ELEKTOR

BLAD VOOR
AUDIO
BOUWONTWERPEN
COMPUTERS

Hfl. 6.75 Bfr. 123

84 7 8

Audiolab getest

Kruispuntbesturing

Computertaal

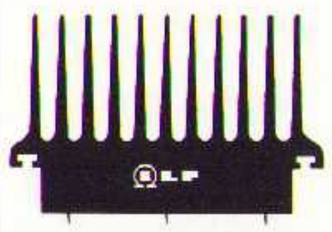
Schakelklok

NOG MEER ILP MODULES!

KANT-EN-KLAAR + GARANTIE 2 JAAR

Met deze enorm populaire modules bouwt u **snel** versterkers voor hifi-installaties, discotheken, musici, enz. Snel aan te sluiten want er zijn maar **5** pennen, geen afregelpunten, uitstekende geluidskwaliteit, vervorming ca. 0,01% en... **de grandioze garantie.** Geen zelfbouwproblemen want al deze modules zijn **gebouwd en getest.** Frekwentiebereik 15-50.000 Hz, ingang 500 mV, de schakeling is **volledig beschermd** tegen stof, vocht en trillingen door prof. epoxy kunststof, en toch: **lage** prijzen bij zóveel pluspunten

EINDVER-STERKERS	SINUSVERMOGEN in 4 Ω	in 8 Ω	PRIJS incl. BTW	VOEDING incl. ringkerntrafo voor 1 versterker	voor 2 versterkers
HY30	20 W	15 W	**ƒ 57,–**	PSU 21 **ƒ 75,–**	PSU 21 **ƒ 75,–**
HY60	40 W	30 W	**ƒ 69,–**	PSU 41 **ƒ 87,–**	PSU 41 **ƒ 87,–**
HY6060	2×40 W	2×30 W	**ƒ 119,–**	PSU 41 **ƒ 87,–**	–
HY124	60 W	40 W	**ƒ 139,–**	PSU 41 **ƒ 87,–**	PSU 52 **ƒ 132,–**
HY128	–	60 W	**ƒ 139,–**	PSU 42 **ƒ 115,–**	PSU 51 **ƒ 132,–**
HY244	120 W	90 W	**ƒ 189,–**	PSU 51 **ƒ 132,–**	PSU 71 **ƒ 160,–**
HY248	–	120 W	**ƒ 189,–**	PSU 54 **ƒ 132,–**	PSU 72 **ƒ 183,–**
HY364	180 W	140 W	**ƒ 298,–**	PSU 73 **ƒ 183,–**	–
HY368	–	180 W	**ƒ 298,–**	PSU 74 **ƒ 198,–**	–
MOS128	60 W	60 W	**ƒ 195,–**	PSU 43 **ƒ 126,–**	PSU 53 **ƒ 141,–**
MOS248	120 W	120 W	**ƒ 338,–**	PSU 55 **ƒ 151,–**	PSU 75 **ƒ 189,–**
MOS364	180 W	180 W	**ƒ 535,–**	PSU 75 **ƒ 189,–**	PSU 96 **ƒ 345,–**



De beroemde I.L.P.-module konstruktie. De schakeling en het koellichaam vormen één sterk en fraai geheel.
RODEL b.v. geeft liefst **2 jaar garantie** op al deze veel gevraagde modules!

Alle opgegeven voedingen bevatten een I.L.P. ringkerntrafo. Ook op deze kwaliteitsvoedingen wordt 2 jaar garantie gegeven. Ook leverbaar: **uitgangstrafo's** voor 100 V en speciale ringleidingtrafo's

Zéér hoge geluidskwaliteit tegen betaalbare prijzen dankzij deze modules met MOSFET-eindtransistoren. Vervormingen bijna onmeetbaar klein. Geluidskwaliteit hoorbaar beter in transparantheid en bij kleine signalen. Veel voordeliger dan komplete fabrieksversterkers.

DE MEEST VERKOCHTE KOMPLETE VERSTERKERMODULES IN NEDERLAND

VOOR-VERSTERKERS

Voorversterkermodule HY6 versterkt het signaal van mikrofoon, grammofoon, gitaar, orgel, tuner of bandrecorder tot het niveau van 500 mV dat nodig is voor de eindversterkers. Met toonregelingen. Met deze modules kan ook een prima mengpaneel gebouwd worden, vraag gratis de brochure „MIX".
Prijs **ƒ 55,–** bijbehorende konnektor K6 **ƒ 7,–**.
Stereo-uitvoering HY66 bevat 2 × HY6. Prijs **ƒ 99,–**. Bijbehorende konnektor K66 **ƒ 9,50.**

12V

Nieuwe **stabilisator**-modules met voedingen om **snel** voedingen te bouwen voor mobiele apparatuur, die werkt op 12 V-accuspanning (13,8 V). Kant-en-klaar, volledig beveiligd, ook 2 jaar garantie.

VOEDING incl. ringkerntrafo	STABILISATOR	MAX. STROOM bij 13,8 V
PSU 31 **ƒ 96,–**	HR314 **ƒ 64,–**	3 A
PSU 56 **ƒ 138,–**	HR614 **ƒ 116,–**	6 A
PSU 79 **ƒ 249,–**	2 × HR614 **ƒ 232,–**	12 A
PSU 89 **ƒ 411,–**	4 × HR614 **ƒ 464,–**	20 A

OMVORMER HSC2412

Maakt 13,8 V gelijkspanning van 24 V accuspanning. Hiermee werkt 12 V apparatuur op 24 V accu. 3 A continu. Rendement **80%** **ƒ 220,–**

15 W-eindversterker-module
voor 12 V accu.
Voor geluidswagens of booster in auto. Drievoudig beveiligd, schakelt automatisch in. Ingang 2 W of 700 mV. **Prijs: ƒ 87,–**

RINGKERNTRAFO'S

Meer dan **130** types prachtige ringkerntrafo's uit voorraad leverbaar. Komplete lijst gratis op aanvraag. **VEEL VOORDELEN** t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket trafo's. Gewicht en hoogte zijn **de helft.** magnetisch strooiveld veel kleiner, nullaststroom zeer laag, snel te monteren. Primair 220 V. Secundair 2 gescheiden wikkelingen; bij serieschakeling ontstaat dubbele spanning bij opgegeven stroom, bij parallelschakeling ontstaat de enkele spanning bij dubbele stroom. Ook leverbaar: 750 VA, 1000 VA en speciale types voor micro-computers

15 VA ƒ 44,–	**30 VA ƒ 48,–**	**50 VA ƒ 57,–**	**80 VA ƒ 62,–**	**120 VA ƒ 67,–**	**160 VA ƒ 77,–**	**225 VA ƒ 89,–**	**300 VA ƒ 99,–**	**500 VA ƒ 132,–**	**625 VA ƒ 161,–**
ϕ 6,3 × 3,6 cm	ϕ 7 × 3 cm	ϕ 8 × 3,8 cm	ϕ 9 × 3,3 cm	ϕ 9 × 4 cm	ϕ 11 × 4 cm	ϕ 11 × 4½ cm	ϕ 11 × 5,5 cm	ϕ 14 × 6 cm	ϕ 14 × 7 cm
8 types	8 types	9 types	8 types	10 types	9 types	11 types	12 types	10 types	6 types
van 2×6V/1,3A	van 2×6V/2,5A	van 2×6V/4,2A	van 2×6V/6,6A	van 2×6V/10A	van 2×9V/8,9A	van 2×12V/9,4A	van 2×15V/10A	van 2×15V/10A	van 2×30V/10A
tot 2×30V/0,3A	tot 2×30V/0,5A	tot 2×110V/0,2A	tot 2×30V/1,3A	tot 2×110V/0,6A	tot 2×40V/2A	tot 2×110V/1A	tot 2×55V/2,7A	tot 2×110V/2,3A	tot 2×55V/5,7A

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

Tevens te bestellen bij RODEL Geluidstechniek B.V.: Alle types zijn in voorraad. Alle prijzen zijn INCL. B.T.W.

Meer dokumentatie op aanvraag gratis. Bel even, ook 's avonds en zaterdags:

RODEL
GELUIDSTECHNIEK

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

ELEKTRONICA ABC

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

Redactie
Loes van der Klei
Bob Stuurman

Technisch adviseur
Aaldrik van Utteren

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
Monique Alandt
Aaldrik van Utteren

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

Abonnementsprijs ƒ 37,50 per vol kalenderjaar.
Losse nummers ƒ 6,75.
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

Helaas kunnen niet alle bouwontwerpen uit dit nummer op de omslag worden afgebeeld. Uiteindelijk kozen we voor de universele schakelklok, de kruispuntbesturing voor modelspoorbanen en de Largo zelfbouw luidspreker.

Foto Aaldrik van Utteren

Inhoud

6e jaargang no. 64
juli/augustus 1984

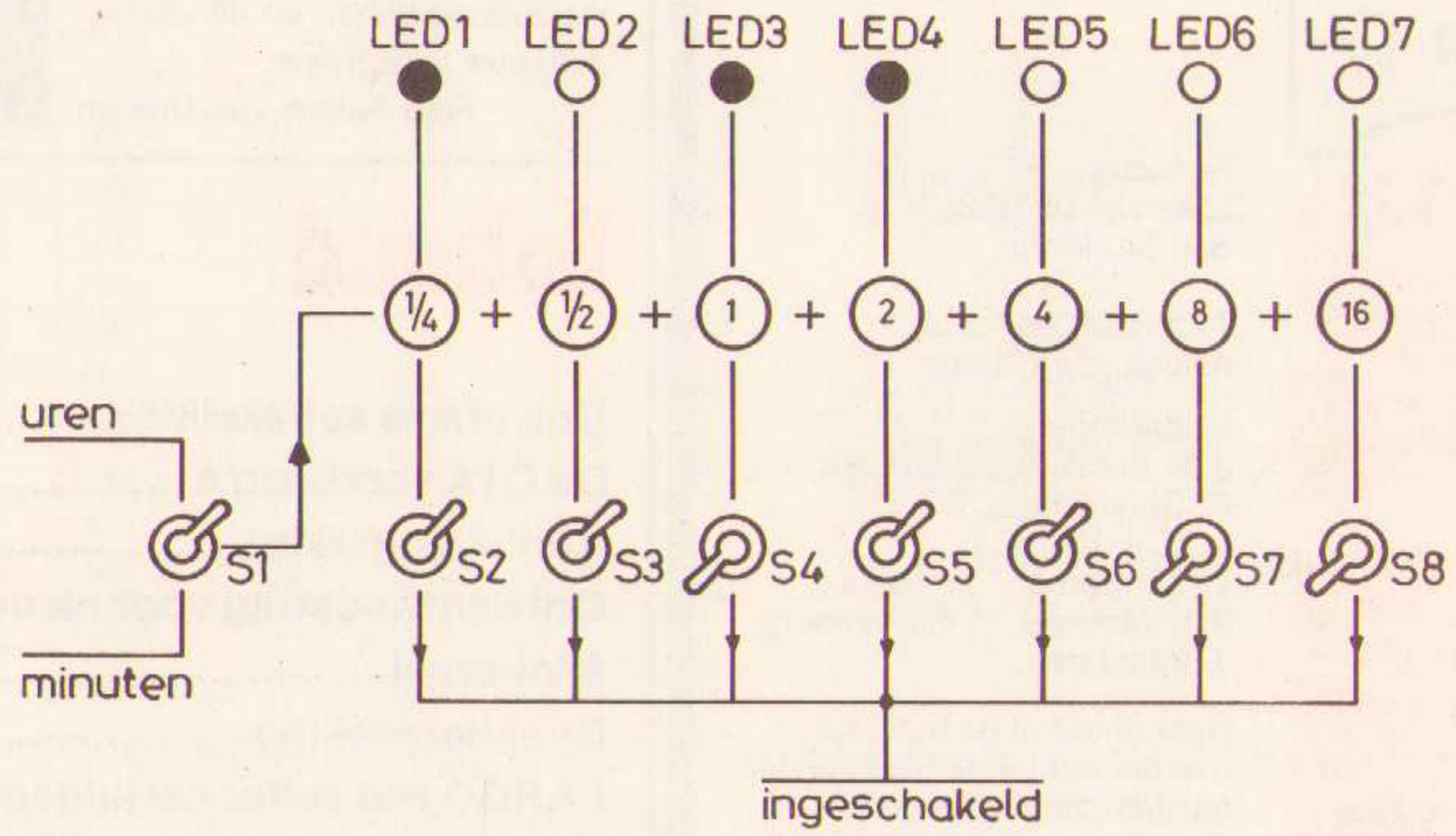
Universele schakelklok 2
De OTA verklaard 4 15
Audioversterkers 19
Ontwerpwedstrijd voor nieuw telefoontoestel 22
Mini-orgel 23
Boekbespreking 29
LARGO een zelfbouw luidspreker 31
Elektronica Jargon woordenboekje 37
Computernieuws 45
Kruispuntbesturing 48
Interessante uurwerken 56
Hoe vertel ik het mijn computer? 58
Computertaal 59
Puzzel mee met ABC 60
Componentennieuws 61
Repareren of wegwerpen 66
Metronoom 69
Transistorontsteking 71
Instralingsverschijnselen 73
Mijn 'Apple' en ik 77
Gasdetector 79

Adverteerders

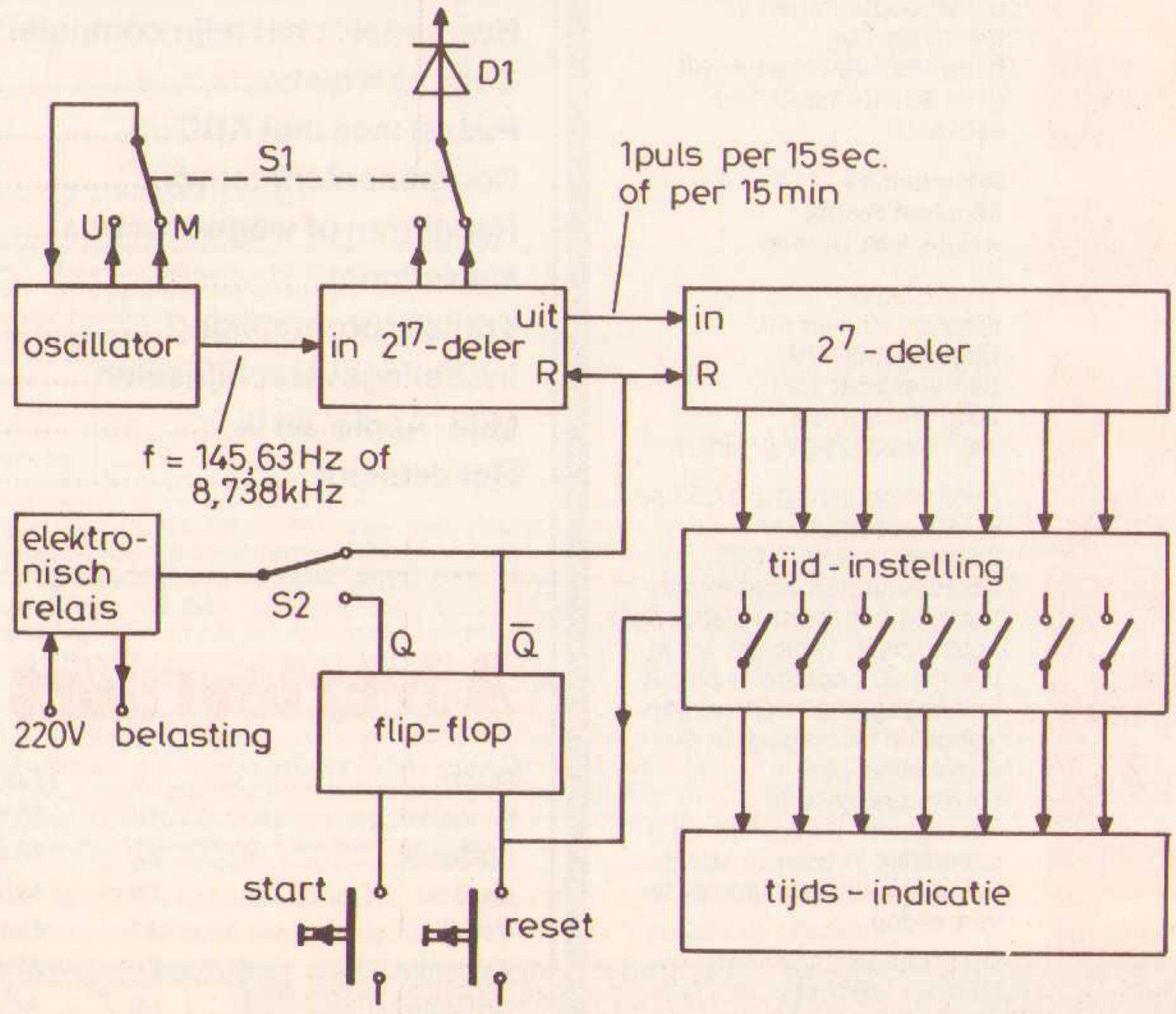
Rodel II
Muiderkring 18
Audiolab 22
De Boer 28
Vogel's 47
Zoutman 65
ABC'tjes 69
Centrum 70
Nijhuis 72
Muiderkring 75
Muiderkring 76
Bekende adressen 80
Muiderkring III
Amroh IV

Fig. 1. De tijd-bepalende elementen van de schakelklok.

Fig. 2. Het blok-schema.



1

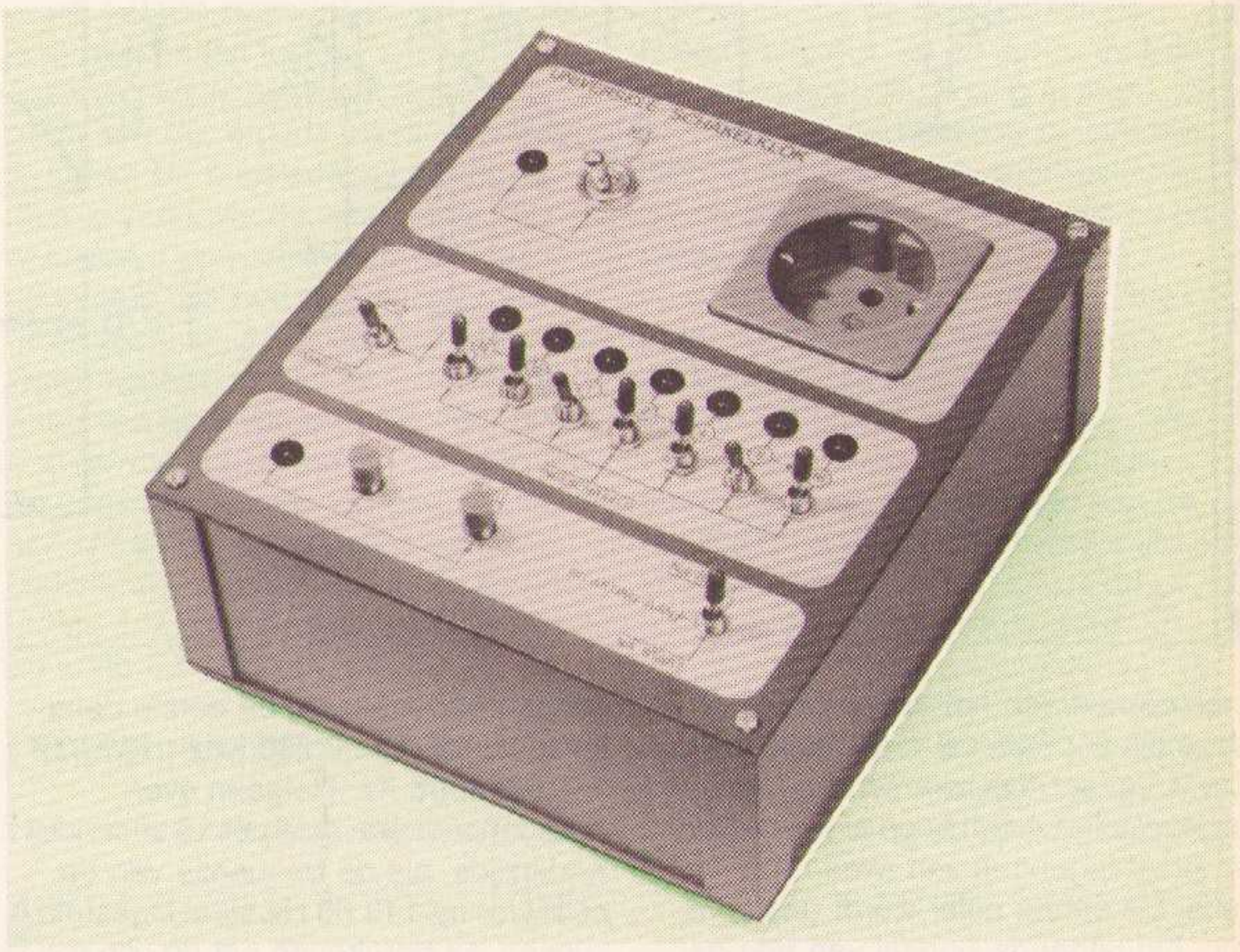


2

Jos Verstraten

Universele schakelklok

Dit artikel beschrijft de bouw van een schakelklok, instelbaar tussen 15 seconden en 31 uur en drie kwartier. De belasting wordt door middel van een elektronisch relais ingeschakeld en kan zowel tijdens het doorlopen van de ingestelde tijd als na het aflopen van deze tijd met het net worden verbonden.
De eigenlijke elektronische schakeling is uiterst simpel, opgebouwd uit niet meer dan één op-ampje en twee 12-delers. De rest van de schakeling bestaat uit een aantal hulp-kringen, die het echte tijd-mechanisme omvormen tot een handig en praktisch apparaatje, waar tal van toepassingen in en rondom het huis voor te vinden zijn.



Het instellen van de tijd

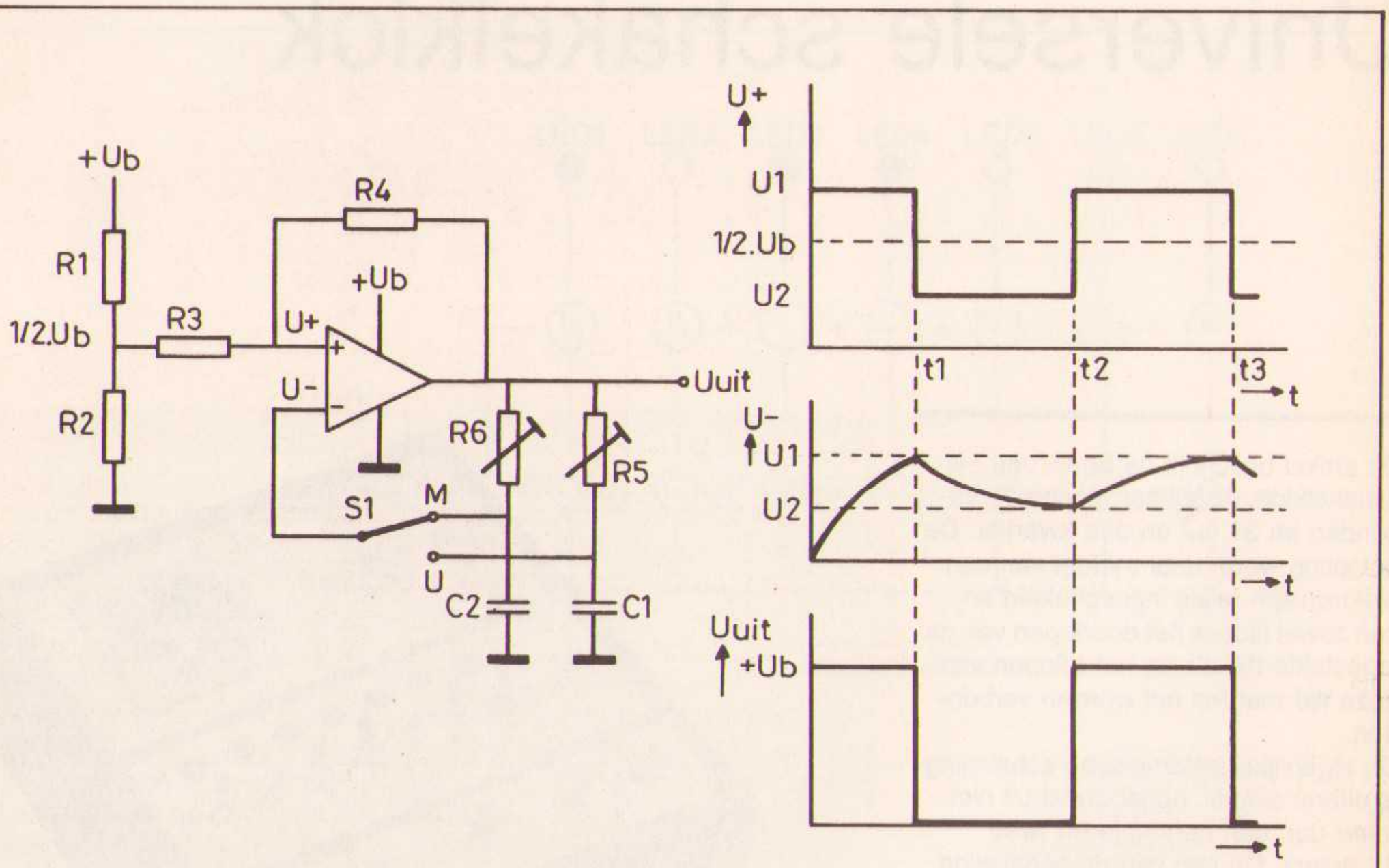
Het instellen van de gewenste tijd geschiedt op een wat ongebruikelijke manier. In fig. 1 is een deel van het frontplaatje getekend. We herkennen acht tuimel-schakelaars S1 tot en met S8 en zeven LED's D1 tot en met D7. De eerste schakelaar S1 stelt het bereik in: uren of minuten. De zeven overige schakelaars hebben ieder een ,,gewicht". S2 heeft het gewicht 1/4, S2 1/2 en zo verder tot S8 die 16 als ,,gewicht" heeft. De schakelklok wordt ingesteld door de gewenste tijd te ontleden in de basis-,,gewichten', van de schakelaars. Stel bijvoorbeeld, dat we een apparaat 25 uur willen inschakelen. Het getal 25 wordt ontleed tot de som van de ,,gewichten" 16, 8 en 1.

Het volstaat de schakelaars met de genoemde ,,gewichten" in te schakelen en de bereiken-schakelaar S1 in de stand uren te zetten. Na het starten van de klok gaat een LED knipperen en de belasting wordt met het net verbonden. Na 15 minuten gaat de LED D1, gemonteerd boven de schakelaar met ,,gewicht" 1/4, branden. Deze LED geeft aan, dat er 1/4 uur, dus een kwartier is verlopen. Na een half uur dooft deze LED en gaat zijn soortgenoot D2 (,,gewicht 1/2) branden, hetgeen ons meedeelt dat er nu reeds een half uur van de ingestelde tijd is doorlopen. Kortom: door de ,,gewichten" van de brandende LED's bij elkaar op te tellen kunnen we berekenen hoeveel tijd er is verlopen sinds het starten van de klok. In theorie klinkt dat allemaal veel ingewikkelder dan het is. Als u de klok op bijvoorbeeld 15,5 minuten wil instellen, dan schakelt u S7, S6, S5, S4 en S3 in (8+4+2+1+0,5 = 15,5) en zet S1 in de stand ,,minuten".

Het blokschema

Het blokschema van de tijdklok is getekend in fig. 2. Het apparaat wordt gestuurd met de informatie op de twee uitgangen van een flip-flop. Bij het

Fig. 3. Het schema van de oscillator.



3

inschakelen van het apparaat wordt deze flip-flop steeds in de stand Q="L" geset. De inverse uitgang $\overline{Q}$ is bijgevolg "H" en dit hoge signaal stuurt de reset-ingangen van twee deler-ketens. De eerste deler wordt gestuurd met het uitgangs-signaal van een oscillator. De frequentie van deze schakeling is omschakelbaar tussen 145,6 Hz en 8,73 kHz. Op dit moment gebeurt er echter nog niets, de deler is gereset en de ingangspulsen worden niet geteld. Het indrukken van de "START"-schakelaar set de flip-flop. Q wordt "H" en $\overline{Q}$ "L". De sturing van de resets valt weg, de deler-ketens gaan de ingangs-pulsen tellen. De eerste deler is opgebouwd uit 17 twee-delers. Daar iedere deler de frequentie van het ingangssignaal door twee deelt, kunnen we berekenen dat de 17 trappen de frequentie van de oscillator door 2^{17} of 131.072 delen! Stel dat de oscillator staat ingesteld op een frequentie van 8,738 kHz. De uitgangs-frequentie van de eerste deler-keten wordt dan: 8,738 kHz : 131.072 = 0,0666656 Kz. Hetgeen overeenkomt met één puls per 15 seconde! Anderzijds, als de frequentie van de oscillator op 145,63 Hz staat ingesteld, kunnen we berekenen dat de uitgang van de eerste deler-keten om de 15 minuten een puls aflevert. Kortom: afhankelijk van de stand van S1 zal er aan de ingang van de tweede deler-keten om de 15 seconden of om de 15 minuten een puls verschijnen, wat overeenkomt met de minimale tijd die we met onze klok kunnen instellen. Een tweede kontakt van S1 schakelt een LED D1 om tussen twee uitgangen van de eerste deler-keten. Die LED verzorgt de reeds genoemde knipperende indicatie na het starten van de klok. Voor beide standen van S1 sturen we deze LED uit een uitgang van de deler-keten, waar een signaal met een frequentie van ongeveer 1 Hz ter beschikking staat. Zo, dat is duidelijk, nu de tweede deler-keten! Deze is opgebouwd uit zeven twee-delers en alle zeven uitgangen gaan naar het blok "tijd-instelling" en naar het blok "tijd-indicatie". Hoe dat precies gaat, bespreken we in een later stadium, nu volstaat het om te weten dat het blok "tijd-instelling" een pulsje aflevert na het bereiken van de ingestelde tijd. Dat pulsje stuurt de flip-flop. Deze schakeling wordt gereset. Uitgang Q wordt "L", uitgang $\overline{Q}$ wordt "H". De resets van de delers worden gestuurd, de delerketen wordt in-actief. Inderdaad, goed opgemerkt, we zitten in de situatie waarmee we begonnen zijn! De klok heeft één cyclus doorlopen en wacht op een nieuwe start-puls. Het beschreven apparaat is een schakel-klok en dus moet er iets in- en uitgeschakeld kunnen worden. Vandaar het blokje "elektronisch relais", dat een op de klok aangesloten belasting met het net verbindt. Door middel van omschakelaar

Fig. 4. Het principe van de tijd-instelling.

S2 kunnen we de ingang van dit relais met een van de uitgangen van de flip-flop verbinden. In de getekende stand wordt het relais gestuurd uit de $\overline{Q}$-uitgang van de schakeling. Na een "START" wordt deze uitgang "L" en dat komt er op neer dat het relais dan geen stuur-signaal ontvangt. Door de elektronische opbouw van het relais komt dit overeen met een gesloten relais! De belasting wordt met het net verbonden. Schakelen we S2 om, dan wordt de stuur-ingang verbonden met de Q-uitgang van de flip-flop. Het relais ontvangt dan een stuur-puls gedurende de tel-cyclus, hetgeen overeen komt met een open relais. De belasting wordt ná het doorlopen van de ingestelde tijd met het net verbonden.

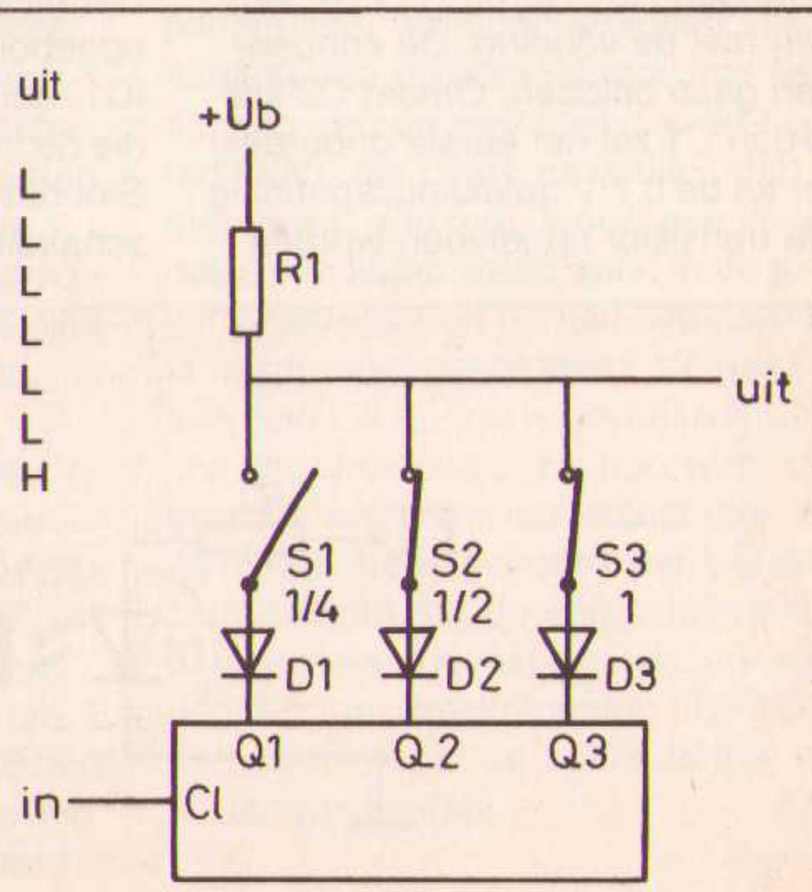
De oscillator

Het praktische schema van de oscillator is getekend in fig. 3. De schakeling is opgebouwd rond een operationele versterker IC1. Tussen de positieve voedingsspanning en de massa is een laag-ohmige spanningsdeler R1 - R2 geschakeld, die een spanning gelijk aan de helft van de voedings-spanning opwekt. De positieve ingang van de op-amp is verbonden met het knooppunt van de weerstanden R3 en R4. R3 gaat naar de helft van de voedingsspanning. R4 naar de uitgang van de op-amp. De negatieve ingang van de op-amp gaat via de schakelaar S1 naar het knooppunt van twee RC-netwerken. De condensatoren liggen aan de massa, de weerstanden gaan naar de uitgang. Wat gebeurt er bij het aanschakelen van de voedings-spanning? De condensator is volledig ontladen, de negatieve ingang staat bijgevolg op nul volt. De positieve ingang is in ieder geval positief. De spanning op de + in is groter dan de spanning op de − in, de uitgang van de op-amp is gelijk aan de voedingsspanning. Nu we dit weten, kunnen we de preciese waarde van de spanning op de positieve ingang vaststellen. De spanningsdeler R3 - R4 is geschakeld tussen ½ Ub en Ub. De positieve ingang staat bijgevolg op een spanning U1, ergens tussen ½Ub en Ub gelegen. De juiste waarde is afhankelijk van de weerstanden R3 en R4, maar is niet belangrijk voor het begrijpen van de werking van de schakeling. De condensator gaat zich opladen, via de weerstand R6. De spanning op de negatieve ingang stijgt en na een bepaalde tijd t1 wordt deze spanning gelijk aan U1. De − in wordt positiever dan de + in, de uitgang van de op-amp wordt nul. De spanningsdeler R3 - R4 is nu verbonden tussen $^1/_2$Ub en 0, de spanning op de positieve ingang wordt gelijk aan U2, ergens tussen $^1/_2$Ub en 0. De tot U1 opgeladen condensator gaat zich nu, via de weerstand R6, ontladen. De spanning op de negatieve ingang daalt en op tijdstip t2 wordt deze spanning gelijk aan U2. De − in wordt negatiever dan de + in, de uitgang van de op-amp wordt weer gelijk aan de voedingsspanning Ub. Kortom: de uitgang klapt voortdurend om tussen Ub en 0, de frequentie van dit blokvormige signaal wordt op- en ontladen, dus door de tijdconstante van de kring C2 - R6 of C1 - R5.

De tijd-instelling

Het principe van de tijd-instelling is getekend in fig. 4, voor de eenvoud voor slechts drie deler-trappen uit de zeven-deler. De drie uitgangen van de flip-flops gaan via dioden en schakelaars naar een gemeenschappelijk knooppunt, de uitgang van de schakeling. Dit punt is bovendien via een weerstand R1 verbonden met de voedingsspanning. De drie flip-flops uit de delerketen zijn geschakeld als gewone binaire teller. Dat wil zeggen dat na de eerste ingangs-puls de eerste uitgang "H" wordt, na de tweede puls de tweede uitgang, na de derde puls de eerste en tweede uitgang samen, en zo verder op de bekende binaire manier. In het getekende voorbeeld zijn S2 en S3 gesloten. We kunnen nu onderzoeken wat er op de uitgang verschijnt na iedere nieuwe ingangspuls. Vóór het verschijnen van de eerste puls zijn alle uitgangen "L". De dioden D2 en D3 geleiden (aangesloten tussen de voeding en de lage spanningen op de uitgangen van de flip-flops) en het gemeenschappelijke knooppunt staat op nul volt, is dus "L". Na de eerste ingangspuls wordt Q1 "H", maar dit heeft geen gevolgen op de spanning op het knooppunt. Na de tweede puls wordt Q2 "H". De diode D2 gaat sperren, maar D3 geleidt nog steeds en de uitgang van de schake-

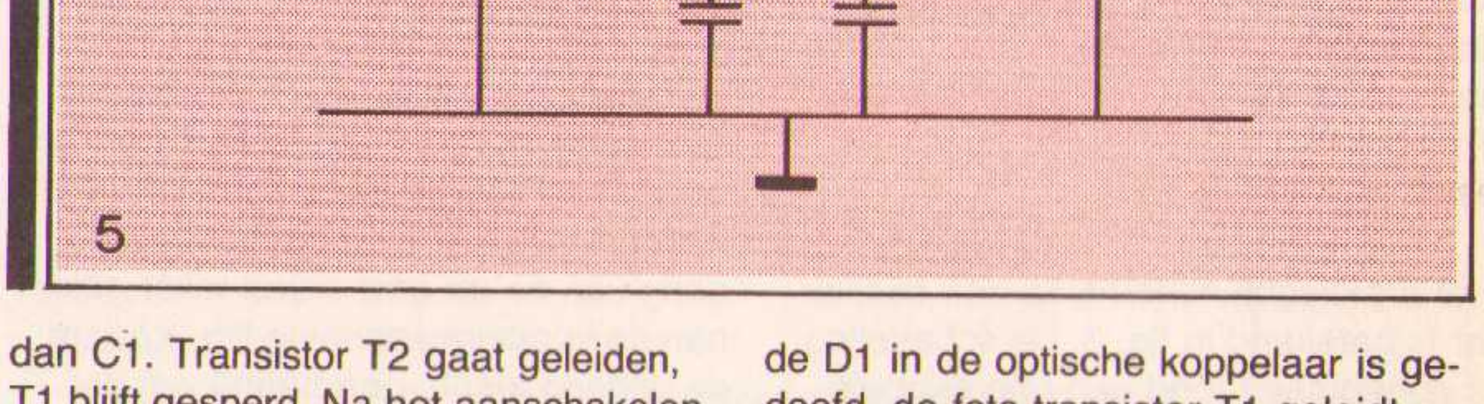
in-puls	Q1	Q2	Q3	uit
0	L	L	L	L
1	H	L	L	L
2	L	H	L	L
3	H	H	L	L
4	L	L	H	L
5	H	L	H	L
6	L	H	H	H



4

Fig. 5. De flip-flop.

Fig. 6. Het schema van het elektronische relais.



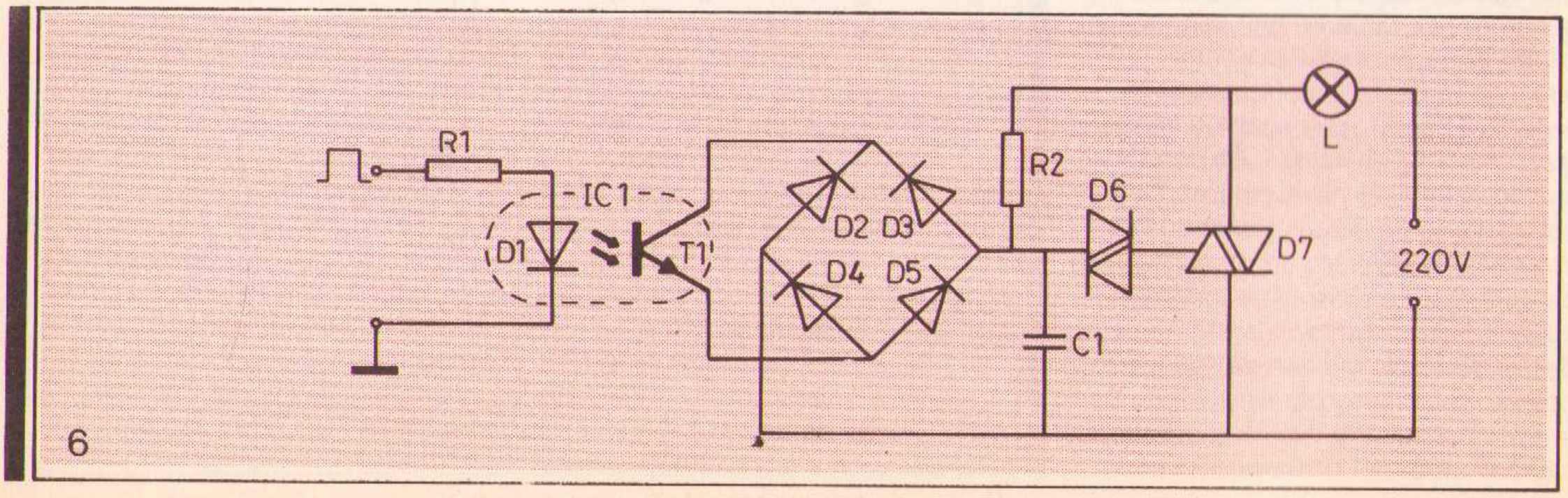
ling blijft "L". Eerst na de zesde ingangspuls verandert er iets. Q2 en Q3 worden "H", de dioden D2 en D3 sperren en de uitgang wordt via een weerstand R1 met de voedingsspanning verbonden, hij wordt "H". In het algemeen kunnen we dus stellen dat de uitgang "H" wordt na een aantal ingangspulsen, dat overeenkomt met de som van de "gewichten" van de gesloten schakelaars. Leggen we iedere 15 seconde een ingangspuls aan de schakeling, dan zal de uitgang na zes pulsen, dus na anderhalve minuut, "H" worden. Hetgeen overeenkomt met de tijd bepaald door de som 1/2 + 1, de som van de "gewichten" van de gesloten schakelaars S2 en S3.

De flip-flop

De flip-flop is voor de afwisseling nu eens niet met een of ander IC opgebouwd, maar op de oude manier met twee transistoren. Het schema wordt voorgesteld in fig. 5. De basissen van beide halfgeleiders zijn door middel van condensatoren C1 en C2 verbonden met de massa. Daarbij geldt dat C1 groter is dan C2 en dat is zeer belangrijk! Wat gebeurt er namelijk bij het aanschakelen van de voedingsspanning. De basissen worden via de weerstanden R5+R6 en R1+R2 verbonden met de voeding. De condensatoren gaan opladen. Omdat C2 kleiner is dan C1 zal het eerste onderdeel eerder tot de 0,7 V geleidingsspanning van de transistor opgeladen worden dan C1. Transistor T2 gaat geleiden, T1 blijft gesperd. Na het aanschakelen van de voeding wordt Q = "L" en $\overline{Q}$ = "H". Bij het bedienen van de startdrukknop wordt T1 in geleiding gestuurd. De schakeling klapt om.

Het elektronische relais

Het elektronische relais van fig. 6 is opgebouwd uit een optische koppelaar IC1, een triac D7 en een schakeling die de triac al of niet in geleiding stuurt. Stel dat de stuur-spanning van de schakeling "L" is. De lichtgevende diode D1 in de optische koppelaar is gedoofd, de foto-transistor T1 geleidt niet. De condensator C1 wordt via de weerstand R2 opgeladen uit de netspanning. Als de spanning over C1 gelijk wordt aan ongeveer +/– 30 V zal de diac D6 doorslaan. De condensator wordt nu via de geleidende diac en de gate van de triac ontladen. Deze gate-stroom ontsteekt de triac, de belasting L wordt met de net-spanning verbonden. De spanning over C1 wordt door de brug-gelijkrichter D2 tot en met D5 omgezet in een positieve spanning (ook als tijdens de negatieve helft van de netspanning de conden-



sator zich negatief oplaadt!).
Transistor T1 spert echter, er gebeurt verder niets. Anders wordt het, als we een positieve spanning "H" aanleggen aan de ingang van de optische koppelaar. De lichtgevende diode gaat geleiden, straalt licht uit en daardoor gaat de foto-transistor T1 geleiden. De spanning over C1 kan nu afvloeien via de brug-dioden en de geleidende transistor. De spanning over de condensator zal dus nooit groter kunnen worden dan ongeveer 1,5 V en dat is bij lange na niet voldoende voor het laten ontsteken van de diac en de triac. Het relais is open.
Dus; positieve spanning op de ingang komt overeen met open relais, geen spanning op de ingang staat voor gesloten relais.

Het volledige schema

In fig. 7 is het volledige praktische schema van de universele tijdklok getekend. We herkennen zonder meer de reeds besproken deelschakelingen. Enige aanvullende informatie. De uitgang van de oscillator gaat via weerstand R9 naar een test-punt "TP". Wie de gelukkige eigenaar is van een digitale frequentiemeter kan deze meter op dit punt aansluiten en de twee frequenties zeer precies afregelen door middel van de instelpotmeters R5 en R7. De eerste delerketen is opgebouwd uit de 12 trappen van IC2 en de vijf eerste trappen van IC3. De knipperende indicatie-LED D1 wordt gestuurd uit respectievelijk trap 7 (uren) en trap 13 (minuten). Tussen de diverse IC's zijn RC-netwerkjes opgenomen. Hetzelfde geldt trouwens voor de voedings-aansluitingen van IC2 en IC3. Deze netwerkjes zorgen voor ontstoring. Hoewel de gebruikte C-MOS IC's tamelijk ongevoelig zijn voor snelle stoor-pulsen, die via de voeding binnenkomen, leek het toch een goed idee (zeker als we bedenken dat de langste tijd meer dan 24 uur bedraagt) de storings-ongevoeligheid te vergroten door het aanbrengen van deze RC-laagdoorlaatfiltertjes. Het blokje "tijds-indicatie" uit het blokschema wordt ingevuld door zeven transistoren met bijbehorende weerstanden, die de informatie op de zeven uitgangen van de tweede delerketen omzetten in wel of niet brandende LED's D9 tot en met D15. Transistor T11 is als buffer opgenomen tussen de uitgangen van de flip-flop en de stuur-ingang van het relais. De grote stroom voor het laten oplichten van de diode in de optische koppelaar kan namelijk niet rechtstreeks door de flip-flop schakeling worden geleverd. Over de triac is een RC-combinatie geschakeld. Dit heeft niets te maken met ontstoring, zoals vaak wordt gedacht. Deze kring dempt te snelle stroomveranderingen door de triac, die het onderdeel per ongeluk op ongewenste momenten in geleiding zouden kunnen sturen. De voeding is klassiek van opbouw; een gewone 8 V bel-trafo, brug en 12 V stabilisator.

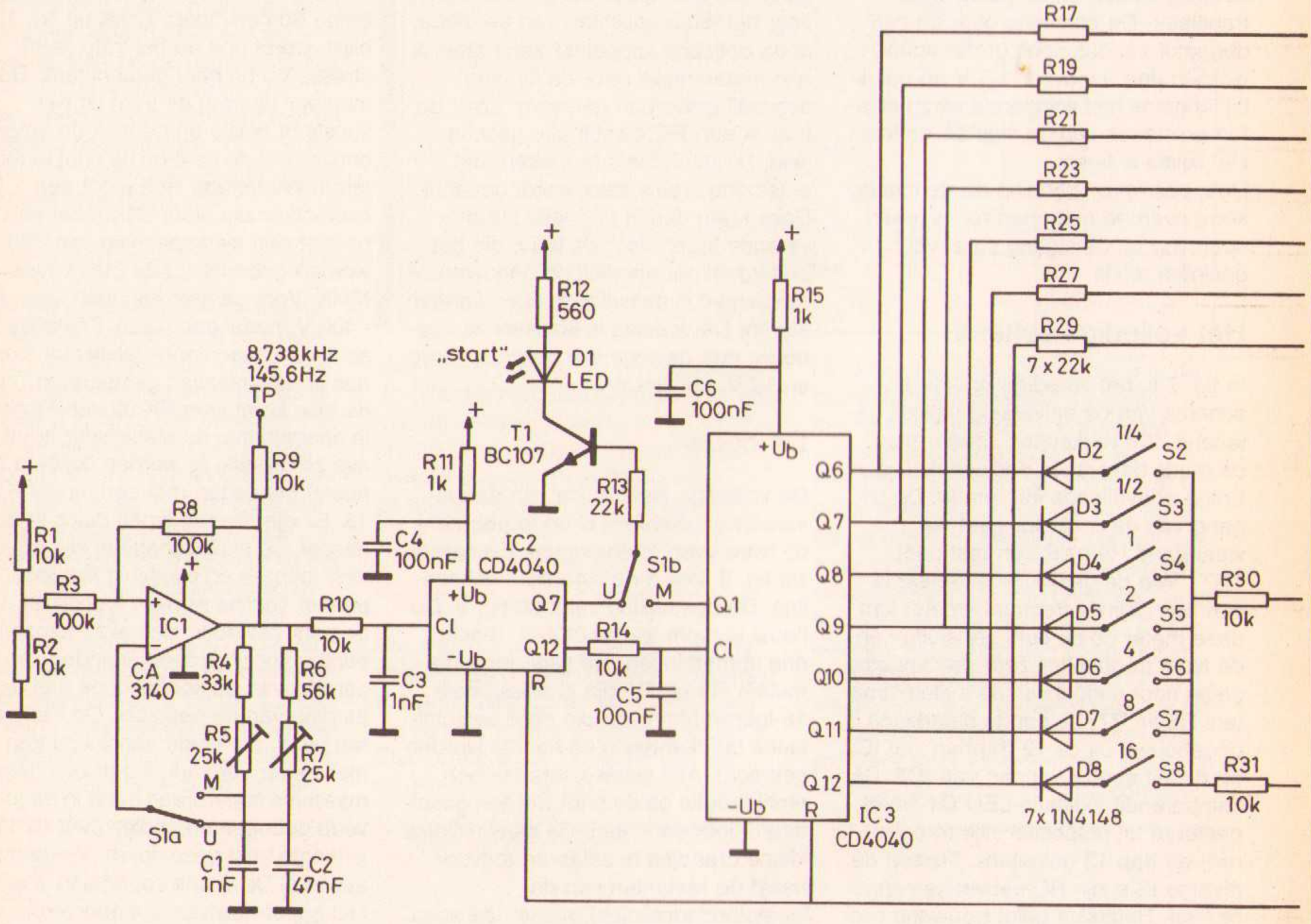
De bouw

De volledige elektronica van de universele schakelklok is ondergebracht op twee even grote printen. De eerste, zie fig. 8, bevat de eigenlijke schakeling. De bestukking volgt uit fig. 9. De bouw is recht toe recht aan. Slechts drie opmerkingen. De twee instelpotmeters R5 en R7 zijn professionele 15-toeren trimmers, die door verschillende fabrikanten in de handel worden gebracht. Alle schakelaars kunnen rechtstreeks op de print worden gesoldeerd door eerst aan alle aansluitlipjes kleine draadjes te solderen (bijvoorbeeld de restanten van de weerstandsdraadjes), nadien de schakelaars met draadjes door de printgaatjes te duwen en vast te solderen. Voor de twee druktoetsen "START" en "RESET" zijn in het proto-type drukschakelaars type 8125 van C&K gebruikt. Dit zijn omschakelaars, hebben dus drie kontakten die niet verwisseld mogen worden. Let dus op de stand van de C, NO-en NC-aansluitingen. De bekende en veel goedkopere Japanse druktoetsjes voldoen in principe net zo goed, maar de ervaring heeft geleerd dat deze niet zo denderend van kwaliteit zijn. De LED's worden eveneens rechtstreeks op de print gesoldeerd. Dat gaat erg mooi als men eerst de LED's in 10 mm lange plastic afstandsbusjes monteert en deze combinatie in de printgaatjes duwt. De tweede print van fig. 11 herbergt de voeding en het elektronische relais. Enige opmerkingen. Zoals uit fig. 12 blijkt, wordt ook de bel-trafo rechtstreeks op de print gemonteerd. Demonteer daarom de trafo uit het kunststof huisje en gebruik de lange boutjes om de trafo op de print te monteren. Weerstand R45 moet een 1 W exemplaar zijn, voor C14 moet een type met een werkspanning van 630 V worden gebruikt, zoals EVOX type MMK. Voor de triac kan men ieder 6 A - 400 V model gebruiken. Zowel de triac als de spannings-stabilisator worden op koelplaatjes gemonteerd. Voor de triac komt type SK 09 van Fischer in aanmerking, de stabilisator hoeft niet zo grondig te worden gekoeld en neemt genoegen met een model KS 13. Er zijn diverse typen diacs in de handel, de eigenschappen zijn ogenveer identiek en bijgevolg kan ieder type met succes worden toegepast. Op de print bevinden zich twee aansluitpunten voor het doorverbinden van de aarding van de kontaktdoos met de aarding van de netkabel. Op de koperen baan, die beide aansluitpunten met elkaar verbindt, wordt een dikke massieve koperdraad eerst in de juiste vorm gebogen en nadien over de totale lengte vast gesoldeerd. Vergeet dit aub niet! De dunne koperbaan is absoluut onbetrouwbaar als doorverbinding en zelfs zeer onveilig! Nadat men beide printen heeft gecontroleerd, kunnen ze rug tegen rug op een plaatje aluminium worden bevestigd. Nadien worden de drie aansluitpunten "OPTO" "+" en "massa" op beide printen met elkaar verbonden.

Afregelen

Een belangrijke opmerking vooraf: het

Fig. 7. Het volledige schema van de schakelklok.



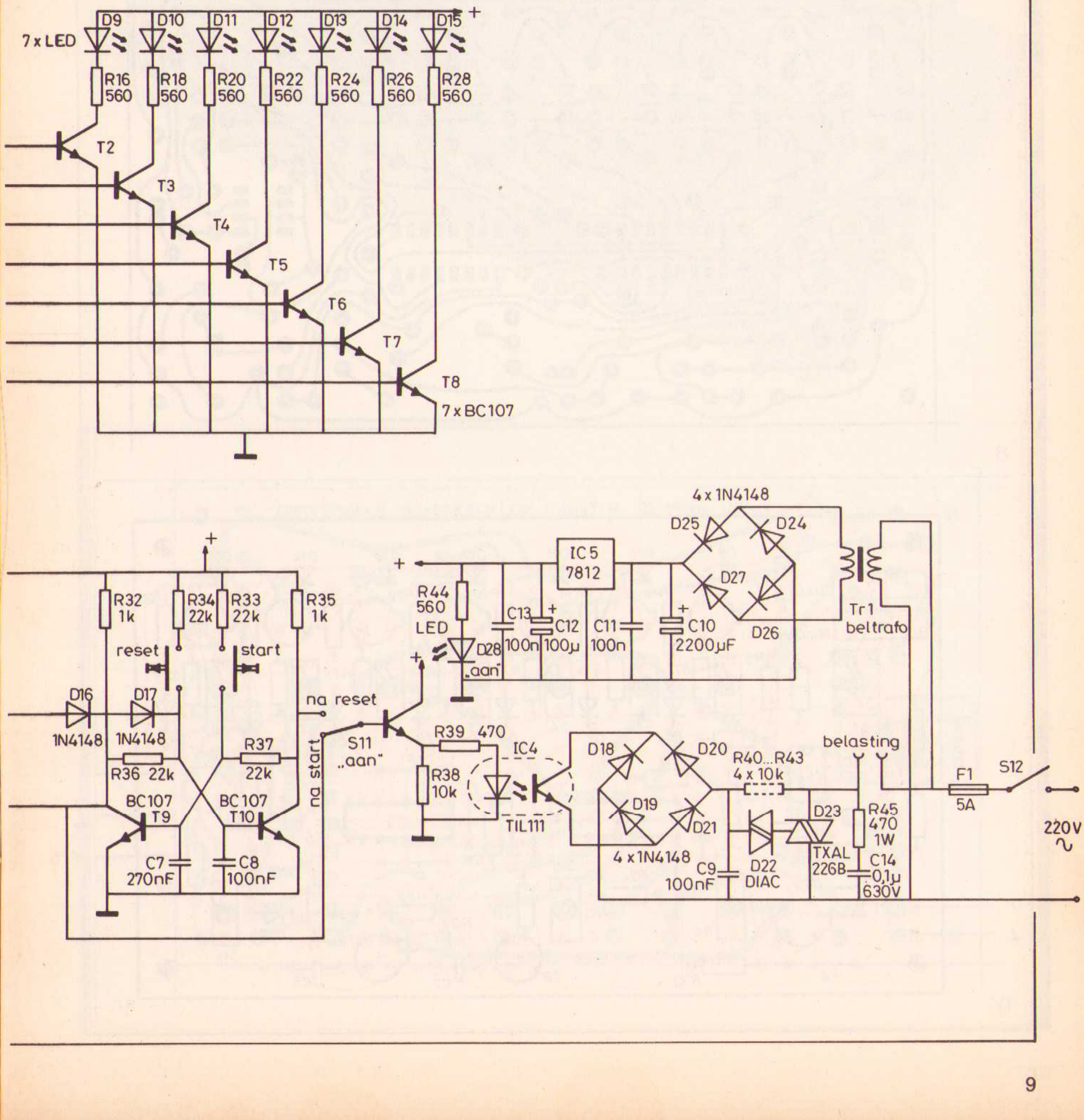
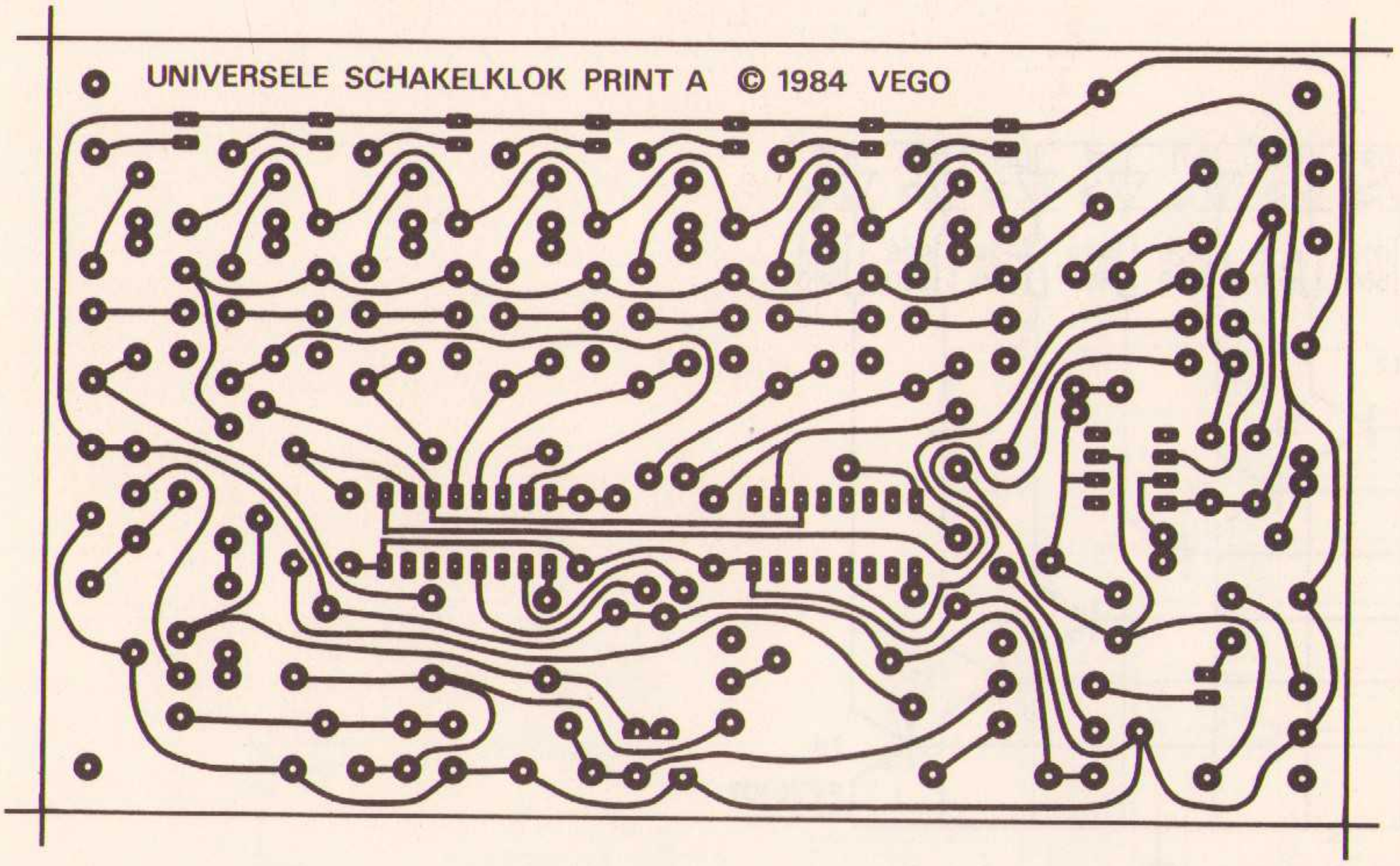
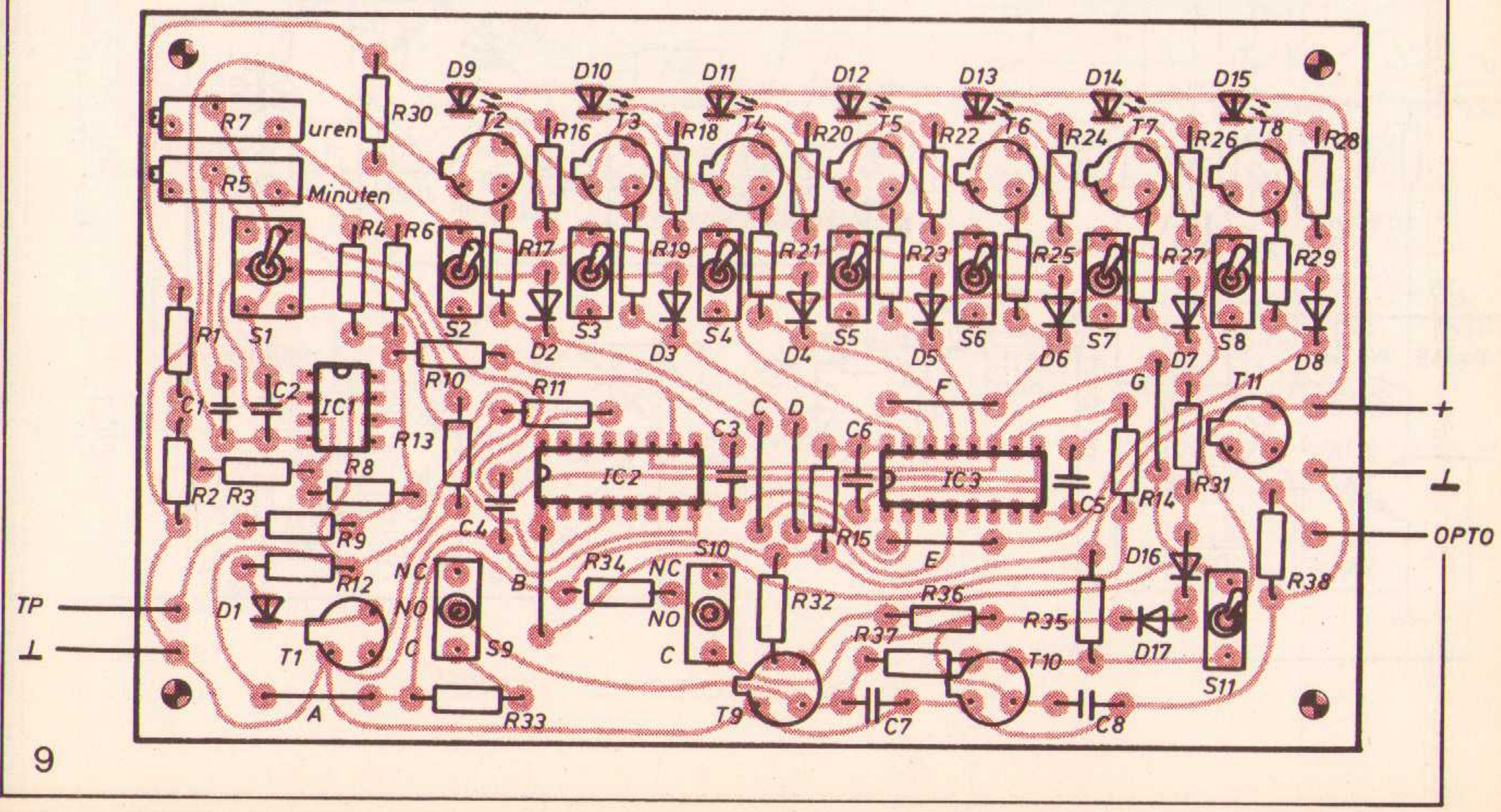

7 x LED
D9
D10
D11
D12
D13
D14
D15
+
R16 560
R18 560
R20 560
R22 560
R24 560
R26 560
R28 560
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
7 x BC107
4 x 1N4148
D25
D24
D27
D26
IC5 7812
R44 560
LED
D28 „aan"
C13 100n
C12 100µ
C11 100n
C10 2200µF
Tr1 beltrafo
R32 1k
R34 22k
R33 22k
R35 1k
reset
start
D16
D17
1N4148
1N4148
R36 22k
R37 22k
BC107 T9
BC107 T10
C7 270nF
C8 100nF
na reset
na start
S11 „aan"
R39 470
R38 10k
IC4
TIL111
D18
D20
D19
D21
4 x 1N4148
R40...R43 4 x 10k
C9 100nF
D22 DIAC
D23 TXAL 226B
R45 470 1W
C14 0,1µ 630V
belasting
F1 5A
S12
220V ~

Fig. 8. De basisprint van de schakeling.

Fig. 9. Plattegrond van de basisprint.



8

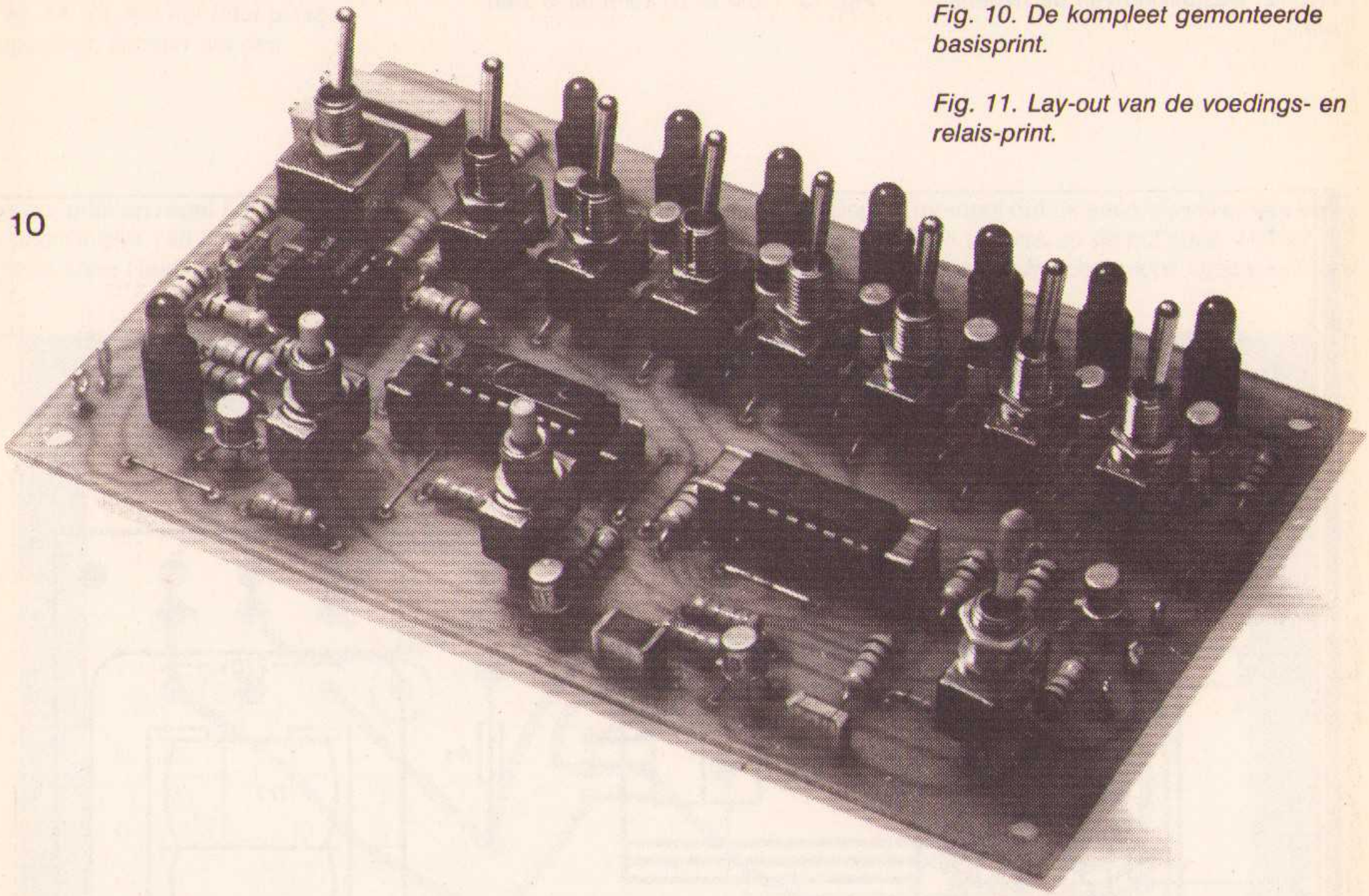


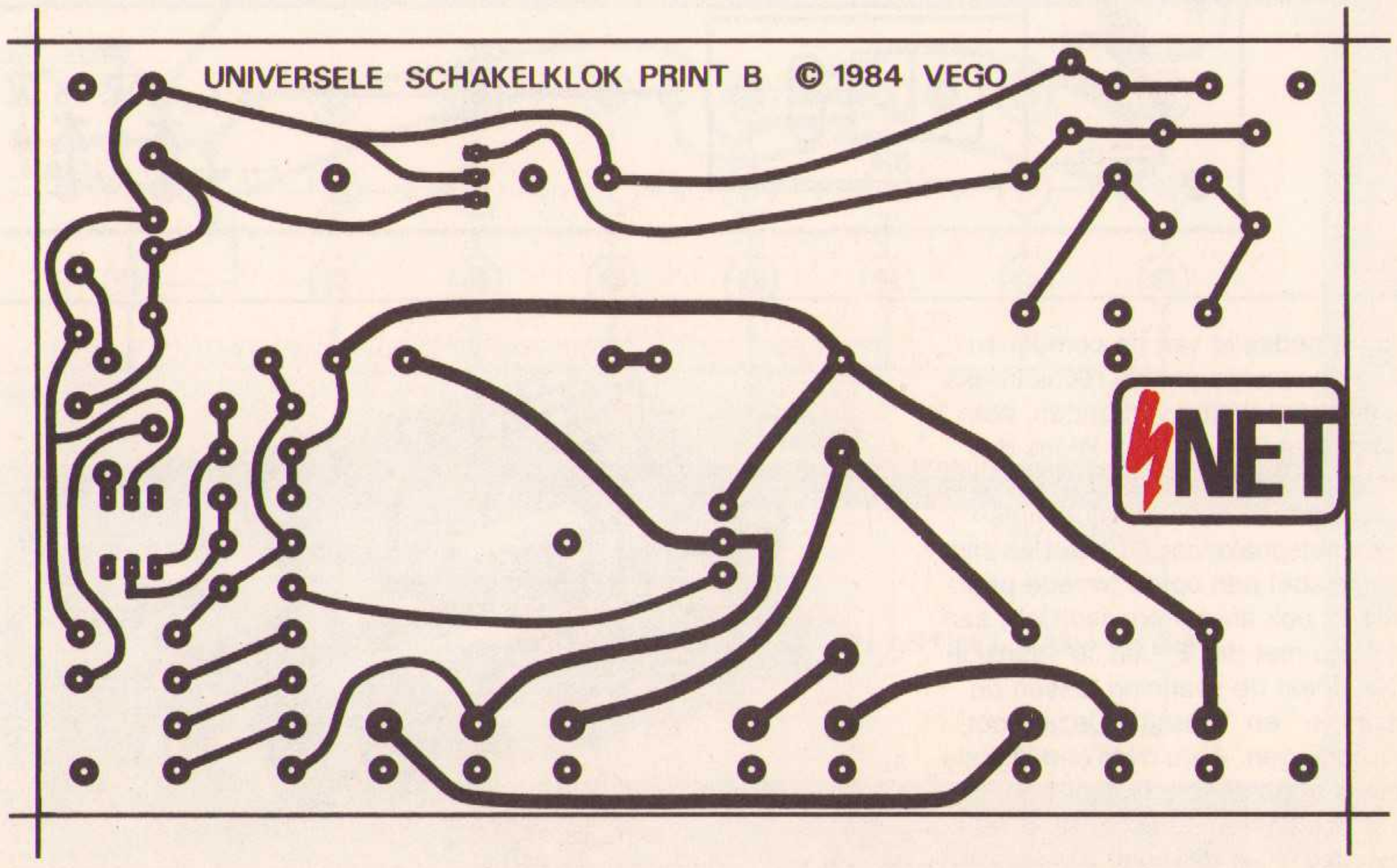
9

Fig. 10. De kompleet gemonteerde basisprint.

