.a.3 worden alle trappen eveneens gelijktijdig gezet maar worden beide uitgangen van de ene trap verbonden met beide ingangen van de volgende.

De zuiver binair-werkende delers van figs. 18.a.1 en 18.a.2 hebben we reeds in hoofdstuk 5 (figs. 5a t/m 5c) besproken, zodat we dat hier wel achterwege kunnen laten.

In tegenstelling tot deze types moet bij de ringteller eerst de eerste flip-flop van de teller/deler 'geset' worden, alvorens de schakeling kan werken.

Hiertoe wordt aan de keten een Set/Reset impuls toegevoerd en wel zodanig, dat de 1^e trap geset wordt en de overige gereset. Na ontvangst van de 1^e klokimpuls gaat de 1^e FF weer naar 0 en wordt de 2^e geset etc; in feite 'schuift' deze informatie door de keten; deze vormt een 'schuifregister'. Zodra de laatste F/F = 1 wordt, zal ook de J-ingang van de 1^e F/F hoog worden; deze wordt weer 1, zodat het spel opnieuw kan beginnen. In fig. 18.a.3 is deze keten afgebeeld met in fig. 18.a.4 het tijd-volgorde diagram. Als frequentie-deler heeft deze schakeling weinig nut, daar voor een deelfactor van n ook n-trappen nodig zouden zijn, wat niet erg economisch is - later zullen we zien hoe door het aanbrengen van poorten deze schakeling als deler zeer goed bruikbaar is. Daar alle trappen gelijktijdig geklokt worden behoort dit type tot de synchrone delers.

fig. 18.a.1

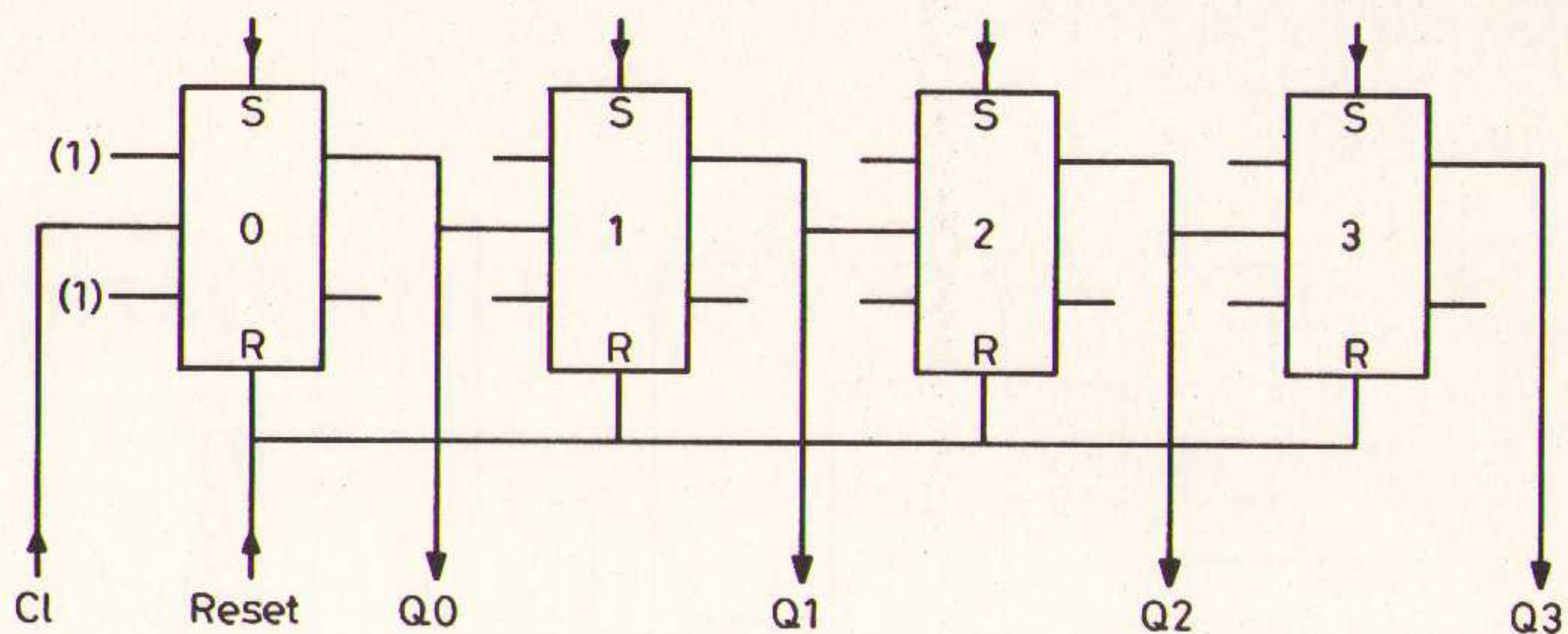


fig. 18.a.2

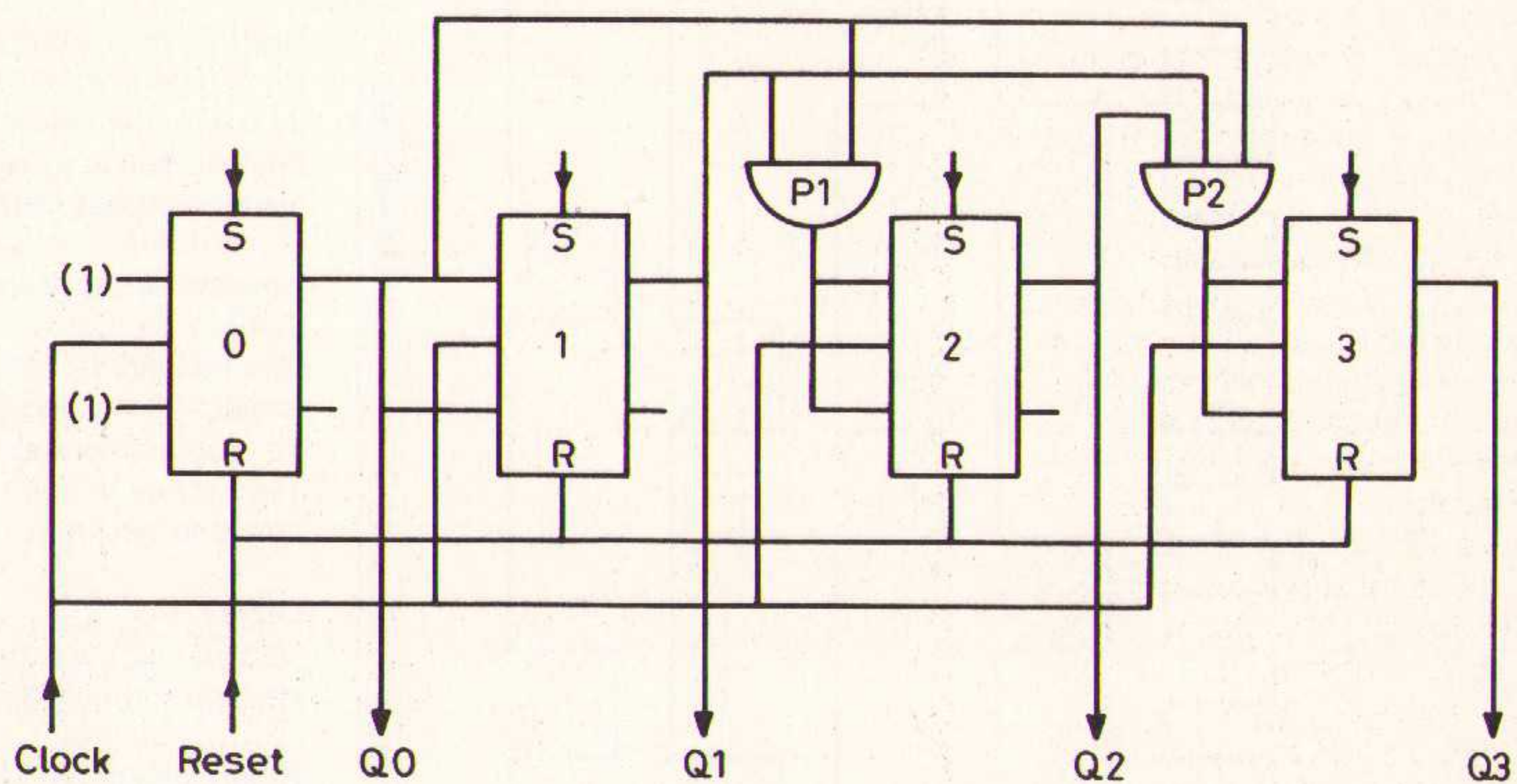


fig. 18.a.3

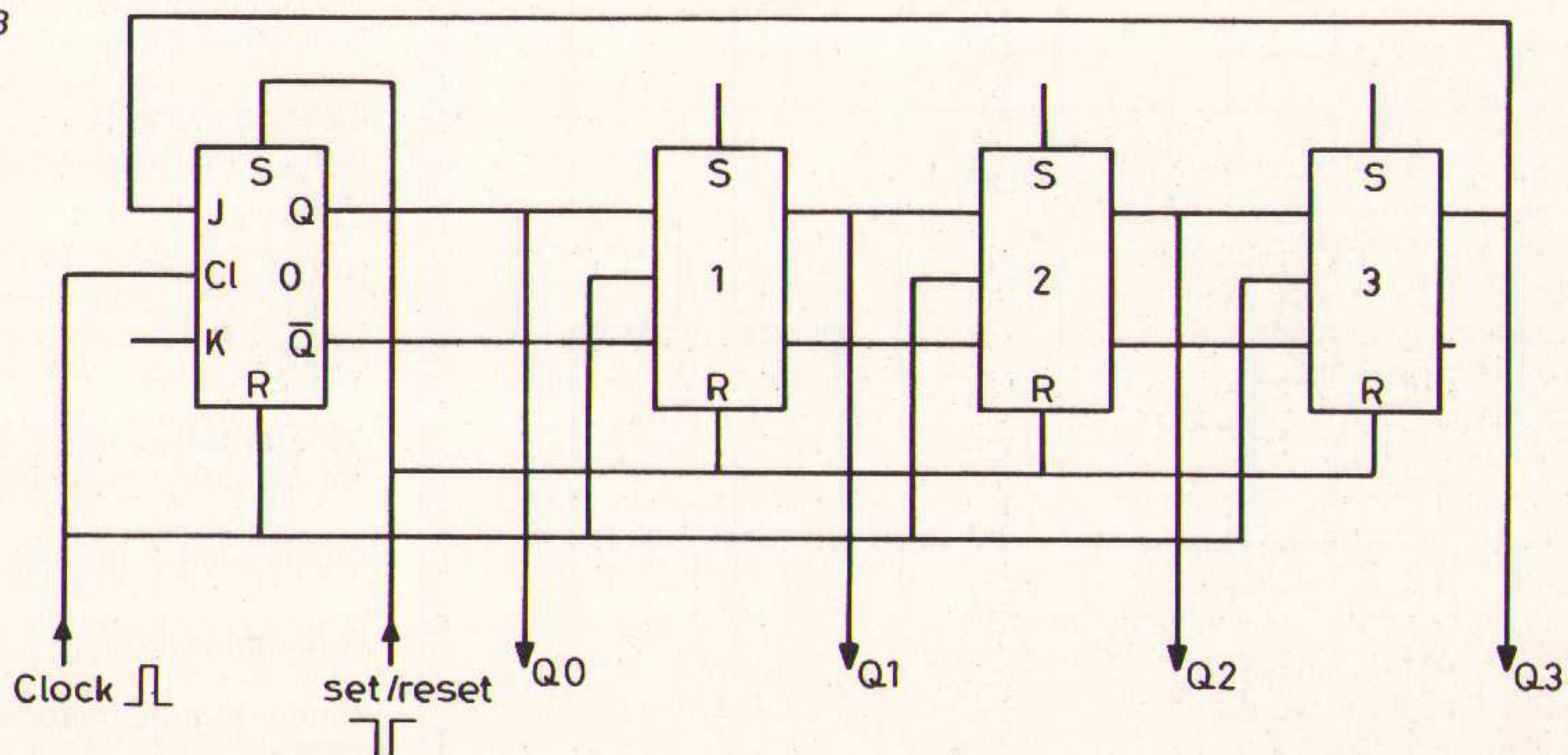
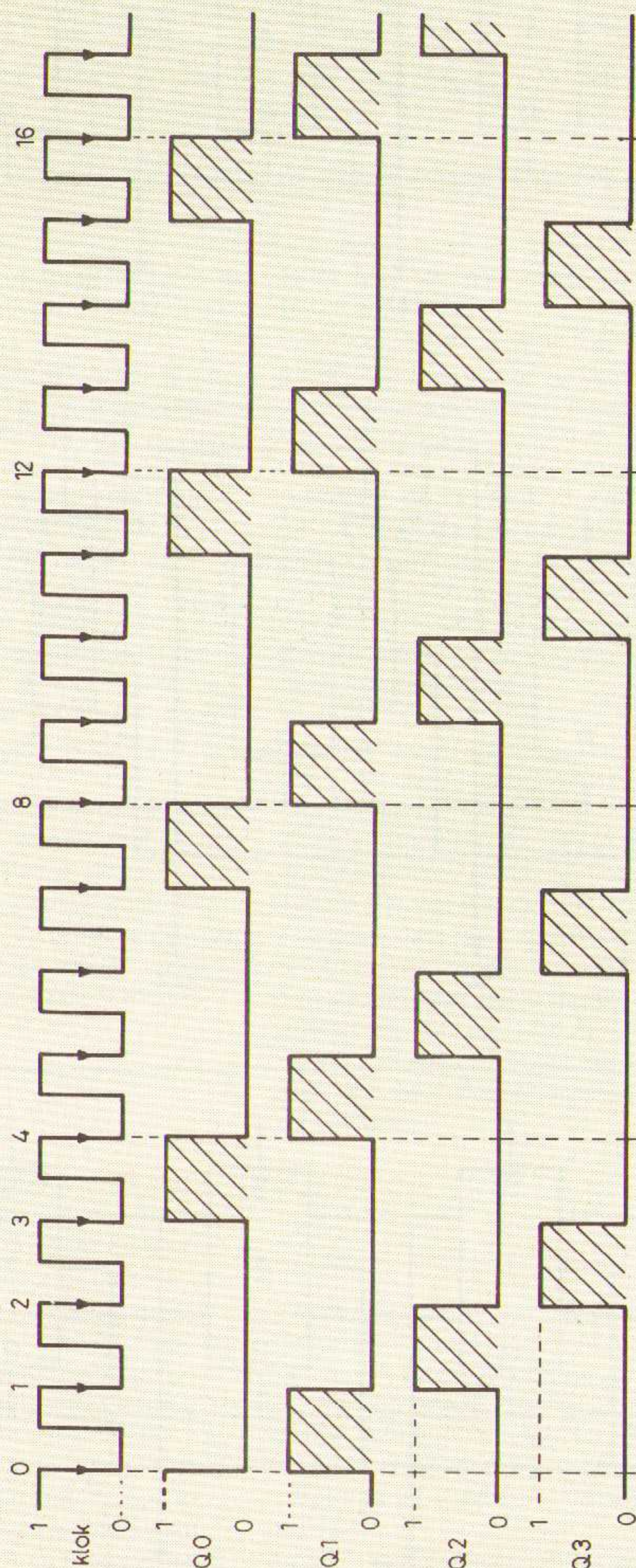


fig. 18.a.4



Deze maand in Radio Bulletin

Sturing voor stappenmotoren

De stappenmotor zet digitale informatie om in mechanische beweging. We bouwen een schakeling voor het bedienen van een motor met vier fasen.

Horoscoopprogramma voor de TI-59

Of u nu waarde hecht aan horoscopen of niet, het is in ieder geval interessant de programmeerbare rekenmachine TI-59 nu eens een niet-technische opdracht te geven.

Lezers 1/0

Opening van een rubriek met tips, ideeën en meningen van lezers.

Huistelefooncentrale voor vijf toestellen

Een echte centrale van het klassieke type met stappenrelais uit de dump.

Elektronicamarkt

Gratis advertentierubriek voor particulieren.

HP150

P2000C

Radarontwikkeling vóór de Tweede Wereldoorlog in Nederland. Deel 3

Gitaar-combo-versterker. Deel 5

Frequentiewijzer

Zonder ingreep meer uit de Bearcat 250FB

Een toevalligheid leidde tot een methode om ook met frequenties uit de 2m-band te kunnen werken.

CMOS Trainer (3)

Het eerste experiment: de OR-poort

Nu de CMOS-Trainer gereed is, kunnen we met het experimenteren beginnen. Als eerste doen we wat proeven met de OR-Poort. Voordat we die kunnen doen, eerst even wat theorie, om de werking van de OR-Poort te begrijpen.

De OR-Poort

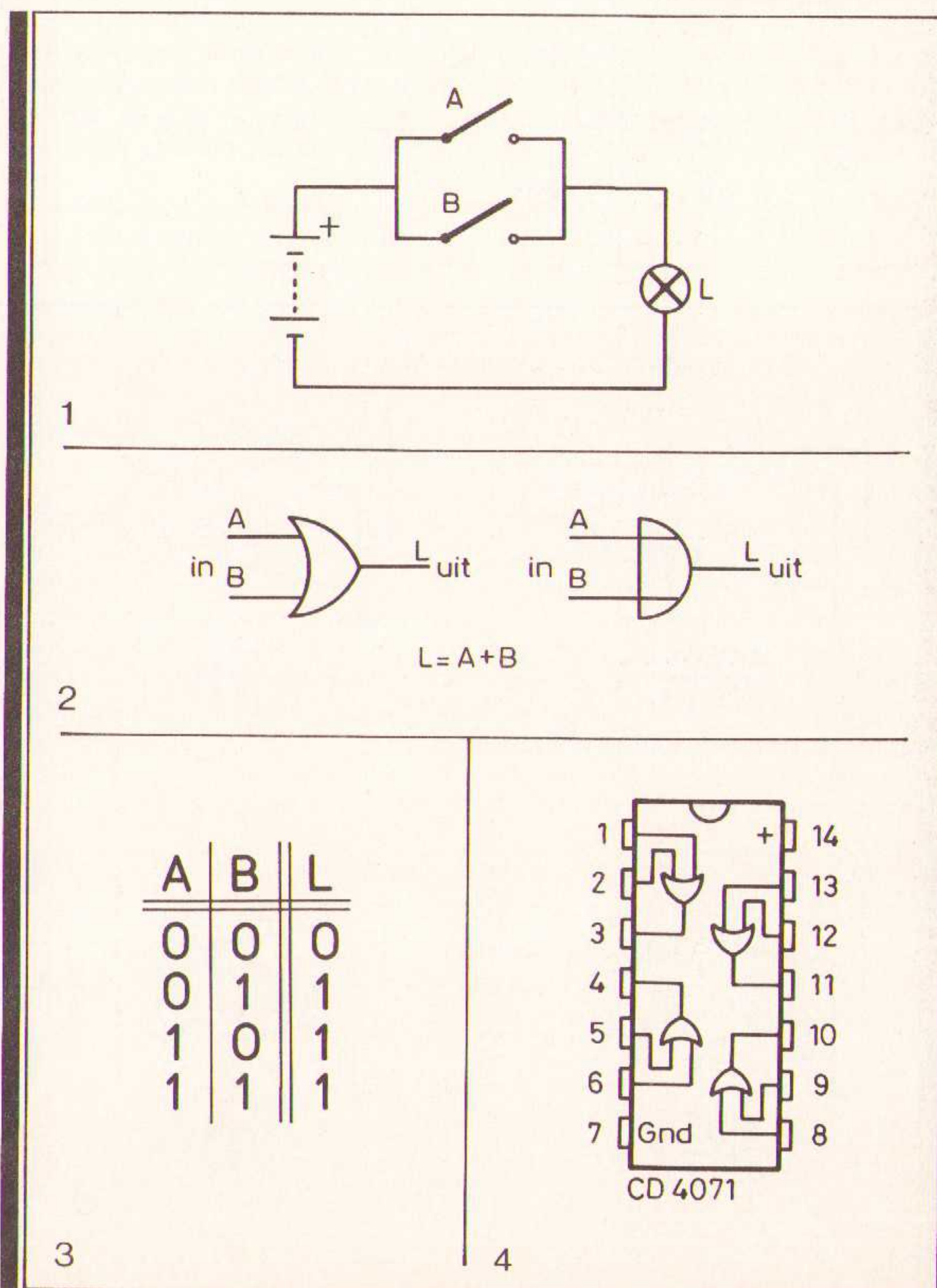
Een poortschakeling (Engels: gate) verricht bepaalde functies in een digitale schakeling. In dit opzicht kan een poort (schakeling) worden beschouwd als een elektronisch element, met één of meer ingangen en één of meer uitgangen. Het signaal dat aan de uitgang(en) van de poort naar buiten komt, wordt bepaald door de ingangssignalen, en de condities die hieraan door de poort worden gesteld. We zullen dit met een voorbeeld verduidelijken, zie afbeelding 1: de lamp L zal branden als óf ingang A óf ingang B of allebei met de batterij worden verbonden. Men noemt deze conditie uit afbeelding 1 de OF-conditie. De poort die deze voorwaarde stelt is een zgn. OF-Poort, ook wel OR-Poort of OR-gate genoemd. In de praktijk hebben we dikwijls met een dergelijke poort-(schakeling) te maken: op verschillende punten in een vertrek kan via een OR-schakeling een waarschuwingslamp of een bel worden geactiveerd. Om de voorwaarden gemakkelijk te kunnen noteren, heeft men betrekkelijk eenvoudige wiskundi-

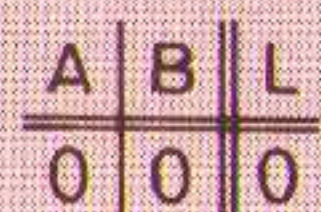
figuur 1 De OF-voorwaarde: als A of B of A én B gesloten zijn zal de lamp L oplichten.

figuur 2 De twee gangbare symbolen voor de OR-poort.

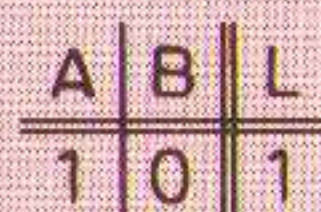
figuur 3 De „waarheids”tabel behorende bij de OR-poort uit fig. 2.

figuur 4 In het IC CD 4071 zitten 4 OR-Poorten verwerkt.

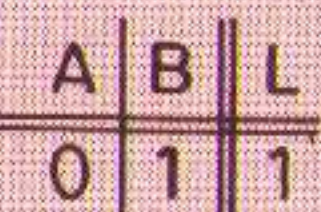




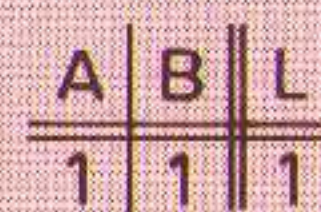
d



b



C



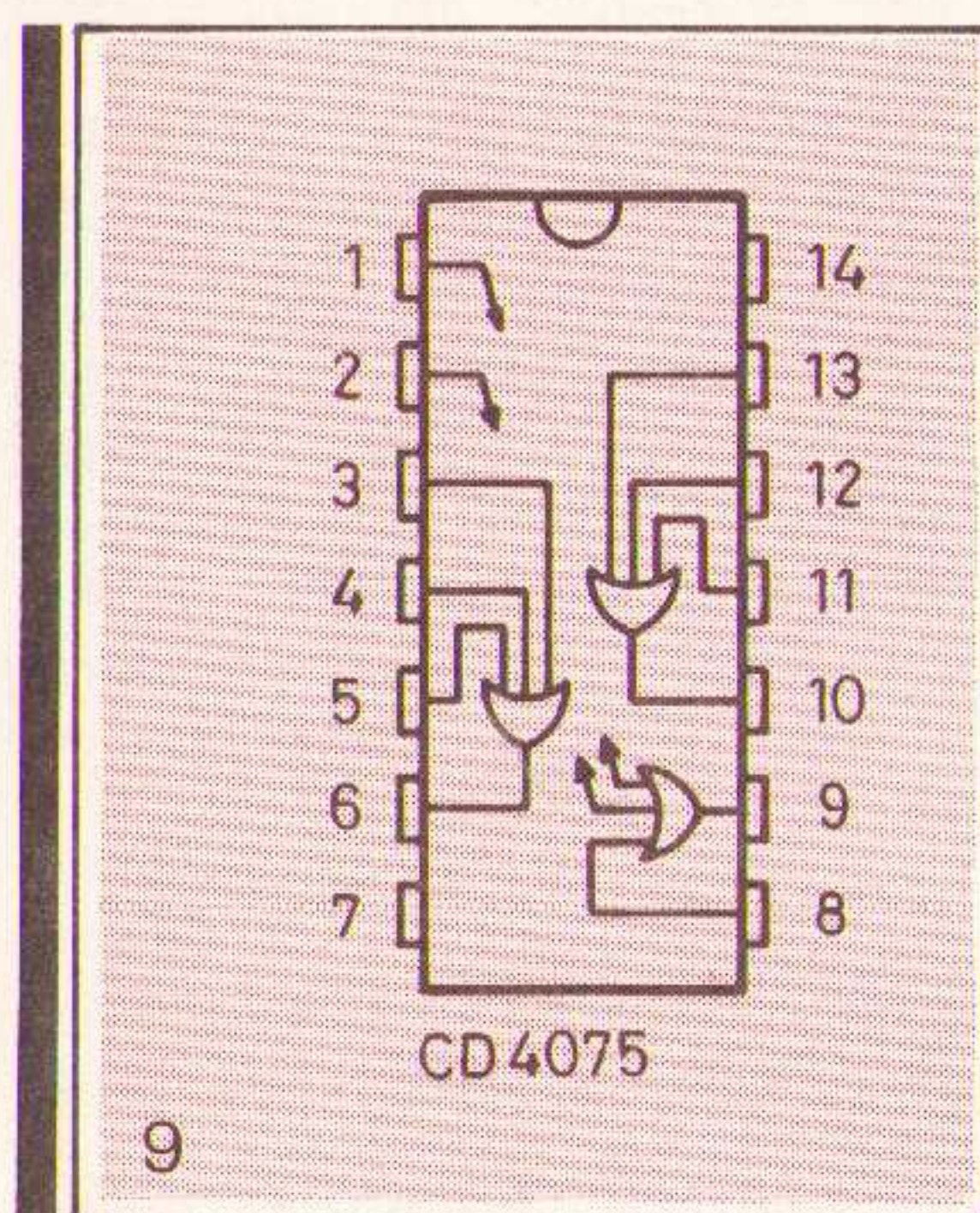
7

A	B	C	L'
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	1
1	1	0	1
0	0	1	1
1	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	1

8

figuur 5 Het eerste bedradingsschema.

figuur 6 De 4 mogelijkheden voor een OR-poort met 2 ingangen.



ge uitdrukkingen ingevoerd, waarbij de OF-voorwaarde als volgt luidt: OF: $L = A + B$ (lees $L = A \text{ of } B$)

De term $L = A + B$ moet dus gelezen worden als: de lamp L brandt als A of B of A en B bekrachtigd zijn. Dit geldt voor afbeelding 1. In de digitale techniek is een dergelijk interpretatie echter vrij lastig. Immers, het is niet handig steeds aan lampjes en schakelaars te moeten denken in een schakeling met misschien wel 100 of meer OF- en andere poorten, terwijl er niet eens een schakelaar of lampje in de schakeling is verwerkt. We maken gebruik van de uitdrukkingen „hoog” en „laag”, of logisch één (1) en logisch nul (0). Hierbij wordt voor het gemak verondersteld, dat een signaal, dat op voedings spanningsniveau ligt, dus 12 Volt, een logische één (hoog) vertegenwoordigt. Zo ook is een signaal laag, wanneer het een spanningswaarde van nul Volt heeft; dit signaal vertegenwoordigt een logische nul, kortweg 0. Door voor de letters A en B (zgn. ingangsvariabelen) deze nullen en enen in te vullen, zijn we aangeland bij de theorie van de binaire rekenwijze. Binair staat voor „tweetalig”; er wordt alleen gerekend met nul en één. Dat is heel wat simpeler rekenen dan volgens de decimale methode met als getallen 0 t/m 9. Je moet het alleen leren, maar dat is ons op 10-jarige leef-

figuur 7 De OR-poort met drie ingangen.

figuur 8 De waarheidstabel behorende bij fig. 7.

tijd met de decimale rekenwijze ook gelukt. We doen dat aan de hand van voorbeelden. Zie het OR-symbool in afbeelding 2. De ingangen A en B en de uitgang L zijn duidelijk herkenbaar. De uitgang kent niet meer dan twee toestanden: hij is ofwel hoog (1) ofwel laag (0). Welke van deze toestanden hij aanneemt is afhankelijk van de ingangen A en B. Als $A = 1$ of $B = 1$ of $A = B = 1$ dan geldt $L = 1$. Bij de vierde mogelijkheid ($A = 0$ en $B = 0$) geldt $L = 0$. De vier mogelijke combinaties zijn in de tabel van afbeelding 3 nog eens samengevat. Hieruit valt af te leiden, dat de lamp van afbeelding 1 alleen dan niet brandt, als $A = 0$ en $B = 0$.

