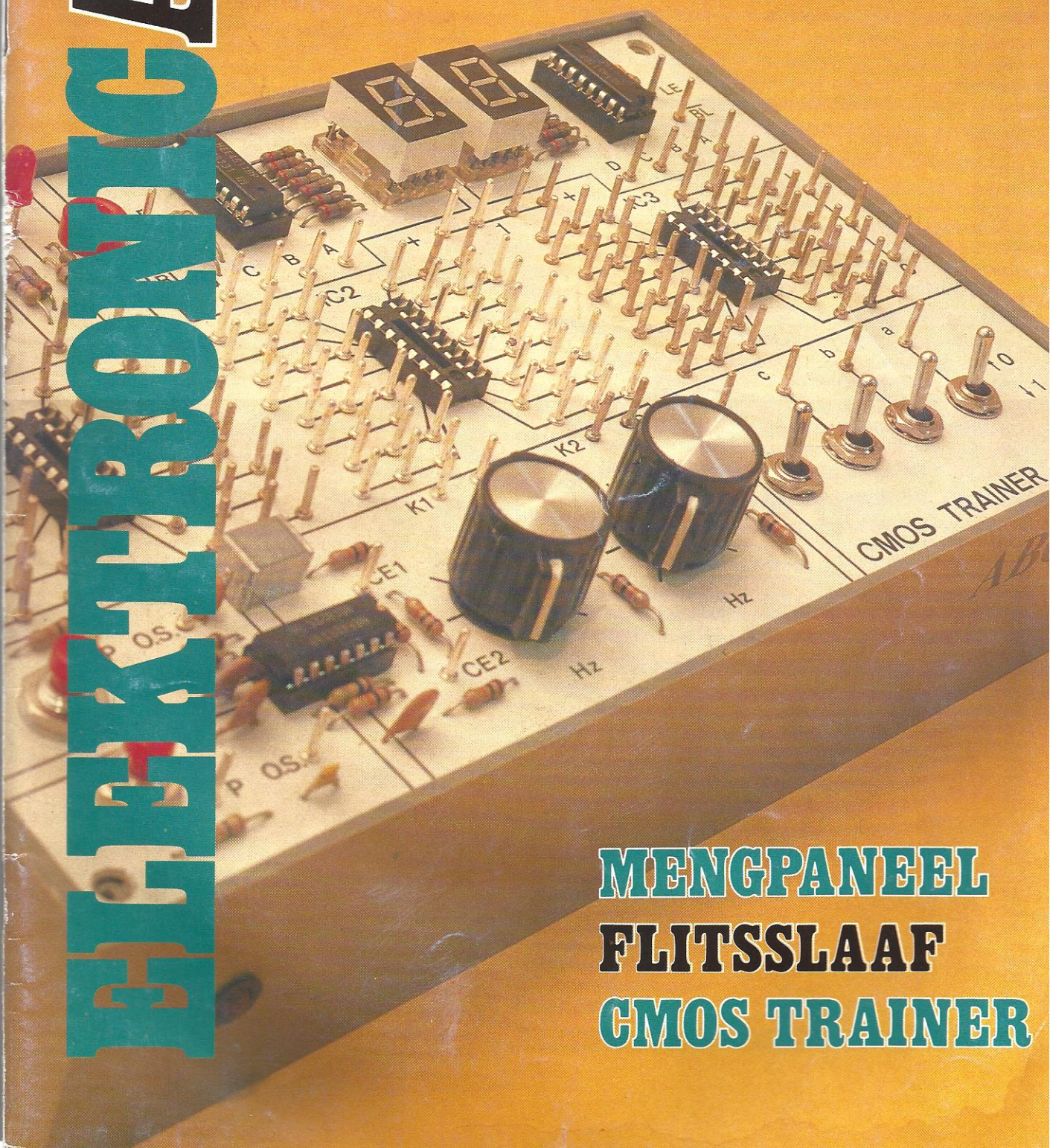


MAANDBLAD VOOR
AUDIO
BOUWONTWERPEN
COMPUTERS



**MENGPANEEL
FLITSSLAAF
CMOS TRAINER**

DE BOER

ZOEMER PIEPER

MICROFOONKAPSLS

CAK tuimelschakelaars. De Allerbestant:
(worden ook wel toegeliefde van Ro-
kerschakelaars genoemd)

De maximaal te schakelen stroom bedraagt
bij 120V AC 5 Amp. en bij 230V AC 2 Amp.
Kontaktheerstand max. 10 milli-ohm
Isolatiestand min. 1000 mega-ohm

Leverbaar zijn:

7101 Enkelzijdig om	2,75
7102 Enkel om met middenstand	3,95
7103 Enkel om beide zijden verend	3,95
7105 Enkel om, een zijde verend	3,95
7107 Enkel om, verend zonder middenstand	3,95
7201 Enkel om met middenstand	4,05
7202 Dubbel om	5,45
7203 Dubbel om met middenstand	5,45
7204 Dubbel om beide zijden verend	5,45
7205 Dubbel om, een zijde verend	5,45
7207 Dubbel om, verend zonder m. stand	8,95
7208 Dubbel om met middenstand	8,95
7211 Drie maal om met middenstand	8,95
7301 Drie maal om	8,95
7303 Vier maal om met middenstand	17,85
7401 Vier maal om	17,85
7403 Vier maal om met middenstand	17,85

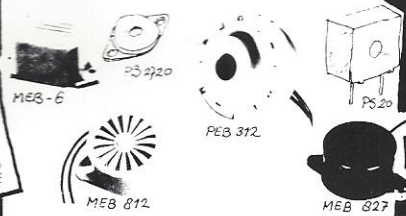
PB 2720 Piezo zoemer

Deze zoemer (pieper) dient gestuurd te worden
met een wisselspannings signaal van ca. 4,5 KHz
wat ook de resonantiefrequentie is van de pieper.
Het maximale stroomverbruik bedraagt 1mA
Afmetingen: 28mm rond, 4,5mm hoog, gatafstand
bevestigingsflens 34mm (T0-3) f 5,20

PS-20 Piezo zoemer voor printmontage

Gegevens als bij PB2720

Afmetingen 20x18x9mm steek 10mm..... f 6,20



Miniatuurzoemers, MEB 3, 6, 9 en 12

Geheel elektronische zoemers zonder bewegende
delen. Sterke doordringende toon. Beveiligd
tegen verkeerd aansluiten.

Geluidsdruk: groter dan 70 phn - 1mtr.

Frequentie: ongeveer 450 Hz

Werkspanning: MEB-3 2 tot 4 volt 15mA f 4,45

MEB-6 4 tot 9 volt 15mA f 4,45

MEB-9 7 tot 15 volt 15mA f 4,45

MEB-12 10 tot 20 volt 15mA f 4,45

Afmetingen: 23x17x15mm (zonder bevestigingsflens)

MEB 812 Miniatuurzoemer

Zeer grote reikwijdte door doordringende toon

Geluidsdruk: 95 tot 105 phn - 1 mtr.

Frequentie: ongeveer 700 Hz

Voedingsspanning: 8 tot 12 volt - 35 mA

Afmetingen: 28mm rond, 18mm hoog gatafstand
34 mm. (T0-3 maten) f 7,20

PEB-312 Pieper/zoemer

Zeer doordringende toon, geschikt als alarm-
gever.

Geluidsdruk: 100 phn - 1 mtr.

Frequentie: ca. 2000 Hz

Voedingsspanning: 3 tot 12 volt ca. 40mA

Afmetingen: 45 mm rond en 26 mm hoog f 13,50

MEB 827 Miniatuurzoemer

Zeer groot spanningsgebied.

Geluidsdruk: 75 phn - 30 cm.

Frequentie: ca. 3,3 KHz

Voedingsspanning: 8 tot 27 volt

(bij 12 V 5mA, bij 27V 8mA)

Afmetingen: 22mm rond x 12,5mm hoog
(zonder bevestigingsflens) f 5,95

MC 3 Mikrofoonkapsel.

Kristalmikrofoon 50 tot 7000 Hz

1,5mV/uBar 37x27x8mm..... f 5,20

MC 9 Mikrofoonkapsel.

Kristalmikrofoon 50 tot 7000 Hz

2 mV/uBar 25,5mm rond x 9,5mm..... f 5,20

MC 41 Mikrofoonkapsel.

Kristalmikrofoon 50 tot 7000 Hz

0,1mV/uBar 21x15x7mm..... f 5,20

SA 18 Mikrofoonkapsel.

Dynamisch met beschermkap voor membraan.

200 ohm - 100 tot 10000 Hz.

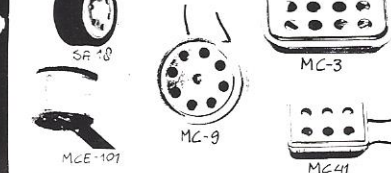
0,1mV/uBar 1KHz. 23mm rond x 11mm..... f 6,65

MCE-101 Mikrofoonkapsel

Elektret met ingebouwde FET. 50-12000 Hz

0,5mV/uBar 1KHz - 600 ohm. FET werkt op

spanning van 1,5 tot 10 Volt..... f 5,95



Netvoeding in stekervorm

Goed en goedkoop experimenteer voedings-
eenheid. Geschikt voor spanningen van
3, 6, 9 en 12 volt. Levert max. 300mA.
Met speciale stekker voor 4 verschillende

apparaten en/of

chassisdelen.

De prijs van

deze handige

eenheid bedraagt

slechts f 19,95



Sint Nikolaaskado.....

Gereedschap en bouwpakket om meteen aan
de slag te kunnen. Gereedschapset bevat

1. Soldeerbout 220 Volt / 30 Watt, geschikt

voor het solderen van elektronika-onder-

delen op print etc.

2. Kaartje soldeertin voorzien van harskern.

3. Een zij-kniptang voor het afknippen van

draden van onderdelen, snoer e.d.

4. Een echte universeel meetinstrument

5. Handykitt MK101 of gelijkwaardig

Schroevendraaier met 6 schroevendraaiers

van 0,8 tot 4mm.

6. Om meteen aan de slag te kunnen een bouw-

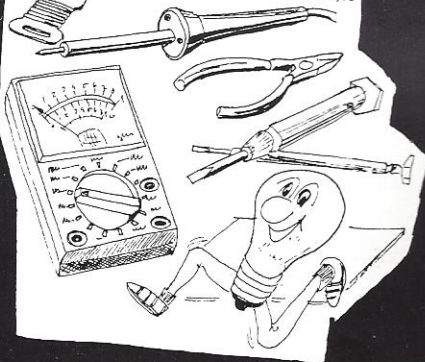
pakket van een LED-topend licht. Leuk

voor de modelbouwer, maar ook geschikt

als b.v. dobbelsteen. Werkt op 5 tot 9 volt

(batterij niet in pakket)

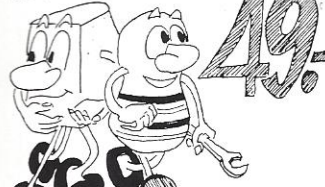
Een zeer compleet kado voor de prijs van f 99,00



RESI+TRANSI IN DE WONDERLIJKE WERELD VAN ELEKTRONIKA

Op ontdekkingsstocht in het wonderlijke land van
Elektronika met Resi en Transi. Deze twee heren
leren u de beginselen van de elektronika. De
bouwvoorwerpen die vermeld staan kunt u meteen
uitproberen want we leveren er een set onderde-
len bij, compleet met een echte seinstuiter!!
U kunt het boek (met printplaat) natuurlijk
ook los bestellen. Boek en print kosten f 29,50

Komplete set met alle onderdelen zolang de
voorraad strekt



830921 Kamertermostaat met dubbele voeler

Een elektronische kamertermostaat die de be-

staande mechanische termostaat kan vervangen.

De mogelijkheid bestaat om op twee plaatsen

de temperatuur te meten waarbij de invloed

van de ene op de andere regelbaar instelbaar

is. Tevens wordt met een LED aangegeven of de

termostaat ingeschakeld is en met een tweede

LED of de gehele installatie ingeschakeld

is. De hysteresis (temperatuurverschil

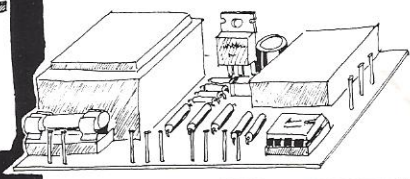
tussen in- en uitschakelen) is instelbaar.

Pakket bevat print, trafo, relais, alle elek-

tronische onderdelen, potmeter, netsnoer

montage draad, printpennen en soldeertin.

De prijs..... f 59,95



BESTEL-INFORMATIE

ONDER REMBOURS: Bel 040-448229 of schrijf een kaartje aan De Boer Elektronika B.V. Afdeling
Postorders, Postbus 680, 5600 AR Eindhoven. f 9,00 verzendkosten.

VOORUITBETALING: Per brief met getekende eurocheque of girobetaalkaart of op gironummer
2155669, of op banknummer 150048394 Rabo Eindhoven. f 5,00 verzendkosten.
Geen minimum orderbedrag, doch orders beneden f 50,00 worden extra belast met f 5,00

Openingsdagen De Boer Elektronikafilialen:

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

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

Winkel in Eindhoven geopend van 13.00 tot 18.00uur.

Koopavond: In Dordrecht en Utrecht op dondagavond.

Winkels in Eindhoven, Den Bosch en Helmond op vrijdagavond tot 21.00uur.

Zaterdag: Om 17.00 uur zijn alle winkels gesloten.

Alle in deze advertentie genoemde prijzen zijn incl. BTW

de boer elektronika

AFDELING POSTORDERS EINDHOVEN 040 - 448229

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

ZUID KONINGINNEWAL 58, 5701 NT HELMOND 04920-35289

VOORSTRAAT 431, 3311 CT DORDRECHT 078-148757

CITADELLAAN 39, 5212 VA 's HERTOGENBOSCH 073-137580

LANGE JANSSTRAAT 16-18, 3512 BB UTRECHT 030-340282

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



Hoofdredacteur
Aaldrik v. Utteren,
redactie
Loes van der Klei
Dirk Scheper

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

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

Advertenties
D. Smaalders,
Monique Alandt

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

Abonnementsprijs f 35,00 per
vol kalenderjaar.
Losse nummers f 3,80.
Abonnementen worden aan
het eind van ieder kalenderjaar
automatisch verlengd, tenzij
uiterlijk 30 september bericht
van opzegging is ontvangen.
Teneinde vertraging in de
afwikkeling van
correspondentie te
voorkomen, verzoeken wij u
vriendelijk in brieven steeds
uw abonnementsnummer te
vermelden.

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

Omslag

De omslag toont de CMOS
trainer in definitieve vorm. In
deze Elektronica ABC wordt de
gehele bouw beschreven, zodat
we volgende keer kunnen
experimenteren.

Foto: Aaldrik van Utteren



Inhoud

5e jaargang no. 58
november 1983

CMOS trainer II	3
Hoe vertel ik het mijn computer?	11
Computertaal.....	15
Stoomloc-fluit.....	16
Flitsslaaf	23
Sprekende klok gestuurd door LCD.....	26
Frequentie-delers.....	31
Verfijningen aan sprekende klokgenerator	38
Een simpele intercom	41
Universeel mengpaneel	43
Componentennieuws.....	47
Repareren of wegwerpen.....	51
Vragenuur	54
Regelbare spanningstrap	55

Adverteerders

De Boer.....	II	Rodel.....	46
Muiderkring.....	2	Nijhuis	54
Vogel's.....	14	Bekende adressen	56
Centrum.....	22	Tempo.....	III
Muiderkring.....	40	Muiderkring	IV
ABC-printen	42		

ELEKTRONICA

'84

de 37e editie

NIEUW!

Elektronica Jaarboekje 1984

Onmisbaar - gemakkelijk - praktisch

Het is er weer!

met:

talrijke nuttige tabellen, formules en schakelingen. Dit jaar wordt uitgebreid aandacht besteed aan o.a. optische halfgeleiders, halfgeleiderfabrikage, een 250 W-schakelende voeding, de Scart-plug en OpAmp-schakelingen. Een 'must' voor iedere elektronica-vakman en hobbyïst.