Fig. 11. Lay-out van de voedings- en relais-print.

10

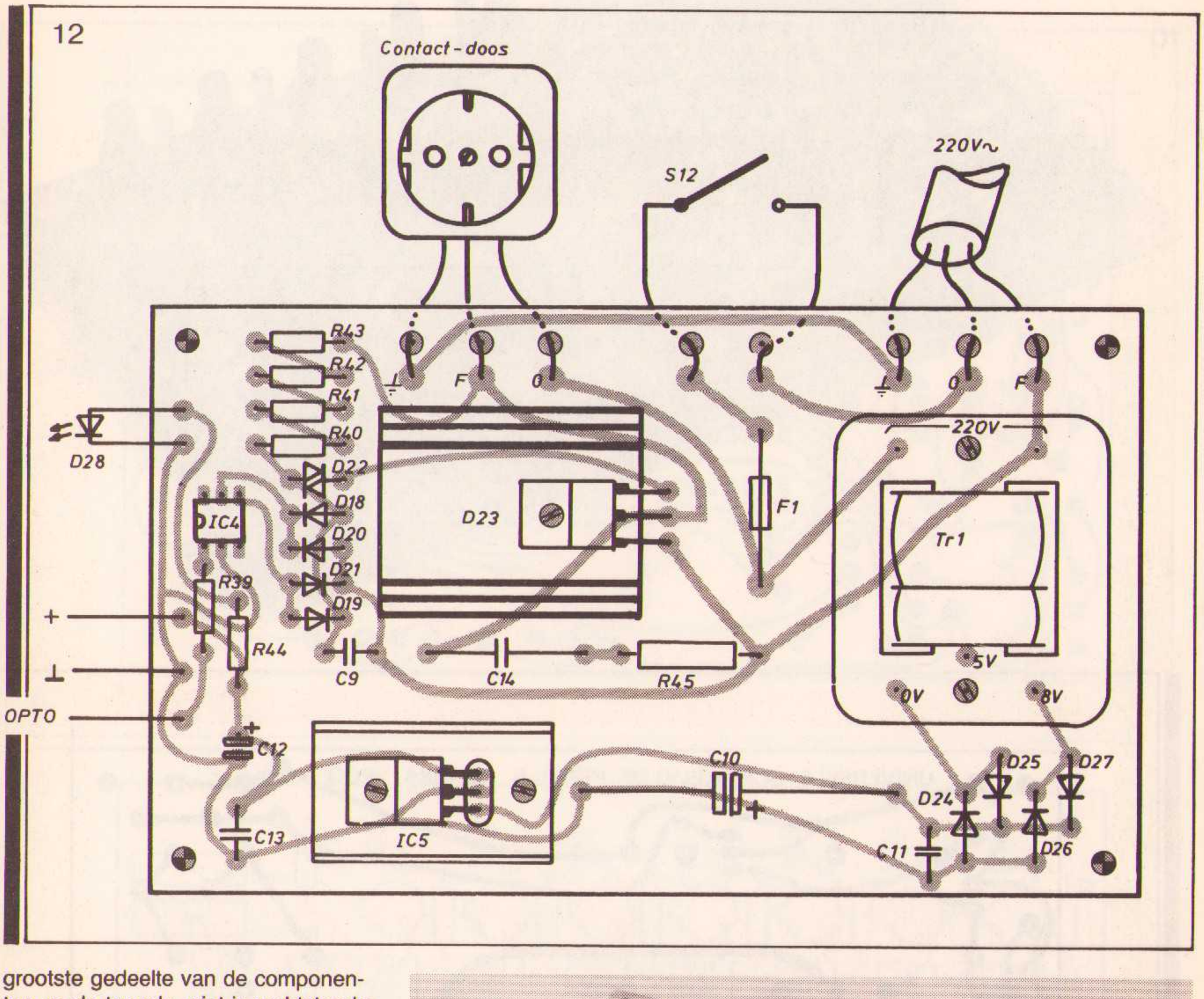




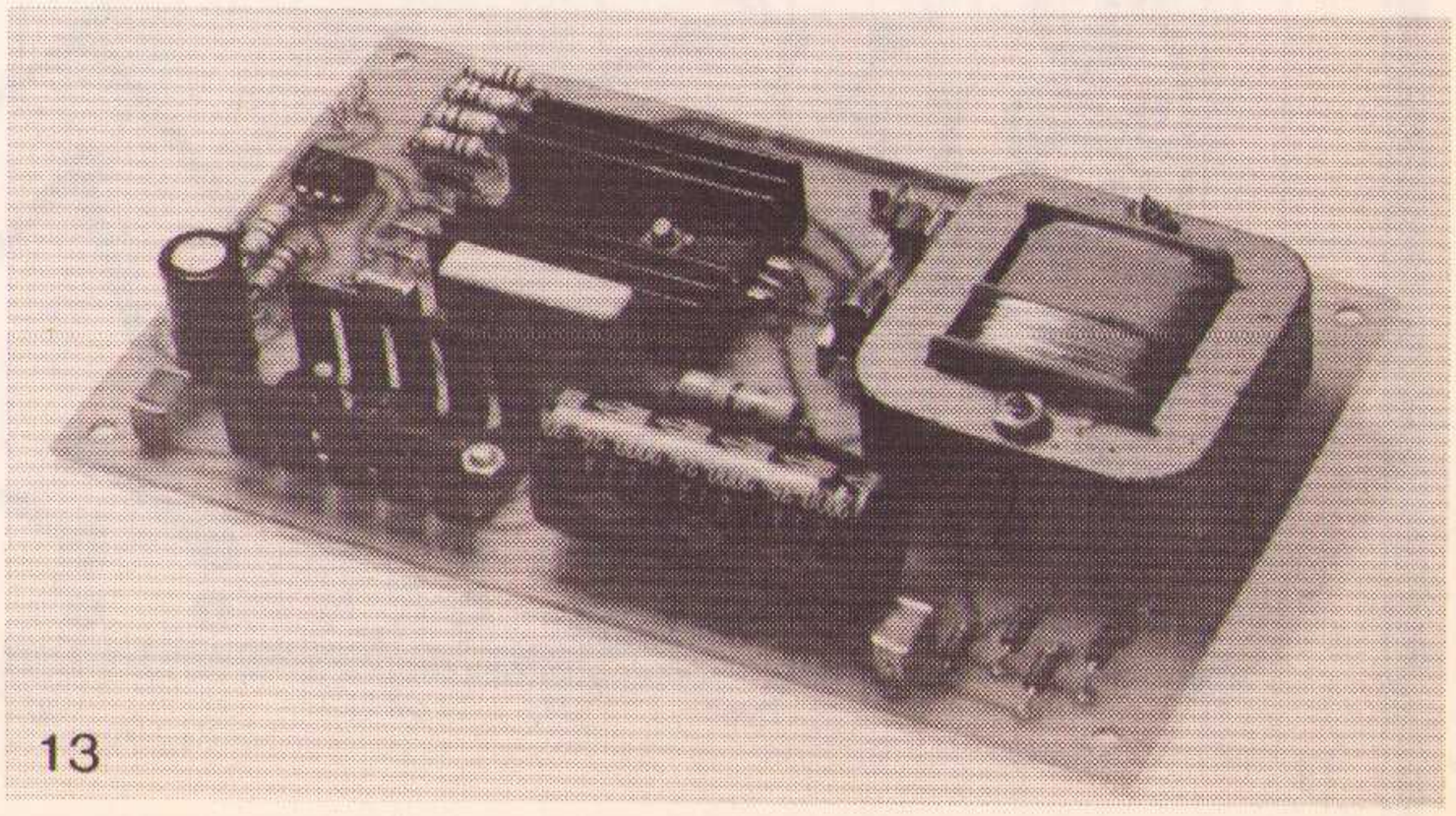
11

Fig. 12. Bestukking van de tweede print...

Fig. 13. ...die er zo komt uit te zien.



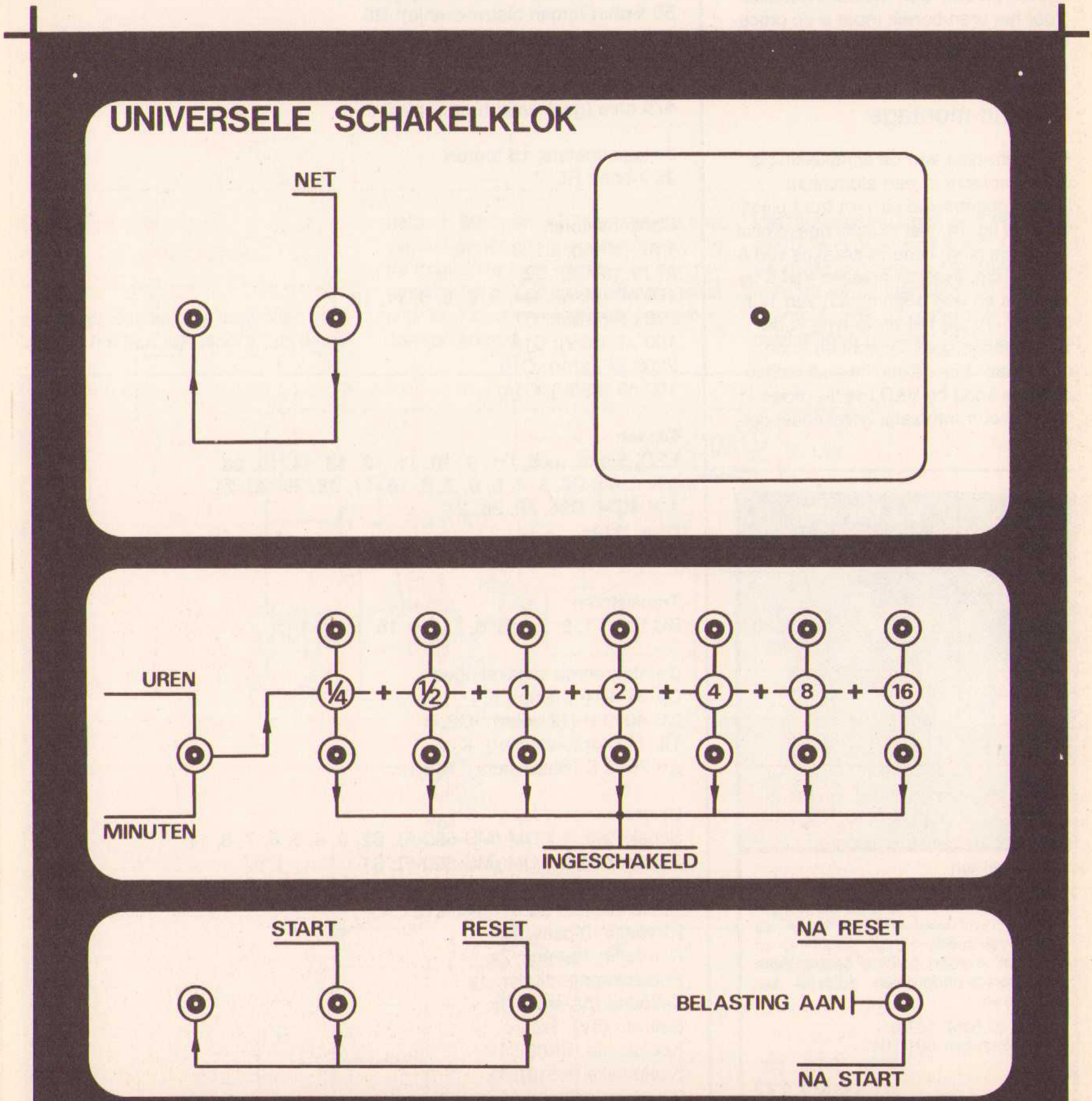
grootste gedeelte van de componenten op de tweede print is rechtstreeks met de netspanning verbonden, ook de koelplaat van de triac! Wees dus zeer voorzichtig bij het afregelen! Sluit provisorisch de twee aansluitpunten van de netschakelaar S12 kort en sluit een netkabel aan op de tweede print. Verbindt, ook alweer provisorisch, een gloeilamp met de "F"- en "0"-aansluitingen. Meet de spanning tussen de punten "+" en "massa". Deze moet 12 V bedragen. Als u over een digitale frequentie-meter kunt beschikken, is het afregelen van de schakeling zeer eenvoudig. Sluit de meter aan op de "TP"- en "massa"-punten op de



13

Fig. 14. Zo zou het front-plaatje ingedeeld kunnen worden.

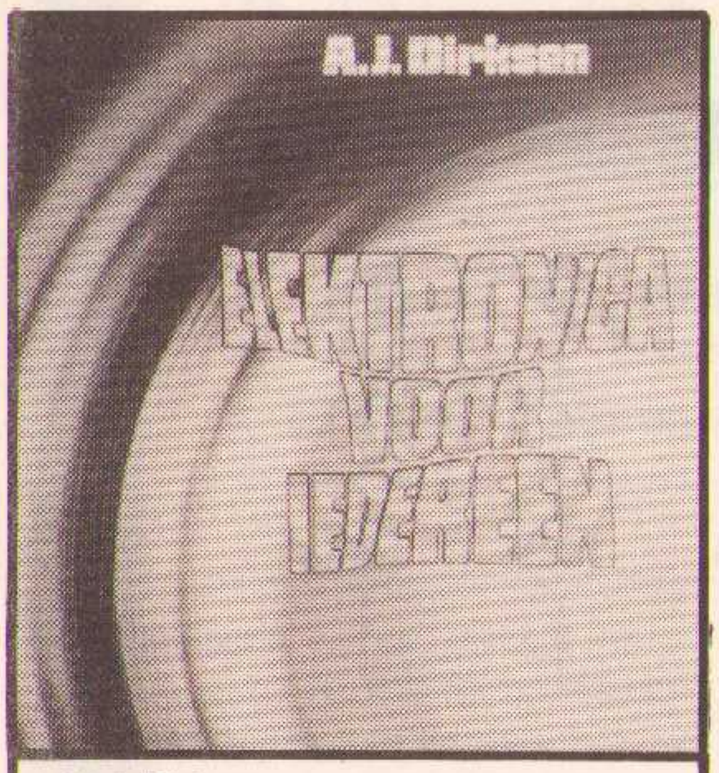
eerste print en regel R7 en R5 af op respectievelijk 145,6 Hz en 8,738 kHz. Dat is alles! Heeft u geen digitale frequentiemeter, dan wordt de afregeling een tijdrovende zaak. Zet de klok op 1 minuut en schakel de klok in op het moment dat de secondewijzer van een klok precies op de nul staat. Noteer wanneer de schakelklok uitschakelt. Is



dat na minder dan een minuut, dan moet R5 vergroot worden. Herhaal nu de procedure zo vaak tot de schakelklok precies één minuut inschakelt. Voor het uren-bereik moet u de procedure herhalen op het 15 minuten-bereik.

De eind-montage

Het proto-type van de schakelklok is ondergebracht in een aluminium kastje, opgebouwd uit een front-plaatje volgens fig. 14, vier stukjes hoekprofiel van 6 cm lang, twee zij-plaatjes van 6 bij 14,4 cm, twee zij-plaatjes van 6 bij 16,1 cm en een bodemplaat van 17,9 bij 16,2 cm. Bij het proto-type is de wandkontakt-doos verzonken in de front-plaat. Een "Kupp" wandkontakt-doos, te koop bij V&D, past precies in het op het frontplaatje getekende vierkante gat.



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

ISBN 90 6082 107 6
bestelnummer 001 101
f 26,75/Bfr. 535
porto *f* 4,25
Indien niet verkrijgbaar bij de boekhandel te bestellen bij De Muiderkring B.V., postbus 10, 1400 AA Bussum.

Onderdelenlijst

Weerstanden, 1/3 W
470 ohm (geel-violet-bruin): R39
560 ohm (groen-blauw-bruin): R12, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 44
1 k-ohm (bruin-zwart-rood): R11, 15, 32, 35
10 k-ohm (bruin-zwart-oranje): R1, 2, 9, 10, 14, 30, 31, 38, 40, 41, 42 ,43
22 k-ohm (rood-rood-oranje); R13, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 33, 34, 36, 37
33 k-ohm (oranje-oranje-oranje): R4
56 k-ohm (groen-blauw-oranje): R6
100 k-ohm (bruin-zwart-geel): R3, 8

Weerstand, 1 W
470 ohm (geel-violet-bruin): R45

Instelpotmeters, 15 toeren
25 k-ohm: R5, 7

Condensatoren
1 nF (MKM): C1, 3
47 nF (MKM): C2
100 nF (MKM): C4, 5, 6, 8, 9, 11, 13
270 nF (MKM): C7
100 μF (35V): C12
2200 μF (35V): C10
100 nF (630V): C14

Dioden
LED, 5 mm, rood: D1, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 28
1 N 4148: D2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 16, 17, 18, 19, 20, 21
1 N 4004: D24, 25, 26, 27
Diac: D22
Triac 6A, 400V (TXAL 226 B): D23

Transistoren
BC 107: T1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Geïntegreerde schakelingen
CA 31 40 (op-amp): IC1
CD 4040 B (12-deler): IC2, 3
TIL 111 (opto-coupler): IC4
μA 7812 C (Stabilisator): IC5

Diversen
Schakelaar, 1 x OM (MS-550-A): S2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11
Schakelaar, 2 x OM (MS-500-F): S1
Drukschakelaar (8125 C&K): S9, 10
Netschakelaar (220V/5A): S12
IC-voetje, 8 pens: 1x
IC-voetje, 16-pens: 2x
Printzekering-houder: 1x
Zekering (5A-snel): 1x
Beltrafo (8V): 1x
Koelplaatje (SK09): 1x
Koelplaatje (KS12): 1x
Wandcontactdoos (Kupp): 1x
Plastic afstandsbusjes (10 mm): 8x
Paneel LED-houders (5 mm): 9x

J. Verstraten

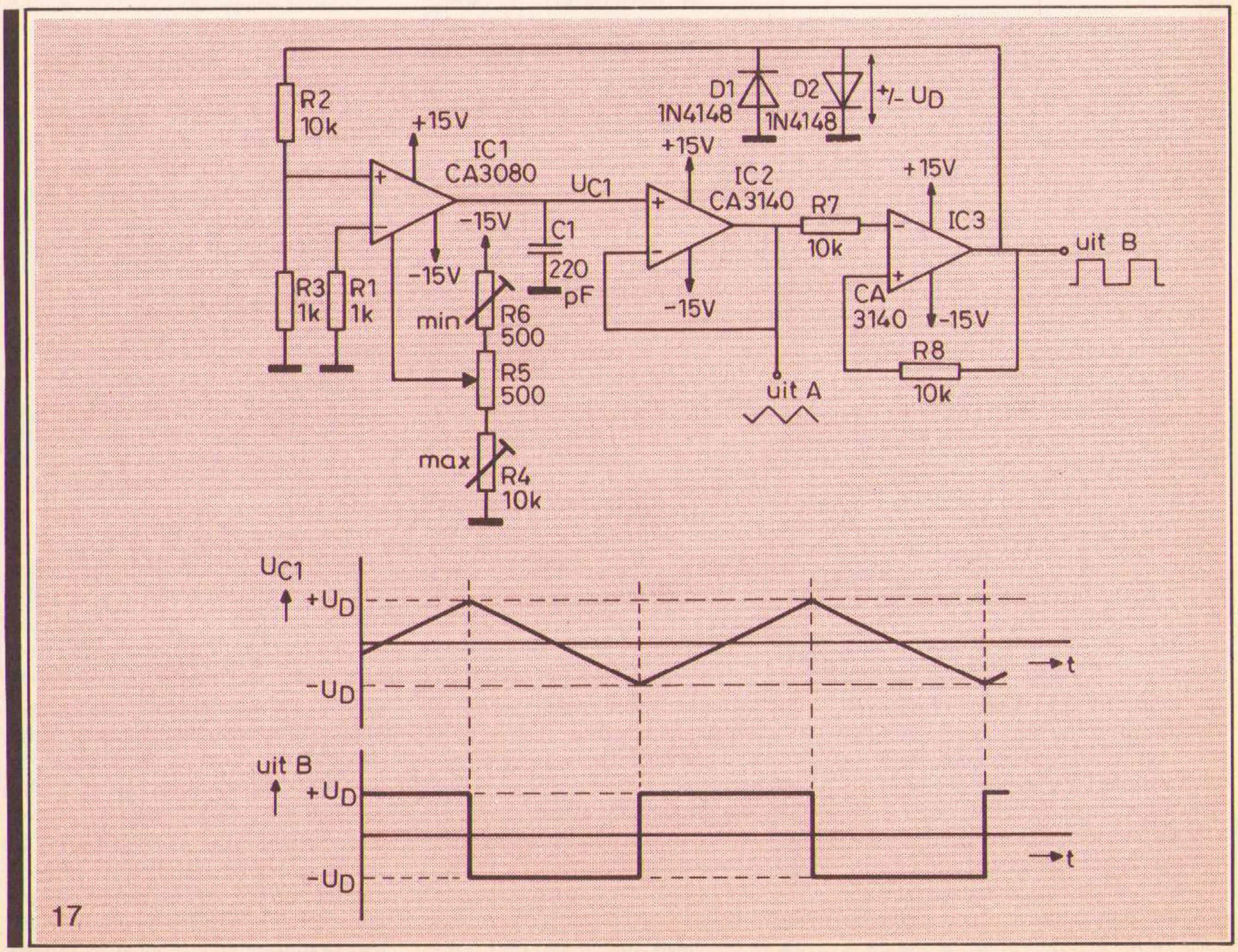
Afb. 17. Een VCO wekt driehoek- en blokvormige spanningen op over een breed frequentie-bereik.

De OTA verklaard 4

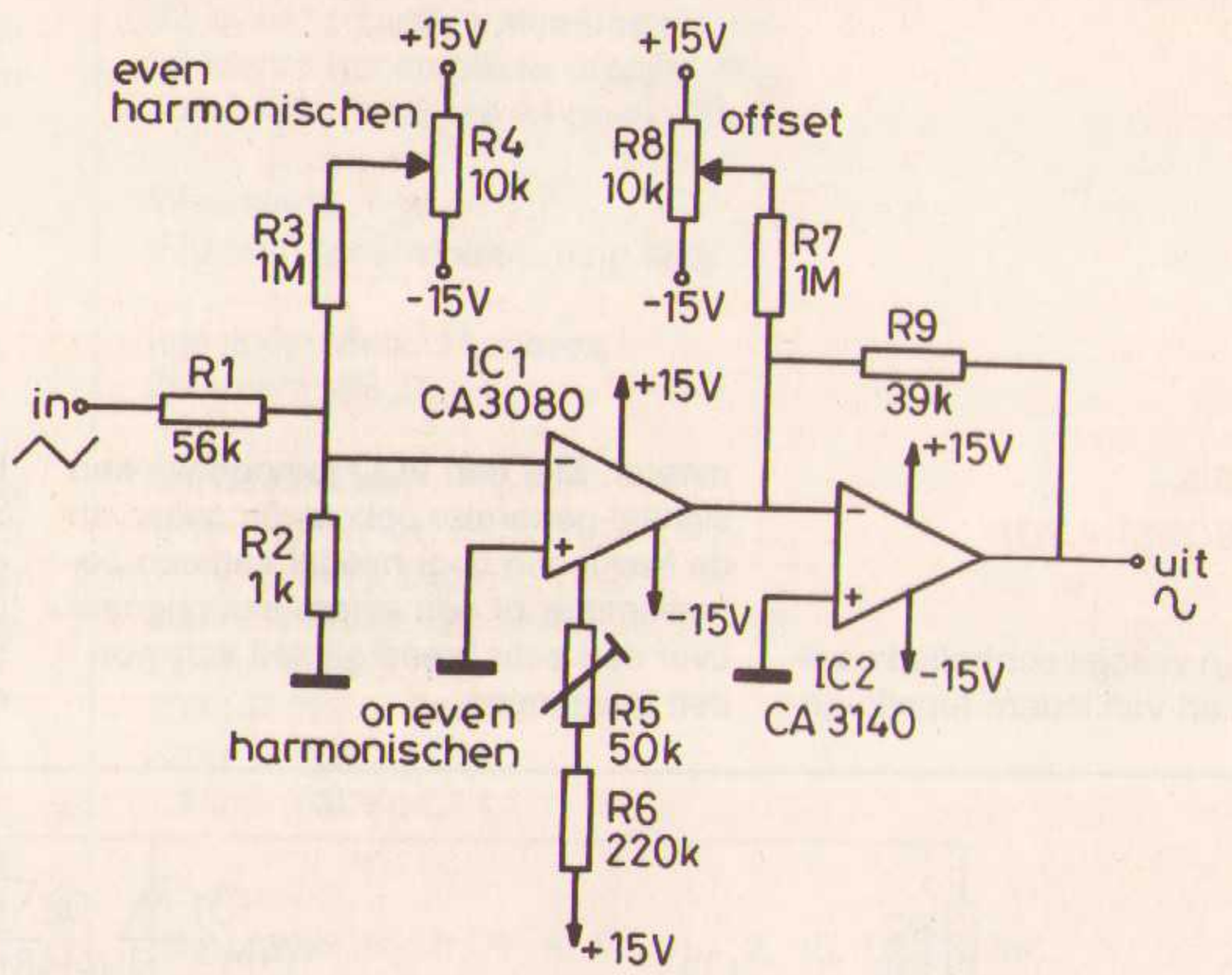
De OTA als spanningsgestuurde oscillator

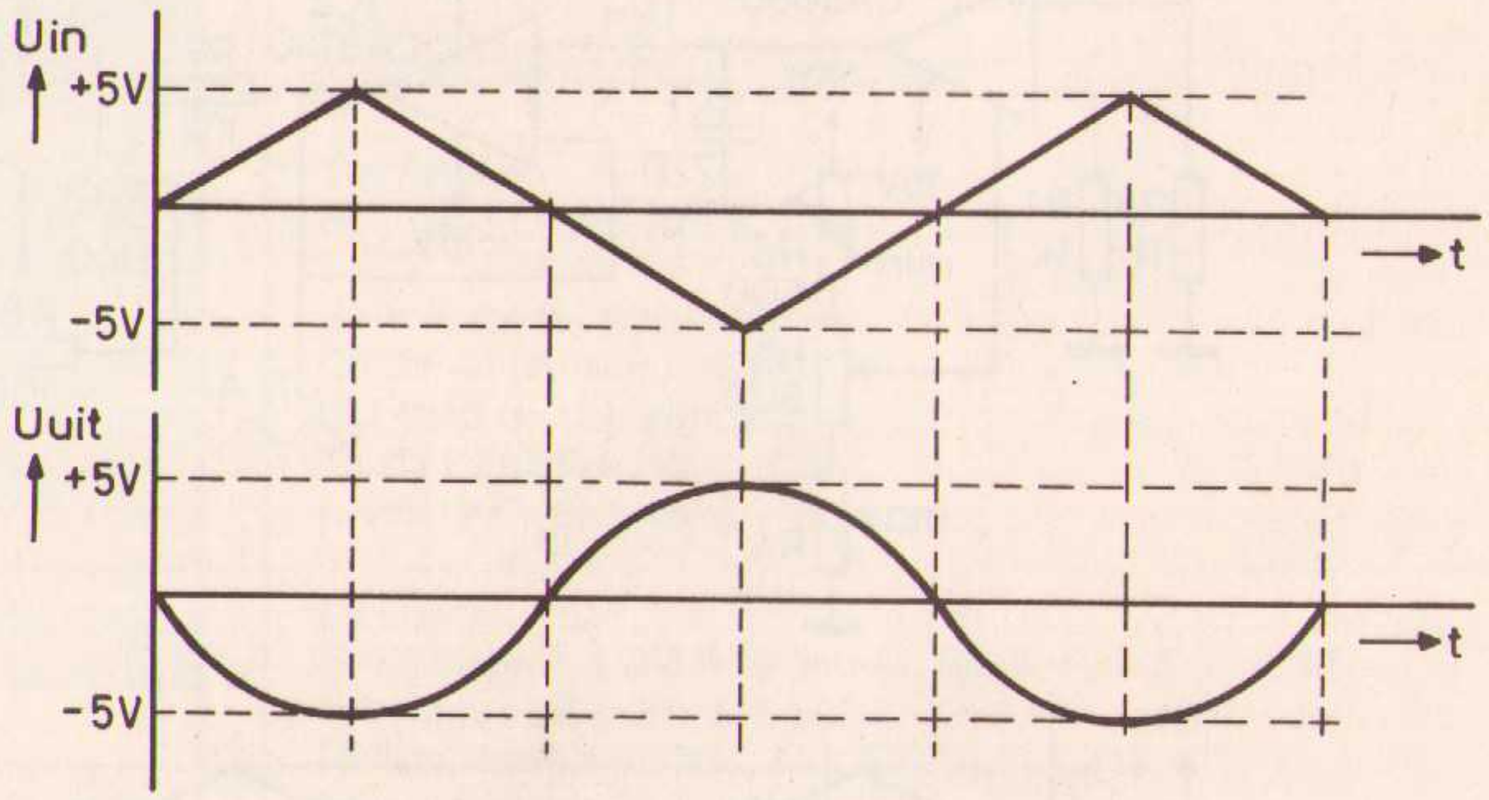
Een VCO, een voltage controlled oscillator, is het hart van iedere functie-generator. Met een VCO kunnen we een signaal-generator opbouwen, waarvan de frequentie door middel van een potentiometer of een extern stuursignaal over een zeer breed gebied kan worden gevarieerd.

Het basisschema van een VCO met een OTA is getekend in afb. 17. De uitgangsstroom van de CA 3080 laadt of ontlaadt de condensator C1. De spanning over dit onderdeel zal dus lineair stijgen of dalen, afhankelijk van



Afb. 18. Door het niet lineaire verband tussen $\triangle U_{IN}$ en de kollektorstromen van de verschilversterker kan men een driehoek omzetten in een even grote sinus met nog redelijke vervormingspercentages.





18

de richting van de uitgangsstroom van de OTA. Deze richting wordt bepaald door een terugkoppeling van de uitgang van de schakeling naar de positieve ingang van de OTA.
IC2 is een buffer, die de condensator met een zeer hoge weerstand afsluit, IC3 een comperator, die vaststelt wanneer de spanning over de condensator gelijk wordt aan de vooraf bepaalde grenzen en op dat moment, via de genoemde terugkoppeling, er voor zorgt dat de uitgangsstroom van de OTA omkeert.
Stel, dat de uitgangsspanning van de comperator positief is. Deze spanning wordt door de geleidende diode D2 begrensd op + 0,7 V. Deze spanning komt, via de spanningsdeler R2 - R3 op de positieve ingang van de OTA terecht. De negatieve ingang ligt aan massa, het gevolg is een positieve uitgangsstroom. De spanning over condensator C1 gaat bijgevolg stijgen. Via de buffer stuurt dit signaal de inverterende ingang van de comperator. De positieve ingang van dit IC is verbonden met de uitgang en staat dus op een spanning van +0,7 V. Zolang de condensatorspanning lager is dan die

Afb. 19. Een OTA kan, dank zij het wiskundige verband tussen uitgangsstroom, ingangsspanning en stuurstroom, ook gebruikt worden voor het berekenen van het algebraïsche produkt van twee ingangsspanningen.

waarde, gebeurt er niets. Op het moment echter dat de condensatorspanning groter wordt dan +0,7 V, slaat de comperator om. De uitgang gaat naar −0,7 V, de geleidingsspanning van D1. Deze −0,7 V stuurt de OTA, de stroom keert om en de condensator gaat zich ontladen, tot het tweede omklappunt van de comperator, namelijk −0,7 V is bereikt. Conclusie: aan de uitgang van de buffer staat een mooie driehoeksspanning ter beschikking, de comperator levert een symmetrisch blok af.
De grootte van de uitgangsstroom I_{uit} en daarmee ook de waarde van de signaalfrequentie, wordt uiteraard bepaald door de I_{abc} van de OTA. Deze is instelbaar door de weerstandencombinatie R4 - R5 - R6. Met de twee instelpotmeters bepalen we de onderste en bovenste grens van de frequentieband, met R5 kunnen we de frequentie binnen deze band instellen. Met deze schakeling kunnen we zonder al te veel problemen een frequentie-zwaai van 1 tot 10.000 realiseren, dus bijvoorbeeld van 5 Hz tot 50 kHz!

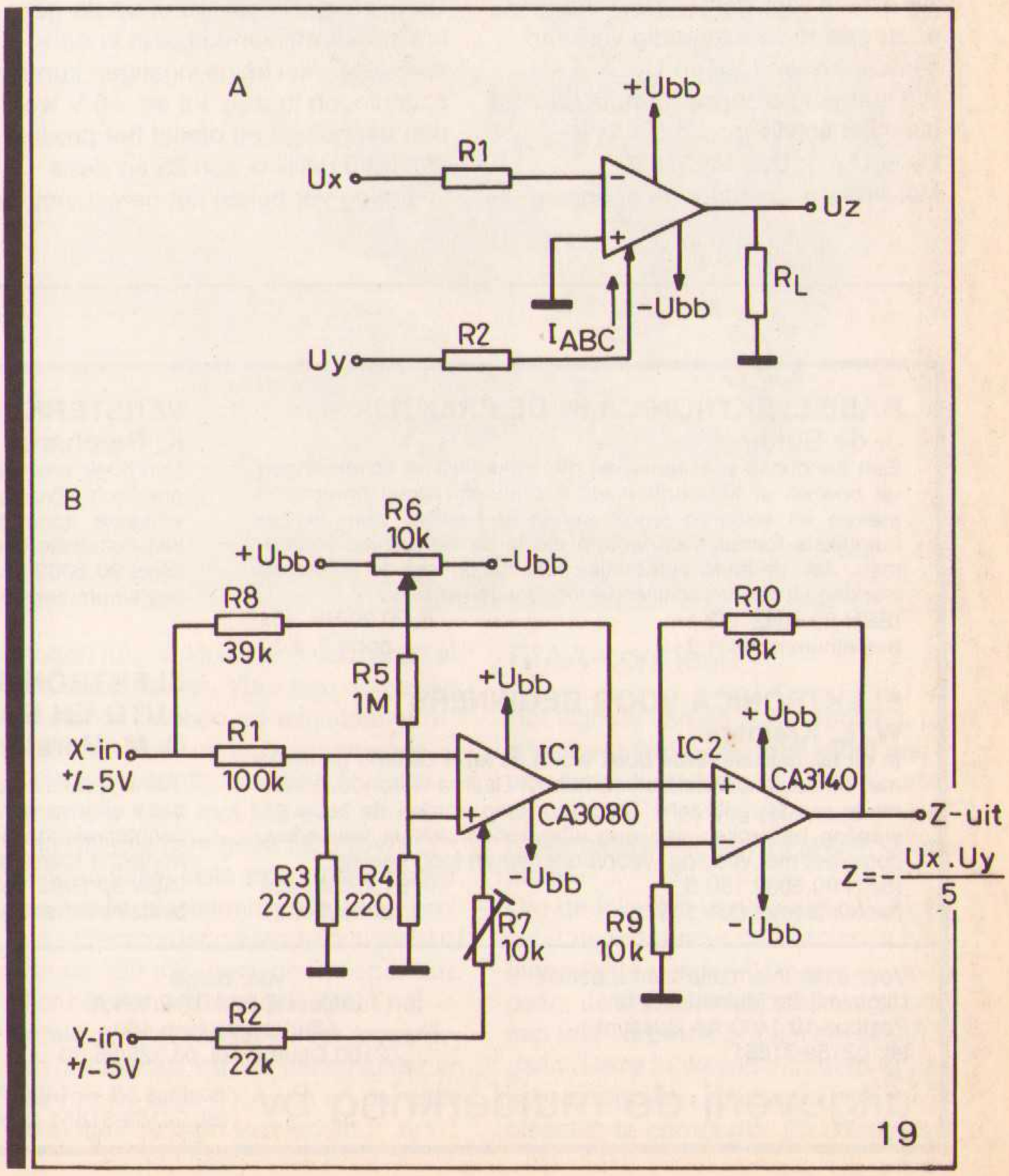
Van driehoek naar sinus

Een functie-generator zonder sinusuitgang is uiteraard onpraktisch. Meestal gebruikt men voor het omzetten van een driehoek in een sinus ingewikkelde weerstanden-dioden netwerken met soms wel 100 elementen! Gelukkig kunnen we met een OTA hetzelfde, zij het met een ongeveer 10 maal hogere vervorming op de sinus. Zoals gezegd, werkt de omzetting van△ U_{IN} naar I_{UIT} lineair in een beperkt gebied van +/- 10 mV. Als we even terug gaan naar afbeelding 8, waar deze omzetting grafisch is weergegeven kunnen we met enige verbeelding een halve sinus ontdekken in de kurve. Bij 100 mV ligt de positieve of negatieve top van de sinus, daartussen verloopt de kurve tamelijk sinus-vormig.

Deze eigenschap wordt in afb. 18 gebruikt voor het omzetten van een driehoek in een sinus. De driehoek, die 10 V top-tot-top waarde **moet** hebben, wordt eerst door de spanningsdeler R1 - R2 gereduceerd tot ongeveer 100 mV. Deze spanning komt op de negatieve ingang van de OTA en daar de positieve ingang aan massa ligt, wordt de schakeling behoorlijk overstuurd. De uitgangsstroom wordt op de gebruikelijke manier omgezet in een uitgangsspanning. Door het instellen van de I_{ABC} en de offset-compensatie kan men de vervorming op de sinus minimaliseren. Wie over een vervormingsmeter beschikt kan op deze manier tot vervormingspercentages van 2 á 4% komen, afhankelijk van exemplarische spreiding tussen diverse CA 3080 IC's.

De OTA als vermenigvuldiger

Vermenigvuldigers zijn schakelingen die twee ingangsspanningen met elkaar kunnen vermenigvuldigen. Als aan de schakeling twee spanningen van respectievelijk −2 V en +3 V worden aangelegd, zal de uitgang −6 V afleveren. (−2) . (+3) is immers gelijk aan (−6)!
De schakeling houdt dus rekening met de teken-regel van de algebra (weet u



nog: + maal + geeft +; − maal − geeft ook plus en + maal − geeft −) en vandaar noemt men het systeem een "vier-quadrant vermenigvuldiger". Terug nu naar de OTA.
In afb. 19−a is nog eens het basisschema getekend, maar nu onder een iets andere vorm. Eén ingang krijgt een spanning U_X aangeboden, de tweede ingang ligt aan de massa en de stuuringang wordt gevoed met een spanning U_Y. De uitgangsspanning noemen we U_Z.
De algemene formules gelden natuurlijk ook nu: $U_Z = \triangle U_{IN} . I_{ABC} . R_L . 19{,}2$
$\triangle U_{IN} = U_X$
$I_{ABC} = (U_{BB} - U_Y) / R2$
We stellen vast, dat U_X gelijk is aan U_{IN} en er een recht evenredig verband bestaat tussen I_{ABC} en U_Y.
We kunnen de eerste formule dan ook als volgt schrijven:
$U_Z = U_X . k U_Y . R_L . 19{,}2$
Met andere woorden: de spanning die we op de uitgang meten wordt voor een deel bepaald door de vermenigvuldiging van U_X met U_Y!
Alle andere termen in de formule zijn immers constanten, bepaald door de opbouw van de schakeling of de eigenschappen van de OTA.
We kunnen de formule vereenvoudigen tot:
$U_Z = U_X . U_Y . k$
Hierbij staat k voor een constante factor, die alle constanten uit de vorige formule vertegenwoordigt. Besluit: wiskundig gezien is een OTA een ideale vermenigvuldiger!
Het praktische schema van zo'n schakeling is getekend in afb. 19−b.
De uitgangsstroom wordt op de gebruikelijke manier omgezet in een spanning. Aan beide ingangen kunnen spanningen tussen +5 en −5 V worden aangelegd en omdat het produkt van 5×5 gelijk is aan 25 en deze spanning ver buiten het bereik van de toegepaste schakelingen valt, is het geheel zo gedimensioneerd dat op de uitgang een spanning ontstaat, die voldoet aan de formule:

$$U_Z = - \frac{U_X . U_Y}{5}$$

Er zijn twee af te regelen instel-potentiometers, namelijk R6 en R7. De afregel-procedure is eenvoudig:
− zet U_Y op nul volt en U_X op +5 V en regel R6 af op minimale uitgangsspanning;
− zet U_X op nul volt en U_Y op +5 V en regel R7 af op minimale uitgangsspanning;
− herhaal deze afregeling enige malen.

Een belangrijk punt: zowel X als Y moeten uit punten met een zo laag mogelijke uitgangsweerstand worden aangestuurd, in de praktijk zal men dus steeds buffers toepassen.

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 fl. 20.20/Bfr. 404
bestelnummer 001 110 porto fl. 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 fl. 21.45/Bfr. 429
bestelnummer 001 108 porto fl. 4.25

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 fl. 21.45/Bfr. 429
bestelnummer 002 203 porto fl. 4.25

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 fl. 22.45/Bfr. 449
bestelnummer 004 402 porto fl. 4.25

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

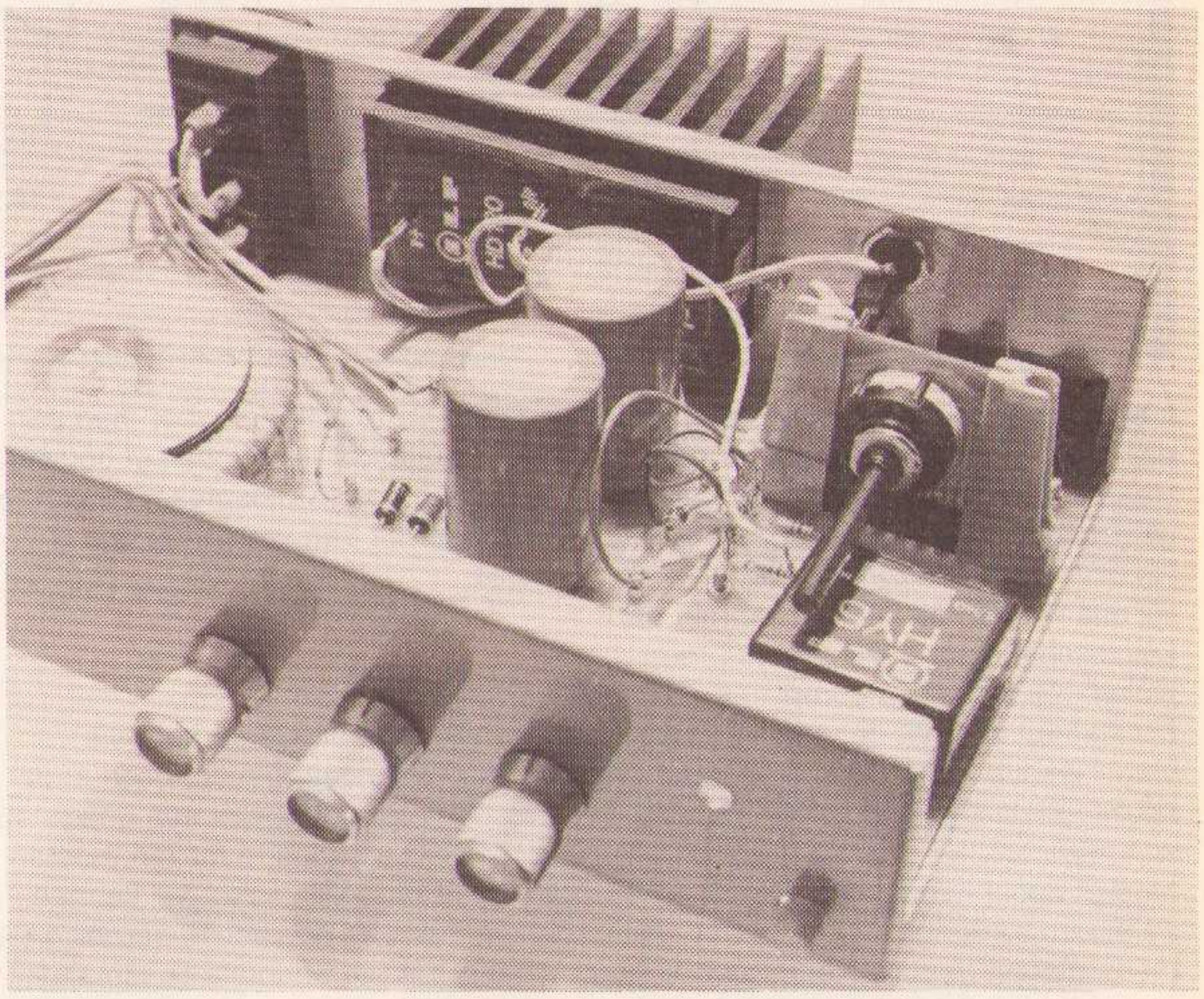
voor België:
Uitgeverij BAART P.V.B.A.
Middelmolenlaan 100
2100 Deurne Tel. 03/325.85.00

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

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

Audiovers terkers

Een steeds terugkerend bouwproject is de audioversterker, al dan niet voorzien van toeters en bellen. Op de vraag of er werkelijk behoefte bestaat aan zelfbouwversterkers, kunnen we volmondig ja zeggen. Uit onze dagelijkse post blijkt dat er inderdaad behoefte bestaat aan versterkers van klein tot groot vermogen. Nu is het ontwerpen van goede versterkers met ideale eigenschappen beslist geen eenvoudige zaak. Toch moet men een uitgangspunt vinden om een goede versterker te kunnen maken.
Men kan uitgaan van een lijstje met de verlangde mogelijkheden of van het verkrijgbare aanbod. Nu blijkt het aanbod nogal mee te vallen en komen we toch op een verlanglijstje terecht met de vereiste mogelijkheden en eigenschappen.



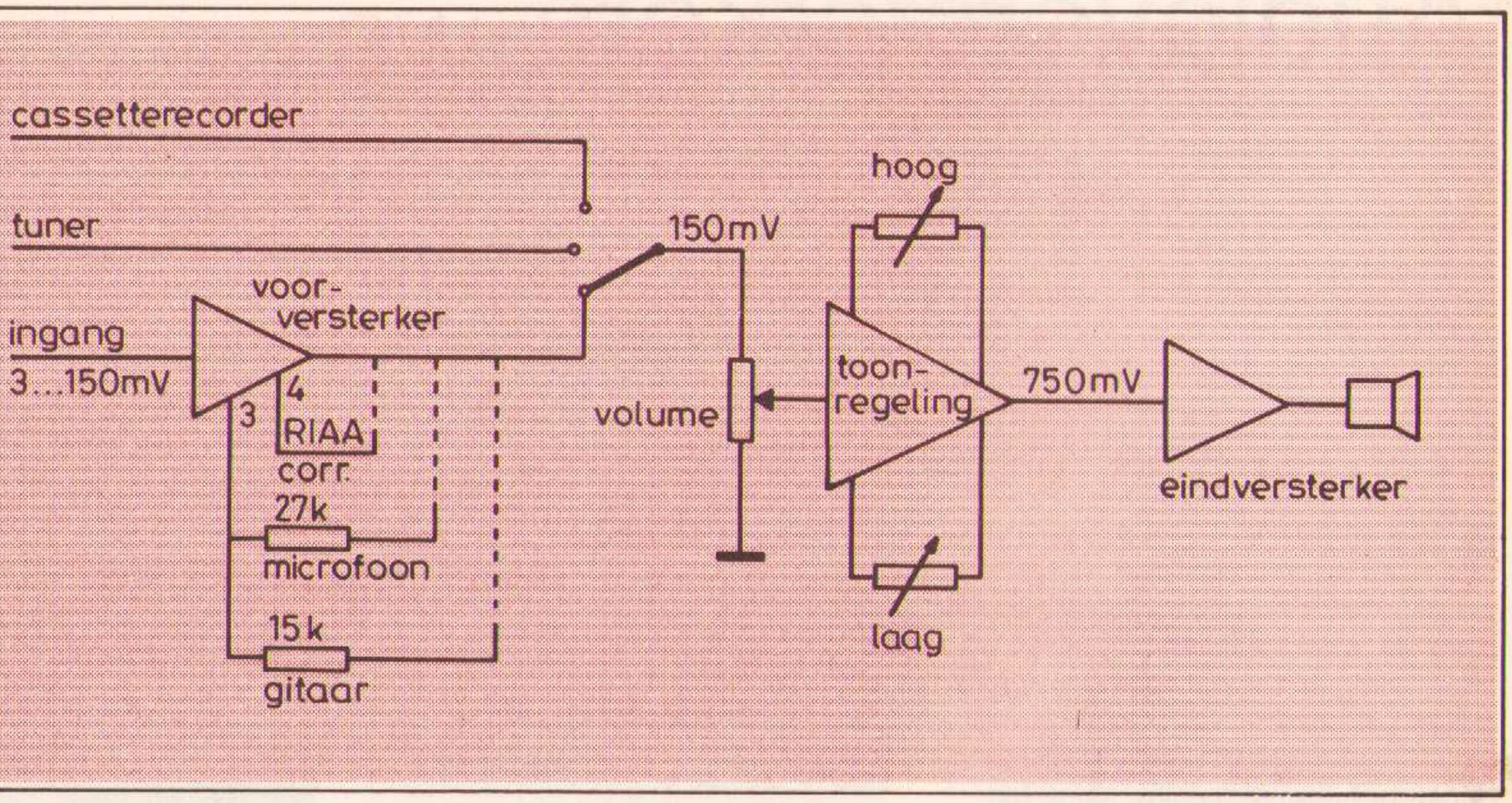
Eisen

Als eerste komt de vraag naar boven wat moet mijn versterker gaan doen. Nu niet spottend zeggen; 'versterken', dat weten wij natuurlijk ook. Hier wordt dan ook bedoeld wat moet de versterker aankunnen. Gebruiken we de versterker alleen voor het 'normale' werk, dan hebben we voldoende aan een eenvoudige versterker met ca 3 ingangen. Bijvoorbeeld voor platenspeler, tuner en cassetterecorder. Voor huiskamergebruik hebben we dan voldoende aan een vermogen van 15 tot 30 watt, waarbij het laagste vermogen ruim voldoende is voor onze eigen hobbykamer. Voor een dergelijke versterker hebben we minimaal een RIAA-correctie nodig, aannemende dat tegenwoordig iedereen een platenspeler heeft met MD-element.
Een MD-element geeft ca 5 mV af, een dusdanig klein signaal dat vraagt om goede afscherming. De tuner en cassetterecorder geven een signaal af van ca 150 mV, beduidend hoger dus. Hier hebben we dan ook direct het eerste probleem. Het is niet mogelijk om het signaal van de platenspeler en dat van de tuner door één en dezelfde versterker te laten versterken.

RIAA-correctie

Het signaal van de platenspeler is niet alleen erg klein, doch het moet ook een correctie ondergaan. Deze correctie is nodig in verband met de opnamekarakteristiek van de grammofoonplaat.
Om de kwaliteit van de grammofoonplaat te verbeteren heeft men de hoge tonen extra versterkt om ruis tegen te gaan, daarnaast heeft men de lage tonen iets verzwakt om rumble tegen te gaan. Deze in wezen verkeerd opgenomen signalen dient men bij het afspelen te corrigeren. Dit doen we

Figuur 1: Schematische opzet van de versterker met modulen. Er is voorzien in verschillende ingangen.



met een speciale correctieversterker die direct het kleine signaal tot een waarde van ca 150 mV brengt en vergelijkbaar maakt met het tunersignaal. Na deze correctie zijn alle signalen gelijk qua waarde en kunnen we met een keuzeschakelaar onze signaalbron kiezen die we willen horen.
Nu kunnen we met de versterker weer verschillende kanten op, achter de keuzeschakelaar een volumeregelaar waarmee we het uiteindelijke signaal hard of zacht kunnen laten klinken, of eerst een toonregeling. Over het algemeen plaatst men hier eerst een volumeregelaar. Hierna komt de toonregeling om een persoonlijke klankweergave mogelijk te maken (bij een live concert kunt u dit natuurlijk niet), ofschoon dat in de meeste gevallen niet nodig is. Na de toonregeling komt de eindversterker die het signaal zo groot maakt dat het geschikt is voor onze luidspreker. Hier zijn we direct op een gevoelig punt aangeland, want helaas, bij de meesten is de luidspreker of luidsprekercombinatie altijd een hangijzer. Ons advies, en echt niet alleen dat van ons, is, bezuinig nooit op de laatste schakel in een Hi-Fi-keten (de luidsprekers). Vaak is het beter om eerst een paar goede luidsprekerboxen aan te schaffen voor men een dure versterker gaat kopen of bouwen. Want een goede luidspreker haalt heel wat meer uit een versterker dan u denkt.

De extra's

Eigenlijk hebben we nu het hele versterkerconcept gehad, doch er is nog meer mogelijk. Om een goede en verantwoorde keus te maken moeten we deze mogelijkheden wel kennen. Zodra men zelf een beetje muziek gaat maken blijkt er behoefte te zijn aan een microfooningang. Soms een gitaaringang om zo eigen zang en muziek op te kunnen nemen. Hieruit volgt dat er dan wel een mogelijkheid moet zijn om deze gitaar en de microfoon te mengen, eventueel met een bestaande muziekband.
Misschien willen we wel horen wat er wordt opgenomen en wat er is opgenomen (dit heet monitor). Overspelen van de ene bandrecorder naar de andere (copiëren) of een muziekband overspelen en daar zang (microfoon) bijmengen. Mogelijkheden te over, de keus is moeilijk en wij kennen niet de behoefte van alle lezers. Zonder de wijsheid in pacht te hebben menen wij tot een heel aardig compromis te zijn gekomen waar de meeste zelfbouwers voldoende uit kunnen halen om zo aan hun trekken te komen. Als men het uitgebreide ontwerp nabouwt, heeft men een versterker die van alle markten thuis is, compleet voorzien van dreun- en ruisfilter, RIAA-correctie, monitoruitgang, overspeelmogelijkheden, diverse microfoonregelingen (panorama, presentie) e.d. Laat nu niet de schrik om het hart slaan maar bekijk rustig wat men wel of niet wil hebben, want door het weglaten van de microfoon-mengprinten heeft men een normale goede tot zeer goede versterker. En ook hier kan men nog gaan 'bezuinigen', geen dreun- en ruisfilter, geen monitor, geen overspelen e.d. Men ziet alles is mogelijk, maar men moet zelf eerst de juiste wensen op papier zetten.

De versterkers

Wij hebben bewust gekozen voor een opbouw van de versterker met modulen, daar dit een aantal grote voordelen heeft. Ten eerste zijn de eigenschappen van de modulen van het zelfde type gelijk en vertonen minder verschillen dan versterkers opge-

Afbeelding 2: Eén van de experimenteerversterkers met een duidelijk beeld op de ringkerntrafo, voedingsprint en de eindversterkermoduul. De HD 120 is inmiddels vervangen door de HY 124.

bouwd met discrete componenten. Het Engelse merk I.L.P. heeft een groot aantal van dit soort versterkermodulen die ideaal zijn voor het zelf ontwerpen van versterkers. Ook de documentatie die dat merk heeft, is van dusdanige kwaliteit dat de zelfbouwer voldoende informatie krijgt om een goede versterker samen te stellen. Daarnaast krijgt men ook nog 2 jaar garantie op de modulen, zodat de keus eigenlijk zeer eenvoudig is geworden.

De voorversterker

Er zijn twee typen voorversterkers, één mono-uitvoering (HY6) en een stereo-uitvoering (HY66), beide geschikt voor MD-elementen. De gevoeligste ingang is geschikt voor MD-elementen waarbij men dan wel de RIAA-correctie dient in te schakelen. Deze is al opgenomen in de voorversterker en wordt actief door een correctie-ingang (4) met de uitgang te verbinden.
De andere correctie-ingang (3) dient voor het instellen van de versterkingsfactor. Met een weerstand van 27 kΩ heeft men een versterking van 50 maal, hetgeen voldoende is voor kleine microfoonsignalen. Indien men een gitaar aansluit op de ingang dient de versterking meestal kleiner te zijn, een weerstand van ca 15 tot 18 kΩ voldoet op deze plaats goed, doch een instelpotentiometer van 22 tot 27 kΩ maakt het mogelijk uw eigen gitaar goed in te stellen. De ingangsimpedantie van de gevoeligste ingang is 47 kΩ, geschikt dus voor elementen van zowel platenspeler als gitaar.

De frequentiekarakteristiek is in de lineaire stand (microfoon) van 10 tot 60.000 Hz, waarbij signalen tot 150 mV kunnen worden aangeboden. Achter deze uitgang hebben we dus een keuzesignaal dat zowel van een platenspeler, microfoon of gitaar kan zijn. Hierbij komen nog de ingangssignalen van tuner, bandrecorder, orgel e.d. Op dit punt nemen we dan ook de keuzeschakelaar op om een definitieve keus te maken om het weer te geven signaal te bepalen.

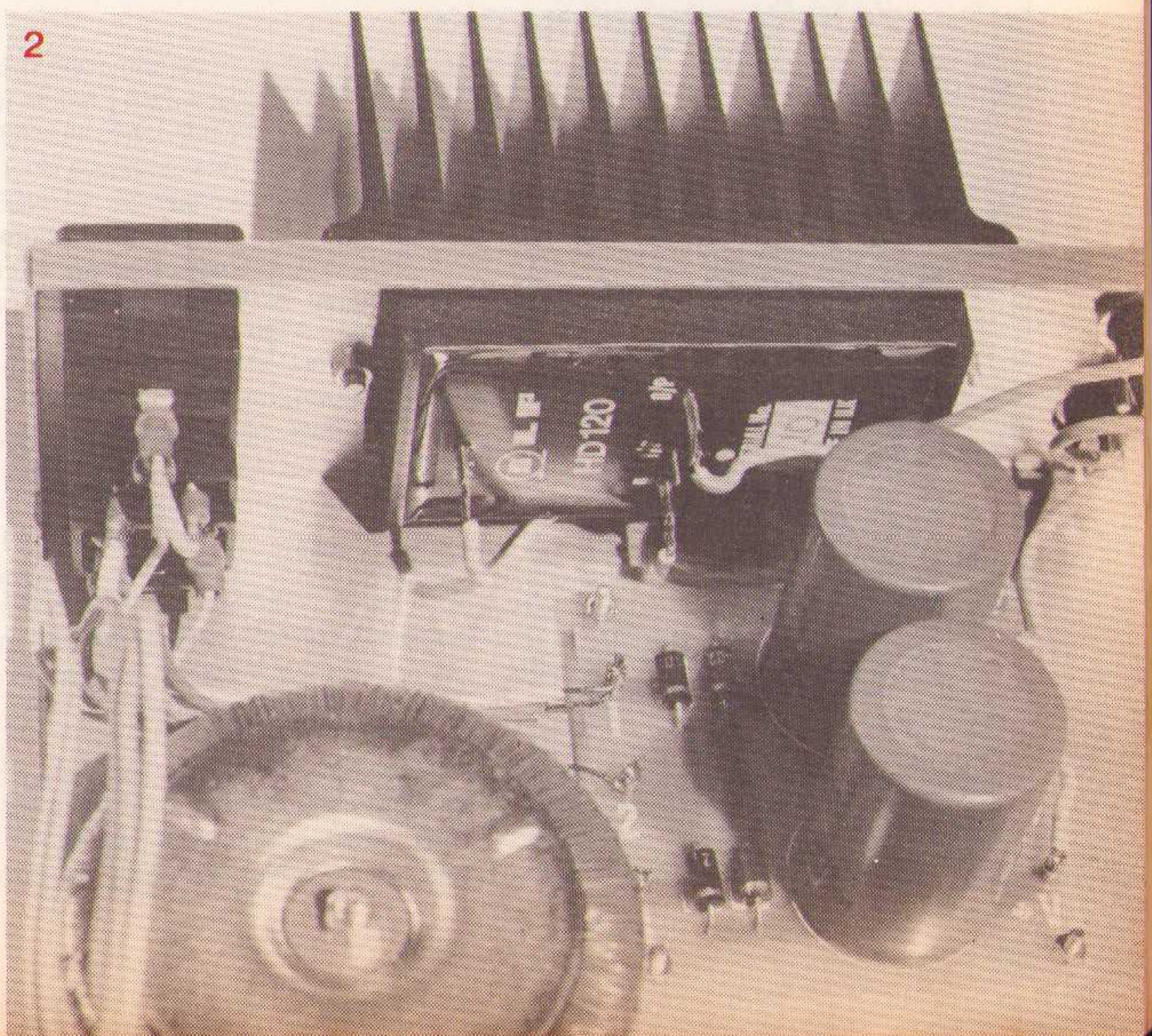
Nu komt of de monitorschakelaar of de volumeregelaar. De monitorschakelaar maakt het mogelijk om het aangeboden signaal eerst op te nemen op een bandrecorder (wel met gescheiden opname- en weergavekoppen) en via de weergavekoppen weer te geven. De tweede trap van de voorversterkermoduul bevat de toonregeling en de definitieve uitgang. Aan de uitgang staat een signaal van ca 0 dB, althans dat is het mooiste. Dit nul dB-niveau is een standaardwaarde die in de audiowereld veel wordt gebruikt, deze waarde komt overeen met 750 mV. Maximaal kan er een signaal staan van ca 5 V. De toonregeling heeft zijn kantelpunten op 60 Hz en 12 kHz bij + en —12 dB. De vervorming ligt voor beide trappen op 0,01%, de signaal/ruis afstand is 85 dB. Als voedingsspanning kan men een spanning gebruiken tussen de 18 volt en 30 volt symmetrisch, hogere voedingsspanningen sluiten we aan via serieweerstanden. Aan deze uitgang komt de balansregelaar om het stereobeeld iets te kunnen verplaatsen.

Tot slot de HY66, die is gelijk aan de HY6 doch is voor het gemak tweemaal opgenomen in één behuizing.

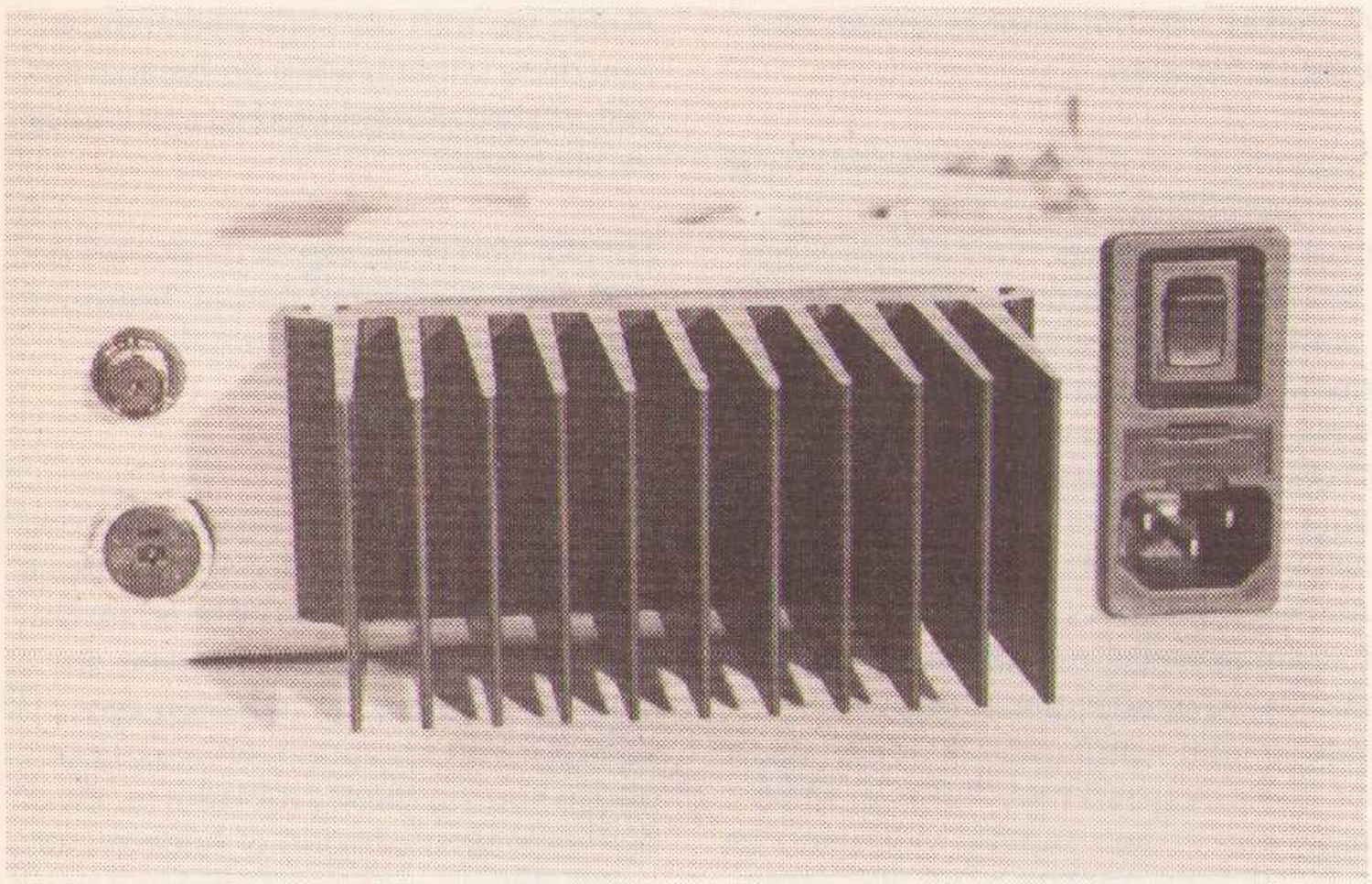
De eindversterkers

Bij de eindversterkers hebben we nog meer keus, van 15 W tot 180 W. Deze eindversterkermodulen hebben slechts een paar aansluitingen, voeding, ingang en uitgang. De modulen zijn voorzien van koelprofielen waardoor goede koeling geen probleem is. Geen correctie-aansluitingen of andere extra aansluitingen maken het gebruik van deze modulen erg eenvoudig.

Tot slot de voeding, die al even eenvoudig kan zijn als de modulen op zich. Alle voorversterker modulen zijn voorzien van stabilisatieschakelingen voor de voedingsspanningen. Extra af-



Afb. 3: Een blik op de achterzijde van de versterker, de koelribben zijn duidelijk te zien en zorgen voor een goede koeling. Rechts zien we een genormaliseerde euro-aansluiting voor de netspanning.



vlakking is dus niet nodig. Als transformator kan men een willekeurig type nemen, doch een ringkerntrafo neemt weinig plaats in en verspreidt een zeer klein strooiveld, zodat deze onze voorkeur geniet.

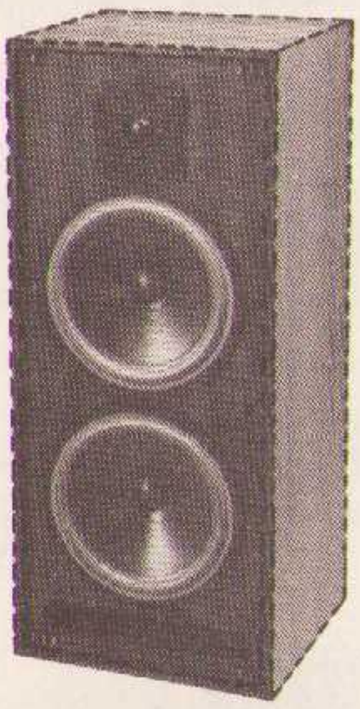
Conclusie

Met deze modulen hebben we zeer veel mogelijkheden, van mengversterkers tot PA-versterkers enz. We hebben dan ook veel geëxperimenteerd, hetgeen men ook aan de afbeeldingen kan zien, voor we een definitief ontwerp zijn begonnen, doch daarover de volgende keer meer.

LARGO

zelfbouw luidspreker

Zelf een luidspreker maken met goed resultaat is nu mogelijk! Bespaar daarmee tevens ƒ 500,—. U bent vrij om elke houtsoort (of zelfs beton) te kiezen voor Uw zelfbouw luidsprekers. De geluidskwaliteit komt, mits de duidelijke Nederlandse bouwbeschrijving wordt aangehouden, overeen met de kant en klare Largo.



De Largo kit omvat ondermeer 2 frontplaten, 4 woofers, 2 tweeters, wisselfilteronderdelen, snoer, schroeven, doek, dempingsmateriaal etc.

Eerst er over lezen of zelfs luisteren is mogelijk bij een van de dealers.
Voor meer informatie en dealerlijst:

AUDIOLAB

Westbroeksebinnenweg 70,
3612 AJ Molenpolder
Telefoon 03469-2090

Luidsprekers om stil van te worden...

Ontwerpwedstrijd voor nieuw telefoontoestel

In de komende maanden organiseert ITT-Nederlandsche Standard Electric Mij. een ontwerpwedstrijd voor een nieuw Nederlands telefoontoestel. Aan de wedstrijd kan worden deelgenomen door jongeren tot 35 jaar. Geïnteresseerden kunnen bij ITT-NSEM in Den Haag een wedstrijdkrant aanvragen met nadere informatie en wedstrijdregelementen. Na inschrijving wordt hen een boek toegezonden met uitgebreide ontwerp-technische instrukties en informatie over de internationale geschiedenis van de telefonie.

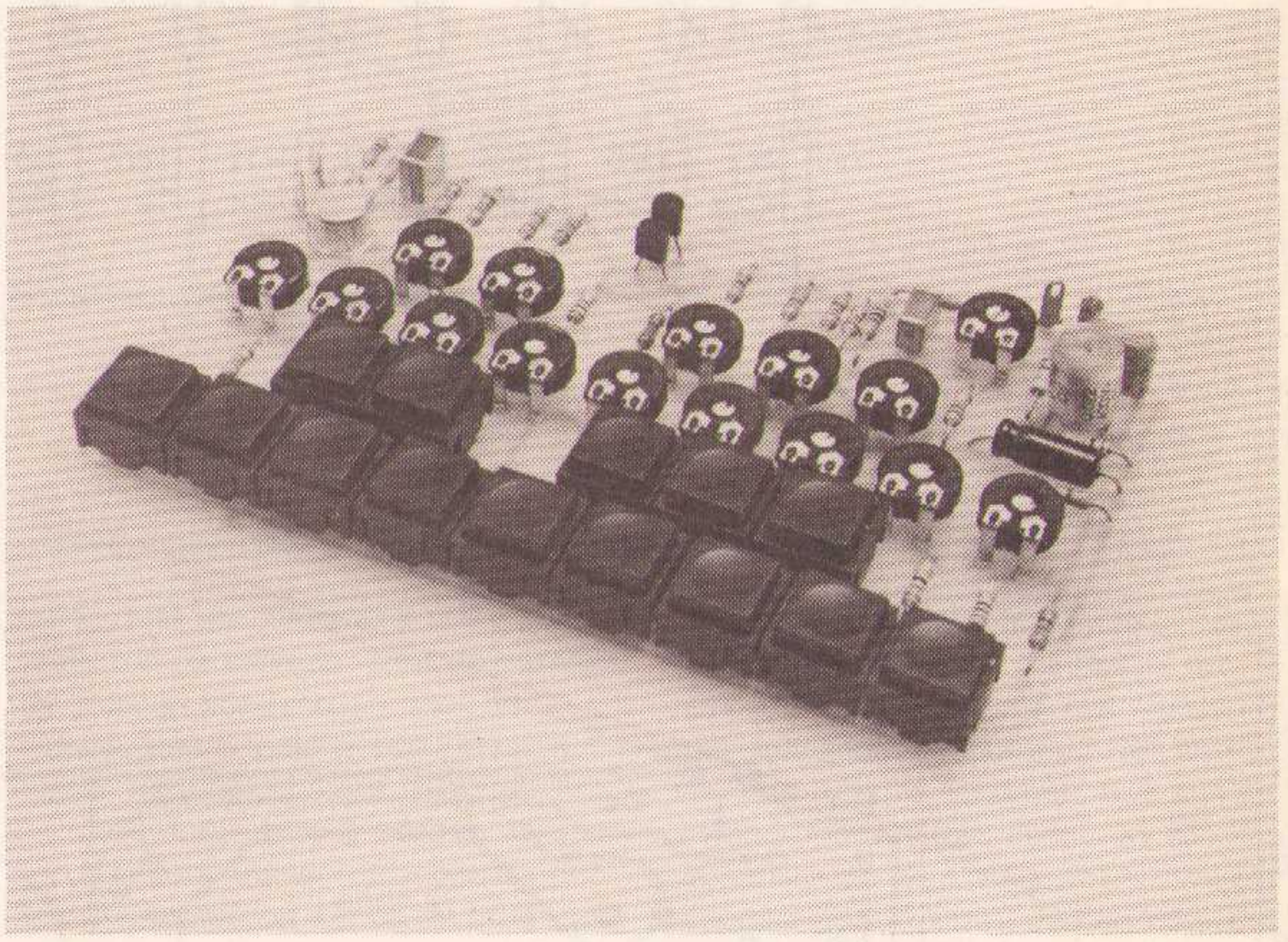
ITT-NSEM overweegt om het winnende ontwerp verder te ontwikkelen tot een mogelijk nieuw standaard-telefoontoestel. Het ontwerp moet voor 15 augustus 1984 aan de onafhankelijke jury zijn voorgelegd. De inzendingen van de ontwerpwedstrijd uit 1981 'Telefoon in het jaar 2000' zijn bijeengebracht in een tentoonstelling, die aan de PTT is aangeboden en op het moment te zien is op het recreatie-oord Beekse Bergen in de hal van het IMAX-filmtheater tot oktober 1984.