Laten we dit nu eens uitproberen op onze CMOS-Trainer. Van de in afbeelding 2 getekende OR-poort zijn er 4 ondergebracht in de geïntegreerde schakeling, type CD4071. In dit 14 pins-IC zitten geen mechanische schakelaars, maar nogal complexe elektronische schakelingen vol transistors, maar daar hoeven we ons (gelukkig) niet in te verdiepen. Voor de proef maken we eerst gebruik van één van de vier poorten, zie afbeelding 4. Op pinnetje 1 is ingang A beschikbaar, op pin 2 ingang B en pin 3 is de uitgang. Verplicht is het aansluiten van de pinnen 7 (min) en 14 (plus), om de geïntegreerde schakeling van voedings spanning te voorzien.

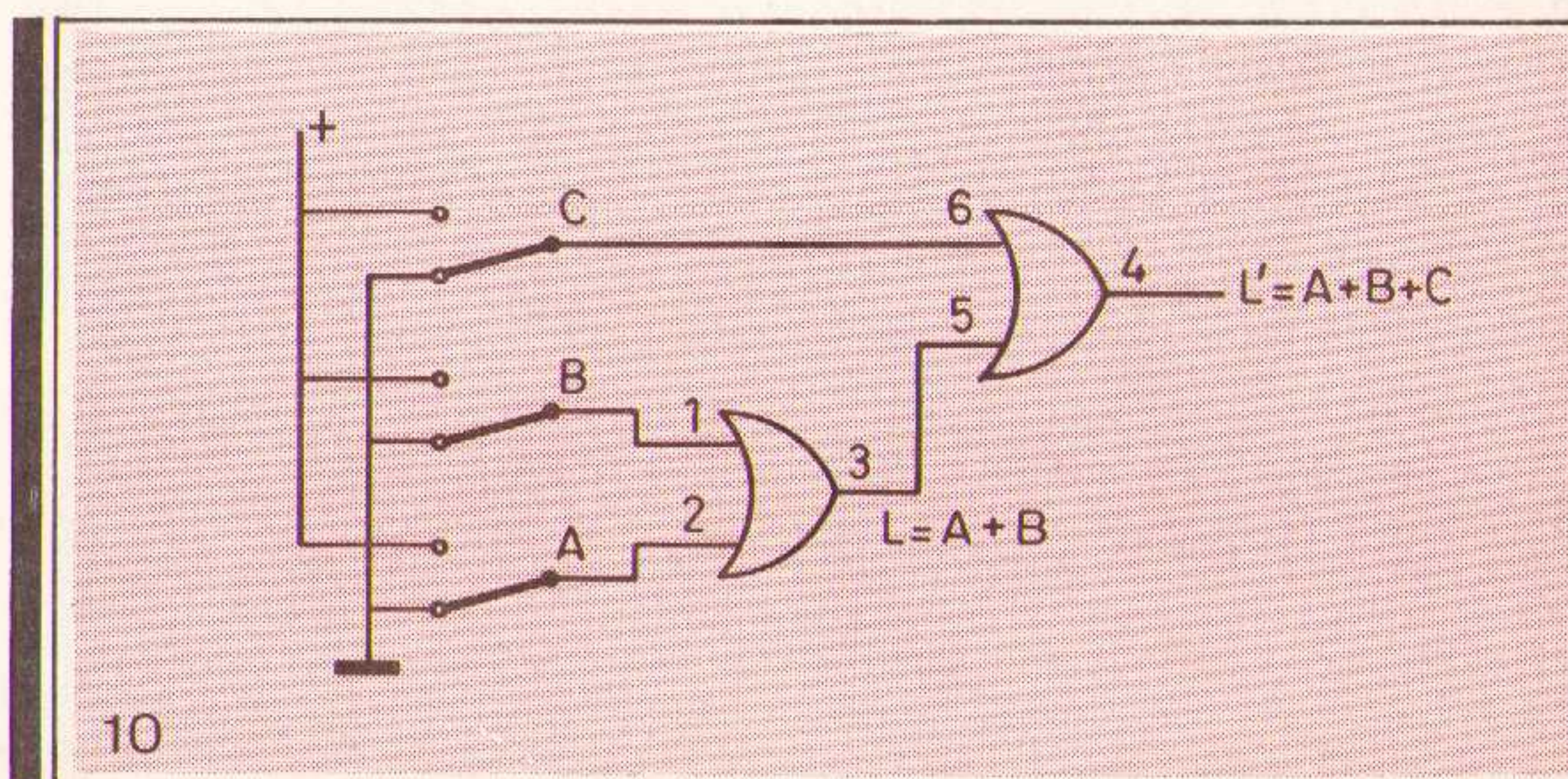
Plaats het IC 4071B in het voetje van IC2 op de CMOS-Trainer, zie afbeel-

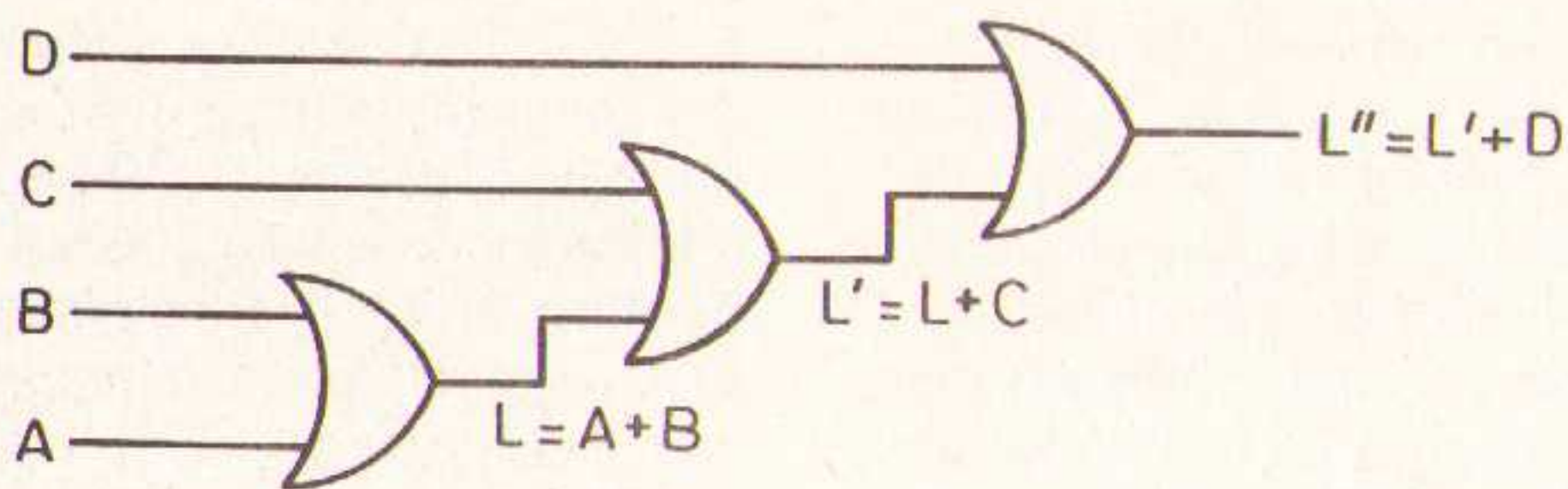
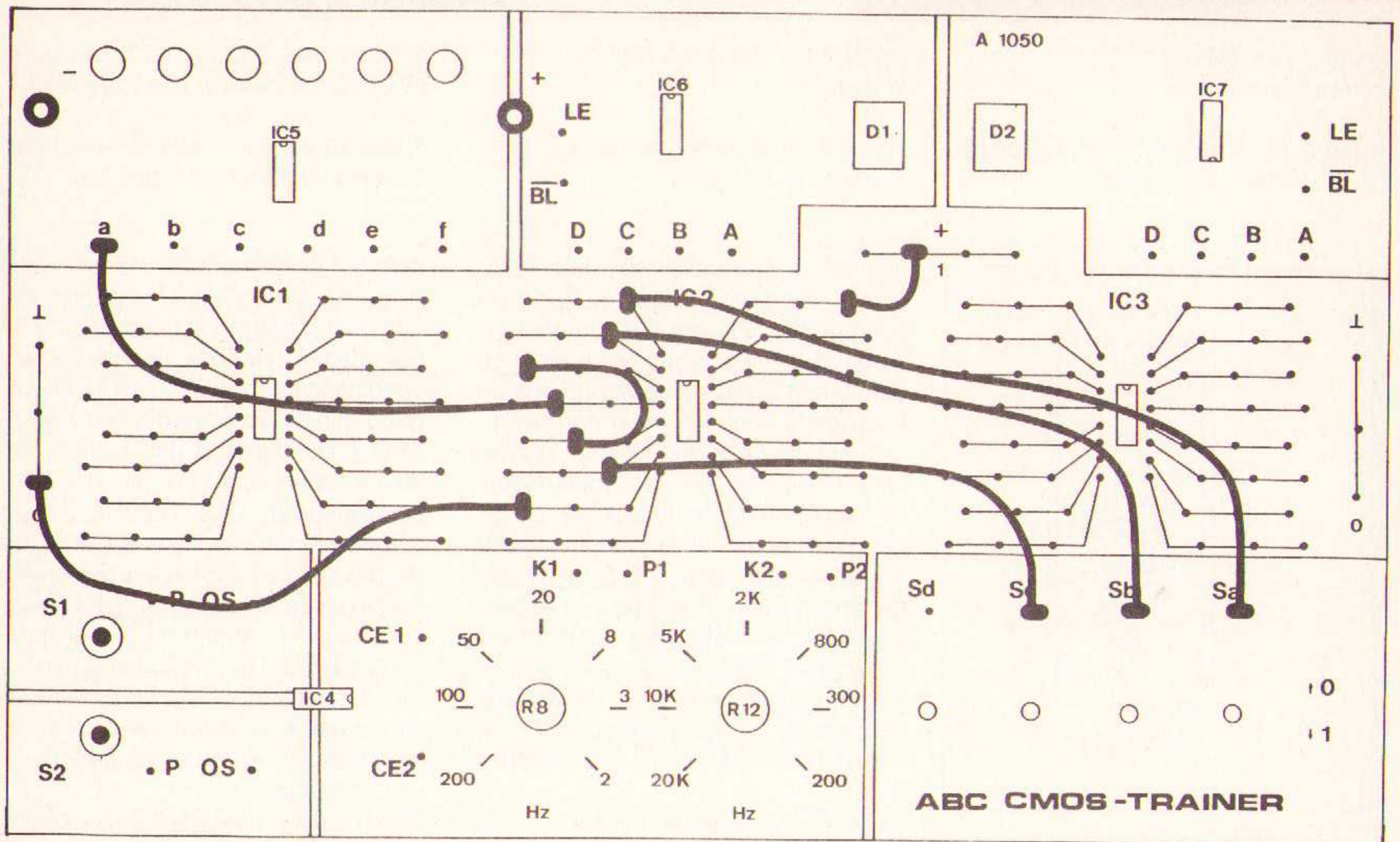
figuur 9 Het IC CD 4075 herbergt 3 OR-Poorten met elk drie ingangen.

figuur 10 Zo wordt een OR-poort samengesteld met 3 ingangen.

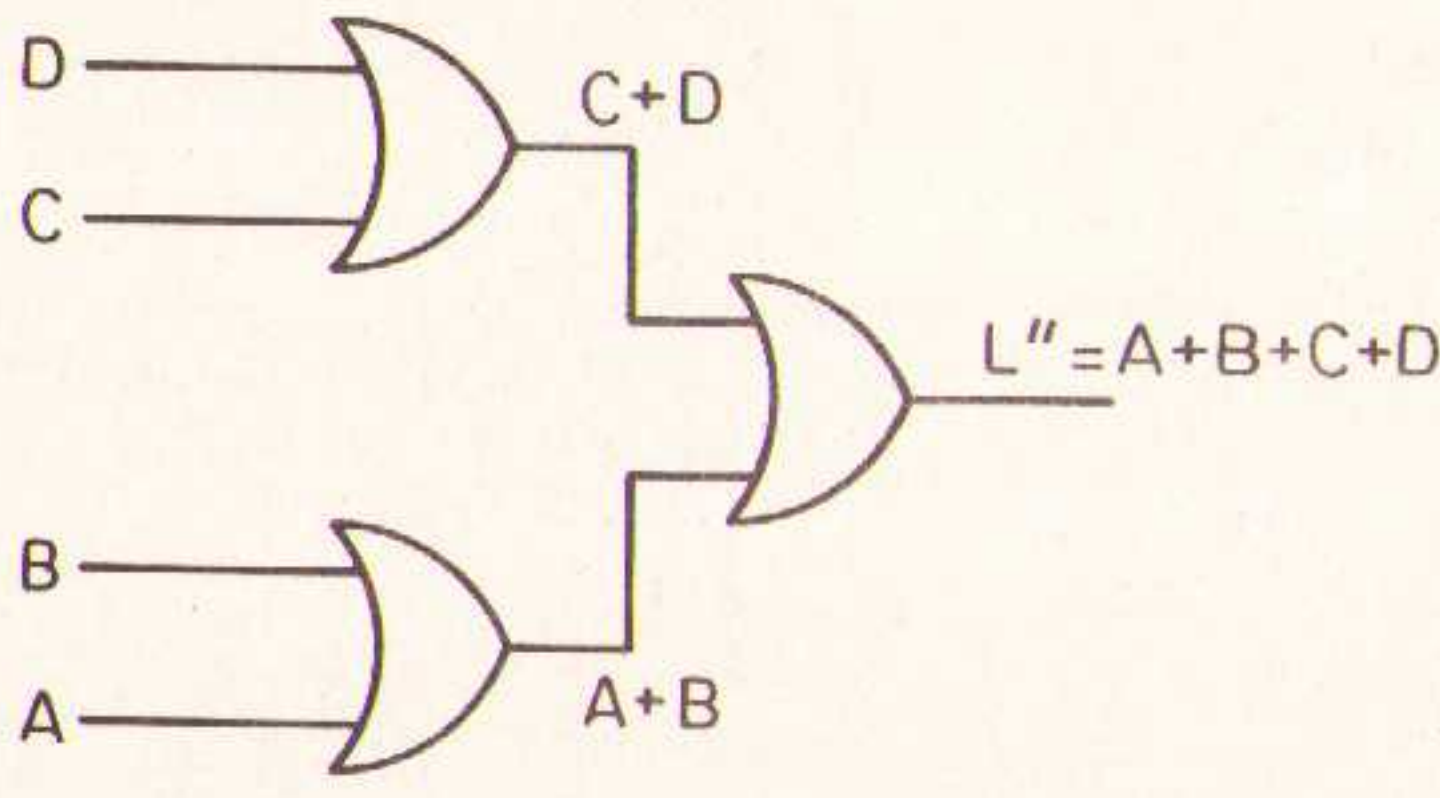
ding 5. Let erop dat de indicatie (inkeping of putje) op het IC in de richting van de displays wijst. In afbeelding 5 is dat goed te zien: ook zien we de twee voedingsdraden (pin 7 en 14). De uitgang (pin 3) wordt verbonden met de LED a. De ingang A (pin 1) met schakelaar Sa en ingang B (pin 2) met schakelaar Sb. Deze schakelaars schakelen namelijk tussen 1 en 0, zodat we hiermee de vier keuzemogelijkheden uit de tabel kunnen uitproberen, zie afbeelding 6a t/m 6d. Schakel de voedingsspanning (of batterij) aan op de beide stekerbussen en probeer de vier mogelijkheden uit. De LED zal alleen branden als de uitgang van de OR-Poort hoog is.

Stel nu, dat de uitgangstoestand niet door twee maar door 3 ingangssignalen wordt bepaald volgens de OF-voorwaarde. Dat betekent dus, dat de uitgang hoog is, als A of B of C of A en B of A en C of B en C of alle drie hoger zijn. Simpler gezegd: alleen als $A = B = C = 0$ is de uitgang laag, in alle andere gevallen hoog. De formule en het symbool van zo'n OR-poort met drie ingangen is weergegeven in afbeelding 7. Met drie ingangen zijn in totaal 8 (2 tot de macht 3) ingangscombinaties mogelijk, zoals de tabel laat zien, afbeelding 8. Dergelijke poorten met drie ingangen zijn ondergebracht in het IC, type CD 4075, zie afb. 9. Interessanter is het om met de vier poorten in het IC 4071, dat we al hebben, te experimenteren. We kun-





12



13

A	B	C	D	L''
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
0	1	0	0	1
1	1	0	0	1
0	0	1	0	1
1	0	1	0	1
0	1	1	0	1
1	1	1	0	1
0	0	0	1	1
1	0	0	1	1
0	1	0	1	1
1	1	0	1	1
0	0	1	1	1
1	0	1	1	1
0	1	1	1	1
1	1	1	1	1

14

figuur 11 Bedradingsschema behorende bij figuur 10.

figuur 12 Zo kan een OR-poort met vier ingangen worden gerealiseerd.

nen namelijk met twee poorten uit dit IC één OR-poort construeren met drie ingangen. Om die juiste combinatie te vinden passen we de formules van de OR-conditie toe:

$$L' = A + B + C$$

$$L = A + B$$

$$\text{dus } L' = L + C$$

De poort met als uitgang L' kan nu dus worden opgevat als een poort met twee ingangen C en L; de ingang L is afkomstig van de uitgang van de eerste poort, die we al op de CMOS Trainer in gebruik hebben. Afbeelding 10 toont het resultaat in symbolen. Met de schakelaars Sa, Sb en Sc op de CMOS-Trainer zijn de 8 mogelijk-

figuur 13 Een betere manier om een OR-Poort met 4 ingangen te verkrijgen.

ke combinaties uit de tabel van afbeelding 8 uit te proberen. De LED zal dus steeds moeten branden, tenzij $A = B = C = 0$. Het bedradingsschema toont afbeelding 11. Evenzo is het mogelijk om een OR-schakeling op te bouwen met 4 ingangen. De uitgang L' is dan hoog als één of meer van de 4 ingangen A, B, C of D hoog is. Uit de formules is eenvoudig af te leiden hoe de schakeling eruit komt te zien, zie afbeelding 12. Afbeelding 13 toont een alternatief, dat de voorkeur verdient omdat deze combinatie sneller kan reageren. De weg van A naar L' doorloopt in afbeelding 12 namelijk 3 poorten, in afbeelding 13 zijn dat er maar

figuur 14 De waarheidstabel behorende bij fig. 12 en fig. 13.

twee. Er zijn nu 16 (twee tot de macht 4) ingangscombinaties mogelijk; afbeelding 14 toont de bijbehorende waarheidstabel. Bouw de schakeling zelf op de CMOS-Trainer en probeer alles uit. Wat gebeurt er nu als alle ingangen van een OR-Poort met elkaar worden verbonden? In dat geval nemen de ingangen A, B, C en D alle dezelfde toestand aan, namelijk $A = B = C = D = 0$ of $A = B = C = D = 1$. Volgens de waarheidstabel is de uitgangstoestand dan eveneens 0 respectievelijk 1. Volgende keer bespreken we de NAND-Poort.

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.

ABC'tjes aangeboden

Bent u geïnteresseerd in een ORIC-gebruikersgroep? Stuur dan een briefje met extra postzegels naar: Herman Zwaag, Koekoekboomseweg 1, 7231 RV Warnsveld.

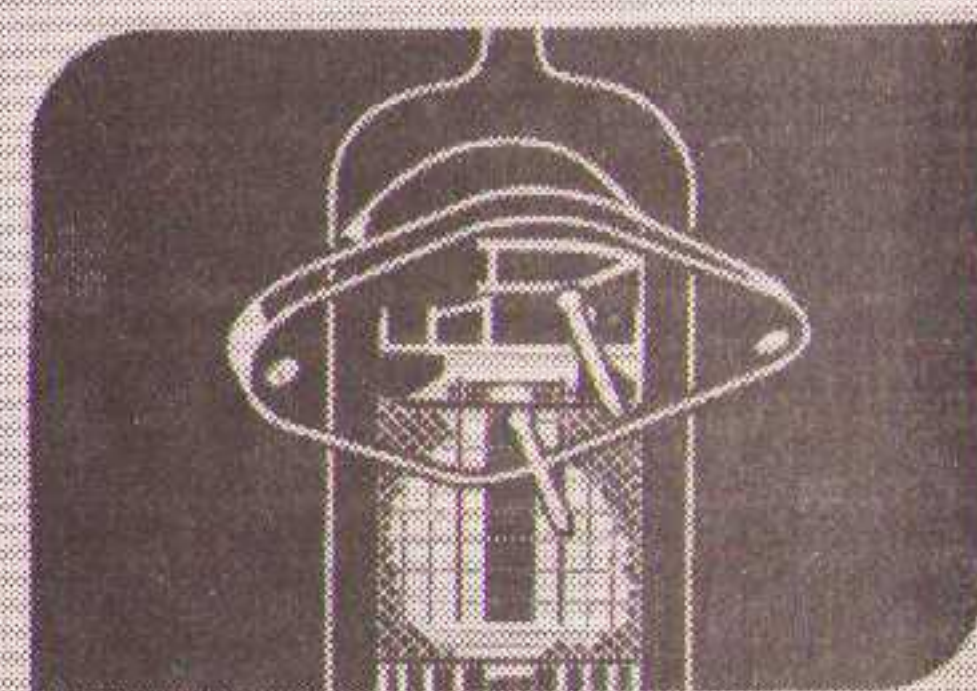
Te k. 27 MC Multitech 22 kan. 1½ W FM(AM) pr. f 70.-. Air Sound Cept. PR 27 12 Kan. 2 W m. vergun. Pr. f 50.-. Klaverstr. 13, tel.: 074-913632. (A)

X-tallen voor President, Stalker, Cobra e.d. 11.1758, 11.1125, 11.0258, 11.2625, 11.4125, 11.4758, 11.6258

MHz. (elk slechts 1 ex. voorradig). Oppermann B17-voorversterker, B-21 klankfilter. Rystl-CB4082 (AM-SSB-120 ch). Dubbelzijdige printen, geschikt voor meerdere eurokaarten. Voor meer inlichtingen: Eddy Maes, Veerledorp 27, 3988 Laakdal (B).

ABC'tjes gevraagd

Spoeltje (Toko). Toko-codering onbekend. Uniden codering is LA-216. Wie kan mij helpen? Eddy Maes, Veerledorp 27, 3988 Laakdal (B).