ISBN 90 6082 246 3
bestelnummer 017 803

fl. 10,00/Bfr. 200
porto fl. 2,30



ISBN 90 6082 250 1
bestelnummer 010 104

VIDEOFILMEN van professe naar hobby Wim Goddijn

Een videorecorder is niet alleen een apparaat om voorbespeelde banden af te draaien. We kunnen er ook zelf 'videoprodukties' mee opnemen. De auteur, zelf een ervaren video-filmer, besteedt in dit boek uitvoerig aandacht aan de theorie en praktijk van het filmen op video. Een onmisbaar boek voor iedere aspirant regisseur/cameraman.

fl. 21,50/Bfr. 430
porto fl. 2,30



ISBN 90 6082 248 X
bestelnummer 014 508

ZX81 16K 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.

fl. 19,50/Bfr. 390
porto fl. 2,30

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

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

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

uitgeverij de muiderkring bv

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

CMOS Trainer deel II

Het bouwen

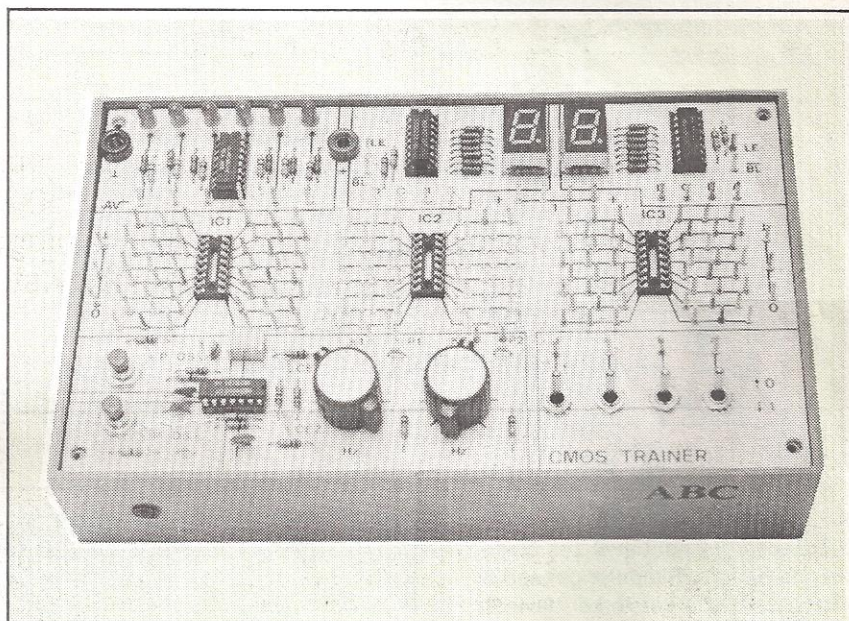
Na de inleiding onlangs in Elektronica ABC presenteren we nu onze definitieve CMOS-Trainer. Met enige trots mogen we wel zeggen, want het is niet alleen een fraai instrument geworden, maar vooral een zeer praktisch apparaat.

In dit nummer gaan we hem bouwen. Bovendien testen we alle ingebouwde elektronica uit. Voor de komende artikelen, waarin we met het experimenteren op met CMOS-IC's zullen beginnen, hebben we dan de beschikking over een veelzijdig hulpmiddel, waarop alle experimenten uitgevoerd kunnen worden.

Een sterke epoxyprint, voorzien van gaatjes en opdruk in twee kleuren, is speciaal voor deze CMOS-Trainer verkrijgbaar bij de printservice, maar de print is natuurlijk ook zelf te maken.

Wat zit er allemaal op?

In de digitale techniek wordt gebruik gemaakt van vele wetenschappelijk klinkende termen, waarmee we naar mate de artikelenreeks vordert, automatisch vertrouwd raken. Toch ontkomen we er niet aan om nu al enkele van deze termen te gebruiken, om de vele mogelijkheden van de CMOS-Trainer te leren kennen. Ook al is het nu misschien niet meteen duidelijk, later bij het experimenteren worden eventuele vragen vanzelf beantwoord. Vandaar dat we nu, zonder teveel in details te treden de eigenschappen van de trainer gaan bekijken. We doen



dat aan de hand van de opdrukafbeelding, zie figuur 1.

IC-voetensectie

Over de hele lengte van de print zien we in het midden 3 IC-voeten; daarin passen de CMOS-IC's waarmee we zullen experimenteren. Voor elk pootje van het IC bevinden zich drie printpenen op de print, om het pootje te verbinden. Op de printpenen past een speciale schuifsteker, waarvan we er twee (aan beide uiteinden) aan een snoetje solderen. Van dergelijke experimenteersnoetjes maken we er een stuk of vijftig, in verschillende kleuren, zie fig. 2. Met die snoetjes leggen we de onderlinge verbindingen

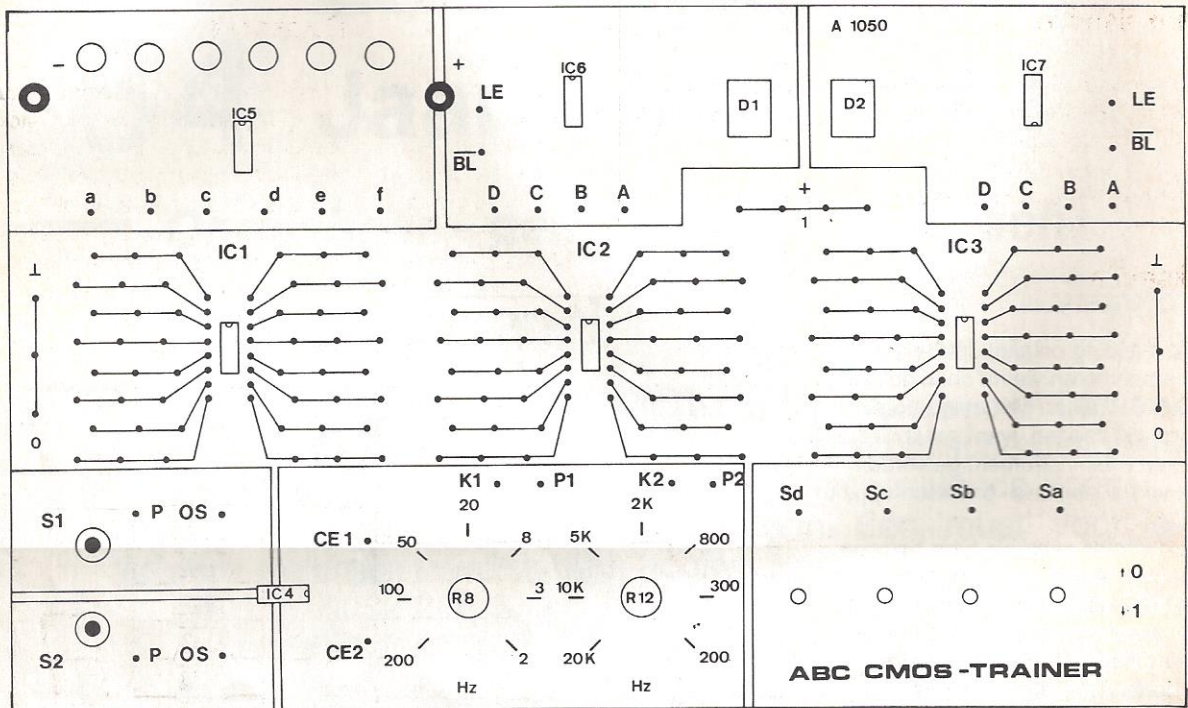
van de ene printpen naar de andere. Op die manier stellen we een complete werkende schakeling samen om uit te testen, hele simpele, maar ook meer gecompliceerde.

LED-sectie

Linksboven zien we 6 LED's, a t/m f. Deze halfgeleiderlampjes, of liever lichtgevende diodes, dienen om inzicht te krijgen in de uitgangstoestand van de CMOS-schakelingen. Een teller-IC bijvoorbeeld met 6 uitgangen heeft de eigenschap dat steeds één uitgang 'aan' is. Door de 6 uitgangen op de 6 LED's aan te sluiten, kunnen we zien welke uitgang één is, en zelfs een mini-looplicht maken. De geïntegreer-

Figuur 1 Opdruktekening; deze tekst komt aan de bovenzijde van van de print.

Figuur 2 Detailopname van de experimenteersnoetjes. We maken er 50 in verschillende kleuren.



1

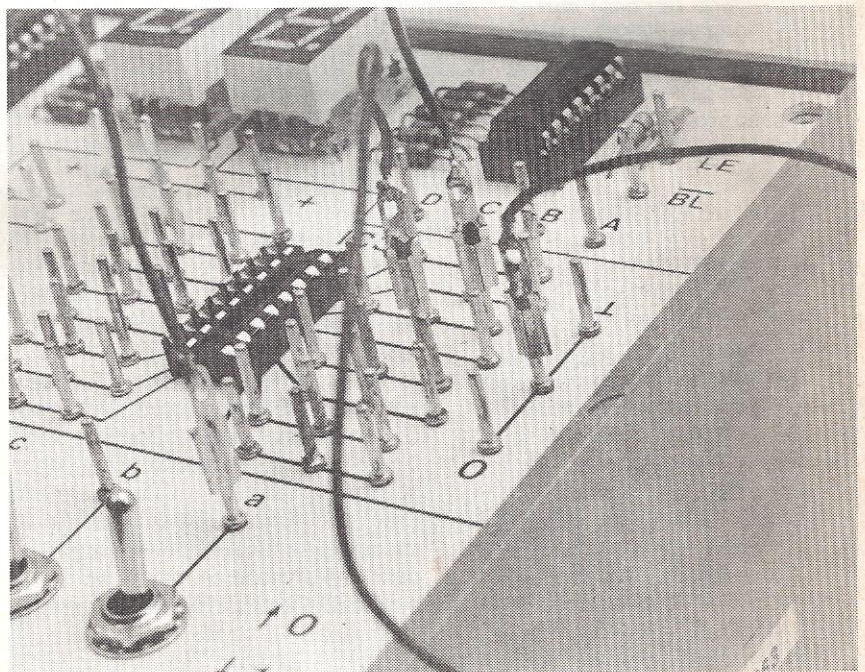
de schakeling IC5, welke zich in de LED-sectie bevindt bevat zes inverterende buffers. Simpel gezegd 6 versterkers: elke versterker bevindt zich tussen de printpen en de bijbehorende LED, zie ook figuur 3.

Display-sectie

Rechts van de LED-sectie bevindt zich een tweetal 7-segments displays met bijbehorende stuur IC's, IC6 en IC7.

Elk van deze IC's heeft vier ingangen A, B, C en D. Het IC heeft dus tot taak om de digitale code die we op de 4 ingangen aansluiten om te zetten in een code voor de 7 segmenten van het display. Bovendien heeft het IC nog twee aansluitingen:

BL (Blank-niet) om het display te doven, en
LE (Latch Enable) om de uitlezing nog te handhaven, terwijl al een nieuwe



2

Figuur 3 Schema van de LED-sectie en displaysectie.

ABCD-code wordt aangesloten. Figuur 3 toont het elektrisch schema.

Schakelsectie

Recht onder de displays bevinden zich vier onafhankelijke schakelaars: hiermee kunnen op eenvoudige wijze een- en nulfuncties (aan/uit) worden samengesteld. Bij elke schakelaar hoort een printpen. Zie ook figuur 4.

Kloksectie

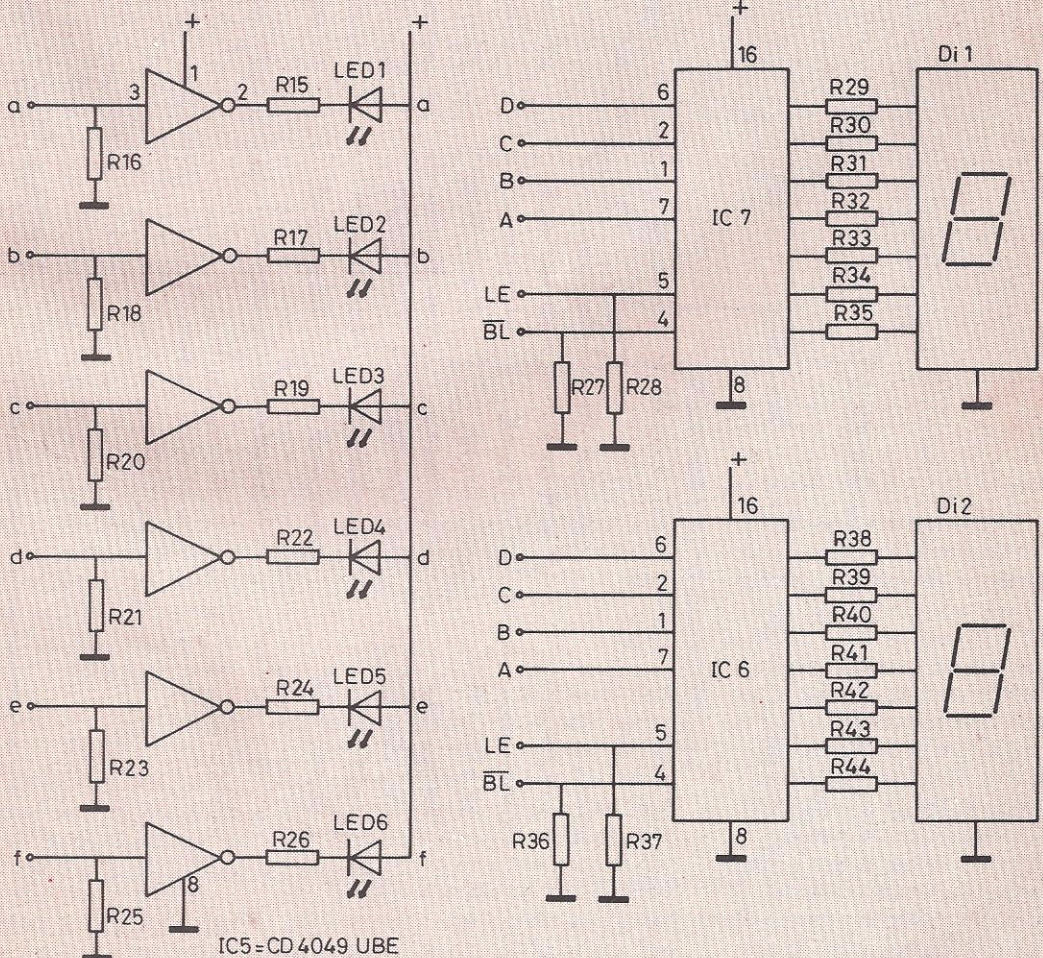
Links van de schakelsectie treffen we

de kloksectie. Hiermee kunnen we twee onafhankelijke blokvolgen opwekken. De ene is langzaam, de andere snel. De langzame is regelbaar van 2 tot 200 Hz, wat overeenkomt met 2 tot 200 blokken per seconde. De blokvolgen zijn beschikbaar op de printpennen k1 resp. k2; hiervan worden korte pulses afgeleid, die op de printpennen P1 resp. P2 beschikbaar zijn. Figuur 4 toont het bijbehorende schema. De term kloksectie is gebruikt, omdat de pulsen dikwijls als klokpulsen dienen, die met de regelmaat van de klok andere schakelingen

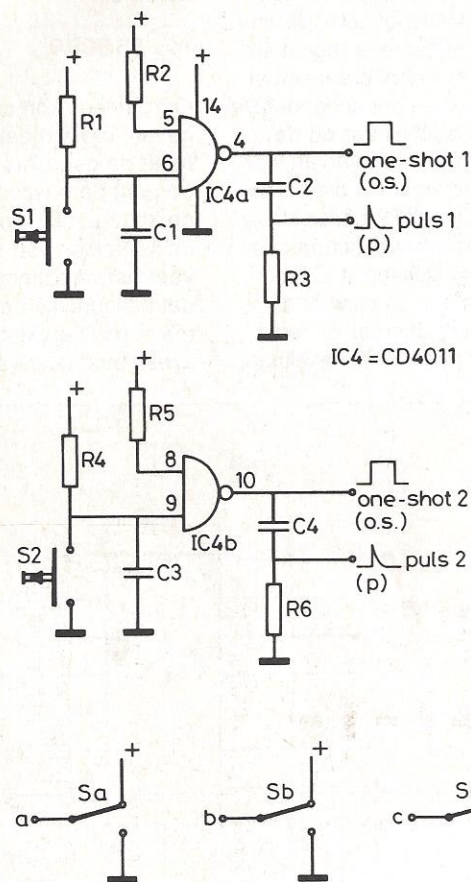
precies op het juiste moment moeten activeren.

Pulssectie

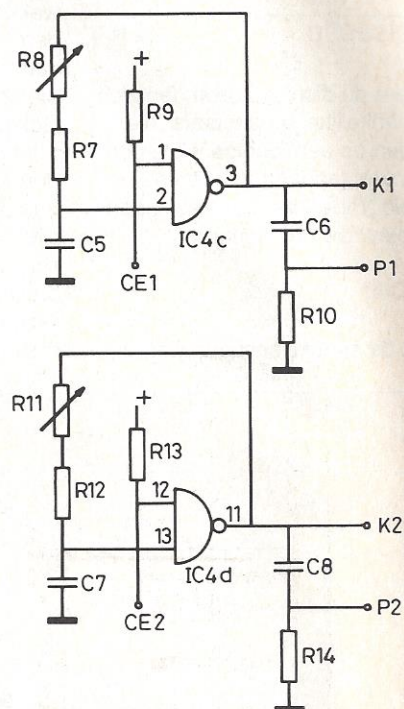
Om zelf een kort commando te kunnen geven, bijvoorbeeld 'start' of 'stop' heeft de gebruiker linksomderaan op de print de beschikking over twee drukbuttons S1 en S2. Vaak hebben de contacten van deze schakelaars veel last van denderen, wat wil zeggen dat bij indrukken de contacten niet meteen in één keer sluiten, maar eerst al een paar keer vaag contact gemaakt



Figuur 4 Schema van pulssectie, kloksectie en schakelsectie.



Figuur 5 Printontwerp voor de CMOS-Trainer.