Informatie en regelementen voor de nieuwe ontwerpwedstrijd kan men aanvragen bij:
ITT-NSEM, Denny van Zanten, Postbus 16013, 2500 BA Den Haag. Tel. 070-889383.

Overzicht van de verhouding in toonhoogte van de verschillende tonen en accoorden.

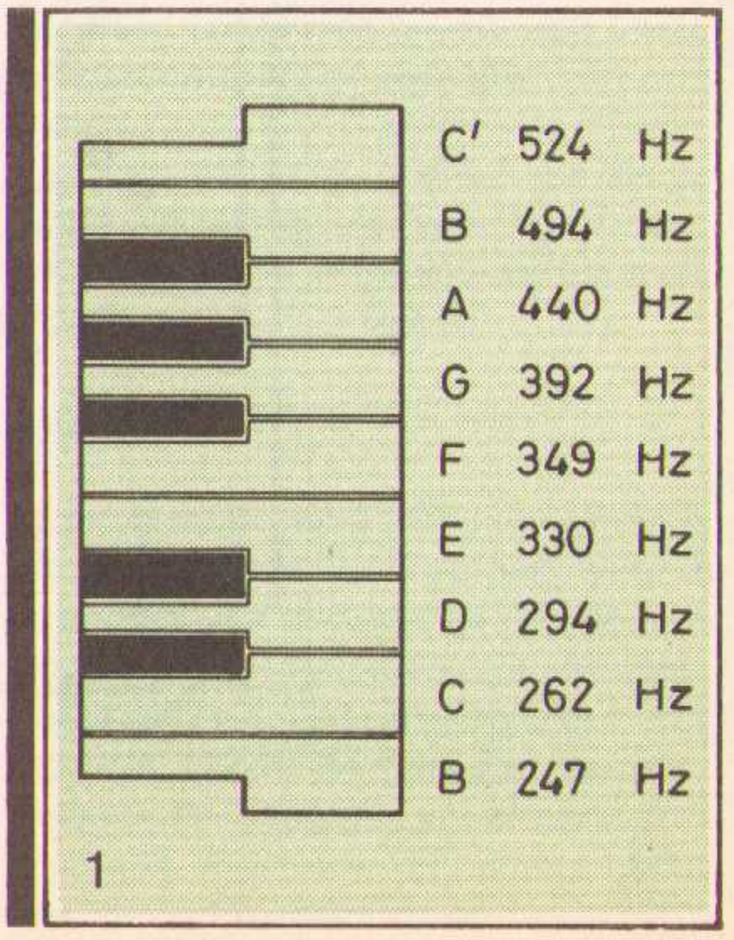
Mini-orgel

In dit artikel beschrijven we een handig en eenvoudig te bouwen orgeltje. Het orgeltje bestrijkt iets meer dan een octaaf, en is monofoon, dus produceert steeds een toon tegelijk. Alle onderdelen kunnen op de print worden gemonteerd, ook de toetsen. Dat voorkomt een hoop mechanische problemen. Het is natuurlijk ook mogelijk om in plaats van de printdruktoetsen gebruik te maken van een echt klavier, met veerschakelaars.



De schakeling

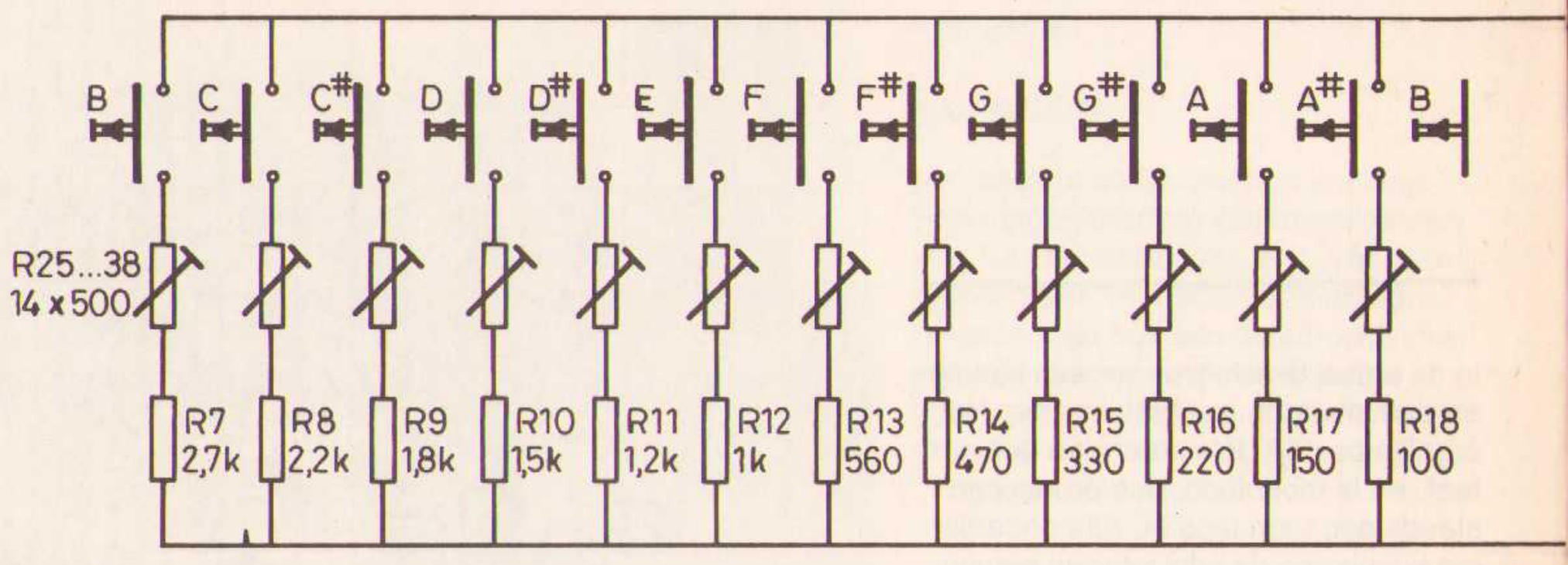
Het mini-orgel is in staat om 14 verschillende tonen te produceren, namelijk b, c, cis, d, dis, e, f, fis, g, gis, a, ais, b en c'. Deze tonen worden voortgebracht door een luidspreker, welke wordt aangestuurd door een toongenerator. Tezamen vormen de tonen iets meer dan een octaaf. Uitgaande van de verdeling van een octaaf in 12 halve toonafstanden, drukt men de halve toonafstand uit in de verhouding 1 gedeeld door de twaalfdemachtswortel van 2. Dat klinkt nogal wiskundig maar we kunnen het ook anders zeggen, namelijk, elke toon is een factor 1,059463 hoger dan de voorafgaande toon, die een halve toonafstand lager ligt. Dus de toon c is 1,059463 hoger dan de lager gelegen toon b. Twaalf van deze halve toonafstanden vormen de verhouding 1:2 tussen de octaven onderling. Dus c' is een tweemaal hogere toon dan c; immers als we de factor 1,059463 twaalfmaal met zichzelf vermenigvuldigen, dan resulteert dat in 2, of nauwkeuriger 2,0040792. De toon c heeft een frekwentie van 262 hertz, c' heeft een tweemaal zo hoge frekwentie namelijk 524 hertz. De toon d ligt twee halve toonafstanden van c verwijderd, dus 262 maal 1,059463 maal 1,059463 is ca. 294 hertz. Als u het na wilt rekenen het staat u vrij. Tegelijkertijd kan ons mini-orgel één toon produceren, waarvan de toonhoogte bepaald wordt door



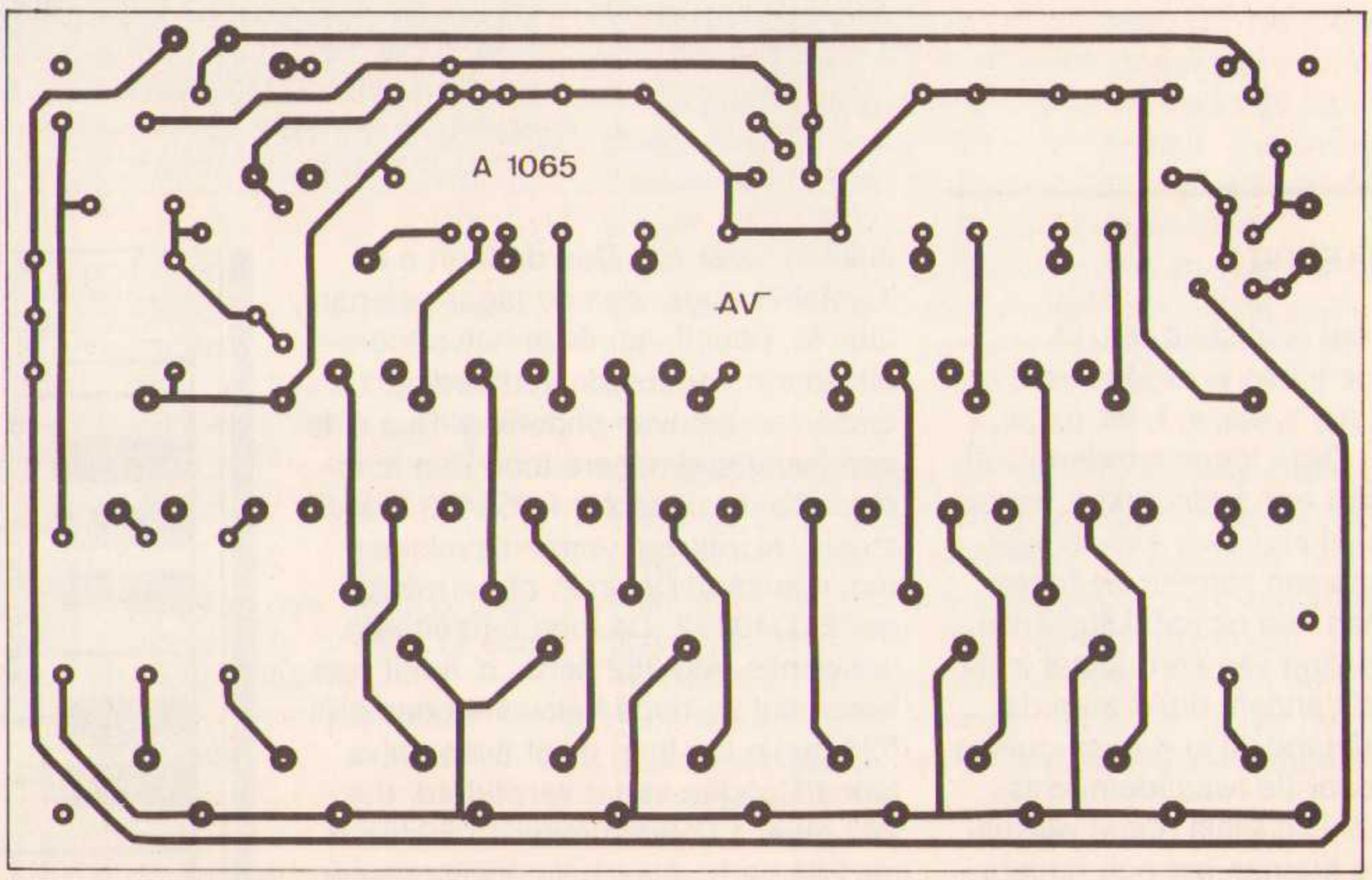
1

fig. 2: Het schema van het abc mini-orgel.

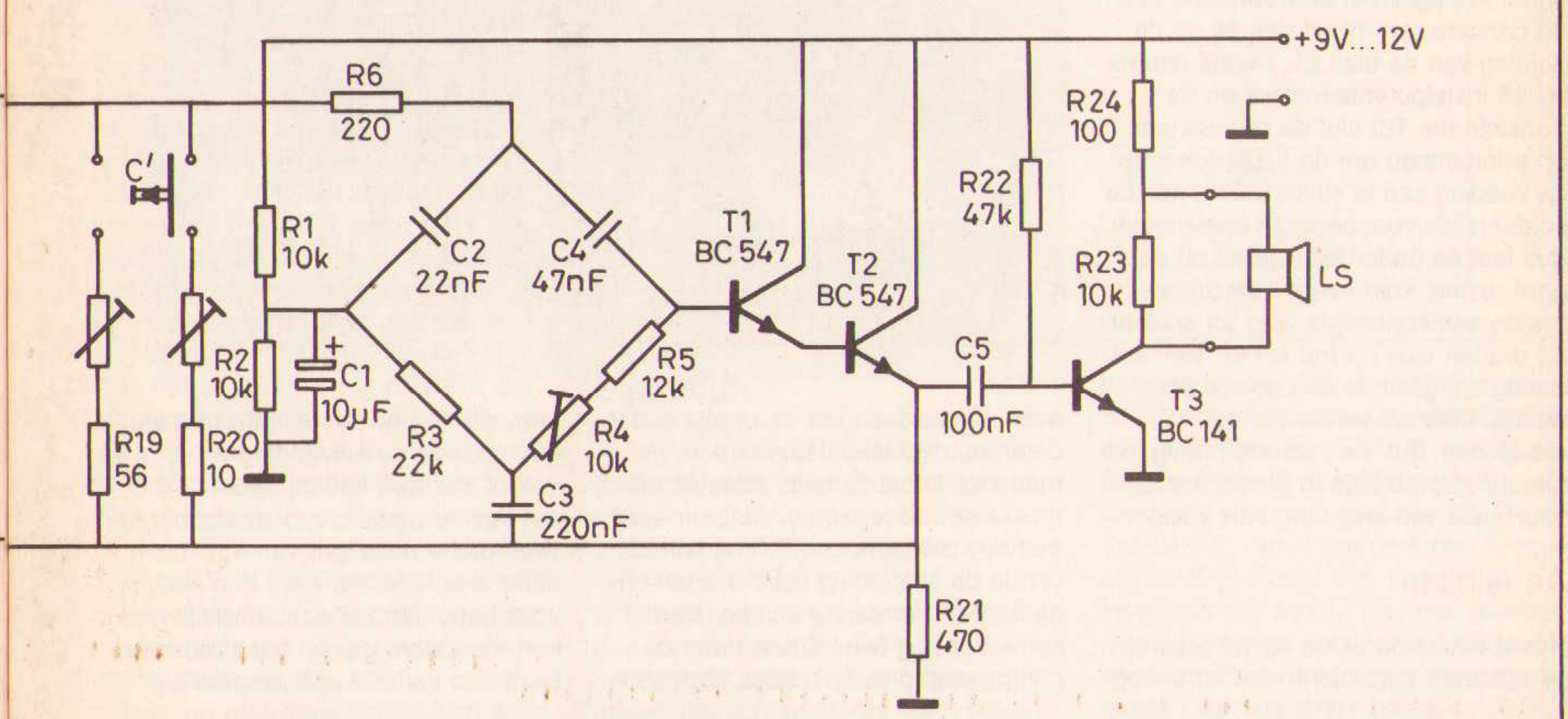
fig. 3: Het sporenplan van de print voor het mini-orgel.



2



3



enkele condensatoren en een weerstandscombinatie van de toongenerator.

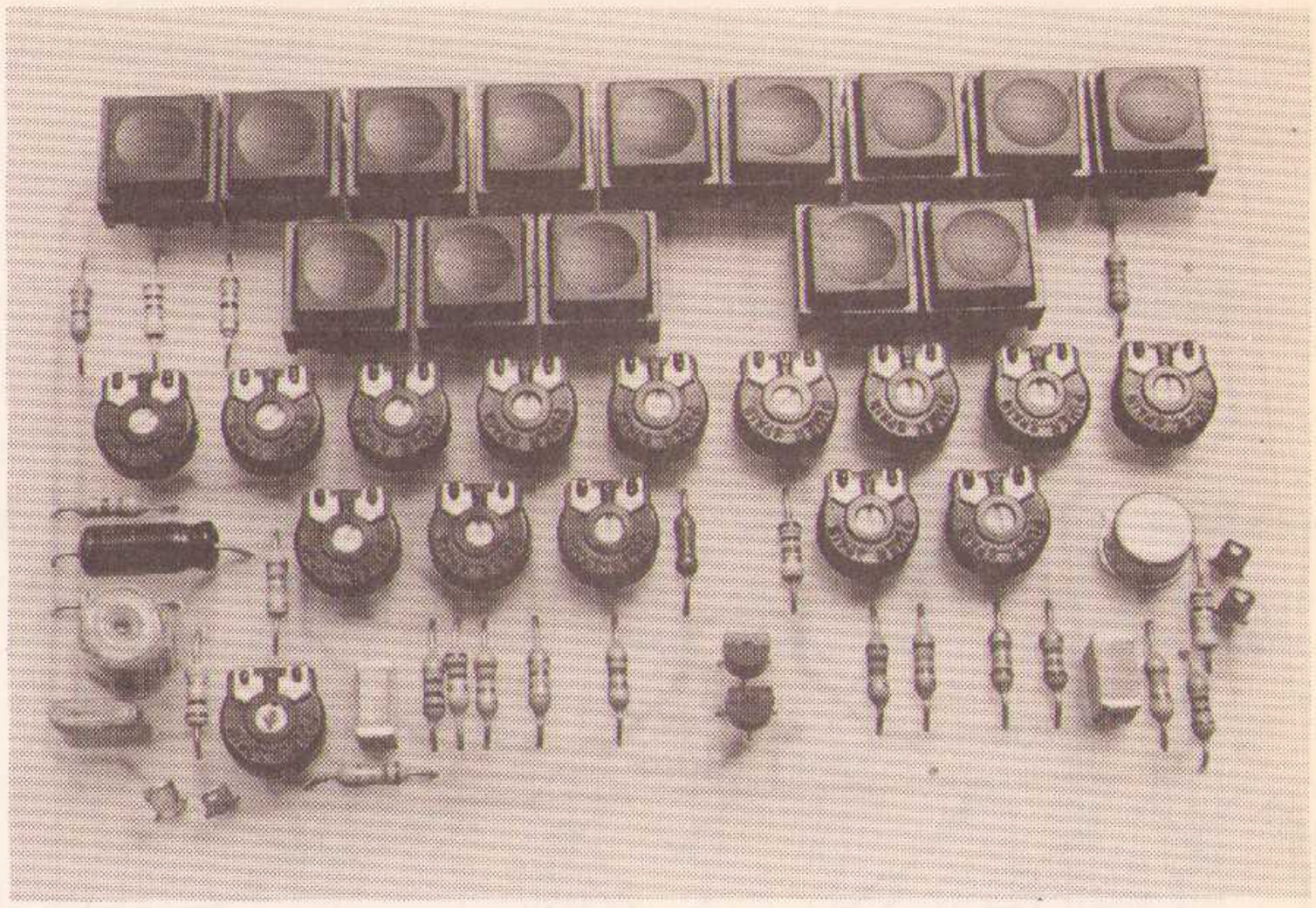
Het schema

In figuur 2 zien we het volledige schema afgebeeld van het mini-orgel. Daarin zien we aan het eind de luidspreker met transister t3, welke als versterker dient. Via c5 staat deze in verbinding met de multivib, voluit astabiele multivibrator. Deze is opgebouwd rond de beide transistoren t1 en t2, die een darlington-combinatie vormen. Twee transistors die als darlington geschakeld zijn, zoals in figuur 2, hebben als eigenschap dat de ingangsweerstand van de combinatie bijzonder groot is. Dat betekent weer, dat slechts een heel klein stroompje nodig is aan de ingang, dus op de basis van transistor t1, om de darlington te activeren. Extra versterkers zijn dan ook niet nodig, om de multivib aan het vibreren, of liever aan het oscilleren te krijgen. En oscilleren is niets anders dan het in trilling brengen van de schakeling, wat als uiteindelijk resultaat heeft, dat de trillingen door de versterker worden versterkt en door de luidspreker vertaald worden in luchttrillingen, die voor ons oor hoorbaar zijn. De toonhoogte, dus het aantal trillingen per seconde wordt bepaald door de condensatoren c2, c3 en c4; maar om nu voor elke toon een aparte condensator toe te passen zou een erg kostbare zaak worden. Want dan zouden we ofwel gebruik moeten maken van dure precisietypes, of van grote trimmers om te voorkomen dat ons orgel vals zou klinken. Gelukkig is er nog een andere component die mede de toonhoogte bepaalt, en dat is de weerstand tussen de emitter van t2 en de condensator c3. Op die manier wordt het mogelijk om voor elke toon een andere weerstandswaarde te monteren, die met een eenvoudige instelpotentiometer geregeld kan worden. De instelpotentiometers dienen er dus voor om de toon, die bij het indrukken van de bijbehorende schakelaar gekozen wordt, te stemmen. Daarnaast is de hoogte van alle tonen tegelijk nog te stemmen met instelpotentiometer r4, zodat ons mini-orgel gemakkelijk gelijkgestemd kan worden met een ander instrument. Het bereik van ons orgel is 14 tonen, dus zijn er 14 drukboutons toegepast, en 14 verschillende weerstandswaarden. De weerstanden r1 en r2 dienen voor de gelijkstroominstelling van de transistoren; op het knooppunt van beide weerstanden moet een spanning gemeten worden van precies de halve voedingsspanning, dus 4,5 volt als gewerkt wordt met een voedingsspanning van 9 volt, en 6 volt als de voedingsspanning 12 volt is.

De bouw

Voor de schakeling uit figuur 2 hebben we een grote print ontworpen, waar alle onderdelen inclusief de drukboutons op gemonteerd kunnen worden. Het sporenplan van dit ontwerp is te zien in figuur 3. U kunt de print zelf maken volgens de fotografische of andere methode, maar ook kunt u hem bestellen via de Printservice MK. Hoe de

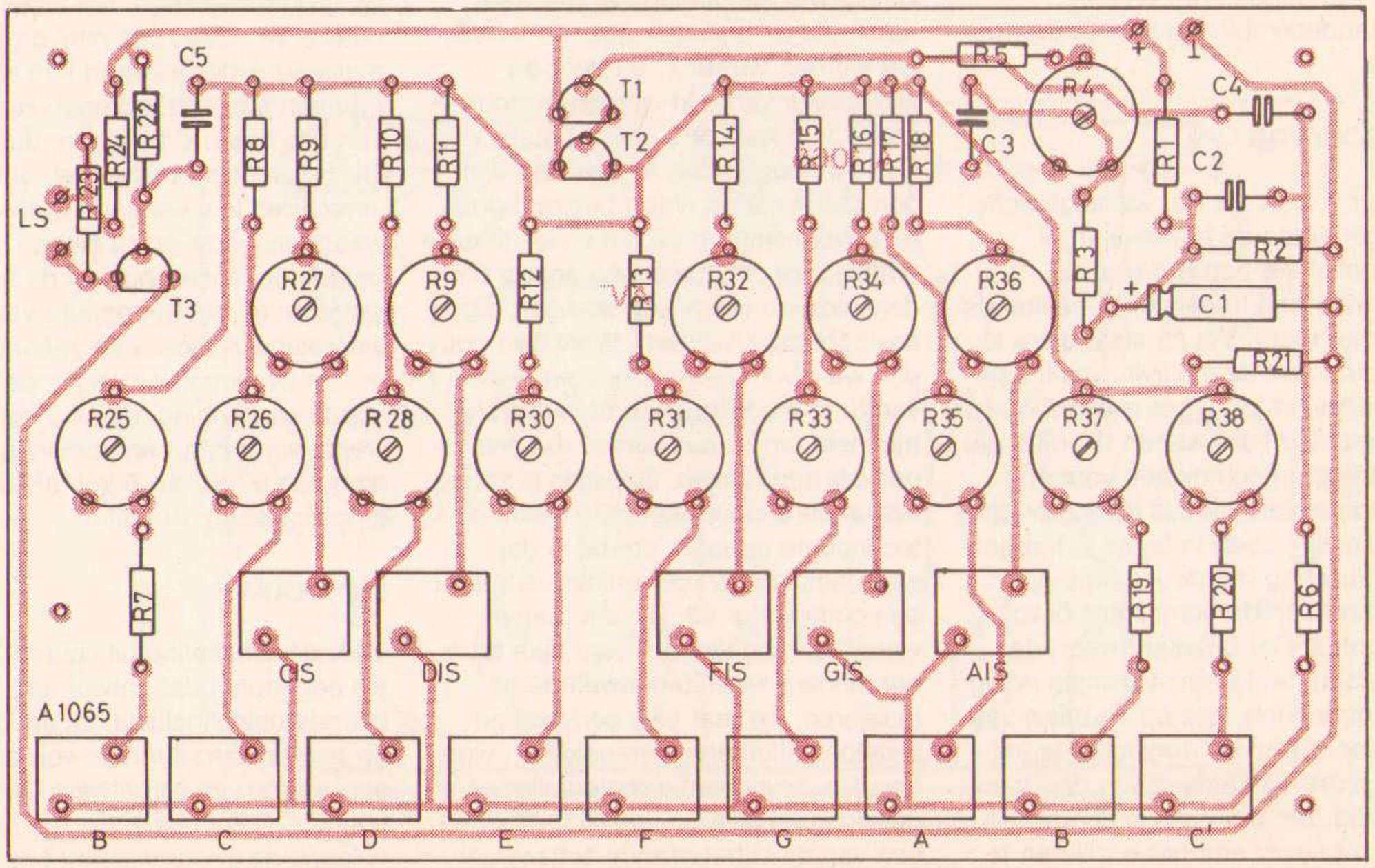
fig. 4: De onderdelenopstelling behorende bij de print uit figuur 3.



verschillende onderdelen op de print geplaatst moeten worden is te zien in figuur 4. Begin met de weerstanden en de condensatoren; let daarbij op de richting van de elko c1. Plaats daarna de 15 instelpotentiometers en de transistoren. Tot slot de druktoetsen en printpennen om de luidspreker en de voeding aan te sluiten. Zorg aan de soldeerzijde voor perfecte solderingen; dus laat de onderdelen goed op de print rusten, knip overtollige draadresten aan koperzijde weg en soldeer de draden vast op het koper. Een soldering die glimt, is een goede soldering. Gebruik verder fijn gereedschap, dus een scherp puntig miniatuur kniptangetje in plaats van bijvoorbeeld een knijptang van 2 kilo.

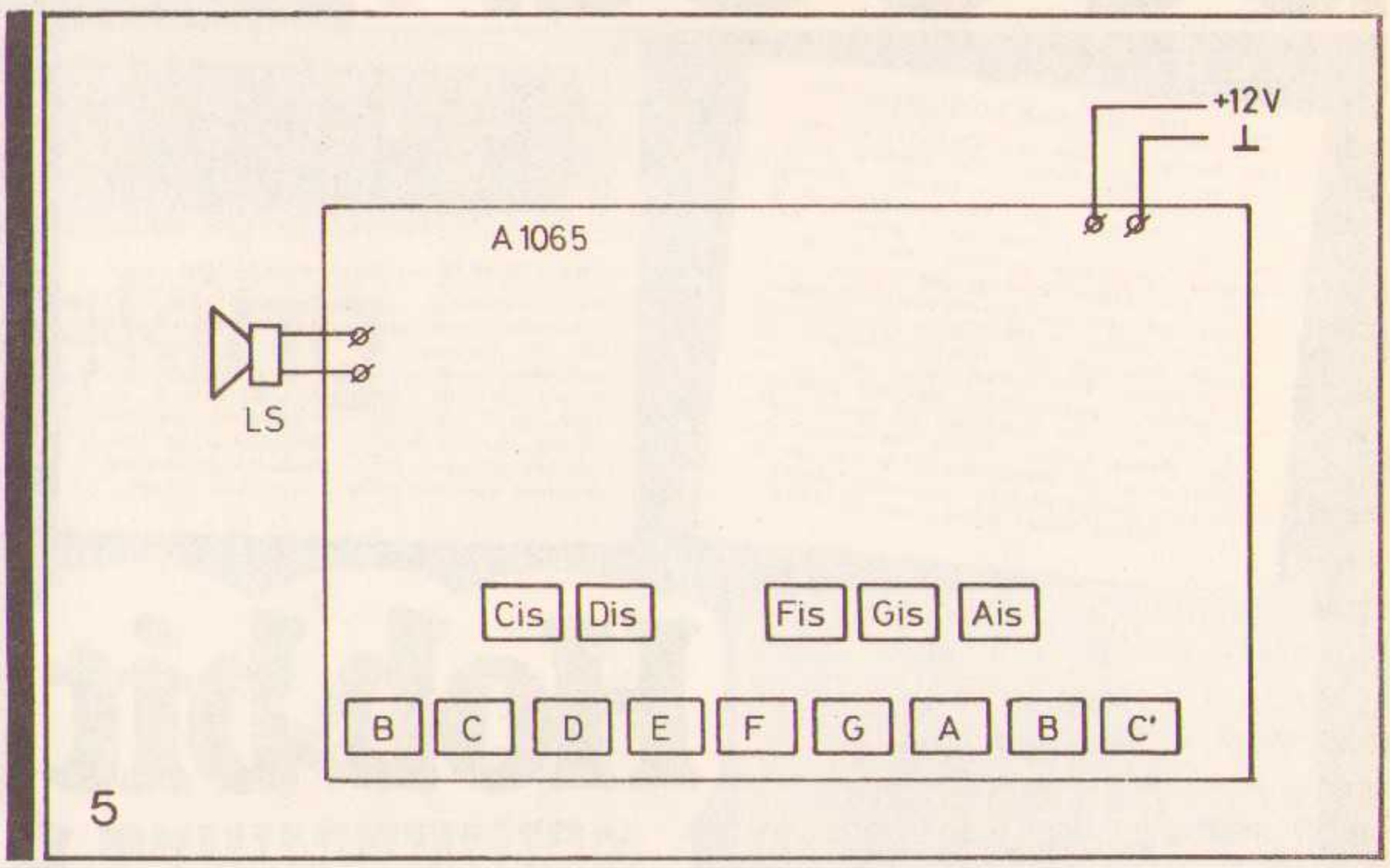
Aansluiten

Nadat alle onderdelen op de print zijn gemonteerd controleren we eerst nog even alle solderingen, en of alle onderdelen op de juiste plaats terecht gekomen zijn. Draai dan alle instelpotmeters in de middenstand. Soldeer aan de twee printpennen LS, dus linksboven in de afbeelding twee draden om de luidspreker aan te sluiten. Verder komen er nog twee draden aan de printpennen plus en massa rechtsboven, die verbonden worden met een gestabiliseerde netvoeding van 9 of 12 volt of met een batterij van 9 volt. In dat laatste geval is het verstandig om twee platte batterijen van 4,5 volt in serie te schakelen, want een klein 9 volts batterijtje zal waarschijnlijk maar kort meegaan, gezien het stroomverbruik van ca. 500 milli-Ampère bij



4

fig. 5: Het aansluiten van de print op luidspreker en voeding.



weergave; in rust is het stroomverbruik zeer gering, maar zorg wel voor een aan/uit schakelaar in de plus-voedingsleiding. Controleer alle aansluitingen aan de hand van figuur 5 en schakel de voeding in. Druk nu achtereenvolgens alle toetsen in, steeds een tegelijk; als een van de toetsen niet tot een hoorbare toon leidt bij het indrukken, volg dan de bij die toets behorende koperbanen om de fout te vinden. Ook de schakelaar zelf kan in zo'n geval de oorzaak zijn, want tijdens het solderen is het mogelijk dat het plastic materiaal van de schakelaar vervormd geraakt is, waardoor de schakelkontakten mogelijk te ver van elkaar zijn komen te staan. Verwijder dan het plastic drukknopje van de bouton en verbuig het inwendige veercontact zodanig, dat de schakelaar weer goed functioneert. In de meeste gevallen zal de bouw van ons mini-orgel meteen en probleemloos tot een goed resultaat leiden, maar voor de volledigheid wilden we hier toch enkele tips geven voor het geval dat u toch voor verrassingen komt te staan.

Stemmen

Nu moeten we de tonen van ons orgeltje nog stemmen. Doe dat op het gehoor, te beginnen met de tweede toets van links, dus c. Neurie voor u zelf mee do re mi fa sol la si do als u achtereenvolgens de toetsen c, d, e, f, g, a, b, en c' indrukt. Corrigeer de toonhoogtes met de bijbehorende instelpotentiometers, die recht boven de toetsen geplaatst zijn. Herhaal deze handeling net zolang tot de tonen niet vals klinken; dit is vrij gemakkelijk te horen en te doen. De tussengelegen halve tonen worden op dezelfde manier gestemd, maar nu beginnen we bij b: dus achtereenvolgens b, cis, dis, e, fis, gis, ais en b indrukken terwijl u weer do-re-mi-enz. meeneuriet. Ga er daarbij wel vanuit dat de tonen b en e zojuist al gestemd zijn, dus dat de instelpots r30 en r37 met rust gelaten moeten worden. Om ons mini-orgel af te stemmen op een ander instrument, kunnen we alle tonen tegelijk verhogen of verlagen met de instelpot r4.

Hiermee is ons mini-orgel gereed voor gebruik. Veel plezier toegewenst!

Onderdelenlijst

Weerstanden

R1, 2, 23	10 kilo-ohm bruin-zwart-oranje
R3	22 kilo-ohm rood-rood-oranje
R4	10 kilo-ohm instelpot klein liggend
R5	12 kilo-ohm bruin-rood-oranje
R6	220 ohm rood-rood-bruin
R7	2k7 ohm rood-violet-rood
R8	2k2 ohm rood-rood-rood
R9	1k8 ohm bruin-grijs-rood
R10	1k5 ohm bruin-groen-rood
R11	1k2 ohm bruin-rood-rood
R12	1 k ohm bruin-zwart-rood
R13	680 ohm blauw-grijs-bruin
R14	470 ohm geel-violet-bruin
R15	330 ohm oranje-oranje-bruin
R16	220 ohm rood-rood-bruin
R17	150 ohm bruin-groen-bruin
R18	100 ohm bruin-zwart-bruin
R19	56 ohm groen-blauw-zwart
R20	10 ohm bruin-zwart-zwart
R21	470 ohm geel-violet-bruin
R22	47 kilo ohm geel-violet-oranje
R24	100 ohm bruin-zwart-bruin
R25 . .39	500 ohm instelpot klein liggend.

Condensatoren

C1	10 microfarad elko liggend
C2	22 nanofarad MKM
C3	220 nanofarad MKM
C4	47 nanofarad MKM
C5	100 nanofarad MKM

Halfgeleiders

T1,2	BC547 transistor
T3	BC141 transistor

Diversen

Print A1065, printpennen
14 drukboutons Petrick
Luidspreker 3 Watt 8 ohm.

DE BOER

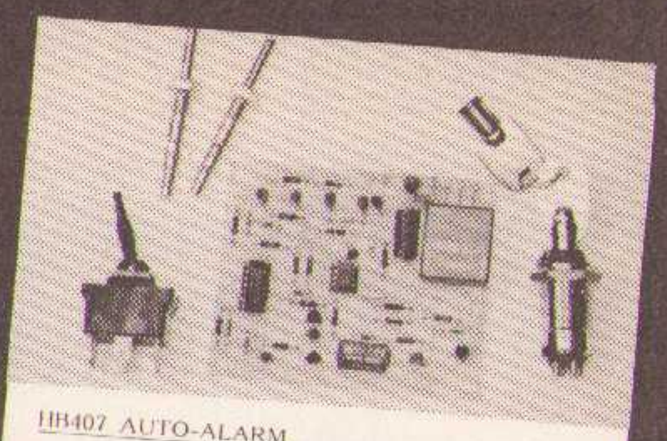
Hobbit BOUWPAKKET

HB412 CM50-PSU LABORATORIUMVOEDING

Een bouwpakket van een laboratoriumvoeding van zeer hoge kwaliteit. De voeding levert een positieve en een negatieve spanning van 0 tot 25,6 Volt. De uitgangsspanning is symetrisch en kontinue regelbaar met slechts een enkele spanning van 0 tot 5 Volt. Een computer uitgangspoort kan met behulp van een weerstandsnetwerkje de stuurspanning leveren in 256 stapjes. De maximale stroom bedraagt 2,56 Ampère kontinue en is regelbaar. Het pakket bevat print, alle onderdelen, ringkerntrafo, speciaal koelplaat omdat de kast waarin het geheel een plaats krijgt een belangrijke rol daarbij speelt
De prijs van het pakket.....ƒ 189,00
Ook leverbaar zonder trafo.....ƒ 119,00

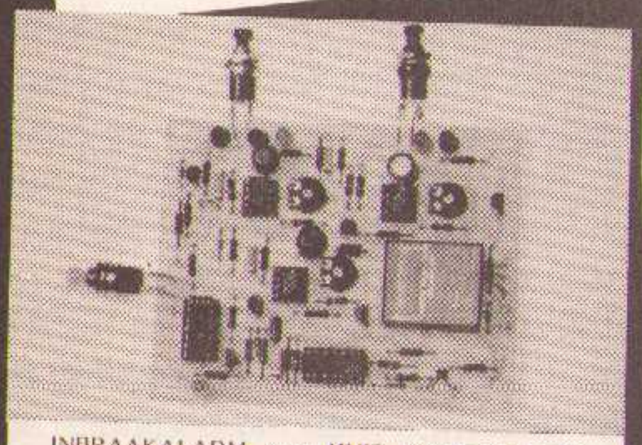
HB410 SCHILDERIJ EN ANTIEKALARM

Een eenvoudige alarmschakeling die snel gebouwd is, betrouwbaar werkt en zeer effectief is. Eenmaal een kontakt gemaakt of verbroken en de schakeling blijft alarm geven. Alleen met de 'geheime' schakelaar is de zaak weer tot rust te brengen. Sensoren kunnen mauk- en/of verbreekkontakten zijn. (reedschakelaars e.d.) Zonder alarmtoeter of sirene kost het pakket.....ƒ 12,50



HB407 AUTO-ALARM

Een autoalarm is haast verplicht vandaag de dag. Het inbouwen van zo'n alarm is voor veel mensen echter toch wel een probleem. Er moet aan de bedrading gerommeld worden en daar blijft men eigenlijk liever af. De akku is nog wel te vinden en een aansluiting daarop maken kan ook nog net. Nou, voor deze installatie is dat alles wat nodig is. De alarmschakeling 'kijkt' of er een elektrische verbruiker ingeschakeld wordt en als dat zo is geeft hij een alarmsignaal. Natuurlijk is de unit voorzien van uitstap- en instapvertraging. Op het relais kan een sirene o.i.d. worden aangesloten. Ook de autoklakson is mogelijk. Er kunnen sensoren worden aangesloten die in de kofferbak, motorruimte, brandstofafdekklep e.d. gemonteerd zijn. Schakeling bevat print en alle daarop voorkomende onderdelen.....ƒ 59,00



INBRAAKALARM voor HUIS, KANTOOR ETC

Bijna dagelijks hoor je het op de radio. Weer is er ingebroken en voor vele honderden guldens buit gemaakt. De meeste inbraken worden gepleegd door gelegenheidsinbrekers, die als we het hen moeilijk maken, van de inbraak af zullen zien. Dit bouwpakket bevat alle onderdelen om een komplete en betrouwbare alarmeenheid te bouwen. De eenheid is voorzien van inschakel- en uitschakelvertraging, er kunnen meerdere groepen sensoren aan gesloten worden en heeft een sireneschakeling. Het pakket bevat 2 printen, alle elektronische onderdelen, relais en schakelaars. Het moet voorzien worden van een 12 volts voeding (akku of netvoeding). De prijs van het bouwpakket.....ƒ 71,15

HB409 AUDIOVERSTERKER

Aardig versterkertje voor 1001 toepassingen. Zeer geschikt voor inbouw in platenspeler e.d. Ook geschikt als testversterkertje op de werkbank. Uitgangsvermogen (afhankelijk van luidsprekers en voedingsspanning) ca. 5 Watt. Voedingsspanning van 6 tot 18 Volt DC. Kompleet met koelplaat maar zonder voeding kost het pakket.....ƒ 34,95
Zonder koelplaat leverbaar voor.....ƒ 24,95

HB405 ELEKTRONISCHE SIRENE

Een sirene mag bij geen enkele alarminstallatie ontbreken. Maar er zijn ook legio andere toepassingen te bedenken zoals bij optochten, feestjes, modelbanen en noem maar op. Met dit bouwpakket bouwt U een elektronisch gestuurde sirene. Het uitgangsvermogen is ongeveer 15 Watt en dat is wat! De toonhoogte en de herhalingssnelheid zijn regelbaar. Het pakket komt zonder luidspreker.
Het kost.....ƒ 22,55

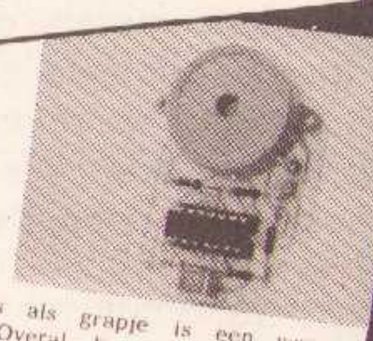
HB411 INVERTER VOOR ZX81

Speciaal voor de ZX81 computer en afgeleide apparaten (Timex) ontwikkelden wij een video-inverter. Met deze inverter is het mogelijk de zwart-wit informatie op het TV-scherm om te draaien. Dus wit wordt zwart en zwart wordt wit. Hierdoor lijkt het TV-apparaat meer op een monitor en dat heeft als voordeel dat de duidelijkheid een heel stuk toeneemt. Witte tekst op een donkere achtergrond is veel minder vermoeiend voor de ogen als omgekeerd en de scherpte is verbluffend. Ook voor de prijs hoeft U het niet te laten want het pakketje kost.....ƒ 11,25

HB403/404 IR ZENDER EN ONTVANGER

Een tweekanaals zender en een bijbehorende ontvanger die werken op infrarood straling. De zender kan twee relais laten schakelen op de ontvangerprint. De tijd dat de relais ingeschakeld blijven is instelbaar. Het systeem werkt met een toonkode, zodat een grote storingsongevoeligheid wordt bereikt. De zender is dusdanig klein dat hij in een kastje ter grootte van een pakje sigaretten past. Omdat de ontvanger alleen op IR werkt, is de installatie geschikt voor daglicht. Het bereik is (afhankelijk van een aantal faktoren) van ca. 8 meter tot ca. 20 meter.
De zender kost (excl. kastje).....ƒ 26,55
De ontvanger (incl. relais).....ƒ 75,30

HB408 EEN VOLHOUDEND PIEPERTJE



Wat bedacht was als grapje is een ware rage geworden. Overal hoor je 'piepjes'. De schakeling wekt een piepje op dat ca. 0,2 sec. duurt en om de 4 seconden wordt uitgestraald. Het valt in ieder geval op, en dat is juist de kracht. Bruikbaar als extra alarmeenheid voor b.v. een diepvrieskist die op zo'n plaats staat dat hij niet elke dag gekontroleerd wordt, of als signaalgever in de prachtige modelboot die verdwaald is in het riet. Of ter signalering dat een vitrine openstaat. Mogelijkheden genoeg. Met een alkalinebatterij werkt de schakeling ongeveer één jaar. (Zonder bat.).....ƒ 18,25

HB406 REGELBARE VOEDING 4 tot 30

Snel te bouwen universele experimenteervoeding die regelbaar is van 4 tot 30 Volt en een stroom kan leveren van 1 Ampère. Voor alles wat U met elektronika aan het doen bent hebt U zoiets nodig, dus is dit pakket een welkome aanvulling op de hobby-tafel. Op de print kunnen een stroom en spanningsmeter worden aangesloten. De koeling is in het pakket aanwezig. De prijs van het pakket zonder trafo en meters.....ƒ 25,50
Met trafo en meters.....ƒ 109,00

HB402 FUNKTIEGENERATOR

Deze funktiegenerator levert rechthoek- en zaagtandspanningen met een frekwentie van 0,1 Hz tot 100 KHz. Het hele bereik kunt U regelen met één potmeter of met een extern aan te sluiten spanning (b.v. zaagtandspanning voor sweepfunkties). Het geheel vormt een zeer handig hulpmiddel bij het testen van oa. audio-apparatuur. Om helemaal afhankelijk te zijn van andere apparatuur is op de print ruimte voor een netvoeding. Zelfs de trafo past er op. Het pakket bevat alle onderdelen, print, trafo, netsnoer, chassisdelen etc. dus niet de kast en is leverbaar voor de prijs van....ƒ 69,00

Al onze bouwpakketten worden geleverd met print, alle benodigde elektronische onderdelen (volgens de komponentenlijst), potmeters, schakelaars, printpennen, IC-voeten, montagedraad en soldeertin maar niet de behuizing, de knoppen, indikatielampjes e.d. omdat daarbij Uw persoonlijke voorkeur een belangrijke rol speelt. Natuurlijk heeft De Boer Elektronika een ruime sortering in die toebehoren. Raadpleeg onze verkopers in de winkels en de postorderafdeling!

BESTELLEN EN BETALEN

Onder rembours: Tel. 040-448229 of schriftelijk De Boer Elektronika BV Afd. Postorders, Postbus 680, 5600 AR Eindhoven. ƒ 9,00 kosten. Vooruitbetaling: Per brief met getekende cheque of betaalkaart op gironr. 2155669 of banknr. 150048394 RaBo Eindhoven. ƒ 5,00 kosten. Geen minimum orderbedrag, maar orders beneden ƒ 35,00 worden belast met ƒ 5,00 extra.

Alle in deze advertentie vermelde prijzen zijn richtprijzen en incl. 19% BTW. Levering geschied volgens de verkoopvoorwaarden, gedep. bij KvK. te Eindhoven onder nummmer 33805.

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

Boekbespreking

Bits & bytes

Marc Garetz
Micro- en personal computer voor midden- en kleinbedrijf.
Dit boek is bestemd voor personen uit het midden- en kleinbedrijf (of verenigingen), die erover denken een computersysteem aan te schaffen of dat net gedaan hebben, om ermee te werken en niet om computerspelletjes mee te spelen!
Het boek bestaat uit vijf delen. In de eerste vier delen wordt de samenstelling en aanschaf van computersystemen besproken. Elk hoofdstuk wordt afgesloten met een samenvatting van wat u daarin heeft geleerd. Deel 5 bestaat uit een verklarende woordenlijst met defenities van woorden en uitdrukkingen, die in de rest van het boek zijn geïntroduceerd.
Het boek is als volgt ingedeeld: Deel 1 - het centrale computersysteem, waarin o.a. aan de orde komen: wat is een computersysteem, het CPU board, het geheugen, I/O interfaces, de computerbehuizing. Deel 2 - randapparatuur, waarin o.a. de terminal, de printer, het mass storage systeem en de modem. Deel 3 - software, o.a. het operating system en applications software en deel 4 - het kopen van een computer. Tegen de tijd dat u het boekje uit heeft, weet u terdege hoe u de computer kunt aanwenden voor uw bedrijfsvoering. Uiteraard wordt besproken hoe een computer uw bedrijf behulpzaam kan zijn bij het schrijven van brieven (word processing), de boekhouding, inventarisatie enz. Dit boekje zal er zeker aan mee werken dat men in staat is een computer te kiezen die noch te groot, noch te beperkt is voor uw bedrijf of vereniging en die kan meegroeien met een voortschrijdende behoeftenpatroon.
Foto's en illustraties verduidelijken de tekst.
Uitgegeven door:
Delfia Press b.v, Rijswijk.
ISBN 90 6449 027 9. Prijs: ƒ 20.-.

De computer doet het

Deel 1 - Diverse computerprogramma's
Eindredakteur A. C. J. Groeneveld
In deze aflevering 'Allerlei' uit de serie 'De computer doet het' tonen vijftien computer-amateurs u de vruchten van hun werk. In dit eerste deel is gekozen voor de programmeertaal BASIC; binnen het BASIC komen diverse dialecten aan bod, waarbij zowel de dialecten als het originele ontwikkelingssysteem worden genoemd. Een specifiek toepassingsgebied is voor dit eerste deel nog niet gekozen; de inhoud biedt 'voor elck wat wils'. Elk programma wordt voorafgegaan door algemene informatie over het programma, o.a. door wie het is ontwikkeld, op welke computer, welke hardware er bij nodig is, de toepassingsmogelijkheden van het programma etc. Met dit boek komt men in het bezit van een goed gedokumenteerd en zeer nuttig te gebruiken stuk software, dat alleen nog maar behoeft te worden ingetikt. De programma's

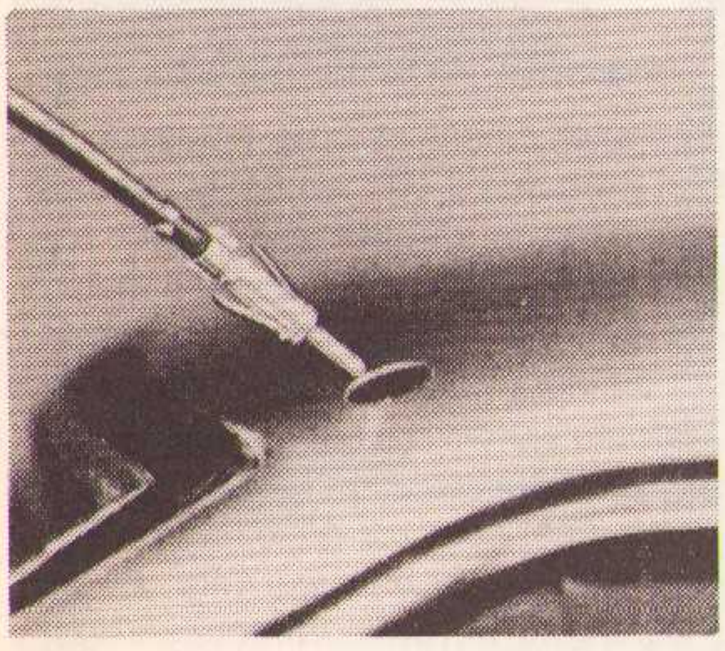
kunnen natuurlijk aan persoonlijke wensen worden aangepast. De geboden programmatuur bestaat uit: Enquête, kontributieprogramma, bestellingen, schaken, van getallen naar woorden, inkomstenbelasting, transistorinstelling, adressenbestand, iteratieproces van Jacobi, rapportcijfers normale verdeling, budget.bas, stockbeheer en facturatie, easy-text en logo.
Uitgeverij Stark Texel,
Oosterend N.H.
ISBN 90 6398 022 1.
Prijs ƒ 24,50.
Ook te bestellen bij Uitgeverij De Muiderkring BV.
Bestelnr. 311.011.

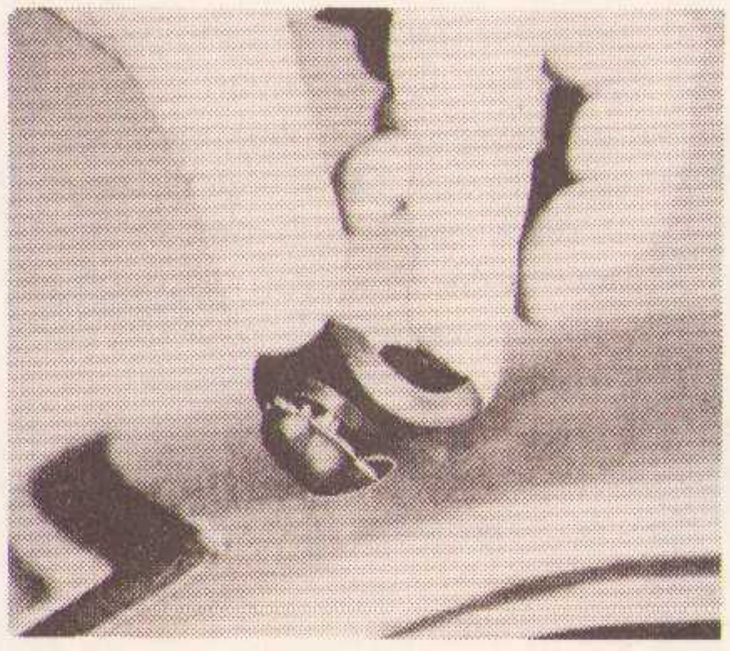
De computer heeft het gedaan

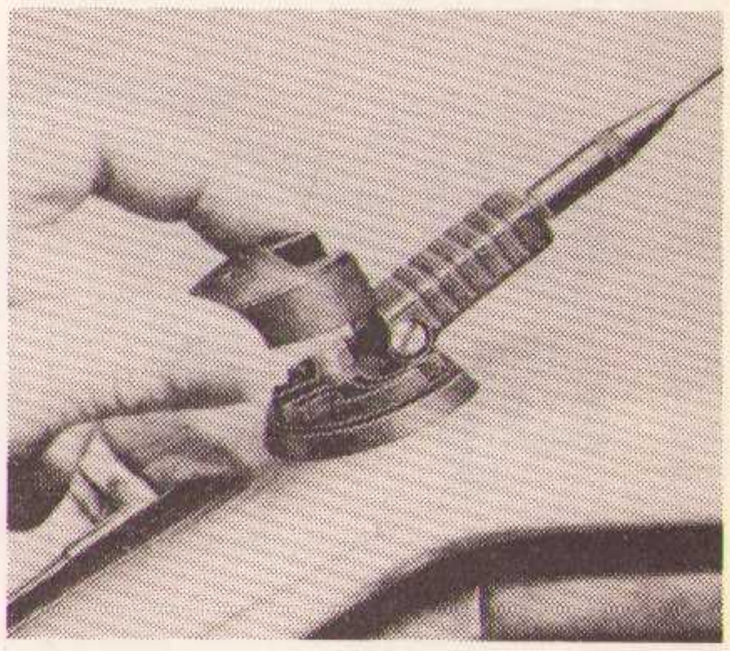
Deel 3 - Achtergronden
A. C. J. Groeneveld

Dit deeltje 3 bouwt voort op deel 2 Computertalen. Op het gevaar af dialectische verschillen tegen het lijf te lopen, wordt het BASIC in deel 3 grondig uitgediept. Alvorens echt op de uitdieping van de BASIC-statements wordt overgegaan, worden enige broodnodige items (structuur van variabelen, notatievormen van konstanten, significantie van variabelen etc.) behandeld die doorgaans nogal eens worden verwaarloosd.
Hiervoor wordt de opbouw van een gemiddelde microcomputer component voor component behandeld. De theorie uit deel 2 wordt aangevuld, uitgediept en opgehangen aan de reële verschijningsvorm. Randapparatuur wordt in een logische onderverdeling gepresenteerd en verklaard. De computer wordt ook in grootte onderscheiden. Een beetje rekenen in de binaire stelsels hoort er ook bij. Uiteraard bevat ook dit deel een studieprogramma met opgaven.

Uitgeverij Stark Texel, Oosterend Nh.
ISBN 90 6398 326 3
Prijs ƒ 17.50
Ook te bestellen bij Uitgeverij De Muiderkring BV, bestelnr. 311003







AUTA 90 Top

Hirschmann Nederland BV is de grootste leverancier van auto-antennes; er worden zo tussen de 40.000 en 50.000 stuks per jaar in Nederland aan-de-man en op-de-auto gebracht. Een bijzonder gemakkelijk aan te brengen auto-antenne is wel het laatst uitgebrachte type, de Auta 90 Top. Hierbij gaat het om een spriet, 90 cm, die met een eenvoudige handbeweging (bajonet) kan worden losgekoppeld van het bevestigingsrondje op het autodak, zodat stelen of breken tijdens onze afwezigheid niet mogelijk is; als tweede aantrekkelijke punt: de montage van het „rondje" op het autodak: het kan na het boren van het gat (16 mm) zonder meer van buitenaf worden bevestigd, terwijl we de kabel tussen dak en hemel naar binnen kunnen schuiven, zonder dat die hemel verwijderd behoeft te worden.
Hirschmann Nederland BV, nieuw adres: Pampuslaan 170, 1382 JP Weesp.

LARGO een zelfbouw luidspreker

Het eerste dat men zich afvraagt bij het lezen van deze kop is natuurlijk; 'heeft het wel zin om vandaag de dag zelf luidsprekerkasten te bouwen'? Wegen de kosten op tegen het kant en klaar product of niet? Op dit soort vragen is zeer moeilijk antwoord te geven, vooral bij producten als luidsprekerkasten. Hier speelt in eerste instantie de persoonlijke smaak, zowel voor het uiterlijk van de kast als de muzikale weergave, een grote rol. De één zweert bij de elektrostaat de ander bij het basreflex-principe en de volgende wil alleen een Karlsonkast.
Men ziet mogelijkheden genoeg, zeker als we nog even verder gaan. Kiest men een tweewegsysteem of een driewegsysteem, voor en nadelen buiten beschouwing gelaten, de keus is en blijft moeilijk.
De hier besproken luidsprekerkasten zijn van het basreflex-principe en voorzien van een tweewegsysteem. Aannemende dat de kasten goed worden samengesteld, geeft de fabrikant 5 jaar garantie op de door hun geleverde componenten, hetgeen natuurlijk niet mag worden vergeten bij eventuele prijsvergelijkingen.

Afbeelding 1 toont de verschillende componenten waaruit de kast bestaat.

1

De componenten

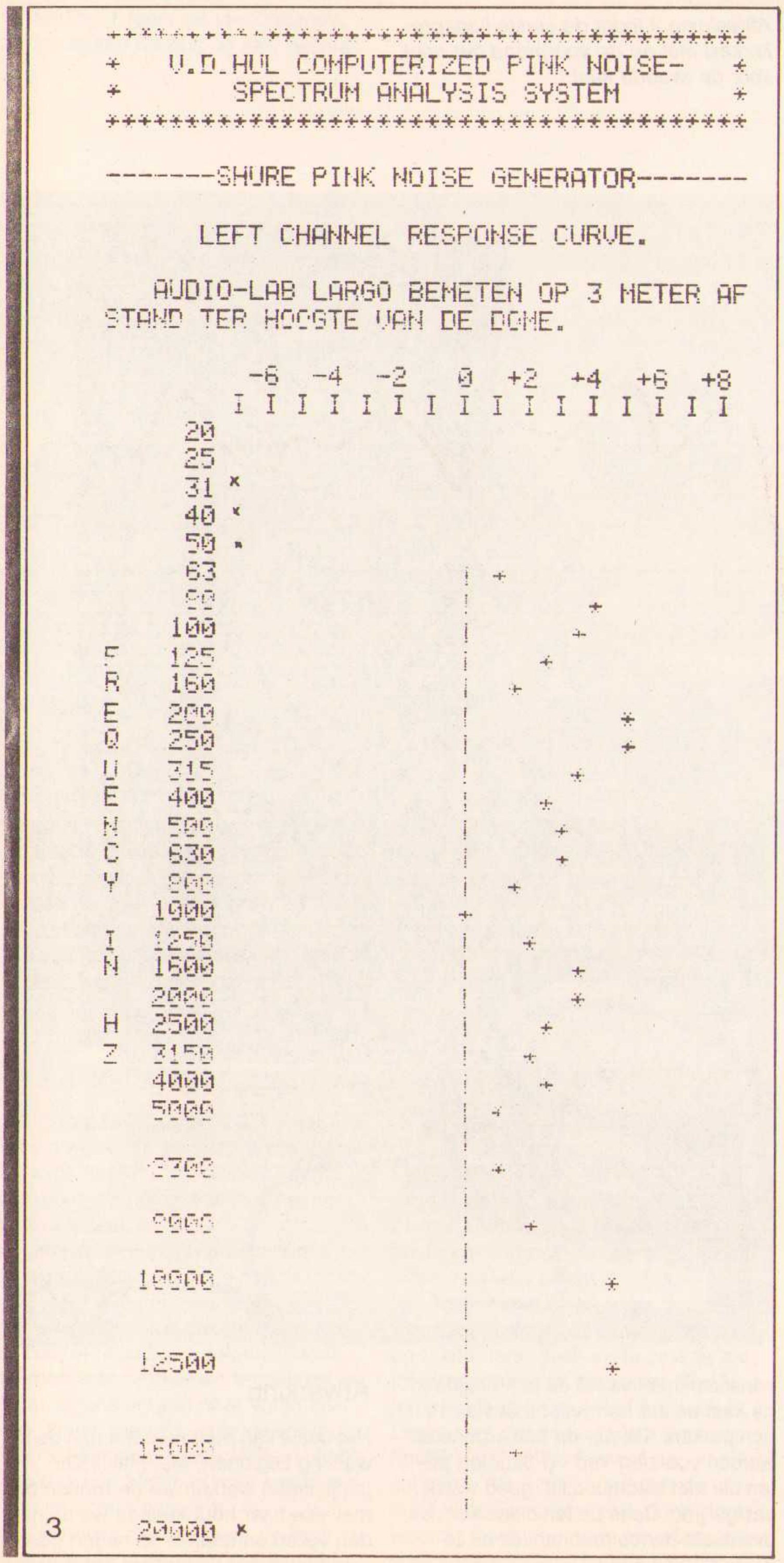
U ontvangt twee grote basluidsprekers (20 cm woofers), een dome tweeter (25 mm), wisselfilter, aansluitpaneel, klankbord, dempingsmateriaal en afwerkmateriaal. Al deze materialen ontvangt u dubbel om zo twee gelijkwaardige luidsprekerkasten te kunnen samenstellen. De handleiding is in de Nederlandse taal en zeer eenvoudig te volgen zonder dat men echt problemen tegenkomt of dat er ergens vragen naar voren komen. Indien men de onderdelenlijst voor de kast even overschrijft en al het houtwerk laat zagen is men verzekerd van een goede pasvorm.
Men kan voor het hout van de kast verschillende materialen nemen, hetgeen ook duidelijk in de handleiding wordt besproken. In ons geval hebben we gebruik gemaakt van gefineerd spaanplaat. Als men bij het bestellen van het hout even een tekening maakt van de kast en vraagt of men de zij- en bovenpanelen zo wil zagen, dat de afgewerkte fineerrand naar voren komt, dient men later alleen de zijranden van het onder- en bovenpaneel te fineren. Voor het latwerk geeft men als maat op 20x20 mm, doch in de praktijk zal dit uitvallen in een maat van 18x18 mm, hetgeen geen enkel bezwaar is. Daarnaast dienen we nog schroeven, houtlijm, schoolbordenverf e.d. aan te schaffen. Als houtlijm voldoet de normale witte lijm uitstekend, doch tegenwoordig heeft men van Albastine een sneldrogende lijm, die iets duurder is maar erg snel verwerkbaar. Wij hebben de sneldrogende lijm gebruikt. Als eerste is het makkelijk om op de achterpanelen de uitsparing af te tekenen voor het aansluitpaneeltje. Met een decoupeerzaag zagen we deze uitsparing, bewaar de stukjes hout die er uit komen, deze kunnen prima dienen als hulpstuk bij de rest van de montage. Indien we de latjes niet op maat hebben laten zagen, dienen we deze eerst op maat te brengen. De vier steunlatten voor de zijpanelen (lange) worden geboord, de achterlatten aan beide zijden boren (haaks), de voorste latten worden aan één zijde geboord. Ook de vier korte latjes voor boven en onder worden geboord (ook weer haaks) en daarna op het zijpaneel gelegd, let daarbij op de fineerkanten. Daar wij

Afbeelding 2 toont de eerste luidsprekerkast met op de voorgrond het hout voor de tweede kast.

gebruik maken van gefineerd spaanplaat hebben we de constructie van de box iets veranderd. De vier korte latjes hebben we 10 mm korter gemaakt, dat scheelt circa 1,6 dm^3, hetgeen veel lijkt doch in het uiteindelijke resultaat nagenoeg niet merkbaar is. De uitgezaagde stukjes van het achterpaneel gebruiken we nu als afstandsblokje voor de achterlatten. Voorzie de lat van voldoende houtlijm en druk hem stevig op het zijpaneel. De korte latjes leggen we strak op de rand en achter de lange lat plaatsen we de blokjes, zodat de lat exact de dikte van het achterpaneel naar binnen komt. Daarna de boven- en onderlat en tot slot de voorste lat, die dus meer dan de houtdikte naar binnenkomt, doordat wij de korte latjes 10 mm korter hebben gemaakt dan was aangegeven.
Zo voorzien we eerst alle delen van de steunlatten met behulp van voldoende lijm en zelftappende schroeven. In ons geval dienen we de latten dus van binnenuit vast te schroeven, hetgeen iets meer werk is maar straks veel minder afwerking vereist. Zodra alle delen zijn voorzien van de latjes, bevestigen we aan één zijkant het boven-, onder- en het middenpaneel. Nu plaatsen we de andere zijwand en schroeven alles weer stevig vast, vergeet niet alles goed van houtlijm te voorzien. Het plaatsen van de achterwand geeft nu geen problemen en als het goed is past deze strak in de kast. Eventueel eerst pasmaken en daarna alles goed van houtlijm voorzien.
Nu kan men beginnen aan het wisselfilter, voorzie alle onderdelen van goede contactlijm, bisontix o.i.d., plak en soldeer ze vast op de print. Let op de vier bevestigingsgaten van de print, pas deze eerst achter op het aansluitpaneeltje. In ons geval werden de gaatjes met een kleine rondvijl iets ovaal gemaakt. Soldeer de lange aansluitdraden en de korte blanke draden op de print, daarna de blanke draden aan het aansluitpaneeltje solderen. De print zetten we vast met vier schroefjes, de lange aansluitdraden wijzen naar boven. Plaats nu het aansluitpaneel vanaf de achterzijde in de kast en zet hem vast met vier 19 mm parkers. De zij- en achterpanelen worden voorzien van vijf bitumen platen die met bisontix o.i.d. goed worden vastgelijmd. Deze platen dienen om de eventuele paneelresonanties op te vangen.

Afwerking

Het beste kan men nu eerst aan de afwerking beginnen. Met plakfineer (strijkfineer) werken we de randen bij, met vloeibaar hout kunnen we de naden vullen en daarna de naden goed schuren en het fineer licht opschuren.



Afbeelding 3 geeft de computeruitdraai van de linker frequentiekarakteristiek.

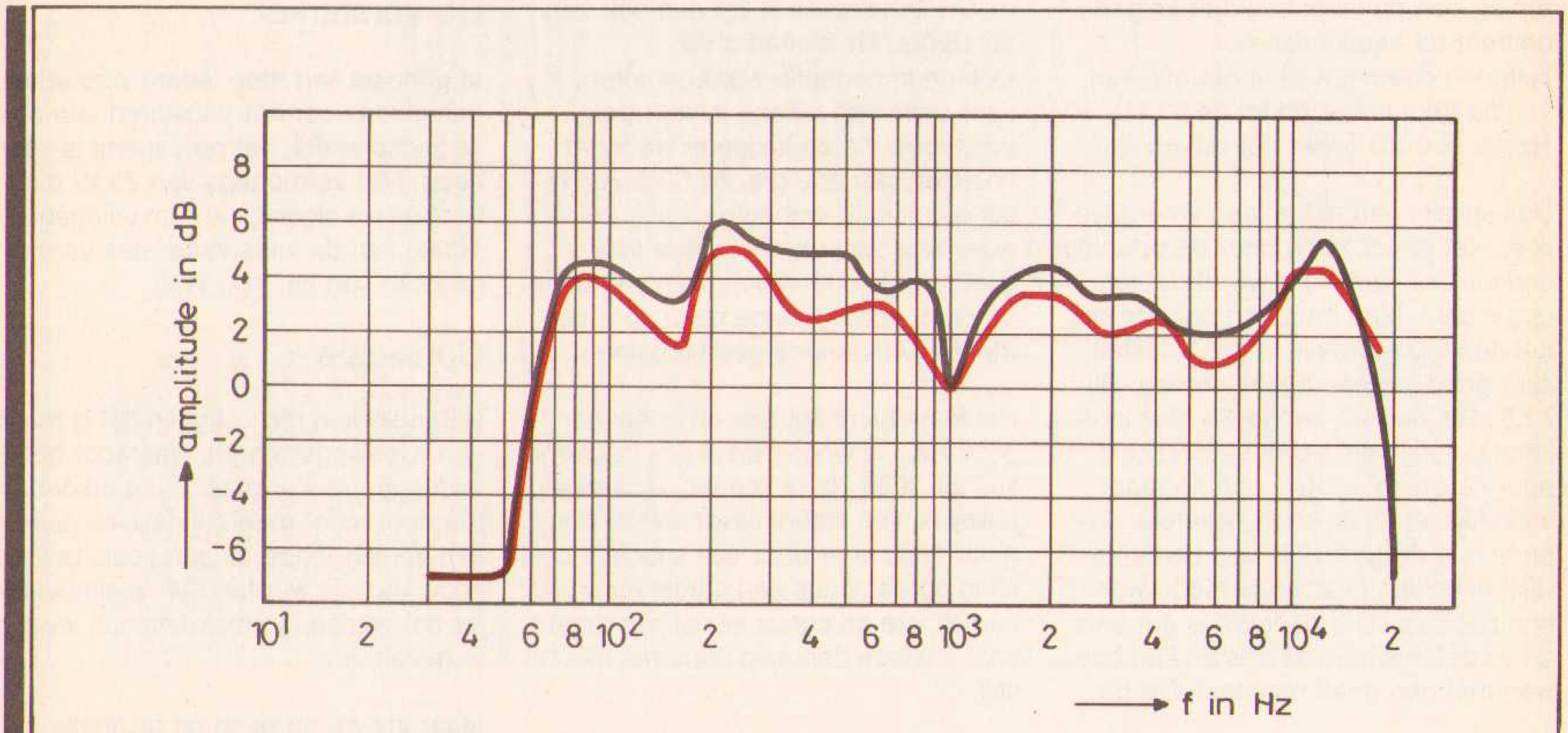
Nu voorzien we de box van blanke lak, licht schuren en een tweede laklaag er op. Op deze wijze verkrijgen we een zeer fraaie kast die een sieraad voor de kamer wordt.
We voorzien nu de kast van glaswol, het glaswol dient men goed los te maken en het vullen dient men ook zeer luchtig te doen. Natuurlijk leggen we eerst de draden naar boven. Na het vullen brengen we het tochtband aan op de steunlatten waar het voorpaneel tegenaan komt. Het voorpaneel hebben we voorgeboord en voorzien van verzonken gaten voor de schroeven. Schroef het voorpaneel in de kast, let op de bovenzijde en op de draden, de dunne draden door het tweetergat en de dikke door het middelste gat. Nu de draden aan de tweeter en de woofers solderen, gebruik een goede soldeerbout met voldoende vermogen. Tot slot rest ons het maken van de gril. Daar wij de constructie iets veranderd hebben dient men de maten van de gril ook aan te passen. Oorspronkelijk is het de bedoeling om op de voorzijde van de kast dunne latjes te plaatsen waarin de gril komt. Bij ons komt de gril in de kast zelf. We dienen dan wel rekening te houden met de reflexopening, vijl de gril op die plaats iets uit om de opening geheel vrij te houden. Schaaf een schuine kant aan de voorzijde van de gril en behandel de grill dan met zwarte (mat)verf. Wij hebben tevens de schroeven in het voorpaneel geschilderd en hier en daar wat beschadigingen bewerkt met de verf. De verf laten we goed drogen waarna we het luidsprekerdoek gaan opspannen. Hierbij is een goed nietpistool onontbeerlijk. De kast en de gril worden voorzien van stukjes klitteband, vastzetten met nieten. Na het plaatsen van de gril hebben we onze eigen LARGO.