DE MULDERKRING

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 Mulderkring B.V., postbus 10, 1400 AA Bussum.



bouwpakketten

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



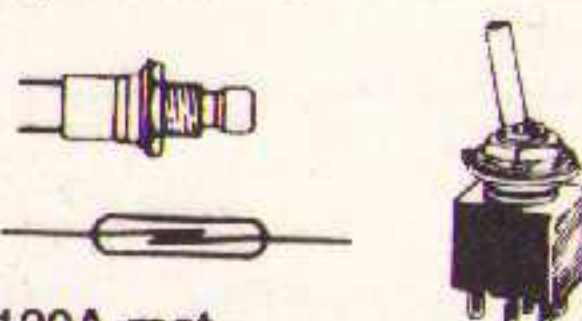
ALLE ONDERDELEN VOOR ABC VOORRADIG SCHERPER GEPRIJSD SNELLER GELEVERD



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

Weerstanden 1/4W..... 0.10	Schakelaar 1xom
Weerstanden 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 TO 220..... 2.75
Elko 1µF 50V st..... 0.23
Elko 4µF 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.

WEESTANDEN 1/4W. E12 REEKS

	Per stuk	Per 10
van 1 ohm t/m 10 M.ohm	0,15	0,75

WEERSTANDEN 1/4W. E12 REEKS

	Per stuk	Per 10
van 2,7 ohm t/m 10 M.ohm	0,20	1,-

WEERSTANDEN 1W. E12 REEKS

	Per stuk	Per 10
van 10 ohm t/m 10 M.ohm	0,30	2,25

METAALFILM WEERSTANDEN 1%

	Per stuk	Per 10
E96 REEKS, 0,4 W. van 10 ohm t/m 1 M.ohm	0,25	1,50

DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN

	Per stuk	Per 10
E12 REEKS, 2 W. van 0,1 ohm t/m 8,2 ohm	0,80	6,-

DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN

	Per stuk	Per 10
E12 REEKS, 5 W. van 0,15 ohm t/m 15 K.ohm	1,-	8,-

DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN

	Per stuk	Per 10
E12 REEKS, 9 W. van 0,33 ohm t/m 18 K.ohm	1,20	10,-

INSTEL-POTENTIOMETERS

	Per stuk	Per 10
100 ohm 250 ohm 500 ohm 1 K. 2 K.5 5 K. 10 K. 25 K. 50 K. 100 K. 250 K. 500 K. 1 M. 2M.5 5M		
10 mm Liggend	0,60	5,-
10 mm Staand	0,60	5,-
15 mm Liggend	0,75	6,-
15 mm Staand	0,75	6,-

INSTEL-POTENTIOMETERS 15 SLAG

	Per stuk	Per 10
10 ohm 20 ohm 50 ohm 100 ohm 200 ohm 500 ohm 1 K. 2 K. 5 K. 10 K. 25 K. 50 K. 100 K. 200 K. 500 K.		
Afm.: 19 x 7 x 4,5 mm	4,-	32,50

810 WEERSTANDEN 1/4 WATT

in 81 waarden
van 1 ohm t/m 4,7 M.ohm **39.95**

SCHUIF-POTENTIOMETERS

	Mono Lin	Mono Log	Stereo Lin	Stereo Log
58 mm werkslag				
1 K.	4,-	4,-	6,-	6,-
2 K.2	4,-	4,-	6,-	6,-
4 K.7	4,-	4,-	6,-	6,-
10 K.	4,-	4,-	6,-	6,-
22 K.	4,-	4,-	6,-	6,-
47 K.	4,-	4,-	6,-	6,-
100 K.	4,-	4,-	6,-	6,-
220 K.	4,-	4,-	6,-	6,-
470 K.	4,-	4,-	6,-	6,-
1 M.	4,-	4,-	6,-	6,-

DRAAI-POTENTIOMETERS MET 6 MM KUNSTOF-AS

	Mono Lin	Mono Log	Met schakelaar Mono uH Mono Log	Stereo Lin	Stereo Log
	Per stuk	Per 10	Per stuk	Per 10	Per stuk
100 ohm	2,-	15,-			
220 ohm	2,-	15,-			
470 ohm	2,-	15,-			
1 K.	2,-	15,-	2,-	15,-	3,25
2 K.2	2,-	15,-	2,-	15,-	3,25
4 K.7	2,-	15,-	2,-	15,-	3,25
10 K.	2,-	15,-	2,-	15,-	3,25
22 K.	2,-	15,-	2,-	15,-	3,25
47 K.	2,-	15,-	2,-	15,-	3,25
100 K.	2,-	15,-	2,-	15,-	3,25
220 K.	2,-	15,-	2,-	15,-	3,25
470 K.	2,-	15,-	2,-	15,-	3,25
1 M.	2,-	15,-	2,-	15,-	3,25
2 M.2	2,-	15,-	2,-	15,-	3,25

NTC SCHIJF-WEERSTANDEN

	Per stuk	Per 10
6,8 ohm	1,50	10,-
10 ohm	1,50	10,-
15 ohm	1,50	10,-
22 ohm	1,50	10,-
33 ohm	1,50	10,-
47 ohm	1,50	10,-
68 ohm	1,50	10,-
100 ohm	1,50	10,-
150 ohm	1,50	10,-
220 ohm	1,50	10,-
330 ohm	1,50	10,-
470 ohm	1,50	10,-
680 ohm	1,50	10,-
1 K. ohm	1,50	10,-
1 K.5 ohm	1,50	10,-
2 K.2 ohm	1,50	10,-
3 K.3 ohm	1,50	10,-
4 K.7 ohm	1,50	10,-
6 K.8 ohm	1,50	10,-
10 K. ohm	1,50	10,-
15 K. ohm	1,50	10,-
22 K. ohm	1,50	10,-
33 K. ohm	1,50	10,-
47 K. ohm	1,50	10,-
68 K. ohm	1,50	10,-
100 K. ohm	1,50	10,-
220 K. ohm	1,50	10,-
470 K. ohm	1,50	10,-

MEET-NTC

Siemens
K.11/100 K.

12.-

DRAADGEWONDEN DRAAI- POTENTIOMETERS 5 WATT

	Per stuk
5 ohm	8,-
10 ohm	6,50
25 ohm	5,50
50 ohm	5,50
100 ohm	5,50
250 ohm	5,50
500 ohm	5,50
1 K.	5,50
2 K.5	5,50
5 K.	5,50
10 K.	5,50

OPBOUW E12 REEKS

10	12	15	18	22	27
33	39	47	56	68	82

OPBOUW E96 REEKS

100	102	105	107	110	113
115	118	121	124	127	130
133	137	140	143	147	150
154	158	162	165	169	174
178	182	187	191	196	200
205	210	215	221	226	232
237	243	249	255	261	267
274	280	287	294	301	309
316	324	332	340	348	357
365	374	383	392	402	412
422	432	442	453	464	475
487	499	511	523	536	549
562	576	590	604	619	634
649	665	681	698	715	732
750	768	787	806	825	845
866	887	909	931	953	976



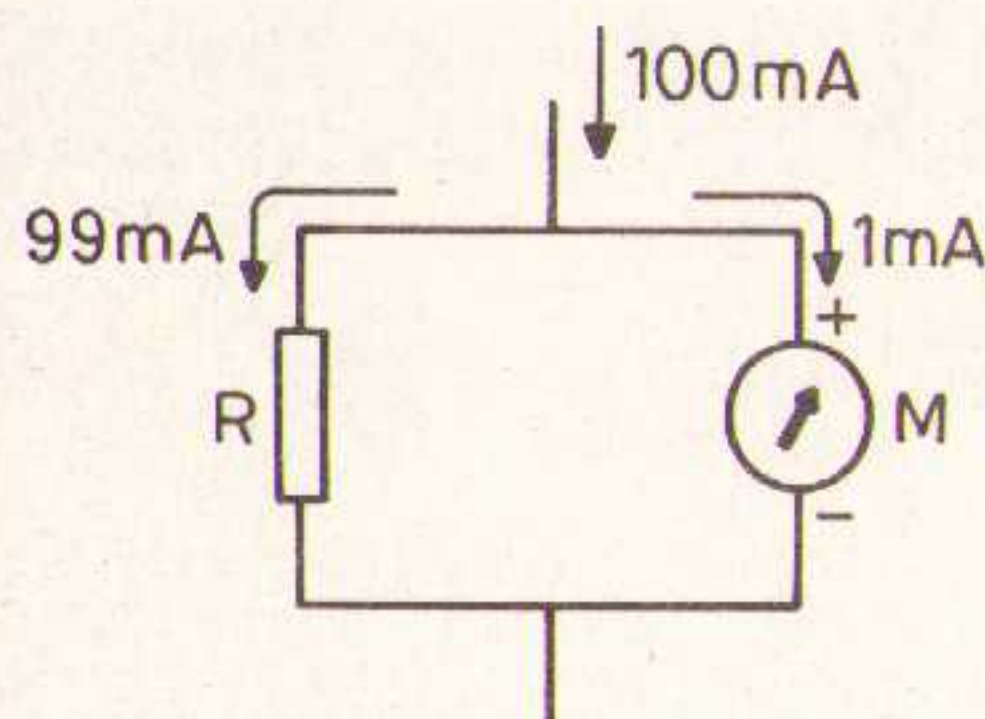
VRAAG ONZE GRATIS PRIJSKRANT!

ZOUTMAN
electronics

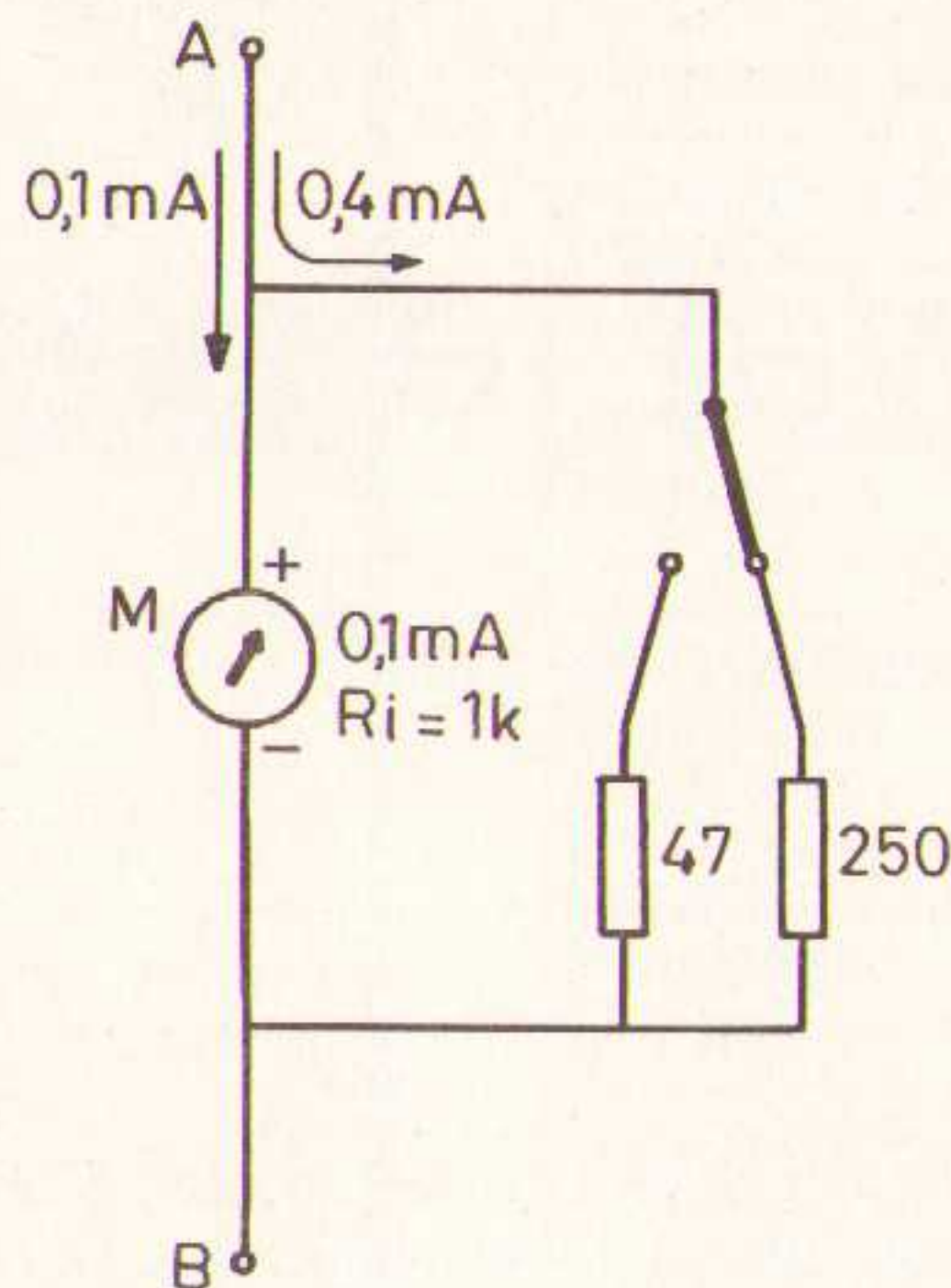
Hoofstraat 122 - 2406 GM Alphen a/d Rijn
Telefoon 01720 - 7 58 58

Meten en wat je daarvan moet weten

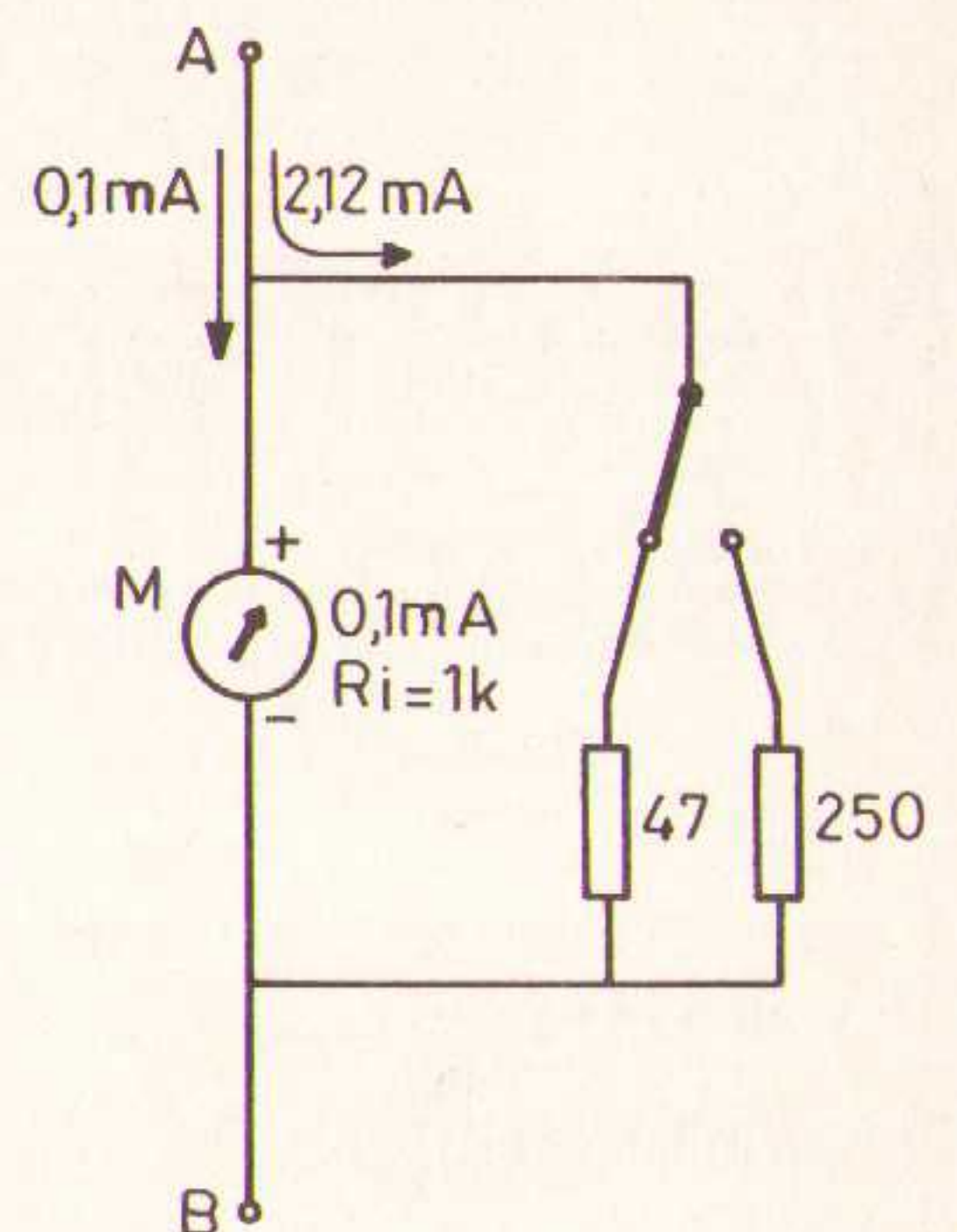
Eenvoudige universeelmeter. De verschillende meetgebieden worden gekozen door de meetsnoeren in de daarvoor bestemde gaatjes te steken.



13



14



15

opgelepeld door het circuit waarin we meten. Vaak is dat ontoelaatbaar veel. Het kan dus kennelijk 'beter'. Een universeelmeter waarvan de gevoeligheid 10 tot 50 kilo-ohm per volt bedraagt mogen we als redelijk tot goed bestempelen, aangenomen dat de overige specificaties ook goed zijn. Als je het prijskaartje van zo'n meter bekijkt zit je ook al vrij gauw op de bodem van je portemonnaie, vijftig tot honderd gulden ben je zeker wel kwijt. Wil je een meter waarvan de gevoeligheid boven de 50 kilo-ohm per volt ligt, dan krijg je te maken met erg dure, maar doorgaans ook erg goede universeelmeters. Je betaalt dan ook gauw honderd gulden of meer. De nauwkeurigheid van dergelijke meetinstrumenten is dan ook erg groot, vaak beter dan 2 procent op alle bereiken. De eerder besproken meetfouten zijn bij dergelijke hoogohmige meetinstrumenten ook erg klein, vooral als we in laagohmige circuits meten.

Nog even onze wensen voor spanningsmeting, maar nu in cijfers:

gelijkspanningen: 0 ... 3 volt
 0 ... 10 volt
 0 ... 30 volt
 0 ... 100 volt
 0 ... 300 volt

wisselspanningen: gelijke meetbereiken

gewenste gevoeligheid: 20 ... 100 kilo-ohm per volt

Zo, dat lijkt erop. Nu gaan we eens zien wat ons verlanglijstje toont op het terrein van stroommeting. Ook hier zijn meerdere bereiken nodig om een nauwkeurige aflezing te kunnen garanderen. In transistorapparaten kunnen zeer uiteenlopende stromen voorkomen, van enkele ampères tot fracties van milli-ampères. In alle gevallen mag de feitelijke meting niet te veel 'extra' weerstand in de stroomkring brengen (lees nog even terug wat daarover is verteld bij afbeelding 8). Nu hebben we ook eens een meevalertje: gevoelige metertypen hebben maar zeer weinig stroom nodig en vergen dus ook niet veel spanning voor een bruikbare wijzer-uitslag. Hun feitelijke inwendige weerstand is dus verhoudingsgewijs laag. (voor spanningsmeting worden er namelijk hoogohmige weerstanden mee in serie gezet!) Als we verschillende stromen willen meten dan kunnen we zeer laagohmige weerstanden parallel aan het wijzerinstrument zetten. In afbeelding 13 zien we dat negenenennegentig procent van de stroom "omleiden" via een parallelweerstand en de resterende één procent loopt door het instrument. Door een aantal verschillende weerstanden parallel te schakelen aan het meetinstrument hebben we een stroommeter met meerdere bereiken. De maatstaf voor een goede of slechte stroommeter is niet het aantal kilo-ohm per volt, maar het spanningsver-

lies dat het meetsysteem bij maximale wijzeruitslag nodig heeft. In afbeelding 14 en afbeelding 15 kun je zien dat het geen verschil maakt of we een meetsysteem voor kleine of grote stromen geschikt maken. De eigenschappen van het wijzerinstrument zijn bepalend. In de meterschakeling van afbeelding 14 is er een weerstand van 250 ohm parallel gezet aan de meter om stromen tot 0,5 milli-ampère te kunnen meten. Het spanningsverlies bij 'volle schaal' is 0,1 volt. In afbeelding 15 is er een weerstand van 47 ohm parallel aan het wijzerinstrument gezet, nu loopt er bij volle wijzeruitslag ruim 2,22 milli-ampère maar de spanning tussen de punten A en B blijft 0,1 volt. Nu vullen we ons verlanglijstje aan met de stroombereiken:

gelijkstromen:

0 ... 0,03 milli-ampère
 0 ... 0,1 milli-ampère
 0 ... 0,3 milli-ampère
 0 ... 1 milli-ampère
 0 ... 3 milli-ampère
 0 ... 10 milli-ampère
 0 ... 30 milli-ampère
 0 ... 100 milli-ampère
 0 ... 300 milli-ampère
 0 ... 1 ampère
 0 ... 3 ampère

wisselstromen:

gelijke meetbereiken

Afbeelding 13: Door de parallel aan de meter geschakelde weerstand loopt er veel stroom, de meterstroom is slechts een fractie daarvan. Als $R = 1$ ohm en de inwendige weerstand van M 99 ohm bedraagt kun je met de wet van Ohm vaststellen dat de redenering geheel klopt. Over de parallelschakeling van weerstand en meter zal 0,099 volt staan.

spanningsverlies:
liefst kleiner dan 0,5 volt

Onze universeelmeter heeft nu al 32 meetbereiken en we hebben nog meer te wensen! We willen weerstanden kunnen meten, waarden tussen 1 ohm en 10 Megohm moeten af te lezen zijn. Nu behoeven we hier niet zo veel bereiken aan te spenderen, volle schaal is altijd nul ohm en met een weloverwogen indeling van de meetbereiken kunnen we behoorlijk grote gebieden bestrijken. Maatstaf voor de ohmmeter is de procentuele nauwkeurigheid van het meetsysteem en dat is nu eens niet afhankelijk van stroom of spanning, maar wel van de gebruikte componenten en de nauwkeurigheid waarmee we de nul-stelling aan het einde van de schaal uitvoeren! Verder moeten we een beetje van de spanningsbron op aan kunnen, die moet niet tijdens de meting "in elkaar zakken" doordat hij de benodigde stroom voor de weerstandsmeting niet meer kan opleveren. Als de kleinste waarde die we willen aflezen 1 ohm per schaalstreepje is, komen de streepjes op het einde van de schaal nog redelijk ver van elkaar (vlak bij de nul, die rechts op de schaal staat), naarmate we het midden van de schaal naderen komen de schaalstreepjes steeds dichter bij elkaar. Van nul tot vijftig ohm is nog wel af te lezen, maar het verschil tussen 7 en 8 ohm is gemakkelijker te onderscheiden dan tussen 47 en 48 ohm. De universeelmeter heeft doorgaans vier bereiken, goedkope exemplaren hebben er soms maar twee of drie, de betere - en dus duurder - uitvoeringen hebben er vijf of zes. De gebruikelijke aanduidingen bij de keuzeschakelaar zijn dan bijvoorbeeld: Rx1, dat betekent dat de schaal aanduidingen met een factor één moeten worden vermenigvuldigd

Afbeelding 14: Schema van een stroommeter met twee "meetgebieden"; in de getekende stand van de schakelaar slaat de wijzer geheel uit als er 0,1 volt tussen A en B staat en er 0,5 milli-ampère door de keten loopt.

en dus het aantal ohms weergeven. Bij een volgende stand is de aanduiding: Rx100; als de wijzer dan bij het opmeten van een onbekende weerstand bij schaalstreepje '15' blijft staan is de weerstand in kwestie 15 maal 100 ohm en dat is 1,5 kilo-ohm. Hebben we een stand waarbij is aangegeven dat we het bereik "Rx10 k" in gebruik hebben, dan levert een wijzeruitslag tot schaalstreep '82' een weerstandswaarde op van 820 kilo-ohm of 0,82 Megohm. Tot besluit van ons verlanglijstje geven we hier de weerstandsmeetbereiken, als we een universeelmeter op de kop kunnen tikken die ook de standen heeft, welke tussen haakjes staan zitten we helemaal op rozen.

weerstandsmeting: (Rx0,1)
Rx1
(Rx10)
Rx100
(Rx1 k)
Rx10 k

Een laatste opmerking: bij de meeste universeelmeters in de populaire prijsklasse ontbreekt een serie meetbereiken, je kunt er wel wisselspanningen mee meten maar géén wisselstromen. Vooral meters uit het land van de rijzende zon (Japan) en Korea hebben die mogelijkheid niet. Meters van Europese of Amerikaanse herkomst hebben vaak wel een (beperkt) aantal meetbereiken voor wisselstroom. Eventuele extra's, zoals transistortesters, signaalgevers, enz., maken een universeelmeter wel duurder, maar het praktische nut is slechts van beperkte aard.