4

hebben. Toch herkent het snelle CMOS dit denderen als pulsen, waardoor niet één, maar vele startcommando's gegeven worden. Om dit probleem op te lossen bevindt zich bij elke bouton een 'one-shot-schakeling' (IC4), letterlijk vertaald één schot. Dit schot heeft een minimale duur van 50 milliseconde en is beschikbaar op printpen 'O.S.'. Een korte afgeleide puls is beschikbaar op printpen 'P'. Dit was in vogelvlucht de gehele CMOS-Trainer. Resten alleen nog de beide banaanstekerbussen bij de LED-sectie, om de voeding aan te sluiten. De CMOS-Trainer werkt op elke voedingsspanning tussen 4 en 15 Volt. Wel moet worden gelet op de maxi-

maal toelaatbare stroom door de LED's en displays waarover dadelijk meer.

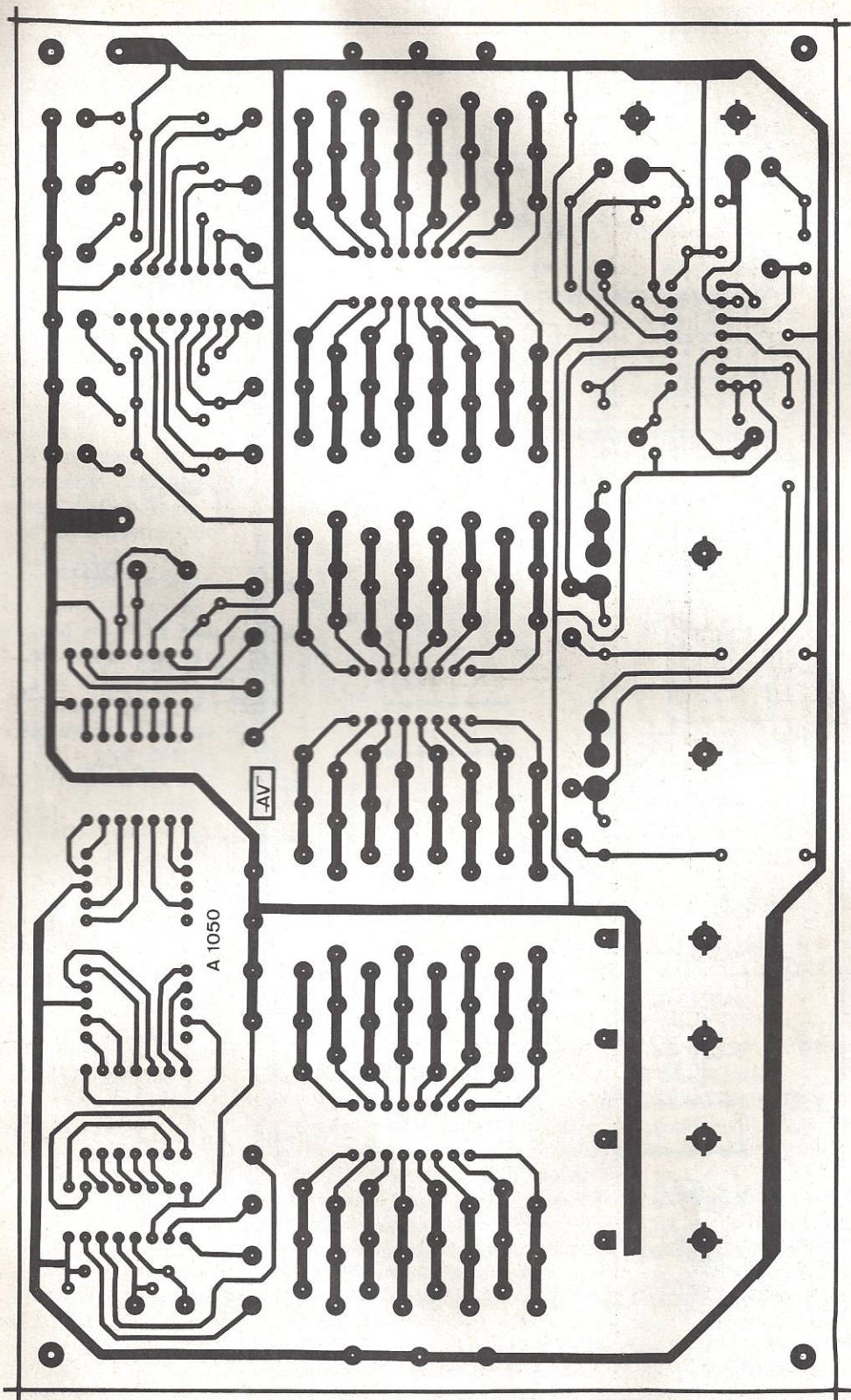
Print

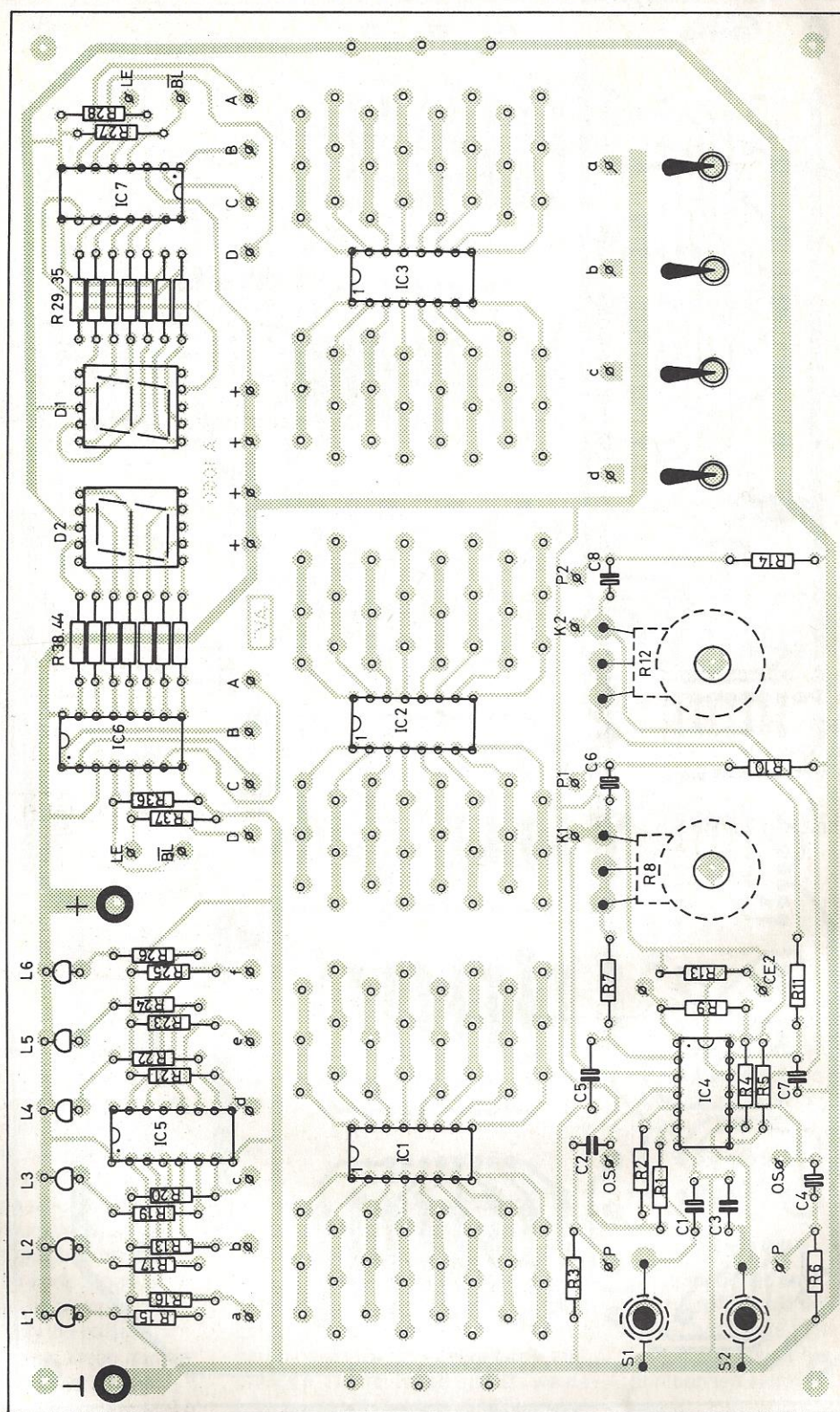
Als u de print bij de printservice MK bestelt, dan kunt u meteen beginnen met de montage, want deze epoxy print is al geboord, in twee kleuren bedrukt en voorzien van een opdruk volgens figuur 1. Maken we de print zelf, dan moeten we deze er zelf op aanbrengen. Na het boren spuiten we de print egaal wit met een spuitbus witte verf (mat). Na het drogen brengen we de teksten aan volgens figuur 1 met behulp van afwrijffletters. Gebruik let-

ters met een hoogte van 2,5 mm welke bij de boekhandel en sommige elektronicawinkels verkrijgbaar zijn. Nadat dit voltooid is, voorzien we de print van 2 of 3 dunne lagen plastic spray, kontakt 70.

Montage

De printpennen hebben aan de soldeerzijde een diameter van $\varnothing 1,4$ mm terwijl het gaatje in de print iets kleiner is. Dat maakt het mogelijk om de printpennen klemvast in de print te persen. Leg de print op een plaatje piepschuim, en timmer de printpennen vanaf de bovenzijde voorzichtig in de print, zo vasthoudend met een kleine





Figuur 6 Onderdelenlijst van de CMOS-Trainer.

Figuur 7 Aansluiting schakelsectie: schakelaars Sa t/m Sd.

Figuur 8 Zo wordt de voedingsspanning aangesloten op de CMOS-Trainer.

platbektang. Het kraagje van elke printpen moet op de print rusten, alvorens de pen vastgesoldeerd mag worden. Gebruik 60% tin. Gebruik soldeer met harskern, verhouding 60% tin en 40% lood. Let op bij het solderen: soldeer steeds zo ver mogelijk uit elkaar liggende punten, opdat de print niet op één plaats overmatig heet wordt. De witte lak op de bovenzijde van de print zou namelijk gevaar kunnen lopen te vergelen door de hitte.

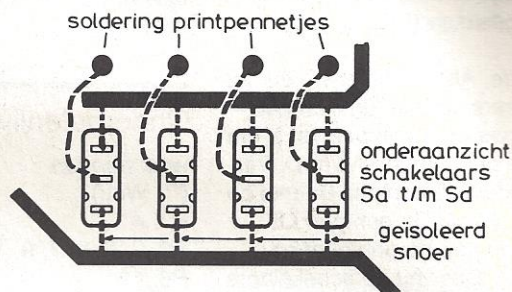
Daarna kunnen de weerstanden en condensatoren worden aangebracht. We gaan uit van een voedingsspanning van 9 Volt, dat wil zeggen dat de weerstanden R15, 17, 19, 22, 24, 26, 29 t/m 35 en 38 t/m 44 alle een waarde moeten hebben van 470 ohm. Bij een voedingsspanning van 5 volt zou die waarde 270 ohm moeten zijn, bij 12 volt en hoger is de weerstandswaarde 1 kilo-ohm. Plaats nu de 7 IC-voeten, de twee displayvoeten, de beide stekerbussen (rood = plus, zwart = min). Met een kort stukje draad wordt elke stekerbuis aan soldeerszijde met de bijbehorende printbaan verbonden. Figuur 6 laat zien hoe S1 en S2 worden verbonden, figuur 7 toont dit voor de schakelaars Sa t/m Sd. In figuur 6 is ook te zien hoe de twee potentiometers gemonteerd moeten worden.

Elke LED heeft twee aansluitdraden, de anode- en katodedraad. De anodedraad is meestal langer, aan de katodekant is de LED iets afgevlakt, zoals figuur 6 laat zien. Steek tot slot de IC's IC4 t/m IC7 in de voetjes, de beide displays eveneens, en schroef knoppen op de afgezaagde potentiometerassen. De knoppen vallen bij voorkeur over de moeren van de potmeters.

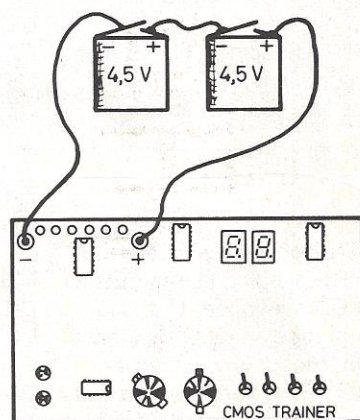
De print past precies op een TEKONstrumentkast type 363. Voorzie deze aan onderzijde van zelfklevende voetjes, om verschuiven tijdens het experimenteren tegen te gaan.

Testen

We zijn nu zover dat we de CMOS-Trainer kunnen uitproberen. Als u



7



8

(nog) geen gestabiliseerde voeding van 9 Volt heeft (0,4 Ampère) gebruik dan twee in serie geschakelde platte 4,5 Volts batterijen en sluit die aan op de plus (rood) en min (zwart) stekerbussen op de print. Hiervoor gebruiken we twee banaanstekers (rood en zwart) met soepel meetsnoer. Aan batterijzijde monteren we twee krokodilleklemmen, zie figuur 8.

Met de experimenteersnoertjes, waarvan we er zo'n stuk of vijftig hebben gemaakt in verschillende kleuren (fig. 2) gaan we nu aan de slag. Elk snoertje heeft een lengte van 25 cm. en een diameter van 1 mm (soepel

montagesnoer).

BELANGRIJK: Als u verbindingen aanbrengt of wijzigt, altijd eerst de batterij of voeding losnemen!

LED-sectie. We proberen eerst de LED-sectie uit. Verbind de LED-printpennen a t/m f één voor één met een van de printpennen '+' (onder de displays). Controleer of de bijbehorende LED oplicht. Zoniet controleer dan de LED op juiste montage, sluiting in de printbanen of vergeten soldeerelandjes. Zit het IC5 wel goed in het voetje?

Schakelsectie. Aangenomen dat de

LED's goed werken gaan we verder met de vier schakelaars. Verbindt de 4 printpennen a t/m d met de overeenkomstige LED-printpennen a t/m d. Gebruik daarvoor 4 snoertjes. Telkens wanneer u de schakelhefboom naar u toehaalt, moet de bijbehorende LED oplichten. Als dit niet het geval is, controleer dan of de schakelaar wel juist is aangesloten (fig. 7).

Displaysectie. Als we zeker weten dat de schakelaars correct functioneren dan sluiten we de 4 printpennen a t/m d aan op de printpennen A t/m D. Verbindt bovendien de printpen BL met de printpen '+' (één). De printpen LE komt aan één van de printpennen 'massa' (nul). Door nu de schakelaars in de 16 mogelijke combinaties te schakelen, moeten op het display de cijfers verschijnen. Leg ook de printpen BL aan '0' (nul): ongeacht de toestand van ABCD (XXXX) moet het display doven. Probeer ook LE; de uitlezing op het display is niet met de schakelaars te veranderen als LE met '1' (één) verbonden is. Herhaal deze test voor het linkerdisplay.

Kloksectie. De kloksectie kl is eenvoudig uit te testen: verbind kl met LED a en zie hoe LED a knippert. Het knippertempo is te regelen met de potentiometer. De sectie k2 is veel sneller: als we k2 met LED b verbinden zal het lijken alsof hij constant brandt. Toch knippert hij ook, en is dus voor de helft van de tijd aan en voor de helft van de tijd uit. Gemiddeld zal hij dus minder fel branden dan LED c, die we volop laten branden door hem te verbinden met printpen '1'. Controleer dit! Het verschil in lichtsterkte is niet groot, maar wel waarneembaar. Een tweede manier om k2 te testen is door hem te verbinden met LE van een der display-secties; als het goed is moet het display dan functioneren.

Controleer op die manier ook P1 en P2 en voor de volledigheid ook met k1: merk in dat laatste geval de vertraagde reactie van het display. De vertraging is regelbaar met de linkerpotentiometer. CE1 en CE2 dienen op de klokpuls te stoppen. We komen la-

ter nog uitgebreid terug op het aansturen van displays.

Pulssectie. Verbind de one-shot uitgang 'O.S.' met de LED a. Bij indrukken van de toets S1 moet de LED oplichten. Dit geldt ook voor S2. De pulsuitgangen P zijn nu nog niet te testen, dat gebeurt later tijdens een experiment.

Tot zover de bouw van de CMOS-Trainer. We hebben al wat geproefd van de CMOS-techniek en hopelijk heeft u er aardigheid in. We zullen nog een heel eind dieper in de techniek duiken, als we binnenkort met de experimenten op de CMOS-Trainer gaan beginnen.