De weergave

Daar draait het allemaal om, hoe is de weergave. De weergave is zeer goed en zeer muzikaal te noemen, minder fraai maar toch ook duidelijk is de uitspraak 'strakke ongekleurde weer-

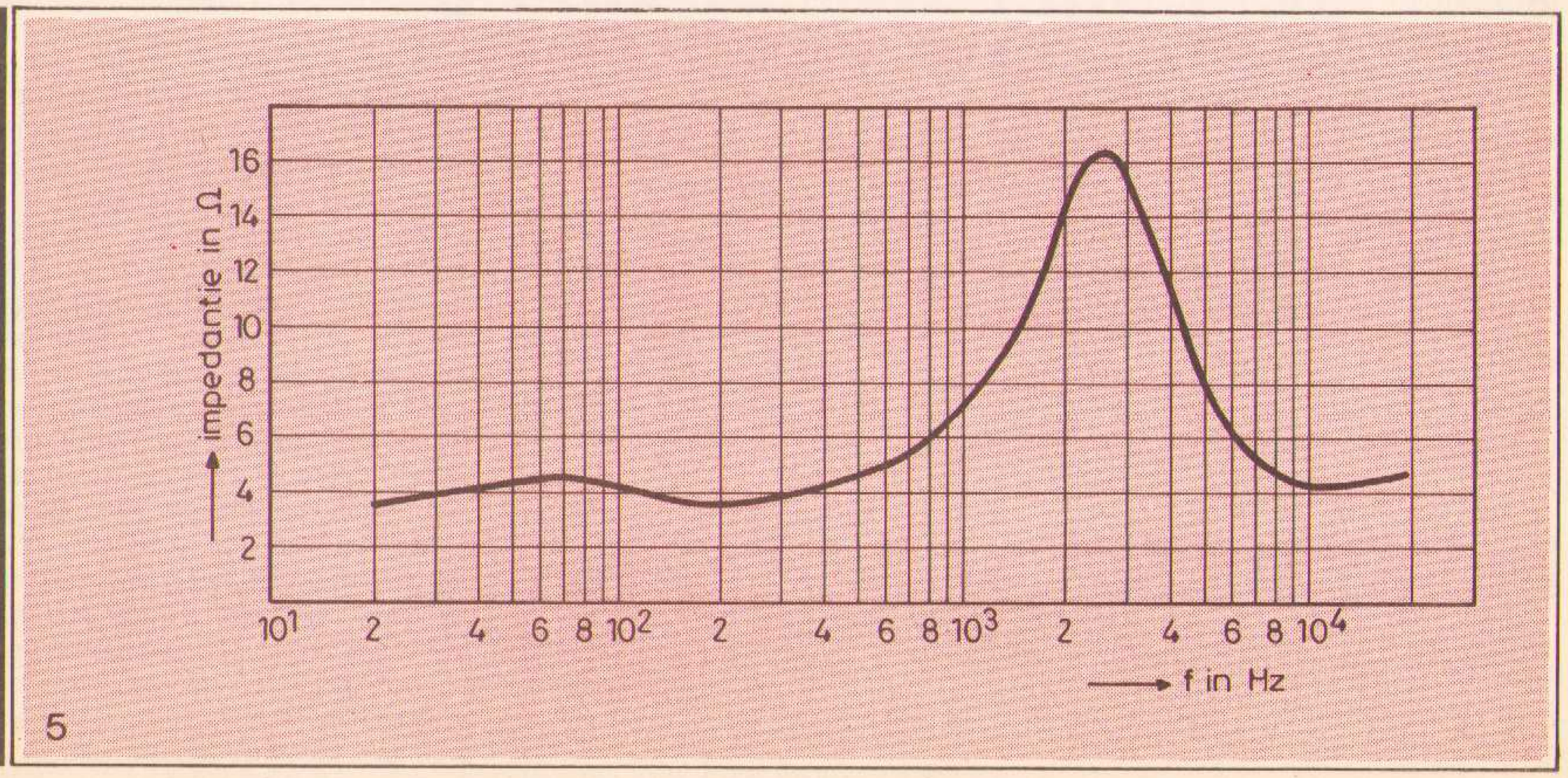
Afbeelding 4 beide frequentiekarakteristieken, let op de geringe verschillen.

Afbeelding 5 De impedantiekarakteristiek, links van de piek is het werkgebied van de woofer en rechts van de tweeter.



4

gave'. Je hoort dat de kast iets moeite heeft met het middengebied, doch dat valt in het niet bij de totale weergave. Al met al een weergave die men vaak bij duurdere luidsprekers niet eens aantreft.
Natuurlijk hebben wij als leken op het gebied van luidsprekerkasten beide boxen onder de arm genomen en laten beoordelen door een expert op dit gebied. Ook zijn woorden waren zeer lovend omtrent dit ontwerp, maar een expert wil ook meetgegevens zien om de totaliteit te kunnen beoordelen. Aldus werd er met behulp van de computer een frequentiekarakteristiek opgetekend, zowel voor rechts als voor links. Ter illustratie hebben we een afdruk van de computeruitdraai opgenomen, de karakteristieken zijn ook door onze tekenaar op papier gezet



5

om zo een duidelijk beeld te krijgen omtrent de karakteristiek.
Hetgeen direct opvalt is het afvallen van de frequenties onder de 63 Hz, 50 Hz ligt al 6 dB onder het nul niveau.

Dus sprake van echte laag weergave is er niet direct, doch door de opening onderin het klankbord wordt dat iets opgehaald. Men mag dan ook stellen dat de laagweergave in zijn totaliteit zeer goed genoemd kan worden. Bij 12,5 kHz zien we een flinke piek in de karakteristiek die wordt veroorzaakt door de dometweeter, een normaal verschijnsel bij dit soort tweeters. Typerend is de gelijkenis van beide karakteristieken, daar deze mede worden bepaald door de kast, is dat een teken dat iedereen de kasten kan bouwen met een goed resultaat. De gemeten karakteristiek ligt dan ook van 60-18.000 Hz binnen 3 dB.
Ook de impedantie werd gemeten, daar deze van belang is voor de versterker die de luidsprekers moet voorzien van energie. Bij 65 à 70 Hz ligt een kleine verhoging, doch het overnamepunt van het wisselfilter geeft een impedantie te zien van bijna 16 ohm, tamelijk hoog doch voor de meeste versterkers geen probleem.

Het kantelpunt ligt hier op ongeveer 3000 Hz. De woofer dient dus frequenties tot 3000 Hz te kunnen verwerken, terwijl hij van nature liever niet zo hoog gaat. Toch is er door een speciale coating op de conus een aardig resultaat bereikt, die de conus iets stijver maakt voor snellere demping maar net niet te stijf.

De versterker

In principe kan men iedere versterker gebruiken voor het aansturen van deze luidsprekers, het rendement is zeer hoog. Met vermogens van 25 W e.d. hebben we eigenlijk al ruim voldoende. Totaal kan de luidspreker een vermogen aan van ca. 100 Watt.

Conclusie

Natuurlijk kan men zeggen het is maar een tweewegsysteem, waardoor het middengebied er maar karig afkomt. Hierdoor moet men concessies doen aan verschillende dingen zoals te veel hoog voor de woofer, een te simpel filter om voldoende middentonen weer te geven enz.

Maar als we nu even de techniek weglaten en de luidsprekers eens een weekje op proef zouden kunnen nemen, helaas voor de meesten van ons niet mogelijk, dan laat men alle kritiek varen en zal zelfs de meest kritische luisteraar tot de conclusie komen dat er inderdaad een klasse luidspreker aan het werk is die men niet graag meer wil missen.

Tot slot

Het is belangrijk om van te voren te weten wat het eindresultaat is van het bouwen van een dergelijk project. Gelukkig is dat in dit geval mogelijk, iedereen die de luidsprekers eerst wil horen stapt naar één van de dealers en vraagt of hij de LARGO mag horen. Want de LARGO is een normale kast die overal verkrijgbaar is en het leuke is dat de Nederlandse fabrikant speciaal voor de Nederlandse markt deze LARGO uitbrengt als bouwpakket, dus teleurstellingen zijn uitgesloten. De gebouwde LARGO kost in de winkel ca 750 gulden per stuk, als bouwpakket betaalt men per paar ca 850 gulden, daar komt dan ca 120 gulden aan hout e.d. bij om twee complete luidsprekers te verkrijgen. Misschien een boel geld, doch zeer zeker de moeite waard.

Bon voor informatie en suggesties

Wilt u meer informatie en/of een dealerlijst ontvangen, vul dan onderstaande bon in.
Heeft u wensen op audiogebied, dan kunt u ook gebruik maken van deze bon.

Naam: .....

Adres: .....

Postcode: ..... Woonplaats: .....

☐ wenst informatie omtrent de LARGO-kit;
☐ heeft de volgende wens op audiogebied:

.....

Uitknippen en in open enveloppe verzenden aan:

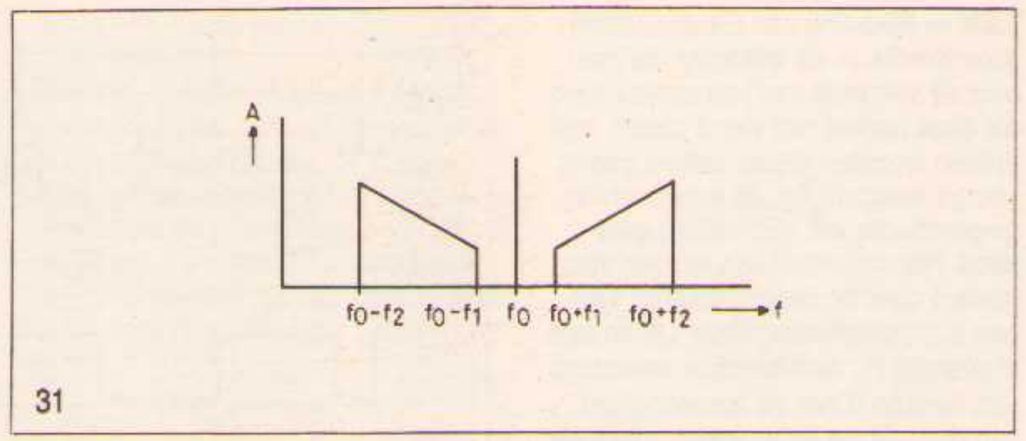
ELEKTRONICABC

Antwoordnummer 224
1400 VB Bussum
Een postzegel is niet nodig.

in fig. 30. Als elektronische schakelaars en buffers gebruikt men MOS-transistoren, geschakeld als source-volger. De kondensatoren zijn zeer klein, slechts fracties van een pico-farad. Omdat het technologisch niet anders kan dan dat deze kondensatoren tussen gate en drain worden aangebracht, worden de kondensatoren ook opgeladen door de pulsen op de clock-lijnen. Het signaal is als een klein spanninkje aanwezig op de clock. Vandaar dat men de twee laatste kondensatoren van de keten naar buiten voert en de spanningen over deze kondensatoren bij elkaar optelt. De twee clock-pulsen heffen elkaar op. Wat over blijft is het vertraagde ingangssignaal. Emmertjesgeheugens zijn op dit moment in de handel met 512 tot zelfs 4096 elementen. Bij het ontwerpen van vertragingsschakelingen met emmertjesgeheugens moet men rekening houden met de volgende criteria. De minimale clock-frequentie moet minstens twee maal groter zijn dan de maximale frequentie van het ingangssignaal. Voor kwaliteits geluids-vertragers komt dit dus neer op 30 kHz. Het ingangssignaal moet door een laagdoorlaatfilter worden gevoerd, dat alle frequenties boven de gekozen band scherp afsnijdt. Voor het genoemde voorbeeld moet dus een filter met een afsnij-frequentie van 15 Khz worden toegepast. Het signaal aan de uitgang van de vertragingslijn moet ontdaan worden van de restanten van het clock-signaal en wel door middel van een scherp laagdoorlaatfilter met afsnij-frequentie gelijk aan de laagste clock-frequentie. De kondensatoren van de keten vertonen vrij veel lek, hetgeen zich uit in een tamelijk groot ruissignaal. Dit signaal wordt zeer storend bij lange vertragingstijden en het is dan meestal noodzakelijk het signaal te companderen (zie bij compander).

EMP — Afkorting van Elektro Magnetische Puls. Is een zeer kortdurende maar zeer snel opkomende, zeer sterke puls van elektromagnetische straling, die ontstaat bij grote ontladingen van elektriciteit, zoals bijvoorbeeld bij bliksems. Sinds kort heeft men ontdekt dat ook kernexplosies EMP's opwekken, die zo sterk zijn dat zij alle elektronische apparatuur in de wijde omgeving van de explosie kunnen vernielen.

Enable — Een ingang van een digitale



31

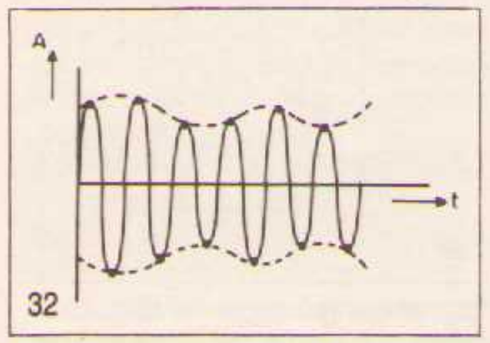
schakeling, waarmee men een bepaalde functie van de schakeling kan aktiveren.

Encoder — Is een schakeling die belangrijke informatie van een signaal onderbrengt in de eigenschappen van een ander signaal. Een stereo-encoder bijvoorbeeld is een schakeling die de linker- en rechter geluidsinformatie verwerkt tot een AM-gemoduleerd signaal en wel zo dat door een geschikte vorm van decodering de originele signalen uit het gemoduleerde signaal kunnen worden teruggewonnen.

Enkelzijband modulatie — Is een speciale vorm van amplitude-modulatie. Bij het in amplitude moduleren van een hoogfrequent sinusvormig signaal met een laagfrequente sinus ontstaat een signaal zoals weergegeven op fig. 11 op pagina 7 van dit boek. Dit gemoduleerde signaal lijkt te bestaan uit slechts één frequentie, de frequentie van de draaggolf. Dit is echter slechts schijn. Men kan aantonen dat dit signaal ook frequenties bevat, die volgens fig. 31 naast de centrale frequentie zijn gelegen. Er ontstaan twee zogenoemde zijbanden, die een frequentiegebied bestrijken tussen f_0-f_2 en f_0-f_1 (onderste zijband) en tussen f_0 +f_1 en f_0 +f_2 (bovenste zijband). Hierbij staan f_1 en f_2 voor de laagste en hoogste frequenties in het signaal dat men op de draaggolf f_0 heeft gemoduleerd. Bij het uitzenden van het gemoduleerde signaal wordt de beschikbare antenne-energie verdeeld tussen de twee zijbanden en de draaggolf. Dit is een zeer on-economische situatie. Vandaar dat men enkelzijband-modulatie toepast. Bij dit systeem wordt één van de zijbanden onderdrukt en wordt de amplitude van de centrale frequentie f_0 flink verlaagd. De beschikbare energie kan nu bijna volledig worden gebruikt voor het uitzenden van de resterende zijband. Aan de ontvangerskant kan uit deze ene zijband en het restant van f_0 de oorspronkelijke laagfrequente informatie worden gedemoduleerd.

ENTER — Een bevel uit de computertaal BASIC, waarmee een nieuwe programmaregel in een programma kan worden ingevoerd.

Envelope — Engels voor 'omhullende'. De envelope is de ingebeelde lijn, die de toppen van een signaal met elkaar verbindt. In fig. 32 is een AM-signaal getekend, met gestippeld de envelope van het signaal.

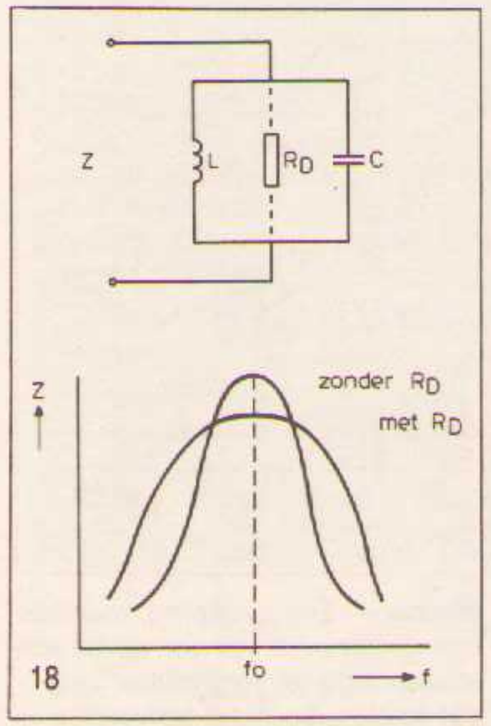


32

Envelope-generator — Een schakeling, waarmee men de envelope van een signaal kan wijzigen. Envelope-generators worden gebruikt in de muziek-elektronica, voor het opwekken van speciale geluidseffecten. Door middel van een envelope-generator kan men het uitsterven van de door een snaar of pianotoets opgewekte klank kunstmatig nabootsen.

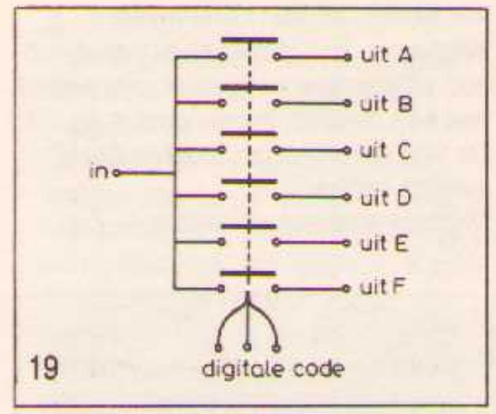
Epoxy — Een familie kunstharsen op basis van ethyleen-oxide. Deze harsen hebben de eigenschap dat zij hard worden als zij worden vermengd met bepaalde harders. Epoxy-harsen worden in de elektronica gebruikt voor het ingieten van transformatoren en kondensatoren in behuizingen. Een van de belangrijkste toepassingen is uiteraard de produktie van epoxy-printplaten, waar de harsen worden vermengd met glasvezel en na uitharding een mechanisch uiterst stevige plaat vormen met zeer goede isolerende en hoogfrequente eigenschappen.

Demping — Is in het algemeen het verminderen van de in een trillingskring opgeslagen energie door het parallel schakelen aan de kring van een weerstand. In de praktische elektronica is een trillings-kring meestal opgebouwd uit de parallel-schakeling van een spoel en een kondensator, zoals getekend in fig. 18. Als men aan deze kring een hoeveelheid energie toevoegt, zal deze energie zich periodiek tussen de kondensator en de spoel gaan verplaatsen. Elektromagnetische energie in de spoel wordt omgezet in ladingsenergie in de kondensator en vice versa. De frequentie waarmee dit gebeurt, de zogenoemde eigen-frequentie f_o van de kring, wordt bepaald door de waarde van de elementen. Van deze eigenschap kan men gebruik maken voor het opbouwen van een afgestemde kring. Als men de wisselstroom-weerstand (impedantie) van een parallel-schakeling



18

van een spoel en een kondensator opmeet in functie van de frequentie, stelt men vast dat er één frequentie is waarbij deze weerstand maximaal is. Deze frequentie komt overeen met de eigen frequentie f_o van de kring. Zowel voor kleinere als voor grotere frequenties neemt de impedantie van de kring snel af. De kring versterkt dus signalen met een frequentie gelijk aan f_o meer dan signalen met andere frequenties. Door het aanbrengen van een dempingsweerstand R_D zal men het impedantie-verloop afvlakken en de doorlaatband van de kring verbreden: de bandbreedte wordt groter.



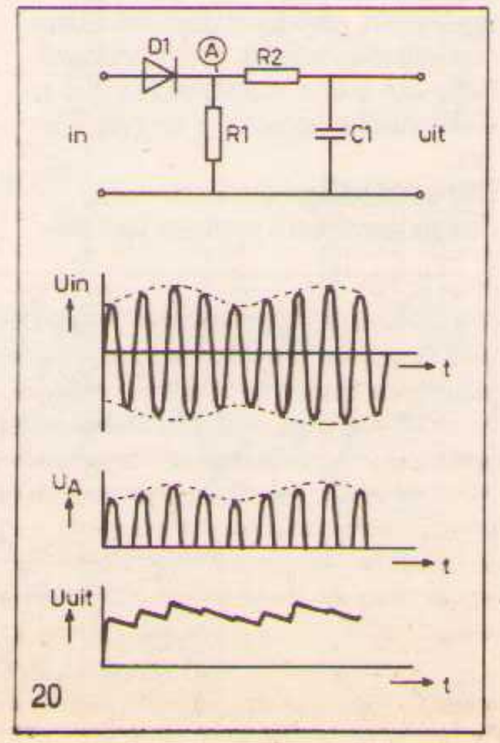
19

Demultiplexer — Is een schakeling, die één ingang door middel van een aantal elektronische schakelaars doorverbindt met verschillende uitgangen. In fig. 19 wordt de ingang verbonden met zes uitgangen. Welke schakelaar wordt gesloten wordt bepaald door een digitale code aan drie stuur-ingangen.

Dender — Zie: bouncing.

Derating — Is het slechter worden van de eigenschappen van een elektronische schakeling onder invloed van externe factoren, zoals temperatuur, vochtigheidsgraad van de lucht, etc.

Detectie — Is een speciale vorm van demodulatie (zie aldaar) waarbij gebruik wordt gemaakt van de eigenschap van een diode dat er slechts in één richting stroom door het onderdeel vloeit. In fig. 20 is een typisch voorbeeld van een detector getekend, namelijk een schakeling die de informatie uit een amplitude-gemoduleerd signaal kan terugwinnen. Het gemoduleerde signaal wordt eerst gelijkgericht door D1 en R1, op punt A verschijnen alleen de positieve halve perioden van het gemoduleerde sig-

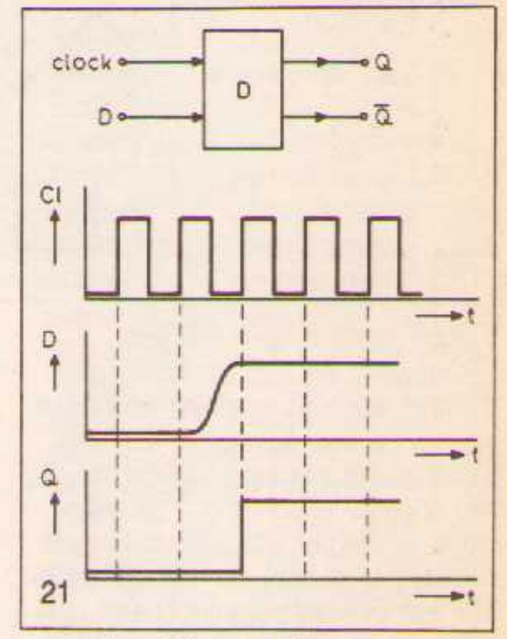


20

naal. Nadien wordt dit signaal door een laagdoorlaat-filter R2-C1 gestuurd, die de hoogfrequente halve perioden onderdrukt en alleen de laagfrequente informatie doorlaat.

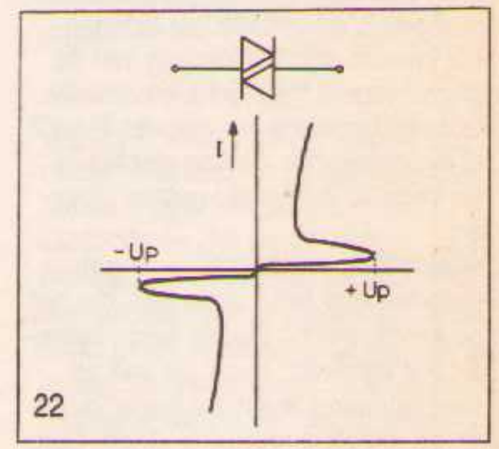
Deviatie — Ander woord voor afwijking. In de elektronica wordt met deviatie de frequentie-afwijking van een FM-gemoduleerde draaggolf bedoeld, onder invloed van het LF-signaal.

D-flip-flop — Is een bistabiele schakeling met twee ingangen: een data-ingang D en een clock-ingang C1. De uitgang van de schakeling zal het spannings-niveau op de D-ingang



21

overnemen bij het aanleggen van een positieve spannings-sprong op de clock, zie fig. 21.

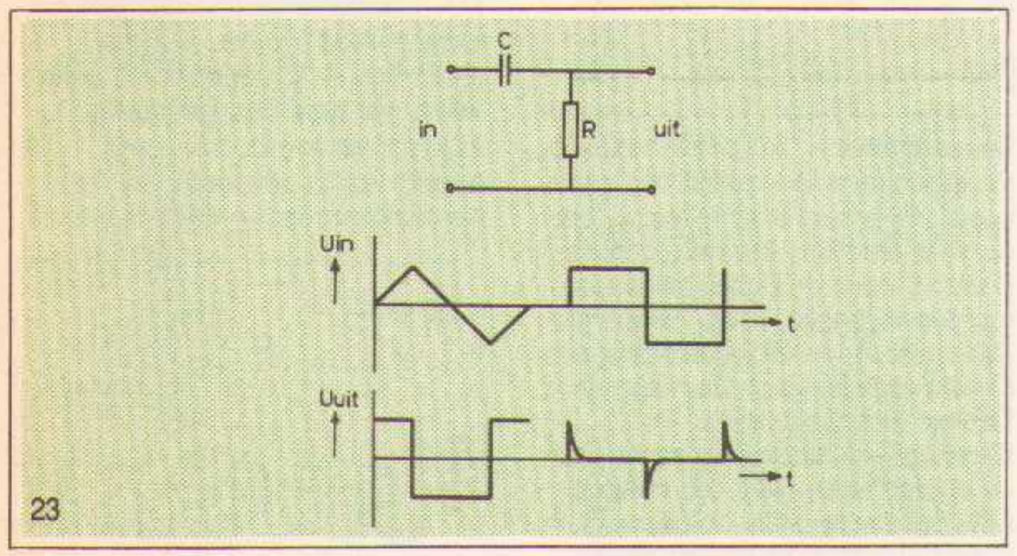


22

Diac — Een diode, die plotsklaps gaat geleiden als de spanning over het onderdeel een bepaalde waarde +/– U_p overschrijdt. Het symbool en de spannings-stroom-karakteristiek zijn getekend in fig. 22. Na de doorslag (meestal rond de 30 V) valt de spanning over de diode terug op ongeveer 10 V, terwijl de stroom zeer groot wordt. Diac's worden voornamelijk gebruikt in dimmer-schakelingen voor het

aansturen van de thyristor of triac. Zie ook: dimmer.

Differentiator — Is een schakeling die een uitgangsspanning opwekt, die evenredig is met de snelheid waarmee de spanning op de ingang per tijdseenheid varieert. De eenvoudigste differentiator is getekend in afb. 23 en

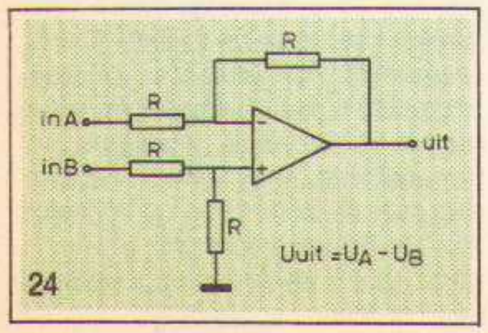


23

bestaat uit niets meer dan een CR-netwerk. Als aan de ingang een driehoek-vormige spanning wordt aangelegd, zal aan de uitgang een vierkant-vormige spanning verschijnen. Bij een driehoeks-spanning is de spanningsvariatie per tijdseenheid immers constant! Legt men aan een differentiator een vierkants-spanning aan, dan zullen op de uitgang slechts smalle pulsjes verschijnen telkens als de vierkants-spanning overspringt van de ene naar de andere waarde. Tussen deze sprongen is de variatie per tijdseenheid immers nul! De werking van de differentiator is frequentie-afhankelijk. Voor een bepaalde waarde van R en C zal het getekende gedrag slechts in een bepaald frequentie-gebied optreden.

Differentiële versterker — Is een versterker met twee ingangen, die het spanningsverschil tussen beide ingangen wel versterkt, maar nul volt uitgangsspanning levert als beide ingangen op dezelfde spanning staan. Een operationele versterker is een typisch voorbeeld van een differentiële versterker. Een praktisch schema van een differentiële versterker, uitgevoerd met een op-amp, is getekend in fig. 24. De vier weerstanden moeten dezelfde waarde hebben.

Digitaal-analoog omzetter — Zie: DAC.



24

Digitale meters — Zijn meetinstrumenten die het resultaat van een meting in de vorm van een getal weergeven.

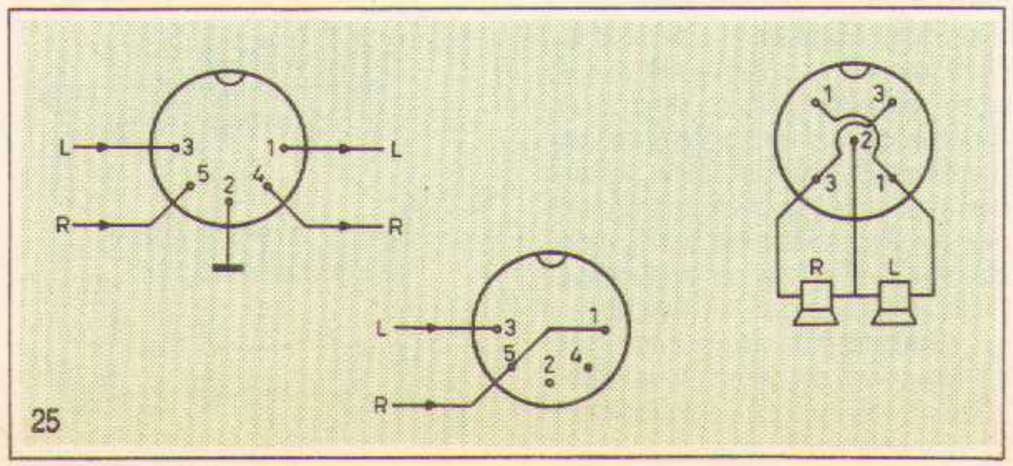
Digitale techniek — Is een techniek, waarbij alle spanningen die optreden slechts twee waarden hebben, meestal nul en de voedingsspanning. De eerstgenoemde waarde noemt men "0" of "L", de tweede "1" of "H". Computers werken volgens digitale technieken.

Digitizer — Is een schakeling die een analoog signaal omzet in een digitaal.

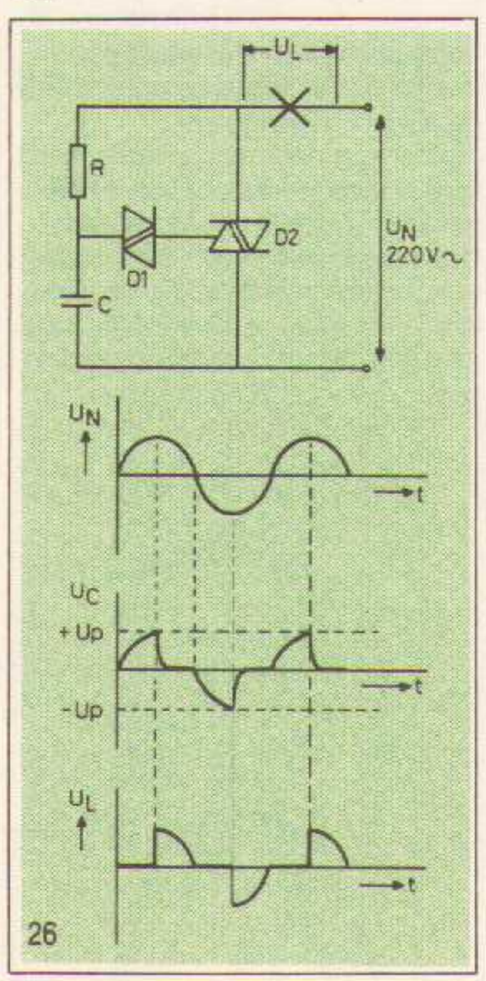
DIL — Zie: dual in line.

DIN — Afkorting van Deutsche Industrie Norm. Is een verzameling aanbevelingen, opgesteld door het Duitse normalisatie instituut, over standaardisatie van allerlei elektro-technische en elektronische apparatuur en onderdelen.

DIN-verbindings-systeem — Een gestandaardiseerd systeem van stekkers en chassisdelen voor het onderling verbinden van diverse apparaten voor het opnemen, registreren en weergeven van geluid. De basis van het systeem is een vijf-polige steker. In fig. 25 zijn de meest gebruikte DIN-aansluitgegevens samengevat: -a-: stereo-bandopnemer; -b-: ingang van een stereo-versterker; -c-: uitgang stereo hoofd-telefoon. Helaas houden niet alle fabrikanten zich aan deze norm, het blijft dus oppassen geblazen!



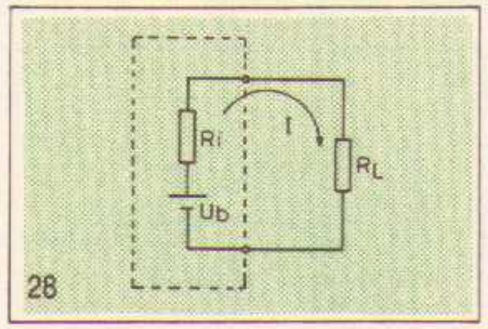
25



26

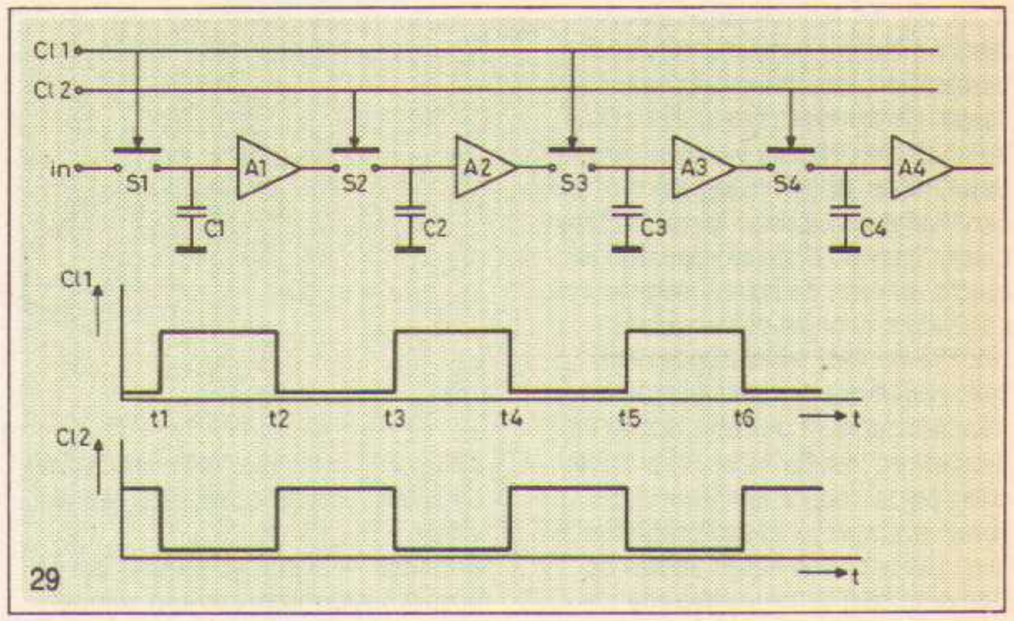
Dimmer — Een schakeling, waarmee men de intensiteit van een op het wisselspannings-net aangesloten lamp kan regelen. De meest eenvoudige dimmer-schakeling is getekend in fig. 26. Een kondensator C wordt via een

EMK — Afkorting van Elektro Motorische Kracht. Is de spanning die men over de klemmen van een batterij meet als deze batterij niet wordt belast, met andere woorden als de batterij geen stroom levert. In fig. 28 is het vervangingsschema van een batterij getekend. Het onderdeel kan worden voorgesteld door de serieschakeling van een zuivere spanningsbron Ub en een weerstand Ri, de inwendige weerstand van de bron. Door de aanwezigheid van deze Ri zal de spanning, die men aan de klemmen van de batterij meet, afhankelijk zijn van de belastingstroom I. Door deze stroom ontstaat er immers over de inwendige weerstand een bepaalde spanningsval U_{Ri}. De EMK komt overeen met de spanning van de ideale spanningsbron Ub. De spanning, die men bij belasting meet, noemt men de klemspanning van de batterij. Uit het verschil tussen EMK en klemspanning kan men de waarde van de inwendige weerstand afleiden.

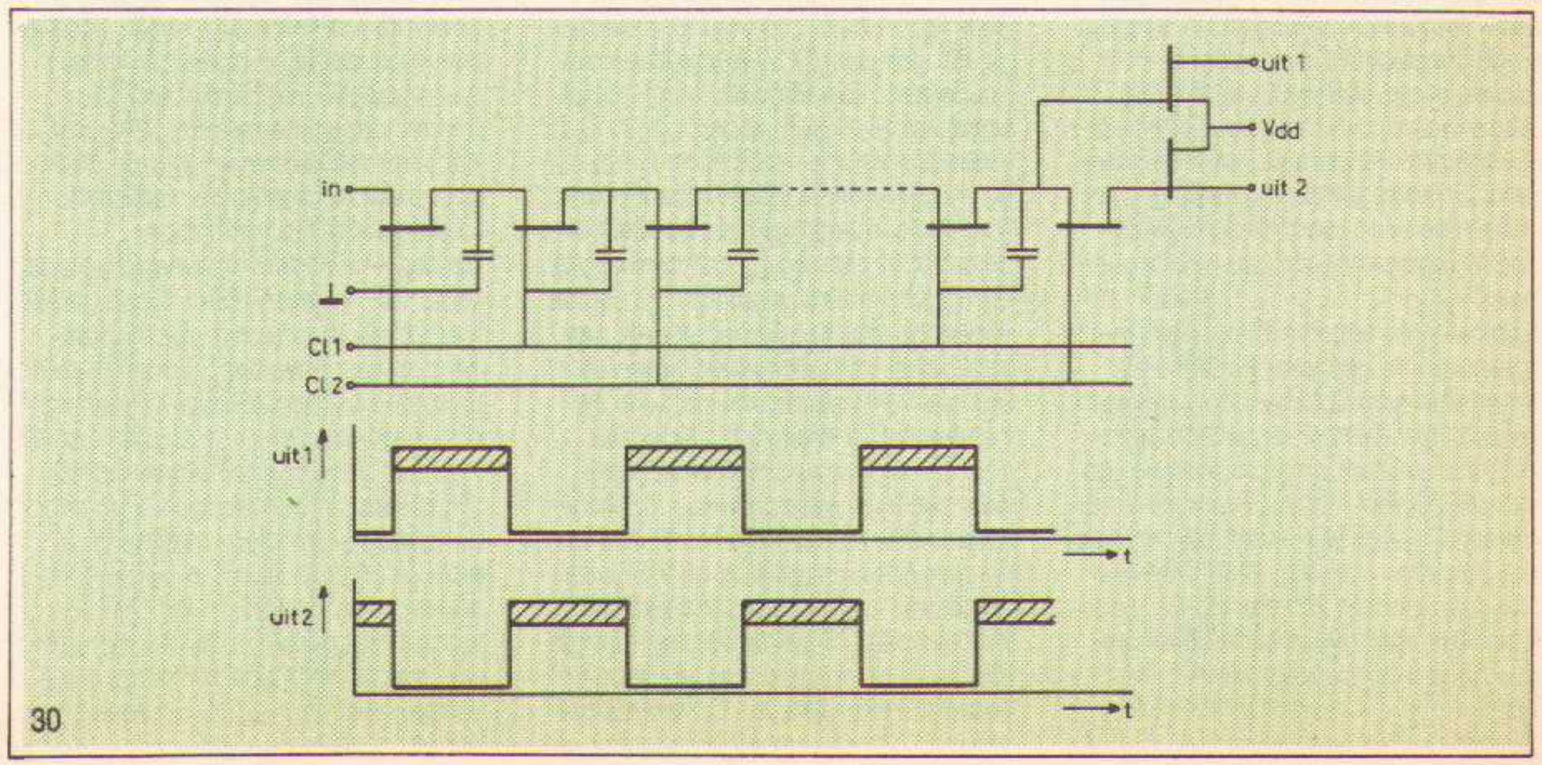


28

Emmertjes-geheugen — Een schakeling, volgens fig. 29 opgebouwd uit de serie-schakeling van een groot aantal identieke cellen, elk bestaand



uit een elektronische schakelaar, een kondensator en een buffer. De even schakelaars worden gesloten als er op de C1-lijn een positieve spanning verschijnt, de oneven schakelaars als hetzelfde gebeurt op een tweede clock-lijn C1. Met een emmertjesgeheugen kan men analoge signalen vertragen. De werking is als volgt. Op tijdstip t1 wordt schakelaar S1 gesloten en zal de kondensator C1 worden opgeladen tot de momentele waarde van de ingangsspanning. De overige kondensatoren veronderstellen we spanningsloos en het sluiten van alle overige oneven schakelaars heeft geen gevolgen. Op tijdstip t2 opent S1 en sluit S2 en de spanning op de uitgang van de buffer A1 (gelijk aan de spanning over C1) wordt doorgekoppeld naar de kondensator C2. Op tijdstip t3 sluiten S1 en S3. De eerste kondensator wordt weer opgeladen tot de momentele spanning van de ingang, kondensator C3 neemt de spanning van C2 over. Op dat moment wordt C3 dus opgeladen tot een spanning, die twee klokpulsen eerder op de ingang aanwezig was! Door het op het ritme van de klokpulsen overdragen van spanningen van de ene kondensator naar de volgende, wordt het ingangssignaal met een bepaalde vertraging teruggevonden op de volgende kondensatoren. Hoe meer elementen er aanwezig zijn, hoe groter de vertraging. De schakeling van fig. 29 leent zich niet zo best voor integratie in een geïntegreerde schakeling. Vandaar dat men in de praktijk een gecompliceerde schakeling toepast, waarvan het (vereenvoudigde) schema is getekend



terst fijn straaltje inkt langs twee paar afbuigplaten wordt gevoerd en door geschikte spanningen op deze platen wordt afgebogen. Op deze manier kunnen letters en overige symbolen op het papier worden gespoten. Elektrostatische drukkers zijn zeer snel en worden daarom gebruikt als uitgangseenheid van een computer, bijvoorbeeld bij het drukken van de adresstrookjes voor het verzenden van tijdschriften.

Elektrostatische luidspreker — Opgebouwd uit een vast opgestelde grote metalen plaat en een beweeglijk metalen membraan, op zeer korte afstand van de vaste plaat aangebracht. Legt men tussen beide platen een wisselspanning aan, dan zal er in de luchtspleet tussen beide platen een elektrisch veld ontstaan, waardoor de platen naar elkaar toe worden getrokken of van elkaar worden afgestoten. Het membraan trilt, brengt de luchtmoleculen in beweging en veroorzaakt op deze manier het uitstralen van geluid. Omdat het verband tussen beweging en spanning niet lineair is, zou een op deze manier opgebouwde elektrostaat erg vervormen. Vandaar dat men de wisselspanning superponeert op een veel grotere gelijkspanning. Het nadeel van een elektrostaat is dat beide platen zeer dicht bij elkaar staan en de maximale uitwijking van het membraan klein is. De luidspreker is niet in staat lage tonen met grote vermogens weer te geven.

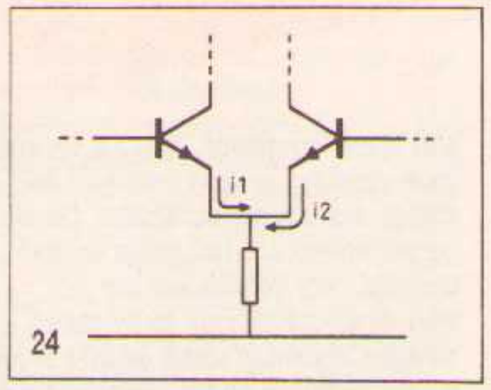
Element — Basiscel van een batterij, van een geheugen, van een schuifregister, etc.

EMG-versterker — Afkorting van Elektromyogram-versterker. Een schakeling die de uiterst kleine spanningen op de menselijke huid, veroorzaakt door spier-aktiviteiten, versterkt.

Emissie — Algemeen het uitzenden van deeltjes of golven. In de elektronica wordt onder emissie verstaan het uitzenden van elektronen. Men definieert verschillende vormen van elektronen-emissie. De primaire emissie wordt onderverdeeld in thermische emissie (elektronenstraling door het verhitten van materialen); foto-elektrische emissie (elektronenstraling door het invallen van licht) en veld-emissie (elektronenstraling door het aanleggen van een elektrisch veld). Secundaire emissie ontstaat doordat één elektron met grote snelheid op een stof botst en uit de atomen van deze stof verschillende elektronen vrijmaakt: de secundaire elektronen.

Emitter — Aansluiting van een transistor, waardoor de som van basis- en kollektorstromen vloeit.

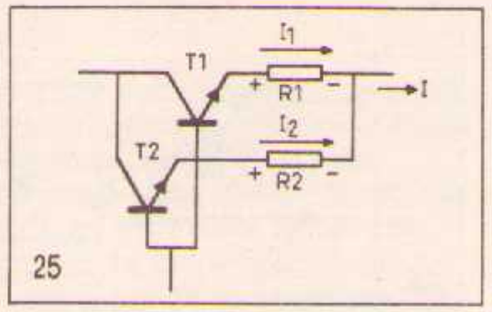
Emitter-gekoppelde schakeling — Is een schakeling, opgebouwd uit twee of meerdere transistoren, waarvan alle emitters met een gemeenschappelijke weerstand zijn verbonden (zie fig. 24)



24

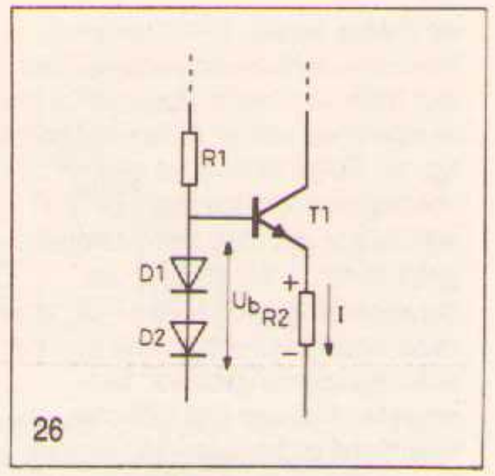
en die door dit feit speciale schakeleigenschappen krijgt. In de meeste gevallen ontstaan deze speciale eigenschappen door de spanningsval die door de diverse (ongelijke) emitterstromen over de gemeenschappelijke weerstand ontstaat.

Emitter-stabilisatie — Een systeem, waarbij een kleine weerstand in de emitter-leiding van een transistor wordt geschakeld ter stabilisatie van het geheel. In fig. 25 is de regel-schakeling



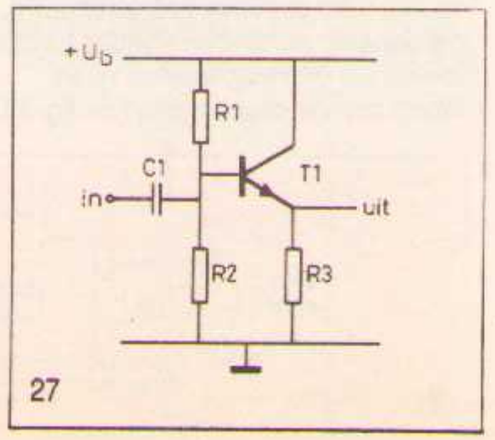
25

van een gestabiliseerde voeding getekend, opgebouwd uit twee parallel geschakelde eindtransistoren. De bedoeling is dat de totale door de voeding geleverde stroom I zich in twee even grote deelstromen I1 en I2 verdeelt. Doordat er grote spreiding bestaat op de versterkings-factoren van transistoren is dit niet automatisch het geval. Door het aanbrengen van twee kleine emitter-weerstanden R1 en R2 zal de stroom I zich evenredig tussen beide halfgeleiders gaan verdelen. Zou T1 meer stroom willen leveren dan T2, dan zal de spanningsval over R1 groter worden dan die over R2 en de basis-emitter sturing van T1 wordt kleiner. De toename van stroom wordt tegengewerkt. Een tweede voorbeeld van emitter-stabilisatie is getekend in fig. 26. T1 is een van de transistoren uit een vermogensversterker. De transistor wordt ingesteld door middel van enige dioden, die de basis-emitter spanning vastleggen. Zonder R2 zou dit systeem zeer onstabiel zijn en zeer gevoelig voor temperatuurswijzigingen. Het aanbrengen van de kleine emitterweerstand compenseert deze invloeden. Zou om de een of andere reden de stroom door de transistor willen stijgen, dan valt er over R2 een grotere spanning, waardoor de basis-emitter spanning daalt en de transistor minder wordt gestuurd.



26

Emittervolger — Een schakeling met een transistor in geaarde kollektorschakeling, opgebouwd volgens het schema van fig. 27. De schakeling wordt gekarakteriseerd door een spanningsversterking van bijna 1, een grote stroomversterking, een ingangsweerstand die alleen wordt bepaald door de parallel-schakeling van de weerstand R1 en R2 en een zeer lage uitgangsweerstand. Emittervolgers worden gebruikt als buffers, waarmee men bijvoorbeeld een lange kabel kan sturen zonder dat het gevaar bestaat dat de hoge frequenties van het signaal worden verzwakt door de kabelcapaciteit of dat er brom wordt opgepikt.

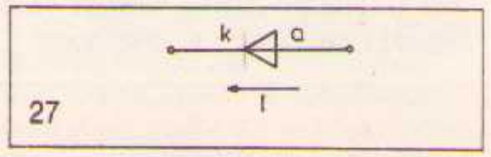


27

weerstand R opgeladen uit de netspanning. Als de spanning over de kondensator de doorslag-spanning van de diac (zie aldaar) D1 overschrijdt, slaat dit onderdeel door. De kondensator wordt nu ontladen en de ontlaad-stroom stuurt de triac (zie aldaar) D2 in geleiding. De lamp L wordt met de netspanning verbonden. Door het variëren van R kan men het ontsteek-moment t verplaatsen in de halve periode en daarmee ook het aan de lamp toegevoerde vermogen.

D-ingangen — Zijn ingangen van digitale schakelingen, waarop de data, de gegevens die door de schakeling moeten worden verwerkt, worden aangeboden.

D-instelling — Zie: pulsbreedte-modulatie.



27

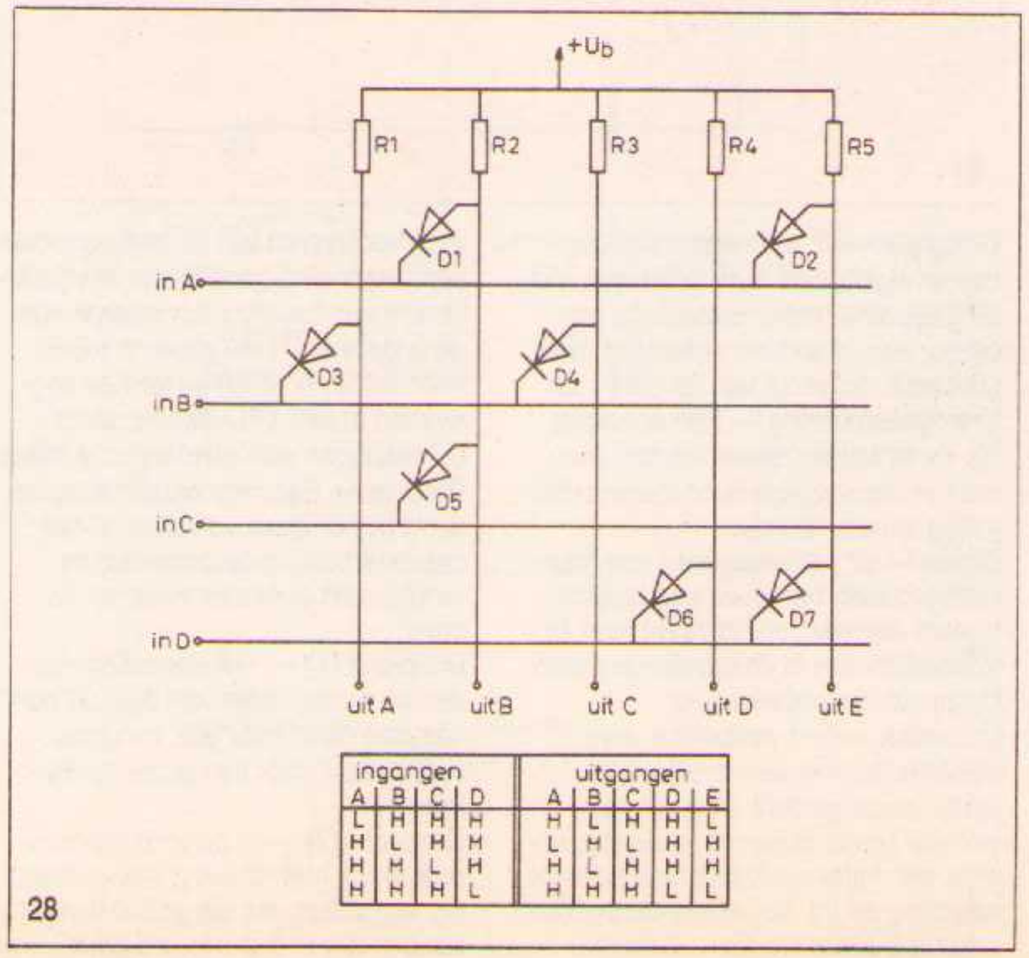
Diode — De algemene benaming voor een aantal elektronische onderdelen, die als algemene eigenschap hebben dat ze stroom in slechts één richting doorlaten. Het algemene symbool van een diode is getekend in fig. 27. De stroom vloeit van anode naar kathode door het onderdeel. Een aantal speciale dioden (varicap, zener, Schottky, diac, thyristor, LED, referentie, PIN, fast recovery, transiënt protector, laser) worden bij de betreffende letter besproken.

Diode-matrix — Een schakeling, waarbij een aantal dioden is geschakeld tussen een aantal horizontale en een aantal vertikale lijnen en waarbij de dioden het verband tussen de spanningen op de in- en uitgangen vastleggen. In fig. 28 is een diode-matrix getekend, die het logische verband tussen in- en uitgangen vastlegt zoals getekend in de waarheids-tabel. Diode-matrixen worden gebruikt voor het omzetten van de ene digitale code in een andere, indien voor de gewenste omzetting geen kant-en-klare decoders in de vorm van IC's in de handel zijn.

Dip — Een dip is een kleine onderbreking in het logisch te verwachten verloop van de amplitude-frequentie-karakteristiek van een systeem.

Dipool — Een antenne, opgebouwd uit twee in elkaars verlengde opgestelde staven, meestal een halve golflengte lang en waarvan de aansluiting symmetrisch in het midden der staven plaatsvindt, zie fig. 29.

Disable ingang — De ingang van een tri-state poort (zie aldaar) waarmee de uitgang in de hoog-impedante toestand kan worden gestuurd.

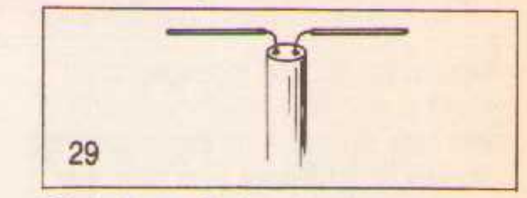


ingangen				uitgangen				
A	B	C	D	A	B	C	D	E
L	H	H	H	H	L	H	H	L
H	L	H	H	L	H	L	H	H
H	H	L	H	H	L	H	H	H
H	H	H	L	H	H	H	L	L

28

Discriminator — Een speciaal soort demodulator, die de variaties in de frequentie of de fase van de draaggolf omzet in amplitude-veranderingen, overeenkomend met de informatie die door de draaggolf wordt overgedragen.

Disk-drive — Het mechanisme, waarmee floppy- of hard-disks kunnen worden uit- of ingelezen.


29

Diskette — De kombinatie van een floppy-disk en de beschermhoes, waarin de disk is opgeborgen. Zie ook: Floppy-disk.

Display — In het algemeen een onderdeel waarmee elektronische informatie zichtbaar kan worden gemaakt. Hoewel volgens deze definitie beeldbuizen van TV's, monitoren of oscilloscopen display's zijn, wordt deze term meestal gebruikt voor uit licht-emitterende dioden of vloeibare kristallen opgebouwde komponenten, die gestuurd worden met digitale informatie en de gecodeerde inhoud van deze informatie (cijfers, letters, symbolen) zichtbaar maken. Zie ook: zeven-segments display, alphanumerieke uitlezing.

Dissipatie — De elektrische energie, die in een onderdeel verloren gaat in de vorm van warmte. Het dissipatievermogen wordt gegeven door de formule:

$$P = \frac{(Ueff)^2}{R}$$

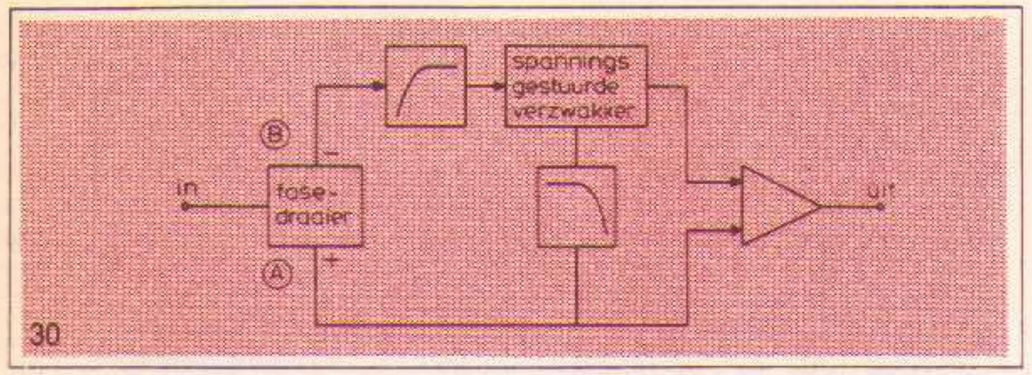
waarbij R staat voor de waarde van de ohmse weerstand van het onderdeel dat vermogen dissipeert.

Distortie — Zie: vervorming.

Distributie-versterker — Een versterker met een zeer grote bandbreedte, opgebouwd uit een aantal parallel geschakelde transistoren, ieder gestuurd uit één aftakking van een vertragingslijn.

D-laag — Een laag in de dampkring op ongeveer 50 à 90 km hoogte, die de door hogere lagen teruggekaatste elektromagnetische golven absorbeert.

DNL — Afkorting van Dynamic Noise Limiting. Een door Philips ontwikkeld ruisonderdrukkings-systeem, waarbij de hoge frequenties van het geluidsspectrum worden verzwakt bij zachte passages in het signaal. Het blokschema van een DNL-schakeling is gete-



kend in fig. 30. Het ingangssignaal wordt in een fase-draaier omgezet in een fase signaal A en een tegen-fase signaal B. Dit laatste gaat naar een hoogdoorlaat-filter en een spanningsgestuurde verzwakker. De uitgang van deze verzwakker wordt, samen met het niet fase-gedraaide signaal aangeboden aan de ingangen van een mengversterker. Als het ingangssignaal groot is, zal het filter veel verzwakken en het fase-gedraaide signaal B wordt volledig onderdrukt. De menger ontvangt alleen het signaal A. Is het ingangssignaal klein, dan zal het filter niet verzwakken en het signaal B wordt, na filtering, aan de mengversterker aangeboden. Vanwege de fase-draaiing tussen A en B zullen de hoogfrequent signalen elkaar opheffen in de menger, de HF-ruis wordt onderdrukt.

Dolby — Een door Dolby Laboratories ontwikkeld ruisonderdrukkingssysteem, dat werkt volgens het principe van companding. Zie: compander. Bij het Dolby-systeem worden echter voor verschillende frequentie-banden verschillende compressie- en expansie-verhoudingen gebruikt.

Doorlaatband — Ander woord voor bandbreedte: Zie aldaar.

DOS — Engels, afkorting van Disk Operating System. Is een computerprogramma waarmee het verkeer tussen de computer en een op de computer aangesloten disk-drive wordt geregeld. Meest bekende DOS's zijn: CP/M en MS-DOS, zie aldaar.

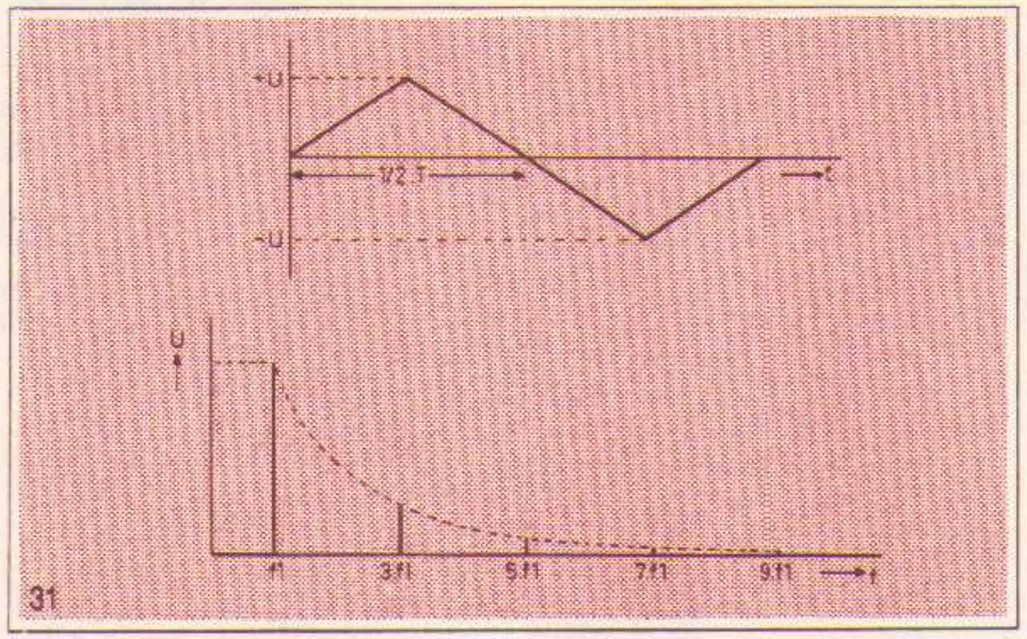
Dot — Engels voor punt. Een dot is één punt op het scherm van een TV of monitor, dat door een computer aan- of uitgestuurd kan worden.

Double-beam CRT — Een kathodestraalbuis, die is uitgerust met twee zelfstandige elektronen-kanonnen en waarmee twee beelden op het scherm van de beeldbuis kunnen worden geprojecteerd. Zie ook: CRT.

Down-input — Een ingang van een digitale teller, waarmee de teller in de "aftel"-modus kan worden gestuurd. Na iedere clock-puls wordt de inhoud van de teller één eenheid lager.

Draaggolf — Een hoogfrequent signaal, waarvan een van de kenmerkende grootheden (amplitude, frequentie, fase) wordt gevarieerd op het ritme van een laagfrequent signaal. Zie ook: modulatie, AM, FM

Drain — Een van de elektroden van een field effect transistor, zie bij FET.



D-register — Een in een micro-processor ingebouwd klein geheugen, dat de gegevens (data), waarop de processor een of andere bewerking moet uitvoeren, ontvangt van de data-bus.

Drempelspanning — Een spanning die moet worden overschreden alvorens er van enigerlei aktie in een schakeling sprake kan zijn.

Dreun — Bij het weergeven van grammofoonplaten het totaal aan laagfrequente signalen, veroorzaakt door onvolmaaktheden in de draaiende onderdelen van de platendraaier.

Driehoek — Een periodieke wisselspanning met een driehoekige vorm, samengesteld uit een kwart periode lineair stijgende spanning, nadien een halve periode lineair dalende spanning en tot slot een kwart periode stijgende spanning. Een driehoek wordt gekenmerkt door zijn amplitude +/− U, zijn periode T en een harmonische samenstelling, zoals getekend in fig. 31. Een driehoek is samengesteld uit de grond-frequentie f_1 en uit de oneven harmonische f_3, met relatieve amplitude 1/9 U; f_5, met relatieve amplitude 1/25 U; f_7, met relatieve amplitude 1/49 U; etc. Voor verklaring van het begrip harmonische samenstelling, zie: Fourrier-analyse.

Drift — Is het veranderen van de waarde van een grootheid onder invloed van externe factoren, zoals de temperatuur.

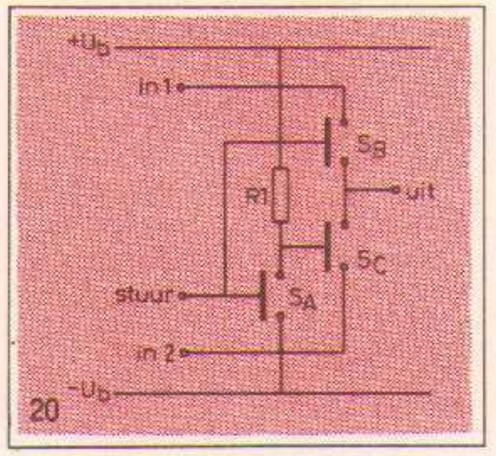
Driver — Is de tussenschakel tussen de normale, met zeer lage stromen werkende elektronica en schakelingen of apparaten die zo veel stroom vragen, dat de "normale" schakelingen niet in staat zijn deze te leveren. Voorbeelden van drivers: stuur-trappen voor het leveren van de basis-stromen van zware eind-transistoren in versterkers; stuur-trap voor het leveren van de ongeveer 20 mA grote stromen voor het laten oplichten van de segmenten in een LED-display; stuurschakelingen voor mechanische relais.

Drop-in — Een ongewenst bit, optredend bij het lezen van data uit een cassette-band in de computer en veroorzaakt door een stofje op de band.

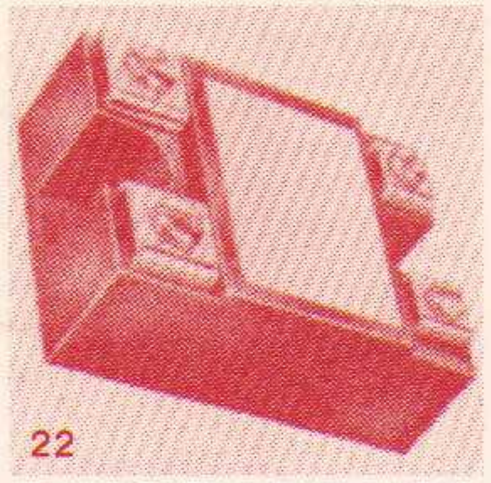
Drop-out (1) — Het wegvallen van een bit bij het lezen van data uit een cassette-band naar een computer, veroorzaakt door een stofje op de band.

Drop-out (2) — In de analoge techniek wordt met drop-out het kortstondig wegvallen van het geluid van een bandopnemer bedoeld, als gevolg van

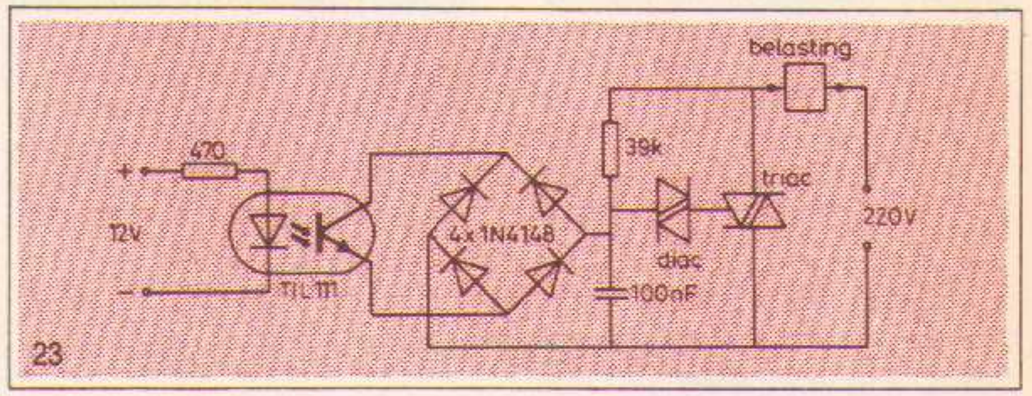
de C-Mos familie. Dit IC bevat vier identieke elektronische schakelaars met ieder een eigen stuuringang. De aansluitcode van dit IC is getekend in fig. 19. Enige technische gegevens: voedingsspanningen max. +/- 9 V; schakelaar gesloten als stuuringang gelijk is aan + U_b en open als stuurspanning gelijk is aan $-U_b$; maximale ingangsspanning gelijk aan het voedingsspanningsbereik; aanweerstand kleiner dan 125 ohm, uitweerstand groter dan 1000 G-ohm; frequentiebereik tot 40 MHz; overspraak tussen de verschillende schakelaars in één IC kleiner dan −50 dB; maximale vervorming op de te schakelen spanning kleiner dan 0,5%. In fig. 20 is een eenvoudig schema getekend, waarmee men 3/4 van een CD4066 IC kan omvormen tot een elektronische omschakelaar. Is de stuurspanning "L", dan zijn de schakelaars Sa en Sb open. De stuuringang van Sc wordt nu via weerstand R1 verbonden met de positieve voedingsspanning en sluit. De uitgang wordt doorverbonden met IN 2. Is de stuuringang "H", dan sluiten Sa en Sb. De stuuringang van Sc wordt middels de gesloten schakelaar Sa verbonden met $-U_b$. Sc is open. De uitgang wordt dus nu doorverbonden met IN1.

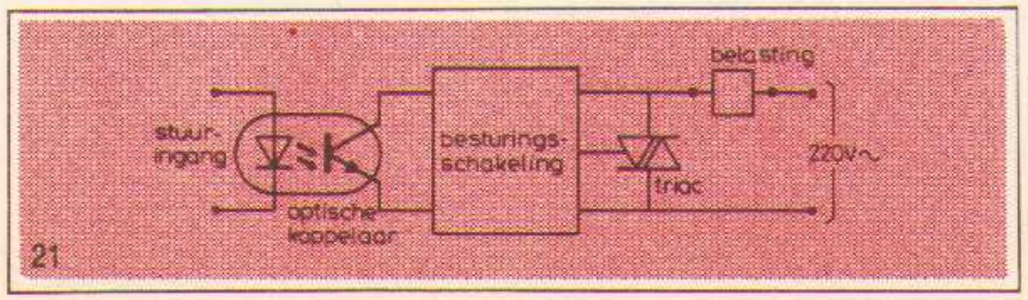


Elektronisch relais — Een uit een optische koppelaar, een stuurschakeling en een triac opgebouwde schakeling, die dezelfde schakeltechnische functie vervult als een mechanisch relais. Wordt aan de stuur-ingang (zie fig. 21) een spanning gelegd, dan zal de triac gaan geleiden en kan men een belasting met het net verbinden. De eigenschappen van het relais worden bepaald door de opbouw van de besturings-schakeling. In de meest simpele uitvoering wordt de triac in geleiding gestuurd op het moment dat de stuur-spanning verschijnt. De meeste elektronische relais schakelen echter in op de nuldoorgang van de netspanning. Dat wil zeggen dat de besturing de triac eerst in geleiding stuurt bij de eerstvolgende nuldoorgang van de netspanning. Dit heeft als groot voordeel dat de stroom op dat moment nul is en het verschijnen van plotse stroompieken, die tot storing kunnen leiden, wordt voorkomen. De praktische uitvoeringsvorm van een elektronisch relais is meestal als fig. 22.



Een zeer eenvoudige zelfbouw-versie van een elektronisch relais is getekend in fig. 23. De werking is als volgt. Als de spanning op de ingang 0 V is, straalt de LED in de optische koppelaar geen licht uit en is de foto-transistor van de koppelaar gesperd. De kondensator van 100 nF wordt bij aanvang van iedere nieuwe halve periode van de netspanning opgeladen tot +/- 30 V, de doorslagspanning van de diac. De ontlaadstroom van de kondensator ontsteekt de triac. Legt men op de ingang een positieve spanning, dan straalt de LED van de optische koppelaar licht uit, dat de foto-transistor in geleiding stuurt. De spanning over de kondensator wordt nu ontladen door de geleidende transistor en de vier in brug geschakelde dioden. De spanning over de kondensator blijft beperkt tot ongeveer +/- 1,5 V, de diac blijft gesperd en de triac wordt niet ontstoken.





Elektrostatica — De leer die zich bezig houdt met het bestuderen van de gevolgen van het aanwezig zijn van spanning op een bepaald punt, dus met elektriciteit in rust.