Tips en wenken

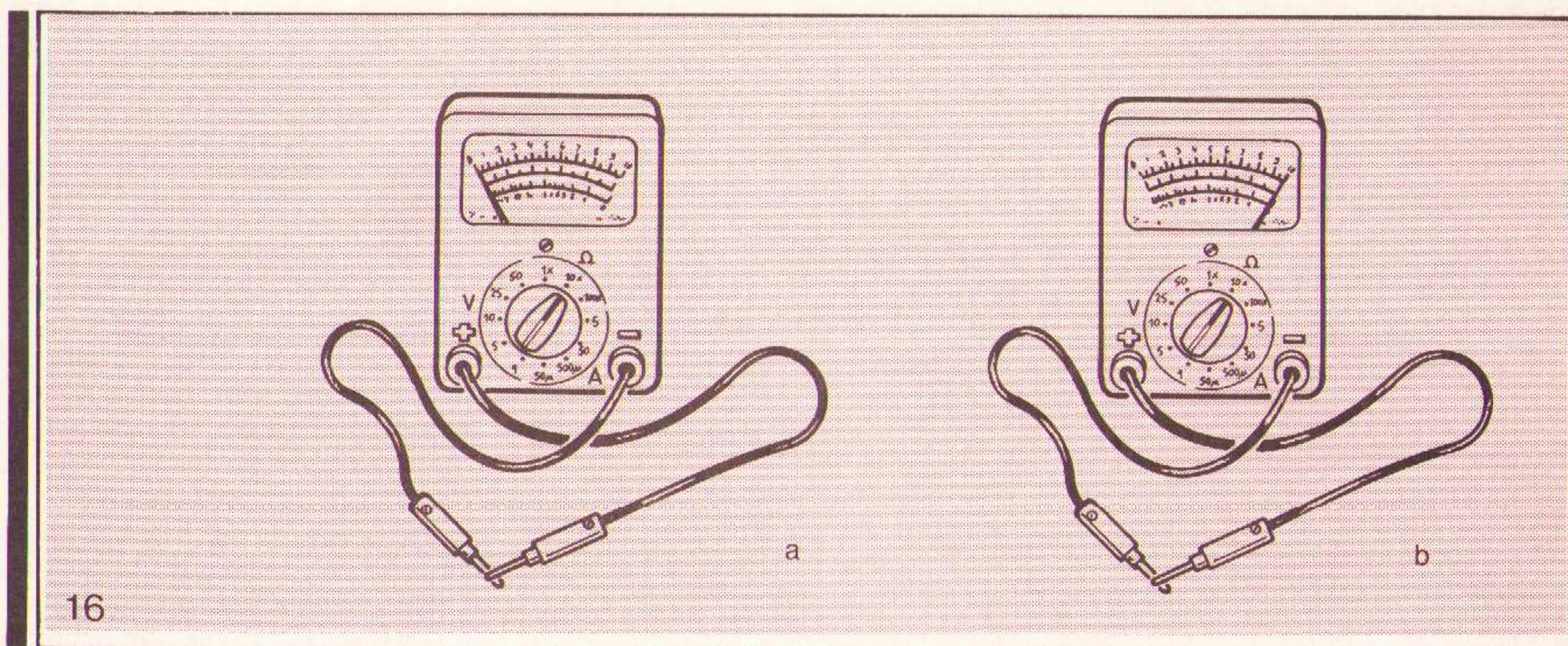
Tot besluit van dit verhaal over meten en meetinstrumenten hebben we nog

Afbeelding 15: Dezelfde schakeling als die van afbeelding 14; nu zal de meter vol uitslaan als er 2,22 milli-ampère door de keten loopt, de spanning tussen A en B blijft dezelfde: 0,1 volt.

een aantal geheugensteuntjes voor mensen die een universeelmeter willen aanschaffen en degenen die zo lang mogelijk plezier willen beleven van het apparaat dat zij reeds bezitten. We hebben het nog niet eens gehad over digitale meetinstrumenten, deze bezitten geen wijzer maar geven de gemeten waarde in cijfers aan. Voor alle universeelmeters geldt, dat de precisie en het aantal meetbereiken gelijke tred houden met de prijs die je er voor moet betalen. Voor elke aspirant-koper is het van belang te weten wat een instrument kan meten, als je regelmatig omspit in tv-toestellen moet je universeelmeter tenminste tot 1.000 volt kunnen registreren, voor gewone transistorschakelingen hoeft dat niet. Wijzer-instrumenten geven minder nauwkeurig aan, als de wijzer niet erg ver uit slaat; digitale universeelmeters zijn (soms) nauwkeuriger. De kwetsbaarheid van een universeelmeter is ook een punt om enige aandacht aan te besteden. Over het algemeen zijn dure en gevoelige meetinstrumenten ook erg teer, dat wil zeggen: hardhandige behandeling of een val van de werkbank zijn er vaak de oorzaak van dat het inwendige mechaniek het begeeft. Ongevoelige (goedkope) meetertjes kunnen wat dat betreft soms meer verdragen. De meeste universeelmeters vinden hun einde door elektrische overbelasting. Te grote stromen of veel te hoge spanningen kunnen in een ommezien de ingewanden van een universeelmeter in een smeulende en rokende massa veranderen. Europese universeelmeters zijn daar trouwens over het algemeen beter tegen beveiligd dan exemplaren van Aziatische herkomst. Om zo lang mogelijk profijt te trekken van je dure meetinstrument geldt er eigenlijk maar één gulden regel: behandel hem als een kostbaarheid, voorzichtig! Laat

16a Meetsnoeren defect.

16b Meetsnoeren niet defect.



hem niet slingeren, zeker niet met „hangende meetsnoeren” over de tafelrand. Denk liefst tweemaal na vóór je de meetpennen in een werkend apparaat prikt. Vervang tijdig de batterij(en) voor de weerstandmeting, want die zijn na verloop van tijd ook uitgeput. Zelfs de meetsnoeren moet je van tijd tot tijd wel eens controleren, door het gebruik kan namelijk wel eens snoerbreuk optreden. Wie even nadenkt kan zo'n mankement met behulp van de universeelmeter zelf oplossen. Wie het niet weet mag spieken, het mysterie van het defecte meetsnoer wordt uit de doeken gedaan in afbeelding 16.

(Oplossing van blz. 47)

- | | |
|--------|---------|
| 1. (a) | 10. (d) |
| 2. (b) | 11. (d) |
| 3. (b) | 12. (b) |
| 4. (b) | 13. (a) |
| 5. (d) | 14. (a) |
| 6. (c) | 15. (a) |
| 7. (b) | 16. (b) |
| 8. (c) | 17. (a) |
| 9. (a) | |

Adverteerders let op!

de sluitingsdatum voor
uw advertenties in het
februari-nummer van
ABC

is al 19 december

GRAAG UW ADVERTENTIE SPOEDIG OPZENDEN!

Knip dit uit s.v.p.
Bewaar dit schema

maand	sluitingsdatum advertentiemateriaal	verschijnt 1984
febr.	19-12-'83	19- 1-'84
maart	24- 1-'84	23- 2-'84
april	21- 2-'84	22- 3-'84
mei	20- 3-'84	19- 4-'84
juni	24- 4-'84	24- 5-'84
juli/aug.	17- 5-'84	21- 6-'84

Wim Jak

afbeelding 1 We zullen het hebben over een filterschakeling ten behoeve van luidsprekerkorrektie en een terugkoppelnetwerk voor luidsprekerdemping.

Hi-Fi IV Luidsprekerdemping en basversterking

Na in de vorige afleveringen het belang van de fase lineariteit en de onvervormde verwerking van transiënten te hebben doorgenomen, willen we thans aandacht schenken aan de techniek van de luidsprekerdemping en basversterking. Hiermede kan de definitie van sommige weergeefsystemen verbeteren en aan het lagetonegebied een extra dimensie worden toegevoegd.

Algemeen

Met de twee ingrepen, die hier worden beschreven, bereiken we enerzijds dat het weergeefstelsel optimaal gedempt wordt, terwijl anderzijds een nauwkeurige dosering lage tonen extra wordt toegevoerd. Hierdoor krijgt het muzikale gebeuren meer ondergrond. Door de grote luidsprekerdemping zullen meerwegsyste-men in het middengebied ondefinieerbaar pittiger gaan klinken en wellicht iets droger in het laag worden, maar als de tweede er bij komt zal dat een zodanige versteviging van het lagetonegebied geven, dat het lijkt alsof de weergevers enkele malen groter zijn, zie afb. 1.

Aan deze werkwijze zijn echter wel een paar voorwaarden verbonden: de eindversterker moet van de betere klasse zijn, dus het liefst met gescheiden voeding, gelijkstroomgekoppeld en met een minimumvermogen van 50 W per kanaal; de weergevers moeten de overdosis laagfrequentie energie aankunnen en derhalve een belastbaarheid hebben, die boven het vermogen van de versterker ligt, dus 75...100 W. Maar het is heel goed met kleinere weergevers te proberen, want

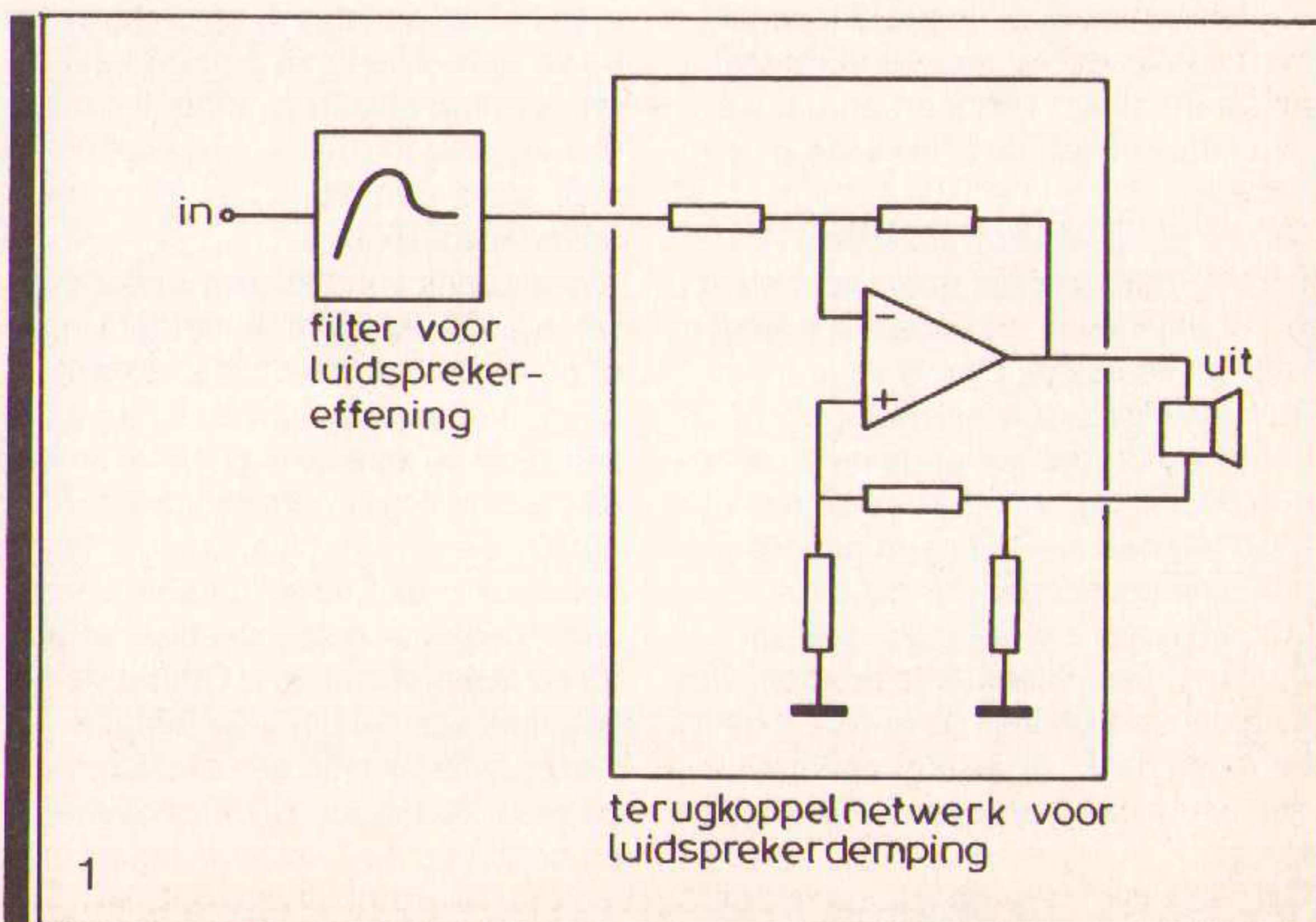
het is behalve belastbaarheid ook een kwestie van kwaliteit.

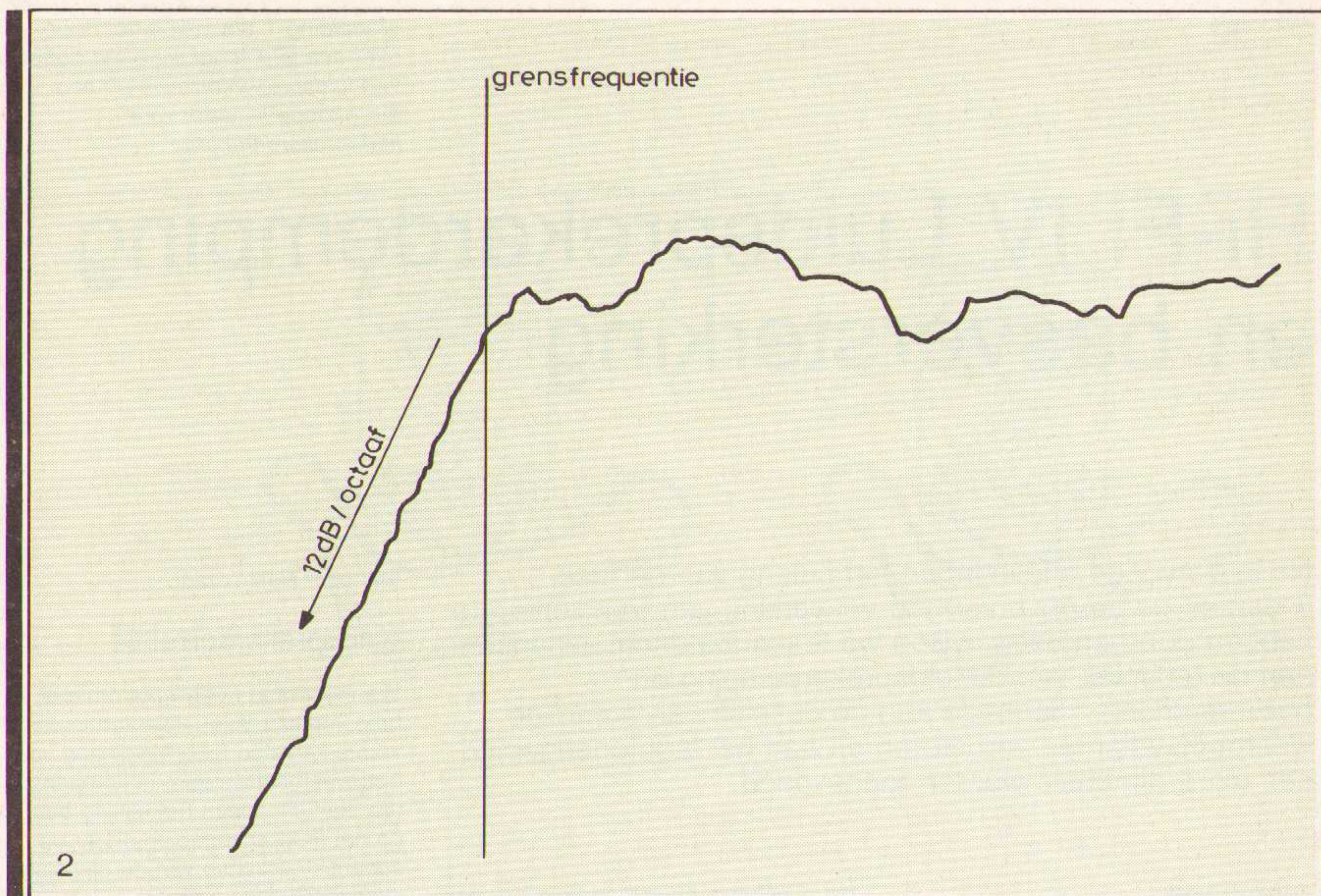
De luidsprekereffening komt tot stand door een steile korrektie van de frequentie karakteristiek onder de resonantiefrequentie van de weergever. Hij is alleen uitvoerbaar bij gesloten akoestische kasten en niet bij een bas-reflexstelsel, akoestisch labirynth,

tunnel of elektrostaaf.

Luidsprekerkorrektie

Wanneer men overweegt om met behulp van korrektienetwerken in de versterkerketen tekortkomingen voor een weergeefstelsel te compenseren, kan dat alleen betrekking hebben op het frequentiegebied onder de resonantiefrequentie van de gesloten akoestische box. Immers, alleen bij deze valt de vermogensuitstraling beneden de resonantiefrequentie met een nagenoeg franjeloze karakteristiek met 12 dB/oktaaf af. In tegenstelling tot het eigenlijke werkgebied van de weergever, dat bij statische metingen (door middel van sinustonen) een zeer grillig verloop heeft, zie afb. 2, is een





12 dB/oktaaf helling met normale filters te compenseren. Er bestaan geen elektronische filters, waarmee de scherpe niveausprongen van de werkkarakteristiek rechtgetrokken kunnen worden.

De reden dat het niet met basreflexsystemen, akoestisch labirynth, tunnel of elektrostaat gaat, is dat deze systemen een laagafval van 18 dB/oktaaf en 24 dB/oktaaf vertonen en dat ligt eveneens buiten de praktische mogelijkheden.

Omdat er bij een korrektie van 12 dB/oktaaf aanzienlijk meer vermogen wordt afgegeven en subsone trillingen weinig interessant zijn, is er aan het frekwentiegebied, waarover gekorrigeerd wordt, een limiet gesteld. Beneden de 20 Hz is er beslist niets meer te halen en daarnaevens heeft de weergever zijn beperkingen. In het algemeen laat deze het toe het frekwentiespectrum met één oktaaf uit te breiden. Om subsone frekwenties te weren, moet beneden de 12 dB/oktaaf opcorrectie dus een steile vermogensafval plaatsvinden.

Op basis van deze gegevens hebben

enkele fabrikanten kleine weergevers op de markt gebracht, die van zichzelf bijvoorbeeld reeds beneden 100 Hz afvallen, maar met versterker en frekwentiekorrigerend netwerk de 50 Hz wel halen. Mét of zonder bewegingstegenkoppeling uit de lagetonenluidspreker moeten dergelijke systemen het altijd afleggen tegen konventionele ontwerpen met grotere kasten en dezelfde afvalfrekwentie. Dit neemt niet weg dat als de kleine afmeting primair staat, een ruime bas als tweede onversmadelijk blijft.

Nu naar ons voorstel: wie een mooie weergeefinstallatie met middenklasse of puke onderklasse luidsprekers heeft, met een kastinhoud liggend tussen pakweg vijfentwintig en vijftig liter en resonantiefrekwenties tussen 70 en 40 Hz, die wint er bij als die lagetonenafval over een bevallig gebied wordt uitgesteld naar respectievelijk 35 en 20 Hz. Een oktaaf dus. Omdat de lagetonenluidspreker bij de laagste weergeeffrekwentie een zestien maal zo groot vermogen krijgt toegevoerd en de konus dus flinke uitslagen moet maken, betekent dit dus dat die

luidspreker een kwaliteitstype moet zijn. Vervorming is de maatstaf. Het lukt in grensgevallen nog om de geluidssterkte iets lager te draaien, maar dat kunnen we vergelijken met het paard achter de wagen spannen. Schat dus de kansen in en dan nu aan de slag.

Het korrektiefilter

De frekwentiekorrektie, die we moeten realiseren, lijkt veel op de resonantiekromme van een LC kring, zie afb. 3. Het lukt echter ook met actieve RC filters zo'n kromme te verwezenlijken. Bijvoorbeeld met dubbel-T filter in een tegenkoppellus van een versterker, zie afb. 4. Het filter moet dan niet optimaal ingeregeld worden, omdat een zuiver afgeregeld dubbel-T filter aanzienlijk meer doet dan we nodig hebben. Zoals afb. 3 toont, zal bij de praktisch realiseerbare laag-opfilters nog heel wat subsoon ongerief versterkt worden, waar geen van de componenten van de weergeefinstallatie raad mee weet. Daarom nemen we vooraf aan het luidspreker-korrektiefilter een sub-

afbeelding 2 Bij de gesloten akoestische kast vinden we alleen in het gebied onder de resonantiefrequentie een gelijkmatige karakteristiek, waaraan met filters iets verbeterd kan worden.

afbeelding 3 Voor een optimale correctie van de luidsprekerlaagafval is een filtercurve vereist met strakke schouders en smalle top, aangezien we van subsone frequenties geen goeds hebben te verwachten en het gebied onder de top onmiddellijk afgekapt dient te worden.

soon filter op in de vorm van een even rigoreus, maar wel passief dubbel-T filter. Dan is het veilig.

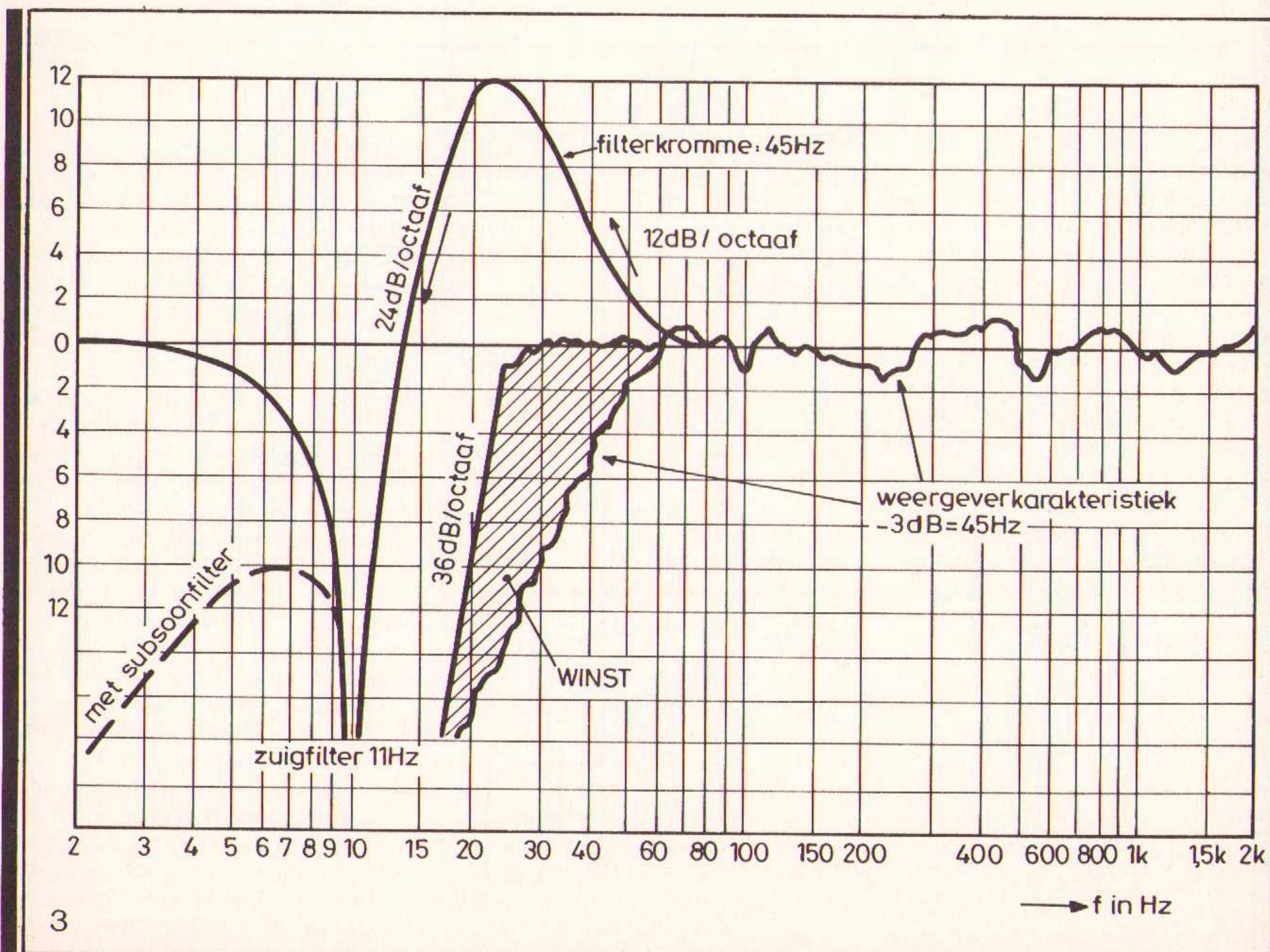
Het praktische ontwerp, dat in afb. 5 is weergegeven, ontleenden we aan de NAD 3140 versterker, waarvan we in de aprileditie van 1983 een beschrijving gaven. De hier behandelde ingrepen vormen een deel van de kwaliteiten van deze versterker. Anders dan in die NAD zullen we voor het benodigde actieve element eenvoudigheidshalve een OpAmp bezigen, maar dan wel een moderne als de LM301 of de

TL081. De aldus ontstane correctietrap nemen we in de audio-versterkerketen op tussen de regelversterker en de eindversterker. Als dat niet mogelijk is, kunnen we hem op de bandrecorderklemmen aansluiten. Het NAD ontwerp voorziet in twee vaste correcties met onderste grensfrequenties van 70 Hz en 45 Hz, zie afb. 6. De waarde van de componenten in het filter zijn zodanig gekozen, dat de 45 Hz correctie niet lager doorloopt dan de 70 Hz correctie en dat hij iets zwakker is dan deze laatste, het-

geen vereist is in verband met de belastbaarheid van zowel de eindversterker als de weergever.