Onderdelenlijst CMOS-trainer

weerstand

(1/4 Watt)

R 1,4

R2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14

R8, 12

R15, 17, 19, 22, 24, 26, zie tekst

R29 t/m 35, 38 t/m 44, zie tekst

R16, 18, 20, 21, 23, 25, 27, 36

R28, 36

100 k bruin-zwart-geel

10 k bruin-zwart-oranje

1 M logaritmisch potentiometer

470 ohm geel-violet-bruin

470 ohm geel-violet-bruin

100 k bruin-zwart-geel

10 k bruin-zwart-oranje

Condensatoren

C1, 3

C2, 4, 6, 8

C5

C7

100 nanoFarad MK

1 nanoFarad keramisch

1 microFarad MK

10 nanoFarad keramisch

IC's en halfgeleiders

IC1 t/m IC3

IC4

IC5

IC6, 7

Di1, 2

L1 t/m L6

16 pins IC-voet

CD 4093 B

CD 4049 UBE

CD 4511 B

FND 500 display common cathode

LED

Diversen

1 print A 1050

2 banaanstekerbussen rood en zwart

2 10 pins IC-voetjes

6 16 pins IC-voetjes

1 14 pins IC-voetje

2 drukboutons enkelpolig maak

4 tuimelschakelaars enkelpolig om

200 printpennen Ø 1,2 mm.

100 schuifstekers voor printpen Ø 1,2 mm

1 kast TEK0 363

2 pijlknoppen

Extra's

4 zelfklevende voetjes

2 banaansteker rood en zwart

2x1 m. soepel meetsnoer rood en zwart

2 krokodillebekklemmen rood en zwart

2 platte 4,5 volts batterijen alkaline of

1 9 volts voeding, 400 mA gestabiliseerd

50 lengtes soepel montagesnoer, Ø 1 mm, lengte 25 cm, diverse kleuren.

Hoe vertel ik het mijn computer?

Al eerder hebben we iets over de techniek van de uP (microprocessor) verteld in Elektronica ABC. Uit de onlangs gehouden enquête bleek dat ruim 40 procent van onze lezers graag meer over computers willen weten. Daaronder zijn mensen die al een computer hebben en natuurlijk ook die alleen geïnteresseerd zijn in de materie. Met Elektronica ABC willen we een ieder vertrouwd maken met één van de belangrijkste dingen die bij een computer horen, de taal die de computer verstaat.

Om iets aan een computer te vertellen heb je een speciale taal nodig, net zo als bij een buitenlander, ieder vraagt om zijn eigen taal. Daar wij op school Engels leren, kunnen we ons verstaanbaar maken bij Engels sprekende mensen. Leren wij nu de computertaal, dan kunnen we ons verstaanbaar maken tegenover de computer. Het praten met een computer kan wel, doch de voor ons beschikbare computers vragen om instructies die via een toetsenbord ingebracht moeten worden.

De meeste computers bestaan dan ook uit een klein of groot toetsenbord met daaronder de elektronica. Via het toetsenbord geven we de computer opdrachten, dus vertellen we de computer wat hij moet doen.

Om te kunnen zien dat de computer zijn werk goed doet,

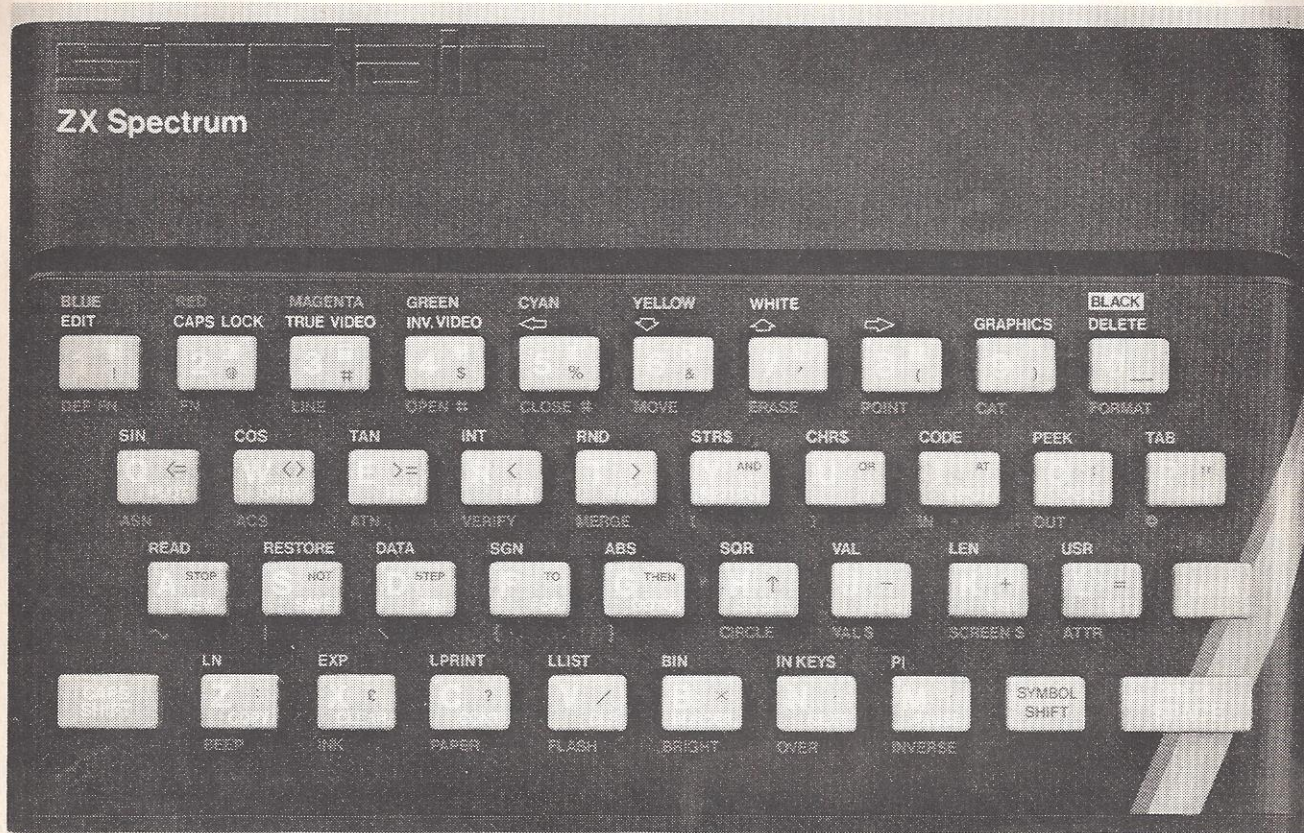
hebben we nog een beeldscherm nodig. Gelukkig zijn de meeste computers uitgerust met een speciale televisie-uitgang die men zo kan verbinden met onze televisie. Meestal moeten we de televisie dan in de buurt van kanaal 36 zetten om het computerbeeld te kunnen zien.

We kunnen rustig stellen dat de computer uit zich zelf niets kan doen! Echt we moeten de computer alles voorkauwen anders kan hij het niet. Dat voorkauwen noemen we in computertaal 'programmeren'. Zoals gezegd moeten we dat doen in de taal die de computer kent, een 'programmeertaal'. Nu is het helaas zo dat de verschillende computers ook verschillende talen spreken; net als bij mensen. Er zijn ook talen die erg veel op elkaar lijken maar toch kleine verschillen hebben, een soort dialect dus.

Op het ogenblik staat de taal 'PASCAL' in de belangstelling door de cursus van Teleac, daarnaast hebben we 'FORTH' (bij de Jupiter Ace), 'FORTRAN' (meestal bij de wat grotere systemen) en eigenlijk de meest gebruikelijke voor ons 'BASIC'.

Indien we de Engelse taal een beetje kennen is 'BASIC' erg makkelijk te leren, met het vertalen van de diverse 'BA-





SIC'-opdrachten komen we al een heeleind.

Vertalen we het woord 'BASIC', dan betekent dat basis of fundamenteel, dus eenvoudig. Kijken we naar de goedkopere computers die uitermate geschikt zijn om mee te beginnen, dan blijken de meeste daarvan ook met 'BASIC' te werken. In Elektronica ABC zullen we dan ook in de toekomst iets meer over 'BASIC' vertellen.

Het vertellen

Hoe vertel ik het mijn computer is in wezen programmeren, maar wat programmeer je dan? Om een aantal opdrachten aan de computer te geven moet je eerst weten wat de computer moet doen. Dat klinkt natuurlijk allemaal erg logisch, doch het gebeurt vaak genoeg dat een stukje programma al in de computer zit zonder dat men echt weet wat er gaat gebeuren.

Laten we eerst eens kijken hoe een normaal computerprogramma wordt opgebouwd. Indien we een aantal opdrachten in de computer stoppen zal deze ze verwerken, doch misschien niet in de volgorde die wij wensen. Vandaar dat een programma in de juiste volgorde moet worden ingevoerd. Deze volgorde verkrijgen we door de instructies van een nummer te voorzien. De eerste instructie krijgt dus nummer één (1), de tweede nummer twee (2) enz. Deze nummering zetten we dus ook in de computer, en wel eerst het nummer van de instructie en dan die instructie zelf. Laten we eens een voorbeeld geven:

1 PRINT "5"

Er staat nu eigenlijk niets meer dan; eerste opdracht 'PRINT "5"'.

Het woord 'PRINT' kunnen we weer vertalen uit het Engels en betekent 'afdruk'. Nu komen twee aanhalingstekens (opening tekens), daarachter 5 en weer de aanhalingstekens. Deze aanhalingstekens heten in het Engels Quote, alles wat tussen quotes staat wordt op het scherm afgedrukt indien deze vooraf gegaan wordt door een printopdracht.

Het inbrengen van deze programmeerregel doen we door typen op het toetsenbord, zodra deze regel getypt is moeten we die afsluiten. We doen dit door het indrukken van de toets 'RETURN' of 'ENTER'. Hierdoor wordt de regel opgeslagen in het geheugen. 'RETURN' betekent dat de 'schrijfstip' naar de volgende regel gaat en weer voortaan komt om met een nieuwe regel te beginnen. Deze 'schrijfstip' heet in het Engels 'CURSOR'.

Wat kunnen we nu met dit programma doen, laten lopen (zo heet dat). In het Engels heet dat 'RUN', men spreekt dan ook over het 'RUNNEN' van een programma. Via het toetsenbord brengen we de volgende tekst in: RUN. Dit dienen we weer af te sluiten met RETURN.

Op het scherm zien we nu staan: 5

De computer heeft dus exact gedaan wat wij hem hebben opgedragen.

Willen we nu het programma zien dat we hebben gemaakt, dan moeten we het woord 'LIST' intypen en weer een RETURN geven.

'LIST' vinden we in het Engelse woordenboek en betekent lijst opmaken, noteren. Met het woord 'LIST' geeft de computer een lijst van instructies die in het geheugen zijn opgeslagen. Daar wij maar 1 instructie hebben ingebracht, zal de computer ook maar 1 instructie laten zien; we brengen nu in:

LIST
RETURN

op het scherm staat nu

1 PRINT "5"

Rekenen

Met de computer kunnen we ook rekenen net als op een zakrekenmachine. Hiervoor zijn er speciale tekens waarmee we de computer kunnen vertellen wat hij moet doen.

optellen +
aftrekken —
vermenigvuldigen ★
delen /

Met deze vier tekens laten we de computer rekenen, het antwoord verkrijgen we door voor iedere rekensom de opdracht 'PRINT' te zetten.

PRINT 12★2

Zoals we nu wel weten moeten we de regel afsluiten met RETURN en ja hoor de computer geeft direct

24

In dit voorbeeld hebben we geen nummer voor de opdracht geplaatst, dus de computer weet niet meer wat hij gedaan heeft na het indrukken van RETURN.

Zetten we er wel een nummer voor, dan zal met het RUN commando de computer steeds '24' weergeven.

PRINT 12/2

De computer geeft '6', zo kunnen we allerlei berekeningen maken.

Laten we met deze wijsheid eens een rekenprogramma maken.

Voordat we zover zijn dien we eerst nog een paar commando's te kennen.

INPUT

Het woord INPUT laat de computer wachten tot er via het toetsenbord iets wordt ingebracht, na RETURN gaat de computer verder. Alleen INPUT kan de computer niet mee werken, want de computer wil wel graag weten welke naam die INPUT heeft. Men ziet dan ook in het programma bijvoorbeeld:

INPUT A

De letter A is dan gelijk aan het getal dat wordt ingevoerd. Deze A noemt men een variabele, omdat hier ieder getal kan worden ingevuld. We kunnen ook letters invoeren, doch dan moeten we een andere variabele gebruiken en wel;

INPUT A\$

A\$ spreekt men uit als A-string, vertaald uit het Engels betekent het woord string 'reeks'. Dus bij deze INPUT kan men een reeks gegevens invoeren.

Laten we beginnen met een eenvoudig optelprogramma;

```
1 PRINT "MAG IK EEN GETAL"
2 INPUT A
3 PRINT "MAG IK NOG EEN GETAL"
4 INPUT B
5 C=A+B
6 PRINT "DE SOM IS"
7 PRINT C
8 END
```

Als we nu het programma runnen geeft de computer eerst de tekst

MAG IK EEN GETAL
?

Onder deze vraag staat nu een vraagteken, als teken dat de computer een antwoord verwacht. Na het intoetsen van bijvoorbeeld 12 gaat de computer naar regel 3 van het programma en er verschijnt op het scherm;

MAG IK NOG EEN GETAL
?

Ook hier weer het vraagteken, en na invoeren van bijvoorbeeld 3 gaat de computer weer naar de volgende regel. Op regel 5 gaat de computer zelf iets doen, hij telt A en B bij elkaar en zegt dat die uitkomst C is.

Hier wordt C gebruikt als variabele en kan worden weergegeven met een PRINT commando, niet de letter C wordt af-

gedrukt maar het variabele getal dat schuilt achter die C.

De regels 6 en 7 doen het volgende op het scherm;

DE SOMS IS
15

En hier stopt de computer omdat het programma is afgelopen.

Op regel 8 staat voor de zekerheid nog het woord 'END', hetgeen einde betekent. Laten we dat woord eens tussen regel 2 en 3 zetten, om te zien of de computer dit woordt herkent. Helaas is het niet mogelijk om een regel 2a te noemen dus wat nu. En daar zijn we op een van de belangrijkste dingen van het programmeren terecht gekomen. We moeten bij programma's altijd voldoende ruimte tussen de verschillende opdrachten houden om eventuele wijzigingen uit te kunnen voeren.

Vandaar dat we de regelnummers met een factor 10 laten oplopen.

Het programma komt er dus nu zo uit te zien:

```
10 PRINT "MAG IK EEN GETAL"
20 INPUT A
30 PRINT "MAG IK NOG EEN GETAL"
40 INPUT B
50 C=A+B
60 PRINT "DE SOM IS"
70 PRINT C
80 END
```

Nu we het programma er zo ingebracht hebben kunnen we regel toevoegen om het programma te onderbreken of te controleren e.d.

Breng nu de volgende regel in de computer:

25 END

Nu gaan we het programma weer runnen en zullen zien dat de computer gewoon begint met de eerste vraag, doch na het ingeven van een antwoord en RETURN zal de computer niets meer doen. Het herkent het woord END en weet dat er niets meer te doen valt. Nu kan men wel zeggen er moet nog een getal komen en de computer moet nog gaan rekenen en mij de uitslag vertellen, maar de computer voert de opdrachten uit die wij hem geven. Als wij op regel 25 zetten END, dan stopt de computer gewoon zonder verder te kijken.

Volgende keer zullen we dit programma afmaken zodat we kunnen vermenigvuldigen en delen e.d.

Handykit bouwsets

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

Laagfrequent functie-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,-

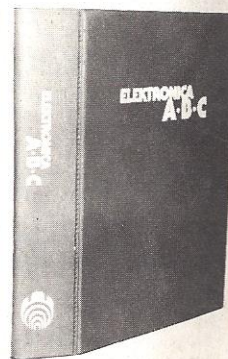


Vraag de uitgebreide folder.

handykit®

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

KADO- IDEE!



Schenkt een jaarabonnement op
Elektronica ABC aan:
à f 37,50 voor 11 nummers

Naam.....

Adres.....

Postcode.....

Plaats.....

Computertaal

Aftrekken

Rekenkundige bewerking die wordt aangeduid met '-' tussen de getallen of variabelen in.

BASIC

'Beginners Allpurpose Symbolic Instruction Code' is de letterlijke betekenis van het woord BASIC. Dit is één van de meest voorkomende programmeertalen.

CURSOR

De al dan niet knipperende lichtstip op het beeldscherm om aan te geven waar men zich bevindt om te gaan schrijven.

Delen

Rekenkundige bewerking die wordt aangeduid met '/' tussen getallen of variabelen. Men mag hier nooit het ons bekende deelteken ':' voor gebruiken daar deze een heel andere betekenis heeft bij BASIC.

END

Een woord uit de programmeertaal BASIC. Zodra de

computer dit woord in zijn programma tegenkomt, stopt de computer.

ENTER

ENTER is een commando dat via het toetsenbord wordt gegeven. Door dit commando wordt de ingetypte regel in het programma opgenomen indien de regel vooraf is gegaan van een getal (regelnummer). ENTER heeft tevens tot gevolg dat de CURSOR naar de volgende regel op het scherm gaat en tevens vooraan.

FORTH

Een programmeertaal die de laatste tijd opgang maakt, daar de programma's in FORTH veel korter zijn dan in BASIC. Het werken van een FORTH programma gaat ook veel sneller. Veel FORTH-woorden lijken op de woorden die men in BASIC gebruikt.