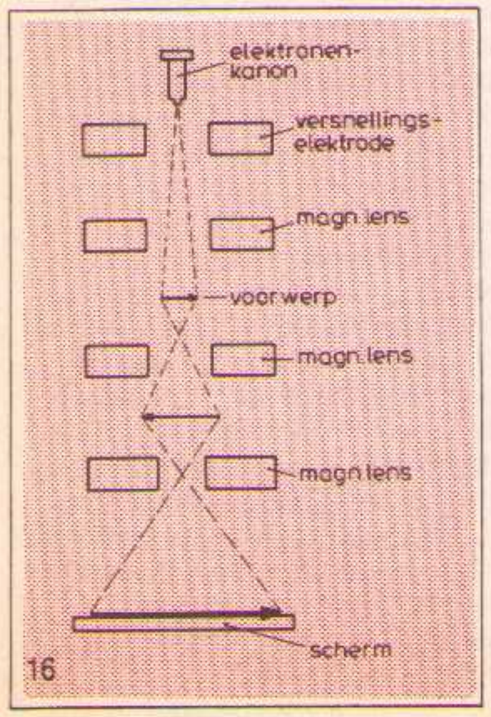
Elektrostatische afbuiging — Het van richting veranderen van een elektronenstraal onder invloed van elektrische velden. Elektrostatische afbuiging wordt gebruikt in beeldbuizen voor oscilloscopen. De elektronenstraal doorloopt twee paar afbuigplaten, loodrecht op elkaar opgesteld. Door aan deze platen geschikte spanningen te leggen kan de elektronenstraal naar ieder punt van het scherm worden geleid. De werking berust op het gegeven dat elektronen negatief zijn geladen en worden aangetrokken door een positieve plaat en afgestoten door een negatieve plaat. Het voordeel van statische afbuiging is dat de signalen die de straal van richting doen veranderen een veel hogere frequentie kunnen hebben dan bij elektromagnetische afbuiging mogelijk is. Nadeel is dat de afbuigspanningen groot moeten zijn om enig merkbaar afbuigings-effect te veroorzaken.

Elektrostatische drukker — Een vrij nieuw procédé voor het drukken van gegevens op papier, waarbij een ui-

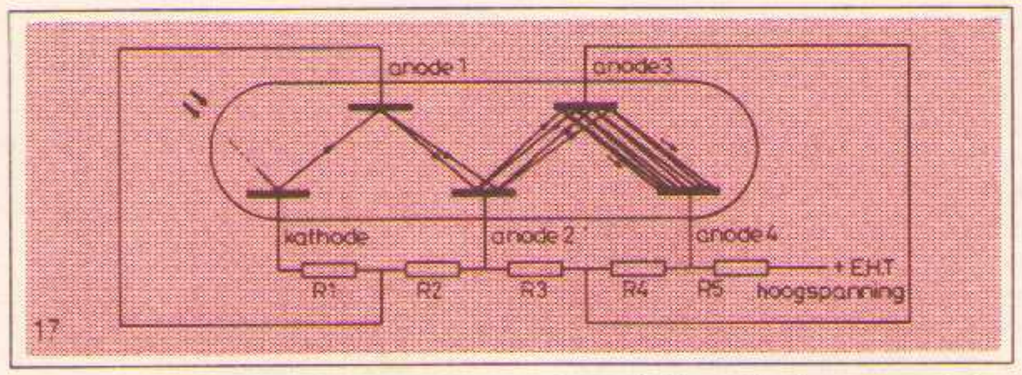
ving en zoals steeds wordt deze wrijvings-energie omgezet in warmte!

Elektronen-kanon — Het deel van een beeldbuis (voor televisie, radar of oscilloscoop) dat verantwoordelijk is voor het opwekken van de straal elektronen, die naar het scherm wordt gestuurd en het oplichten van de gevoelige laag veroorzaakt. Een elektronen-kanon is opgebouwd uit een kathode, die door een gloeidraad wordt verhit. Op de kathode is een materiaal aangebracht dat elektronen gaat uitzenden bij verhitting. Door nu in de omgeving van het scherm een grote positieve spanning aan te brengen, zullen de negatieve elektronen met grote snelheid naar het scherm gaan bewegen. Rond de kathode is een bundelingssysteem aangebracht dat er voor zorgt dat de elektronen worden gebundeld tot een dunne straal.

Elektronen-microscoop — Een microscoop voor zeer grote vergrotingen waarbij het waar te nemen objekt niet wordt bestraald met licht, maar met een elektronenstraal. In fig. 16 is de basisopzet van een elektronenmicroscoop getekend. De elektronen die door het kanon worden uitgezonden, worden versneld door een positieve spanning op een versnellingselektrode en gebundeld door een magnetische lens. De elektronenstraal treft het te vergroten voorwerp. De elektronen reageren met de struktuur van het voorwerp, de straal wordt als het ware gemoduleerd door de afmetingen van het objekt. De gemoduleerde straal wordt nu door een aantal magnetische lenzen gestuurd die er voor zorgen dat het



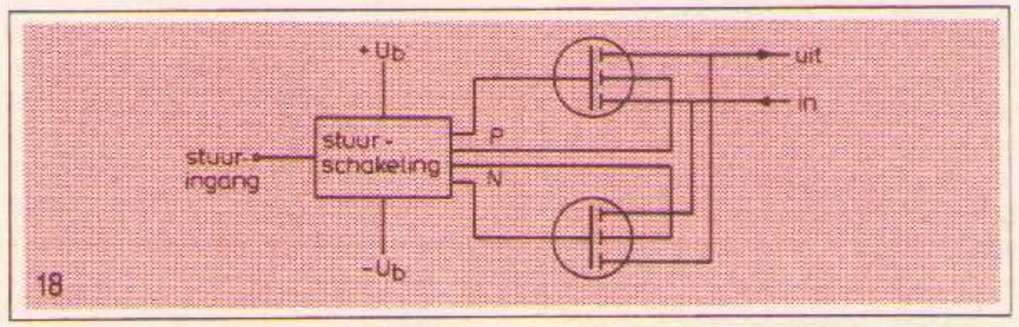
16



17

voorwerp vergroot en scherp op een scherm wordt afgebeeld.

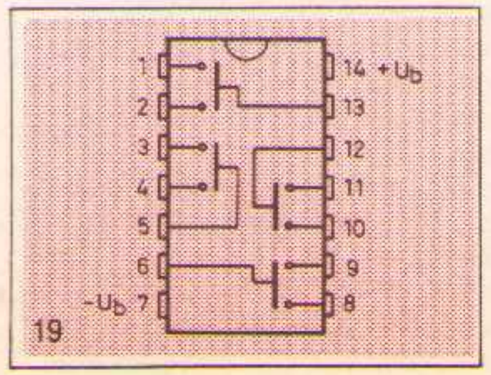
Elektronen-vermenigvuldiger — Een speciale elektronen-buis, die in staat is het aantal invallende elektronen te vermenigvuldigen. Elektronenvermenigvuldigers worden toegepast in zogenoemde foto-multipliers, schakelingen die in staat zijn zeer zwakke lichtintensiteiten waar te nemen. Apparaten, waarmee men zelfs midden in de nacht een duidelijk waarneembaar beeld van de omgeving kan krijgen. Het principe van de buis is getekend in fig. 17. Basis is een fotokathode: een



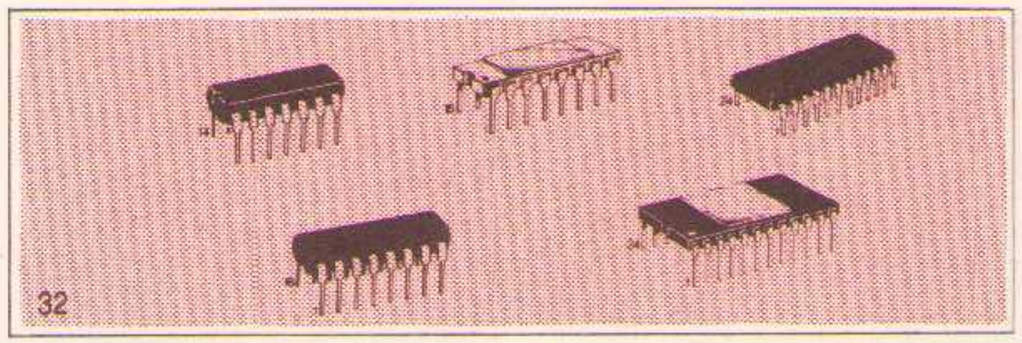
18

met een speciaal preparaat behandelde elektrode, die een elektron uitzendt als zij wordt getroffen door een lichtstraal. Naast de kathode zijn in de buis een groot aantal anoden opgesteld, die door middel van een weerstandsdeler op telkens een hogere positieve spanning worden ingesteld. Het uit de foto-kathode geslingerde elektron wordt aangetrokken door de eerste anode. Door secundaire emissie (zie bij emissie) zal dit ene elektron verschillende secundaire elektronen uit de eerste anode vrij maken. Deze elektronen worden op hun beurt aangetrokken door de tweede anode, die immers op een positievere spanning staat. Ook hier ontstaat secundaire emissie, het aantal elektronen vermenigvuldigt zich. Na een aantal secundaire emissies is het ene elektron omgezet in een groot aantal, die op de laatste meest positieve anode invallen en door de weerstand R5 afvloeien naast de voedingsspanning. Deze stroom veroorzaakt een spanningsval, die verder door een schakeling kan worden verwerkt.

Elektronische schakelaar — Een uit parallel geschakelde P- en N-Mos-FET's opgebouwd element (zie fig. 18) waarmee men op bevel van een positieve stuurpuls een ingang met een uitgang kan doorverbinden. Tussen de stuuringang en het schakelsysteem staat een besturingsschakeling, die de nodige spanningen opwekt voor het in geleiding of in sper sturen van beide MosFET's. Is de stuuringang "L", dan worden beide transistoren in sper gestuurd en tussen de in- en uitgang meet men een zeer hoge weerstand (G-ohm's!). De elektronische schakelaar is open. Legt men aan de stuuringang een positieve spanning aan, dan zullen beide MosFET's in geleiding worden gestuurd en meet men tussen in- en uitgang een weerstand van slechts enige 100 ohm. De schakelaar is gesloten. Met elektronische schakelaars kan men dus analoge spanningen tussen de beide voedingsspanningen $+U_b$ en $-U_b$ in- en uitschakelen. Elektronische schakelaars worden geïntegreerd in IC's. Een van de bekendste schakel-IC's is de CD4066 uit



19


32

verontreinigingen op de band.

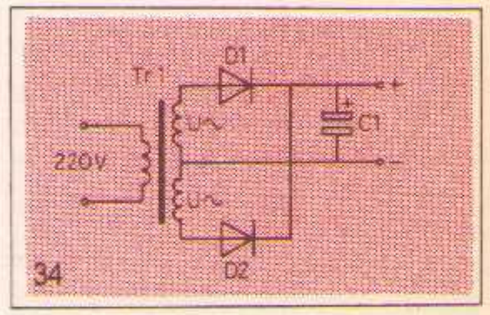
DTL — Engels, afkorting van diode-transistor-logic. Is de benaming van een nu nog zelden gebruikte familie van logische geïntegreerde schakelingen, waarbij de poort-functies worden opgebouwd uit diode-transistor schakelingen.

Dual . . . — Dual, geplaatst voor de benaming van een IC, duidt er op dat in één behuizing twee volledig identieke schakelingen zijn ondergebracht. Voorbeeld: CD 4013 = dual D-type flip-flop wil zeggen dat er in een behuizing twee identieke D-flip-flops zijn opgenomen.

Dual-in-line — Een gestandaardiseerde behuizing voor chips, waarbij de aansluitpunten van de chip zijn verbonden met twee rijen aansluit-pennen, aan weerszijden van een rechthoekig kunststof of keramisch blokje aangebracht, zie fig. 32. Er zijn DIL-behuizingen met 6, 8, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 28, 32, 36, 40 en 64 pennen. De onderlinge afstand tussen de pennen van één rij is gestandaardiseerd op 2,54 mm; de afstand tussen de twee rijen is afhankelijk van het aantal pennen 7,62 mm, 10,16 mm of 15,24 mm.

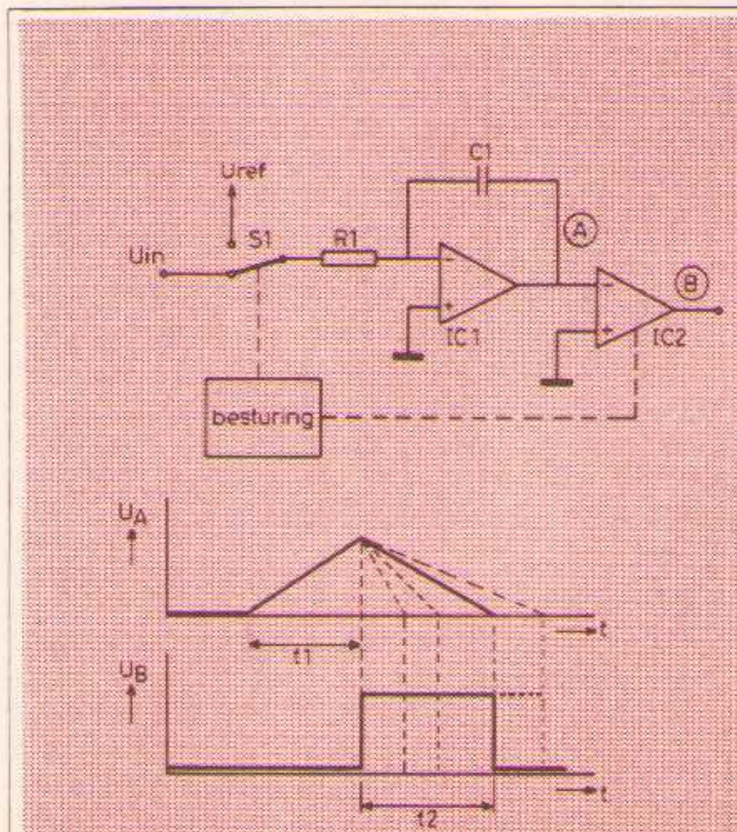
Dual-slope convertion — Is een voornamelijk bij digitale voltmeters gebruikte ADC-techniek, waarbij een integrator IC1 (zie fig. 33) eerst gedurende een vaste tijd t1 door middel van een referentie-spanning Uref wordt opgeladen en nadien ontladen door de te meten ingangsspanning. De tijd, die nodig is voor het ontladen van de integrator tot nul (t2) is recht evenredig met de grootte van de ingangsspanning. Door gedurende deze tijd een teller te sturen met een clock-frequentie zal in de teller een aantal pulsen worden geregistreerd dat recht evenredig is met de grootte van de te meten spanning. Als de frequentie van de clock-oscillator gelijk is aan 1 kHz en de ontlaad-tijd van de integrator is 1 seconde per volt, dan komt de inhoud van de teller overeen met de getalsgrootte van de ingangsspanning.

Dubbelfasige gelijkrichting — Foutieve benaming voor dubbelzijdige gelijkrichting. Is een schakeling, die zowel de positieve als de negatieve halve perioden van een wisselspanning gebruikt bij het gelijkricht-proces. De meest bekende vorm van dubbelzijdige gelijkrichting is getekend in fig. 34.

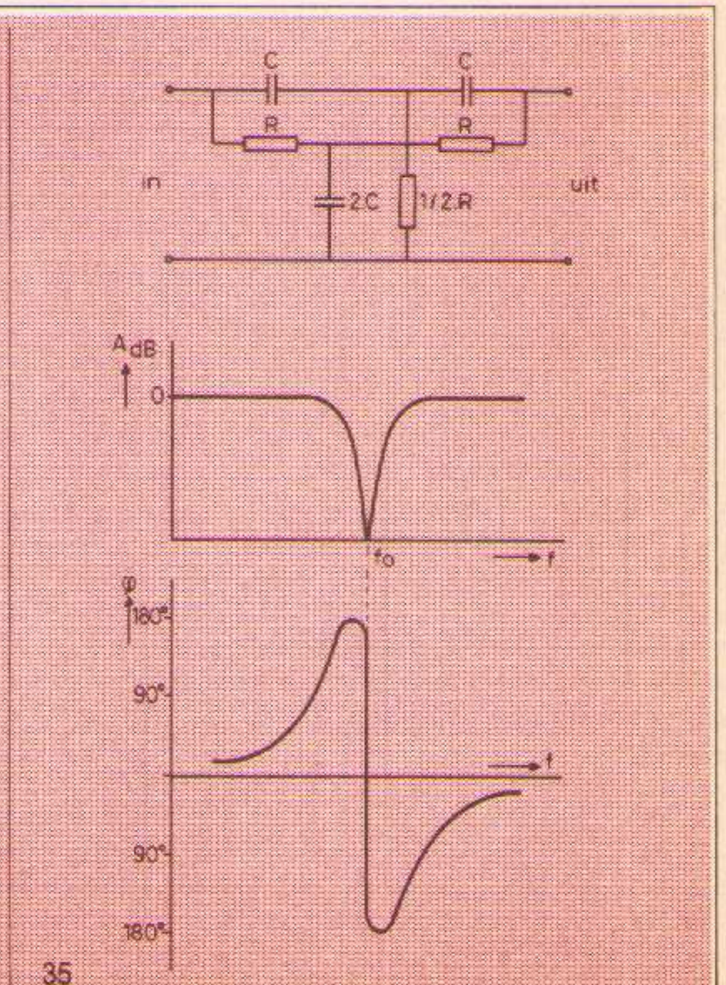


34

Gedurende de positieve helft van het wisselspanningssignaal wordt de kondensator C1 opgeladen via D1, gedurende de negatieve helft van het wisselspanningssignaal wordt C1 opgela-



33



35

```
     0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F
1C00: 85 F3 68 85 F1 68 85 EF 85 FA 68 85 F0 85 FB 84
1C10: F4 86 F5 BA 86 F2 A2 01 86 FF 4C 33 1C A9 1E 8D
1C20: 83 1A A9 04 85 F1 A9 03 85 FF 85 F6 A2 FF 9A 86
1C30: F2 D8 78 20 88 1D D0 FB 20 88 1D F0 FB 20 88 1D
1C40: F0 F6 20 F9 1D C9 13 D0 13 A6 F2 9A A5 FB 48 A5
1C50: FA 48 A5 F1 48 A6 F5 A4 F4 A5 F3 40 C9 10 D0 06
1C60:-A9-03-85-FF-D0-14-C9 11 D0 06 A9 00 85 FF F0
1C70: C9 12 D0 09 E6 FA D0 02 E6 FB 4C 33 1C C9 1
1C80: 0B A5 EF 85 FA A5 F0 85 FB 4C 7A 1C C9 1
1C90: 85 E1 A4 FF D0 0D B1 FA 0A 0A 0A 0A 05 E
1CA0: 4C 7A 1C A2 04 06 FA 26 FB CA D0 F9 A5 F
1CB0: 85 FA 4C 7A 1C 20 D3 1E A4 E3 A6 E2 E8
1CC0: 86 E8 84 E9 A9 77 A0 00 91 E6 20 4D 1
1CD0: 2A 20 6F 1D 10 F7 85 FB 2
1CE0: D3 1E A0 00 B1 E6 C5 FB
1CF0: D9 20 5C 1E 20 F8 1E 3
1D00: 20 1E 10 C9 20 47 1E
1D10: 10 F
1D20: A9
1D30: 2
1D40:
1D50
```

36

den via D2. Zie ook: Bruggelijkrichter.

Dubbel T-filter — Is een uit twee T-vormige netwerken opgebouwd bandsperfilter (zie fig. 35) dat voor één frequentie f_o een (althans in theorie) oneindig grote demping heeft. De waarde van deze centrale frequentie wordt gegeven door:

$$f_o = \frac{1}{2.\pi.\ R.C.}$$

Zoals uit het Bode-diagram blijkt, wordt het dubbel T-filter gekarakteriseerd door een scherpe knik in de fase-karakteristiek rond de centrale frequentie.

Dubbing — Het overnemen van verschillende geluidssignalen, die zijn opgenomen op verschillende sporen van een meersporenrecorder, op één nieuw spoor van de recorder.

Dummy load — Een weerstand, die als vervanger van de echte belasting op een LF- of HF-eindtrap wordt aangesloten, zodat men de trap onder normale belastingscondities in het laboratorium kan testen.

Dump — Een tabel, waarin de inhoud van ieder adres van een geheugen wordt weergegeven. Omdat deze inhoud meestal onder de vorm van een hexadecimale code wordt genoteerd, noemt men zo'n tabel ook wel een Hex-dump. De typische vorm van een dump is getekend in fig. 36. De adreslokatie van een woord wordt teruggevonden door uit het woord een verticale lijn te trekken naar de eerste rij en een horizontale lijn naar de eerste kolom. De eerste kolom geeft de drie eerste hex-codes van het adres, de eerste rij de laatste hex-code. Het omkaderde woord "C9" zit dus op geheugen-lokatie "1C66".

Duplex-techniek — Is in de zend- en ontvangst-techniek een systeem, waarbij een verbinding tussen twee posten gelijktijdig in twee richtingen kan plaats vinden. Beide posten bestaan uit een gecombineerde zender-ontvanger (zogenoemde transceiver). De eerste post zendt uit op frequentie f_1 en ontvangt op frequentie f_2. De tweede post zendt uit op frequentie f_2 en ontvangt op frequentie f_1. Beide posten kunnen dus tezelfdertijd spreken en luisteren.

DUT — Engels, afkorting van Device Under Test. Een elektronisch onderdeel dat aan tests wordt onderworpen.

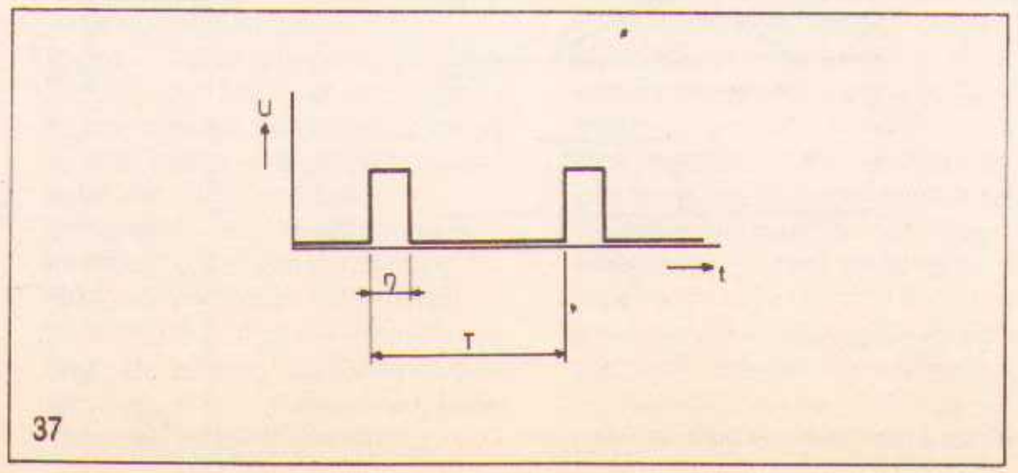
Duty-cycle — Is bij een rechthoekvormige spanning de verhouding tussen de tijd dat er wel spanning aanwezig is en de tijd dat er geen spanning aanwezig is. In fig. 37 is een pulsvormige spanning getekend met een periode T. De duty-cycle wordt gegeven door het symbool η en wordt uitgedrukt in procenten van de totale periode. Een signaal met een duty-cycle van 50 noemt men een vierkant-vormige spanning.

Dynamiek — Is de in dB uitgedrukte verhouding tussen het maximale en minimale vermogen (of spanning) dat een systeem kan weergeven, produceren of overdragen. De maximale waarde wordt bepaald door het uitsturingsbereik van het systeem, de minimale waarde door het eigen ruis-niveau.

Dynamisch bereik — Zie: Dynamiek.

Dynamisch gedrag — Is het gedrag van een systeem of schakeling onder normale werkings-condities.

Dynamisch geheugen — Een digitaal geheugen, waarbij de informatie niet wordt opgenomen door een aantal flip-flop's in de aan- of uit-stand te sturen, maar door een aantal kondensatoren al dan niet op te laden. De kondensatoren zijn geïntegreerd in de chip en hebben een zeer kleine waarde, in de grootte-orde van 0,05 pF! Het voordeel van dynamische geheugens is dat het aantal onderdelen per geheugencel vrij klein is, zodat grote geheugens op één chip kunnen worden opgebouwd. Het nadeel is, dat zonder speciale maatregelen de spanning op de kondensator binnen enkele milli-sekonden afvloeit langs de lekweerstand van de kondensator. Vandaar dat dynamische geheugens om de 1 à 2 ms moeten worden „gerefreshed": de kondensatoren, die een logische "H" bevatten moeten opnieuw worden bijgeladen. Daarvoor is een vrij ingewikkelde besturings-schakeling nodig, reden waarom de opbouw van dynamische geheugen-schakelingen tamelijk gecompliceerd is.



37

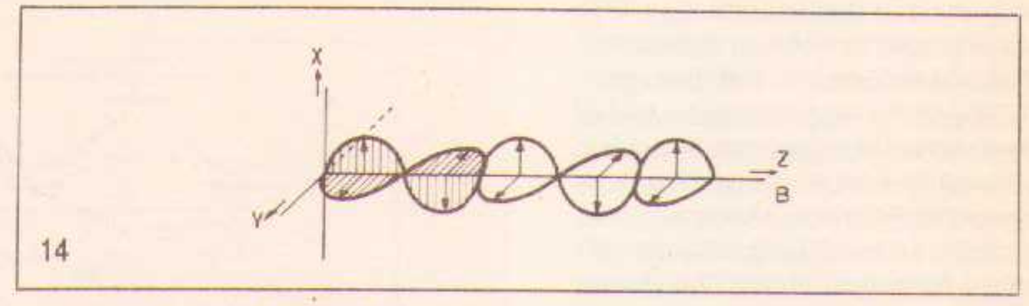
licht, röntgen- en gamma-stralen. Leggen we op een punt A in de ruimte (fig. 14) een wisselspanning aan, dan zal er rond dit punt een wisselend elektrisch veld worden opgebouwd. Een wisselend elektrisch veld wekt echter noodzakelijkerwijs een wisselend magnetisch veld op en wel loodrecht staand op het elektrische veld. Dat wisselend magnetisch veld, op zijn beurt, wekt een wisselend elektrisch veld op. Het blijkt dus dat de velden elkaar wederzijds in stand houden en zich daardoor in de ruimte uitbreiden. De voortplantingssnelheid van elektromagnetische golven bedraagt 300.000 km/sec in het luchtledige.

Elektromagnetische inductie — Het verschijnsel dat er in een geleider een wisselende spanning wordt opgewekt, als deze geleider zich in een wisselend magnetisch veld bevindt. De werking van een transformator is gebaseerd op de elektromagnetische inductie, zie bij transformator.

Elektromagnetische koppeling — Zie bij inductieve koppeling.

Elektromagnetisch spectrum — Omvat alle frequenties van de elektromagnetische golven en loopt van zeer lage frequenties (10 Hz) tot zeer hoge frequenties (kosmische straling). In fig. 15 is, op een logaritmische schaal, het totale elektromagnetische spectrum getekend met daarnaast een overzicht van het soort golven dat ieder frequentie-gebied omvat. Let wel! Hoewel men de laagste elektromagnetische frequenties audio-frequenties noemt, wil dat niet zeggen dat deze hoorbaar zijn. Het gaat immers om elektromagnetische golven en deze kunnen niet door mensen worden waargenomen.

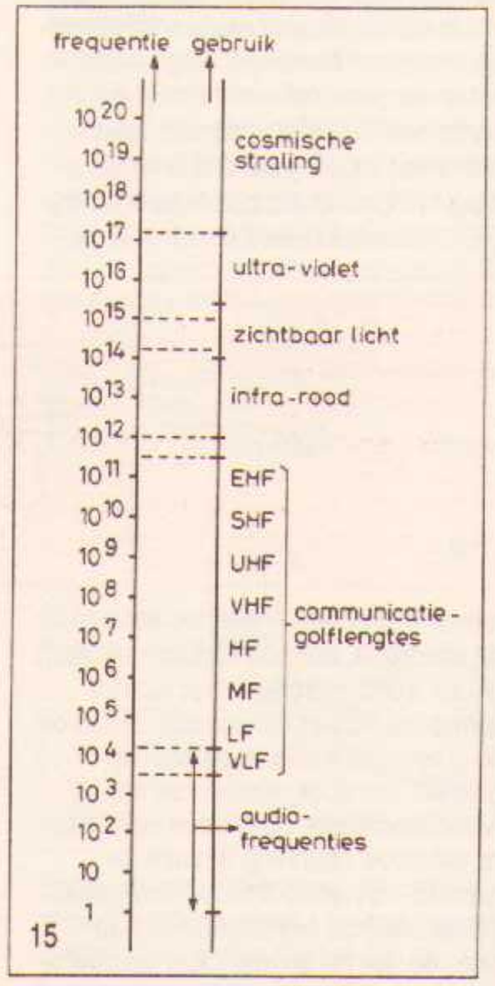
Elektromagnetisme — De tak van de natuurkunde die zich bezig houdt met het bestuderen van de onderlinge beïnvloeding van elektrische en magnetische verschijnselen. Het onderlinge verband tussen elektrische en magnetische verschijnselen werd in 1817 aangetoond door Oersted, die ontdekte dat stroom door een elektrische draad de stand van een kompasnaald kon wijzigen. Hieruit leidde men af dat een elektrische stroom een magnetisch veld in de omgevende ruimte moest opwekken. Omgekeerd ontdekte Lorentz dat magnetische velden in staat zijn stromen op te wekken in geleiders. Dit zijn de zogenoemde inductie-stromen. De moderne natuurkunde is voor een belangrijk deel gebaseerd



14

op de door Maxwell opgestelde elektromagnetische theorie.

Elektrometer — Een gelijkspanningsmeter met een zeer hoge ingangs-weerstand, waarmee men statische spanningen kan meten. Statische spanningen zijn tamelijk hoge spanningen, die in isolerende stoffen ontstaan door wrijving. Door deze wrijving worden elektronen uit de ene stof losgerukt. Deze elektronen verzamelen zich en vormen de statische spanning. In de elektronica kunnen statische spanningen tot vernieling van gevoelige halfgeleiders leiden. Zo gingen bijvoorbeeld de eerste televisie-toestellen, die waren uitgerust met aanraakschakelaars voor de zenderkeuze vaak stuk als de kamer waarin het toestel was opgesteld was voorzien van een bepaald soort vloerbedekking. Liep men over de vloer naar het toestel, dan veroorzaakte de wrijving tussen vloerbedekking en voeten een grote statische spanning in het lichaam, die de elektronische tiptoets-schakeling vernielde.



15

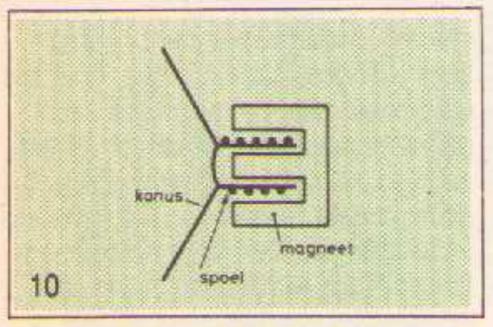
Elektron — Volgens de klassieke natuurkunde het elementairste deeltje van de materie. Een elektron heeft een massa van 9,1 . 10^{-28} gram en er wordt de negatieve eenheidslading van $-e$ aan toegekend. Door deze negatieve lading, kleine afmetingen en laag gewicht is het elektron de basis van alle elektrische, elektronische en elektromagnetische verschijnselen. Onder normale condities is een atoom, opgebouwd uit een zware kern met een positieve lading en een aantal rond de kern cirkelende elektronen met in totaal even grote negatieve lading, elektrisch neutraal. De snelle en lichte elektronen kunnen echter door verschillende natuurkundige processen uit hun normale baan rond de atoomkern worden gestoten en als zogenoemde vrije elektronen door de materie gaan zwerven.

De achterblijvende onvolledige atomen noemt men positieve ionen. Dit verschijnsel vormt de basis voor het ontstaan van elektrische spanning en het vloeien van elektrische stroom. Bij een accumulator zal er, door elektrochemische reakties in het element, een groot aantal vrije elektronen op één pool van de accu worden verzameld. Deze pool wordt negatief geladen ten opzichte van de andere pool. Tussen beide polen ontstaat een spanningsverschil. Verbindt men beide polen door middel van een geleidende draad met elkaar, dan zullen de vrije elektronen van de ene pool door de draad naar de andere pool gaan vloeien. Er loopt een stroom elektronen, een elektrische stroom, door de geleider! Door het vloeien van elektrische stroom op te vatten als een verplaatsing van een grote hoeveelheid elektronen door de materie kan men bijvoorbeeld ook het warm worden van een door een stroom doorlopen weerstand verklaren. De stroom elektronen botst tegen de atomen van het weerstandsmateriaal, er ontstaat wrij-

aansluiting van een gepolariseerd onderdeel, dat is een onderdeel waar men spanning slechts in één bepaalde richting over mag aanleggen. De positieve elektrode noemt men de anode, de negatieve de kathode.

Elektrodynamica — De leer van elektriciteit in beweging, die onderzoekt wat er gebeurt als er door een bepaald punt een elektrische stroom vloeit.

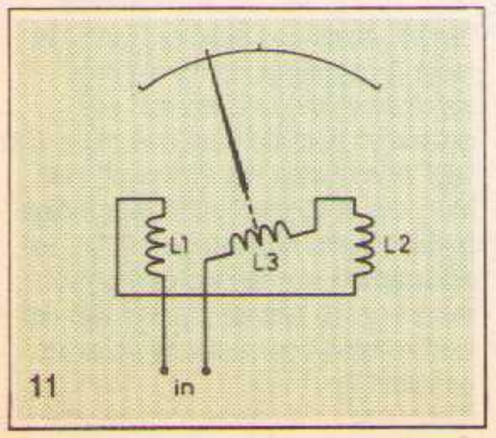
Elektrodynamische luidspreker — Een luidspreker, waarbij de trillingen van de konus ontstaan doordat een kleine spoel (de spreekspoel) wordt aangebracht in de luchtspleet van een magneet, zie fig. 10. Legt men aan de spreekspoel een wisselspanning, dan zal het elektromagnetische veld dat



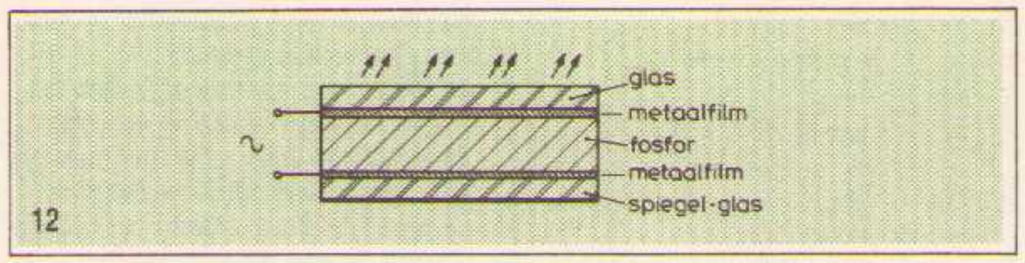
10

daarvan het gevolg is gaan reageren met het statische magnetische veld van de permanente magneet. De elkaar aantrekkende en afstotende velden oefenen een mechanische kracht uit op de konus, die daardoor heen en weer gaat bewegen. De luchtmoleculen in de konus-holte worden samengeperst of geëxpandeerd en dit golfverschijnsel plant zich voort door de lucht: het geluid ontstaat!

Elektrodynamische meter — Een speciale uitvoering van de normale draaispoelmeter, waarbij het bewegend met de naald gekoppelde spoeltje zich niet in een veld van een permanente magneet bevindt, maar in een veld dat wordt opgewekt door twee vaste spoelen, die in serie met het draaibare spoeltje worden geschakeld, zie fig. 11. De meter is hierdoor



11

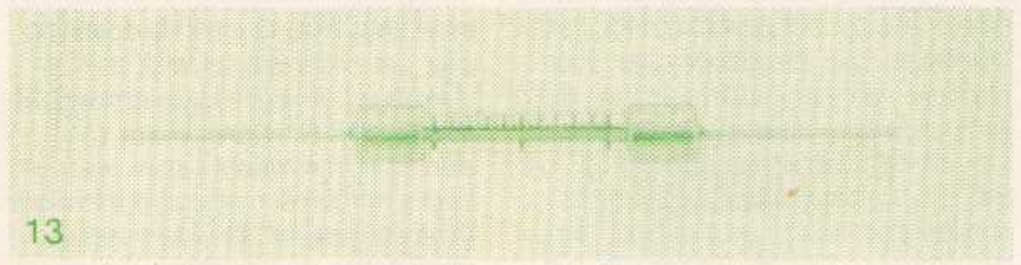


12

geschikt voor het meten van zowel gelijk- als wisselspanning. Een nadeel van de elektrodynamische meter is de niet lineaire schaal.

Elektroluminicentie — Is de eigenschap dat bepaalde fosforverbindingen licht uitstralen als zij worden onderworpen aan een wisselend elektrisch veld. Van deze eigenschap wordt gebruik gemaakt bij de zogenoemde luminicentie-panelen: dunne panelen die, als zij worden aangesloten op een wisselspanning, een zacht gekleurd licht uitstralen. Deze panelen zijn opgebouwd volgens fig. 12. Op beide zijden van een laag fosfor-verbinding wordt een zeer dunne metaalfilm verdampt. Deze film is zo dun, dat hij lichtstralen doorlaat. De gevormde folie wordt ingeklemd tussen twee platen glas, waarvan een doorlatend en een spiegelend. Sluit men tussen beide metaal-filmen een wisselspanning aan, dan zal het paneel licht gaan uitstralen.

Elektrolyt — Een vloeistof die de elektrische stroom geleidt. Elektrolyten


13

worden gebruikt in batterijen, waar zij er voor zorgen dat de stroomkring tussen beide platen intern wordt gesloten en de batterij stroom kan leveren en bij elko's, waar zij verantwoordelijk zijn voor het opbouwen en in stand houden van de zeer dunne isolerende laag op een van beide platen, die als diëlektricum dienst doet. Zie bij elko.

Elektrolytische kondensator — Zie bij elko.

Elektrolytische tijdmeter — Een klein glazen buisje (zie fig. 13), meestal niet langer dan 2,5 cm. waarin zich twee kwikkolommetjes bevinden van elkaar gescheiden door een druppel elektrolyt. Op het buisje is een schaaltje geëtst. Wordt tussen beide kwikkolommen een gelijkspanning aangebracht, dan gaat er een elektro-chemisch proces plaatsvinden, waarbij kwik-ionen van de anode-kolom door het elektrolyt naar de kathodekolom verhuizen en elektronen van de kathode naar de anode. Omdat de zware kwik-ionen veel meer massa hebben dan de zeer lichte elektronen, wordt de kathodekolom langer en de anode-kolom korter. De lengte-toename is afhankelijk van de stroom en van de tijdsduur van het vloeien van deze stroom. Houdt men de stroom konstant, dan geeft de groei van de kathode-kolom een indicatie van de tijd. Door het variëren van de stroom kan men de schaal ijken van 100 uur tot meer dan 10.000 uur. Deze indicatoren worden gebruikt om de gebruiksduur van aan slijtage onderhevige onderdelen (pick-up naalden!) te controleren.

Elektromagnetische afbuiging — Het van richting doen veranderen van een elektronenstraal onder invloed van magnetische velden. Wordt gebruikt bij televisie beeldbuizen. Rond de hals van de buis zijn twee afbuigspoelen aangebracht, die de elektronenstraal in horizontale en vertikale richting afbuigen. Door aan beide spoelen bepaalde afbuigspanningen aan te leggen, zal de elektronenstraal het scherm lijn na lijn aftasten.

Elektromagnetische golven — Noemt men het verschijnsel dat variërende elektrische en magnetische velden zich in de ruimte kunnen uitbreiden op dezelfde manier waarop zich golven op het oppervlak van een vijver (na het gooien van een steen) cirkelvormig verspreiden. Tot de elektromagnetische golven rekent men alle radio-, TV- en radargolven, warmtestralen, zichtbaar en onzichtbaar

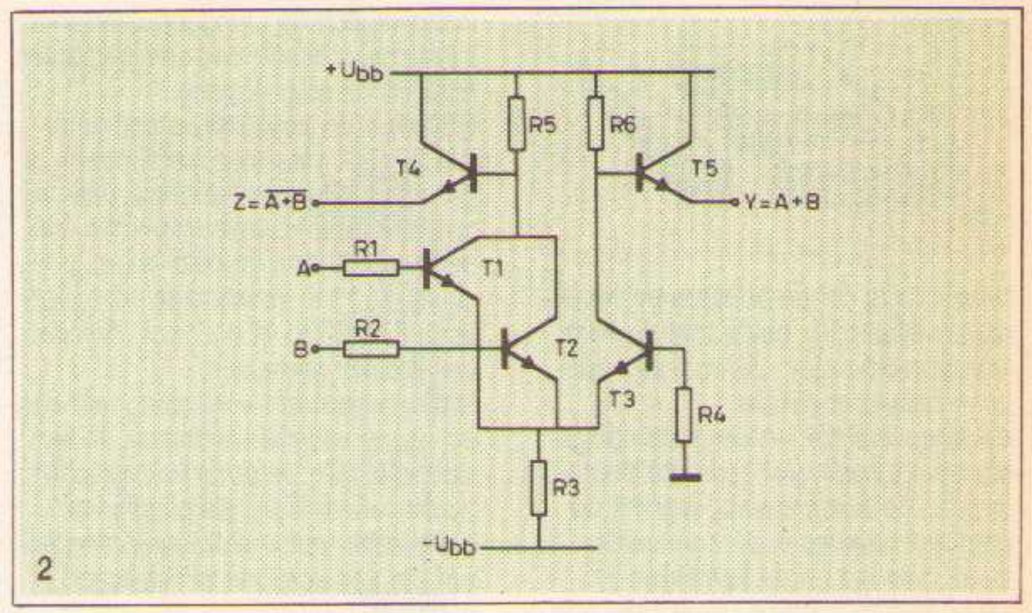
E — In de Europese codering voor halfgeleiders staat E, als tweede letter gebruikt, voor een halfgeleider met tunnel-effect (zie ook tunnel-diode).

EBCDIC — Afkorting van Extended Binary Coded Decimal Interchange Code. Een door het Amerikaanse bedrijf IBM ontwikkelde digitale code voor letters, cijfers en leestekens die wordt gebruikt voor het overdragen van informatie tussen computers, printers en terminals.

Eccles-Jordan schakeling — Verouderde naam voor flip-flop, zie aldaar.

ECG-versterker — Afkorting van elektrocardiogram-versterker. Is een zeer gevoelige versterker die de veranderingen in potentiaal op de menselijke huid, als gevolg van het kloppen van het hart, versterkt en met dit versterkt signaal een schrijver of monitor stuurt.

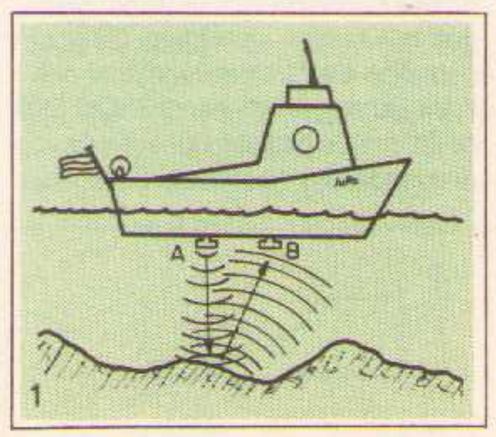
Echo — Noemt men het verschijnsel dat een door een geluidsproducent voortgebrachte geluidsgolf wordt teruggekaatst en na een bepaalde tijd terug komt bij de producent. Er is sprake van een duidelijk echoverschijnsel als de vertraging tussen oorspronkelijk signaal en teruggekaatst signaal groter is dan 1/20 seconde. Is deze tijd kleiner, dan worden beide signalen niet afzonderlijk waargenomen en spreekt men niet van echo, maar van nagalm. Er bestaan diverse systemen om kunstmatige echo op te wekken. Een elektro-mechanisch echosysteem bestaat uit een speciale bandopnemer, waar de opname- en weergave-koppen ver uit elkaar staan en een magnetische band als een lus rond de koppen wordt geleid. Het signaal wordt opgenomen op de lus en na een bepaalde tijd, afhankelijk van de bandsnelheid en de afstand tussen de koppen weer weergegeven door de weergave-kop. Beide signalen worden nadien met elkaar gemengd. Volledig elektronische systemen werken met digitale of analoge vertragingsschakelingen. Bij de digitale systemen wordt het geluidssignaal eerst omgezet in een digitale code. Deze code wordt toegevoerd aan een schuifregister, opgebouwd uit een groot aantal in serie geschakelde flip-flops. Op het ritme van een klok-puls wordt de code door de verschillende flip-flops gevoerd. Afhankelijk van het aantal cellen en van de frequentie van de clock verschijnt de digitale code na een bepaalde tijd aan de uitgang van het register. Na



2

omzetting in een analoog signaal wordt het echo-signaal gemengd met het originele geluidssignaal. Bij de analoge echosystemen wordt het geluidssignaal door de verschillende trappen van een emmertjesgeheugen geleid (zie aldaar). Ook nu is de echotijd afhankelijk van het aantal cellen van het emmertjesgeheugen en van de klokfrequentie. Digitale schakelingen zijn gecompliceerder dan analoge, maar hebben grote voordelen. De vervorming is kleiner, het aantal cellen en dus de echotijd kan in principe oneindig groot worden en, belangrijkste voordeel, de signaal-ruisverhouding is onafhankelijk van het aantal cellen.

Echo-lood — Is een apparaat waarmee men elektronisch de waterdiepte onder de romp van een schip kan bepalen. Zoals in fig. 1 getekend, is een echolood opgebouwd uit een ultrasone

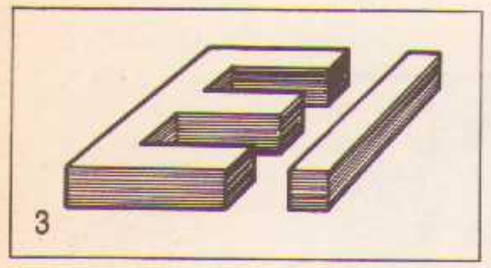


1

zender, die geluidsgolven met een frequentie van ongeveer 20 kHz naar de bodem van de zee stuurt. Deze golven planten zich met een bepaalde, bekende, voortplantingssnelheid verder door het water, kaatsten terug tegen de bodem en worden opgevangen door een ultrasone ontvanger. Uit de tijd die verloopt tussen het uitzenden en ontvangen van het signaal kan men de afstand tussen schip en bodem afleiden.

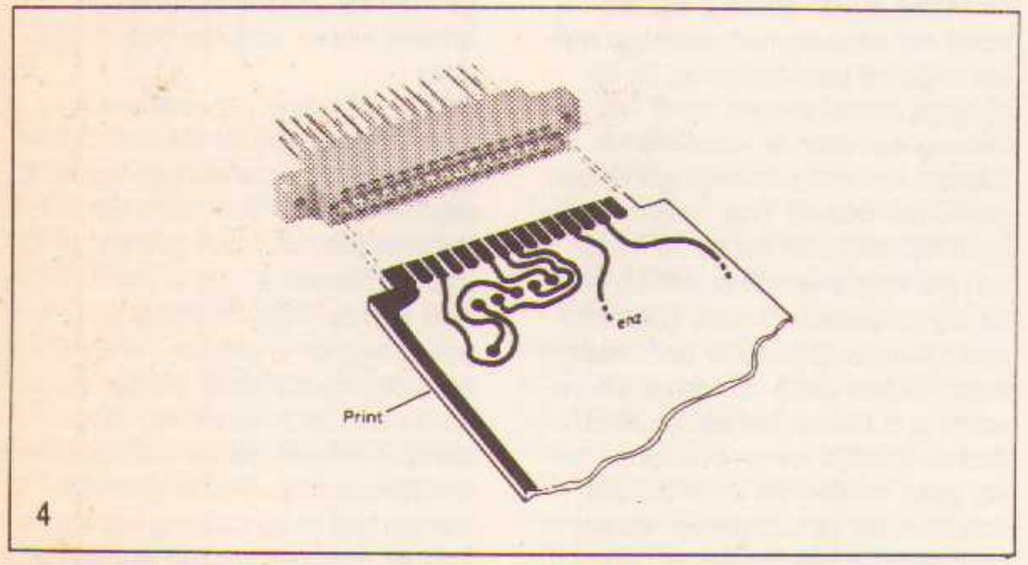
ECL — Afkorting van Emitter-Coupled-Logic. Is een familie van digitale geïntegreerde schakelingen die wordt gekarakteriseerd door zeer kleine vertragingstijden en wordt gebruikt bij digitale schakelingen die in het MHz-gebied werken. Het basisschema van een ECL-poort is getekend in fig. 2. De twee ingangen A en B worden aangeboden aan de basissen van twee transistoren met gemeenschappelijke emitterkoppeling. De halfgeleiders kunnen niet in verzadiging komen en kunnen dus heel erg snel schakelen. Typische vertragingstijd tussen het aanleggen van een puls op de ingang en het verschijnen van de puls op de uitgang van de poort is slechts 3 ns. De uitgangen worden afgenomen van emittervolgers en kunnen rechtstreeks 50 ohm-leidingen sturen. De logische niveaus bij ECL zijn zeer ongewoon: een 'L' komt overeen met een spanning van −400 mV, een 'H' met een signaal van +400 mV. De voedingsspanningen bedragen: $+U_{bb} = +1{,}3$ V en $-U_{bb} = -3{,}2$ V.

E-core — Kern van een transformator, volgens fig. 3 opgebouwd uit E- en I-vormige blikken. De trafo-wikkelingen worden meestal rond de middenste arm van het E-blik aangebracht. Soms treft men ook uitvoeringen aan, waarbij de primaire wikkeling rond de onderste arm en de secundaire wikkeling rond de bovenste arm van de E is aangebracht. De kern wordt dan met de aarde verbonden, zodat het onmogelijk is dat er een rechtstreekse kortsluiting tussen primaire en secundaire ontstaat. Zou de trafo zo zwaar worden


3

beschadigd, dat de primaire en secundaire wikkelingen beide met de kern worden verbonden, dan zal de aardlek-schakelaar afslaan.

Edge-connector — Een verbindingssysteem tussen een gedrukte bedrading en de buitenwereld, waarbij de print rechtstreeks in de connector wordt geplugd en de kontakten tot stand komen middels op de rand van



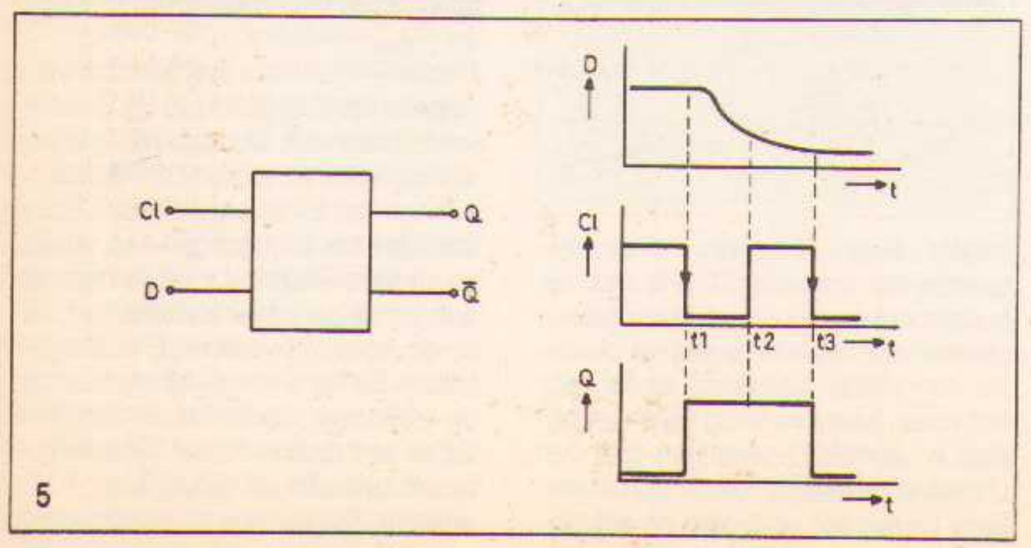
4

de print geëtste koperen kontaktvlakken, zie fig. 4. Edge-connectoren zijn zowel voor enkelzijdige als voor dubbelzijdige printen in de handel.

Edge-triggering — Een stuursysteem voor digitale schakelingen, waarbij de schakelingen reageren op het aanleggen van een positieve of negatieve flank op een stuuringang, meestal clock genoemd. In fig. 5 is een D-flip-flop getekend, waarbij de Q-uitgang de informatie op de D-ingang overneemt bij het verschijnen van een negatieve flank op de clock-ingang.

EDIT — Een bevel uit de computertaal BASIC, waarmee het mogelijk is een regel uit het programma over te brengen naar de instructie-zone van het beeldscherm en deze regel te wijzigen door het verwijderen van gegevens (DELETE) of door het invoeren van nieuwe gegevens.

EEG-versterker — Afkorting van elektro-encephalogramversterker. Is een versterker die de potentiaalverschillen op de schedelhuid, als gevolg van bio-elektrische hersenaktiviteiten versterkt en aan een schrijver of oscilloscoop aanbiedt.



5

EEPROM — Afkorting van Electrically Erasable Programmable Read Only Memory. Een geheugen-IC, waarbij de in het geheugen opgeslagen informatie door het aanleggen van een spanning op een bepaalde ingang uit het geheugen kan worden verwijderd. Dit is niet hetzelfde als de reset-functie bij een RAM-geheugen! Bij een EPROM blijft de informatie bewaard als men de voedingsspanning afschakelt. Bovendien heeft men meestal voor het wissen een spanning nodig, die groter is dan de normale voedingsspanning van het IC. Zie ook EPROM.

Effectieve waarde — Is een eigenschap van periodieke wisselspanningen en wordt voor een zuiver sinusvormige signaal gedefinieerd als: $U_{eff} = 0{,}707 \cdot U_{max}$, waarbij U_{max} staat voor de top-waarde van de sinus. Een sinusvormige spanning met een effectieve waarde van U volt wekt in een weerstand R hetzelfde thermische vermogen op als een gelijkspanning van U volt. Voor niet-sinusoïdale signalen geldt een ander verband tussen U_{eff} en U_{max}, zie daarvoor crest-factor.

Efficiency-coëfficiënt — Een factor met als symbool η (Griekse eta) die het verband aangeeft tussen het nuttige vermogen dat uit een schakeling komt en het totale toegevoerde vermogen. De factor η geeft dus een indicatie over hoe zuinig een bepaalde schakeling met het toegevoerde vermogen omgaat, met andere woorden hoe efficiënt de schakeling werkt.

EHF — Afkorting van Extremely High Frequency. Naam voor de frequentieband van 30 tot en met 300 GHz.

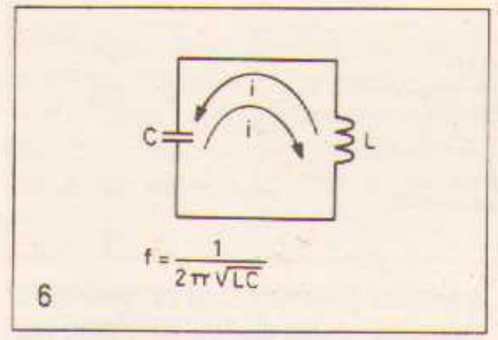
EHT — Afkorting van Extremely High Tension. Met deze term wordt de spanning van enige tientallen kV aangeduid, die bij televisie-schakelingen wordt opgewekt voor het versnellen van de elektronenstraal in de beeldbuis.

Eidophoor — Naam van een grootbeeld televisie-systeem, waarbij drie lichtstralen in de primaire kleuren worden gemoduleerd door diffractie en nadien door middel van een spiegel- en lenzensysteem worden geprojecteerd op een scherm.

Eigen frequentie — Legt men aan een parallelschakeling van een kondensator C en een zelfinductie L een kortstondige spanningspuls aan (fig. 6), dan zal de door deze puls in de schakeling gebrachte energie zich na het verdwijnen van de puls heen en weer gaan bewegen tussen de kondensator en de zelfinductie. De wisselstroom i, die daarvan het gevolg is, heeft een bepaalde frequentie, die wordt gegeven door:

$$f = \frac{1}{2.\pi.\sqrt{LC}}$$

Deze frequentie f noemt men de eigen frequentie van de kring. De oscillatie sterft na enige tijd uit, omdat de energie in de kring verloren gaat door de



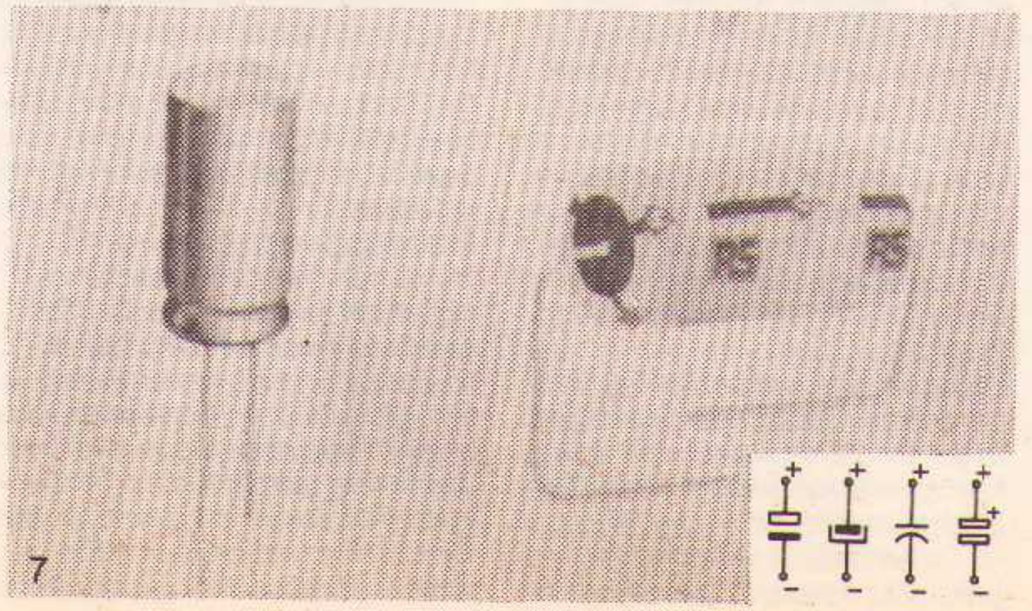
6

serie-weerstand van de spoel en de parallel-weerstand van de kondensator.

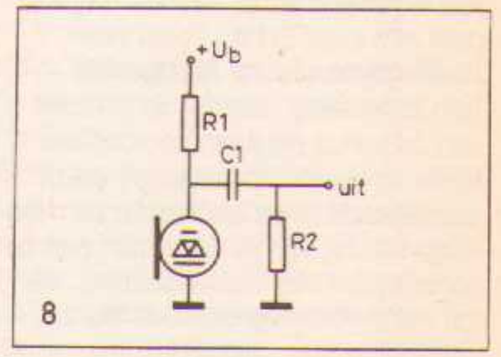
Eindversterker — Is een versterker die wordt gebruikt voor het leveren van vermogen aan een luidspreker (laagfrequent eindversterker), een antenne (hoogfrequent eindversterker) of de motoren en/of elektromechanische regelaars van een regel-systeem (servo-eindversterker). Eindversterkers zijn meestal opgebouwd volgens een complementaire of semi-complementaire struktuur, zie aldaar.

E-laag — Een laag geïoniseerde lucht in de ionosfeer van de dampkring op een hoogte van 90 tot 150 km, die zowat alle medium frequente stralingen terug naar het aardoppervlak reflekteert. Dankzij deze eigenschap kan men korte-golfzenders over grote afstanden ontvangen. Wordt ook Heavisidelaag genoemd.

Elko — Afkorting van elektrolytische kondensator. Een elko is een speciale uitvoering van een kondensator, waarbij één plaat wordt gevormd door een aluminium folie, de tweede plaat door een folie van een ander metaal en de isolerende laag tussen beide platen (het diëlektricum) is opgebouwd uit een uiterst dunne laag (0,003 μm!) aluminium-oxide. Deze laag ontstaat op de aluminium-folie als gevolg van een elektro-chemisch proces, het vormen van de elko. De twee platen van het onderdeel zijn daartoe ondergebracht in een waterige oplossing van boorzuur, het elektrolyt. Legt men een gelijkspanning aan aan een niet gevormde elko, dan zal er tussen het aluminium van de ene plaat en het elektrolyt een elektro-chemische reactie optreden, waardoor de genoemde laag oxide op de plaat wordt gevormd. Omdat het diëlektricum zo dun is, kan men zeer grote capaciteitswaarden bereiken met relatief kleine plaat-oppervlakten. In de praktijk wordt er een sandwich gevormd van de diverse folies, die wordt opgerold. Elko's hebben een aantal nadelen. Het onderdeel is gepolariseerd, dat wil zeggen dat de ene plaat steeds positief moet zijn ten opzichte van de andere plaat. Keert men de polariteit om, dan wordt het diëlektricum afgebroken en gaat de elko stroom geleiden, wat door de warmte-ontwikkeling tot vernieling van het onderdeel (soms zelfs met explosie!) leidt. Een elko mag men dus nooit aansluiten op een wisselspanning! Op de tweede plaats hebben elko's een relatief lage doorslagspanning, dit als gevolg van het uiterst dunne diëlektricum. Op de derde plaats hebben elektrolytische kondensatoren zeer grote lekstromen, tot wel 0,25 mA per μF. Legt men een gelijkspanning aan op een elko en verwijdert men nadien de spanningsbron, dan zal de spanning over het onderdeel tamelijk snel afvloeien via de eigen lekweerstand. Als laatste nadeel hebben elko's zeer slechte hoogfrequent eigenschappen. Elko's worden dan ook bijna uitsluitend gebruikt voor het afvlakken van een door dioden gelijkgerichte wisselspanning. In fig. 7 zijn enige uitvoeringsvormen van elko's en de symbolen in diverse delen van de wereld geschetst.

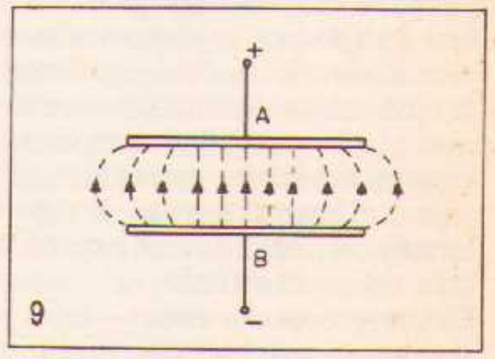

7

Electret-microfoon — Een microfoon, waarbij het eigenlijke element is opgebouwd uit een diëlektrisch materiaal, zie fig. 8. Over dit materiaal wordt een gelijkspanning aangebracht. Wordt het



8

element onderworpen aan mechanische trillingen (luchttrillingen, door het membraam van de microfoon overgebracht naar het diëlektrisch materiaal) dan zal de instelspanning over het element gaan variëren in het ritme van deze trillingen. Dit kleine wisselspanningssignaal wordt door middel van een blokkeer-kondensator C1 gescheiden van de instelspanning en kan verder worden versterkt.



9

Elektrisch veld — Algemene eigenschap uit de elektro-statica. Wordt tussen twee geleidende platen A en B (fig. 9) een gelijkspanning aangebracht, dan kan men vaststellen dat er in de ruimte tussen beide platen 'iets' verandert. Deze ruimte komt als het ware in de invloedssfeer van de spanning. Zo zal een negatief geladen deeltje, zoals een elektron, zich niet meer rechtlijnig in de ruimte gaan voortbewegen maar worden aangetrokken door de positieve plaat. Dat 'iets' noemt men het elektrisch veld. Men kan er ingewikkelde wiskundige berekeningen mee uitvoeren, die experimenteel kunnen worden getoetst, maar wat we ons nu precies van dat veld moeten voorstellen is volstrekt onduidelijk.

Elektrode — Algemene naam voor de

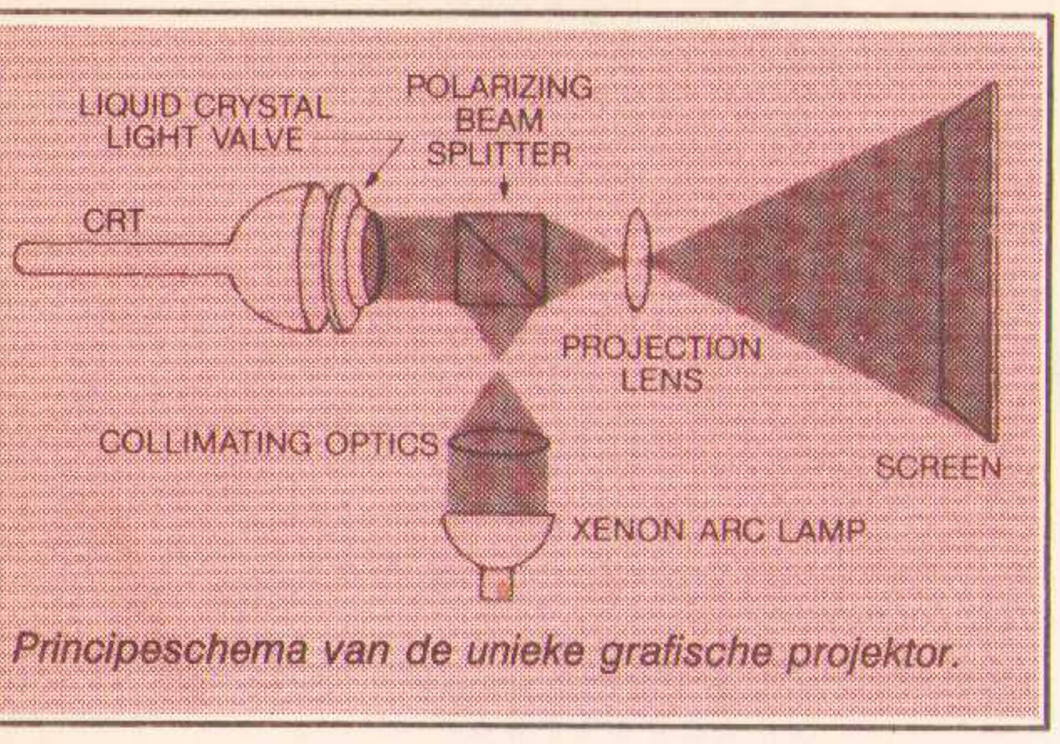
Computernieuws

Nieuwe toepassing liquid crystal display's

Het weergeven van informatie van en naar een computer gebeurt meestal door middel van monitoren. Deze worden bijna steevast door het lichtnet van energie voorzien. De steeds verdergaande miniaturisering van elektronische componenten en apparaten en de steeds minder stroom vragende schakelingen maken het mogelijk om ,,draagbare" apparatuur op de markt te brengen.
Een monitor via accu's voeden is nu niet de meest aantrekkelijke methode, vandaar dat er naarstig uitgekeken wordt naar andere, minder energie vragende methoden.
Apple computers kondigde kortgeleden aan dat ze in het najaar een liquid crystal display op de markt zal brengen voor het weergeven van 80 karakters en 20 regels. Dit nieuwe display zal bestemd zijn voor de nieuwe draagbare computer van Apple, de Apple //c. Het nieuwe display is een van de eerste in zijn soort die 80 x 20 karakters kan weergeven.

De nieuwe draagbare Apple //c computer, die onlangs werd geïntroduceerd, zal in het najaar ook te verkrijgen zijn met een liquid crystal display dat niet alleen 80 tekens op een regel zichtbaar kan maken maar ook voor grafische toepassingen geschikt is gemaakt. De prijs van dit zeer weinig energie vragende display zal aanzienlijk zijn.

Een van de toepassingen van liquid crystals die het meest algemeen is, is die van de digitale polshorloges. De energie om de tijd op een horloge aan te geven is te verwaarlozen. Nadelen zijn er echter ook: het liquid crystal display heeft een bepaalde tijd nodig om van de ene in de andere toestand over te kunnen schakelen. Deze tijd is relatief lang. Het toepassingsgebied is daardoor toch beperkt. De fabricage methoden zijn ook nogal ingewikkeld en daardoor kostbaar, de levensduur is zeker niet onbeperkt.
Liquid Crystals worden steeds meer toegepast in meetinstrumenten en calculators maar ook buiten die gebieden zijn er proeven gaande om z.g.n. kleurenscanners ook met dit soort systemen uit te rusten. Zoals bekend straalt een Liquid Crystal zelf geen licht uit, maar wordt deze door licht uit de omgeving of een gerichte lichtbron zichtbaar. Een digitaal horloge is daarom ook vaak voorzien van een miniatuur lichtje.
De polariserende eigenschappen van de vloeistofkristallen zorgen voor het contrast dat ontstaat.
Hughes uit Amerika is op de markt gekomen met een liquid crystal grafische projector. Deze projector is bedoeld voor het weergeven van alfanumerieke karakters en symbolen zoals door computers worden gegenereerd. De opbouw van de projektor is in principe simpel: een sterke xenon arc lamp voorziet in een gerichte bundel fel licht dat door een lage intensiteit CRT buis wordt gemoduleerd. De liquid crystal werkt als een lichtsluis. De kathodestraal buis kan op de gebruikelijke manier door bijvoorbeeld een computer worden bestuurd. Zowel de CRT als de liquid crystal lichtsluis zijn in staat om zonder gebreken vele duizenden uren te werken, zonder dat er een merkbare achteruitgang zichtbaar wordt. De traagheid van de kristallen zorgt voor een rustig beeld. De overige componenten zijn een polarizerende lichtbun-



Principeschema van de unieke grafische projektor.

delsplitser en een projectie-lens. Deze opstelling waarborgt een stabiel resultaat.
Enkele technische gegevens van deze opmerkelijke projector zijn:
Beeldgrootte: projekteert beelden met afmetingen van ca. 30 cm breed tot groter dan 3,65 meter.
Projektie-keuze: van voor- of achterkant, naar keuze.
Projektie-afstand: variabel, afhankelijk van de keuze van de standaard, groothoek of normale projektielens. Speciale lenzen zijn verkrijgbaar.
Lichtstroom: meer dan 300 lumen (gemoduleerd).
Kleur: zwarte symbolen op een witte achtergrond; contrast omdraaiing mogelijk.
Contrastverhouding: groter dan 20:1.
Oplossend vermogen: groter dan 1000 TV-lijnen.
Ingangssignaal: comp. video of video met externe synchronisatie 525 of 1023 scanlijnen, 30 beelden/sec (60 halve beelden geïntegreerd), 625 scan lijnen, 25 beelden/sec (50 halve beelden geïntegreerd) Europese standaard.
Andere scanstandaards verkrijgbaar.
Video-weergave: 32 MHz bij 3 dB.
Importeur: Hughes projektor: Koning en Hartman, Koperwerf, Den Haag.

Apple computerdag in Gouda

Op 12 mei j.l. werd in de zaal de Kunstmin te Gouda een Appledag gehouden voor gebruikers van Apple computers. Het programma bestond uit lezingen (gratis te bezoeken) en een uitgebreide tentoonstelling door allerlei firma's.
De organisatie was in handen van ,,Klokhuis", een stichting die onder de vleugels van de HCC (Hobby Computer Club) en de AGGN (Apple Gebruikers Groep Nederland) vandaan is gekomen.
De belangstelling was op die zaterdag zeer groot en er werden in de diverse kraampjes - belangrijke - zaken gedaan.
In de ochtend werd door Apple computers uit Zeist een lezing over de nieuwe Apple //c (draagbare computer) gegeven, daarna volgde een lezing over de Basiscode door Hobbyscoop. Na de lunchpauze werd wederom door Apple Zeist een lezing over het programmeren van de 16- of zoals Zeist het zelf zegt de 32-bits computer gegeven. Daarna volgde een zeer interessante lezing over DOS (Disc Operating System) door de Heer O. Tubbax. De Heer Tubbax, die lid is van het AGGB (Apple Gebruikers Groep België) behandelde op boeiende wijze dit zo belangrijke deel software dat er voor zorgt dat een floppy disc, informatie van en naar het geheugen kan opnemen en afstaan.
Hij kon de zaal, mede door zijn amusante taalgebruik gemakkelijk meer dan anderhalf uur boeien. Hij zou met gemak 6 uur kunnen doorgaan... De Heer Tubbax bracht een boekje (in het Vlaams) onder de aandacht, waarin hij verder ingaat op de werking van DOS.
Verder waren er doorlopende demonstraties door o.a. zendamateurs en door fa. Paralax van het tekstverwerkingssysteem Paratext. De mogelijkheid tot het opnemen van de Basiscode programma's m.b.v. een eigen cassetterecorder, was eveneens mogelijk.
Stichting Klokhuis: om nog even terug te komen op deze stichting. De stichting omvat een groot aantal mensen die zich veelal uit liefhebberij, doch ook professioneel, bezighouden met de Apple-computer (of aanverwante systemen). Klokhuis helpt hen bij het leggen van contacten, met software uit eigen bibliotheek, met in eigen beheer ontwikkelde hardware en met een eigen Nederlandstalig Appleblad etc. Informatie over deze stichting: Postbus 427, 3200 AK te Spijkenisse ter attentie van de Heer Ted Mos.
Op de tentoonstelling was ondermeer de nieuwe Apple //c computer te zien naast de al bekende Apple //e, Apple MacIntosh en de Apple Lisa. Boeken en tijdschriften waren er te kust en te keur, evenals software en hardware voor de Apple computer gebruiker. De volgende Apple-dagen zijn (onder voorbehoud) gepland op 25 augustus in de Bron te Utrecht-Overvecht en op 1 december eveneens in de Bron.