De luidsprekerdemping

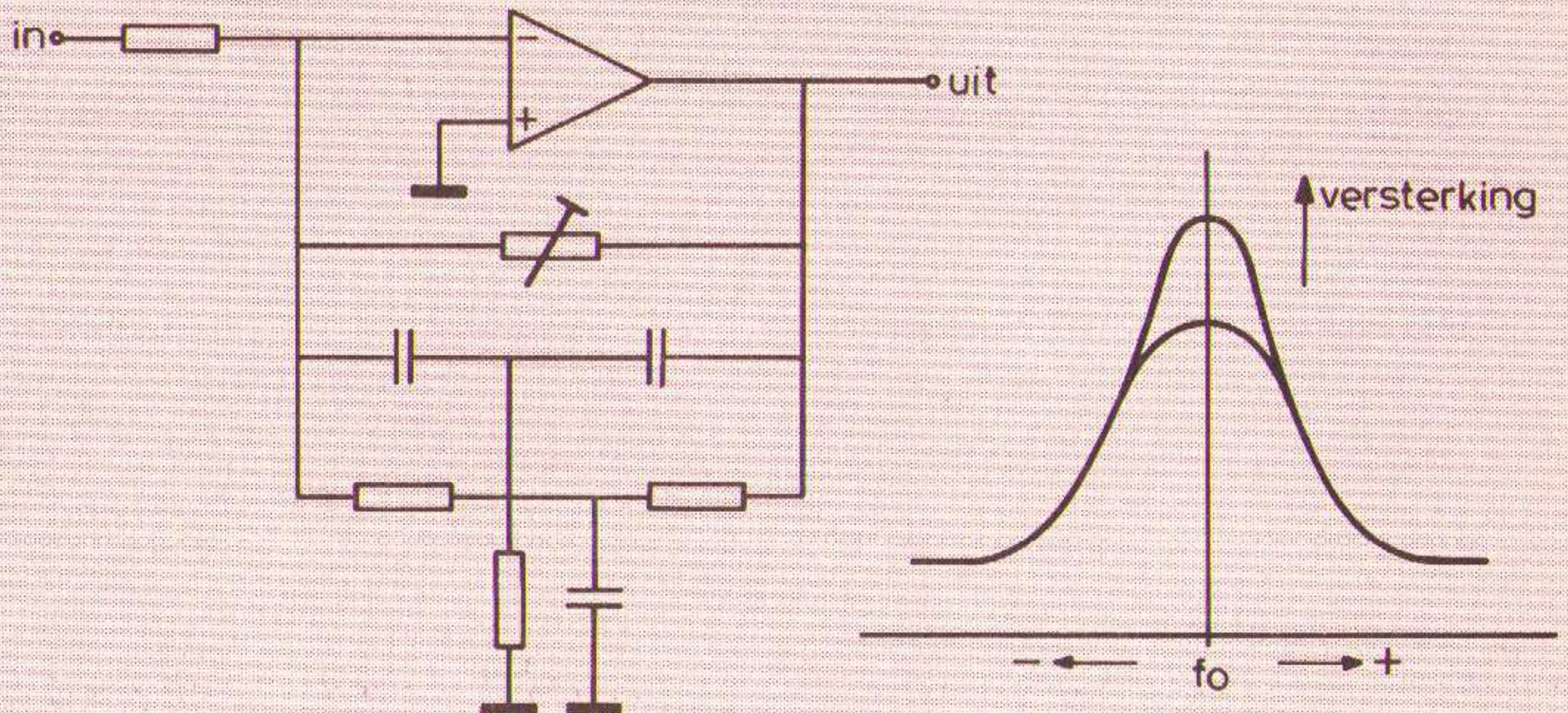
Het systeem, waarover we het nu gaan hebben, heeft verschillende aanduidingen, zoals luidsprekerkabelcompensatie, negatieve uitgangsweerstand, dempingsfaktorverhoging enzovoort. Het euvel, dat we hier te lijf willen gaan, is de luidsprekerkabelweerstand. De kwade invloed daarvan



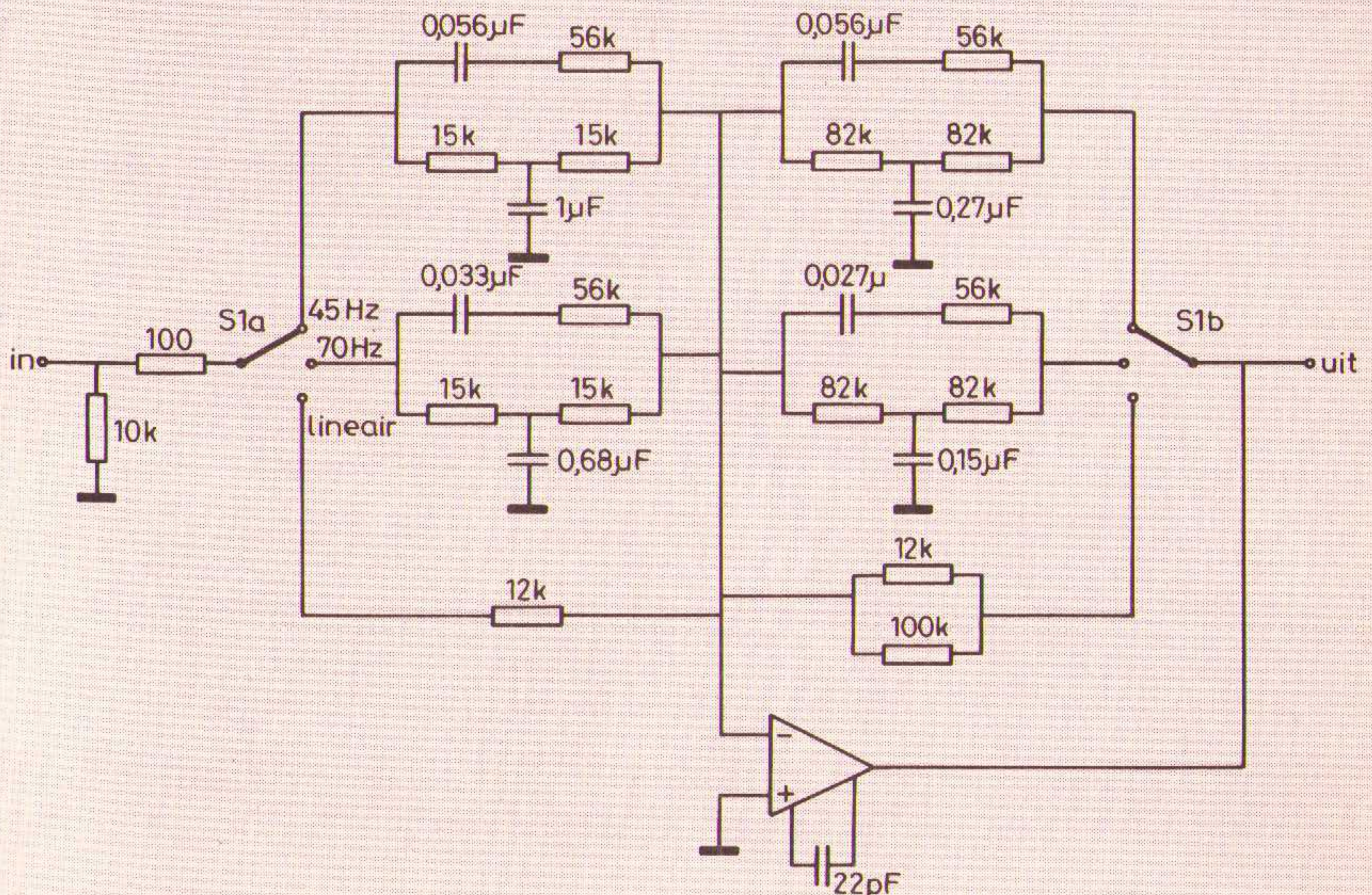
afbeelding 4 Met een dubbel-T filter in de tegenkoppellus verkrijgen we een afgestemd filter, dat te dempen is met een extra weerstand, of door het filter minder kritisch af te regelen.

afbeelding 5 Omschakelbaar luidsprekereffeningfilter voor luidsprekers met resonantiefrequentie tussen 45 en 70 Hz. IC = LM 301 of TL 081.

afbeelding 6 Frekventiecarakteristiek van de luidspreker effeningsfilters van afbeelding 5.



4



5

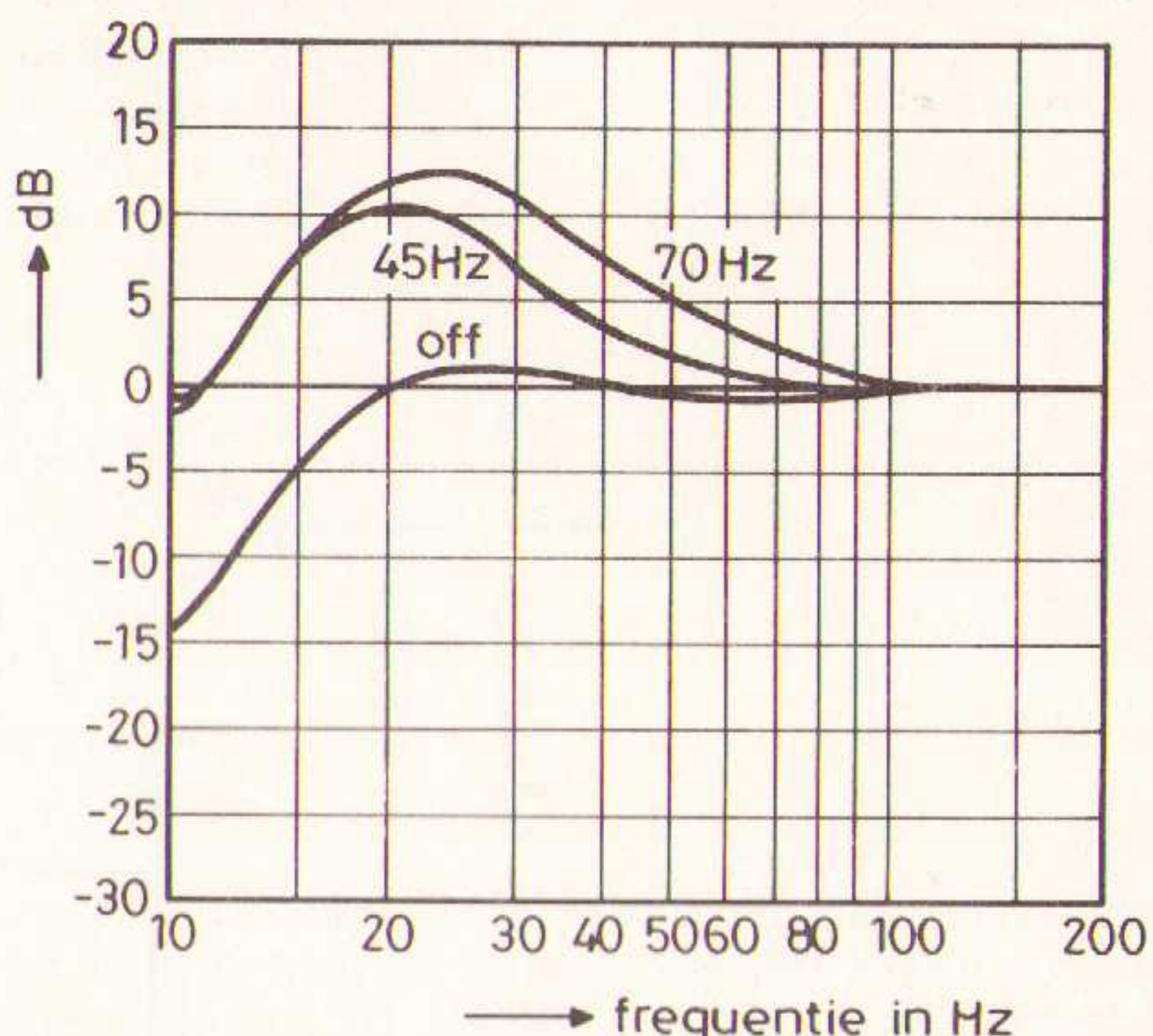
afbeelding 7 Luidsprekerdemping door luidsprekerkorrektie. Deze ingreep is overal mogelijk waar men de niet-inverterende ingang van de versterker kan bereiken. De schakeling voorziet in twee correcties: één voor correctie aan de luidsprekerklemmen en één voor correctie aan het eind van de luidsprekerkabel. De weerstand van $0,1\Omega$ is belastbaar tot 5 W.

is dat de demping of kortsluiting, die de versterkeruitgang door zijn lage inwendige weerstand op de luidspreker uitoefent, teloor gaat. Deze weerstand bedraagt bij gebruik van het gangbare luidspreker- of lichtnetsnoer met $0,75\text{ mm}$ aders en een lengte van ongeveer 4 m al gauw $0,5\Omega$. Om de demping te herstellen moet nu of van dikke luidsprekerkabel gebruik worden gemaakt, bijvoorbeeld met aders van 4 mm , of we kunnen de versterker een negatieve uitgangsweerstand geven. Dat laatste verkrijgen we door de uitgang van de versterker evenveel signaal extra te laten geven, als er in de kabelweerstand verloren gaat. De schakeling waarmee we dat bewerkstelligen, is weergegeven in afb. 7. Het komt er op neer aan de aardzijde van de luidsprekerklemmen een kleine weerstand op te nemen, waarover zich een spanninkje vormt, dat overeenkomt met de stroom door de weergever. Van dit spanninkje weten we dus dat het dezelfde spanningsvorm is, als die in de weerstand van de luidsprekerkabel verloren gaat, afgezien van de grootte.

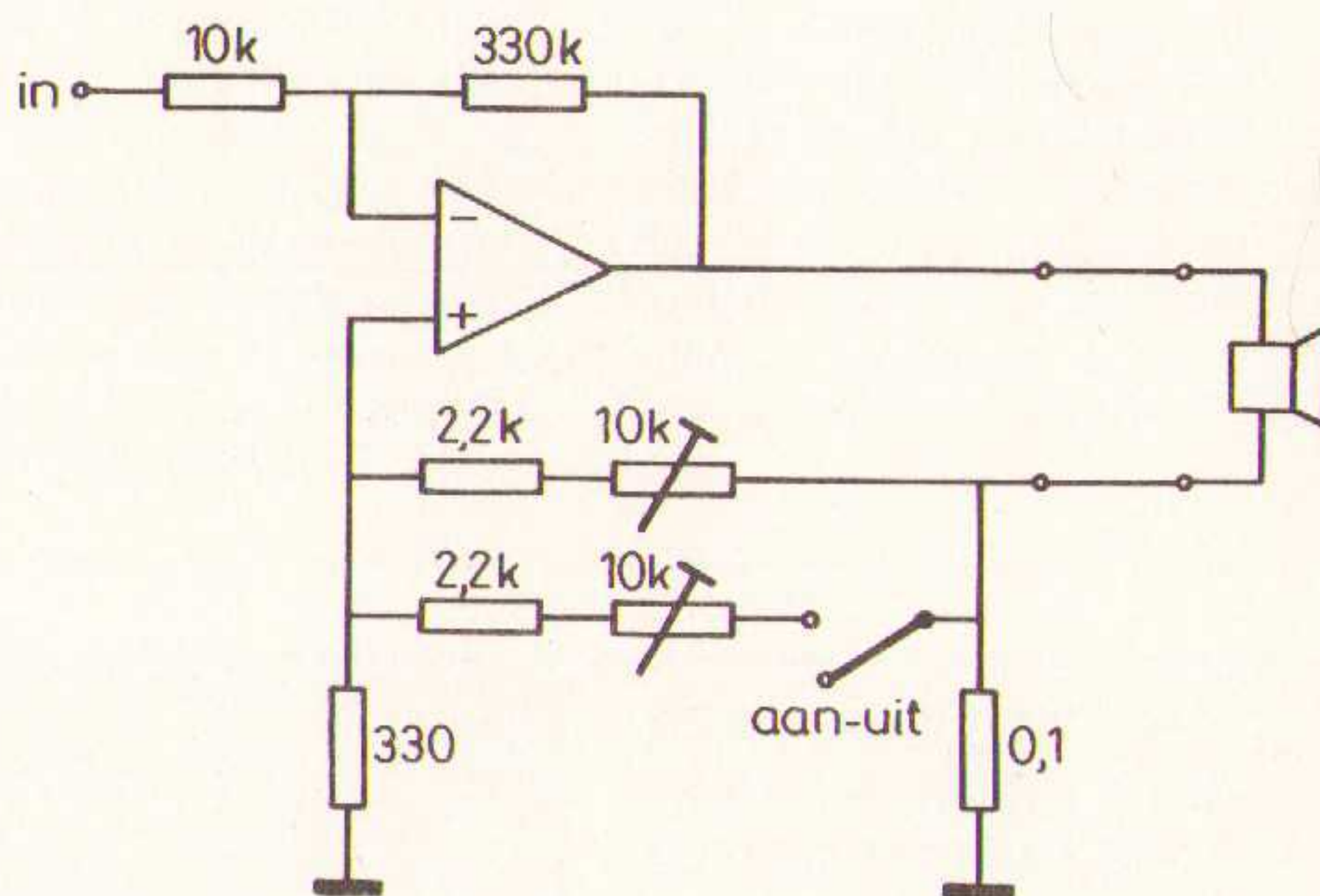
De stroomgestuurde spanning over de opzettelijk toegevoegde weerstand wordt naar de niet-inverterende ingang van de versterker gevoerd, in fase dus, niet als tegenkoppeling en ook stellig niet binnen de tegenkoppellus, maar als terugkoppeling, buiten de tegenkoppeling om. De uitgangsspanning wordt nu dus versterkt volgens de gegevens van de stroom in de luidsprekerkring. Die luidsprekerstroom is alerminst lineair met de spanning en vertoont bij verschillende frekwenties

uiteenlopende waarden, die tevens in fase verschoven zijn. Maar hoe gecompliceerd de verliezen in de luidsprekerkabel ook zijn, ze worden netjes door de overdosis aangevuld, die boven op de signaalspanning is gesuperponeerd. Aan de luidsprekerklemmen, of liever aan de aansluitklemmen van het wisselfilter, is de inwendige weerstand nul. Het systeem valt en staat met de juiste dosering, maar ik heb bevonden dat dat punt niet moeilijk te vinden is. Zo-

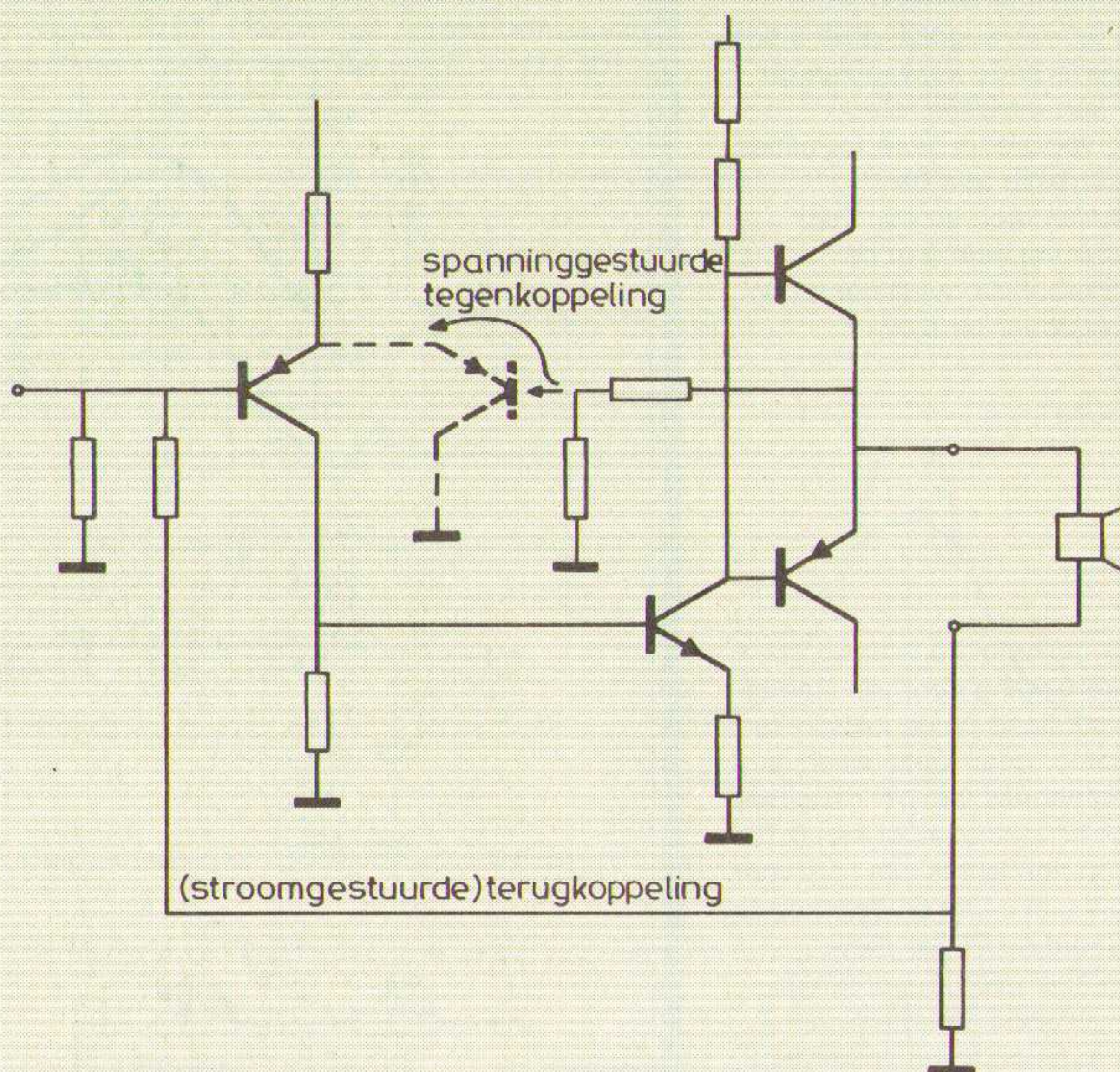
wel op het gehoor als met de scoop zul je steeds terugkomen op dezelfde stand van de instelpotmeters in afb. 7, welke bij te grote waarde geen enkel effect resorteert en bij te kleine waarde de zaak aan het oscilleren brengt. Aangezien de compensatie voor een bepaalde kabelweerstand geldt, dient men bij de afregeling van de terugkoppeling vooraf een besluit te nemen over de voortaan te gebruiken kabel en dan met name de lengte daarvan. Om enige flexibiliteit te behouden, ma-



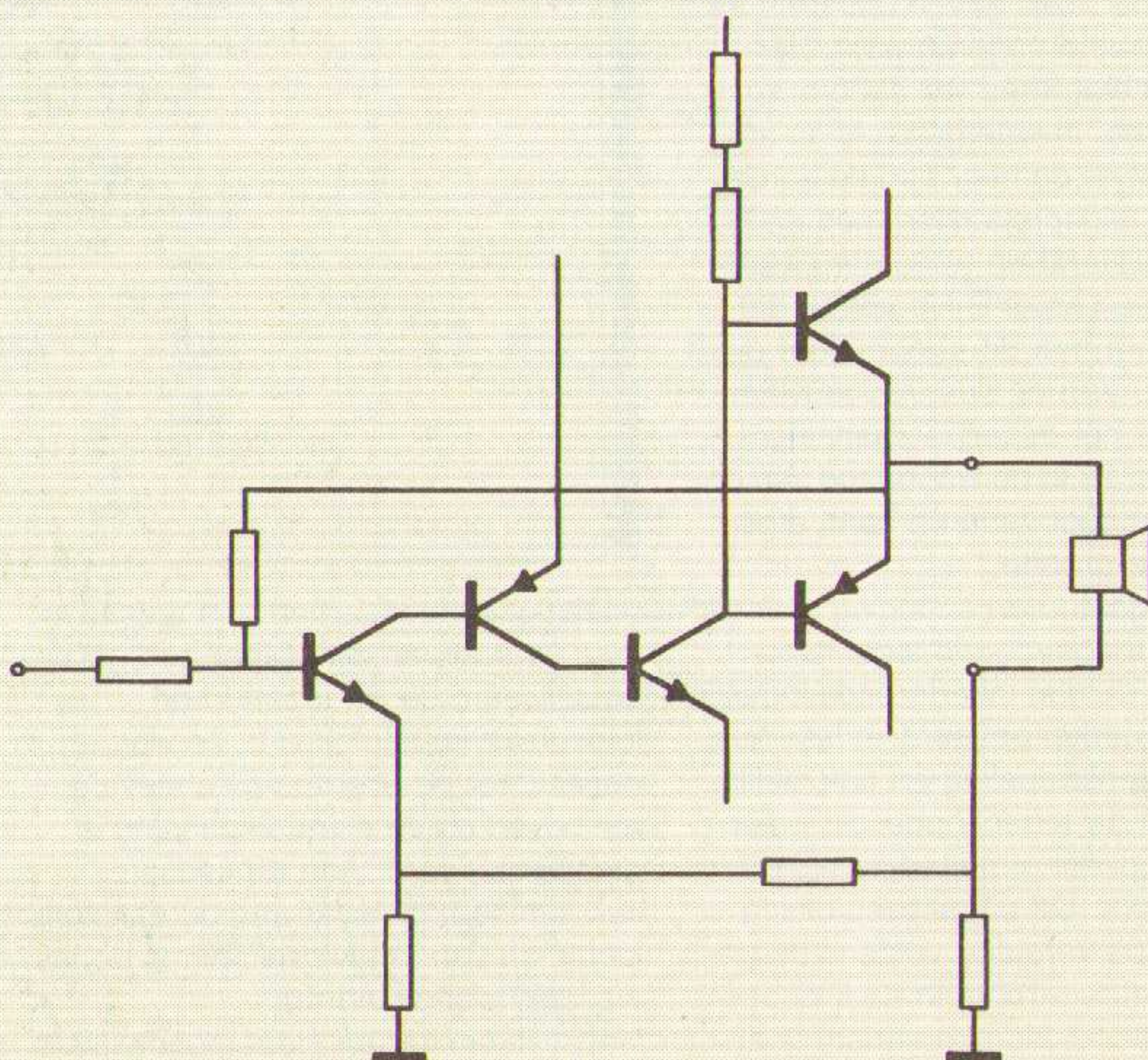
6



7



8



9

afbeelding 8 Indien men in de versterker het punt wil bereiken waarop men de terugkoppeling kan aanbrengen, dient men de plaats te vinden waar het tegenkoppelsignaal wordt ingevoerd. Bij het gros van de versterkerontwerpen gaat het audiosignaal in op de niet-inverterende ingang en daar dient dan ook het terugkoppelsignaal bij te komen.

afbeelding 9 Maar het kan ook voorkomen dat het ingangssignaal wordt omgekeerd, in welk geval op de basis van de ingangstransistor wordt tegengekoppeld. De stroomgestuurde terugkoppeling dient dan aan de emitter plaats te vinden.

ke men de compensatie uitschakelbaar. Omdat de weerstand van $0,1\Omega$ in afb. 7 moeilijk is kort te sluiten, laten we deze weerstand gewoon in de luidsprekerkring bestaan. We heffen de compensatie dan ook niet geheel op, maar we laten hem bestaan voorzover als nodig is om de uitgangsimpedantie aan de luidsprekerklemmen nul te laten zijn.