FORTTRAN

Een programmeertaal die ook al verschillende dialecten heeft, op het ogenblik is FORTRAN 66 de meest

gebruikte, terwijl FORTRAN 77 in opmars is.

INPUT A

INPUT is weer een woord uit de BASIC-taal. De letter A is een variabele die alleen getallen accepteert. Bij INPUT A geeft de computer een '?' op het beeldscherm en vraagt dan om een getal. Geeft men een letter of letters in via het toetsenbord, dan zal de computer het vraagteken herhalen.

INPUT A\$

INPUT A\$ vraagt om een letter of letters, doch ook cijfers zijn mogelijk. Het gaat in wezen alleen om '\$', die bepaalt dat men verschillende gegevens mag invoeren. Dit kan dus ook 1 cijfer zijn.

LIST

LIST is een BASIC-woord en geeft opdracht aan de computer om een lijst te geven van opdrachten die in zijn geheugen staan.

Optellen

Rekenkundige bewerking die wordt aangeduid met '+' tussen getallen of variabelen.

PASCAL

Programmeertaal waarin een aantal woorden zitten die we ook in BASIC tegenkomen.

PRINT

In een programmeertaal betekent PRINT dat alles wat hierna komt wordt afgedrukt op het scherm. Zijn het geen variabelen die men moet afdrukken maar

een tekst, dan dient de tekst tussen QUOTE's te staan.

Programmeertaal

Dat is de taal die de computer verstaat en begrijpt, dit soort talen bestaan uit een aantal woorden. Deze woorden noemt men gereserveerde woorden.

Programmeren

Dat is het inbrengen van een programma.

QUOTE

Het Engelse woord voor aanhalingstekens. Teksten die men wil weergeven op het scherm dienen tussen deze aanhalingstekens te staan en deze hele regel moet vooraan voorzien zijn van het woord PRINT.

RETURN

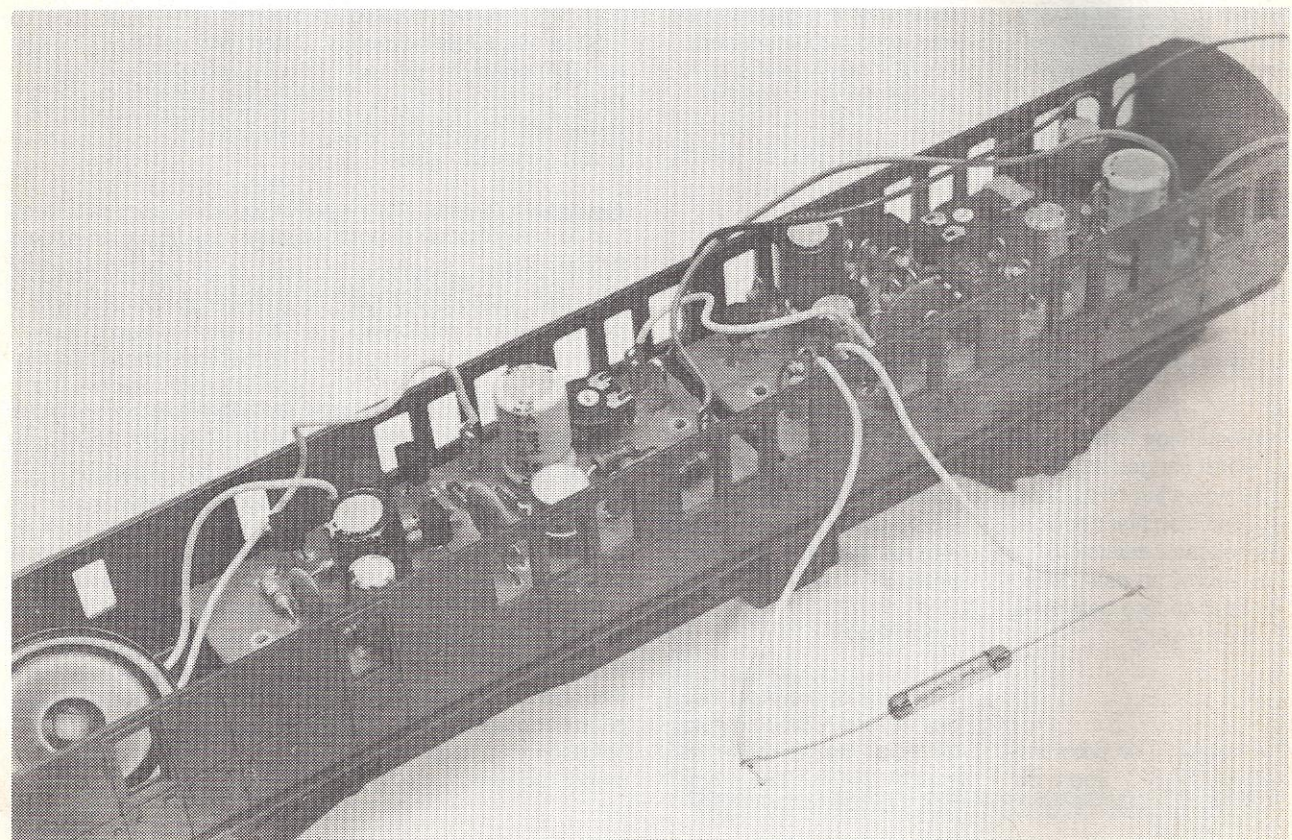
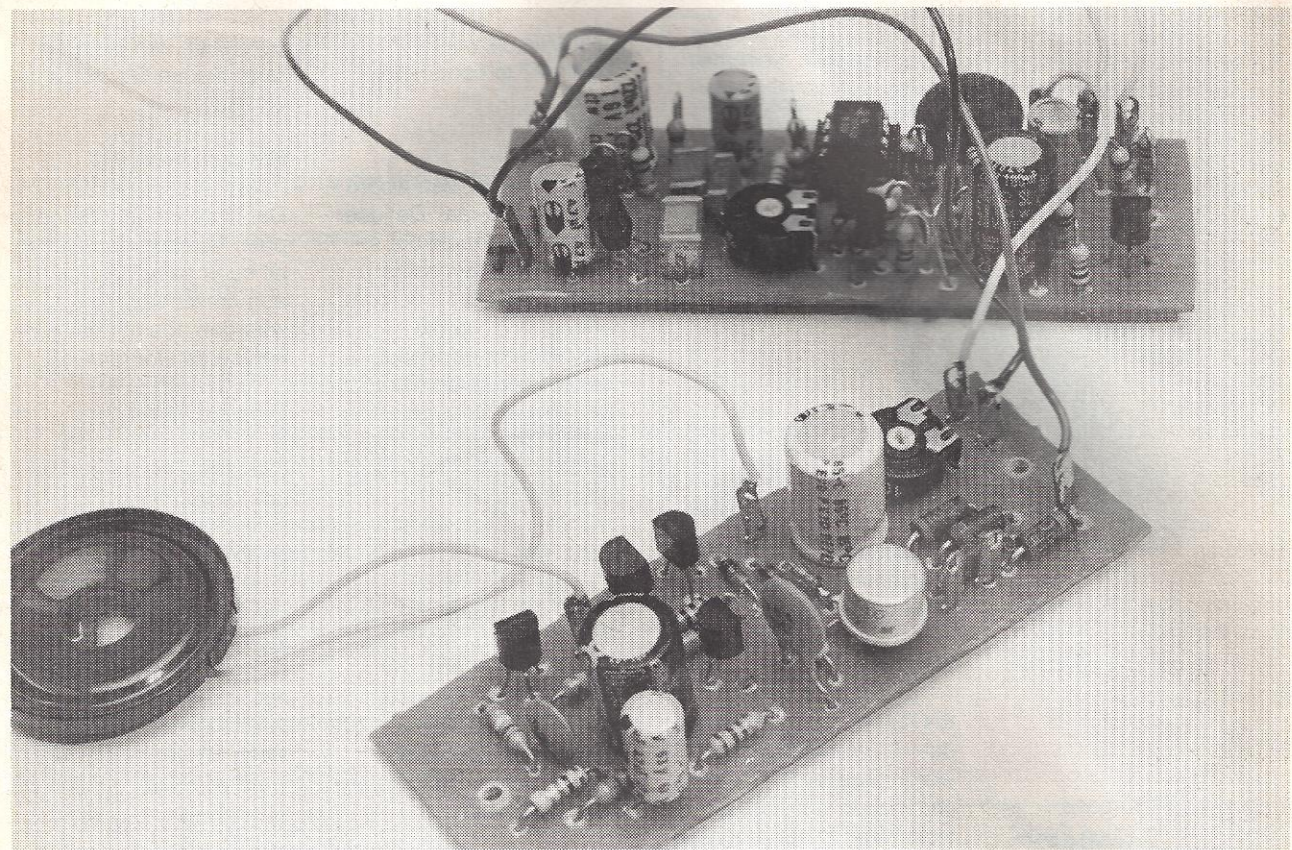
RETURN is ook een toetsenbordcommando en heeft dezelfde betekenis als ENTER.

RUN

RUN is zowel een BASIC-woord als een toetsenbordcommando. Dit betekent dat men het woord RUN via het toetsenbord kan ingeven, doch ook in programma's kan gebruiken. RUN laat de computer starten bij de eerste programmeerregel.

Vermenigvuldigen

Rekenkundige bewerking die wordt aangegeven met '*' tussen getallen of variabelen. Een X werkt hier beslist niet.



Afbeelding 1: De twee printen getest en wel, klaar voor inbouw.

Afbeelding 2: Beide printen en luidspreker passen precies in een personenrijtuig. Zelfs de kleine luidspreker vindt er een plaatsje.

figuur 1 Blokschema van de stoomfluit.

Stoomloc-fluit

Een fraaie imitatie van de stoomfluit op de modelbaan. Het hoort er gewoon bij, net als het tsjoekgeluid van de stoomlocomotief, waarvan we in ABC ook een ontwerp geven. Omdat de stoomfluit minder moeilijk is, beginnen we daar mee.

Het principe

De fluit van een stoomlocomotief is een nogal gecompliceerd geluidssignaal. Het is een veelvoud van frequenties, zóveel, dat een exacte weergave een kast vol elektronica zou vergen. Beter, voordeliger is het streven naar een getrouwe imitatie van de stoomfluit.

Allereerst is er de grondtoon, die we vrij gemakkelijk met een gewone oscillator kunnen opwekken. Die toon klinkt echter veel te steriel: het gesis ontbreekt, veroorzaakt door het ontsnappende stoom. Daarom moeten we ruis innemen. Meestal hebben we van ruis in transistorschakelingen alleen maar last, maar deze keer komt het dan toch eens van pas. En dan blijkt het nog niet eens zo eenvoudig om ruis op te wekken. De basis-emitter-overgang van een transistor, in sperrichting aangesloten levert doorgaans een ruissignaal, mits de sperspanning tenminste 10 Volt is. Bij lagere spanningen zal de be-overgang niet doorslaan, en wordt geen ruis geproduceerd.

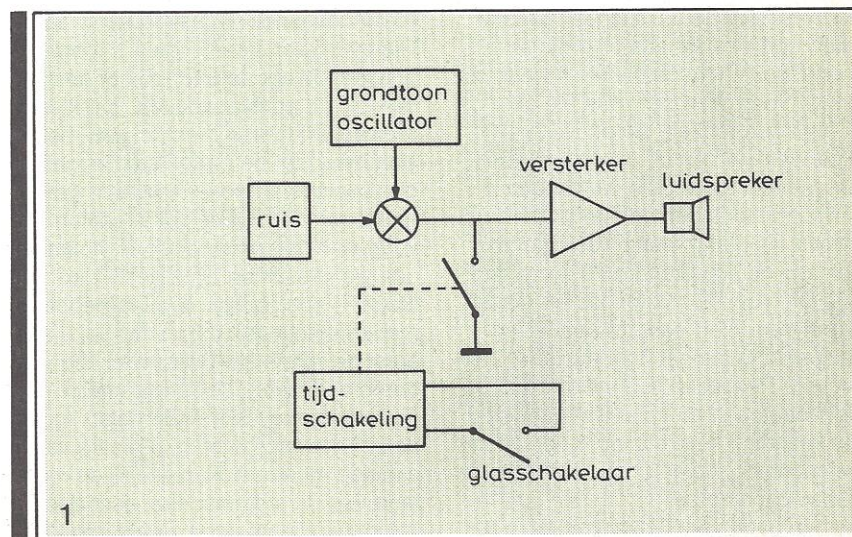
Het inschakelen van de stoomfluit kan natuurlijk met een schakelaartje (drukbutton) maar ook met een glasschakelaar, welke wordt beïnvloed door een magneet. De magneet zit onder

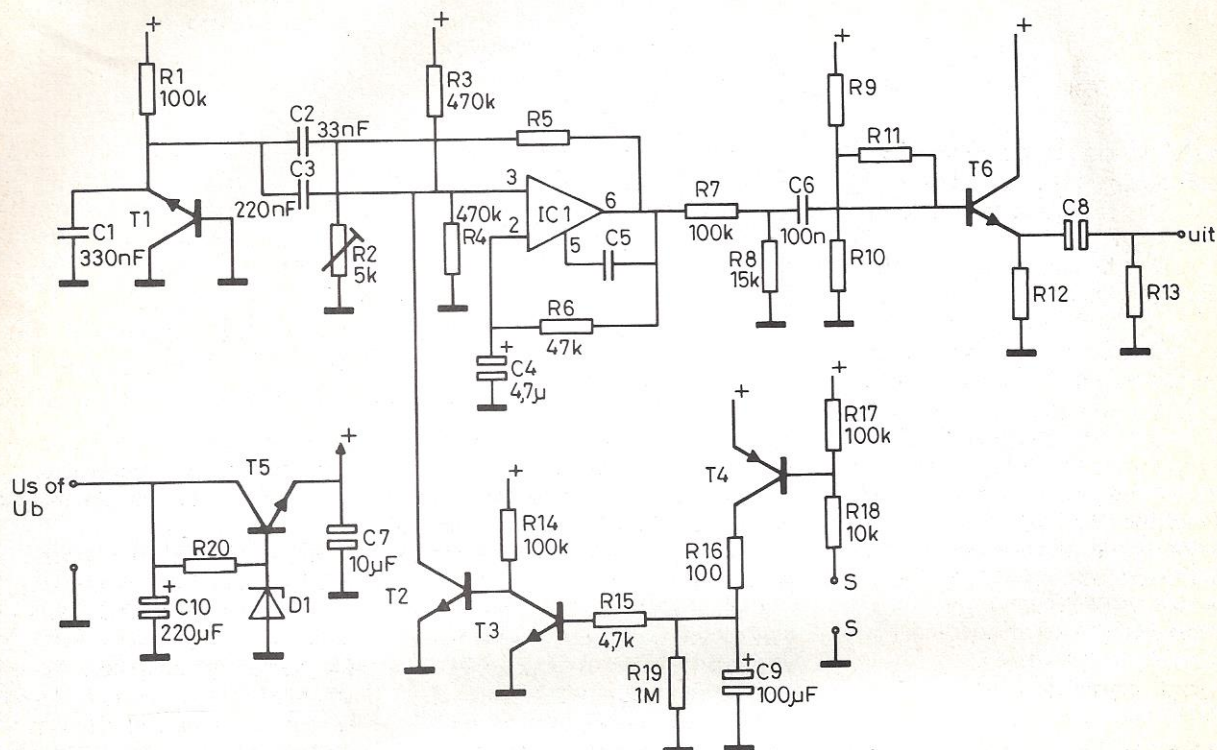
een wagon, en de glasschakelaars worden tussen de rails gemonteerd, op verschillende plaatsen. Bijvoorbeeld bij spoorwegovergangen, voor tunnels, bruggen e.d. Een tijdschakeling houdt de fluit nog een tijdje in werking, ook nadat de glasschakelaar al is gepasseerd.

In figuur 1 is de opzet van de stoomfluit blokschematisch weergegeven. Overigens hebben we gekozen voor het type stoomfluit, zoals die in de meeste Europese landen te horen was: een enkelvoudige klank, dus niet gevolgd door een tweede toon, zoals in Engeland gebruikelijk was en nog steeds is. Aan de uitgang verschijnt het signaal, dat eerst nog versterkt moet worden, voordat het aan een luidspreker kan worden aangeboden. Een speciale versterker beschrijven we eveneens in dit artikel.

Het schema

Figuur 2 toont het volledige schema van de stoomfluit. Transistor T1 fungeert als ruisgenerator; let op de bijzondere aansluitwijze, namelijk de basis-emitter-overgang in sperrichting. De collector heeft in deze configuratie nauwelijks enige betekenis. De Op-Amp IC1 en de daaromheen getekende meekoppelcomponenten, vormen de grondtoonoscillator. De vele harmonischen, een blok golf eigen, zijn onmiskenbaar ook te vinden in het gefluit van een echte stoomlocomotief, dus een blok golfoscillator verdient de voorkeur boven bijvoorbeeld een sinusgenerator. Met de weerstand R2 is de hoeveelheid ruis in te mengen. Deze beïnvloedt bovendien de sperspanning van T1: als deze te klein wordt zal T1 niet doorslaan en verdwijnt de ruis.