Schoolagenda computers

In Engeland hebben twee departementen ervoor gezorgd dat elke middelbare school (met 11- tot 18-jarigen) tenminste over één microcomputer kon beschikken. Vele scholen kunnen er van veel meer gebruik maken. Omdat de aandacht in Engeland voor het computeronderwijs groot is werden ook de lagere scholen niet vergeten (van vijf tot tien jaar). De twee departementen vinden namelijk dat je niet vroeg genoeg aan het onderwijs met computers kunt beginnen.
De kinderen kunnen echte experts worden. Zo is er bijvoorbeeld de Colchester Grammar School in Oost-Engeland (een stichting die terug gaat tot Henry VIII), waar regelmatig door afgestudeerden wordt gevraagd aan de 15-jarige scholieren om de bugs (fouten in computerprogramma's) er uit te halen.
Op de King Edward VI school, in de industriestad Birmingham, gelegen in midden-Engeland, heeft de Micro Support Group die de apparatuur beheert, veel software ontwikkeld voor het onderwijs. De beschikbare computertijd wordt uitsluitend door de leerlingen gebruikt.
Het begint er op te lijken, dat de nieuwe toetsenbord (of muisvriendelijke) generatie die is groot gebracht met pocket

calculators en elektronische spelletjes langzamerhand in actie komt met meer serieuze toepassingen.
Voor deze jongeren zijn codenummer, toetsenbord, monitor en floppy disks even bekend als pennen en potloden.
Kenneth Baker, de minister van State for Industry en Information Technology, zegt: „De regering besteedt er veel geld aan om de mensen op de scholen aan te moedigen en op te leiden. Verder om kennis te verwerven die nodig is om van deze nieuwe produkten en artikelen te kunnen profiteren".

In de jaren 1960-1970 zagen de leraren het onderwijs geheel anders. Zij dachten dat computeronderwijs een vakje er bij was, dat verder geheel los stond van andere vakken. Tegenwoordig wordt ingezien dat de computer een geheel scala van nieuwe mogelijkheden heeft losgemaakt, waarbij bijna alle vakken in meer of mindere mate te maken krijgen met dit fenomeen. Of zoals Professor Bill Gosling van de Bath universiteit het uitdrukt: „De omwenteling in de microelektronika zal niet alleen de betekenis van het lesgeven ingrijpend doen veranderen maar ook het vak zelf zal worden „aangetast".

In 1980 is het departement van „education and science's Micro-electronics in Education Programme" opgericht en men verwacht dat tegen 1986 een bedrag van 75 miljoen gulden zal kunnen worden besteed. Het doel van het MEP is het opleiden van leraren, ontwikkelen van software en het aanmoedigen van nieuwe ontwikkelingen. In het administratieve jaar '82-'83 werden er cursussen gegeven aan ruim 20.000 leraren. MEP zorgt ook voor de leermiddelen voor 50.000 leerkrachten aan de lagere scholen voor de komende twee jaar.

Speciale prijs

Om er zeker van te zijn dat elke school een computer zou kunnen aanschaffen, konden de scholen voor de helft van de normale prijs hun computer bestellen. Daarbij golden twee voorwaarden: de school diende de helft van het geld zelf op te brengen en er moesten ten minste twee leerkrachten naar een overeenkomstige cursus gaan. Zoals bekend gelden er ook in Nederland speciale prijzen voor de aanschaf van computerapparatuur.

Beginners computer

Als computers kwamen in aanmerking de populaire BBC Acorn en Research Machine 480 Z modellen, en de goedkopere Spectrum met 48K van de vermaarde Sir Clive Sinclair.
De nieuwe Sinclair computer, die binnenkort (volgens Sinclair) leverbaar moet worden zal ook op die zo belangrijke schoolmarkt worden losgelaten.

De aanbieding voor de speciale prijs is inmiddels uitgebreid tot een ruim scala aan computer randapparatuur en software. Onder deze is ook een driewielige microcomputer gestuurde robot te vinden die in elke richting kan bewegen, obstakels kan opmerken, een pen bedienen, en muziek kan lezen en weergeven d.m.v. een bar code lijst. Er is ook een zeer veelzijdig laboratorium instrument dat VELA heet en dat een aantal metingen kan uitvoeren en deze in de computer voor verdere analyse kan inlezen.

Verder bezitten vele scholen de z.g.n. Starting Micro-electronics kit die componenten zoals weerstanden, dioden, condensatoren en logische schakelingen bevat.

Handykit bouwsets

Betrouwbaar, degelijk en voordelig. Voorzien van behuizing, Nederlandse gebruiksaanwijzing en garantie.

Laagfrequent funktie-generator HKG-250
Sinus- en blokgolf tot 200 KHz. Met zeer lage vervorming.
198,-

Absoluut kortsluitvaste laagspanningsvoeding HKV-230.
Spanning (0-30V) en stroom (0-2A), traploos instelbaar.
259,-
Ook leverbaar HKV-530 0-30V en 5A *f* 398,-

Hobby-oscilloscoop HKS-130 2 MHz.
Voorzien van identieke X en Y versterker, 7 cm beeldscherm.
398,-

Vraag de uitgebreide folder.

handykit®
Vogel's Import B.V., Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven, telefoon 040-415547

Fig 1 Mogelijke combinaties van de lichten.

Fig. 2 Blokschema van de verkeerslichtcentrale.

Deze maand in Radio Bulletin

Satelliet 600 van Grundig.

Computers en analoge schakelaars.

Omroepsatellieten. Europese eenheid nog ver te zoeken.

220 V in tent of caravan.

Puzzel.

Rabulab. Bouw zelf uw modulair laboratorium. Ruisgenerator.

Elektronicanieuws.

IC'tjes. Kleintje Basic.

Frequentiewijzer.

Draagbare Apple-computer.

De verlegen krekel.

FM-meetzender. Betrouwbaar instrument voor afregelen van FM-ontvangers.

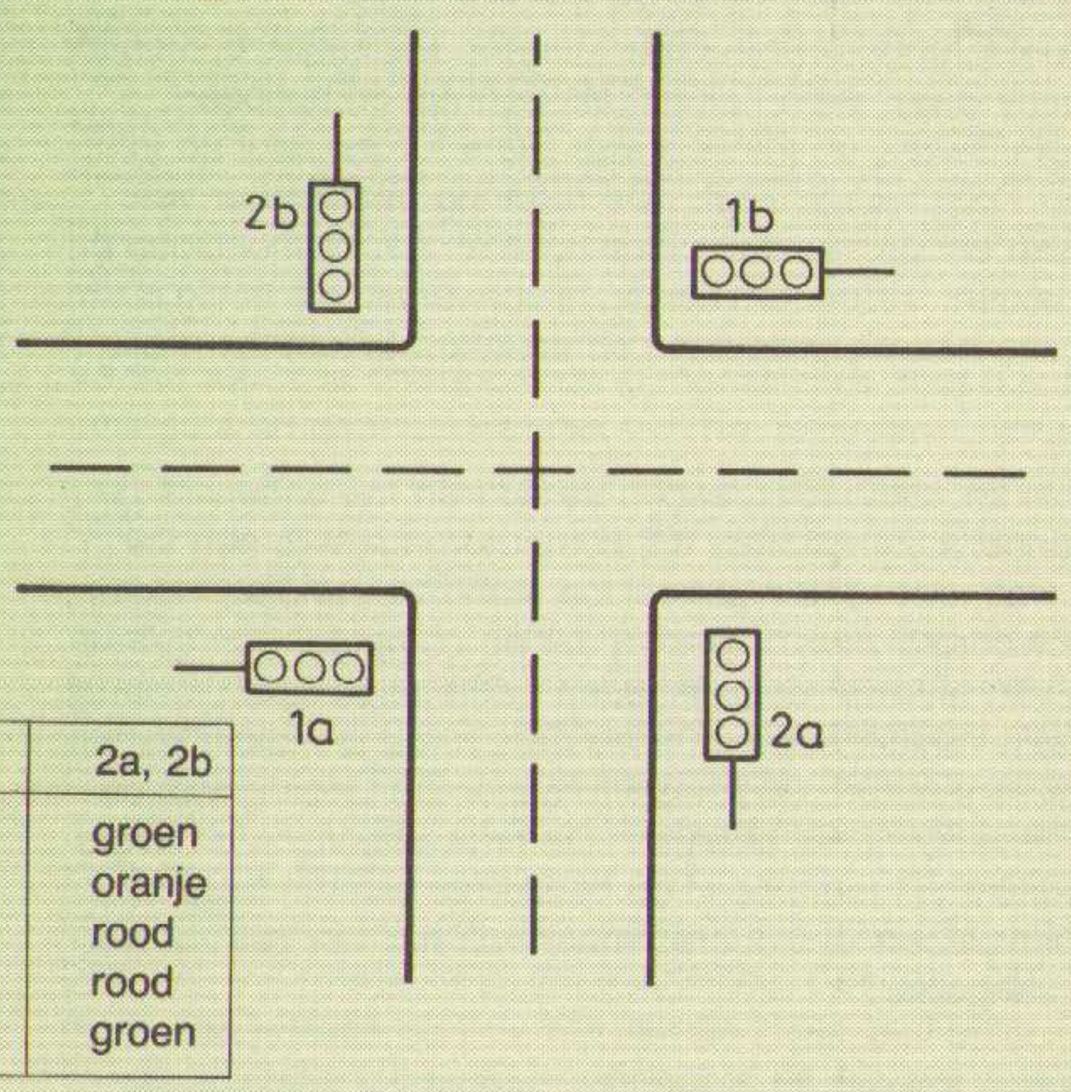
Elektronica-markt.

Lezers I/O. De wakker makker.

Gedrag van de kortegolfontvanger bij sterke signalen. Deel 2.

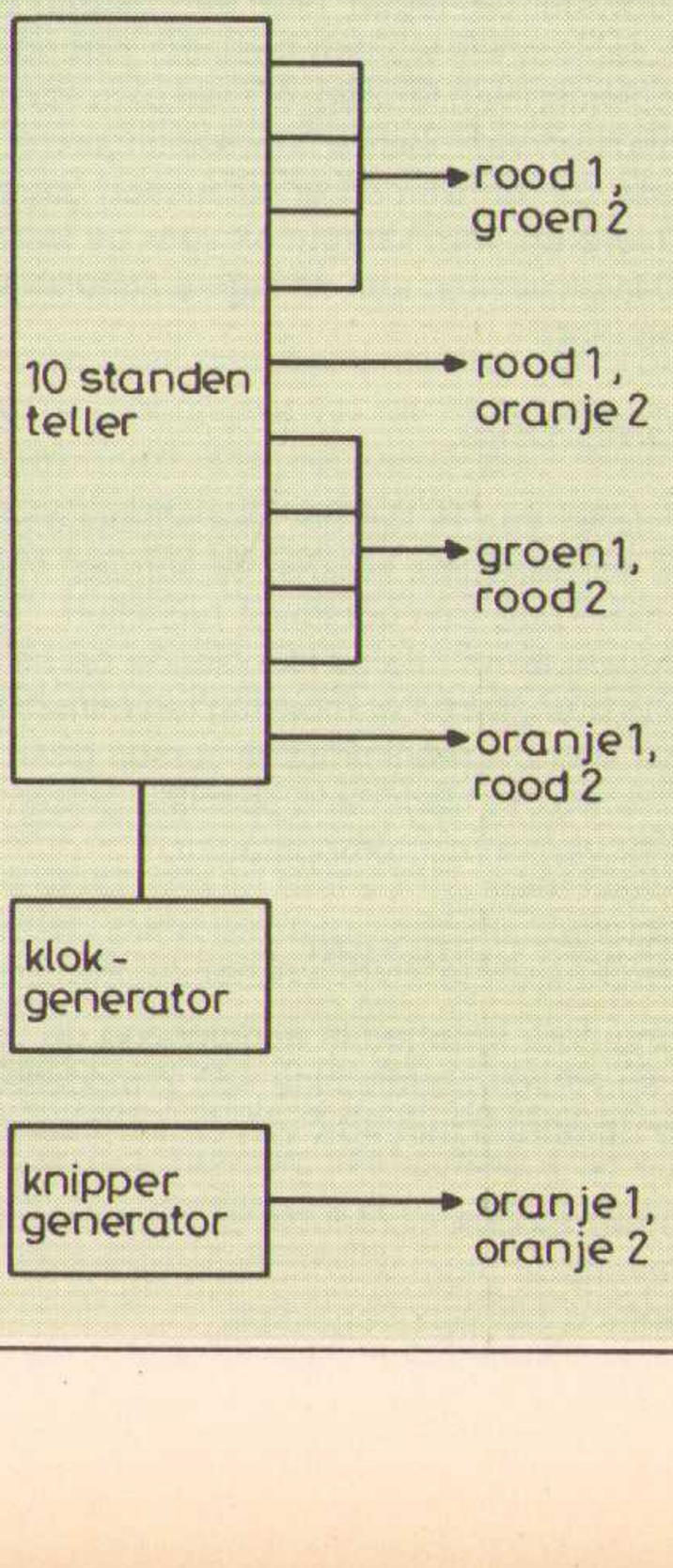
Polo-TV wordt realiteit.

1



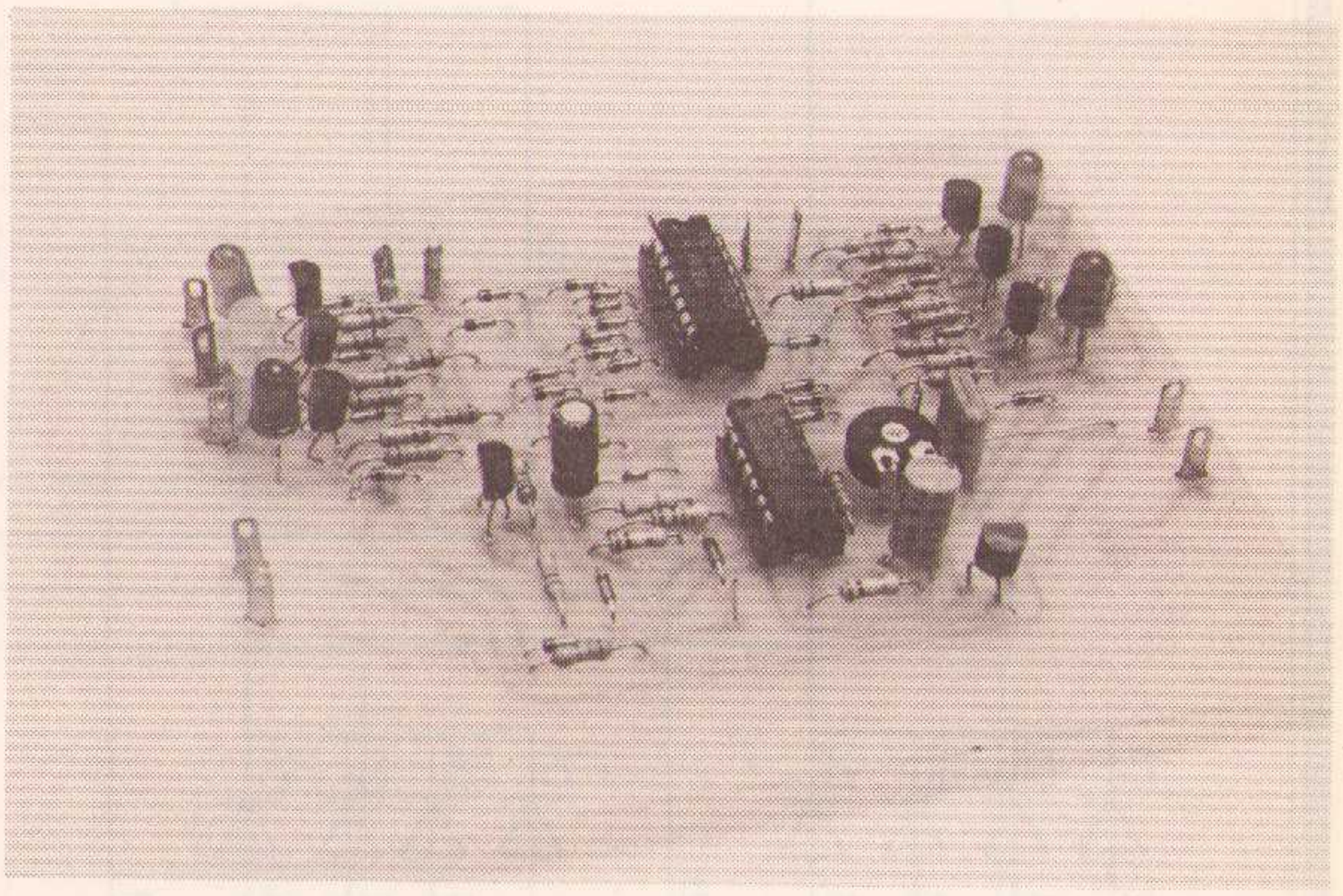
1a, 1b	2a, 2b
rood	groen
rood	oranje
groen	rood
oranje	rood
rood	groen

2



Kruispunt besturing

Al diegenen die hun modelspoorbaan aangekleed hebben met verkeerssituaties, zoals autowegen, kruispunten en dergelijke zullen dit ontwerp beslist met open armen ontvangen. De schakeling regelt de automatische bediening van een kruispunt met 4 verkeerslichten, die twee aan twee tegenover elkaar staan. Dus als de ene groep oranje of groen is, dan is de andere rood en andersom. Bovendien voorziet de centrale in de automatische beveiliging van elektrische automodelbanen, zoals van Faller. Ook is het mogelijk om alle oranje lichten te laten knipperen, waarbij de beveiliging dan uitgeschakeld is.



Principe

Om een kruispunt te beveiligen met verkeerslichten is het van belang te weten hoe de lichten moeten branden.

Daartoe stellen we een schema op, waarin alle mogelijke en toegestane lichtcombinaties voorkomen, zie figuur 1. We zien hier 5 situaties, waarin echter de vijfde gelijk is aan de eerste. Dat betekent, dat de situaties zich na de vierde zullen herhalen en ook dat er niet meer dan vier verschillende situaties kunnen voorkomen. Dan is ook nog erg belangrijk de tijdsduur: de tijd dat een verkeerslicht groen is, is langer dan de tijd dat het oranje licht brandt. Tezamen bepalen zij de brandtijd van het rode licht. Naast de verlichting is nog een tweede aspect van belang, namelijk de automatische beveiliging van het kruispunt. Dit is interessant voor eigenaren van een elektrische automodelbaan. Het gedeelte van de baan voor het kruispunt, of liever gezegd voor elk verkeerslicht wordt in en uitschakelbaar gemaakt, onafhankelijk van de rest van de baan.

Op die manier is het ook mogelijk, door voor elk rood licht de baan gedeeltelijk spanningsloos te maken, om botsingen op de kruising te voorkomen. Alleen vanaf de kanten, waar het groene licht brandt kunnen de auto's ongehinderd oversteken. Als we de lichten oranje laten knipperen, dan kunnen alle auto's vrij oversteken, uiteraard op het gevaar af, dat botsingen kunnen optreden. Maar dat is in werkelijkheid ook mogelijk, nietwaar?

Blokschema

We zullen nu het bovenvermelde onderbrengen in een blokschema, waardoor een duidelijk inzicht wordt verkregen in het hierna te behandelen volledige schema. In het blokschema van figuur 2 zien we een tien-standen teller. Deze heeft 10 uitgangen, waarvan er telkens maar een tegelijk ingeschakeld (hoog) kan zijn. De klokgenerator zorgt voor het tellen, dus het veranderen van de uitgangen. Wij hebben echter geen 10 maar 4 uitgangen nodig. Daarom verbinden we 8 van de uitgangen in 2 groepen van vier. Omdat de klok zeer regelmatig telt, zullen de beide alleenstaande uitgangen viermaal korter (een klokperiode) ingeschakeld zijn dan de beide uitgangsgroepen (4 klokperioden). Daarmee

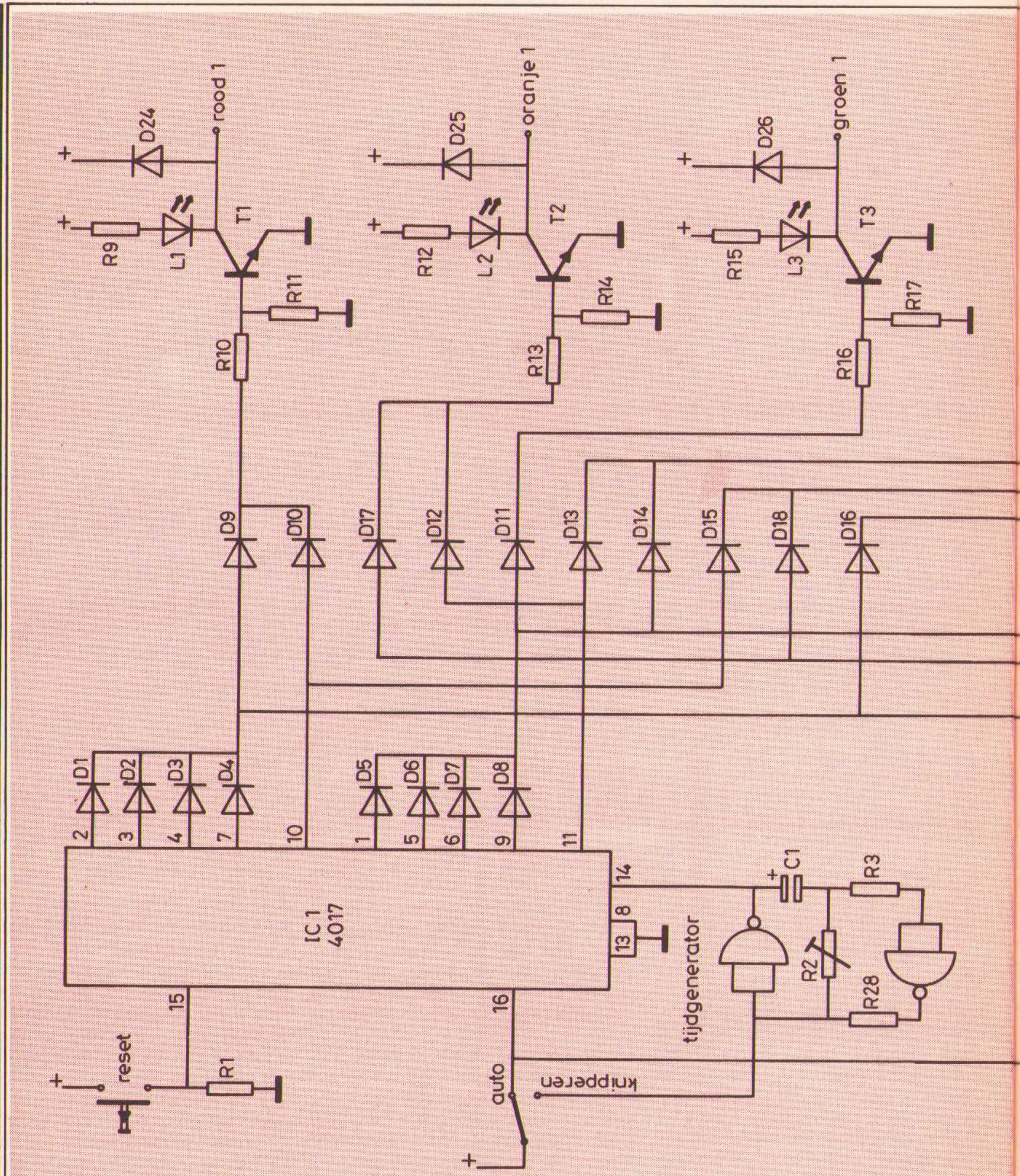


Fig. 3 Schema van de verkeerslichtcentrale.

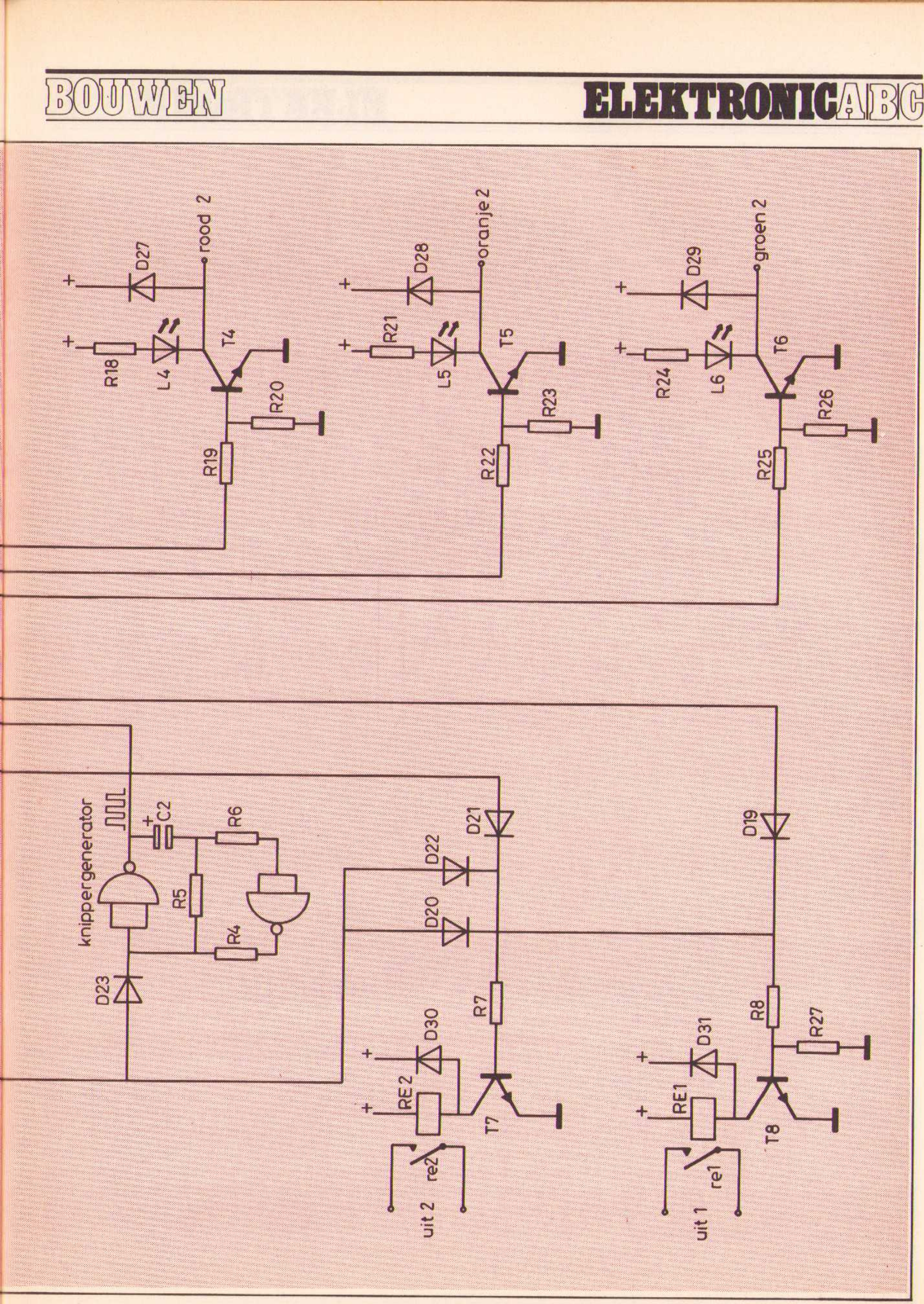

knippergenerator
C2
R4
R5
R6
D23
D20
D21
D22
D19
R7
R8
D30
D31
R27
RE2
RE1
T7
T8
uit 2
uit 1
re2
re1
D27
D28
D29
rood 2
oranje 2
groen 2
R18
R19
R20
R21
R22
R23
R24
R25
R26
L4
L5
L6
T4
T5
T6

Fig. 4 Print layout voor de verkeerslichtcentrale.

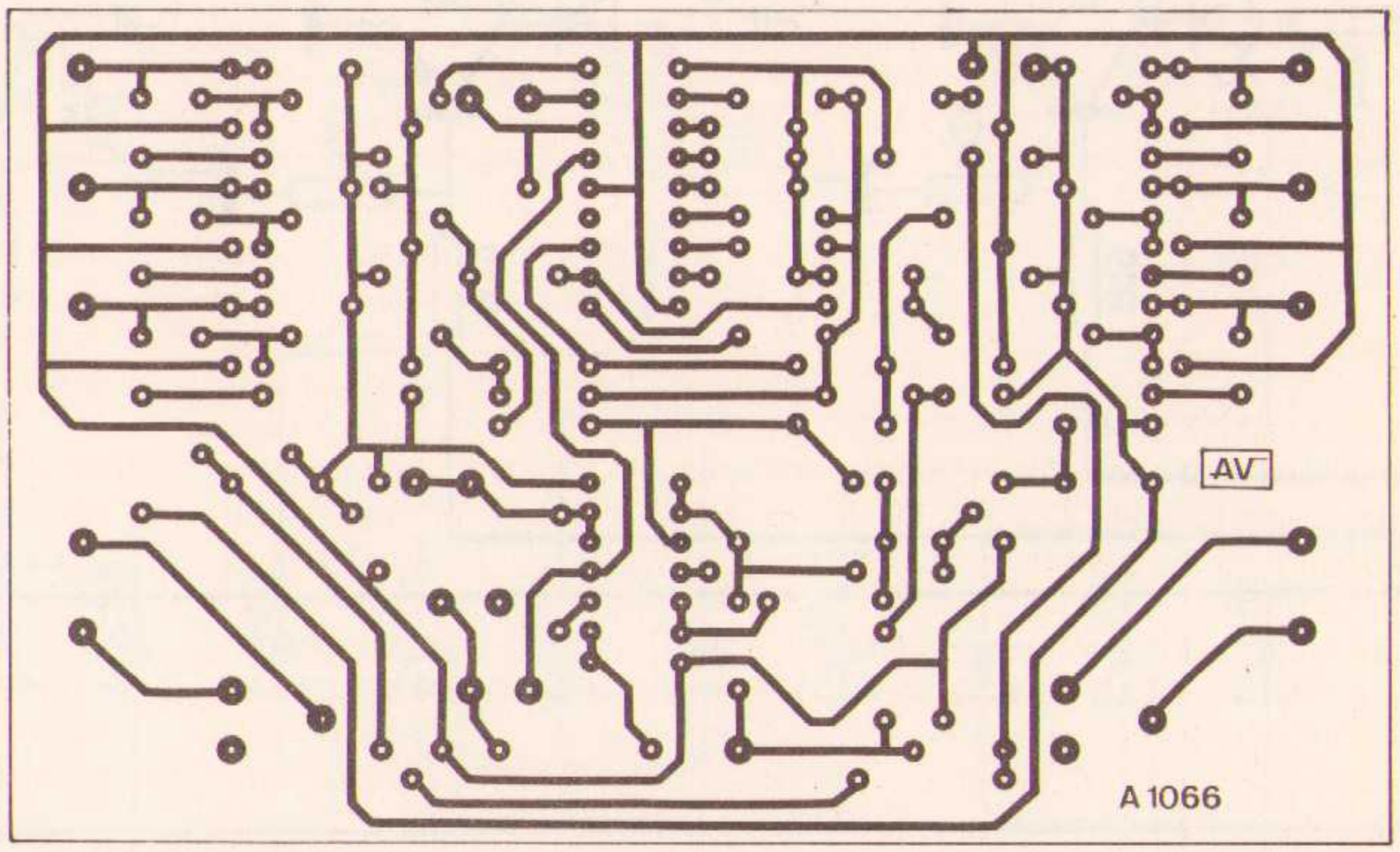


Fig. 5 Onderdelenopstelling behorende bij figuur 4.

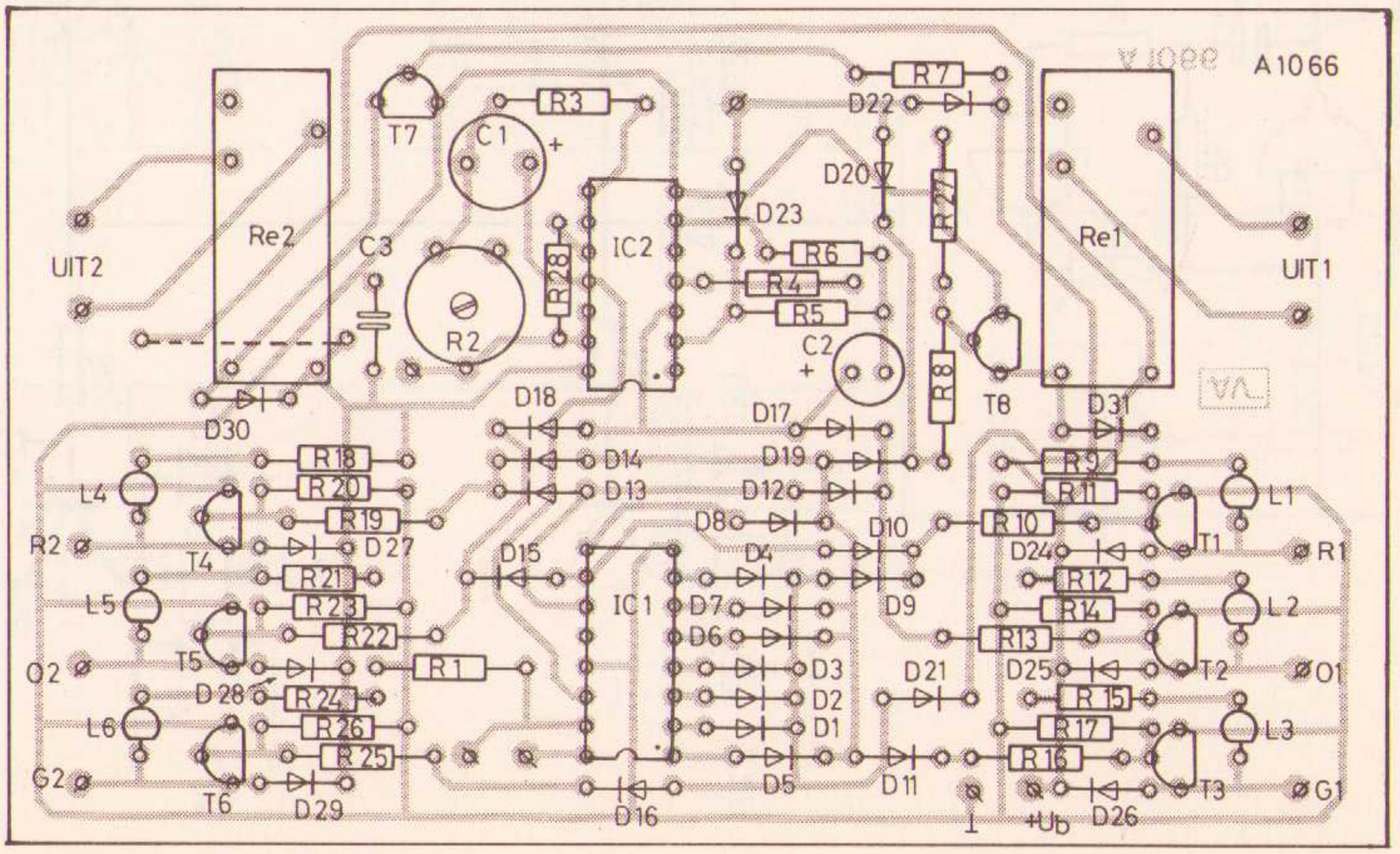
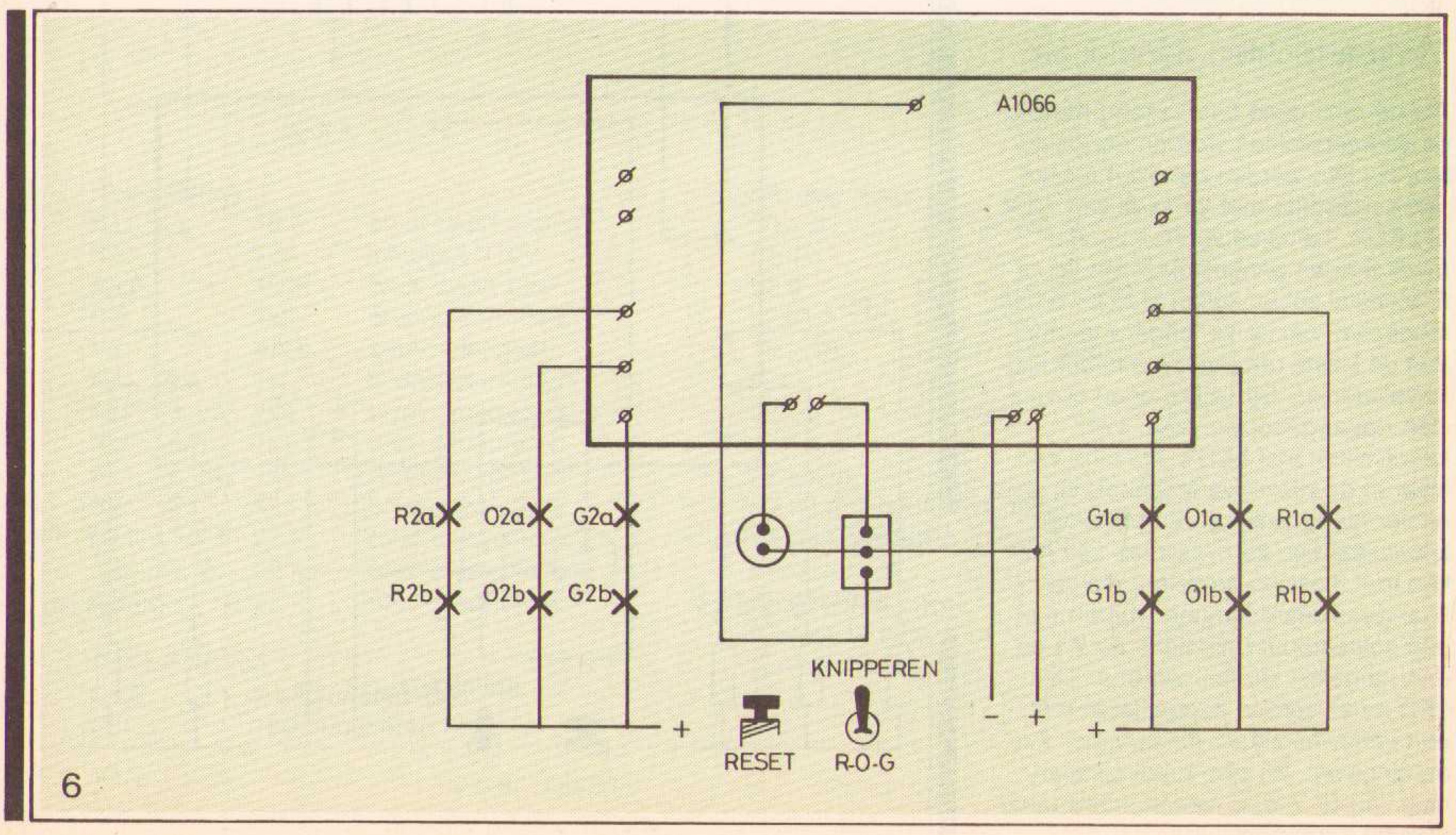


Fig. 6 Aansluiting van de centrale met lampjes.

lossen we het verschil in tijdsduur op van het oranje licht t.o.v. de tijd dat rood en groen branden. Het oranje licht brandt dus steeds een kwart van de tijd van het groene licht. De knippergenerator staat geheel op zichzelf en stuurt alleen de oranje lichten aan. De relais zijn alleen ingeschakeld als ook het groene licht brandt van het bijbehorende baanvak.

Schema

In de opzet van het blokschema maakten we gebruik van een tienteller; deze zit in het Cmos IC type CD 4017. De klokgenerator bouwen we op met 2-NAND-poorten van het IC CD 4011. De twee resterende NAND-poorten van dit IC zijn in gebruik voor de knippergenerator. De schakelaar maakt de keuze mogelijk tussen knipperen en de automatische regeling. In de schakeling bevindt zich een groot aantal diodes. Deze combineren de 10 uitgangen van de teller tot de vier hoofdcombinaties en leiden daarvan weer de zes verschillende uitgangen af voor de verkeerslichten (2 maal rood, oranje en groen). Eigenlijk zijn de diodes hier bijna allemaal in gebruik als goedkope OR-poorten. De zes uitgangen zijn alle gebufferd met een transistor, die ca. 100 milli-ampère kan aansturen. Voor de verkeerslichten kan dus gebruik gemaakt worden van LED's (elk ca. 20 mA), maar ook van lampjes, bijvoorbeeld miniatuur rijstkorrellampjes (elk max. 50 mA). De relais worden aangestuurd door aparte transistors en gecombineerd met de schakelaar; zodra namelijk de knipperautomaat in werking wordt gesteld, worden ook de relais bekrachtigd. De kontakten van de relais worden gebruikt om de baanvakken al dan niet spanningsloos te zetten. Nu ongeveer duidelijk is hoe de schakeling werkt zullen we hem bouwen. Er is een print voor ontworpen, die afgebeeld is in figuur 4. De bijbehorende onderdelenopstelling is getekend in figuur 5. Begin met de plaatsing van de weerstanden, de instelpot en de IC-voeten. Let bij het monteren van de diodes op het verfringetje, dat aangeeft waar de kathode zit; dit verfringetje moet samenvallen met het getekende streepje in het diodesymbool. Plaats nu de condensatoren (let op plus en min van de elko's) en de transistors. De kortste draad van de LED's is de kathodedraad, soms ook wel herkenbaar aan een geringe afvlakking aan een kant van de LED-behuizing, zoals in figuur 5 goed is te zien. Als u een elektrische modelautobaan bezit, dan kunt u bovendien gebruik maken van de automatische beveiliging door de beide relais te plaatsen; zij zijn dus niet noodzakelijk als de schakeling gebruikt wordt bij niet-elektrische autobanen. Met behulp van printpennen kan de print van externe aansluitdraden worden voorzien. Er wordt een verbinding gelegd naar de keuzeschakelaar ,,knipperen", naar de reset-bouton en naar de voeding. De schakeling wordt gevoed uit een gestabiliseerde spanningsbron van 9 tot 12 V. Ook om de verkeerslichten aan te sluiten zijn printpennen aange-



6

Fig. 7 Aansluiting van de centrale met LED's en op een modelautobaan.

bracht. Deze worden voorlopig nog niet aangesloten. Eerst testen we de schakeling aan de hand van de LED's, die zich op de print bevinden.

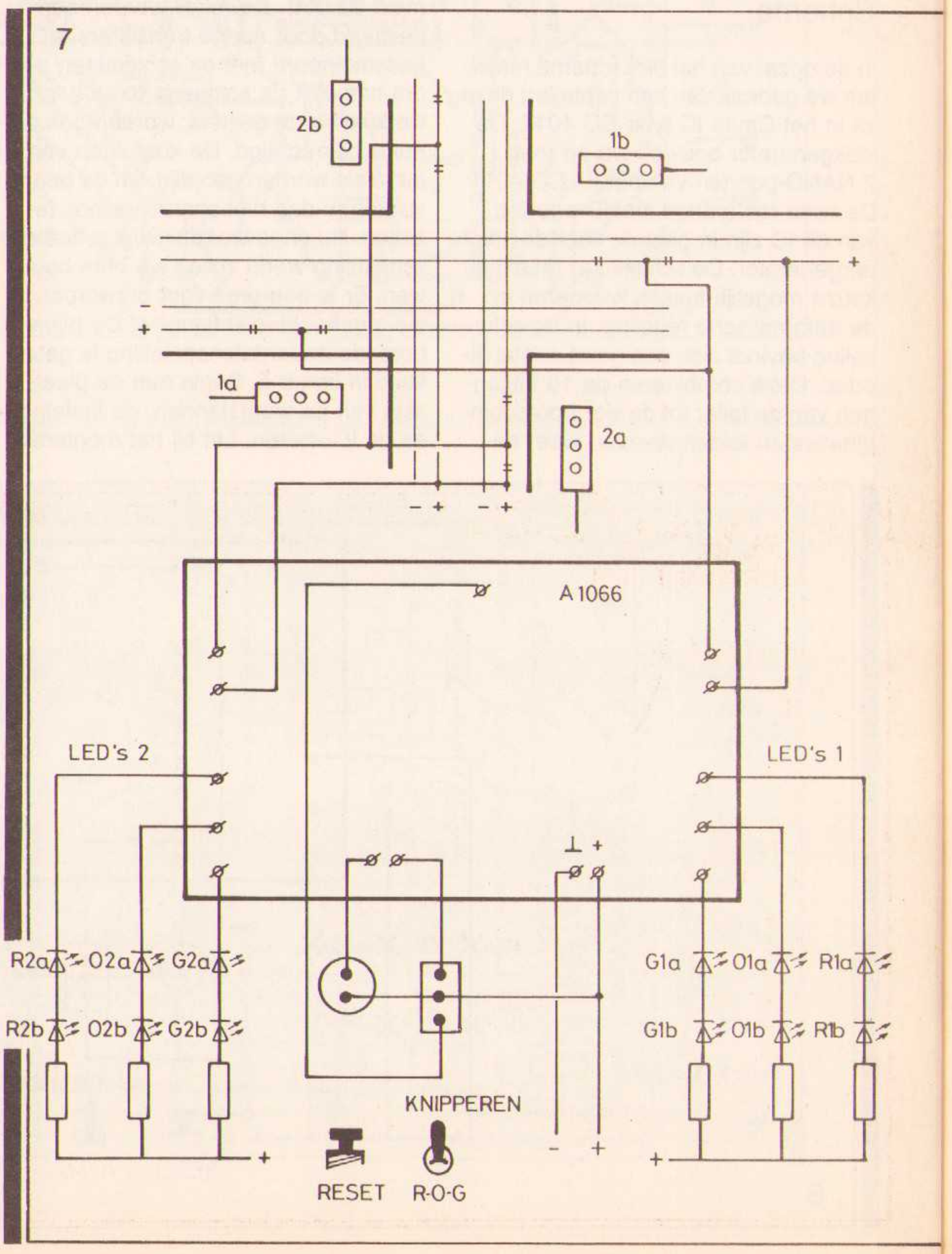
Testen van de schakeling

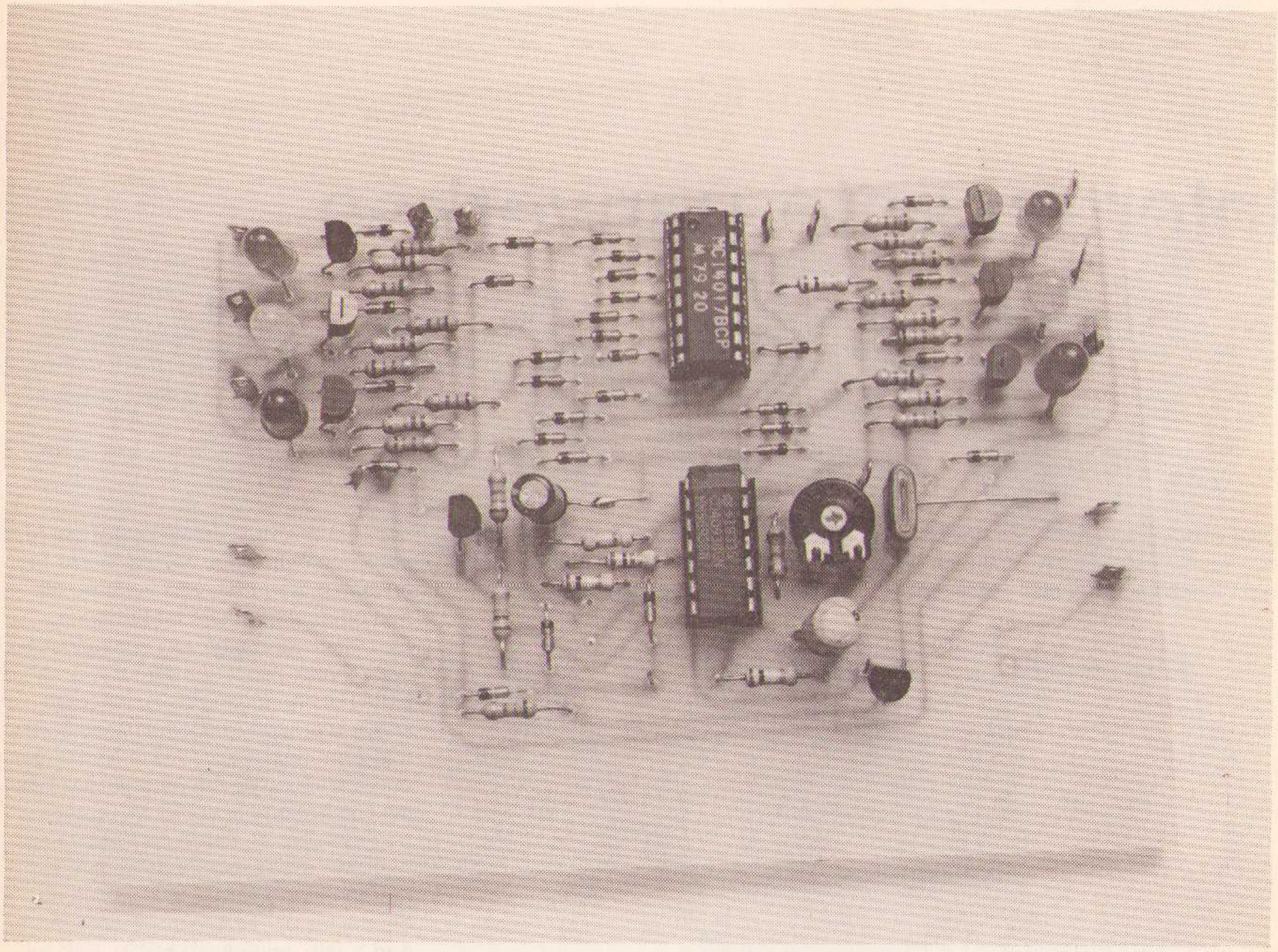
Controleer alle aansluitingen en soldeerpunten en sluit de print nu aan op de voedingsspanning. Achtereenvolgens moeten de LED's op de print oplichten volgens het schema van figuur 1. Tegelijk met het oplichten van de groene LED wordt het bijbehorende relais bekrachtigd. De snelheid van de cyclus is regelbaar met de instelpotentiometer. Overschakeling van automatische regeling naar knipperen geschiedt met de schakelaar; de beide oranje LED's moeten nu knipperen en de relais moeten aangetrokken zijn. Door even op de reset bouton te drukken is de schakeling te resetten; dat betekent dat de cyclus dan weer opnieuw begint; dit geldt natuurlijk alleen voor de automatische regeling, niet voor het knipperen.

Verkeerslichten aansluiten

Als de print goed functioneert moeten de verkeerslichten worden aangesloten. Nu kan worden gekozen tussen verkeerslichten met lampjes van 12 V of LED's. Lampjes kunnen zonder meer worden aangesloten: zie figuur 6. Meestal echter zullen LED's worden toegepast, omdat ze langer meegaan dan de kleine (en dure) miniatuur rijstkorrellampjes. De LED's doen bovendien natuurgetrouwer aan. Verkeerslichten met LED's zijn kant en klaar in de winkel verkrijgbaar; zij zijn echter niet goedkoop. Een handige knutselaar kan ze misschien zelf maken met messing profielen, die aan elkaar gesoldeerd kunnen worden met een soldeerbout (minstens 80 W) en daarna gelakt kunnen worden. Elke LED moet worden aangesloten met een serieweerstand, die in figuur 7 is aangegeven. Bij een voedingsspanning van 12 V is de weerstandswaarde hiervan 1 kilo-ohm.

De relaiskontakten moeten een maakfunctie vervullen, dat wil zeggen dat hun kontakten sluiten zodra het relais aanspreekt. In rust zijn de kontakten dus geopend. In figuur 7 is aangegeven, hoe de relaiskontakten aangesloten moeten worden op baanvakken van een modelautobaan; deze baanvakken zijn geïsoleerd van de rest van de baan. De fabrikant van de autobaan levert daarvoor speciale onderbreekhulpstukken, maar met enige improvisatie is dit ook zelf te doen. Zorg er wel voor dat de kruising zelf niet spanningsloos kan komen te staan, dus zorg voor doorverbindingen vanaf het stuk voor het geïsoleerde baanvak naar het stuk achter dit baanvak. Bouw de print in een geschikte kast en plaats hem bij de baan.





Onderdelenlijst

Weerstanden

R1	10 k	bruin-zwart-oranje
R2	1 M	instelpot P10V
R3,6	100k	bruin-zwart-geel
R4	1k5	bruin-groen-rood
R5	470k	geel-violet-geel
R7 . .10	1k5	bruin-groen-rood
R12, 13, 15	1k5	bruin-groen-rood
R16, 18, 19	1k5	bruin-groen-rood
R21, 22, 24	1k5	bruin-groen-rood
R25, 28	1k5	bruin-groen-rood
R11, 14, 17	22 k	rood-rood-oranje
R20, 23, 26	22 k	rood-rood-oranje
R27	22 k	rood-rood-oranje

Condensatoren

C1,2	1 microFarad elko
C3	100 nanoFarad MK

Halfgeleiders

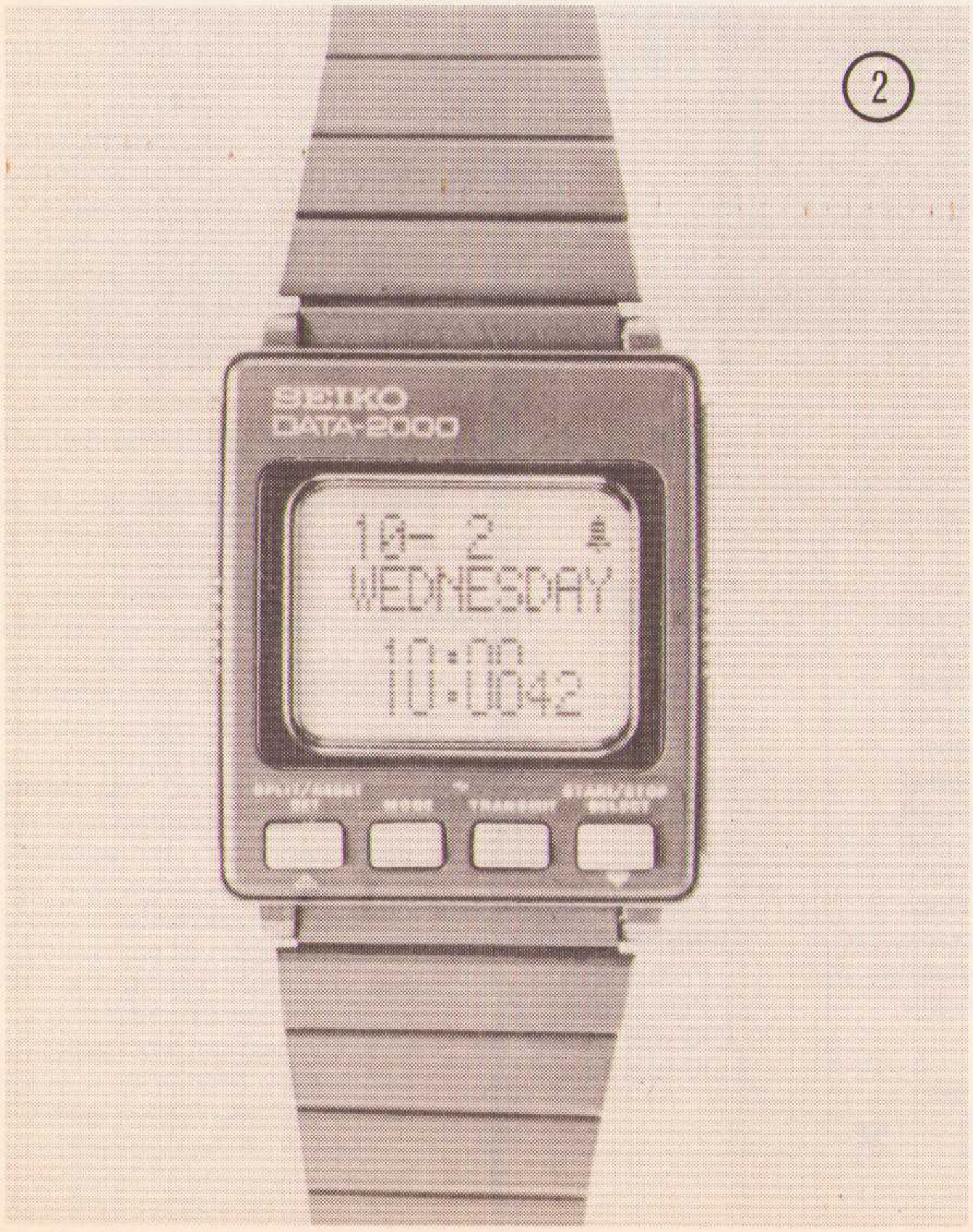
D1 . .31	1N4148 diode
L1,4	LED rood
L2,5	LED oranje of geel
L3,6	LED groen
T1 . .T8	BC547 transistor
IC1	CD 4017
Ic2	CD 4093

Diversen

Reset drukbouton 1x maak
Wisselschakelaar (knipperen)
Printpennen
Print A1066
IC-voet 14 pins
IC-voet 16 pins

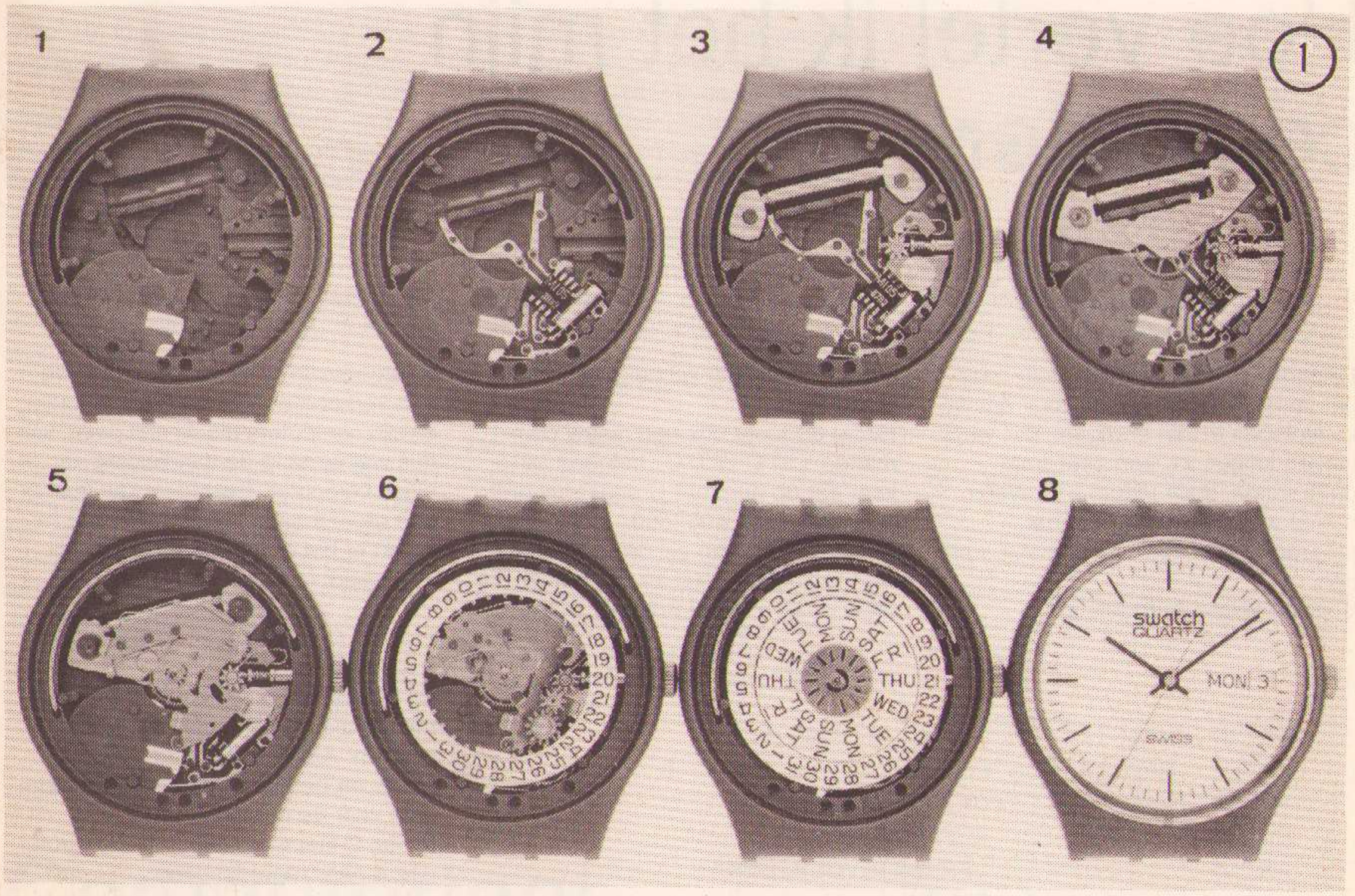
Interessante uurwerken

Door middel van een ruim opgezet marktonderzoek zijn de Zwitserse horlogefabrikanten er achter gekomen, dat het publiek in ruime meerderheid de voorkeur geeft aan horloges-met-wijzers, de z.g. analoge horloges, en door het opzetten van een centraal researchcentrum voor alle Zwitserse fabrikanten, kon men veel verloren terrein op de Japanners terugwinnen. Een mooi voorbeeld van geavanceerde techniek zagen we bij het SWATCH-horloge (afb. 1), waarvan we de montage-trappen, v.l.n.r. op de foto zien: het plastic huis is tevens de onder-platine van het horloge. Op het tweede horloge is het IC M105 reeds geplaatst; op de derde de elektromagneet, die elke seconde het seconderad één stand verder trekt (4). Beneden rechts op die foto's zien we tevens een buisje, waarin het kristal. Geheel rechts zit reeds de opwindknop, en dat rondje is het piep-kleine kwikbatterijtje.



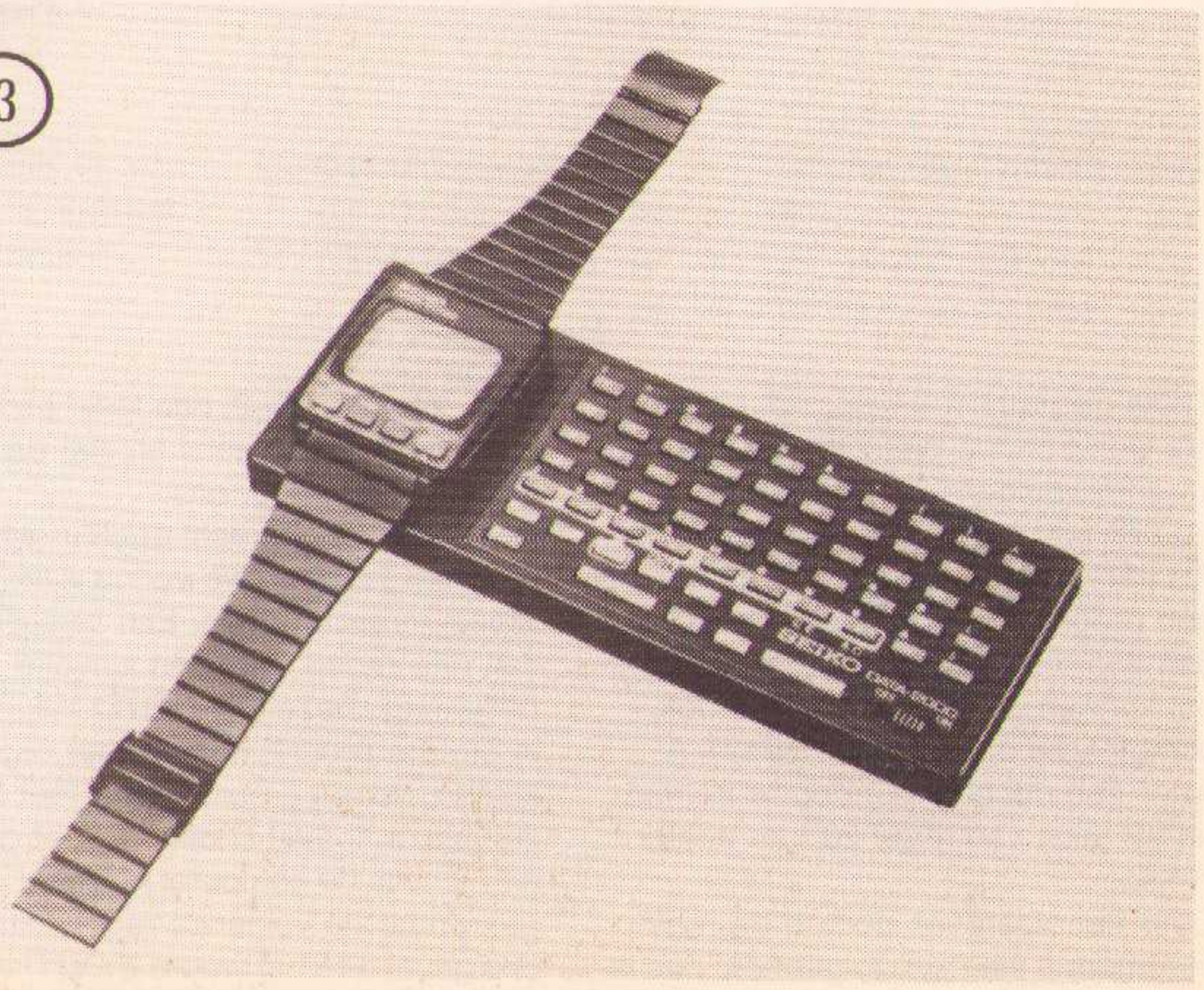
Op 6 zit het datumrad, op 7 het dagen-rad en op 8 zien we de zaak voorzien van het glas. En dat alles niet alleen mooi van lijn, maar zó robuust, dat met deze horloges gegooid en gesmeten kan worden. En belangrijk: prijzen onder de honderd gulden.

Natuurlijk zitten de Japanners niet stil: Seiko brengt de Sport-Tech/SUD 11 AJ. In feite bestaat dit geval uit een om de pols te dragen digitaal horloge plus een keyboard, dat incidenteel zijdelings kan worden aangeschoven (afb. 2, 3). Het geheugen van het horloge kan via dat keyboard met 2x 1000 tekens worden gevuld, cijfers en/of letters, adressen en telefoonnummers, terwijl het daarnaast een volwaardige alarm-chronograaf is, of eenvoudiger gezegd, een wekker-met-tekst en een stopwatch voor sportdoeleinden. Iets groter dan een normaal polshorloge



maar toch wel acceptabel. Het display (22x17) is een dot-display, goed leesbaar. Daarnaast heeft Seiko nu een speciale stopwatch met een kleine handzame printer. Verder een horloge met polsmeter, waarvoor de beide sensoren op de borstkas moeten worden gehouden. Speciaal voor sporters. En tot slot een horloge, met daarnaast op het bandje een kompas, met lichtgevende wijzers. En dat alles waterdicht tot op 100 m. diepte voor degene die onder water verdwaald is.

Het is de moeite van het vermelden waard, dat het eerste elektronische horloge (Bulova), dat met een 400 Hz-stemvork werkte, niet meer op de markt is. Het werd indertijd geïntroduceerd door dezelfde importeur die nu met het Swatch gooi- en smijthorloge komt (Ed Maassen BV, Maastricht).
Ru.



Hoe vertel ik het mijn computer?

Laten we nog eens terug gaan naar het vorige programma en daar allerlei verfijningen in aan brengen. Met verfijningen krijgen we een zeer fraai programma, doch indien we tevens ruimte willen besparen zal het programma minder overzichtelijk worden.
Voer de volgende regels in:

```
LIST

10  PRINT "MAG IK EEN GETAL ": INPUT A
20  PRINT "MAG IK NOG EEN GETAL ": INPUT B
30  PRINT "WILT U (1) OPTELLEN"
40  PRINT "       (2) AFTREKKEN"
50  PRINT "       (3) VERMENIGVULDIGEN"
60  PRINT "       (4) DELEN"
70  PRINT " U KIEST ": INPUT C
80  ON C GOTO 200,300,400,500
90  PRINT " * FOUT *": GOTO 30
200  PRINT A" + "B" = "A + B: GOTO 10
300  PRINT A" - "B" = "A - B: GOTO 10
400  PRINT A" X "B" = "A * B: GOTO 10
500  PRINT A" : "B" = "A / B: GOTO 10
```

Toets nu RUN in en zie, het programma werkt prima. Wel zien we heel wat vreemde dingen in het programma die we nog niet eerder zijn tegengekomen.
Als eerste zien we twee opdrachten op één programmaregel staan, gescheiden door een dubbele punt (:). Eventueel kunnen we regel 10 en 20 ook combineren door achter 'INPUT A' weer een dubbele punt op te nemen en de tekst van regel 20 hier achter zetten.
Over het algemeen nemen de regelnummers 6 plaatsen in gebruik, dus iedere regel minder scheelt 6 geheugenplaatsen.
Regel 80 toont ons een nieuw commando 'ON C GOTO', hetgeen betekent dat op nummer C gegaan wordt naar 200, 300, 400, 500.
Stel dat C=1, dan zal de computer alleen het eerste getal lezen en naar die regel gaan met dat nummer (GOTO 200). Wordt C nu 2, dan leest de computer het tweede getal en ziet de opdracht GOTO 300, enz.
Deze nieuwe opdracht geeft in één regel weer hetgeen we vorige keer in 4 regels moesten doen. Een besparing van drie regels, dus een zinvolle besparing. Deze ON-GOTO zullen we in grotere programma's vaker tegenkomen, vooral programma's met keuzemenu's. Indien C een '0' is of groter dan '4', zal de computer normaal doorgaan naar de volgende regel. Daar in ons geval dan het woord 'FOUT' wordt weergegeven, zien we direct dat we een verkeerde keus hebben gemaakt. Er zijn computers die dit niet doen, kijk dus wel eerst in de handleiding van je eigen computer. Eventueel kan men er een regel tussen voegen die gaat bekijken of het getal C wel juist is, bijvoorbeeld:

```
75 IF C<1 OR C>4 THEN 90
```

Dit is weer het bekende IF-THEN commando die de computer iets laat vergelijken. Alleen het woord 'OR' is nieuw en betekent 'of'. Regel 75 betekent voor de computer dus:
Indien C kleiner is dan 1 of C is groter dan 4 naar regel 90 gaan.

Voldoet C niet aan die voorwaarde, dus als C één van de te kiezen nummers is, zal de computer naar regel 80 gaan en regel 75 negeren. Natuurlijk leest hij wel eerst regel 75, doch daar de computer niet aan de gestelde voorwaarde voldoet gaat hij verder met het programma en zal hij de opdracht 'THEN 90' niet zien.
Op regel 80 vinden we het 'GOTO' commando met de verwijzing naar de reken-regels.
Ook de rekenregels zijn iets veranderd, regel 200 laat eerst het getal A zien, dan een plusteken, het getal B, het is-gelijk teken en dan A+B. Deze A+B mogen we zo in het programma opnemen zonder eerst de uitkomst te laten berekenen. De computer geeft vanzelf het juiste antwoord; achter dit antwoord staat een dubbele punt, een teken dat er een nieuwe opdracht volgt. Het programma begint weer bij

regel 10. In plaats van GOTO 10 mogen we ook zetten RUN 10. Probeer dit maar eens. Op het eerste gezicht lijken de opdrachten op elkaar en het programma werkt precies hetzelfde, toch zit er verschil in de opdrachten. Voer een tweetal getallen in en werk het programma af tot de vraag 'MAG IK EEN GETAL'. Onderbreek nu het programma met de RESET of RUN STOP. Geef de computer nu een rechtstreekse opdracht:

PRINT B,C

Toets nu RETURN in en zie er komen twee getallen op het scherm te staan, het eerste getal is het getal dat we al eerder hebben ingevoerd bij de vorige keer dat we het programma hebben laten werken. Het tweede getal komt overeen met de gekozen bewerking. Doe nu hetzelfde waarbij de commando's GOTO zijn veranderd in RUN. Eerst het programma weer eenmaal laten lopen en bij de eerste vraag weer onderbreken. Nu geven we weer de rechtstreekse printopdracht aan de computer. Op het scherm zien we dat de computer (CURSOR) wel een regel verder gaat, doch er verschijnt verder geen getal op het scherm. Hier hebben we dan ook het verschil tussen de twee commando's, bij GOTO zullen de variabele gegevens behouden blijven tot er nieuwe volgen, bij het commando RUN zullen alle variabelen op nul worden gezet.
Het is ook mogelijk dat de computer tweemaal een nul laat zien. De opdracht RUN in een programma komt men dan ook alleen tegen indien het programma geheel van voren af aan moet worden gestart en er geen oude gegevens bewaard moeten blijven. In alle andere gevallen dienen we gebruik te maken van het GOTO-commando.