Wat doet de luidsprekerdemping?

Ofschoon het niet de hoofdreden vormt, moeten we ons voorstellen dat het wisselfilter zuiverder werkt als het aan zijn ingangsklemmen een absolute nul, een virtuele kortsluiting treft, dan wanneer het via een (kabel) weerstand van $0,5\Omega$ op een versterker is

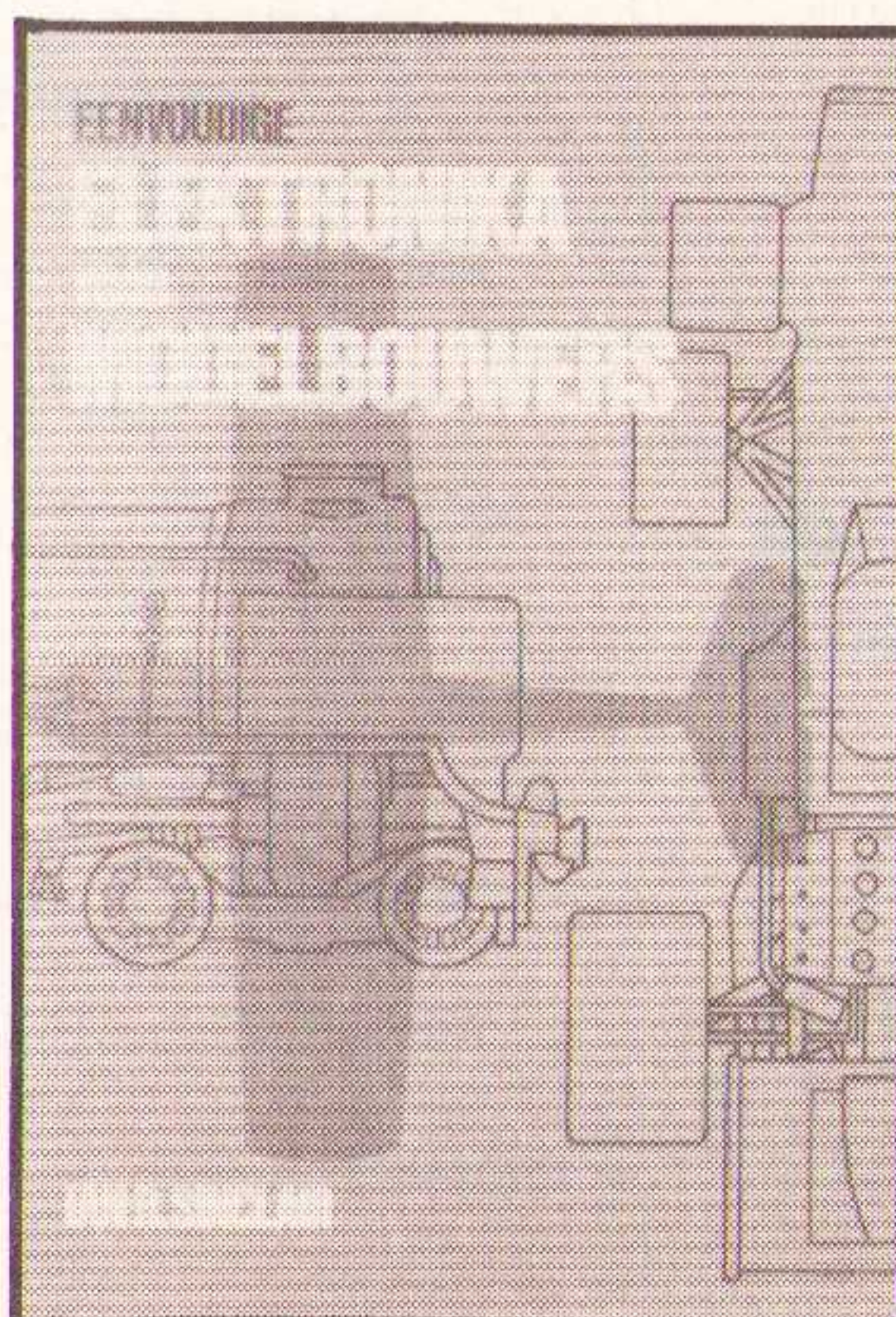
aangesloten. In dat laatste geval bouwen zich immers over deze weerstand spanningen op uit de takken van het wisselfilter, die over en weer naar elkaar toe sluipen.

Ook het volgende mag niet aan de beschouwing ontbreken. Een dynamische luidspreker is een lelijk ding met een te grote massa, die we niet kunnen hebben. Onder invloed van korte impulsen klappert de conus erger dan de zeilen van een tegenwinds gedraaid fregat. Een papieren conus klinkt naar papier, een metalen conus naar metaal en een plastic conus naar plastic.

Al dit schoons treedt nagenoeg onafhankelijk op van de demping, die de luidsprekerspreekstoel ondervindt door de versterkeruitgang. Wat de

luidsprekerdemping wil is vooral het dempen van de enige echte resonantiefrekwentie. Hierbij gedraagt elke luidspreker zich als een starre, eenduidige massa, een zuiger of conus. De flinkste van de deelluidsprekers, de laagtonenluidspreker, spreekt het meest. Wanneer hij zou willen swingen verknalt zijn eigen stuulement, de spreekspoel, dit genoeg onmiddellijk door als dynamo een evenredige tegenstroom op te wekken, want zie, wanneer die tegenstroom over de uitgangsweerstand van de versterker plus luidsprekerkabel wordt verzwakt, is er meer ruimte voor eigenswing, dan wanneer de luidspreker aan zijn klemmen een kortsluiting treft.

Een luidsprekerconstrukteur bepaalt de onderzijde van de frekwentiekarakteristiek van zijn gesloten akoestische kast door de demping te doseren. Dat die demping niet alleen door de lucht en de inhoud van de kast wordt bepaald, maar ook door de kortsluiting, die de versterker vormt, kan je waarnemen door tegen de luidsprekerconus te tikken, afwisselend met aangesloten en niet-aangesloten versterker. De meeste weergevers zijn uitgekend voor gebruik met luidsprekerkabel, die enige weerstand heeft. Met de compensatie van de luidsprekerkabel verliezen kunnen we dus òf niets, òf een gedempter laag verwachten.



EENVOUDIGE ELEKTRONICA VOOR MODELBOUWERS

I. Sinclair

Voorafgegaan door een duidelijke uitleg over stroom, spanning en de werking van elektronica-onderdelen worden praktische schakelingen voor zelfbouw besproken. Achtereenvolgens komen aan de orde: elektronische vertragingsschakelingen, meetinstrumenten, tellers, logische schakelingen, motorsnelheidsregelingen en voedingsapparaten.

ISBN 90 6082 196 3

bestelnummer 001 111

f 24.50/Bfr. 468

porto f 4.25

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

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 Mulderkring bv
Machtigingsnummer 224
1400 VB Bussum

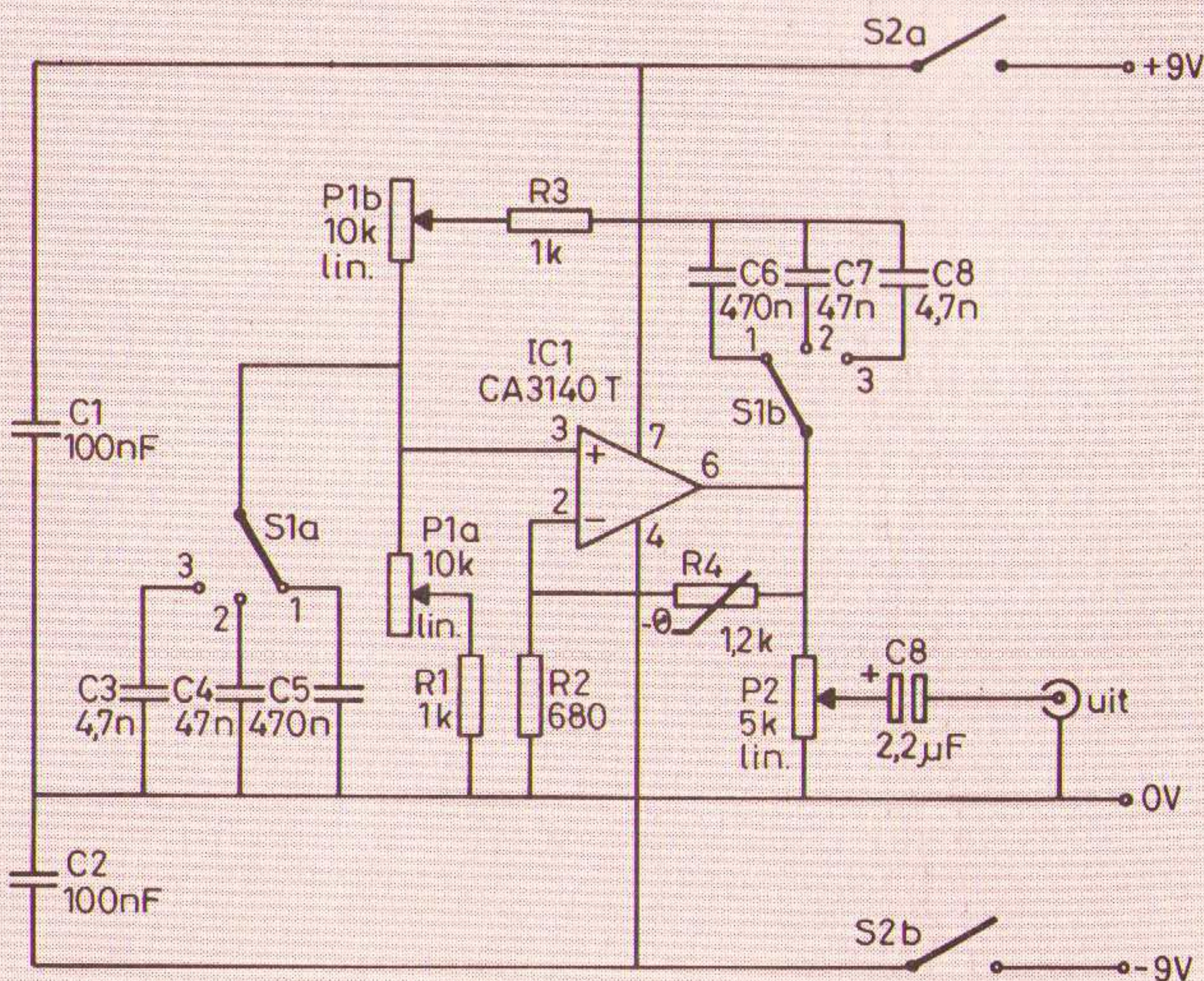
Laagfrequent signaalgenerator

Dit is waarschijnlijk één van de populairste testapparaten. Verwonderlijk is dit niet, daar het kan worden gebruikt voor het testen van frequentiekenarakteristieken, versterking, harmonische vervorming e.d., van audio-apparaten. Tevens leent het zich erg goed voor het foutzoeken in audio-apparaten. Afb. 1 toont het schema van de sinusgenerator met een frequentiebereik van 30 Hz tot 30 kHz, met een vervor-

ming van minder dan 0,1% bij 1 kHz. De schakeling is opgebouwd rond een Wienbrug oscillator met een OpAmp als versterker. De Wienbrug is aangesloten op de niet-inverterende ingang van het IC. De positieve terugkoppeling wordt verzorgd door P1a, P1b, R1, R3 en de condensatoren, die worden gekozen met S1. Met P1 wordt de frequentie geregeld voor iedere stand van S1. Met S1 kun-

nen we de volgende banden kiezen:
Band 1 - 30 Hz - 300 Hz,
Band 2 - 300 Hz - 3 kHz,
Band 3 - 3 kHz - 30 kHz.

Om een zuivere sinusvorm te verkrijgen, is het belangrijk, dat de versterking van de schakeling zo is afgesteld dat de Wienbrug gaat oscilleren. Als de versterking maar iets te laag is, zal de schakeling niet oscilleren; is de



versterking te hoog dan zal de uitgang vastlopen en het signaal vervormen. De benodigde versterking is ca. 3 maal, maar de exacte versterking varieert enigszins met instellen van P1. Daardoor kan de versterking niet vooraf worden ingesteld en is er een soort automatische versterkingsregeling nodig (AVR).

De automatische versterkingsregeling wordt verzorgd door de weerstanden R2 en R4. R4 is een gewone NTC-weerstand van ca. 1,2 kohm. De weerstand reageert niet op de omgevingstemperatuur, doch verwarmt zichzelf als de stroom toeneemt in het terugkoppelcircuit. Indien er een grote stroom vloeit, zoals het geval bij een groot uitgangssignaal, zal de temperatuur van de NTC toenemen. Hierdoor neemt de weerstand af, waardoor de versterking van de schakeling wordt gereduceerd. Hiermee voorkomt men het vastlopen van het uitgangssignaal, zal de temperatuur van de NTC toenemen. Hierdoor neemt de weerstand af, waardoor de versterking van de schakeling wordt gereduceerd. Hiermee voorkomt men het vastlopen van het uitgangssignaal. Indien het uitgangssignaal kleiner wordt, of zelfs geheel verdwijnt, zal de stroom door de NTC ook wegvallen. De weerstandswaarde neemt dan direct toe, en zorgt voor de toeneming van de versterkingsfactor. Hierdoor houdt de NTC de versterking van de schakeling op het juiste niveau, ook bij andere instellingen van P1 of S1.

De uitgangsspanning van de oscillator is ruim 1 Veff en kan, indien nodig, worden verzwakt met P2. C9 voorkomt dat de gelijkspanning op de uitgang komt te staan. C1 en C2 zijn ontkoppelcondensatoren voor de voeding.

De bouw

De bouw van deze schakeling is niet kritisch. Als behuizing adviseren wij een kast met een flink frontpaneel, zodat een grote gecalibreerde schaalverdeling mogelijk is. Het exact calibreren van de schakeling is niet eenvoudig,

doch wel vereist. Het makkelijkste is als men kan beschikken over een frequentiemeter. Indien men een oscilloscoop en een gecalibreerde laagfrequent generator ter beschikking heeft, kan men de schakeling calibreren volgens de Lissajous-figuur methode. Indien men alleen een gecalibreerde laagfrequent generator heeft, dient men het op het gehoor te doen. Hier toe dient men de beide generatoren aan te sluiten op een kristal oortelefoontje. Eventueel met een versterker kan het signaal hoorbaar worden gemaakt via een luidspreker. Nu zijn de uitgangssignalen te beluisteren en zet men de gecalibreerde generator op 100 Hz. De andere generator stellen we nu zo in dat hij een toon van dezelfde frequentie produceert. De positie die de knop van P1 nu aangeeft, kunnen we merken met 100 Hz. Op deze wijze kunnen we ook andere frequenties bepalen. Mocht het gebeuren dat we geen van deze methoden kunnen toepassen, dan dient als alternatief een muziekinstrument. In bijgaande tabel zien we de frequenties die de diverse noten weergeven.

Noot	Frequentie
c (midden)	262 Hz
d	294 Hz
e	330 Hz
f	349 Hz
g	392 Hz
a	440 Hz
b	494 Hz

Voor hogere frequenties zorgen de opeenvolgende octaven steeds voor een verdubbeling van de frequentie, logischerwijs zorgen lagere octaven voor een halvering van de frequentie. Let erop dat de schaalverdeling van de generator een logaritmisch verloop heeft. Een schaal kan worden gebruikt voor alle drie de bereiken, indien de tolerantie van de gebruikte condensatoren binnen de 2% valt.

Onderdelenlijst

Weerstanden

R1 1 kohm, 1/4 watt 5%
 R2 680 ohm, 1/4 watt 5 of 10%
 R3 1 kohm, 1/4 watt 5%
 R4 NTC ca 1,2 kohm
 P1 2x10 kohm lin.
 P2 5 kohm lin.

Condensatoren

C1 100 nF
 C2 100 nF
 C3 4,7 nF
 C4 47 nF
 C5 470 nF
 C6 470 nF
 C7 47 nF
 C8 4,7 nF
 C9 2,2 μ F
 Alle condensatoren plastic, tolerantie 2% of beter
 IC1 CA3140T

Schakelaars

S1 2 mc, 3 st.
 S2 aan/uit

Diversen

Twee 9 volt batterijen met aansluitconnector

Vragenuur

Zoals bij de meeste lezers wel bekend, bestaat de mogelijkheid om telefonisch vragen te stellen aan één van onze redactieleden. Dit kan iedere maandagmiddag van 16.00 tot 17.00 uur, het telefoonnummer is dan 010-359074. Zorg wel dat alle gegevens bij de hand zijn, eventueel ook meetgegevens als het om een niet werkende schakeling gaat. Probeer uw gesprek zo kort mogelijk te houden, daar er meer mensen zijn die van deze service gebruik willen maken.

Weet je nog...

1. Stroom wordt gemeten in:
(a) ampère (b) volt
(c) watt (d) hertz
2. Batterijen maken spanning:
(a) hydraulisch (b) chemisch
(c) door fotosynthese (d) door absorptie
3. Het materiaal waar de positieve elektrode van de batterij zich in bevindt, noemt men:
(a) dompelmassa (b) elektrolyet
(c) compound (d) elektrolytisch zilver
4. Wat voor een stroom kan een batterij leveren?
(a) ac (b) dc
(c) AM (d) rf
5. De frequentie van ons lichtnet is:
(a) 220 V (b) 220 Hz
(c) 50 V (d) 50 Hz
6. Wat hoort niet thuis in een gelijkspanningsschakeling?
(a) een voedingsbron (b) een belasting
(c) een transformator (d) koperdraad
7. Weerstand
(a) Versnelt de elektrische stroom
(b) Vertraagt elektrische stroom
(c) heeft geen invloed op elektrische stroom
(d) nooit van gehoord
8. Weerstand wordt gemeten in:
(a) volt (b) coulombs
(c) ohm (d) watt
9. Het verlengen van een elektriciteits snoer:
(a) verhoogt de weerstand
(b) verlaagt de weerstand
(c) heeft geen effect op de weerstand
(d) verhoogt de spanning
10. De kleurcode voor 10% nauwkeurigheid is:
(a) brons (b) goud
(c) rood (d) zilver
11. Welke van de vier onderstaande formules is niet afgeleid van de wet van Ohm:
(a) $I = E/R$ (b) $E = I \times R$
(c) $R = E/I$ (d) $E = R/I$
12. Wat is de weerstandswaarde indien er 6 volt over staat en 3 ampère doorheen gaat:
(a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 6
13. Vermogen wordt gemeten in:
(a) watt (b) hertz
(c) dagen (d) paardekrachten
14. Indien de stroom door een draad loopt:
(a) ontstaat er een magnetisch veld
(b) nemen de elektronen af
(c) wordt het magnetisch veld vernietigd
(d) neemt het magnetisch veld af
15. Transformatoren treft men vaak aan in:
(a) filters (b) weerstanden
(c) geheugenchips (d) batterijen
16. Een voeding:
(a) regelt wisselspanning
(b) levert gelijkspanning
(c) levert wisselspanning
(d) filtert gelijkspanning
17. Een gelijkrichter in een voeding zorgt voor:
(a) veranderen van wisselspanning in gelijkspanning
(b) veranderen van gelijkspanning in wisselspanning
(c) het filteren van wisselspanning
(d) het filteren van gelijkspanning

(Voor de oplossing zie blz. 36)

Knipperautomaat voor feestverlichting

Deze schakeling bestaat uit een tijdsbepalend gedeelte dat een relais aanstuurt. Dit relais stuurt op zijn beurt de verlichting, die moet worden geschakeld. Door gebruik te maken van een relais, is het mogelijk om de 220 V kerstboomverlichting of andere feestverlichting te schakelen.

De timer

De timer bestaat uit een oscillator opgebouwd rond IC1, zie figuur 1. De tijdsbepalende componenten zijn C2 en R4, C2 wordt via R4 geladen, indien de uitgang van IC1 hoog is. Zodra de spanning over C2 groter wordt dan de ingangsspanning op de niet-inverterende ingang, zal de uitgang laag worden. C2 ontlad zich nu via R4. Komt nu de spanning over C2 onder

de spanning op punt 3, dan zal de uitgang weer positief worden.

Bij het hoog worden van de uitgang krijgt de basis van T1 sturing en zal deze gaan geleiden. Het relais trekt aan en schakelt de feestverlichting aan of uit.

Bij het laag worden van de uitgang, zal het relais weer afvallen en respectievelijk de verlichting uit en aan schakelen. Door gebruik te maken van een relais voorzien van een wisselcontact is het mogelijk om twee verlichtingen te schakelen. Zodra de ene verlichting aan gaat, schakelt de andere verlichting uit.

De frequentie van de oscillator is ca. 0,5 Hz, waardoor de verlichting ca. 1 seconde brandt en 1 seconde uit is. Deze knipperfrequentie kunnen we makkelijk veranderen door voor C2

een andere waarde te nemen. Kiezen wij C2 groter dan neemt de knipperfrequentie af, C2 kleiner betekent sneller knipperen.

Wil men liever één verlichting aan en uit schakelen, dan is het vaak fraaier om de 'uit'tijd in dit geval korter te kiezen dan de 'aan'tijd. Daarvoor is het nodig om parallel met R4 een diode en een weerstand op te nemen (gestippeld weergegeven in figuur 1).

Waarschuwing

Daar de meeste verlichting op onze netspanning werkt, is voorzichtigheid geboden. Plaats de gebouwde schakeling altijd in een veilige kast, bij voorkeur plastic en vermijd contact met spanningsvoerende delen.

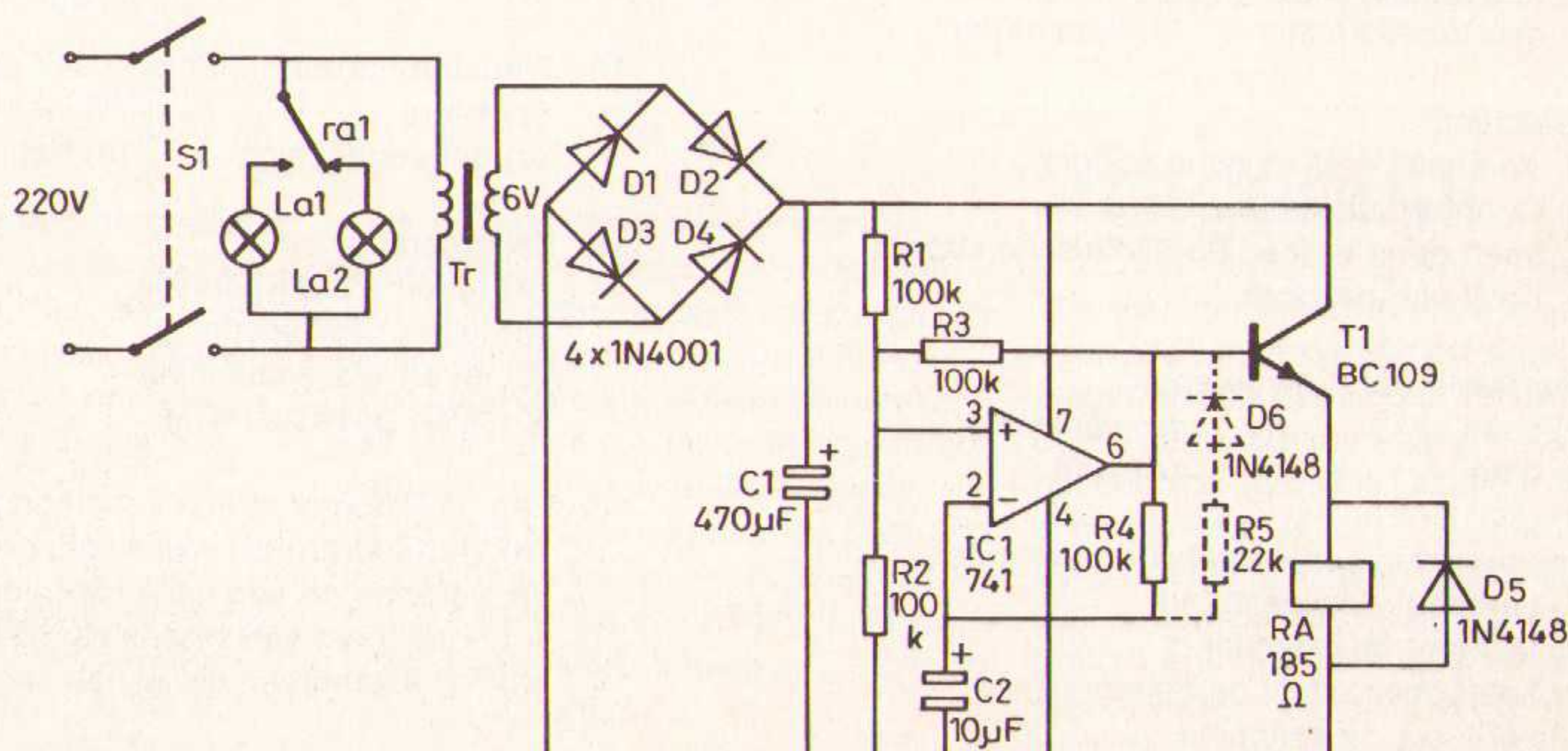
Onderdelenlijst

Weerstanden	Halfgeleiders
R1 100k	T1 BC109
R2 100k	IC1 741C
R3 100k	D1 t/m D4 1N4001
R4 100k	D5 1N4148
(R5 22k)	(D6 1N4148)

Condensatoren
C1 470 μ F 10V
C2 10 μ F 10V

Ra relais ca 185 Ω , 6 à 12V

Tr trafo 6V/100 mA



Ontwerpen van geïntegreerde schakelingen levert problemen

In de komende jaren zal het ontwerpen van geïntegreerde schakelingen een groter knelpunt worden dan de fabricage ervan. Zonder de problemen van de technologie te willen onderschatten is de richting van de produktie 'planbaar'. Dat is echter niet het geval bij het ontwerpen van nieuwe typen schakelingen. Door de sterk toenemende complexiteit neemt de ontwerptijd zeer drastisch toe. Er zal een geheel nieuwe benadering van het ontwerpen van geïntegreerde schakelingen moeten worden gevonden, waarbij systeemkennis ten behoeve van een goede componentenspecificatie voorop zal staan.