2

Het tijdmechanisme wordt gevormd door de transistors T3, T2 en T4 met alles wat daarbij hoort. De glasschakelaar wordt gedacht tussen de punten „s-s”. Zodra deze beide punten s met elkaar worden verbonden, zal T4 geleiden en laadt de elko C9 zeer snel op. Daardoor komt T3 in geleiding en spert transistor T2. Doordat T2 spert kan de oscillator IC1 vrij functioneren en verschijnt het fluitsignaal aan de uitgang. Deze situatie blijft gehandhaafd, ook nadat de punten s weer van elkaar verbroken zijn. Pas als elko C9 is ontladen (enkele secondes) zal T2 weer geleiden en de oscillator kortsluiten: de fluit stopt. Alle plustekens in het schema duiden op een stabiele positieve spanning: deze wordt onttrokken aan de stabilisators T5 en zenerdiode D1. Aan de punten Us en massa wordt een (niet) gestabiliseerde gelijkspanning aangeboden tussen 12 en 14 volt. Dergelijke spanningen zijn op de modelbaan meestal wel aanwezig. De spanning + is iets lager dan de zenerspanning, namelijk ca. 10,5 volt; de zenerspanning zelf is 11 volt, over de be-overgang van T5 verliest deze 0,5

volt. Veel lager mag deze spanning overigens niet zijn, omdat anders T1 niet zal doorslaan en geen ruis opwekt.

Bouw

Voor de schakeling uit figuur 2 hebben we een kleine print ontworpen; we hebben namelijk rekening gehouden met inbouw van de print in een wagon. Hierover later meer. Figuur 3 toont het ontwerp. Maak de print zelf of bestel hem bij de printservice-MK. De kleine afmetingen brengen echter wel met zich mee, dat de onderdelen nogal dicht op elkaar moeten worden gemonteerd, de meeste zelfs rechtop. Dit vergt een nog nauwkeuriger montage dan we misschien al gewend zijn! Mocht u nog weinig ervaring hebben met printmontage, dan raden wij u aan eerst de versterker te bouwen (zie verder in dit artikel). Deze is namelijk iets eenvoudiger én alle onderdelen liggen daarbij vlak op de print in plaats van staande montage. Hanteer bij de montage van de stoomloc-fluit print deze volgorde: Plaats eerst weerstand R5,

de IC-voet, de printpennen en condensatoren. Vervolgens de overige weerstanden en transistors. Let op de polariteit van de elko's en de inkeping op het IC. De kathodedraad van diode D1 wordt aangegeven met een dik verfringetje; in figuur 4 bevindt de kathode zijde zich daar waar de diode getekend is, dus aan de kant van T5. Van belang is dat alle onderdelen goed op de print rusten alvorens zij worden vastgesoldeerd. Zie figuur 5; bij foute montage is het gevolg dat koperbanen kunnen scheuren! Met een puntig kniptangetje worden de overbodige draadrestanten aan de koperzijde voorzichtig afgeknipt.

Alvorens we de print aansluiten behandelen we nu eerst een speciale versterker voor de stoomfluit.

Versterker

Het zwakke fluitsignaal moet worden versterkt om een luidspreker te kunnen laten klinken. Zie figuur 6; getekend is een tamelijk conventioneel type versterker. Weerstand R1 dient als volumeregelaar, de weerstanden R8

figuur 2 Schema van de stoomfluit.

en R9 bepalen de tegenkoppeling. De versterker werkt op een spanning van ca 6 volt; deze wordt van de voedingsspanning (12...14 volt) afgeleid door de stabilisatie T5 en D3. Voor wisselspanningsgebruik is bovendien een gelijkrichter D4...D7 aangebracht, die bovendien de stoomloc-fluit van een positieve spanning kan voorzien. Op de versterkerprint (fig. 7) worden eerst de diodes geplaatst (fig. 8). Het katodestreepje in de symbolen valt samen met het dikke verfringetje op de diodes zelf. Monteer nu de weerstanden en condensatoren. Let op de plus en min van de elko's. Plaats tot slot de potentiometer, de printpennen en de transistors.

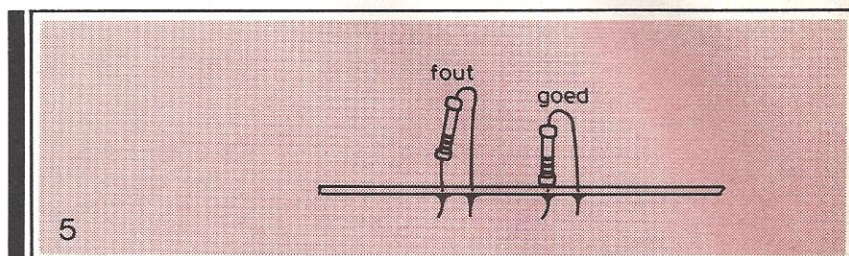
Aansluiten

De metalen kap van transistor T5 op de versterkerprint is inwendig verbonden met de collector; wees er dus op bedacht om deze niet met bijvoorbeeld

figuur 3 Print ontwerp voor de stoomfluit

figuur 4 Onderdelenopstelling voor print van fig. 3

figuur 5 De onderdelen moeten op de print steunen, niet via hun draden op de koperbanen.



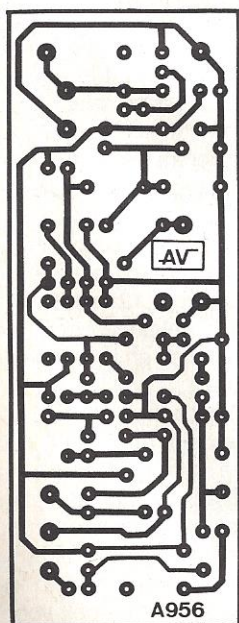
een draadje aan te raken! In figuur 9 is te zien hoe de diverse verbindingen tussen de beide prints gemaakt moeten worden. Als luidspreker is een 4 of 8 ohm type gebruikt. Het vermogen is daarbij niet zo belangrijk: 0.1 tot 3 watt. Aan de punten S zijn één of meer glasschakelaars aan te sluiten. Als voedingsspanning kan een gelijkspanning (+ en massa) van 12...14 volt worden aangesloten (beslist niet lager!) óf een wisselspanning van 12...14 volt. Sluit eerst alleen de versterkerprint aan en test hem: raak met de vinger het nog niet-aangeslo-

ten printpenntje „in” aan, en als alles goed zit, zal de luidspreker zachtjes brommen. Sluit nu de stoomfluit aan volgens fig. 9.

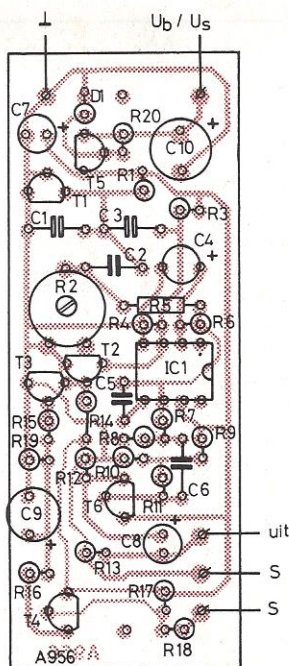
Draai de 2 instelpotentiometers in de middenstand. Zodra nu een magneetje boven de magneetschakelaars wordt gehouden zal de luidspreker klinken. Met de instelpotentiometer R2 op de stoomloc-fluit print is de mate van ruis te regelen. Met R1 op de versterkerprint is het volume in te stellen. Door elko C9 van de stoomfluit te verkleinen is de fluittijd te verkorten. De magneetschakelaars worden op diverse plaatsen tussen de rails aangebracht. Het magneetje (één) onder een wagon of onder de locomotief.

Inbouw

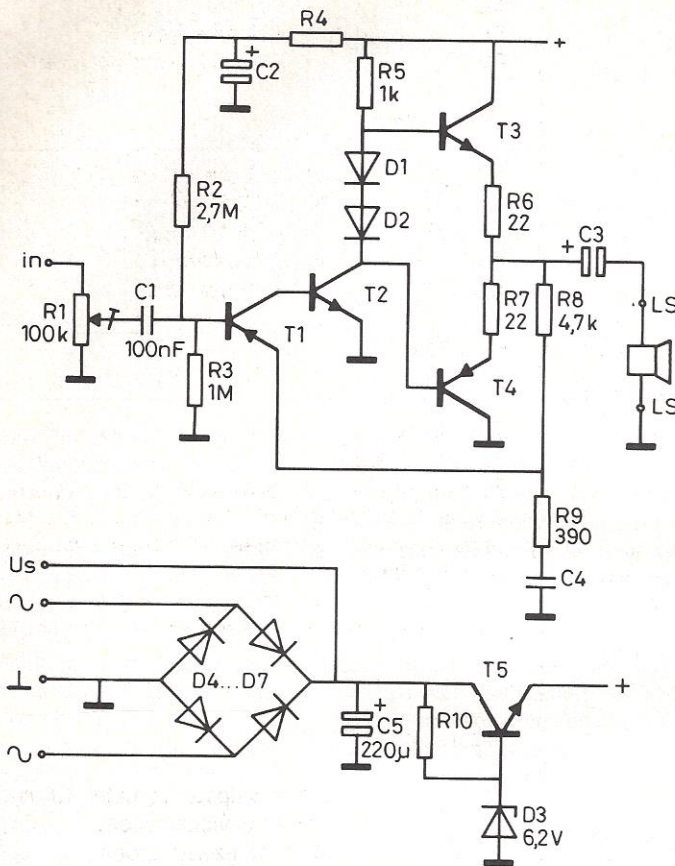
De prints zijn beide nogal klein van afmetingen gehouden om inbouw in een wagon of locomotief mogelijk te maken. Zeker als u een stoomlocomotief heeft, waarvan de elektromotor in de tender is ondergebracht, beschikt u over vrij veel ruimte in de locomotief. We halen ons hiermee echter wel veel problemen op de hals, die we zo goed mogelijk moeten zien op te lossen. Allereerst is dat natuurlijk de ruimte maar dat zal wel lukken, zoals op de foto is te zien. Een ander probleem is de voeding: omdat we nu de hele zaak omkeren, moeten we voeding zien te verkrijgen in de trein. De hele schakeling zit nu namelijk in de trein, ook de glasschakelaars. Het enige dat zich buiten de trein bevindt is het magneetje, dat nu tussen de rails wordt geplaatst. En uit het voorafgaande bleek al, dat die voedingsspanning tenminste 12 volt moet zijn, omdat anders geen



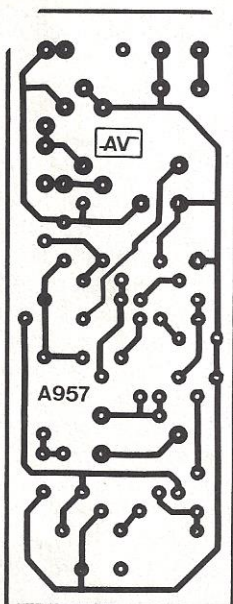
3



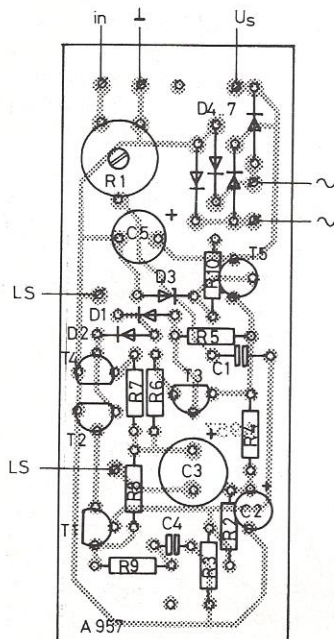
4



6



7



8

figuur 6 Schema van de versterker voor de stoomfluit.

figuur 7 Print ontwerp voor de versterker.

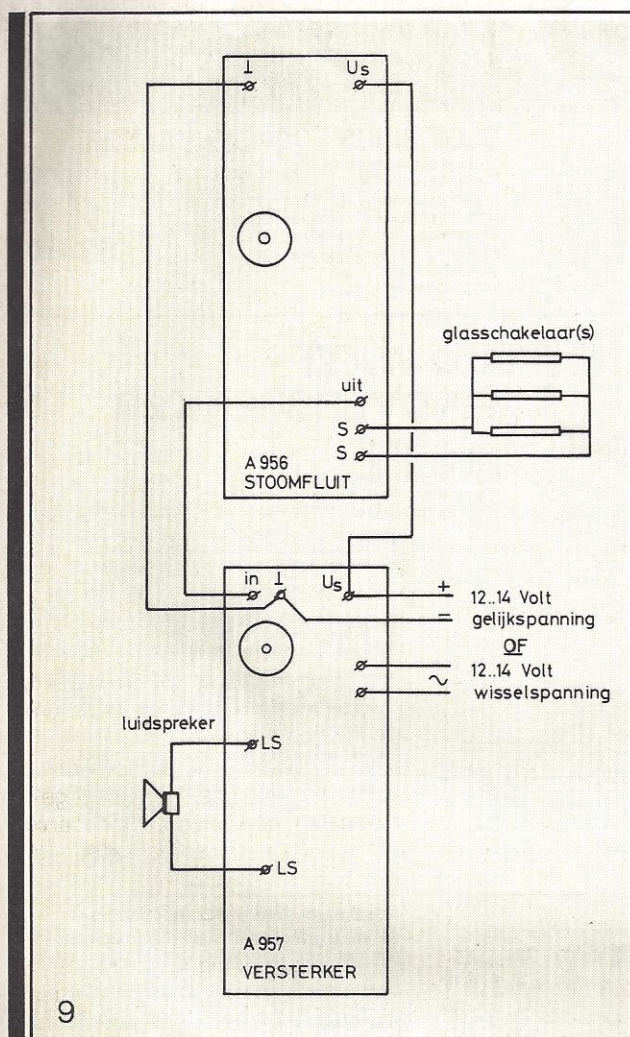
figuur 8 Onderdelenopstelling behorende bij fig. 7

figuur 9 De bedrading voor de complete stoomloc-fluit.

goede werking te verwachten is. Daarnaast moet die voedingsspanning altijd aanwezig zijn; de railspanning is niet geschikt, omdat die varieert tussen 0 en 14 volt. Alleen bij topsnelheid is de railspanning voldoende. We zullen gebruik moeten maken van batterijen. Tot slot nog de luidspreker: die mag hooguit een diameter hebben van ca. 3 centimeters; sinds kort zijn dergelijk kleine luidsprekers in Japan in productie en bij de goede onderdelenzaak te verkrijgen. Zo'n speakertje past gemakkelijk in een wagon. Kies daarvoor de wagon, die zich zo dicht mogelijk bij de locomotief bevindt.

Van de genoemde problemen blijkt de voeding toch nog het lastigste. Om 12 volt batterijspanning te verkrijgen, moeten 8 penlight batterijen worden gebruikt. Verdeeld in twee groepen van 4 passen die met houder in één of twee wagons. Dit is wel de meest elegante oplossing, maar bovendien een vrij gewichtige: de locomotief heeft nu misschien te weinig trekkracht over om de wagons te trekken. Een alternatief is het gebruik van slechts twee penlights (tezamen 3 volt, in houder) met een kleine 9 volt batterij; tezamen is dat ook weer 12 volt. Denk er wel aan een schakelaartje om de batterijen uit te schakelen en tegen leeglopen te beschermen.

De glasschakelaar (één) komt nu onder de trein; op diverse plaatsen tussen de rails plaatsen we magneetjes. Als dit alles eenmaal klaar is, dan is het ook wel zo natuurgetrouw: de stoomfluit komt nu altijd uit de trein. In een ander artikel maken we het allemaal nog mooier: ook voor het typerende tsjoek geluid van de stoomlocomotief hebben we een prima werkende schakeling bedacht.



Onderdelenlijst stoomfluit

Weerstand

R1, 7, 11	100 k	bruin-zwart-geel
R2	5 k	instelpotentiometer 10 mm liggend
R3, 4	470 k	geel-violet-geel
R5, 6, 9, 10	47 k	geel-violet-oranje
R8	15 k	bruin-groen-oranje
R12	1 k	bruin-zwart-rood
R13, 18	10 k	bruin-zwart-oranje
R14, 17	100 k	bruin-zwart-geel
R15	4,7 k	geel-violet-rood
R16	100	bruin-zwart-bruin
R19	1 M	bruin-zwart-groen
R20	470	geel-violet-bruin

Condensatoren

C1	330 nanofarad MK
C2	33 nanofarad MK
C3	220 nanofarad MK
C4, 7, 8	4,7 microfarad elko 16V staand

C5	10 picofarad keramisch
C6	100 nanofarad MK
C9	100 microfarad elko 16V staand
C10	220 microfarad elko 16V staand

Halfgeleiders

D1	Zenerdiode 10 volt, 400 milliwatt
T1	BC547C transistor
T2, 3, 5, 6	BC547B transistor
T4	BC557B transistor
IC1	μ A 741 Op-Amp

Diversen

Print A 956

Printpennen

IC-voet 8 pins

Bij inbouw in wagon bovendien:

8 penlightbatterijen met 2 houders en 2 aansluitclips of 2 penlights met 1 houder en 1 9V batterij met twee aansluitclips.