Vragenuur

Zoals bij de meeste lezers wel bekend, bestaat de mogelijkheid om telefonisch vragen te stellen aan één van onze redactieleden. Dit kan iedere maandagavond van 19.00 tot 20.00 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.

Computertaal

DUBBELE PUNT:

De dubbele punt wordt gebruikt voor het scheiden van twee opdrachten. Bij sommige computers is het mogelijk een combinatie te maken met de ";". Beide komen dan achterelkaar";:", deze combinatie komt hoofdzakelijk voor bij PRINT opdrachten. Alleen een dubbele punt laat de volgende opdracht wel uitvoeren, doch zal op het scherm eerst een RETURN te zien geven. Bij de ";:" zal er geen RETURN optreden en zal de computer de volgende printopdracht direct achter de voorgaande zetten.

IF - OR - THEN

Een variant op het al eerder vermelde IF - THEN commando, doch nu met nog een extra vergelijking. Bij het OR commando moet men de variabele herhalen, dus niet:
IF C<1 OR >4 THEN 90

Deze vergelijking zal de computer weigeren en een foutmelding geven.

ON - GOTO

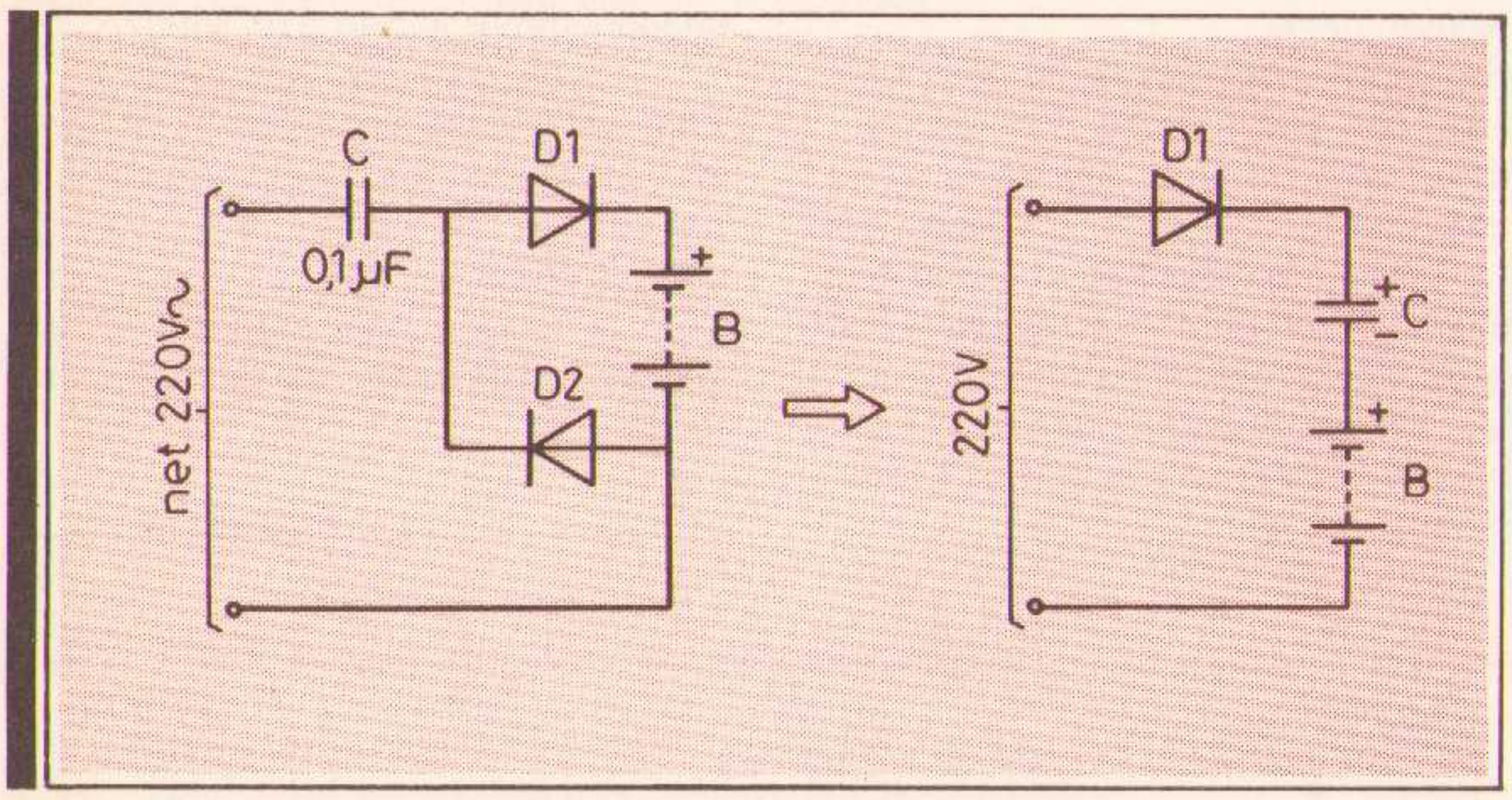
Een veel voorkomend commando bij grotere programma's. Hoofdzakelijk na een keuzemenu, waar men door middel van een cijferkeuze naar een bepaalde regel springt en daar het programma vervolgt. Het is natuurlijk ook mogelijk om aan de hand van een rekenkundige bewerking een uitkomst te verkrijgen waarop men naar een bepaald deel van het programma moet springen.

RUN

Deze opdracht hebben we al eerder gezien, doch noemen we nog even apart daar deze opgenomen in een programma tevens alle variabelen ongedaan maakt. Bij gewone variabelen worden deze meestal op 'nul' gezet. Bij string variabelen wordt de string leeg gemaakt en zal bij het printen op het scherm niets zichtbaar zijn.

Puzzel mee met ABC

Oplossing van puzzle no 2



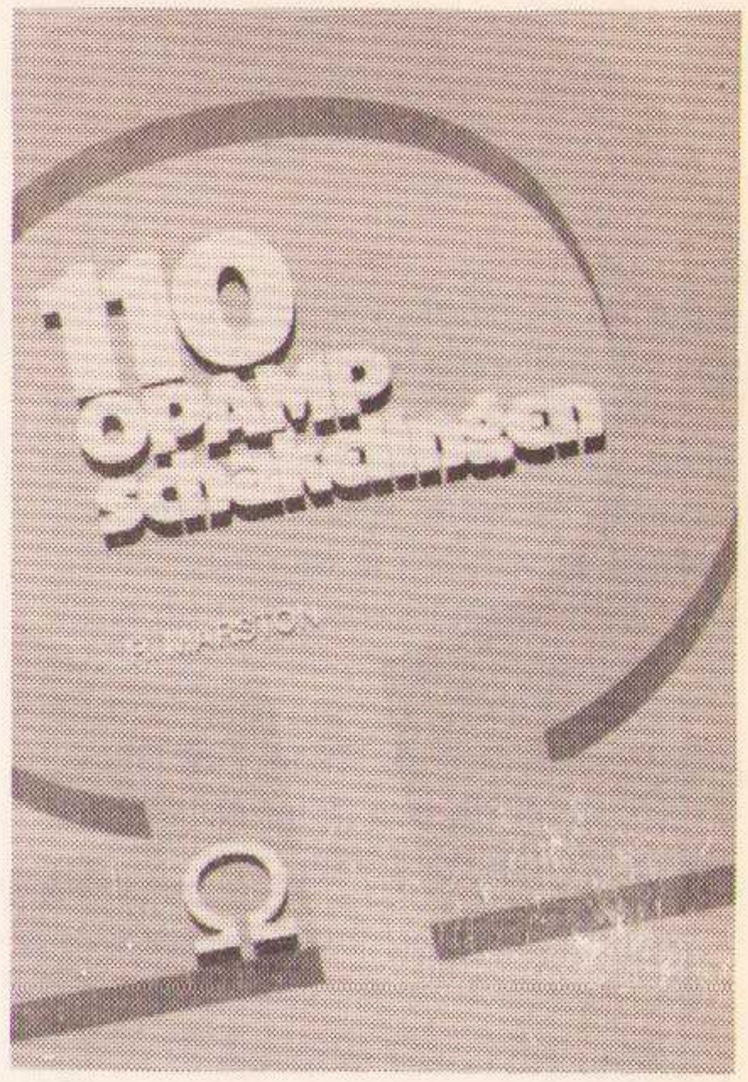
Het ging om het zaklantaarntje met wederoplaadbare celletjes. De doorgeslagen en uit elkaar geplofte condensator was vervangen, evenals de beide dioden D1 en D2. En nu was de vraag: wat doet die diode D2 nu eigenlijk. Diode 1 dient om het batterijtje te laden, dat is duidelijk. Maar als we de zaak nu even anders tekenen, dan zien we dat die condensator geladen wordt gedurende de halve periode, evenals het celletje B. En dat gebeurt 50x per seconde. In feite echter wordt de capaciteit van de condensator C verkleind door die lading en het ladingsproces van het batterijtje verloopt niet gezond meer. Daarom wordt die diode D2 over batterijtje en D1 geplaatst: die zorgt er dan voor, dat bij zowel de positieve fasen als bij de negatieve fasen van de wisselspanning er evenveel stroom door de condensator loopt. Wij spreken hier van een VRIJLOOPDIODE.

We willen het hier ook nog even hebben over die condensator C die overleden was. In feite is een wissel-belasting veel zwaarder voor een condensator dan een belasting met gelijkspanning. Wil je het goed doen, dan moet die C bij aansluiting op 220 V~ een werkspanning van 400 V~ hebben; is die waarde op de condensator niet vermeld, maar wel de werkspanning voor gelijkspanning, dan moet die minstens 600 V= zijn om bij 220 V~ niet al te gauw te sneuvelen.

En nu snel even de prijswinnaars noemen:

1. Henk Bennink, Blokzijlseweg 5, 8371 VG Scheerwolde.
2. R. Pierik, Gravenstraat 20, 6412 ES Heerlen.
3. H. van Dijk, Koninginnelaan 42, 3905 GH Veenendaal.

3x Het boek:



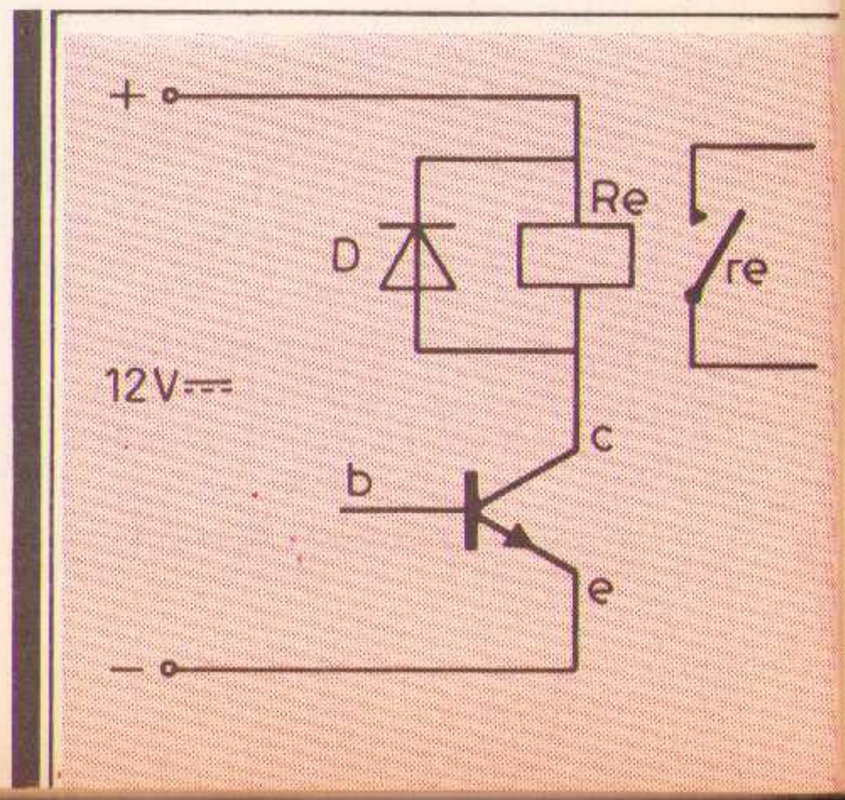
En nu op naar

PUZZLE NO 3

Het gaat hier om een schakeling, waarbij een relais gestuurd wordt door een transistor, een vrij veel voorkomend geval. En nu was een lezer die schakeling eens aan het napluizen, en vond hij een onderdeel waarmee hij geen weg wist: alweer een diode, die in sperrichting over de spoel van het relais geplaatst was. Hij begreep er geen sikkepit van, want, zo redeneerde hij, er loopt absoluut geen stroom door. En nu is de vraag: waarom zit er op die plaats een diode??? We zijn benieuwd.

De oplossing dient voor 20 juli op een briefkaart bij de redactie te zijn binnengekomen.

So long Ru



Componentennieuws

Nederland krijgt rondtrekkende computershow

Home computer-fabrikant Atari is dit jaar gestart met een mobiele computershow. Deze show zal gedurende het hele jaar door Nederland trekken en op plaatsen verschijnen, waar veel mensen samenkomen, zoals recreatieparken, badplaatsen, stads- of buurtevenementen. Een tiental home computers worden op een mobiel plateau opgesteld; door middel van korte quizzen, computerspelwedstrijden en demonstraties wordt het publiek in aanraking met home- en spelcomputers gebracht. De computershow wordt gepresenteerd door deskundige jonge mensen. Door met home computers naar de mensen toe te komen en ze in de gelegenheid te stellen op plezierige wijze hun eerste ervaring met de computer op te doen, tracht Atari Benelux een brug te slaan tussen theorie en praktijk, of tussen de kenners en de mensen die er alleen maar van hebben gehoord.

De nieuwe digitale isolatieweerstandsmeter van THORN EMI

Thorn EMI Instruments uit Dover brengt een nieuwe isolatietester voor algemene doeleinden. Het instrument, de Megger BMD1, is ontworpen om het testen van elektrische circuits en huishoudelijke apparatuur te vereenvoudigen en is bruikbaar voor het testen van de isolatie en de continuïteit van installaties in huizen, winkels, kantoren en fabrieken in overeenstemming met de 15e uitgave van de 'IEE Wiring Regulations'.
De BMD1 multitester is een handinstrument en heeft een nominale testspanning van 500 V dc en kan isolatieweerstandswaarden meten tot 200 M ohm. Bij meting van isolatieweerstanden kleiner dan ca 10-15 M ohm schakelt het instrument automatisch naar een lager weerstandsbereik.
Andere kenmerken zijn een continuïteitsbereik van 0-200 ohm, een zoemer voor het meten van doorverbinding met een weerstand kleiner dan ongeveer 20 ohm en een spanningsbereik voor 0-500 V ac en dc. Een waarschuwingslamp licht op als de multitester wordt aangesloten op een stroomvoerend circuit met een gevaarlijk hoog voltage.
De BMD1 wordt gevoed door een standaard 9 V batterij. Indien het instrument per ongeluk aan blijft staan, schakelt hij na een uur automatisch uit om de batterijen te sparen. De bereiken worden ingeschakeld door middel van een vijf standen schuifschakelaar, waarbij het isolatiebereik door een terugverende stand wordt bediend. De $3^1/_2$ digit LCD-uitle-

zing bevindt zich onder aan de voorzijde van het instrument, dus zo dicht mogelijk bij de gebruiker.
AMROH B.V. te Muiden, tel. 02942-1951, afd. Meet- en Regelapparatuur.

Accufeel MAK-II keyboard

Het MAK-II keyboard is direct aan te sluiten op de keyboard-aansluiting van de Apple II. Het keyboard heeft een aantal unieke eigenschappen:

- ★ Twaalf programmeerbare functietoetsen op 4 niveau's. Het eerste niveau bevat voorgeprogrammeerde functies zoals Catalog, Run, Auto line number, Disk boot etc.
- ★ 52 Basic commando's kunnen door één toets worden gegenereerd.
- ★ 90 toetsen, inclusief een numeriek gedeelte.
- ★ Ergonomisch gevormde toetsen in IBM-style voor een zo natuurlijk mogelijke toetsaanslag.
- ★ Voldoende lange verbindingskabel voor een zo groot mogelijke flexibiliteit.

Het MAK-II keyboard is verkrijgbaar via een groot aantal computerdealers.
Sciento BV, Speldenmakerstraat 10c, 5232 BG Den Bosch.

PTT Plaats 4e schotelantenne in Burum

Op maandag 9 april 1984 heeft PTT haar 4e schotelantenne voor satellietcommunicatie geplaatst. Deze, voorlopig laatste antenne, maakt deel uit van een project waarbij twee nieuw te bouwen antennes worden gerealiseerd op het terrein van het grondstation voor satellietcommunicatie te Burum.
De schotelantenne heeft een diameter van 32 meter en weegt zo'n 130 ton. De 4e antenne die nu geplaatst wordt zal begin januari 1985 operationeel zijn. Het betreft hier een gezamenlijk project van de Nederlandse PTT, België, Denemarken, Finland, Ierland, Noorwegen en Zweden.

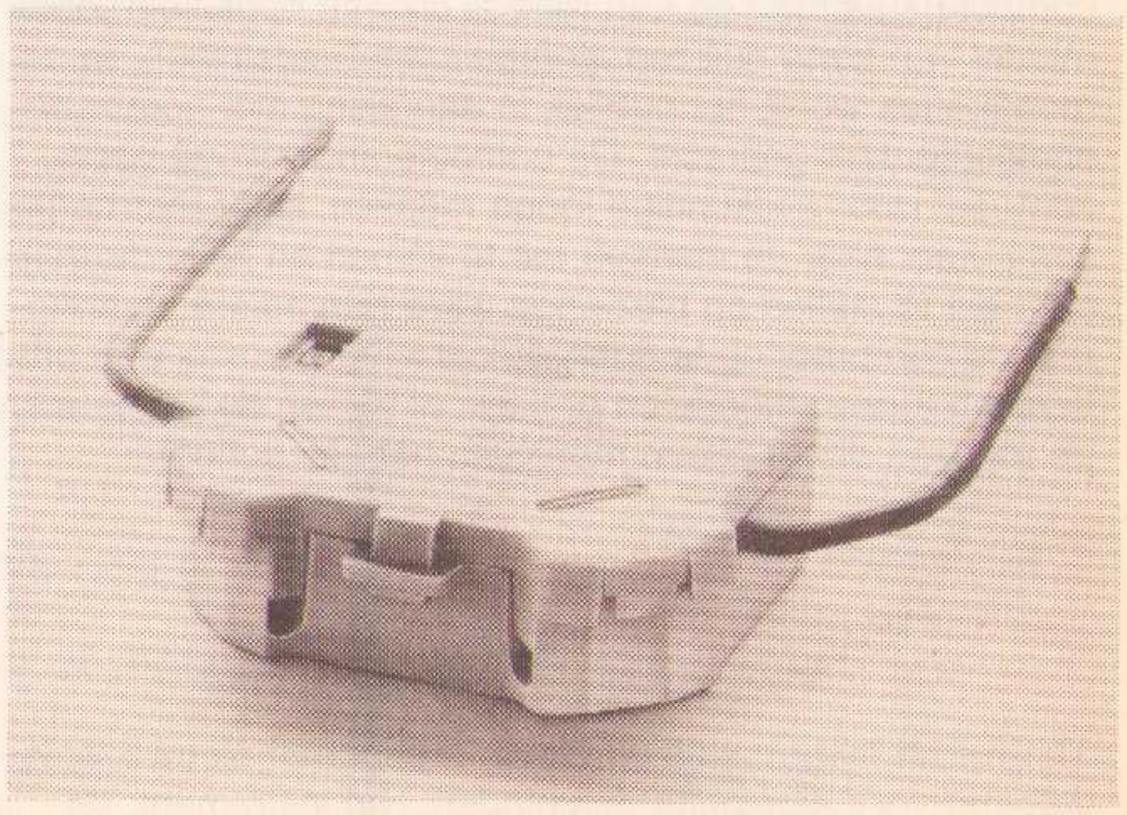
De schotelantennes te Burum ontvangen en sturen signalen van en naar de 'INTELSAT'-communicatiesatellieten ten behoeve van het internationale telefoonverkeer. Momenteel zijn er op het grondstation 2 antennes in bedrijf. Omdat de schotelantenne precies op de satelliet moet zijn gericht kan een antenne de signalen van slechts één satelliet verwerken. Door de uitbreiding van twee naar vier antennes wordt het mogelijk gelijktijdig via vier satellieten telefoonverbindingen te onderhouden.
Dit betekent een flinke uitbreiding van capaciteit die nodig is om de forse toename van het internationale telefoonverkeer op te vangen.
PTT, Postbus 30000, 2500 GA Den Haag.

Halfsluiten telefoon wordt landelijk ingevoerd

Het halfsluiten van telefoonabonnees als aanloop tot een gehele afsluiting van niet betalenden wordt vanaf begin juni 1984 definitief ingevoerd. Halfsluiten houdt in dat de telefoonabonnee die zijn rekening niet heeft betaald gedurende 10 dagen nog wel gebeld kan worden, maar niet meer zelf een gesprek tot stand kan brengen. De mogelijkheid van het halfsluiten geldt in eerste instantie alleen voor abonnees die zijn verbonden met een computergestuurde centrale.

Handig Rex-tijdrelais past in inbouwdoos

Het dufty-Rex tijdrelais, van de Westduitse elektronicafabrikant Rex, is slechts 14 mm hoog en 50 mm vierkant. Daardoor past het in de gebruikelijke lasdozen en kan het in veel gevallen zelfs in een standaard Ø 55 mm inbouwdoos achter de schakelaar worden ondergebracht.
Het relais is dan ook bijzonder geschikt om te worden gebruikt als trappenhuis-automaat of als automatische schakelaar voor een toilet-ventilator. In het eerste geval blijft het



licht enkele minuten branden nadat de lichtschakelaar in de uit-stand is gezet. Bij toepassing in combinatie met een toiletventilator wordt het licht direct uitgeschakeld, maar blijft de ventilator nog enige tijd nadraaien. Behalve hiervoor, kan het tijdrelais natuurlijk ook voor tal van andere toepassingen worden gebruikt waarbij een vertraagde uitschakeling wenselijk is.
Door middel van een ingebouwde schuifschakelaar kan de gewenste vertraging naar keuze op drie, zes of twaalf minuten worden ingesteld. Het veranderen van de schakeltijd is ook naderhand eenvoudig mogelijk.
Het maximale schakelvermogen van het compacte tijdrelais bedraagt 200 VA.
Jacs Koopman B.V., Postbus 150, 3960 BD Wijk bij Duurstede, tel. 03435-72275.

AM car cassettecleaner CCC-4

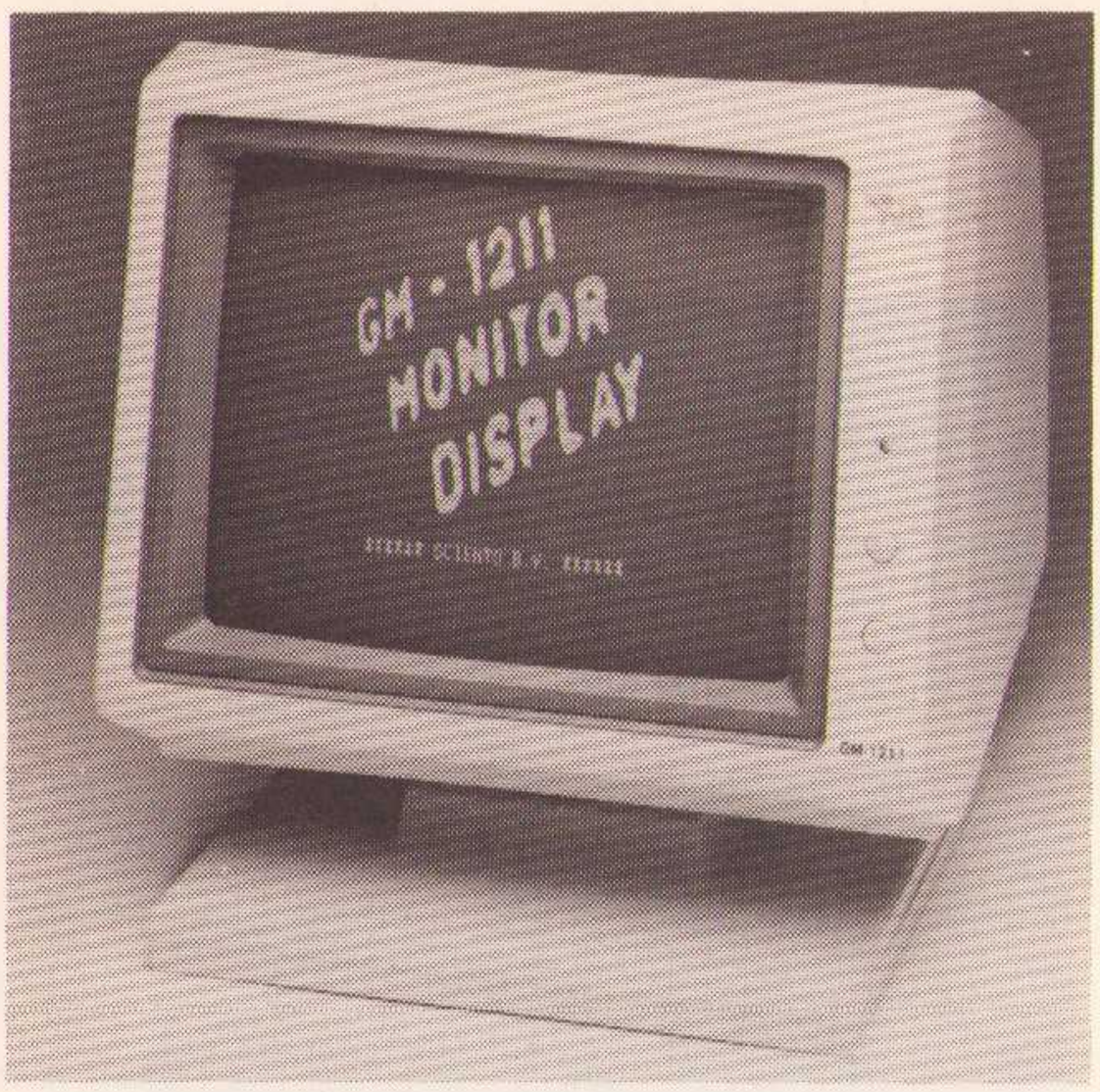
Hoe belangrijk het is de koppen van de auto-cassettespeler regelmatig te reinigen heeft iedereen reeds ondervonden die vaak cassettes in de auto afspeelt. Want als nergens is stof in de auto 'de grote killer'. En sigarette-as uiteraard.
Op het moment dat de muziek onderweg ineens merkbaar doffer gaat klinken heeft men vrijwel nooit een reinigingscassette bij de hand: Die ligt thuis in de kast!!
NAHO brengt als enige een complete, praktische onderhoudset op de markt, die stofvrij en direct bij de hand altijd in het handschoenenkastje van het dashboard kan worden bewaard. Het betreft een in een handzaam album ondergebrachte reinigingscassette, compleet met reinigingsvloeistof en reserve viltjes.
Tijdens elk oponthoud onderweg kan de cassettespeler nu even snel tussendoor worden gereinigd, zodat men altijd van een optimale geluidskwaliteit is verzekerd.
NAHO B.V., Prinsengracht 655, 1016 HV Amsterdam.

De professionele spraakschakelaar

De nieuwste ontwikkeling op het gebied van de spraakschakelaar heeft de produktnaam 'TOX'.
Door een combinatie toe te passen van uitzonderlijke filtertechnieken, tezamen met een microfoon die het omgevingslawaai onderdrukt, reageert de spraakschakelaar alleen op de menselijke stem. Elk gesproken woord wordt zonder enige vertraging doorgegeven. De spraakschakelaar heeft zijn toepassing in Gaspakken, droge duikerspakken etc.
Kortom: iemand die met de 'handen vrij' moet kunnen communiceren heeft met de spraakschakelaar 'TOX' werkelijk zijn handen vrij.
Dubbelton B.V. - Postbus 328, 1440 AH Purmerend.

Monochrome Monitor GM1211

Een monitor waarbij aan alle ergonomische aspecten is gedacht.

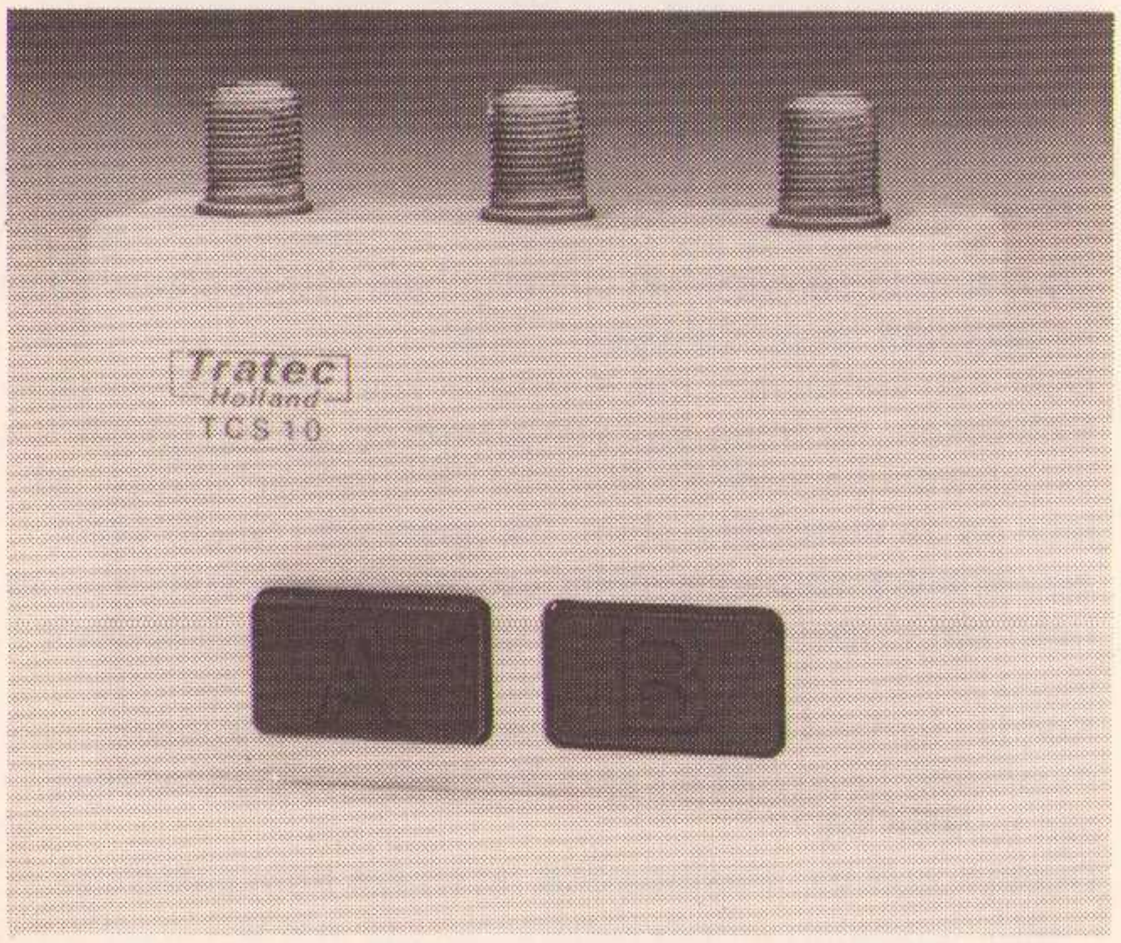


Enkele eigenschappen:

★ Een optimale verstelmogelijkheid door een voet met kogelgewricht die één geheel vormt met de monitor. Verticaal bereik 30 graden, horizontaal bereik 60 graden.
★ Ontspiegeld scherm dat van een speciaal donkergekleurd antiglare materiaal is voorzien, waardoor zeer rustig beeld.
★ 20 MHz brandbreedte voor een uiterst scherp en trillingvrij beeld.
★ Zeer fraaie gestroomlijnde vormgeving.

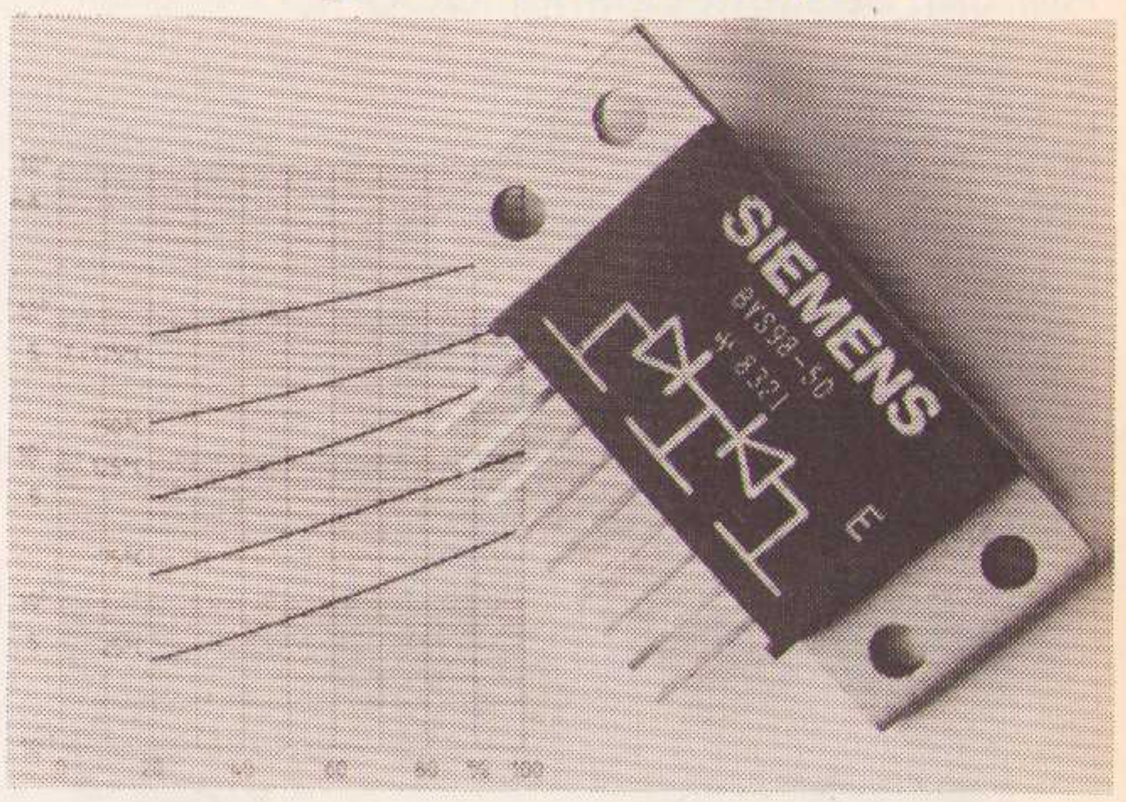
Sciento B.V., Speldenmakerstraat 10c, 5232 BG Den Bosch.

Tratex Koax-schakelaar TCS 10



De schakel tussen huiskomputer, antenne-signaal en televisietoestel.
Door de sterk verbeterde kwaliteit van de huiskomputers willen steeds meer komputerenthousiastelingen de huiskamer kleuren-tv voor zowel ontvangst van tv-zenders als monitor gebruiken. Deze manier van gebruik vraagt een snelle, maar vooral zekere omschakeling. Hier biedt een koaxiale schakelaar de oplossing.
Tratec heeft een excellente koax-schakelaar ontwikkeld. Het ontwerp is getest op 100.000 schakelingen zonder dat verslechteringen van de specifikaties werden gekonstateerd. De toepassing van professionele technieken, en gietaluminium behuizing garanderen een hoogfrekwente stralingsvrije werking. Enige technische specifikaties: lage doorgangsdemping < 0,2 dB; hoge ontkoppeling > 80 dB; frekwentiebereik DC–1,4 GHz (75 Ohm).
Nipshagen B.V., Windsteeg 4, 3811 CS Amersfoort.

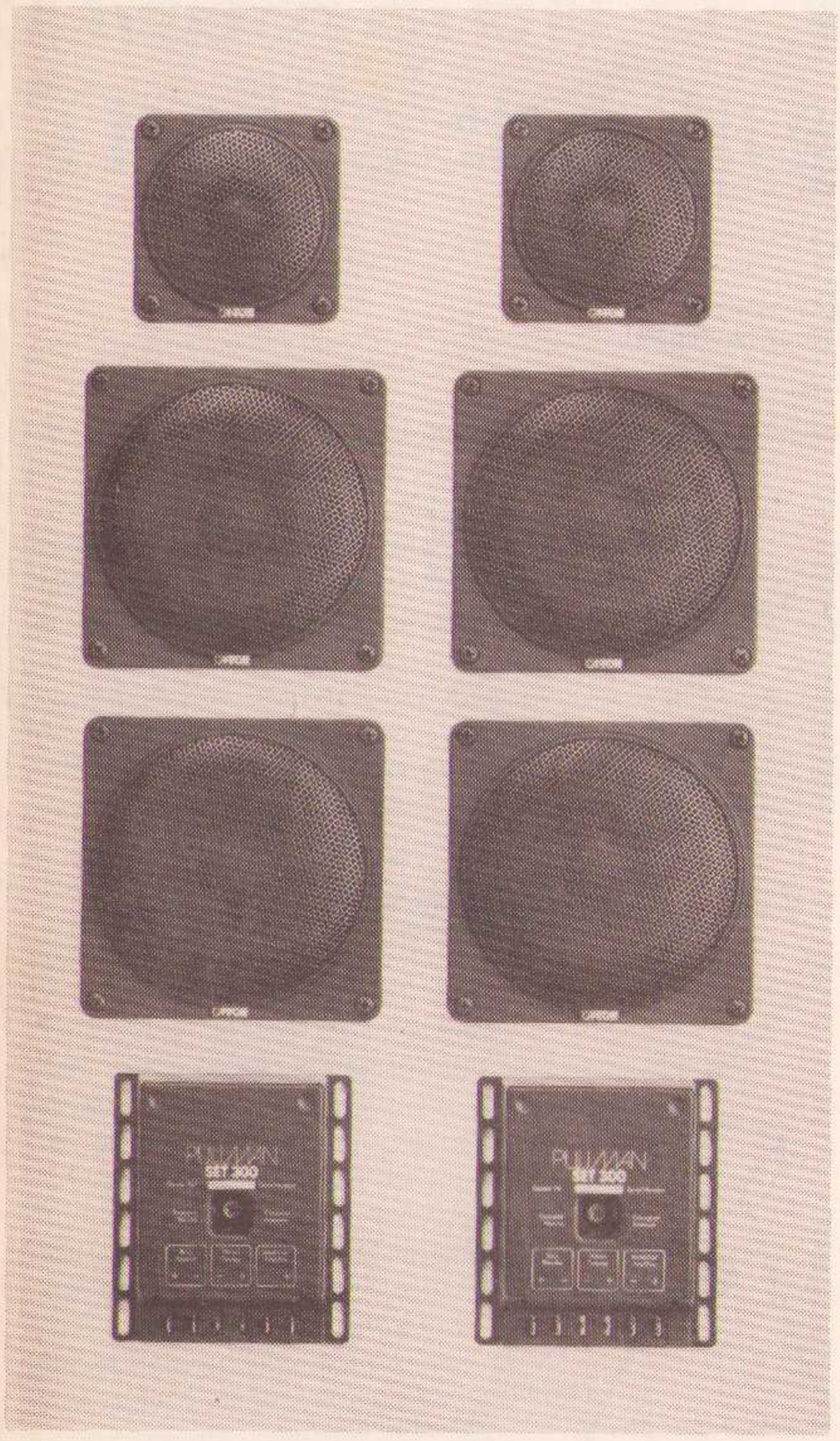
Schottkydiodes: Module met geïsoleerde bodemplaat



Een Schottkydiodepaar in één behuizing wordt momenteel door Siemens voor het eerst met de mogelijkheid van geïsoleerde montage uitgebracht. De diodes zijn volledig galvanisch gescheiden van de metalen bodemplaat en worden zonder isolatie direct op de print bevestigd. Dat vereenvoudigt de montage en verbetert de koeling. Siemens heeft de naam 'Isopak' gegeven aan de Schottkymodules BYS 98 (2x50 A, zie afb.) en BYS 92 (2x80 A). Ze worden voorts gekenmerkt door de 'Guard Ring' en een junction temperatuur van 175 °C: bewijzen van een geavanceerde technologische ontwikkeling.
Siemens Nederland N.V., Postbus 16068, 2500 BB Den Haag.

CANTON introduceerde een nieuwe serie auto-inbouwluidsprekers onder de type aanduiding Pullman 200 en Pullman 300. De Pullman 200 set bestaat uit twee tweeters, twee woofers en twee wisselfilters; de Pullman 300 set uit twee tweeters, vier woofers en twee wisselfilters. Bovendien zijn een aantal accessoires bijgevoegd, die in

NIEUWS



bouw in alle auto's mogelijk maakt: opbouwringen voor de woofers en een speciaal opbouwsetje voor de tweeters, waardoor montage op het dashboard mogelijk wordt.
Prijzen: Pullman 200 kompleet ƒ 398.-; Pullman 300 kompleet ƒ 548.-.
Importeur: AMROH B.V., Herengracht 76, 1398 AD Muiden, tel. 02942-1951.

Diverse I.C.'s

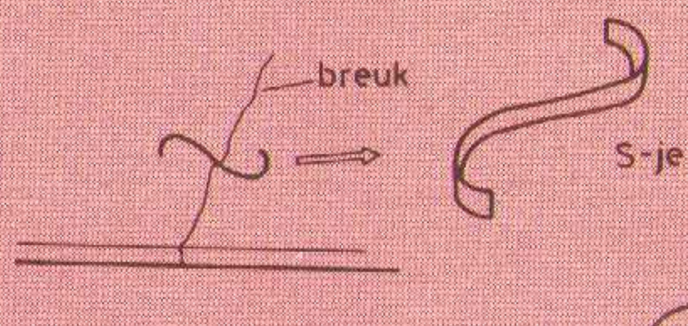
	Per stuk		Per stuk		Per stuk
TL011CLP	1,80	TCA345A	7,–	SAS590	10,65
TL022CP	2,30	LM346N	12,90	SAB0600	12,35
TL044CN	3,45	LF347N	5,75	TAA611C11	14,30
TL061CP	2,–	LM348N	2,35	TBA625B	6,80
TL062CP	3,10	LM349N	6,20	TAA630	7,60
TL064CN	5,45	LM350K	23,25	TCA640	29,25
TL066CP	2,30	LF351H	5,10	TCA650	29,25
TL071CP	2,–	LF351N	2,15	SAS660	8,55
TL072CP	3,30	LF353N	3,35	TCA660B	29,25
TL074CN	5,50	LF355N	3,10	LM703N	3,30
TL080CP	2,85	LF356H	6,40	LM703H	3,70
DAC0800LCN	12,55	LF356N	3,05	UA709H	2,–
ADC0804LCN	18,60	LF357H	7,45	UA709N8	1,20
DAC0808LCN	12,50	LF357N	3,05	UA709N14	2,–
TL081CP	1,85	LM358N	1,60	LM710H	4,60
TL082CP	3,–	OFW361	19,40	LM710N14	3,20
TL084CN	5,10	TCA365	16,20	LM711H	5,15
LM10	27,90	LM376N	2,65	TBA720A	10,40
S041P	6,10	LM377	11,20	TCA720	17,50
S042P	6,10	LM378N	14,40	UA723H	2,40
LD110	46,80	LM380N	4,20	UA723N	1,50
SAJ110	8,75	LM381N	6,25	LM725H	13,20
LD111	43,10	LM382N	6,15	LM725N	13,20
TBA120	3,75	LM384	9,30	TCA730	16,35
TBA120A	4,40	LM386N	2,55	LM733CH	6,65
TBA120AS	3,70	LM387N	3,20	LM733CN	2,15
TBA120S	3,70	LM388	5,85	UA739N	zie SN76131N
TBA120T	3,70	LM389N	7,30	TCA740	16,35
TBA120U	3,70	LM391N	5,05	UA741H	1,85
L129	3,70	LM393N	1,95	UA741N8	1,15
L136	3,50	LM395K	32,55	UA741N14	2,–
L131	3,80	TBA400	10,65	UA747H	4,95
SAK140	11,55	TBA400D	8,95	UA747N	2,20
SAJ141	14,75	ZN414T	7,70	UA748H	2,25
L146	5,85	ZN419CE	15,80	UA748N	1,50
TCA150NB	13,80	ZN419T	17,–	TBA750Q	8,80
UAA170	8,40	TCA420A	2,45	TCA750	15,45
UAA180	8,40	ZN426N8	29,60	TBA760	12,65
UAA190	8,40	ZN427N8	78,85	TCA760	6,40
L200CV	4,15	TL431CLP	2,15	TAA761	6,70
LM201H	10,70	TL431CP	2,35	TAA761A	2,65
TCA205A	9,30	TBA435	7,75	TAA765	7,75
TCA210	9,45	TL440CN	2,60	TAA765A	3,70
XR210CN	19,90	SL440	13,85	TCA770A	10,30
XR215CN	19,90	TBA440C	5,95	UA776H	5,75
TCA220	9,20	TBA440	8,30	UA776N	4,60
TBA221B	1,90	TDA440	6,70	TAA780	7,40
LM224J	3,60	TDA470	10,25	TBA780	9,25
TBA231	3,30	SL480	12,75	TCA780	11,–
PA239	6,–	TL489CP	4,30	TL780–05CKC	6,40
TBA240B	6,70	SL490	18,20	TL780–12CKC	6,40
TCA240	3,–	TL494CN	8,45	TL780–15CKC	6,40
TCA270	10,80	TL495CN	14,60	TL783CKC	11,75
TCA280	8,55	TL497ACN	5,60	TBA790	7,85
TCA290A	14,45	TL500CN	32,–	TAA790A	9,35
LM301AH	2,65	TL502CN	29,70	TBA800	2,90
LM301AN	1,35	TL507CP	4,45	TCA800	32,80
LM301AN14	2,–	TBA510	6,30	TBA810AS	4,35
LM304H	13,95	TL514	3,20	TBA810S	2,70
LM305A	1,80	TBA520	4,85	TCA810	14,65
LM307H	5,55	TCA520B	11,25	TL810CP	3,75
LM307N8	1,95	TAA521	3,40	TBA820	2,50
LM307N	5,20	TBA530	3,70	TBA820M	2,40
LM308H	5,05	TCA530	13,05	TCA830S	4,–
LM308N	2,35	NE530N	6,70	TAA861	6,20
LM309H	7,30	NE531N	6,50	TAA861A	2,85
LM309K	7,50	NE532	3,50	TAA865	7,10
LM310H	10,70	NE535N	4,20	TAA865A	3,55
LM310N	11,60	NE536T	19,50	TCA871	4,60
LM311H	4,80	NE540H	11,25	TBA890	9,40
LM311N	9,30	TBA540	6,25	TCA900	3,50
LM311N8	1,85	NE542	6,20	TCA910	4,20
TBA311	14,90	NE543H	14,90	ML920	33,–
TCA311	8,20	NE544	8,85	TBA920	6,10
TCA311A	2,80	NE545	23,–	TBA920S	6,15
TCA315	8,95	NE550N	5,75	ML926	12,75
TCA315A	3,95	TAA550	1,35	ML927	12,75
LM317K	17,20	TBA550Q	12,50	ML928	15,15
LM317T	4,75	NE555	1,25	ML929	12,75
TL317CLP	2,20	NE556	2,45	OM931	69,–
LM318H	7,70	NE558	5,60	TBA940	10,10
LM318N	3,20	NE560	16,50	TCA940	5,–
LM319N	11,95	SAS560S	9,90	TBA950	9,70
TCA321	7,45	TBA560C	5,75	TCA955	9,45
TCA321A	3,20	NE561N	16,60	OM961	93,–
LM323K	22,75	NE562N	9,35	TCA965	8,15
LM324N	2,05	NE564N	19,35	TBA970	5,50
LM325H	16,25	NE565N	5,40	TCA980	21,85
LM325N	15,35	S566B	9,80	TCA990	6,70
TCA325	9,20	LM566CN	7,50	TAA991D	8,70
TCA325A	3,95	LM567CN	5,40	TDA1001	16,40
LM331N	19,50	NE570N	20,90	TDA1002	10,40
TCA335	8,80	NE571N	23,70	TEA1002	35,10
TCA335A	3,95	TBA570	5,75	TDA1003	8,30
LM336H	16,75	SAS570S	9,90	TDA1004	15,–
LM337K	17,75	S576B	10,10	TDA1005	17,55
LM337T	6,–	S576C	11,95	TDA1006	12,65
LM338K	33,90	SAS580	10,65	TEA1007	4,80
LM339N	2,–	TCA580	22,50		

VRAAG ONZE GRATIS PRIJSKRANT!

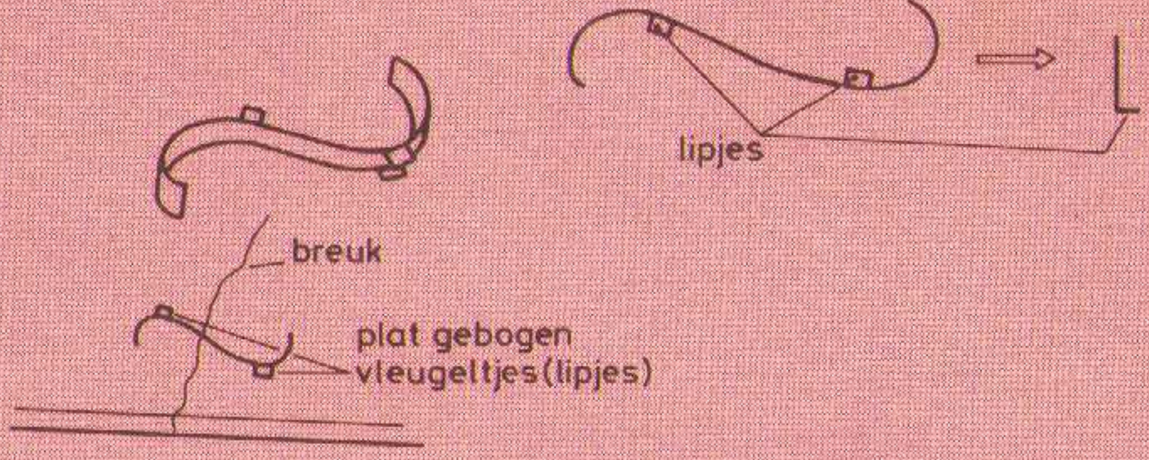
Verzending onder rembours (+ 8,50 rembourskosten). OF bij vooruitbetaling (+ 6,50 verzendkosten) per giro nr. 1569582 OF per bank nr. 65.24.11.096 NMB Alphen a/d Rijn

ZOUTMAN electronics
Hooftstraat 122
Alphen aan den Rijn
Tel. 01720-75858

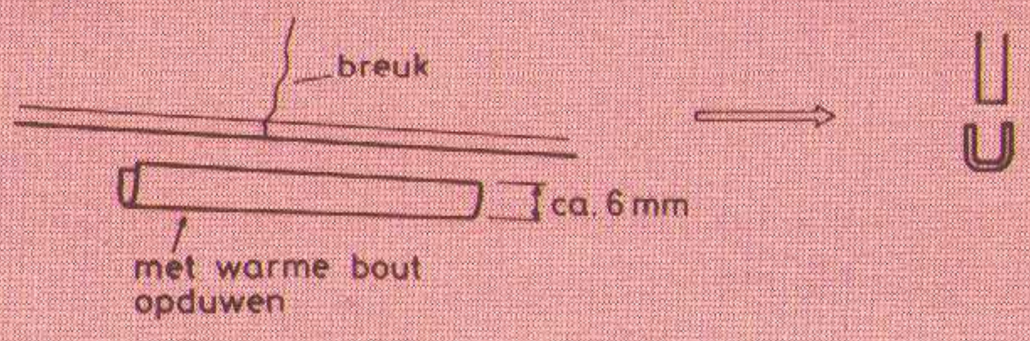
1


breuk
S-je

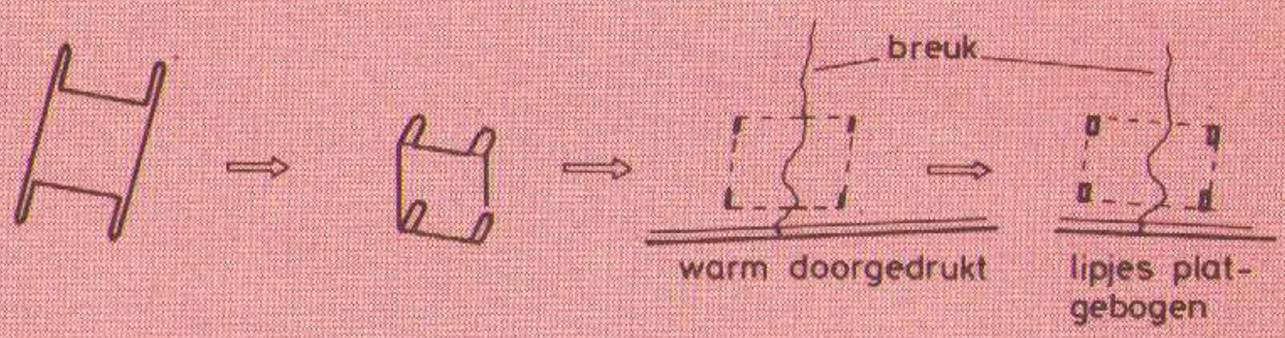
2


lipjes
breuk
plat gebogen
vleugeltjes(lipjes)

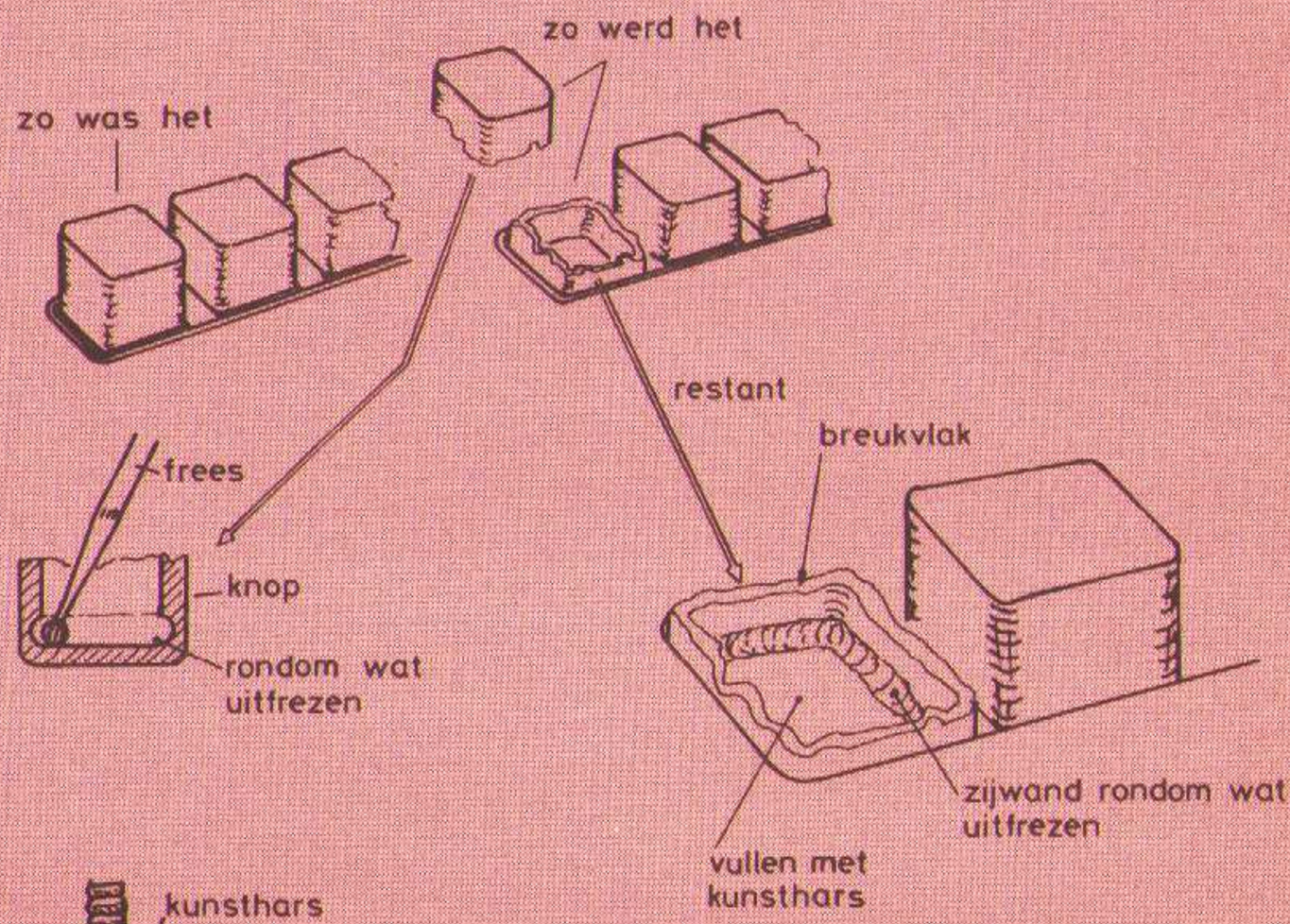
3


breuk
ca. 6 mm
met warme bout
opduwen

4


breuk
warm doorgedrukt
lipjes plat-
gebogen

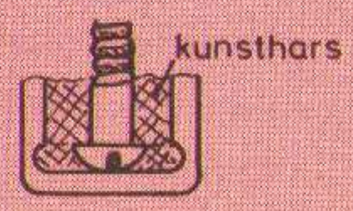
5


zo werd het
zo was het
restant
breukvlak
zijwand rondom wat
uitfrezen
vullen met
kunsthars

6

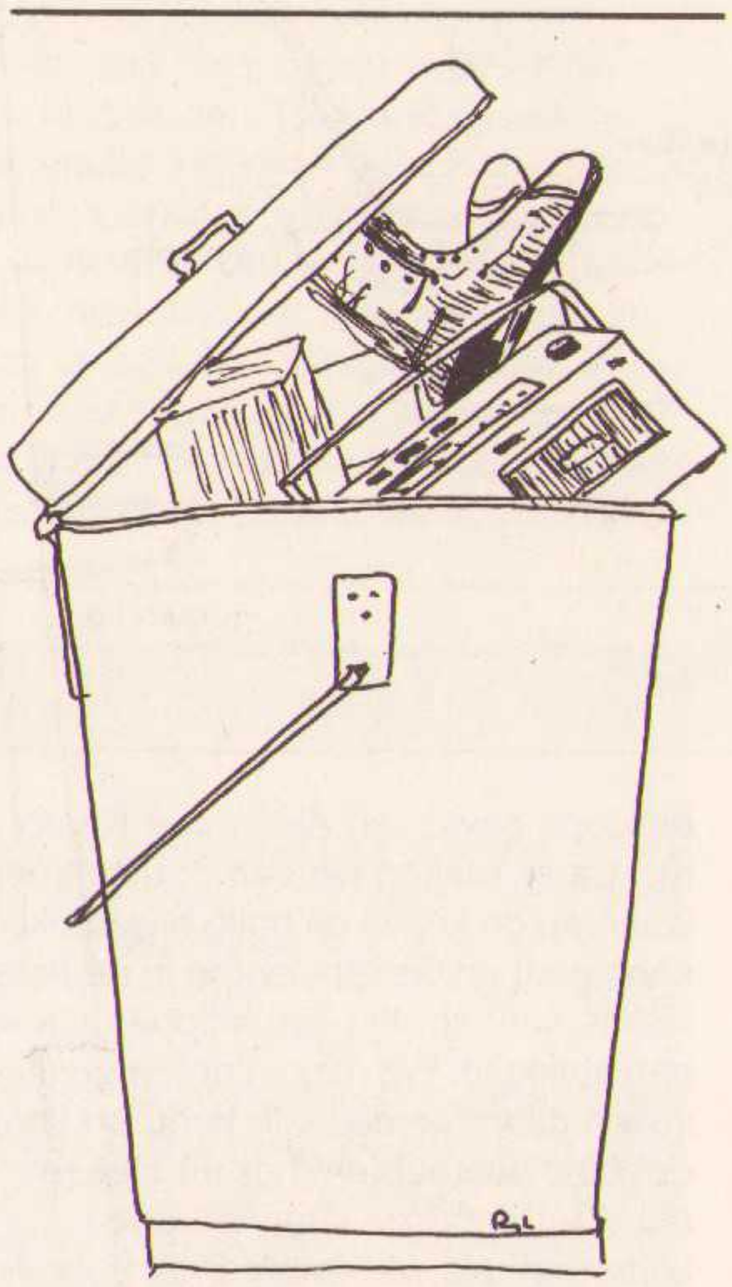
frees
knop
rondom wat
uitfrezen

7

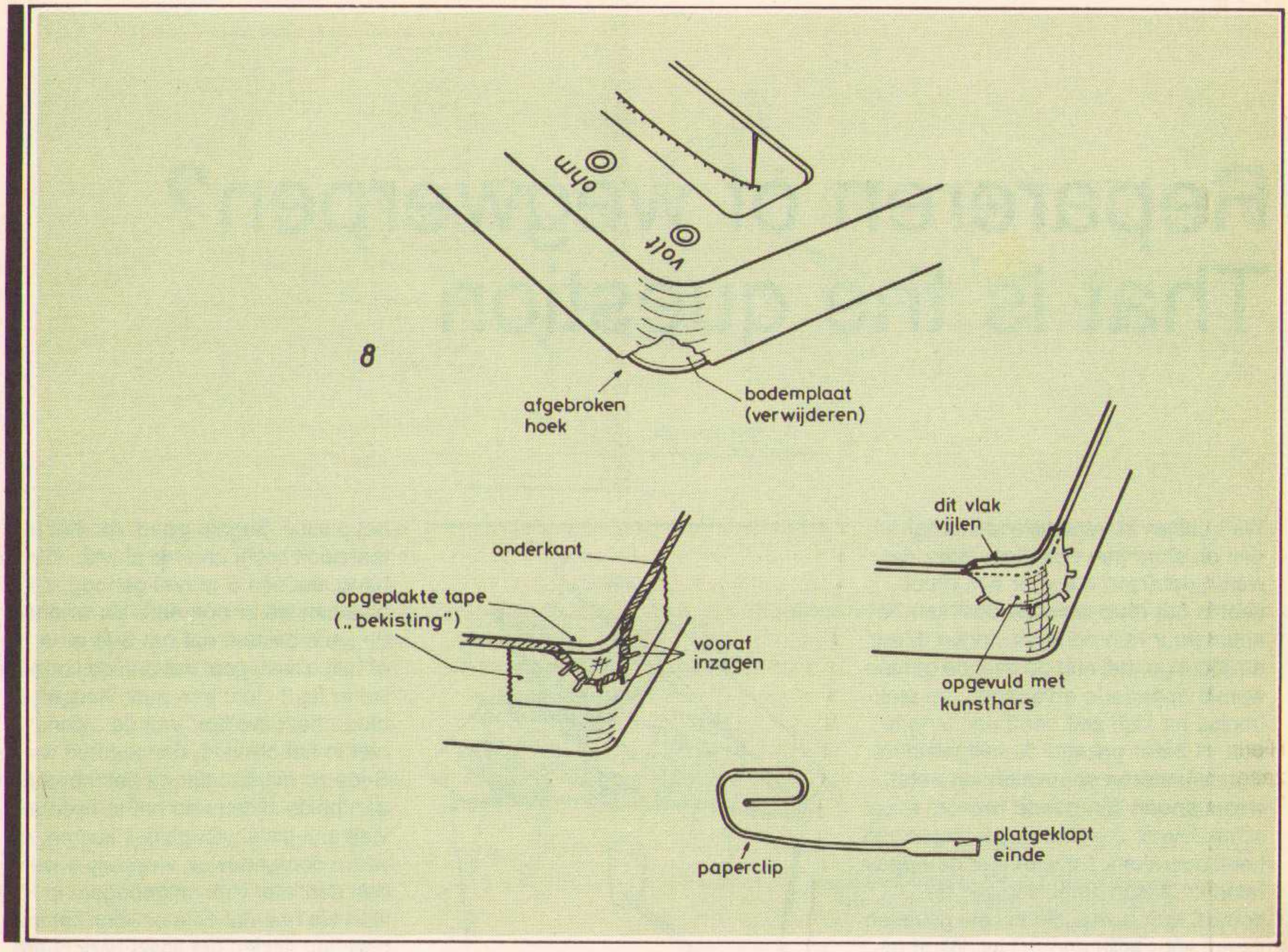

kunsthars

Repareren of wegwerpen? That is the question

We hebben al verschillende narigheden en storingen bekeken, maar dat waren defecten die voor een groot deel in het mechanische deel van de apparatuur hun oorzaak vinden. Maar dat klopt geheel met de over de gehele wereld opgedane ervaringen: de elektronica op zich zelf heeft een lang leven, of beter gezegd de halfgeleiders. Condensatoren sneuvelen het eerst, weerstanden zijn goede tweede, maar schakelaars, stekers en contacten zijn hoofdoorzaken. En wanneer de apparaten in plastic omhulling zijn gebouwd, dan is ook die in vele gevallen verantwoordelijk voor uitval. Want mechanisch is „plastic" niet bepaald sterk. Maar plastic is een te ruim begrip; er bestaan soorten die, al dan niet gewapend met glasvezel, sterker zijn dan metaal en heeft daarop vóór, dat het niet roest. Bij breuk van het huis van een ontvanger of recorder behoeven we heus niet aan plakken te denken. Kijk, dat ging goed toen die kasten nog van bakeliet waren, volgens oud-Eindhovens recept. Boze tongen beweren, dat bakeliet een mooie naam was voor gepolymeriseerde paardevijgen, maar hoe dan ook, het is een thermohardende plastic, d.w.z. die verweekt niet bij verwarming en kan goed geplakt of gelijmd worden. Heel wat degelijker dan dat thermoplastische spul.
Komt er nu een scheur in een omhulsel van recorder of ontvanger, dan kunnen we het doorlopen van die scheur verhinderen door een metalen verbinding aan te brengen. Messing van 0,6 mm. is daarvoor heel mooi. Als u dat niet kunt vinden: de polen van



een platte zaklantaarnbatterij zijn prima bruikbaar en als moeder niet kijkt kunt u het met haar schaar nog goed knippen ook. Maak het strookje niet veel dikker dan de te hechten wand en buig er een S-vormig model aan, zoals in fig 1 te zien is. Leg het te hechten vlak mooi horizontaal, leg het S-je er op en verwarm het met een niet te hete soldeerbout. Een 20 watt boutje is meer dan genoeg. Neem er een stukje hout bij, om er nog iets aan te sturen (een schroevedraaier neemt te veel warmte weg) en druk het S-je zacht in het plastic. Begrijp goed, dat het metaal nóóit hecht aan het plastic. Zijn we bang, dat één S-je niet genoeg is, dan plaatsen we er nóg een. En wanneer de kans bestaat dat het S-je er vroeg of laat uitvalt, geef het dan de vorm die we in fig 2 zien: een paar vleugeltjes tegen het uitvallen. Valt de „wond" niet in het blikveld, dan kunnen we de S-jes zo maken, dat na het inbrengen aan beide zijden van het te hechten vlak anti-uitval vleugeltjes komen; de warm doorgeduwde vleugeltjes worden dan later vlak omgebogen. In fig 2 zien we hoe dat S-je er vóór het inbrengen uitziet; die lipjes behoeven heus niet breder dan 2 mm te zijn, maar maak ze niet te kort, anders kunnen we ze niet platbuigen.
Een andere vorm van hechten van een ingescheurde wand is het aanbrengen van een U-vormig gebogen stripje om het vlak. Dit wordt iets te nauw gebogen, waarna het warm om de scheurende wand wordt geduwd. Een wasknijper kan een nuttig attribuut zijn bij het hanteren van warme zaken; een tangetje neemt al gauw te veel warmte weg en onze vingers zijn helaas niet vuurvast (fig. 3).
Wat ook heel goed gaat: een brug met tandjes, die warm worden ingedrukt en later worden omgebogen (fig 4).
Onlangs hadden we te maken met een afgebroken vierkante knop op een recorder. De knop moest ingedrukt kunnen worden en stak in niet-ingedrukte stand een millimeter of 8 uit, genoeg om te sneuvelen. Natuurlijk was hij hol en van het nog in de recorder overgebleven stuk konden we zien dat ook dit hol was, maar niet zo diep. Slechts



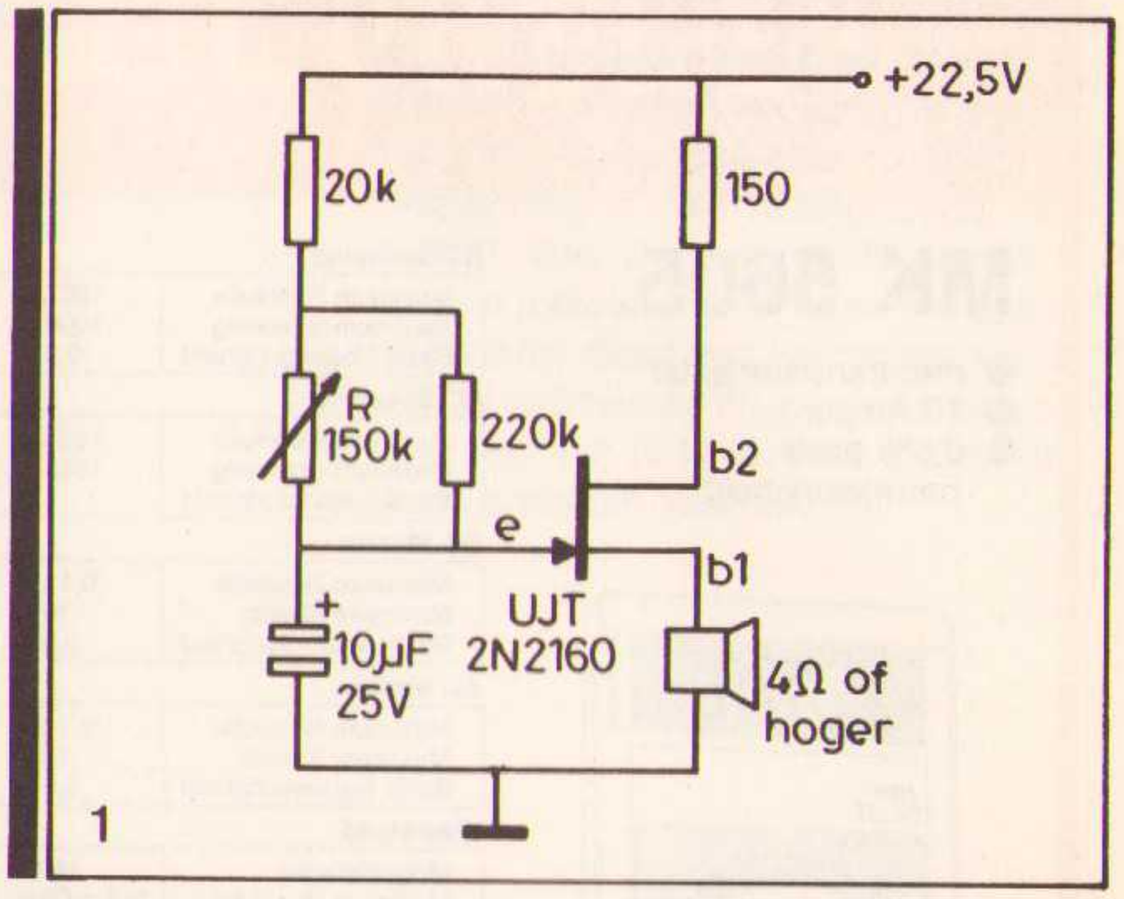
een millimeter of 5 (fig. 5). Nu hadden we volstrekt geen plan om dat restant los voor ons op tafel te krijgen, want dat zou nog al wat sloopwerk met zich brengen. Aan plakken valt, zoals gezegd, niet te denken. Maar wij denken aan de tandarts bij het vullen van de holle kies: daaraan hecht ook niets. We gaan dezelfde taktiek toepassen; en beginnen met het afgebroken knopje. We gaan de zijwanden van de holte uitruimen, het liefst met een freesje in de boortol. Hebt u dat niet, dan kan een boortje van 2 à 3 mm ook dienst doen. Overdreven voorgesteld zien we in fig. 6 wat we doen. En dat zelfde kunstje doen we in het gedeelte dat nog in het toestel zit. Wanneer het in het toestel achtergebleven stuk wel hol is maar bodemloos, dan moeten we er een hulpbodempje in aanbrengen, anders zakt de kunsthars er door. We maken dat of van een strakzittend stukje karton of hardplastic.
En dan komt de twee-komponenten kit in actie; we gebruiken graag dat dubbeloops geval van Bison, het Kombi Kit. Eerst zoeken we een houtschroef waarvan de kop in de holle afgebroken knop gaat en die qua lengte in de holle ruimte kan; zo niet dan knippen we er een stukje af. We maken een mengsel, vullen daarmee de holle knop en laten dat eind schroefdraad er uit steken (fig. 7). Dit zaakje laten we goed uitharden; als we Kombi-Snel gebruiken duurt dat maar een paar uur.
Loopt het spul er niet meer uit bij het omkeren, dan gaan we het gat in het achtergebleven stuk vullen. Niet te vol, want dat schroefeind moet er óók nog in. Dat doen we als de inhoud wat begint taai te worden. We drukken de klaargemaakte knop-met-schroefeind in de halfzachte brei en laten alles geheel uitharden. Kijk wel goed of er geen lijm buiten de oevers treedt, want dan zit de knop vast aan de wand en zijn we de pineut.
Natuurlijk gaat dit ook goed met grotere delen; alleen zou dit wel wat meer kombi-kit kunnen kosten. Geen nood, we mengen dan wat fijn wit zand door de kunsthars, zoals we dat met grind in beton doen. Ook kunnen we een afgebroken hoek van b.v. een meetapparaat weer mooi in vorm brengen. In fig. 8 zien we de schade. Met een figuurzaagje zagen we enkele inzagingen in de overgebleven wand, slechts enkele millimeters diep. Dit is om de aanhechting te vergroten. Dan maken we een „bekisting" van gewone plaktape van-het-rolletje, zowel binnen als buiten de wand. En dan maken we weer ons prutje kombi-kit en brengen dat met een eindje rechtgebogen paperclip tussen de bekisting. Om de kit beter te kunnen hanteren kloppen we dat paperclip-eindje over ca 1 cm. plat.