Dit kan men concluderen uit het onlangs bij Pergamon Press verschenen boek 'The US Micro-electronics Industry, Technical Change, Industry Growth and Social Impact' van dr. ir.

N. Hazewindus, adjunct-directeur en hoofd van het Ontwikkelings-Coördinatiebureau (OCB) van Philips.

De conclusies van de heer Hazewindus hebben vooral betrekking op de situatie in de VS. Toepassing van geïntegreerde schakelingen verschilt daar aanmerkelijk in vergelijking met Europa. De VS zijn sterk op het gebied van professionele toepassingen (computers, ruimtevaart), terwijl Europa zich meer richt op de consumentenelektronica.

In de ontwikkeling van de micro-elektronica spelen drie zaken een belangrijke rol. Dat zijn de sterk toenemende complexiteit van de IC's (hoe langer hoe meer componenten op één chip), de kostendaling per functie (bijvoorbeeld een geheugenplaats) en snelle opeenvolging van generaties van een bepaald IC-type. Dat alles voltrekt zich in een moordend tempo.

En met dat tempo komen de problemen. Wat moet je met een nieuwe generatie geheugens doen wanneer de vorige generatie nog met succes wordt geproduceerd? En hoe moet al het fraaie micro-elektronica worden toegepast? In kantoren kunnen kleine computers, tekstverwerkers en dergelijke worden geplaatst, maar hoe gaan de hoofdlijnen van het kantoor van de toekomst er uit zien? Welke componenten krijgen een kans in welke systemen, welke communicatielijnen worden gelegd?

De infrastructuur staat nog lang niet vast en dat maakt het voor iedere fabrikant zo moeilijk om bij het ontwerpen van IC's de juiste beslissingen te nemen.

P. Stuivenberg

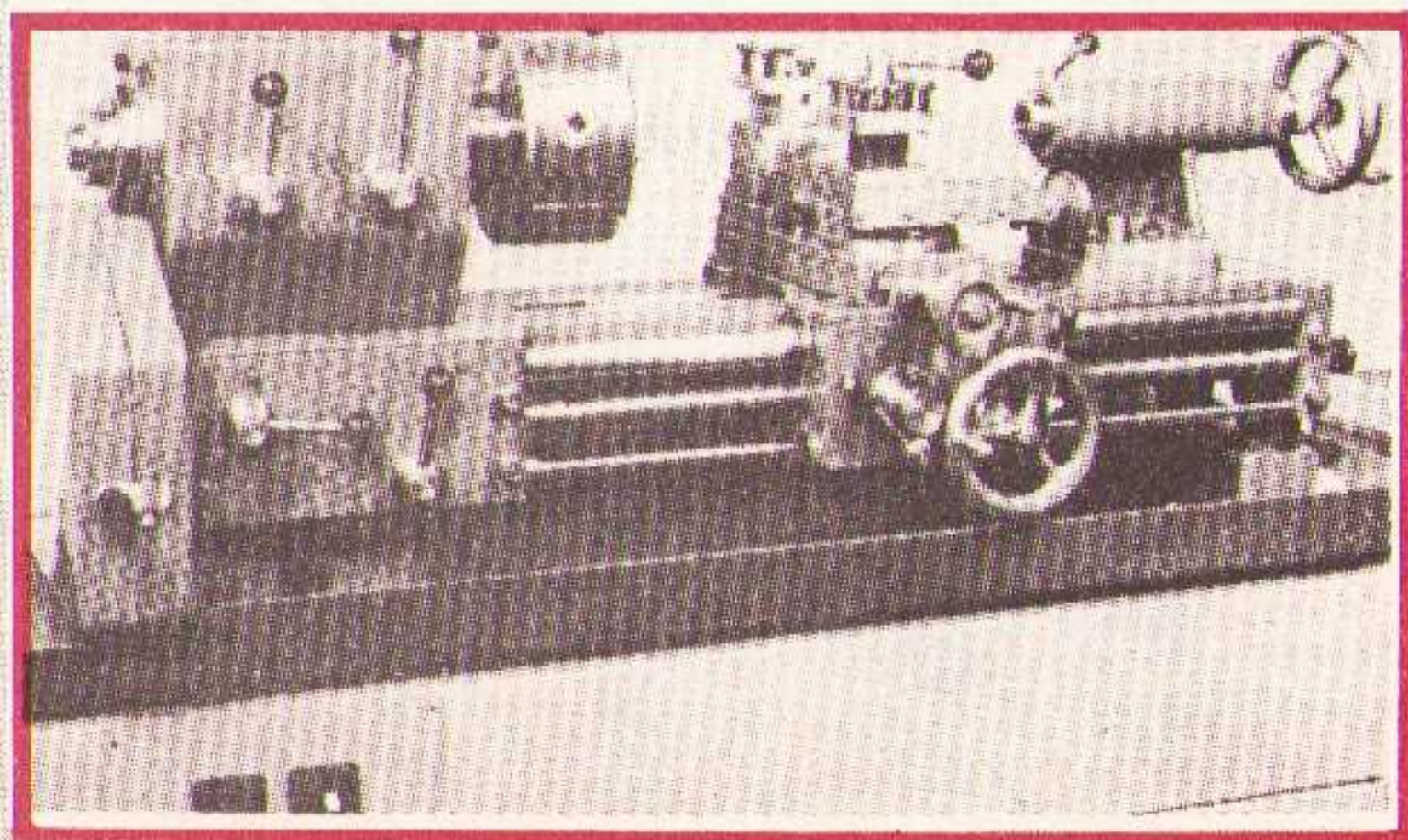
ZELFBOUWERS... OPGELET!!!

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.





ELEKTRONICA, BOUWEN EN LEREN

C. J. Both

Aan de hand van 21 nuttige en speelse schakelingen kan de aspirant elektronicus ervaring opdoen in de praktische elektronica. Ook aan de theoretische elektronica wordt de nodige aandacht besteed. Op een voor ieder begrijpelijke wijze wordt uitleg gegeven over de werking van de schakelingen en over de functies van belangrijke onderdelen.

ISBN 90 6082 233 1
bestelnummer 001 109

f 22,25/Bfr. 445
porto f 4,25

BASISELEKTRONICA IN DE PRAKTIJK

J. de Sutter

Een handboek voor iedereen die elektronische schakelingen uit boeken of tijdschriften wil nabouwen. Naast printplaten maken en solderen wordt aandacht besteed aan de belangrijkste formules en wetten die in de elektronica voorkomen. Aan de hand van talrijke tekeningen legt de auteur de werking uit van verschillende meetinstrumenten.

ISBN 90 6082 183 1
bestelnummer 001 110

f 20,00/Bfr. 400
porto f 2,30

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 21,25/Bfr. 425
porto f 4,25

50 PRAKTISCHE SCHAKELINGEN MET IC'S

J. Bron

De vijftig hierin opgenomen ontwerpen zijn alle op de praktijk gericht en kunnen zonder problemen gerealiseerd worden. Er is waar mogelijk naar gestreefd overal verkrijgbare componenten toe te passen en elke schakeling is tevoren uitgebreid getest.

ISBN 90 6082 1793
Bestelnummer 007 709

f 16,50/Bfr. 315
porto f 2,30

Voor beginners en gevorderden

BOUWEN EN METEN

Elektronische schakelingen uit het hobbylab

R. A. Penfold

Dit boekje beschrijft een aantal praktische en interessante schakelingen die in en om huis kunnen worden gebruikt. Enkele van de schakelingen zijn: elektronische thermometer, ultrasonore zender en ontvanger, telefoonversterker en elektr. multimeter.

ISBN 90 6082 212 9
bestelnummer 004 404

f 18,50/Bfr. 353
porto f 2,30

BOUWEN EN LUISTEREN - BOUW ZELF JE ONTVANGER

I. Sinclair

Dit boek is bedoeld voor de beginnende elektronicus met belangstelling voor radio's en andere vormen van elektronica. Een duidelijke inleiding en uitvoerige beschrijvingen maken het de bouwer bijzonder makkelijk. Naast enkele ontvangers worden ook talrijke test- en meetinstrumenten voor zelfbouw besproken.

ISBN 90 6082 213 7
bestelnummer 004 405

f 22,50/Bfr. 430
porto f 2,30



ELEKTRONICA VOOR BEGINNERS

W. L. Kramers

In dit rijk geïllustreerde boek wordt de lezer bekend gemaakt met de boeiende elektronica-hobby. Daarna wordt deze kennis in praktijk gebracht. Stap voor stap worden de bouw en werking besproken van een uitstekende pick-up versterker, compleet met voeding, voorversterker en toonregeling.

ISBN 90 6082 150 5
bestelnummer 001 108

f 21,25/Bfr. 425
porto f 2,30

Voor meer informatie kunt u bellen:
Uitgeverij De Muiderkring b.v.
Postbus 10
1400 AA Bussum
tel. 02159-31851

voor België:
Maarten Kluwer's
Int. Uitgeversondern.
Antwerpen
tel. 03/2312900

deze uitgave is verkrijgbaar
bij radiozaken en boekhandel
(Indien niet verkrijgbaar,
belt u dan even De Muiderkring
of Maarten Kluwer)

uitgeverij de muiderkring bv

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

Netleiding detector

Wie reparaties aan een muur moet verrichten, of wie hierop decoraties of bijvoorbeeld akoestisch dempende materialen wil aanbrengen, waarbij spijkers in de muur worden gedreven, zal graag willen weten waar zich elektrische leidingen bevinden. Ook de elektrotechnisch installateur zal op een gegeven ogenblik graag willen weten, waar zich onder een dichtgepleisterde muur een verdelerdoos bevindt. Het opsporen van elektrische leidingen is zeer eenvoudig als gevolg van het magnetische strooiveld rond een elektrische leiding, zodra daar een stroom doorheen wordt gevoerd. Rond de elektrische leidingen in de muren van onze bouwwerken wordt dus een magnetisch veld met een frequentie van 50 Hz opgewekt en het laat zich raden dat het niet moeilijk is te detecteren.

De sensor bestaat uit een spoel met veel windingen en een metalen kern. Deze laatste dient om het magnetische veld te bundelen en dus de gevoeligheid te vergroten. Natuurlijk zoeken wij een bruikbaar attribuut uit het elektronica-assortiment. Een laagfre-

Afb. 1 Netleiding-detector. Voor alle transistoren nemen we klein-vermogen silicium NPN typen. Voor D1 komt een universele siliciumdiode in aanmerking. Alle Elco's 10 V en alle weerstanden $\frac{1}{4}$ W. Voor de meter komt elk robuust mobiel type met een gevoeligheid van 0,5 à 1 mA in aanmerking.

quent smoorspoel als de Amroh type 6006, waarvan het i-stuk van het blikpakket wordt verwijderd, is bijvoorbeeld bij uitstek geschikt.

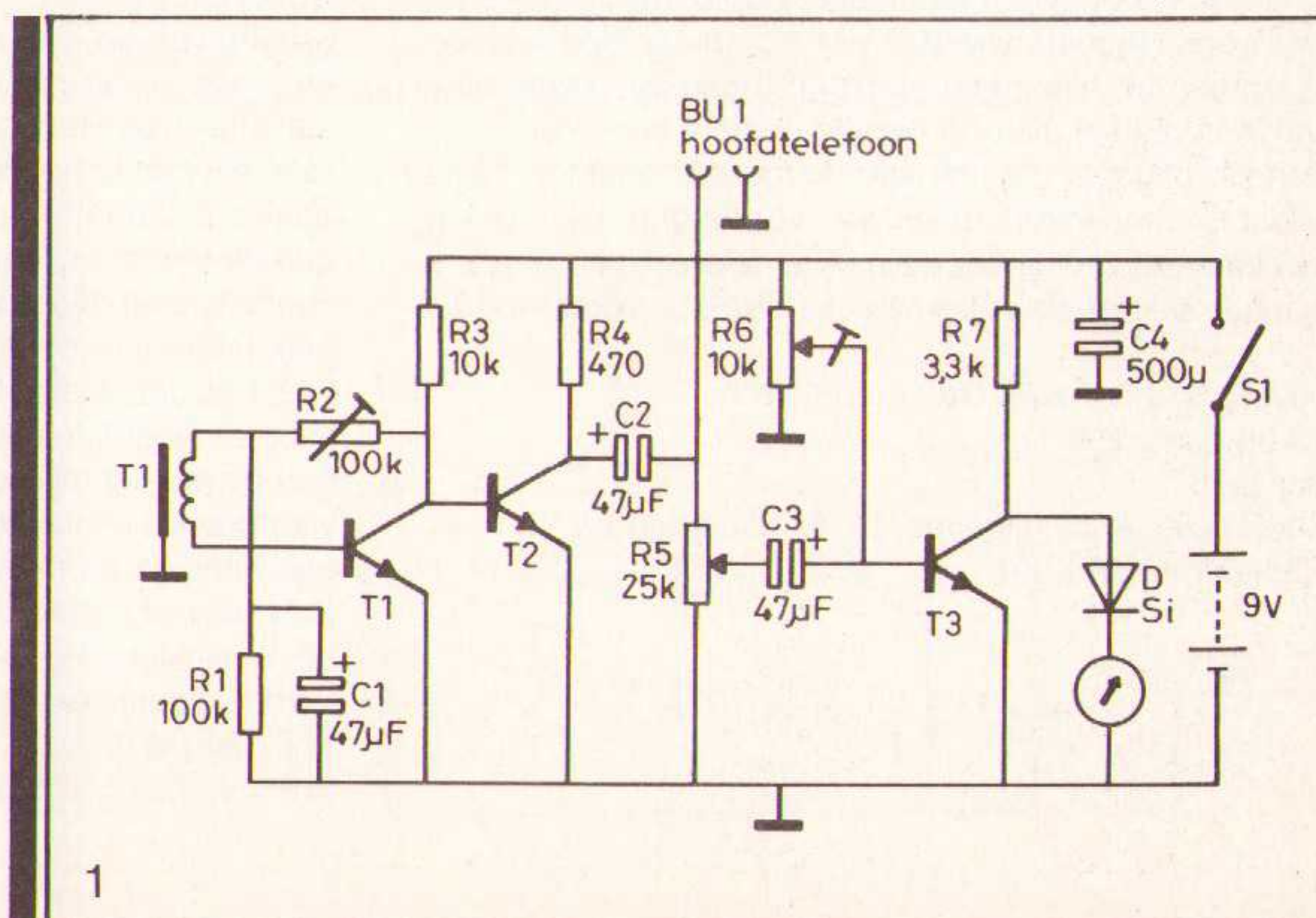
De in de spoel opgewekte 50 Hz
bromspanning wordt door een eenvou-
dige audioversterker gevoerd en aan
het eind gelijkgericht, waarna de waar-
de van een draaispoelmeter kan wor-
den afgelezen.

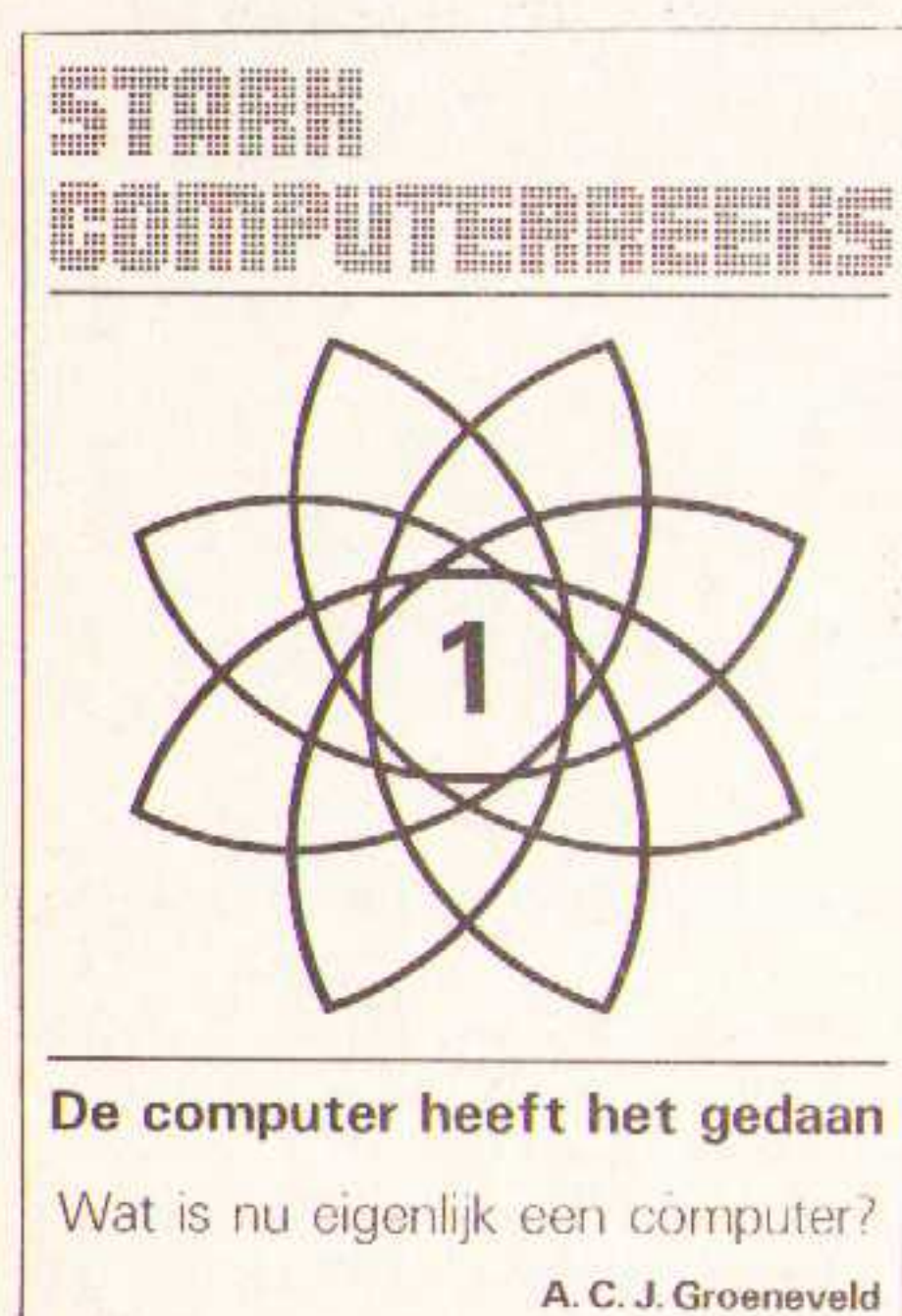
Indien dit apparaat in een klein kastje wordt ondergebracht en langs de muur wordt bewogen, krijgt men een beeld van de ligging van de netleiding, doordat de wijzer van de meter ter plaatse bij de leiding sterker uitslaat, dan wanneer deze ervan af wordt bewogen. Om eerst een globale indruk van de ligging van de leiding en later een precieze duiding mogelijk te maken, is het

apparaat voorzien van een gevoeligheids- of sterkteregelaar.

Omdat het altijd fijn is zich ervan te kunnen vergewissen, dat hetgeen de meter aanwijst, ook de bedoelde 50 Hz brom van de netleiding is, is het apparaat voorzien van een hoofdtelefoon-aansluiting. Met een normale hoofdtelefoon kan men dan de bromtoon horen.

In de schakeling dient R2 ervoor om de collectorspanning van T2 op 4V in te stellen. Men kan zijn waarde ook bepalen door een 50 Hz bromtoon zo luid mogelijk over de hoofdtelefoon weer te geven. R6 stellen wij zodanig in, dat de meter bij afwezigheid van ingangssignaal nul aanwijst. Met R5 wordt dan tenslotte de gevoeligheid geregeld.





Boekbespreking

DE COMPUTER HEEFT HET GEDAAN

Deel 1 - Wat is nu eigenlijk een computer?

A. C. J. Groeneveld

In dit eerste deel van de „Stark computerreeks” in de serie „De computer heeft het gedaan”, wordt de leek meegenomen in het land van de automatisering. Het doel van de auteur is de leek „traploos vanuit nul” in te wijden in deze materie. In zeer duidelijke taal en met behulp van voorbeelden wordt uitgelegd wat een computer is, waar we computers tegenkomen en hoe we ze toepassen. De theorie wordt ondersteund door makkelijk leesbare schema's, bijvoorbeeld de basissamenstelling van een computer of het schema van een klimaatcomputer met randapparatuur, die o.a. in kassen wordt toegepast. De begrippen programmeren en programma krijgen ruime aandacht, geïllustreerd door instructielijsten, zowel in „menselijke” als „computertaal”. En de lezer leert zelf al een beetje programmeren om de smaak te pakken te krijgen. Elk onderwerp wordt afgesloten met een samenvatting, waarin het voorgaande nog eens op een rijtje wordt gezet. In het laatste hoofdstuk zijn de specifieke eigenschappen waaraan een computer moet voldoen, voordat men tot eventuele aankoop overgaat, opgenomen. Zowel in edukatief als oriënterend opzicht een zeer geslaagde uitgave, die ook voor kinderen vanaf ca. 12 jaar geschikt is. Binnenkort zullen de overige drie delen ook in de boekhandel verkrijgbaar zijn. Alle delen zijn op zich te lezen, maar sluiten als opbouwreeks strak op elkaar aan.

Uitgeverij Stark, Texel, Oosterend Nh.

ISBN 90 6398 196 1

Prijs f 9.75

Ook te bestellen bij uitgeverij De Muiderkring BV

Bestelnummer 311.001



Boekbespreking

POLYTECHNISCH ZAKBOEKJE

Koninklijke PBNA

In 1928 verscheen de eerste druk van het „Polytechnisch Zakboekje”, met een omvang van 150 pagina's, in een oplage van 200 exemplaren. Dit najaar, ruim een halve eeuw later, is de geheel herziene 40e druk verschenen, in een oplage van maar liefst een half miljoen exemplaren. Ook het aantal pagina's is in de loop der tijd behoorlijk uitgebreid en wel tot 1.500; door gebruik te maken van dunner papier is de dikte van het zakboekje echter ongewijzigd gebleven. Het zakboekje biedt in de vorm van formules, getabelleerde gegevens, grafieken, figuren, korte en bondige definities en normen, uitgebreide feitelijke informatie op vrijwel het gehele terrein van de techniek. Alle hoofdstukken uit de vorige druk zijn geheel opnieuw ingedeeld en geschreven, vaak sterk uitgebreid en aangepast aan de nieuwste technologische ontwikkelingen. Aan de bestaande hoofdstukken, om er maar een paar te noemen: eenheden en symbolen, wis-, natuur- en scheikunde, materialen, technisch tekenen, mechanica, landmeten, civiele techniek, verwarming en klimaatregeling, elektro-installatietechniek, enz., zijn zeven nieuwe hoofdstukken toegevoegd. Dit zijn: statistiek, regeltechniek, informatica, bouwfysica, ergonomie, energietechniek en gezondheidstechniek. Het zakboekje bevat hiermee 25 hoofdstukken, die nagenoeg het gehele terrein van de techniek bestrijken. De verschillende hoofdstukken zijn onderling op elkaar afgestemd, zodat men informatie op zowel het eigen als aangrenzende gebied kan opzoeken. Een inhoudsopgave met subparagrafen is bij elk hoofdstuk te vinden. Achter in het boekje treft men een uitgebreid trefwoordenregister aan. Al met een een waardevolle informatiebron, boordevol met parate kennis, in een handige en compacte uitvoering.

Polytechnisch Zakboekje, te verkrijgen bij de boekhandel en bij: Koninklijke PBNA, Postbus 9053 6800 GS Arnhem. De introductieprijs bedraagt tot 1 december a.s. f 59,-, daarna f 62,50 (excl. f 3,- verzendkosten).

ISBN 90 6228 015 3

Fig. 1 Transistorontvanger met zonnecel.

Transistorontvanger op zonne-energie

Voor het voeden van draagbare ontvangers gebruiken wij meestal batterijen; het nadeel hiervan is echter dat we die regelmatig moeten vervangen. Met de komst van de nikkelcadmium-accu's werd dit overbodig, maar het nadeel van deze accu's is weer dat ze steeds moeten worden opgeladen. Gelukkig heeft men enige jaren geleden een nieuwe voedingsbron gevonden: de zonnecel. Deze zijn nagenoeg onverslijtbaar en vragen geen ingewikkelde oplaadprocedé's. De zonnecel levert energie als er licht op valt. De naam doet vermoeden dat dit zonlicht moet zijn, doch gewoon daglicht, TL-licht en het licht van een gloeilamp voldoen ook prima. Deze zonnecellen zijn gemaakt van seleen of silicium, die het licht omzetten in elektrische energie. Silicium cellen geven meer energie af dan seleen cellen. De laatste tijd zijn silicium cellen redelijk betaalbaar geworden, zodat het ook voor de amateur haalbaar is om deze nieuwe voedingsbron toe te passen. Een zonnecel levert een spanning van maximaal 0,5 V en ze zijn leverbaar voor stromen van 10 mA tot 500 mA. Voor onze ontvanger op zonne-energie zetten wij twee silicium cellen in serie, waardoor we dus een voedingsspanning van 1 V hebben. De transistor T1 moet het gedetecteerde signaal versterken. Aangezien de voedingsspanning maar 1 V is, dienen wij een germanium transistor toe te passen.