Onderdelenlijst versterker

Weerstand

R1	100 k	instelpotentiometer 10 mm liggend
R2	2,7 M	rood-violet-groen
R3	1 M	bruin-zwart-groen
R4	100	bruin-zwart-bruin
R5	1 k	bruin-zwart-rood
R6, 7	10	bruin-zwart-zwart
R8	4,7 k	geel-violet-rood
R9	390	oranje-wit-bruin
R10	470	geel-violet-bruin

Condensatoren

C1	100	nanofarad MK
C2	4,7	microfarad elko 16V staand
C3	100	microfarad elko 16V staand
C4	1	nanofarad keramisch
C5	220	microfarad elko 16V staand

halfgeleiders

D1, 2	1N4148 diode
D3	Zenerdiode 6,2V 400 milliwatt
D4, 7	Diode 1N4001
T1, 4	BC557
T2, 3	BC547
T5	BC141

Diversen

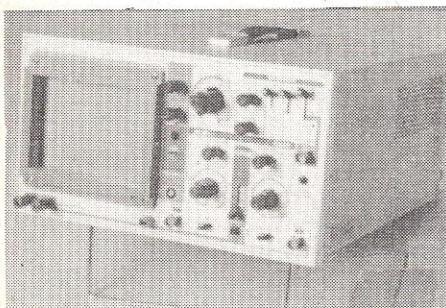
Print A 957

Printpennen

Luidspreker Ø 3 cm, 4 of 8 ohm, tenminste 0,1 watt

NIEUWE BETAALBARE SCOPE VAN HANDYKIT

Vogel's introduceert twee nieuwe universele scopes. Door de gunstige prijs/kwaliteit verhouding zijn ze vooral voor gebruik in scholen, technische diensten, e.d. ideaal. Ook voor de veeleisende hobbyist zijn het ideale scopes. Door de vele mogelijkheden en de robuuste opbouw zijn het werkelijk manusses van alles.

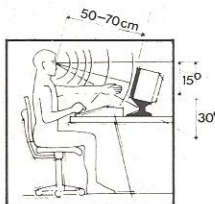
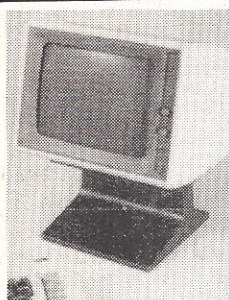


MODEL MK 620

- 20 MHz dubbelstraal
 - met ingebouwde componenten tester
 - groot vierkant beeldscherm
 - voorzien van Nederlandstalige gebruiksaanwijzing.
- Prijs: incl. 2 omschakelbare probes 1:1/1:10

1485.-

MONITOR STAND



Een van de resultaten van de voortschrijdende automatisering is dat steeds meer mensen een monitor op hun tafel hebben staan. Een nadeel van de meeste monitoren is dat de afstand tussen de gebruiker en het scherm niet optimaal is. Dit kan opgelost worden door de monitor op de nieuwe monitorstand van Vogel's te zetten.

De voet is instelbaar in hoek, zodat de monitor schuin opgesteld staat (tot 15°).

Het bovenblad van de monitorstand heeft een afmeting van 21x25 cm en is bekleed met een dikke schuimstof-laag, zodat vrijwel iedere monitor op de voet gezet kan worden.

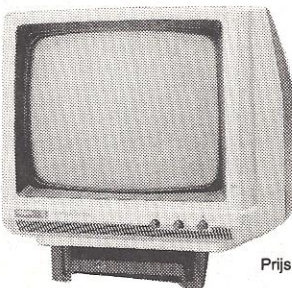
Prijs:

49.95

COMPUTER MONITOR

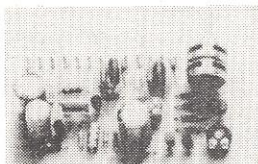
Philips HIGH-RESOLUTION MONODROME COMPUTER MONITOR

31cm/90" beeldbuis met P 31 groene fosfor en een niet reflecterend beeldscherm. Geschikt voor Alfa numerieke gegevens en grafische voorstellingen van een homecomputer. Video bandbreedte >18MHz voorzien van audio versterker



Prijs

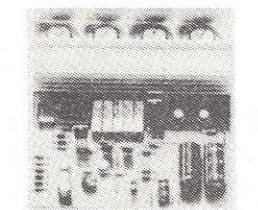
479.-



BLOK/SINUS TOONGENERATOR

Toongenerator blok/sinus
Bereik 20 Hz tot 70 kHz
Uitgangsspanning 5 volt T/T.
Vervorming 0,2% over alle bereiken.
Voedingsspanning 9-12 volt.
Inclusief 3 standenschakelaar voor Overschakelen van de bereiken

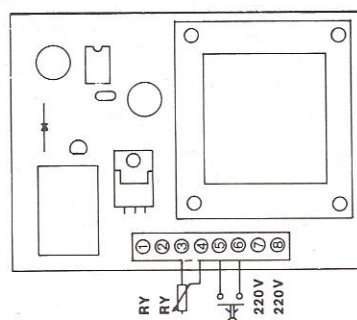
52.50



100 WATT EINDVERSTERKER

100 Watt eindversterker.
Vervorming 0,06%
Signaal/ruisverhouding 100dB.
Frequentiebereik 20Hz. tot 100 kHz.
Voedingsspanning plus en min 40 v.

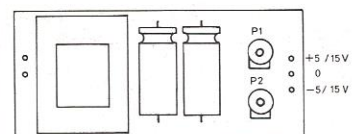
125.-



UNIVERSELE TIJDSCHAKELAAR

Met deze elektronische tijdschakelaar kunt U elk elektrisch apparaat of lamp combinatie aanschakelen en weer vertraagd uit laten schakelen. De uitschakeltijd kan ingesteld worden door middel van een potentimeter

48.50

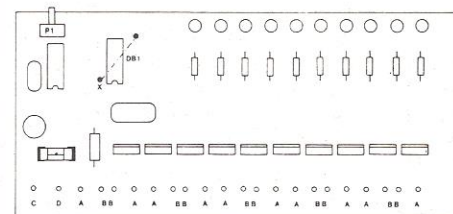


REGELEBARE SYMMETRISCHE VOEDING

De voeding levert een stroom van maximaal 0.5 Amp. en is onafhankelijk instelbaar van plus 5 volt tot plus 15 volt en van min 5 volt tot min 15 volt.

De maximale spanning is 30 volt, gemeten van plus tot min. De voeding is bij uitstek geschikt voor het voeden van opamp-schakelingen. Echter kan de voeding voor alle verdere doeleinden ook worden gebruikt.

37.50

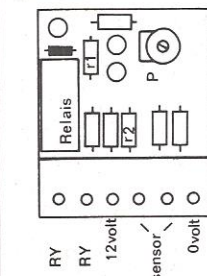


10 KANAALS-LOOPLICHT

Met dit looplicht kunt u 10 op elkaar volgende lampen laten branden, tevens kunt u diverse combinaties kiezen. Met d, b, 1 kunt u de streng lampen korter maken terwijl punt x op de print vast gesoldeerd blijft.

Met p1 kunt u de loopsnelheid instellen linksom langzamer, rechtsom sneller.

65.-



UNIVERSELE ELECTRONISCHE SCHAKELAAR

Als thermostaat is deze schakeling ontwikkeld, echter is het toepassingsgebied veel uitgebreider.

Voor thermostaat gebruik wordt een ptc van het type TSP 102 bijgeleverd, r2 is dan 1k5 en r1 330k en met p is dan de inschakeldrempel in te stellen.

In het geval dat een lichtschakelaar gewenst is dient U een ldr te gebruiken r2 moet dan 150k zijn ook dan kunt U het schakelniveau instellen met p. (trappenhuischakelaar).

Als output-module voor Cmos logica is deze schakeling ook prima te gebruiken, U dient dan r2 te verwijderen, en moet op de sensor aansluiting het digitale signaal aangeboden worden, met p wordt dan het hoogniveau ingesteld.

28.50

LEVERINGSVOORWAARDEN:

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

Flitsslaaf

Foto-enthousiasten onder ons begrijpen meteen wat er met deze titel, die op het eerste gezicht misschien vraagtekens oproept, wordt bedoeld: een flitsslaaf activeert een tweede elektronenflitser, zodra hij door een lichtflits (van de eerste flitser) wordt bestraald. De flitsslaaf is in principe een vrij simpele elektronische schakeling. Ze zijn kant en klaar te koop, maar veel voordeliger bouwen we er zelf een.

Gebruik

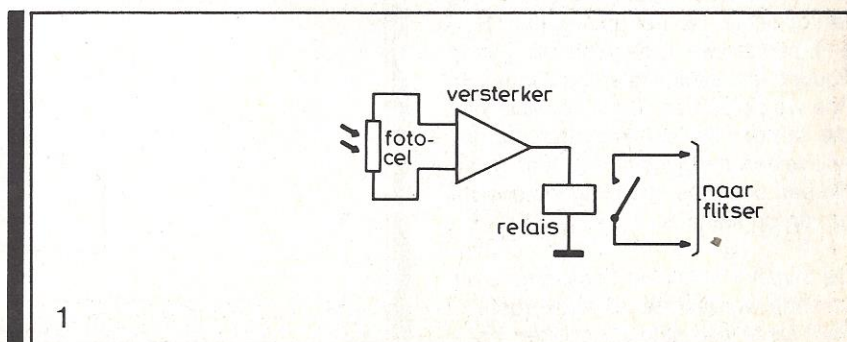
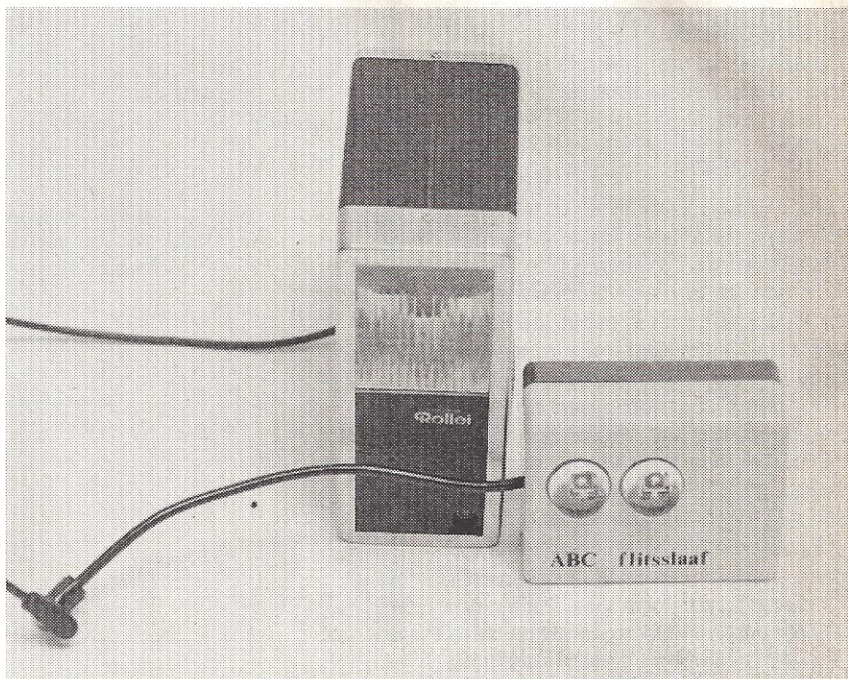
Wanneer gebruik je nu zo'n flitsslaaf? Een voorbeeld: u heeft beloofd foto's te maken voor de toneelvereniging. Eén flitser bij het fototoestel is meestal onvoldoende van lichtsterkte om het hele toneel te bestralen, en geeft doorgaans hinderlijke schaduw effecten. Een tweede en eventueel derde flitser op het toneel bieden uitkomst. De flitsslaaf (slaven) zorgt ervoor dat elke hulpflitser tegelijk met de „meesterflitser" afgaat. Bovendien maakt dit het gebruik van langzame films mogelijk: die zijn minder lichtgevoelig, maar bezitten een fijnere korrel, waardoor mooie vergrotingen van de foto's gemaakt kunnen worden. De zwakke lichtgevoeligheid van deze films wordt gecompenseerd door het gebruik van extra flitsers.

Flitsend snel

Een fotocamera beschikt over een flitskontakt waarop het snoetje van de flitser wordt aangesloten. Soms zit zelfs de flitser in de camera verwerkt. Het flitskontakt is een simpele enkel-

potige momentschakelaar, welke sluit bij het indrukken van de ontspanner. Meteen straalt de flitser zijn lichtbundel uit. Die duurt hooguit een fractie van een seconde, bij elektronenflitsers vaak niet langer dan 10 milliseconden. Stel dat we iemand zouden kunnen overhalen om een tweede flitser met een handschakelaartje te bedienen, zodra hij de lichtflits van de eerste flitser waarneemt, dan zullen we daar weinig aan hebben: De tweede flits zal veel te laat komen. Het gaat er juist om dat de tweede, en evt. een derde flits, alle tegelijk komen met de eerste. De elektronica reageert gelukkig ruim-

schoots binnen 10 milliseconden. In figuur 1 het principe: de lichtflits van de eerste flitser wordt opgevangen door de elektronische fotocel, versterkt door de elektronische versterker. Aan de uitgang ontstaat nu een puls, waarmee een relais geschakeld wordt. Het kontakt van het relais bedient de flitser. Ogenscheinlijk zullen de eerste en de hulpflitser precies tegelijk flitsen, maar op de foto's zal het lijken alsof de tweede flitser niet gewerkt heeft. De handicap van de schakeling uit figuur 1 is het relais, dat niet elektronisch is. Eer het kontakt door de relaisspoel is aangetrokken is de eerste flits al



Volledig schema van de flitsslaaf.

Het interieur van een elektronenflitser.

verdwenen en de sluiters van de camera weer gesloten.

De aantrekkings van een relais is langer dan de sluiters-openingsduur.

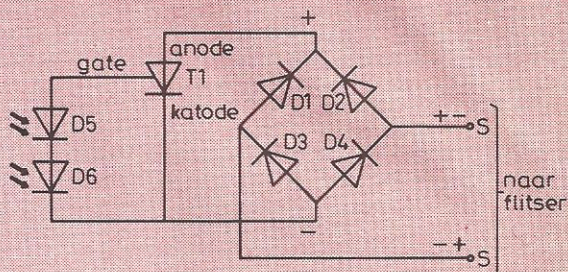
Drie vliegen

Door in plaats van het relais een elektronische schakelaar toe te passen, is het genoemde probleem op te lossen. Zo'n schakelaar is bijvoorbeeld een transistor; slimmer is echter een gevoelige thyristor. Daarmee vangt u twee vliegen in één klap. Als de thyristor namelijk gevoelig genoeg is, om te reageren op het zwakke signaal van de fotocel, dan hebben we geen versterker nodig. En geen voeding (derde vlieg)! Zie het schema van figuur 2. Dit is het volledige schema van onze flitsslaaf. Om de werking ervan te verduidelijken bekijken we ook het binnenste van een elektronenflitser. Nee, schroef hem maar niet open want dat deden wij al voor u. Zie figuur 3.

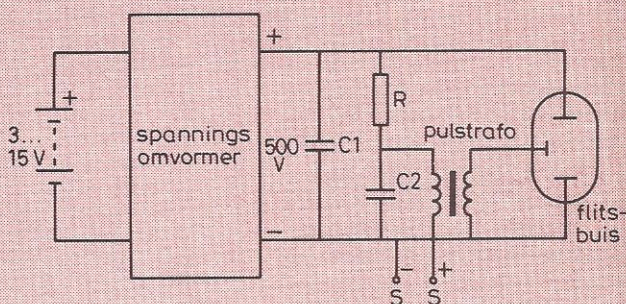
Rechts is de flitsbuis afgebeeld. Deze flitst alleen onder hoogspanning. Deze hoogspanning wordt afgeleid van de batterijspanning door de spanningsomvormer. Over de flitscondensator C1 is deze spanning in rust aanwezig. Door de punten S-S met elkaar te verbinden, ontlad de ontstekcondensator C2, waardoor via de pulstrafo een enorme spanningspiek op de flitsbuis wordt aangeboden. Deze slaat door en ... flitst. De condensator C1 is nu ook ontladen, en de flitser is pas weer te gebruiken als beide condensatoren zijn opgeladen. We zien dat op de punten S-S een spanning aanwezig is. Omdat het ene punt S positief (+) is ten opzichte van het andere punt S (-), passen we in de schakeling van figuur 2 een gelijkrichter toe. Ongeacht hoe we de punten S van de flitser met die van de flitsslaaf verbinden, op de anode van de thyristor T1 staat nu altijd een positieve spanning ten opzichte van de kathode.

De thyristor ontsteekt (lees: anode en kathode worden met elkaar verbonden) als er een gate-stroom kan vloeien.