Dat pakt de kit beter dan een rond eindje. Wacht nu rustig af tot alles goed uitgehard is, verwijder dan de tape en vijl dan zo nodig de aangebrachte kit gelijk met de rand. En dan een kwastje zwarte lak en de schade is hersteld.

Ru

W. Jak

Metronoom



Dat met de unijunctie-transistor bij uitstek een eenvoudige zaagtand oscillator is samen te stellen, is bekend. Dat hij in die vorm ook een uitstekende metronoom kan vormen, zal men minder snel in de gaten hebben. Maar afb. 1 laat het zien.

Hierin is ook weer sprake van een zaagtandgenerator, maar we benutten hier niet de perioden waarin de spanning over de elco gestadig oploopt, maar juist het moment waarop deze wordt ontladen. De werking van die unijunctie transistor berust er namelijk op dat deze gesperd is, zolang de spanning op zijn emitter beneden een potentiaal ligt, dat ongeveer gelijk is aan de halve voedingsspanning. Wanneer de spanning aan de emitter echter boven het halve voedingspotentiaal stijgt, doordat de elco via de weerstanden wordt opgeladen, geraakt de transistor plotseling in geleiding, waarbij we alle drie de elektroden van de transistor doorverbonden mogen denken. De ontlaadstroom van de elco doet in de luidspreker een tik ten gehore brengen. Met R kan de frequentie worden ingesteld tussen 40 en 220 impulsen per minuut. De keuze van de luidspreker en de impedantie van de spreekspoel zijn weinig kritisch.

ABC-tjes

Onder deze rubriek vallen annonces van lezers die iets hebben aan te bieden of iets zoeken.
Deze rubriek zal vooriopig 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 Muiderkring BV, advertentieafdeling, Postbus 10, 1400 AA BUSSUM.

ABC'tjes aangeboden

T.k.a. Grundig TK320-rec. Vr.pr. *f* 100.-. T.k. gevr. Gr. 4-sp. rec. en Philips radio-gr. meubel FX761A-05 (begin vijft. jaren). H. Kleve, tel. 020-967630.

Te koop: complete jaargangen Elektronica ABC 1979 - 1980 - 1981 - 1982 - 1983. In één koop *f* 100.-. J. van Deuren, Oostwijk 32, 3461 GP Linschoten. Tel. 03480-12118.

Programmeerhulp plus monitor voor CBM-64. Stort *f* 25.- op giro 3619794 t.n.v. K. Bouw, Sliedrecht en u ontvangt cass. plus handl. Inl. 01840-10443.

Te koop/ruil: 37 CBM 64 programma's. Inl. W. Damman, de Pauw 22, 1398 CT Muiden, (gefr. antw.env. bijsluiten).

Voor scanners en luchtvaartenthousiasten: 'Schiphol-Airport' computer progr. cass. plus handleiding *f* 19.- voor CBM 64, VIC 20, TRS-80, Tandy, C. Genie, ZX81, Spectrum. Inl. tel. 071-120792, na 19 uur.

ABC'tjes gevraagd

Gevr. Geluids IC SN76033n (met koeling) voor kleurentelevisie. E. Klaver, tel. 05990-14858.

Gevr. Copie artikel (*f* 10.- vergoeding) semi-professional mixing desk, Tim Orr, Practical Electronics oktober 1982. Tel. 010-291718.

Wie kan mij helpen aan een buizentester met doc. Klein model. W. Kaan, Verhagenstraat 14, 5481 RT Schijndel.

Gevr. schema van digit. multim. Metex 3500/3510. Vergoeding 5.-. Alleen eerste wordt betaald. A. G. Pijnacker, Prinsenhof 32, 2641 RP Pijnacker.

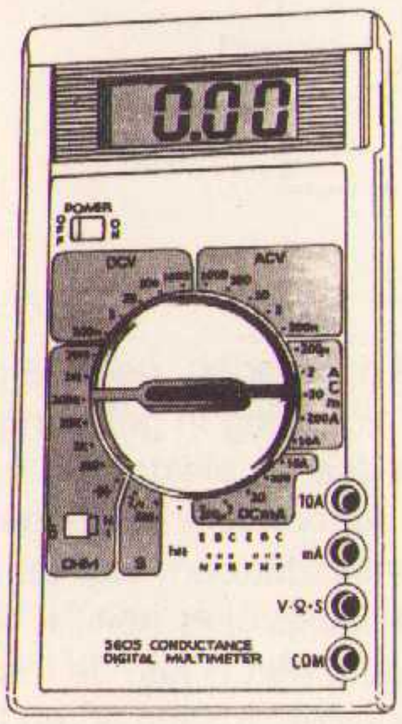
Gevr. transformator voor Philips radio, type B5X44A. Gegevens hiervan ook welkom. M. Kerkhoff, Leutsestraat 4, Gameren. Tel. 04186-1593, na 18.00 uur.

CENTRUM B.V.

RADIO-ELECTRONICA
Vinkenburgstr. 6 UTRECHT
TELF. 030-319636 TELEX 40867

MK 5605

- met transistortester
- 10 Ampère
- 0,5% basis nauwkeurigheid



ƒ 189.-

DC Spanning

Maximum Resolutie	100 µV
Maximum Spanning	1000 V
Basis Nauwkeurigheid	0,5%

AC Spanning

Maximum Resolutie	100 µV
Maximum Spanning	1000 V
Basis Nauwkeurigheid	1%

DC Stroom

Maximum Resolutie	0,1 µA
Maximum Stroom	10 A
Basis Nauwkeurigheid	0,5%

AC Stroom

Maximum Resolutie	0,1 µA
Maximum Stroom	10 A
Basis Nauwkeurigheid	0,5%

Weerstand

Mogelijkheden	Hi/Lo
Maximum Resolutie	100 mOhm
Maximum Weerstand	20 MOhm
Basis Nauwkeurigheid	0,5%

Capaciteit

Maximum Resolutie	
Maximum Uitlezing	——
Basis Nauwkeurigheid	

Geleiding

Maximum Resolutie	0,1 nS
Maximum Uitlezing	2 µS
Basis Nauwkeurigheid	1,5%

hFE Test

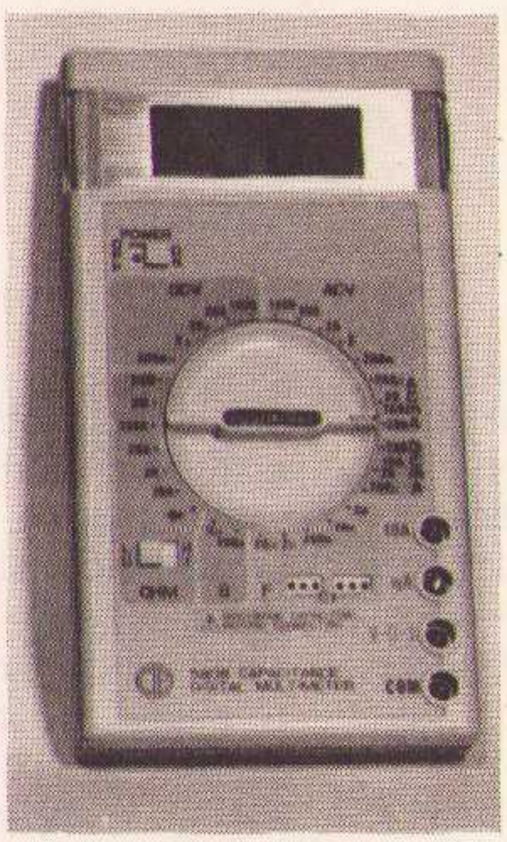
hFE Waarden	0-1000
Test Conditie	10µA, 2,8 V

Diode Test

Test Conditie	1 mA

MK 5805

- capaciteitsmeting
- 10 Ampère
- 0,5% basis-nauwkeurigheid



ƒ 199.-

DC Spanning

Maximum Resolutie	100 µV
Maximum Spanning	1000 V
Basis Nauwkeurigheid	0,5%

AC Spanning

Maximum Resolutie	100 µV
Maximum Spanning	1000 V
Basis Nauwkeurigheid	1%

DC Stroom

Maximum Resolutie	0,1 µA
Maximum Stroom	10 A
Basis Nauwkeurigheid	0,5%

AC Stroom

Maximum Resolutie	0,1 µA
Maximum Stroom	10 A
Basis Nauwkeurigheid	0,5%

Weerstand

Mogelijkheden	Hi/Lo
Maximum Resolutie	100 mOhm
Maximum Weerstand	20 MOhm
Basis Nauwkeurigheid	0,5%

Capaciteit

Maximum Resolutie	1 pF
Maximum Uitlezing	20 µF
Basis Nauwkeurigheid	1,5%

Geleiding

Maximum Resolutie	0,1 nS
Maximum Uitlezing	2 µS
Basis Nauwkeurigheid	1,5%

hFE Test

hFE Waarden	
Test Conditie	——

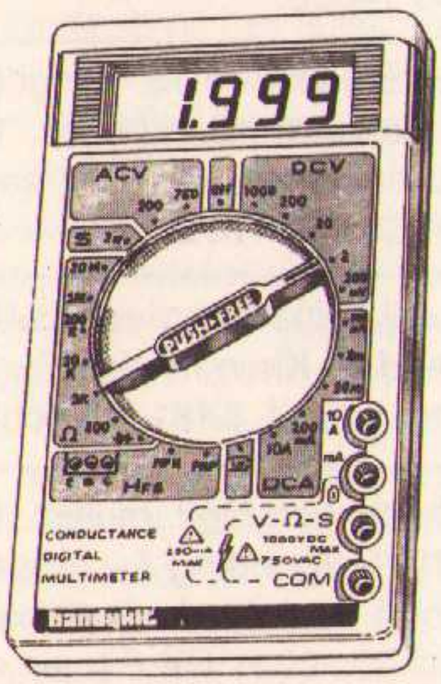
Diode Test

Test Conditie	1 mA

Nieuw digitale hobby-multimeter

MK 5505

- super kompakt
- met transistortester
- 10 Ampère
- 0,8% basis-nauwkeurigheid



ƒ 149.-

DC Spanning

Maximum Resolutie	100 µV
Maximum Spanning	1000 V
Basis Nauwkeurigheid	0,8%

AC Spanning

Maximum Resolutie	100 µV
Maximum Spanning	1000 V
Basis Nauwkeurigheid	1%

DC Stroom

Maximum Resolutie	0,1 µA
Maximum Stroom	10 A
Basis Nauwkeurigheid	0,8%

Weerstand

Mogelijkheden	Hi/Lo
Maximum Resolutie	100 mOhm
Maximum Weerstand	20 M Ohm
Basis Nauwkeurigheid	0,8%

Capaciteit

Maximum Resolutie	
Maximum Uitlezing	——
Basis Nauwkeurigheid	

Geleiding

Maximum Resolutie	0,1 nS
Maximum Uitlezing	2 µS
Basis Nauwkeurigheid	1,5%

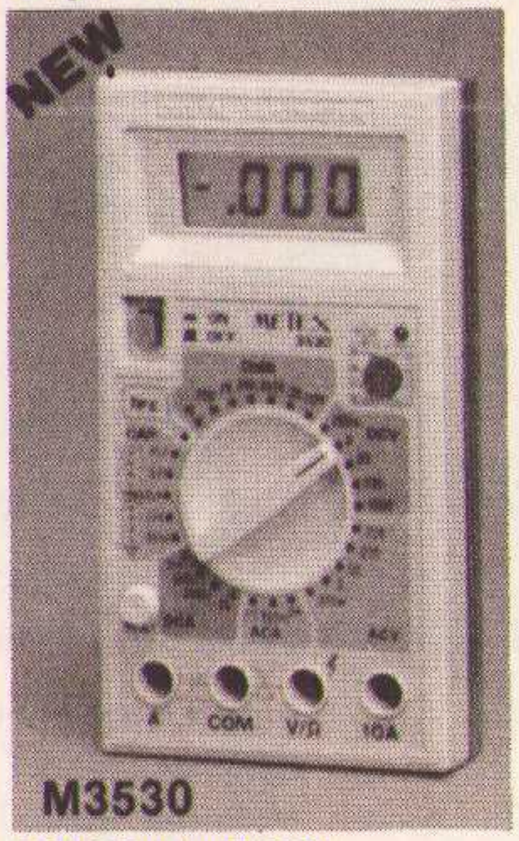
hFE Test

hFE Waarden	0-1000
Test Conditie	10 µA, 2,8 V

Diode Test

Test Conditie	1 mA

Nieuw met transistortester en capaciteitsmeting



DC VOLT: 0.1 mV-1000V
AC VOLT: 0.1mV-700V
DC CURRENT: 0.1µA-10A
AC CURRENT: 1µA-10A
RESISTANCE: 0.1Ω-20MegΩ
WITH BUZZER AND LED
TRANSISTOR-TEST
CAPACITANCE-TEST

ƒ 269.-

DC VOLTAGE

Maximum Resolution	100µV
Maximum Voltage	1000V
Basic Accuracy	0.5%

AC VOLTAGE

Maximum Resolution	100µV
Maximum Voltage	700V
Basic Accuracy	0.8%

DC CURRENT

Maximum Resolution	1µA
Maximum Current	10A
Basic Accuracy	0.8%

AC CURRENT

Maximum Resolution	1µA
Maximum Current	10A
Basic Accuracy	1.2%

RESISTANCE

Maximum Resolution	100mΩ
Maximum Resistance	20MΩ
Basic Accuracy	0.5%

CAPACITANCE

Maximum Resolution	1pF
Maximum Reading	20µF
Basic Accuracy	2%

CONTINUITY

Test Values	Less 30Ω
Test Condition	1mA

hFE TEST

hFE Values	0-1000
Test Condition	10µA, 2.8V

DIODE TEST

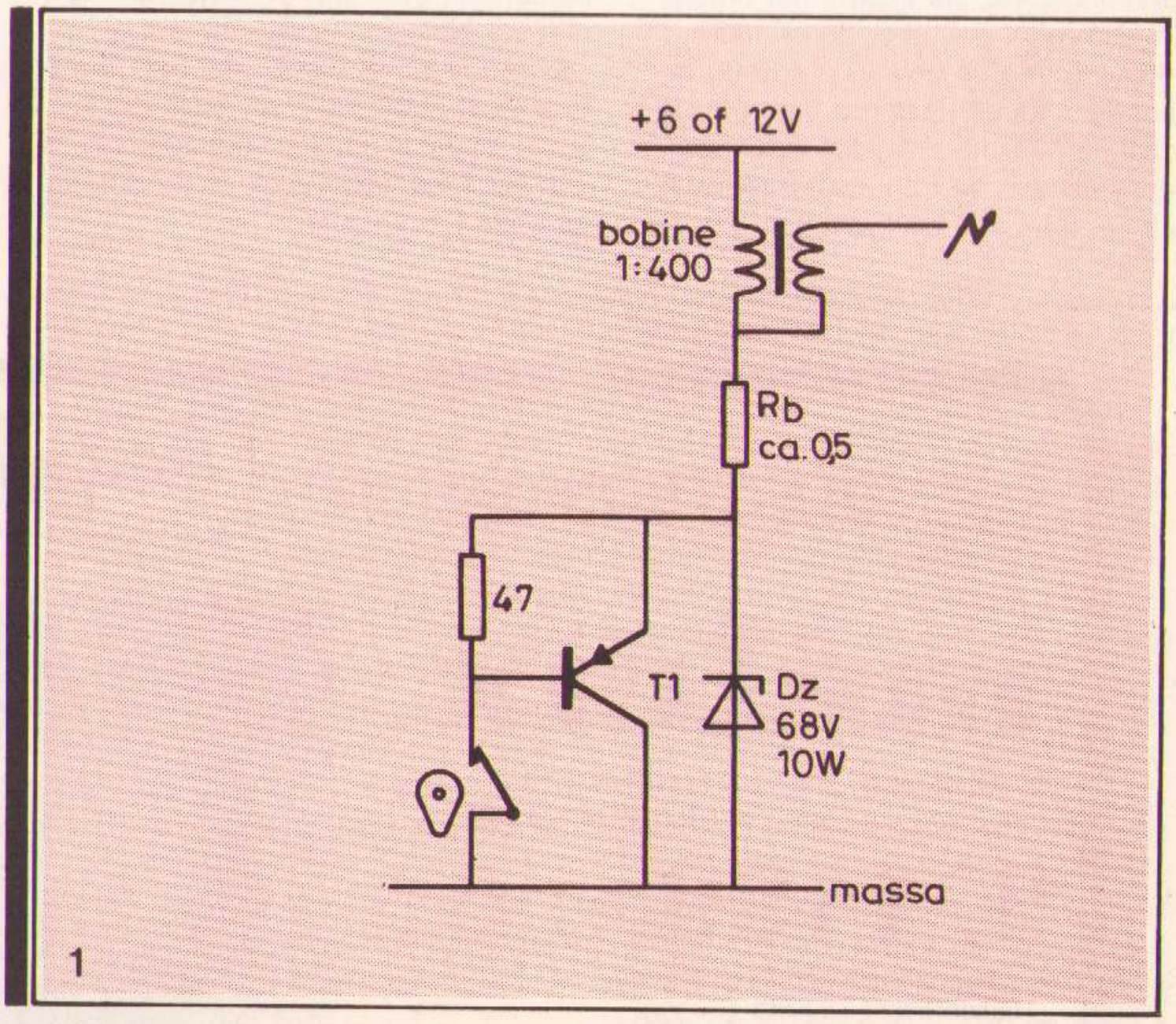
Test Condition	1mA

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

Wim Jak

Transistor-ontsteking

Ofschoon er bijzonder leuke inbouwsets voor transistorontsteking in auto of motor verkrijgbaar zijn, werkt het systeem zo eenvoudig en kan met weinig middelen zulke bevredigende resultaten worden geboekt, dat de elektronica-coureur er eigenlijk niet onderuit kan een dergelijke installatie zelf te vervaardigen.
De aantrekkelijkheid van een transistorontsteking ligt vooral bij de koude start, welke gevoeglijk vlotter verloopt dan met de gewone ontsteking, en we krijgen een mooiere loop bij lage toerentallen. In het algemeen een beter stationair draaien.
Doordat de contactpunten minder worden belast, behoeven deze in feite geen onderhoud. Omdat in de bobine van een conventioneel ontstekingssysteem bij hoge toerentallen de ontstekingsmomenten elkaar zo snel opvolgen, dat het magnetisch veld in de bobine niet voldoende tijd krijgt om zich volledig op te bouwen, en in de transistorontsteking wél, biedt deze laatste bij hoge rijsnelheden ook enige besparing. De essentie van de transistorontsteking schuilt in de bobine. De bobine van de transistorontsteking levert fundamenteel een krachtiger vonk doordat een grotere overbrengingsverhouding tussen de primaire en secundaire wikkeling is aangehouden.
Het elektrisch verschil tussen de conventionele- en transistorontsteking is nu dat de primaire wikkeling van de bobine van deze laatste een lagere weerstand heeft, waardoor de transistor-ontsteking meer stroom verbruikt.



Afb. 1 Transistorontsteking. Voor de schakeltransistor komt elk type met zo hoog mogelijke toelaatbare collectorspanning in aanmerking, zoals de AUY22. Voor de zenerdiode nemen we een passend 10 W type. De basisweerstand dient een vermogen van 2 watt te hebben en R_b een waarde van ongeveer 0,5 Ω/12 W, in te stellen op een ruststroom van ca 7 A.

In de conventionele auto-ontsteking is deze hogere stroom niet haalbaar, omdat de fabrikanten eenvoudig niet de beschikking hebben over het contactmateriaal, dat de zeer zware belasting kan verdragen. Behalve de stroom moet het contact immers ook de vonkboog verwerken, die tijdens de opening van het contact optreedt. De transistor biedt daarin uitkomst, want hij kan probleemloos grote stromen inschakelen. Door de versterking van de transistor behoeft nog slechts een fractie van de bobinestroom te worden geschakeld en het onderbrekercontact heeft daar voortaan ook geen moeite meer mee.
Een derde onderdeel, dat we bij de transistorontsteking aantreffen en niet in de conventionele ontsteking, is de begrenzerweerstand R_b.
Omdat met lage en normale toerentallen het magnetische veld zich ruimschoots kan opbouwen en vooral bij het in stand houden daarvan, als de kern verzadigd is, de grootste stroom optreedt, kan het totale over de tijd genomen stroomverbruik van de transistorontsteking door R_b worden verminderd. Hij dient ervoor dat de opge-

nomen stroom bij gesloten onderbrekercontact niet meer dan 7 A bedraagt. We meten dit door tijdens het experimenteren met de waarde van R_b een passende stroommeter in serie op te nemen. R_b zal men zelf moeten vervaardigen door een stuk ijzerdraad rondom een drager te wikkelen, deze laatste kan bijvoorbeeld een bestaande 12 W weerstand zijn.
De zenerdiode dient ervoor om de spanningspiek, die tijdens het ontstekingsmoment ook over de primaire wikkeling van de bobine optreedt, te beperken tot een waarde die voor de schakeltransistor dragelijk is. Omdat het profijt van de transistorontsteking valt en staat met de toegepaste bobine, dienen we een aangepast type te nemen. Indien het je lukt een normale bobine te openen — bij de Lucas bobine gaat dat eenvoudig — dan kan je hiervan de primaire wikkeling, die buitenop ligt, verwijderen en vervangen door een nieuwe primaire wikkeling met ongeveer twee of drie maal zo dik draad en een windingaantal, dat de helft of een derde bedraagt.
Voor de afregeling van het onderbrekercontact geldt dat de contactpunten niet ver hoeven te openen, omdat daarmede wordt bereikt dat het onderbrekercontact zolang mogelijk gesloten is en dat is gunstig voor de opbouw van het magnetisch veld in de bobine bij hoge toerentallen.

HCK meetsnoeren

Het nieuwe HCK-programma biedt een serie meetsnoeren, dat zijn weerga niet kent. Dankzij enkele opzienbarende eigenschappen, zoals „onwaarschijnlijk flexibel, knik- en kerfvast, stapelbare lamellenstekers en hittebestendig" zijn de HCK-meetsnoeren uiterst vriendelijk en enthousiast ontvangen bij grootgebruikers als laboratoria/industrieën enz.
Catalogi en levering via AMROH B.V., Postbus 4, 1398 ZG Muiden, tel.: 02942-1951.

ELECTRONICAHUIS Radio Nijhuis B.V.
Het bewijs dat goed niet duur behoeft te zijn.

metrix
15 MHz-dual trace oscilloscope
Professioneel meten voor een betaalbare prijs.
fl. 1199.- incl. B.T.W. excl. probe's
- schermafmetingen 8x10 cm
- bandbreedte 15 MHz
- tijdbasis 0.2 µs/div. tot 0.5 µs/div.
- gevoeligheid 5 mV/div.
- componententest
- calibratiesignaal

AANBIEDING

5 x BD 239B	5.00	1 x TL 084	5.00
5 x BD 678	5.00	5 x SN 7470	7.00
1 x BU 126	4.00	1 x BT 151	4.00
1 x BU 208	4.00	5 x CD 4011	6.00
5 x ZN 6028	4.00	5 x CD 4066	8.50

ENSCHEDE, 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 + ƒ 9,–
bij vooruitbetaling op giro 821971 + ƒ 6,50
Advertentieprijzen zijn alleen voor deze maand geldig, zo lang de voorraad strekt.

Instralingsverschijnselen

Inleiding

Dit artikel heeft de bedoeling u enigszins bekend te maken met een verschijnsel dat al bij de ingebruikneming van de eerste radio-elektrische zendinrichting, kortweg de zender genoemd, aanwezig was. Echter door het toenemende aantal zenders, de toepassingen van de halfgeleidertechnieken en het toenemende aantal niet of slecht geïmmuniseerde elektronische apparaten, is dit verschijnsel als zodanig zeer essentieel geworden. Het verschijnsel is bekend onder verschillende benamingen zoals inpraten, storing, LFI, beïvloedingen etc. Door de complexheid van de betreffende materie wordt bij het waarnemen door leken van dit soort verschijnselen de schuld vaak bij de verkeerde gelegd.

De Feiten

Een zender ontleent zijn naam aan het feit dat een dergelijk apparaat informatie uitzendt d.m.v. elektro-magnetische golven. In welke vorm de informatie wordt uitgezonden doet nu even niet ter zake. Maar het uitzenden kan alleen effectief gebeuren als hiervoor hoge frequenties worden gebruikt die in de zogenaamde hoogfrequent (h.f.) oscillator van de zender worden opgewekt. Deze bepaalt tevens de zendfrequentie van de zender.
Iemand die de uitgezonden informatie wenst te ontvangen moet hiervoor een ontvanger hebben die op precies de zelfde frequentie moet kunnen worden afgestemd als die waarop de zender uitzendt. Doet men dit dan is de zender te beluisteren als tenminste bekend is met welk modulatiesysteem de zender werkt.
Wenst men een andere zender te beluisteren, die mogelijk veel van frequentie verschilt, dan moet men op het daarbij behorende ,,kanaal" afstemmen. Als, ondanks dat niet op de eerst genoemde zender is afgestemd, deze toch door het gewenste zendersignaal heen hoorbaar is, zeggen we: ,,die ontvanger is niet selectief, hij geeft signalen weer waarop ik niet ben afgestemd!" Die ontvanger voldoet dan dus niet aan de normen die wij er aan stellen. Nog ontoelaatbaarder wordt het als we bij het beluisteren van een band of een grammofoonplaat, het bespelen van een elektronisch orgel, of het bekijken van TV-beelden, plotseling een zender horen dan wel visueel waarnemen op ons TV-scherm doordat er een diagonaal raster of golflijntjes en mogelijk kleurverspringingen optreden.

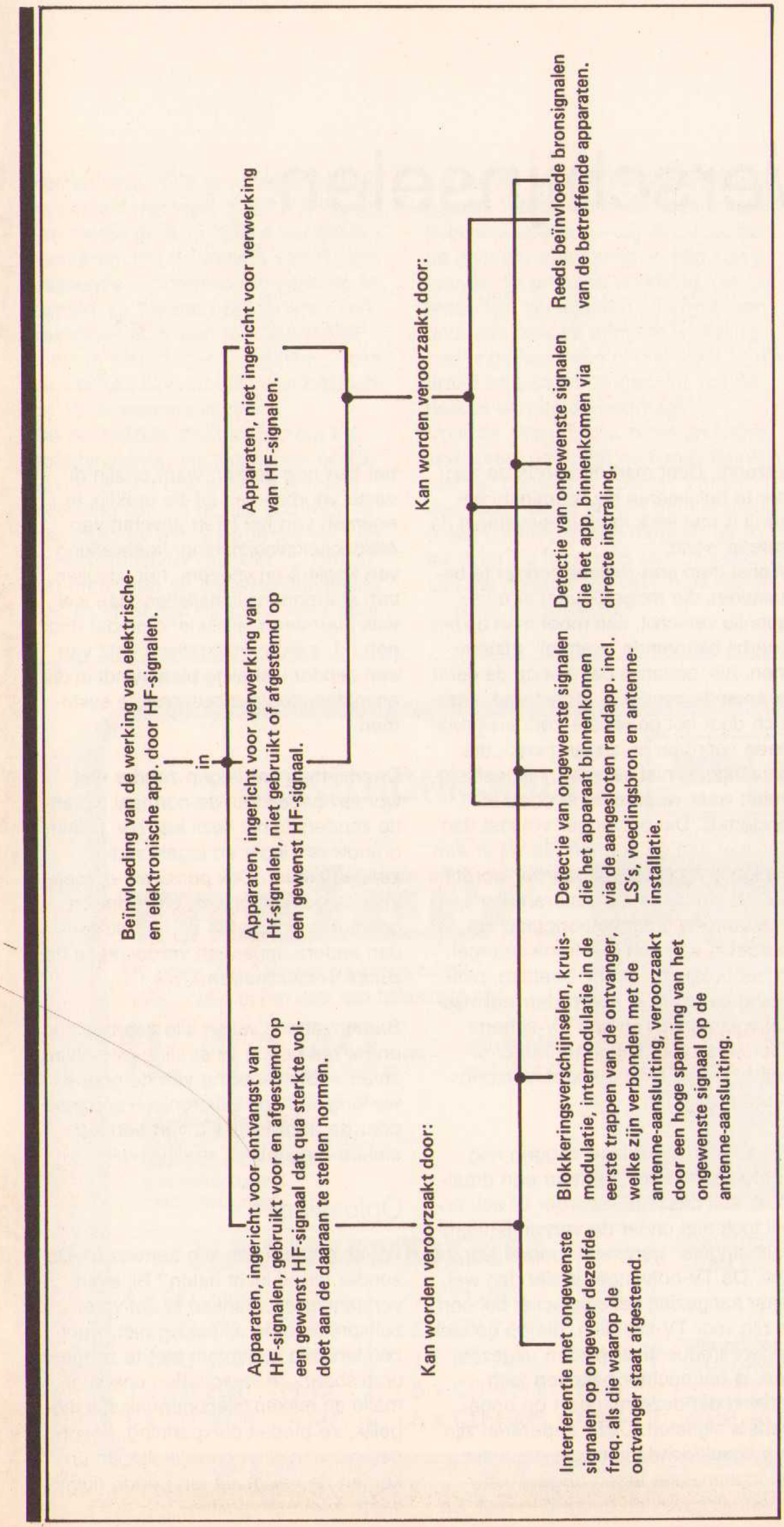
We kunnen inderdaad zeggen nog ,,ontoelaatbaarder", omdat een draaitafel, een cassette recorder of een orgel toch niet onder de verzamelnaam ,,ontvangers" gerekend mogen worden. De TV-ontvanger is dat dan wel, maar aangezien deze selectief behoort te zijn voor TV-signalen, die op geheel andere frequenties worden uitgezonden, is het nuchter bekeken toch vreemd dat deze reageert op ongewenste signalen. Deze apparaten zijn dan onvoldoende immuun daarvoor. De immunisatie tegen ongewenste h.f.-stralingsvelden deugt dan niet. En het kan nog gekker, want er zijn diverse voorbeelden uit de praktijk te noemen van het laten afweten van elektriciteitsvoorziening, koelwerking van koelers en vriezers, het uitvallen van alarmerings-installaties, dan wel vals alarmeren, uitsluitend omdat door een h.f.-elektro-magnetisch veld van een zender instraling plaatsvindt in die onvoldoende geïmmuniseerde systemen.

Daarbij mag het begrip zender niet worden beperkt tot de normaal bekende zenders in het bezit van b.v. politie, brandweer, leger en legale radiozendamateurs. Ook personen-oproepinstallaties, computers, elektronisch gestuurde apparaten en nog duizenden andere apparaten veroorzaken de zelfde verschijnselen.

Samenvattend vallen alle voorbeelden onder het begrip ,,Instralingsverschijnselen = beïnvloeding van de goede werking van een elektronisch apparaat door de aanwezigheid van een h.f. elektro-magnetisch stralingsveld".

Oplossingen

Welke oplossingen zijn aanwezig? De zender uit de lucht halen? Bij even verstandig doordenken is dat vanzelfsprekend de oplossing niet, want zenders zijn nuttig, om niet te zeggen onmisbaar. Ze verschaffen ons informatie en maken telecommunicatie mogelijk, ze bieden ontspanning, bevorderen technische ontwikkelingen en komen de veiligheid ten goede (luchtvaart, zeevaart, politie).



Het vermogen van de zender terugschroeven?

Dit blijkt soms onder zeer bepaalde omstandigheden te helpen om de veldsterkte ter plekke van het ,,gestoorde" apparaat te verzwakken, maar afdoende behoeft dat in het geheel niet te zijn. Gebleken is namelijk dat door elektrisch geleidende objecten, waaronder het menselijk lichaam, in de onmiddellijke omgeving van het apparaat, veldversterkingen kunnen optreden die enige malen de veldsterkte die de zender ter plaatse veroorzaakt te boven gaan!

Een voorbeeld: Het IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc. USA) heeft metingen verricht waaruit bleek dat een zender met een vermogen van maar 6 watt op een afstand van 30 meter door reflecterende geleidende objecten een veldsterkte veroorzaakt die 3 V/m te boven ging!

Men mag dus niet zonder meer de beschuldigende vinger naar het zendvermogen uitsteken!

Bekijken we het schematisch weergegeven overzicht dan zal het u duidelijk zijn dat alleen voor het meest linkse geval: 'interferentie door ongewenste signalen op ongeveer dezelfde frequentie als waarop de ontvanger staat afgestemd', de oplossing van het verschijnsel gevonden moet worden bij de bron van de ongewenste signalen. Overigens heeft de Wet al beperkende vermogens opgelegd aan vrijwel alle groepen van ethergebruikers.

Neen, wil men deze hand over hand toenemende instralingsverschijnselen effectief bestrijden dan moet men rigoreus te werk gaan en de immunisatie van h.f. gevoelige apparatuur krachtig ter hand nemen. Hierbij moet de fabrikant er al bij het ontwerpen van het h.f. gevoelige apparaat rekening mee houden dat er geen h.f.-velden via voedingsleidingen of stuurstroom- en signaalleidingen kunnen binnendringen en dat rechtstreekse instraling d.m.v. deugdelijke afschermingen (kooi van Faraday) vermeden wordt, dan wel

binnen toelaatbare grenzen blijft. Of er met een doordachte schakeling voor te zorgen dat binnenkomende h.f.-velden niet kunnen worden gedetecteerd.

Wetgeving

In Nederland staat de wetgeving met betrekking tot de immuniteit en beïnvloeding van elektronische apparatuur eigenlijk nog in veel te kleine schoenen. Het IJkwezen stelt bepaalde normen die van toepassing zijn voor o.a. elektronische meetapparatuur. Ook stellen diverse bedrijven waaronder de PTT, minimum eisen op het gebied van de immuniteit van de aan hen te leveren materialen en elektronische apparatuur. Tevens worden in de CAI/GAI voorschriften en normen gesteld.
Maar voor het overgrote deel van de amusements-elektronica en de elektronische huishoudelijke apparatuur gelden geen wettelijke eisen met betrekking tot hun gevoeligheid voor elektromagnetische velden, terwijl dit toch echt hoogst noodzakelijk wordt.

Er wordt hieraan ook in Nederland wel gewerkt. Maar omdat deze materie een internationale aanpak behoeft, zal een definitieve wetgeving op dit terrein nog wel even op zich laten wachten. Dit mede als gevolg van administratieve en technische oorzaken. „Technische" omdat er een genormaliseerde meetmethode voor de bepaling van de mate van immuniteit moet worden ontwikkeld die ook in de praktijk van alle dag bruikbaar is. „Administratief" omdat er over die genormaliseerde meetmethode ook internationaal overeenstemming en acceptatie moet komen. Afspraken en instructies moeten ook in nationaal verband gemaakt worden. In Nederland o.a. tussen de industrie, de PTT en het ministerie van Economische Zaken.
Momenteel wordt er door de PTT gewerkt aan een tussentijdse regeling waarin de verantwoording voor het nemen van extra immuniserende maatregelen bij beïnvloedingsgevallen wordt geregeld. Hierin zal ook een norm worden bepaald waaraan de betreffende apparatuur zou moeten voldoen.
Maar wettelijke eisen aan de kwaliteit van de apparatuur met betrekking tot gevoeligheid voor h.f. elektromagnetische velden zijn dit nog lang niet.

De Immunisatiecommissie van de VERON (Vereniging voor Experimenteel Radio Onderzoek in Nederland), beijvert zich om in samenwerking met de fabrikant, de PTT en de ethergebruikers, deze problemen voor alle partijen tot een bevredigende oplossing te brengen en wegen te zoeken die daartoe bijdragen.

Voor verdere informatie i.v.m. immunisatieproblemen, nuttige ideeën en praktische oplossingen kunt u altijd kontakt opnemen met: VERON-Immunisatiecommissie, Heijenoordseweg 150, 6813 GC Arnhem.

DOE UZELF NIET TE KORT!

Abonneer u nu op het tijdschrift:

ELEKTRONICABC

Ingaande sept./okt.nr. ƒ 11.00 t/m dec. 1984

Naam: .....

Adres: .....

Postcode: ..... Woonplaats .....

Het abonnementsgeld wordt voldaan na ontvangst van de acceptgirokaart.
In open envelop zonder postzegel sturen aan: De Muiderkring BV
Antwoordnummer 224-1400 VB Bussum.

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 — fl. 22.45/Bfr. 449
bestelnummer 001 109 — porto fl. 4.25

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 — fl. 22.70/Bfr. 454
bestelnummer 004 405 — porto fl. 2.30

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 — fl. 18.65/Bfr. 373
bestelnummer 004 404 — porto fl. 2.30

COMMODORE 64, leren programmeren
M. B. Immerzeel

Spelenderwijs wordt de werking van de Commodore 64 uitgelegd. Vrijwel alle mogelijkheden, die deze computer biedt, worden aan de hand van praktische programma's onder de loep genomen. Zelfs onderwerpen als grafische mogelijkheden en geluidseffekten komen uitgebreid aan de orde.

ISBN 90 6082 252 8 — fl. 19.70/Bfr. 394
bestelnummer 014 509 — porto fl. 2.30

ZX81-16 K, leren programmeren
M. James & S. M. Gee

Aan de hand van talrijke voorbeelden wordt uitgelegd hoe programma's kunnen worden gemaakt. Vooral wordt aandacht besteed aan wat grotere programma's, die door de 16-K geheugenuitbreiding mogelijk zijn.

ISBN 90 6082 248 X
bestelnummer 014 508

fl. 19.70/Bfr. 394
porto fl. 2.30

ZX SPECTRUM, leren programmeren
M. James

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

ISBN 90 6082 245 5 — fl. 19.20/Bfr. 384
bestelnummer 014 507 — porto fl. 2.30

Microcomputers van A tot Z
M. B. Immerzeel

Uitgaande van de 6502 CPU geeft de auteur een heldere uiteenzetting van de problematiek rond de microprocessor en de interessante aspecten die deze techniek biedt.

ISBN 90 6082 253 6 — fl. 34.85/Bfr. 697
bestelnummer 014 511 — porto fl. 4.25

DISK OPERATING SYSTEM OP DE TRS80
R. Lingier

Het werken met een schijfgeheugen en het uitbuiten van de voordelen ervan vereisen toch enige vaardigheid en inzicht. Dit boek behandelt het gebruik van een disk voor de TRS80 door middel van programmavoorbeelden en systematische uitleg.

ISBN 90 6082 216 1 — fl. 26.-/Bfr. 520
bestelnummer 014 506 — porto fl. 4.25

BASIC VOOR DE TRS 80
R. Lingier

Om met een computer te communiceren zal men zijn taal moeten beheersen. Voor vele microcomputers, met name de TRS80, is dit BASIC. De auteur geeft aan de hand van eenvoudige programma's inzicht in deze programmeertaal.

ISBN 90 6082 158 0 — fl. 39.85/Bfr. 797
bestelnummer 014 504 — porto fl. 4.25

COSMICOS, bouw uw eigen computer
H. B. Stuurman

Naar aanleiding van de artikelenserie in Radio Bulletin heeft de auteur een boek geschreven over deze bekende zelfbouwcomputer. Zo is een compleet handboek ontstaan dat een rijke aanwinst vormt voor iedere Cosmicos-bezitter of geïnteresseerde.

ISBN 90 6082 214 5 — fl. 39.95/Bfr. 797
bestelnummer 014 505 — porto fl. 4.25

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

voor België:
Uitgeverij BAART P.V.B.A.
Middelmolenlaan 100
2100 Deurne Tel. 03/325.85.00

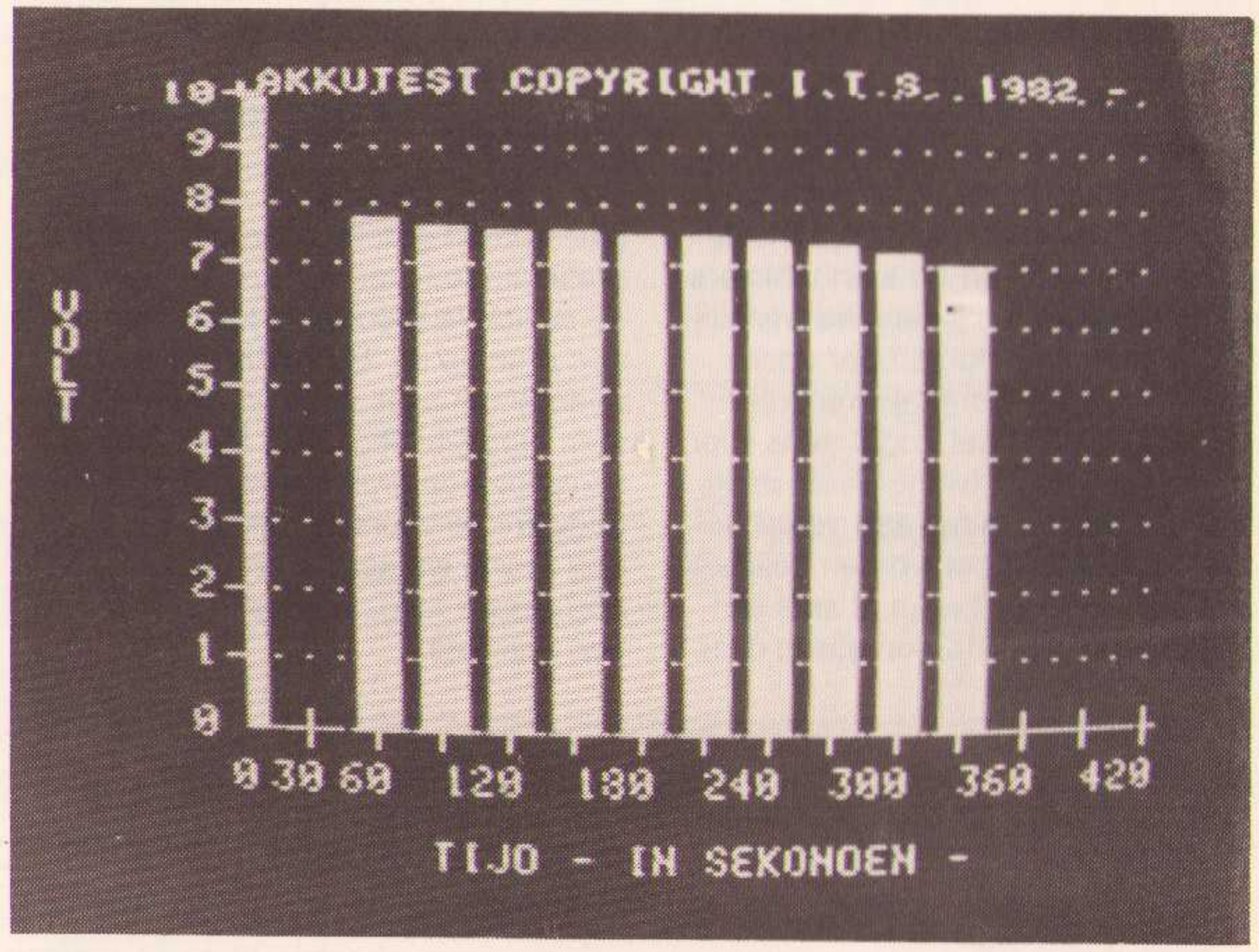
deze uitgave is verkrijgbaar
bij radiozaken en boekhandel
(Indien niet verkrijgbaar, belt u dan even
De Muiderkring of Uitgeverij BAART)

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

Peter Blommaart

Mijn 'Apple' en ik

Er is niets meer aan te doen. We zitten midden in het tijdperk van de microcomputer. Dat is gewoon zo. Deze tekst wordt via allerlei chips verwerkt. Jazeker, diezelfde chips kunnen ook uitrekenen of mijn nieuwe elektromodel vliegt, hoelang de motor er van loopt of hoe hoog het model komt. (Ja, toevallig ben ik ook nog modelbouwer!) Met dit verhaal zal ik trachten duidelijk te maken, wat zoal met een microcomputer en dan vooral in het licht van de modelbouw, kan worden gedaan.
Mocht je interesse hebben in deze nieuwe ontwikkeling van de techniek, dan volgt hier eerst een waarschuwing. Let op, de microcomputers nemen geheel bezit van hun eigenaars, het duurt maanden voor ze aan deze nieuwe toestand gewend zijn. Het kan funest zijn.
Ondertussen duurt het bij mij reeds meer dan een jaar en ik trek me ook niets van die waarschuwing aan. Een microcomputer, zoals mijn Apple II, is niet meer en zeker ook niet minder dan een rekenmachine met een groot geheugen. Om het geheugen en de gebruiker van het toestel wat meer vrijheid te geven, zijn er mogelijkheden om tijdelijke gegevens in het magnetische materiaal van een schijf of op een gewoon bandje van een cassetterecorder op te slaan.
Om naar de gegevens te kijken, die de computer in z'n geheugen heeft, gebruikt men een TV-toestel of een mooi groen, maar duurder, CRT-scherm.
Wil je de gegevens ook op papier hebben gedrukt, dan is een printer nodig. Die zijn er in allerlei maten en soorten.



Afb. 1 Ook grafieken behoren tot de mogelijkheden.

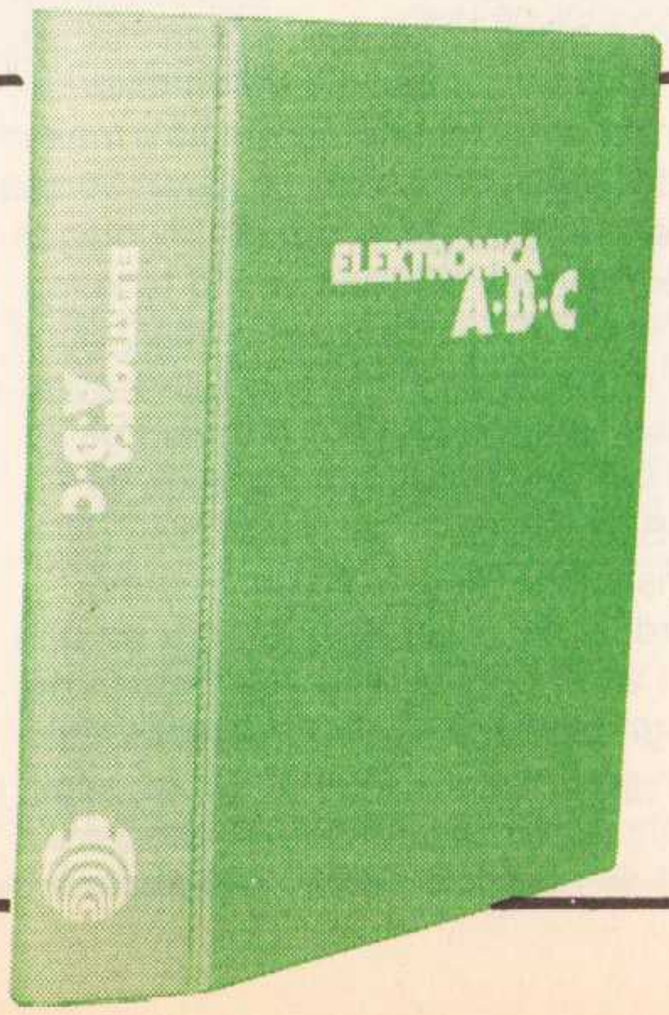
In ons geval is het een Epson MX 80 FT. Om die computer te laten rekenen, kan men zelf rekenprogramma's maken. Dat vraagt echter veel tijd, jaren soms. Veel eenvoudiger is om de benodigde programma's van een vriend te lenen en te copiëren. Dat gaat prima, vooral als men een locksmit heeft, een soort universele sleutel voor programma's die 'op slot' zitten. (De redactie van EABC distantieert zich van bovenstaande 'tip'). Zo'n programma wordt in het geheugen gestopt en dan kan alles... Tenminste, alles wat in dat programma staat. Heb je bijvoorbeeld een programma dat speciaal gemaakt is om bierflesjes te openen, aangevuld met de nodige mechanische apparatuur naast de computer, dan komt het bierflesje er inderdaad zonder kroonkurk uit. Proost! Zo'n combinatie van computer en mechanische apparatuur noemen we een robot. Een computer is dus, afhankelijk van wat je eraan hangt, een geweldig universeel werktuig. Een gereedschap dat voor alles en nog wat kan dienen: om deuren te openen, brieven te schrijven, automatische sinteraccu's te meten, te berekenen of de 'sterren wel goed' staan of allerlei andere karweitjes, die met rekenen te maken hebben of archiefzaken betreffen. Ook kun je automatisch technische teksten vertalen, of je laatste opstel op fouten na laten kijken. Ook kun je een nieuw ontwerp

maken voor een handgeknoopt vloerkleed of vanuit je vakantieverblijf, via de telefoon, even met je privécomputer spreken. Deze opsomming is ongeveer 1% van de mogelijkheden dus vul zelf de rest maar in...
Wat m'n Apple en mij betreft. Meestal wordt deze gebruikt om een tekst te schrijven. Erg gemakkelijk, geen papier nodig en correcties zijn gemakkelijk aan te brengen. Dat is slechts één toepassing. Er worden nogal eens wedstrijden gevlogen, dus ontstond al gauw een programma om de resultaten automatisch te verwerken.
Die komen in een archief en daarvan kunnen uitslaglijsten worden gedrukt. Bij het begin van de wedstrijd moeten alleen de namen en de startnummers worden ingetypt en tijdens de wedstrijden de behaalde punten per doorgang. Tijdens het organiseren van wedstrijden komt het nogal eens voor, dat dezelfde brief, bijvoorbeeld de inschrijvingsbevestiging, aan verschillende personen moet worden geschreven. Ook hiervoor kwam al snel een programma, dat dit automatisch doet.
De computer vraagt het adres en de taal waarin het moet worden geschreven en de brief rolt zo uit de printer. Ook als er eens een rondschrijven moet komen, met allemaal verschillende adressen, is dat zo gebeurd.
Maar dan schrijft iemand, die wil weten of een bepaald vliegtuig wel kan vliegen met een bepaalde motor. Het juiste programma wordt in de computer gestopt, dat duurt ongeveer twintig seconden en de gegevens van het model en de motor volgen. Na wat rekenwerk hebben we het resultaat inclusief verschillende mogelijkheden, op papier.
Het scherm kan ook als een blad papier worden gebruikt, om bijvoorbeeld grafieken te tekenen. Lukt het niet, is de schaal te groot of te klein, dan is een druk op de 'RETURN'-toets voldoende om alles uit te wissen en kan men opnieuw beginnen. De meest gecompliceerde grafieken worden in een oogwenk te voorschijn getoverd. Na een avond werken, is de papiermand nog steeds leeg. Wat een gemak, wat een snelheid.
De wedstrijdregels hebben de nare gewoonte om ieder jaar te veranderen. Niet zo heel erg veel, maar toch moet je het bijhouden. Bij mij zitten ze in de computer en binnen ongeveer dertig seconden zit ik op de plaats waar een paragraaf moet worden geschrapt. Even verder moet een '3' in een '5' worden veranderd. Vervolgens kunnen een aantal copieën worden gedrukt. Dat aantal hangt alleen af van je wensen.

Voor mijn adressensysteem gebruikte ik vroeger een boekje. Dat ging prima. Het was alleen na verloop van tijd nogal slordig, want sommige mensen verhuizen regelmatig. Ze staan nu allemaal op een magnetische schijf. De adresplakkertjes worden natuurlijk automatisch afgedrukt. Ik kan zo nog wel even doorgaan, maar laat ik toch maar ophouden, want je hebt zo langzamerhand wel gemerkt dat van modelbouwen bij mij niet veel terecht komt.
Gelukkig zijn die moderne modellen nogal snel in elkaar te zetten.

Verzamelband

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



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

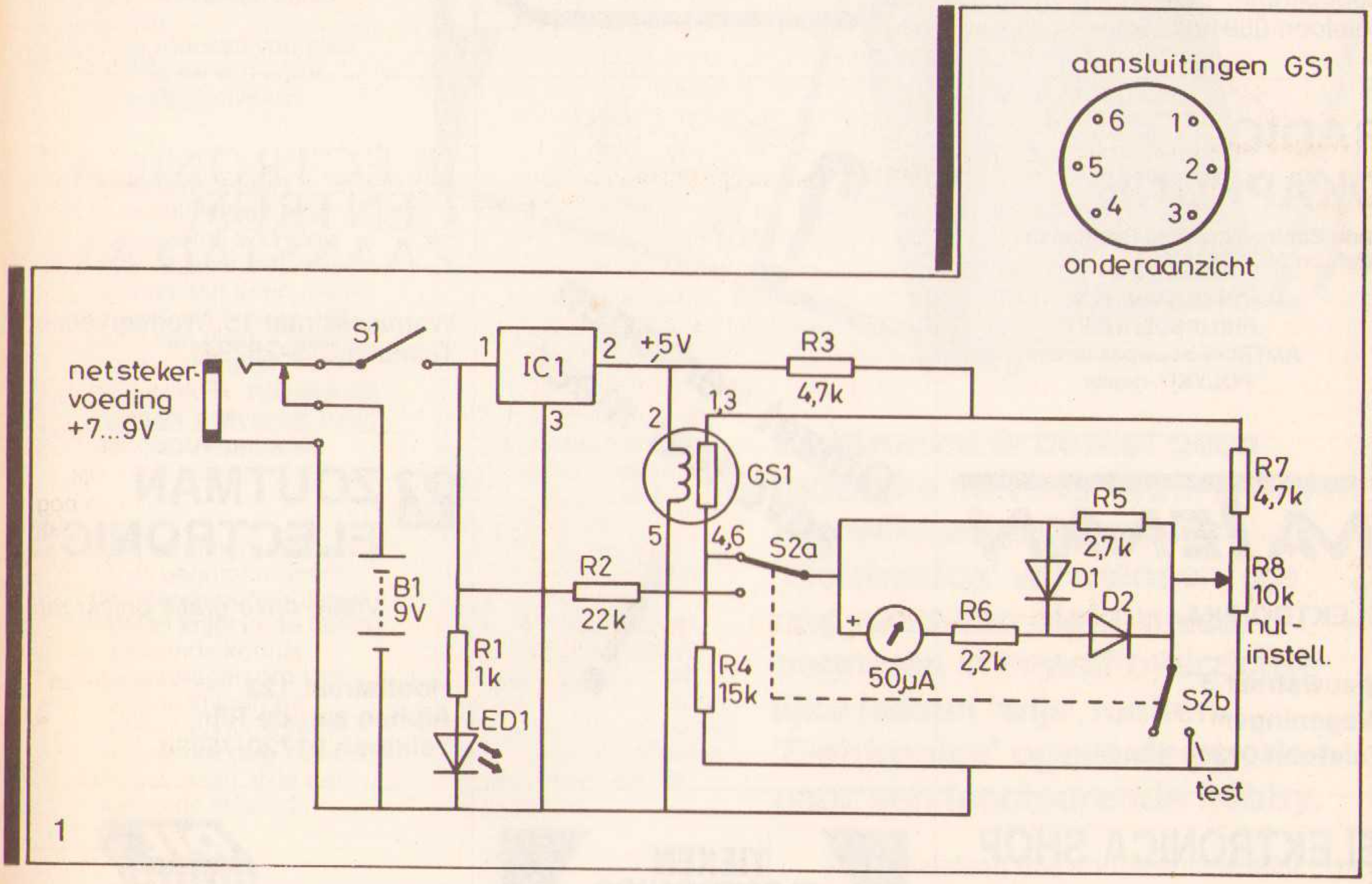
Bestelnummer	020.003
Prijs	12.60
Porto	4.25

De Muiderkring BV

Postbus 10
1400 AA Bussum
02159-31851

Wim Jak

Gasdetector



Afb. 1. Gasdetector.
GS1 = type 812 gasdetector.
IC1 = een 5V - 100 mA spanningsstabilisator.
D1 en D2 zijn universele siliciumdioden.
Alle weerstanden $^1/_4$ W.

Ofschoon vele van de gassen en dampen, waarmede we bij de omgang met de stoffen uit de karwei-centra te maken kunnen krijgen, een uitgesproken geur bezitten en derhalve niet onopgemerkt blijven, bestaan er ook gassen die reukloos zijn en die een bepaald gevaar voor onze gezondheid kunnen inhouden, zoals het koolmonoxyde. Echter niet alleen omdat deze laatste kan optreden in ruimten, waarin men werkt of leeft, maar ook om een neus thuis te laten in de ruimte waar vervelende of gevaarlijke gassen kunnen optreden, als men zelf niet aanwezig is, biedt de moderne gasdetector uitkomst.

In het assortiment van de goed geoutilleerde elektronica-winkelier treft men de gasdetector aan, bijvoorbeeld het type 812, waarvan de weerstandswaarde afneemt zodra de sensor in het inwendige van de geperforeerde omhulling, door gasmoleculen wordt getroffen. De sensor bestaat uit een elektrisch verwarmd dragertje, waarop een dun laagje tinoxyde is neergeslagen. De weerstand van dit laagje neemt af als het wordt blootgesteld aan koolmonoxyde, waterstof, propaan, alcohol, gasdampen en andere gassen, die met zuurstof een reactie aangaan. De gasdetector behoeft voor zijn verwarming dus een kleine elektrische stroom. Omdat geringe gasconcentraties reeds een bevallige weerstandsverandering teweeg brengen, is het mogelijk met een gevoelige meter zonder versterking een zeer bruikbare aanwijzing te verkrijgen.
In de schakeling van afb. 1 zien we het gebruik van een batterij, teneinde daarmee een kleine draagbare eenheid te scheppen. Omdat het voor stabiele en goed reproduceerbare metingen vereist is dat de temperatuur van de sensor constant is, wordt de voeding van het verwarmingselementje uit een stabiele spanningsbron betrokken, hier eenvoudigheidshalve in de gestalte van een IC.

De sensor zelf is opgenomen in een brug en omdat we vanuit een neutrale situatie de meter in de nulstand willen hebben, voorziet de ene brugtak in de potentiometer R8. De beide dioden over de meter dienen om deze tegen overspanning te beveiligen. Met S2 wordt de meter in bedrijf gesteld of benut voor het testen van de batterijspanning.

Crescendo Electronica Emmen

Voor al uw kleine en grote electronica wensen!

Hoofdstraat 7 7811 EA Emmen
Telefoon 05910-13580

te kaat

elektronica komponenten
service onderdelen
meetinstrumenten
bouwpakketten
hobby computers

**Arnhem, Jansbuitensingel 2,
tel. 085-454518**

RADIO ELCO

**Laat 166
Alkmaar
Telefoon 072-116123**

RADIO OKAPHONE

**Oude Ebbingestraat 60/Groningen
Telefoon 050-126819**

**AMROH - MUIDERKRING
PHILIPSDEALER
AMTRON-bouwpakketten
POLYKIT-dealer**

? Omzet verhogen adverteer meer !

ELECTRONICA CENTRUM ZAANSTAD B.V.

Warmoesstraat 15, Wormerveer
Telefoon 075-282941

MATEMAN

ELEKTRONIKA

**Nieuwstraat 3
Wageningen
Telefoon 08370-12444**

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

TIEKEN ELECTRONICS

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

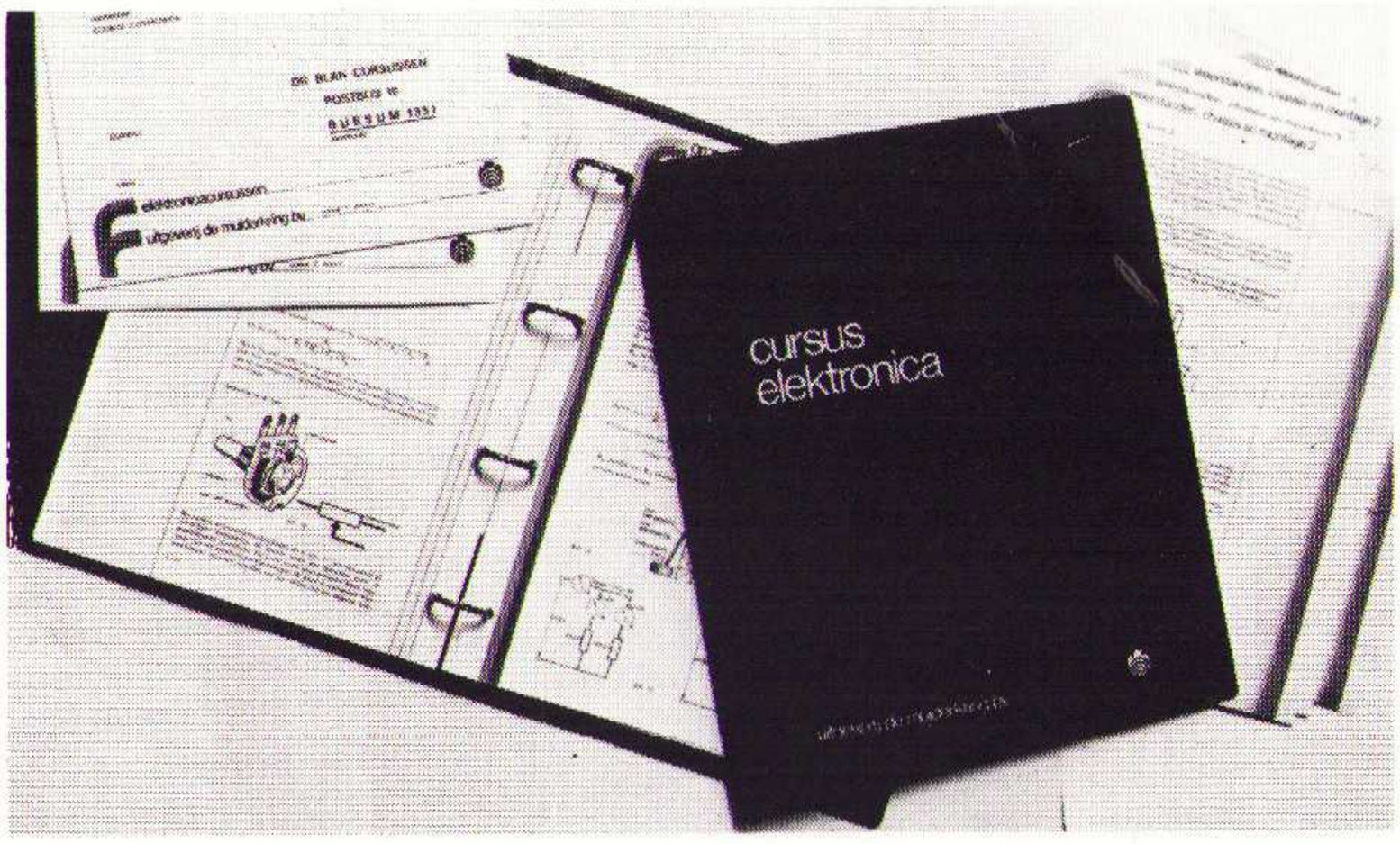
**Karnemelkstraat 10
Breda
Telefoon 076-133772**

S.TAKKERT ELECTRONICA

**Thomas á Kempisstraat 126
Zwolle
Telefoon 05200-32357**

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

De schriftelijke cursus **Elektronica (basis-kennis)*** is een gloednieuwe 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 zèlf mee kan doen. Daarom leert men naast theorie ook praktijk: **tijdens de cursus ontvangt men een bouwpakket.**

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 vrijetijdsbesteding 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 wèl 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 wèl 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

In open enveloppe zònder postzegel sturen aan:
Uitgeverij
De Muiderkring bv
Machtigingsnummer 224
1400 VB Bussum

Stuur mij (gratis) nadere documentatie over:

Elektronica (basis-kennis) *)

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

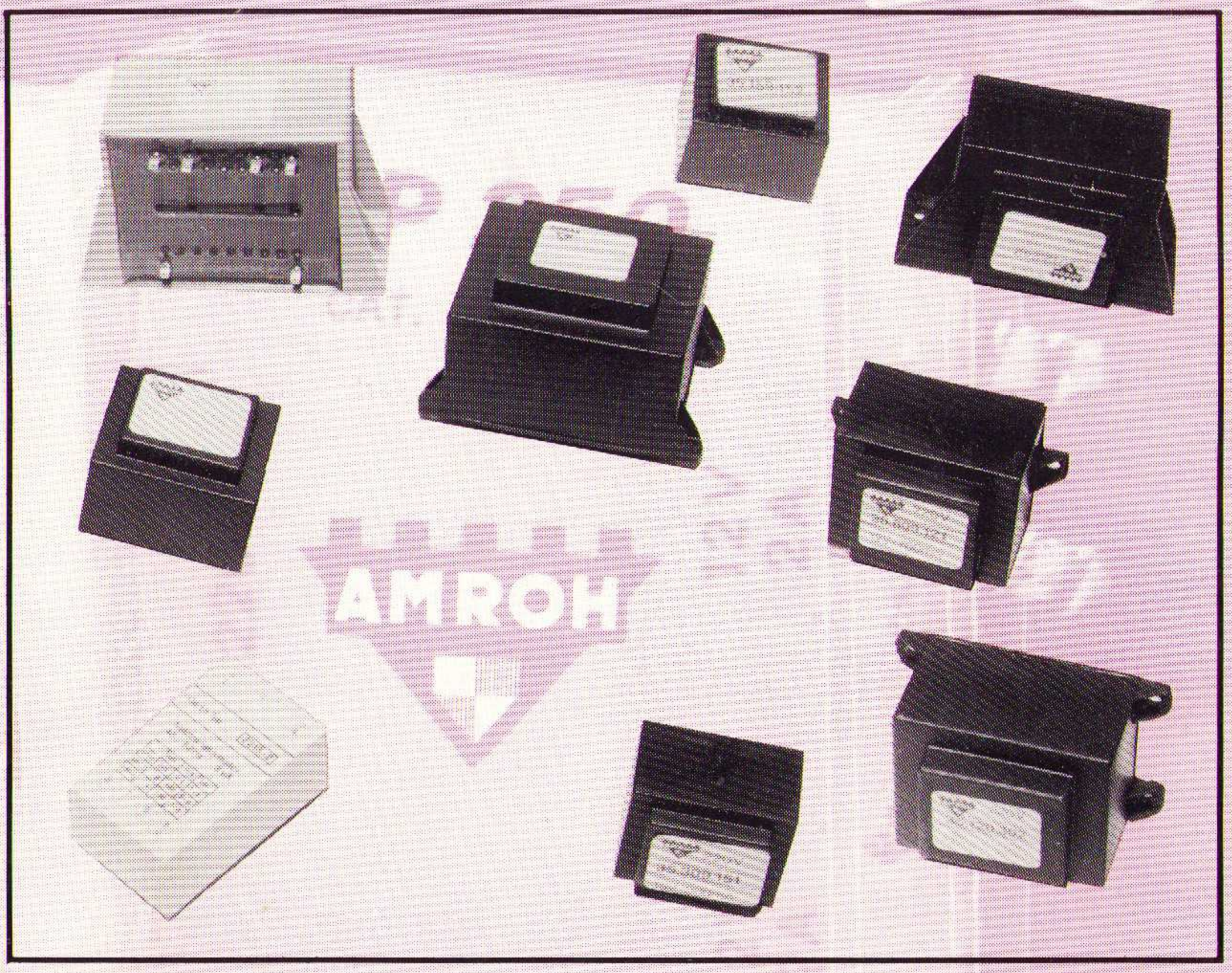
Naam: _____

Adres: _____

Woonplaats: _____

ZOEK NIET VERDER

Ingegoten transformatoren voor print- en chassismontage



Een kompleet programma van meer dan 80 typen, vanaf 1,5 VA tot 24 VA, verkrijgbaar bij:

Alkmaar: Elektron, Radio Elco. **Almelo:** Explorer, Nijhuis. **Amersfoort:** Van Hove. **Amstelveen:** Valkenberg. **Amsterdam:** Muco, Radio Rotor, Radio Vos, Valkenberg. **Apeldoorn:** Van Essen. **Arnhem:** te Kaat. **Assen:** Baas. **Breda:** Cohen, Radiobeurs. **Bussum:** Velt. **Culemborg:** Van Zee. **Delft:** H.E.C., Goris. **Den Bosch:** De Boer, Mulders. **Den Haag:** Stuut en Bruin. **Deventer:** Van Schoor. **Doetinchem:** Hobby Electronica. **Dordrecht:** De Boer, Radiobeurs. **Drachten:** T.V.-T.D. **Eindhoven:** De Boer. **Emmen:** Cresendo. **Enschede:** Nijhuis, Van de Sande. **Groningen:** Arja, Okaphone, Telec. **Haarlem:** Display, Kleinhout. **Harderwijk:** Smink. **Heemstede:** Riton. **Heerenveen:** Adema. **Heerhugowaard:** Visser. **Heerlen:** Regenboog. **Helmond:** De Boer. **Hengelo:** Hobby Electronica, Nijhuis. **Hilversum:** H&G. **Hoogeveen:** Doeven. **Hoorn:** Jonker. **Kampen:** Delta. **Leeuwarden:** Electronicahuis. **Leiden:** De Groot, Kok. **Lisse:** Radiobeurs. **Maastricht:** Regenboog. **Nijverdal:** Radiovo. **Purmerend:** Daalmeijer. **Rotterdam:** Boogerd, D.C.S., DIL, Van Embden. **Roosendaal:** Be-Handy. **Schiedam:** Van de Bend. **Sittard:** Regenboog. **Sneek:** Blom. **Stadskanaal:** Leo. **Steenwijk:** Beute. **Tilburg:** Display (Segment), Radiobeurs. **Utrecht:** De Boer, Display, Radio Centrum. **Veendam:** Ypma. **Veenendaal:** Van Hove. **Veghel:** Van Aalst. **Venlo:** Baur. **Venray:** E.H.S. **Vlaardingen:** Van de Bend. **IJmuiden:** IJmond. **Zaandam:** Valkenberg. **Zoetermeer:** Elgro. **Zwolle:** Fakkert, Ten Koppel, Nijhuis.

amroh bv - postbus 4 1398 ZG muiden - telex 15171 - tel. 02942 - 1951* AMROH