Daar wij weinig energie voorhanden hebben, maken wij gebruik van een oortelefoon of een hoofdtelefoon met een impedantie van ca. 2000 Ω . Parallel aan de hoofdtelefoon plaatsen

wij een condensator van 4,7 nF om de hoogste tonen te verzwakken.

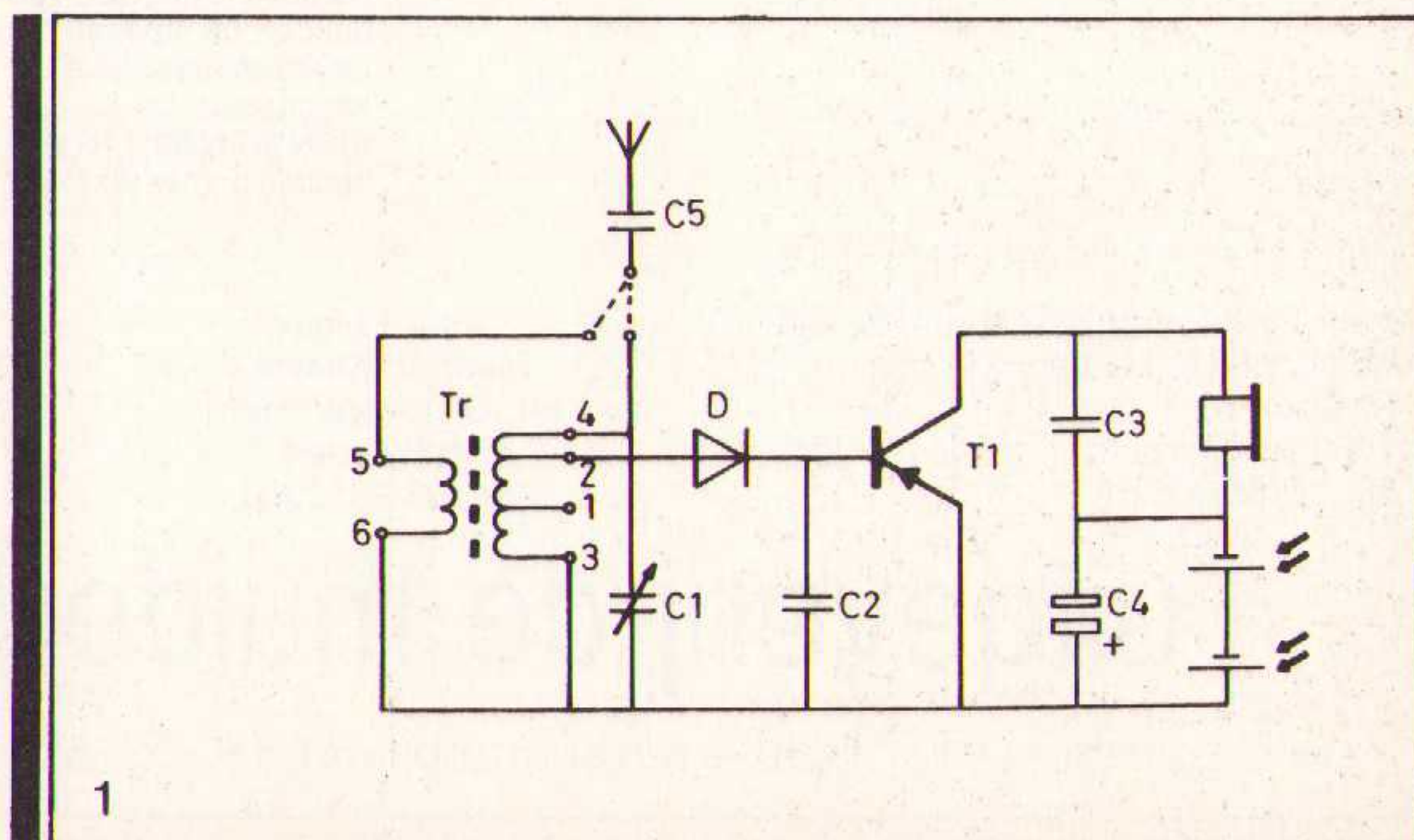
De afstemkring bestaat uit een hoogfrequent spoel (de bekende 402 R) en een afstemcondensator van ca. 500 pF. De afstemcondensator staat parallel aan de gehele spoel (punt 3, punt 4). Om de afstemkring niet te zwaar te belasten, komt de detectiediode op een aftakking van de spoel. Men kan experimenteren door de diode aan te sluiten op aftakking 1 of 2. Het aansluiten van de antenne is op veel manieren mogelijk. (In fig. 1 ziet u twee mogelijkheden). Het beste voldoet het aansluiten op punt 4 via een condensator van 100 pF. Ook hier geldt weer experimenteren tot men de beste ontvangresultaten heeft.

Let bij het aansluiten van de zonnecellen goed op de plus en de min. Ook is het van belang dat het licht goed op de

zonnecel valt, men kan de lichtinval eventueel verbeteren door het gebruik van een lens.

Onderdelenlijst

Hoogfrequent spoel 402 R
T1 PNP-transistor, b.v. AC151
D diode, bv. AA116
C1 draaicondensator 350-500 pF
C2 330 pF
C3 4,7 nF
C4 470 tot 1000 μ F/6,3 V
C5 100 pF
2 silicium zonnecellen, bv. Siemens TP50, TP60.
Oor- en hoofdtelefoon 2000 Ω .



Zojuist verschenen

ZX Spectrum, leren programmeren

M. James

In dit boek wordt op deskundige wijze uitleg gegeven over alle programma-instructies en hoe deze te combineren tot programma's die de computer precies dat laten doen wat de gebruiker wenst.

Achtereenvolgens komen aan de orde: Leer uw Spectrum kennen, Grafische mogelijkheden met lage resolutie, Spelen met toeval, Grafische mogelijkheden met hoge resolutie, Geluid, Bewegende beelden, „Peek” en „Poke”, Gevoel voor tijd, Reeksen en woorden, Grafische mogelijkheden voor gevorderden.

ISBN 90 60 82 245 5
Bestelnummer 014.507

f 19,00/Bfr. 380
porto f 2,30



Voor beginners en gevorderden



ELEKTRONISCHE SCHAKELINGEN VOOR AUTO EN GARAGE

R.M. Marston

Twintig praktische schakelingen voor zelfbouw. O.a. vindt u in deze uitgave een alarm dat voor ijs waarschuwt, ruitenwisserintervalschakelaar, condensatorontstekingssysteem, elektronische toerenteller en een indicator voor defekte lampen.

ISBN 90 6082 153X
bestelnummer 004 402

f 22,25/Bfr. 445
porto f 4,25

110 ALARM SCHAKELINGEN

R.M. Marston

De eerste vijf hoofdstukken van dit boek zijn gewijd aan alarm-systemen die in onze woning en in de industrie kunnen worden toegepast. Verder zijn aparte hoofdstukken gewijd aan alarm-schakelingen voor het bewaken van elektronische apparaten en instrumenten.

ISBN 90 6082 148 3
bestelnummer 004 403

f 23,25/Bfr. 465
porto f 4,25

110 OPAMP SCHAKELINGEN

R.M. Marston

Dit boek is bedoeld voor zowel de elektronica-hobbyïst als de student en de vakman. Na een uiteenzetting van de karakteristieke eigenschappen van de Opamp worden 110 nuttige schakelingen besproken.

ISBN 90 6082 145 9
bestelnummer 004 401

f 24,25/Bfr. 485
porto f 4,25

Voor meer informatie kunt u bellen:
Uitgeverij De Muiderkring b.v.
Postbus 10
1400 AA Bussum
tel. 02159-31851

voor België:
Maarten Kluwer's
Int. Uitgeversondern.
Antwerpen
tel. 03/2312900

deze uitgaven zijn verkrijgbaar
bij radiozaken en boekhandel
(Indien niet verkrijgbaar,
belt u dan even DeMuiderkring
of Maarten Kluwer)

uitgeverij de muiderkring bv

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

Telefoonadapter

Indien we aan een transistor denken en ons voorstellen wat we daarmee kunnen doen, dan is het eerste wat ons te binnen schiet wellicht het begrip versterking. Dat we met een transistor ook kunnen schakelen en regelen, zal pas in tweede instantie bij ons opkomen. De eenvoudigste versterker, welke zinvol toepassing kan vinden, is waarschijnlijk wel de hierbij afgebeelde telefoonadapter. Een tweetrapsversterker in zijn eenvoudigste vorm zonder enige franje.

En met welk een eenvoudige opne-mer, een spoeltje! Als weergever slechts een oortelefoon. Vanwege de versterking, die hier echter plaatsvindt, kan ook een kleine luidspreker, zo een typische transistorluidspreker met een weerstand van 150 ohm, toegepast worden. De schakeling kan uit een lage spanning gevoed worden en heel kleine afmetingen aannemen. Indien alleen maar een hoofdtelefoon gestuurd behoeft te worden, kan men

overwegen een Deac knoopcel toe te passen. Het is zeer wel mogelijk Deac cel en versterker in een lucifersdoosje onder te brengen, als men maar klein weet te prutsen.

De telefoonadapter maakt het mogelijk telefoongesprekken van het telefoon-toestel op te pikken en deze dan via het luidsprekertje in de kamer op luistersterkte weer te geven. Men kan de telefoonadapter ook op een bandrekorder aansluiten en de telefoongesprekken opnemen.

De verbinding met het telefoon-toestel komt elektro-magnetisch tot stand via het strooiveld van een transformator die in het telefoontoestel aanwezig is. Het telefoontoestel behoeft dus niet geopend te worden en er behoeven geen elektrische verbindingen tot stand te worden gebracht.

De telefoonadapter is in essentie een spoel, die in een strooiveld wordt gebracht. Het gaat er dus om een spoel te hebben die uit het beschikba-

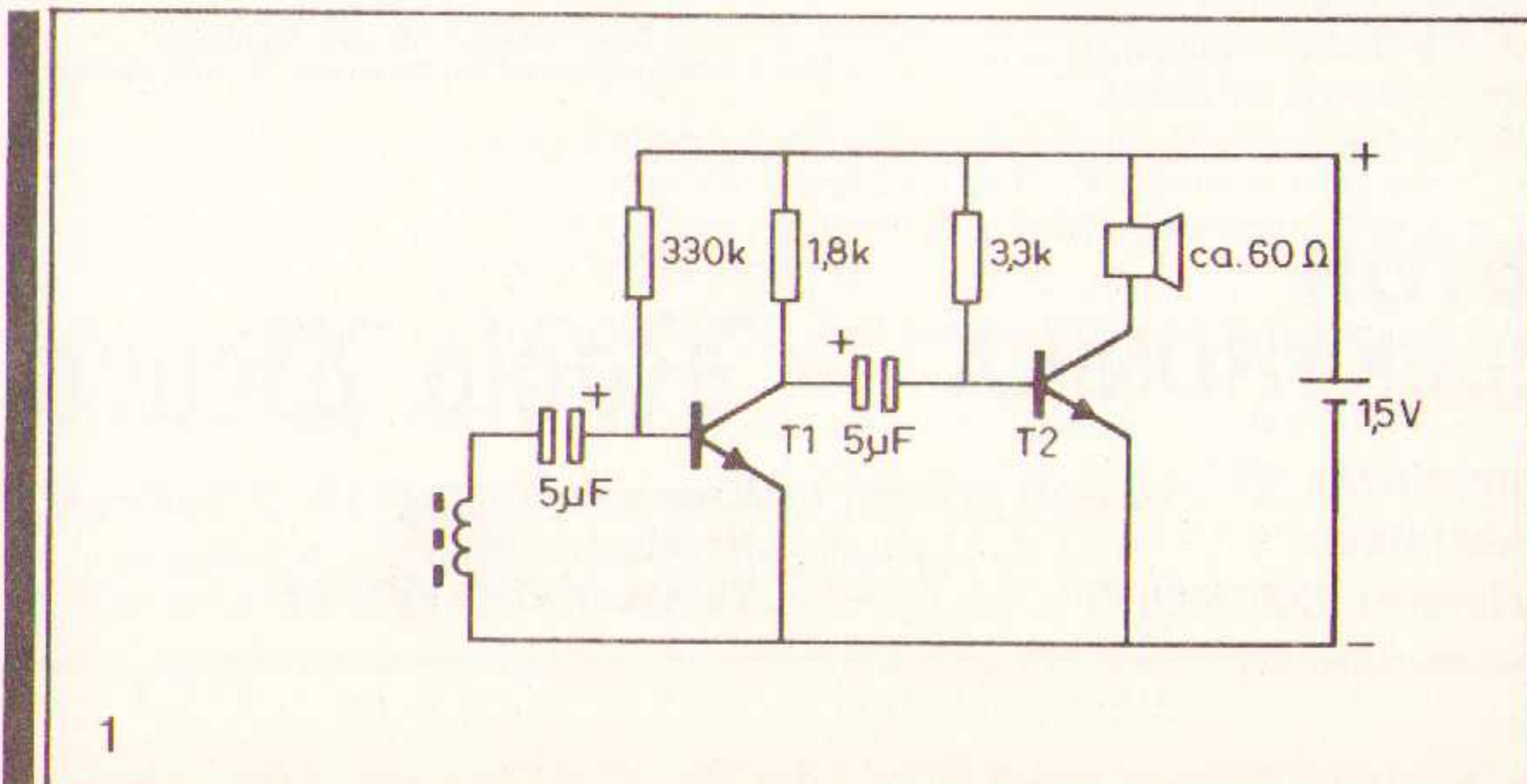
Afbeelding 1. Tweetrapsversterker voor een telefoonadapter met lage voedingsspanning. Voor de transistoren komen alle kleinvermogen-siliciumtypen in aanmerking. Alle weerstanden $\frac{1}{8}$ W, verder elco's tantalium typen.

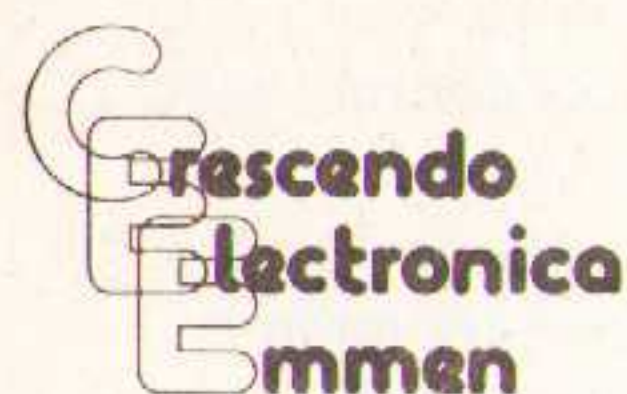
re veld zoveel mogelijk spanning weet op te wekken.

Voor de spoel komt zowel een type met en zonder kern in aanmerking. Een spoel met kern zal minder draad kunnen bevatten en wat kleiner zijn. Spoelen zonder kern zijn in grote verscheidenheid te vinden. Je zult een spoel met veel draad moeten hebben, maar hij mag wel klein zijn. Denk maar aan een Amro F4.

Een spoel met een open kern kun je zelf vervaardigen uit een transistor-balans-ingangstransformator, door deze uit elkaar te nemen en de spoel dan gewoon op de E van de blikvorm te laten.

Je kunt de spoel ook op het I-stuk schuiven je ziet maar.





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

ELECTRONICA CENTRUM ZAAINSTAD B.V.

Warmoesstraat 15, Wormerveer
Telefoon 075-282941



ELEKTRONIKA

Nieuwstraat 3
Wageningen
Telefoon 08370-12444

Omzet verhogen
adverteer meer

ZOUTMAN ELECTRONICS

Vraag onze gratis prijskrant!

Hooftstraat 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

D.I.L. ELEKTRONIKA



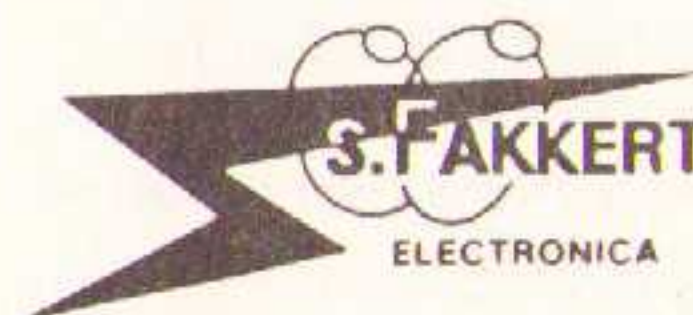
Jan Ligthartstraat 59/61
3083 AL Rotterdam
Telefoon 010-854213

RITON ELEKTRONIKA

Binnenweg 197
Heemstede
Telefoon 023-282573

Radio Beurs

Karnemelkstraat 10
Breda
Telefoon 076-133772



Thomas á Kempisstraat 126
Zwolle
Telefoon 05200-32357

4 3300
70330



HANDBOEK DIGITALE ELEKTRONICA



De vierdelige serie 'Handboek digitale elektronica' behandelt het hele scala van digitale schakelingen, van een eenvoudige EN-poort tot en met de microprocessor. De geleidelijke opbouw en de afwisseling van de theorie met vele praktijkvoorbeelden maken de serie geschikt voor hobbyist, student en ook de computer-hobbyist. Daarnaast is dit handboek van grote waarde als naslagwerk voor elektronici in de praktijk.

Deel 1 - Bouwstenen in TTL en CMOS

In dit eerste deel worden de digitale bouwstenen behandeld. Na een introductie tot de digitale schakeltechniek wordt uitvoerig ingegaan op de elementaire schakelfuncties. Na een hoofdstuk over codes en diagrammen worden de families van logische schakelingen behandeld, gevolgd door een groot aantal praktische wenken bij het bedraden van logische schakelingen.

Geb. 314 blz.; ISBN 90 201 1474 3; Prijs f 69,75 / B.F. 1395

Deel 2 - Toepassing van digitale bouwstenen

Hoe worden digitale bouwstenen toegepast? Een behandeling van bedradingstechnieken en interconnectiesystemen, waaronder de glasvezel. Aparte hoofdstukken zijn gewijd aan houdelementen, tellers en registers.

Geb. 326 blz.; ISBN 90 201 1536 7; Prijs f 69,75 / B.F. 1395

Deel 3 - Complexe bouwstenen en datacommunicatie

Het derde deel gaat in op de laatste ontwikkelingen op het gebied van de micro-elektronica. Behandeld worden o.m.: floppy disk; koppeling van digitale systemen aan hun omgeving; meetwaardeopnemers en analoog-digitaalomzetters; de koppeling met telefoon- en datanetten en daarop van toepassing zijnde voorschriften.

Geb. 358 blz.; ISBN 90 201 1537 5; Prijs f 75,50 / B.F. 1495

Deel 4 - Microcomputers

Inhoud o.m.: systeemanalyse / de microprocessor / ontwikkelingssystemen / programmeertalen / nieuwe ontwikkelingen / hogere computertalen / personal computers.

Geb. 360 blz.; ISBN 90 201 1538 3; Prijs f 75,50 / B.F. 1495

De gehele serie is verkrijgbaar voor f 245,50 / B.F. 4900

Bestellen

De in deze advertentie genoemde uitgaven zijn verkrijgbaar bij boekhandel en elektronicazaak. U kunt ze ook rechtstreeks bij ons bestellen:

Voor Nederland: bon zenden aan Kluwer Technische Boeken B.V., Postbus 23, 7400 GA Deventer. Telefonische bestellingen: Libresso bv, 05700-91153

Voor België: bon zenden aan Kluwer Technische Boeken, 2100 Deurne/Antwerpen, Santvoortbeeklaan 21-23, Firma's BTW-nr. vermelden. Telefonische bestellingen: (03)-3247890 t/m 95.

Prijzen incl. BTW, excl. verzendkosten. Prijswijzigingen voorbehouden.

Bestelbon

Ondergetekende bestelt rechtstreeks*/via boekhandel**

- ___ ex. (9020114743) Digitale elektronica deel 1 à f 69,75/B.F. 1395
- ___ ex. (9020115367) Digitale elektronica deel 2 à f 69,75/B.F. 1395
- ___ ex. (9020115375) Digitale elektronica deel 3 à f 75,50/B.F. 1495
- ___ ex. (9020115383) Digitale elektronica deel 4 à f 75,50/B.F. 1495
- ___ ex. (9020116762) Digitale elektronica deel 1 t/m 4
à f 245,50/B.F. 4900

Naam: _____

Straat: _____

Postcode: _____ Plaats: _____

Datum: _____ Handtekening: _____

* Levering facturering en incassering Libresso bv, Deventer
Leveringen en diensten volgens voorwaarden gedeponeerd bij de
arrondissementsrechtbank te Zutphen, onder nummer 129/80
d.d. 22 december 1980

** Wenst u levering via de boekhandel, dan verzoeken wij u deze bon
direct aan uw boekhandel te zenden.

Kluwer Technische Boeken B.V.

Postbus 23
7400 GA Deventer

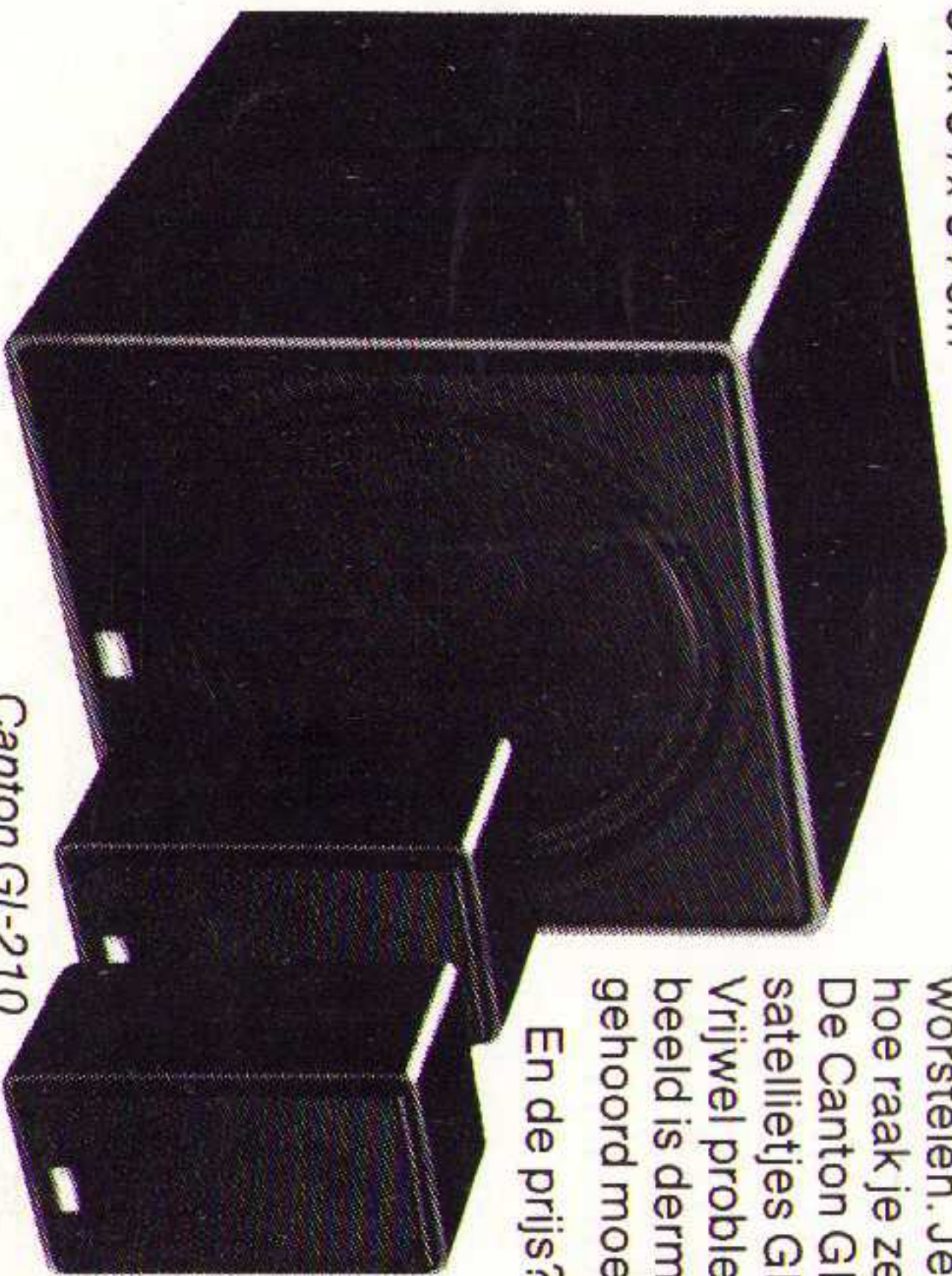


Kluwer Technische Boeken

2100 Deurne/Antwerpen
Santvoortbeeklaan 21-23

LIVE Luidspreker op ware grootte.

Canton GLS-50
34 x 34 x 34 cm



Canton GL-210
12 x 19 x 10,5 cm

Ruimtegebrek is een probleem waar velen mee worstelen. Je wilt een goede luidspreker. Maar hoe raak je ze kwijt?
De Canton GLS-50 subwoofer met de minuscule satellietjes GL-210 rekenen met dit probleem af! Vrijwel probleemloos te plaatsen. Het geluidsbeeld is dermate realistisch, dat je het zelf gehoord moet hebben, wil je het geloven.

En de prijs? Valt reusachtig mee!

Canton GLS 50 + GL 210:

**JE ZIET ZE NIET
MAAR HOORT ZE WEL!**

Documentatie en dealerlijst sturen we graag toe.

AMPRO

Postbus 4
1398 ZG Muiden
Tel. 02942-1951

CANTON

Knip uit, en houdt deze afbeelding voor je boeken plank, aan de muur, op de piano of tussen de planten op de vensterbank.