2



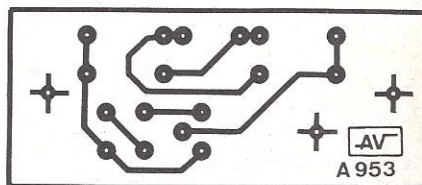
3



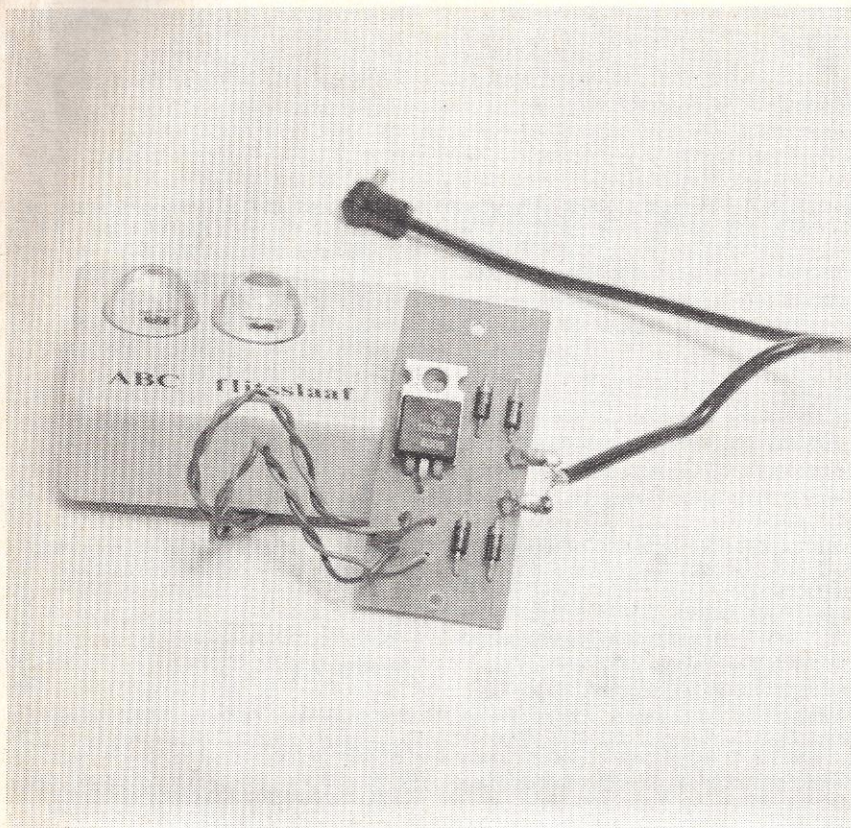
en. Die vloeit, als er (veel) licht valt op de lichtdiodes D5 en D6: over D5 en D6 treedt dan namelijk een spanningsverschil op van ca. 0,6 Volt. In dat geval ook worden de punten S-S via de gelijkrichter en de (geleidende) thyristor met elkaar verbonden. Omdat nu de flits elko C1 (fig. 3) is ontladen, is ook de spanning over de punten S-S weggevallen. Van een thyristor moge bekend zijn, dat hij dan uit geleiding raakt. Hij blijft uit geleiding, ook als de voedingsspanning weer is hersteld (flitscondensator opgeladen). Pas bij een volgende lichtflits op D5 en D6 zal hij weer doorslaan.

Bouwen

Simpele schakeling, simpele print, zie figuur 4. Maak de print zelf, of bestel hem bij de printservice MK. Hoe de onderdelen op de print worden gemonteerd toont figuur 5. De kathode van de diodes D1...D4 wordt gekenmerkt door het streepje in het diodesymbool. Op de diodes zelf door een dik verfringetje. De thyristor komt plat op de print. Koeling is niet nodig. Als lichtgevoelige diodes komen de BPW 50 en de BPW 34 in aanmerking. De eerste is aan voor- en achterzijde lichtgevoelig, de tweede alleen aan de



4



Print lay-out van de flitsslaaf.

Onderdelenopstelling van de print uit figuur 4.

werken. Het bereik van de schakeling is ca. 15 meter, met lenzen ca. 20 meter.

Bij veel omgevingslicht wordt de gevoeligheid kleiner, en het is zelfs mogelijk dat de schakeling in het geheel niet reageert. Dat is echter een uitzondering, bijvoorbeeld als een spot pal op de diodes schijnt. Bij normaal omgevingslicht en daglicht zal de flitsslaaf prima functioneren.

Onderdelenlijst

Onderdelenlijst
 D1...D4 IN4004 diode
 D5...D6 BPW34 of BPW50 IR-diode
 T1 TIC106D thyristor
 print A 953
 printpennen
 2 lenzen of plexiglas plaatje
 kastje
 flitscontrasteker of -snoer

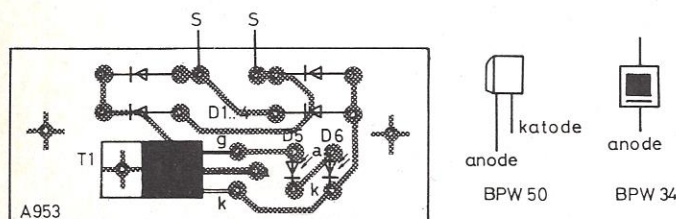
voorzijde. De BPW 34 is overigens gevoeliger voor flitslicht dan de BPW 50, die met een kleurenfilter is uitgerust. Plaats de diodes met een heel klein beetje sneldrogende acrylaatlijm achter een plaatje helder plexiglas of beter nog, achter twee speciale lensjes. Het plaatje of de beide lenzen worden in het front van een kastje ingebouwd, waar ook de print in ondergebracht wordt. Met korte draden worden de diodes met de print verbonden. Let daarbij op kathode en anode!!

Aan de punten S-S wordt een snoertje gemonteerd met een speciale flitssteker. Als u niet aan zo'n steker kunt ko-

men, koop dan een flitsverlengsnoer, knip dat in tweeën en soldeer één van de helften aan de printpen S-S. Hoe u de aansluitingen op S-S maakt is van geen belang. De foto toont een mogelijke inbouw en afwerking.

In gebruik nemen.

Sluit het snoer van de flitsslaaf aan op de tweede elektronenflitsster. Richt de slaaf met de opening van de diodes naar de meesterflitsster. Bij toepassing van lenzen luistert deze richtingsgevoeligheid niet zo nauw. Na elke meesterflits moet ook de tweede flitsster



Afbeelding 1. Bij het oriëntaalse digitale LCD uurwerk wordt de sturing van de segmenten van de displays bepaald door de fase van de

blokspanning op de segmenten in relatie tot de blokspanning op de gemeenschappelijke tegenelektrode.

Sprekende klok gestuurd door LCD

In een vorige editie bespraken we het bouwpakket van een sprekende klok met de spraakgenerator UAA 1003 van ITT. Thans willen we aandacht besteden aan de verbinding van de spraakgenerator met een LCD klok. De afwijkende sturing van het LCD laat niet toe dat er rechtstreeks verbindingen (met of zonder voorschakelweerstanden) tussen de LCD klok en het spraak IC gelegd worden. Daarvoor is een buffertrap nodig.

Waarom verbinding met LCD klok?

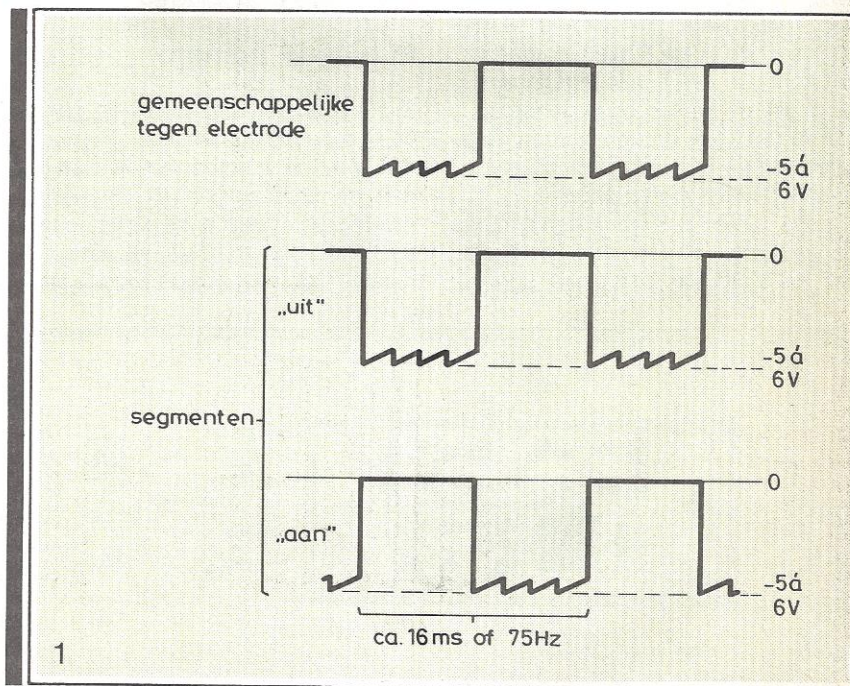
De onderhavige combinatie werd gemaakt in een flipperautomaat van een amusementshal, waar 's nachts gemakshalve de netspanning van alle speelautomaten wordt uitgeschakeld.

Om nu niet elke ochtend opnieuw de klok te behoeven gelijkzetten, viel de keuze op een digitaal elektronisch uurwerk, dat onafhankelijk van de netspanning blijft doorwerken. Dat wordt dus een batterijgevoed en kwartsgestuurd uurwerk. Ofschoon er in dit gebied klokken zijn met LED display, welke om stroom te sparen pas na activering door een druk op een knop licht geven, zal het batterijgevoede uurwerk om reden van stroombesparing meestal met LCD zijn uitgerust. Vandaar de behoefte het spraak IC vanuit een LCD uurwerk te sturen. In dit verslag gaat het om een digitaal uurwerk van het merk Cassia

Electronic uit Hongkong op basis van het uurwerk IC uPD 833 van NEC.

Hoe wordt LCD gestuurd?

Met spanning. De polarisatie, welke de vloeibare kristallen tussen de stuur-elektroden van het display aannemen, wordt reeds bij enkele volt zichtbaar en is bij 5V volledig. De polariteit van de aangelegde spanning is daarbij van geen betekenis. De stuur-elektroden vormen als doorzichtige geleidende segmenten van de cijferdisplays slechts kleine condensatoren, waarin een minimale lading opgebouwd en af-



Afbeelding 2. Om de aan/uit informatie van de segmenten van het LCD en de gemeenschappelijke tegenelektrode af te nemen, is een

poort benodigd met deze waarheidstabel. L = laag of 0V en H is hoog of +5V.

Afbeelding 3. De benodigde EX OF poort voor het afscheiden van de aan/uit formatie. In een SN 7486 zitten vier poorten.

ingang		uitgang
A	B	Y
L	L	L
H	L	H
L	H	H
H	H	L

2



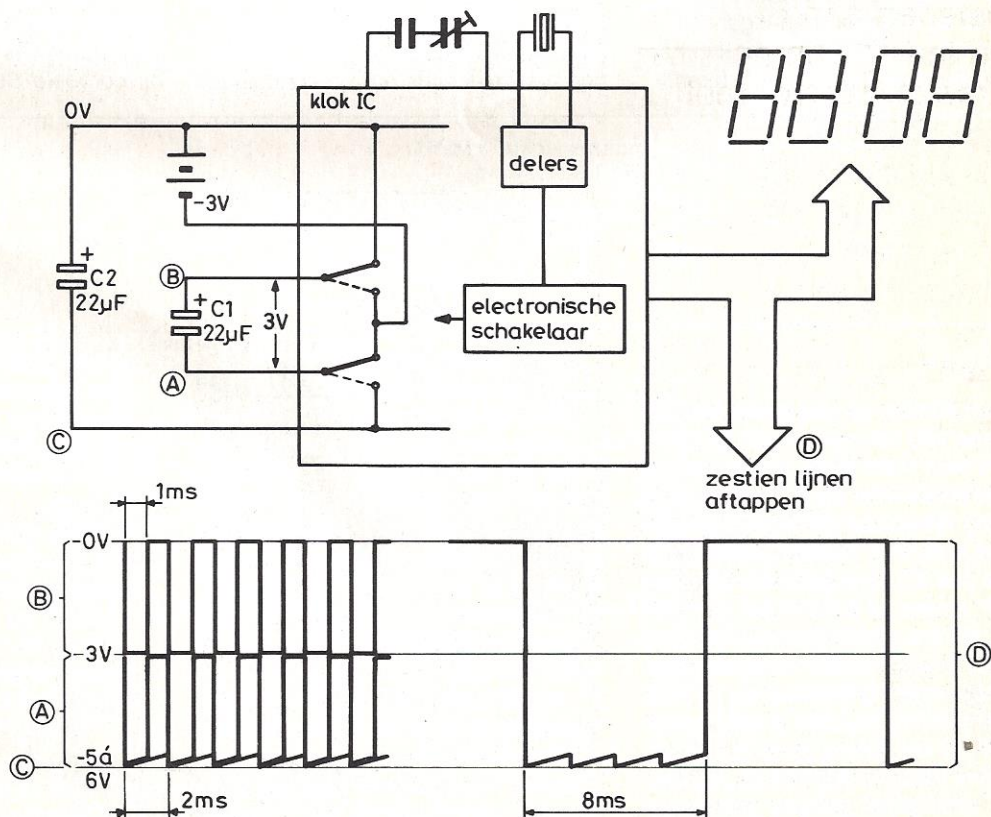
3

gebroken moet worden. Dat vraagt geen stroom.

Ofschoon het gebruik van LCD in andere systemen niet uitsluit dat de sturing voor het spraak IC UAA 1003 rechtstreeks van die LCD aansluitingen kan worden afgenomen, maakt de batterijvoeding van een LCD uurwerk dit niet aannemelijk. Behalve dat het batterijgevoede klok IC daar gewoonlijk niet op ingesteld is en de 0,2 mA stroom per segmentelektrode niet kan leveren, is de kans groot dat de aan/uit-informatie van de segmenten net als bij het onderhavige model eerst gedecodeerd moet worden.

Bij deze LCD klok wordt de gemeenschappelijke tegenelektrode van het LCD met wisselende polariteit gevoed en de activering van een segment wordt uitgemaakt door de hier-

mede in de pas lopende of uit de pas lopende wisselspanning op de segmentelektrode. Zie afb. 1. De wisselspanning is een blok golf van 5 à 6 V en een frequentie van ca. 75 Hz ofwel een periodeduur van ca. 16 ms. Indien deze blok golf met dezelfde polariteit op de segmentelektrode aanwezig is, wordt het segment niet geactiveerd, maar als de blok golf op de segmentelektrode omkeert, hebben we op het segment een wisselend potentiaal van 5 à 6V. De informatie van deze segmenten halen we dus niet uit het wel of niet aanwezig zijn van segmentspanning, maar uit de fase ten opzichte van de gemeenschappelijke tegenelektrode. Beide in fase = 0, de ene uit fase = 1.



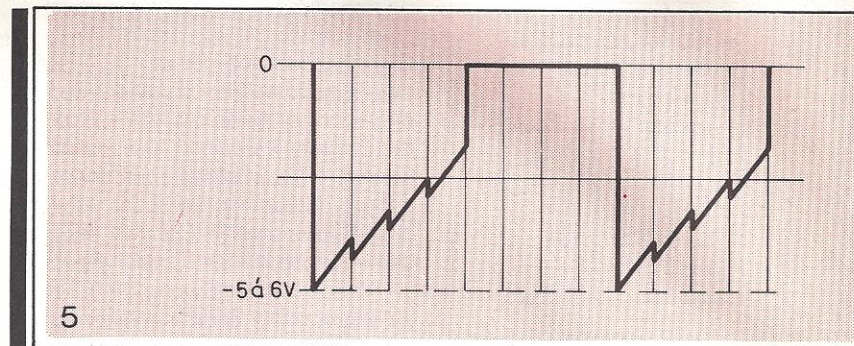
4

Afbeelding 4. LCD uurwerk met spanningverdubbende elektronische schakelaar en oscillogrammen van de in- en uitgangsspanningen.

Eenvoudige poort

Om uit de polariteiten van de gemeenschappelijke elektrode en elk van de segmentelektroden de aan/uit-informatie voor het betreffende segment tevoorschijn te roepen, beschouwen we de spanningssprongen in hun functie van een opeenvolging van nullen en enen. Omdat signalen uit fase (dus de een '0' en de ander '1') een geactiveerd segment opleveren en beide signalen in fase (dus beide tegelijk '0' of '1') een niet-geactiveerd segment, blijken we een poort nodig te hebben met een waarheidstabel van afb. 2. Die treffen we aan in de exclusief OF-poort, symbool zie afb. 3.

Wanneer dit geen hypotetisch geval zou zijn, zouden we dus vijftien ex OF poorten nodig hebben en deze zouden we aantreffen in vier stuks SN 7486. Echter, zoals alle TTL bouwstenen behoeft de ex OF poort een ingangsstroom van ca 0,2 mA en dat kan het batterijgevoede klok IC niet leveren.



Dat heeft te maken met de voeding van de klok en de spanning, welke het LCD nodig heeft. Volledigheidshalve kunnen we niet heen om de verklaring.

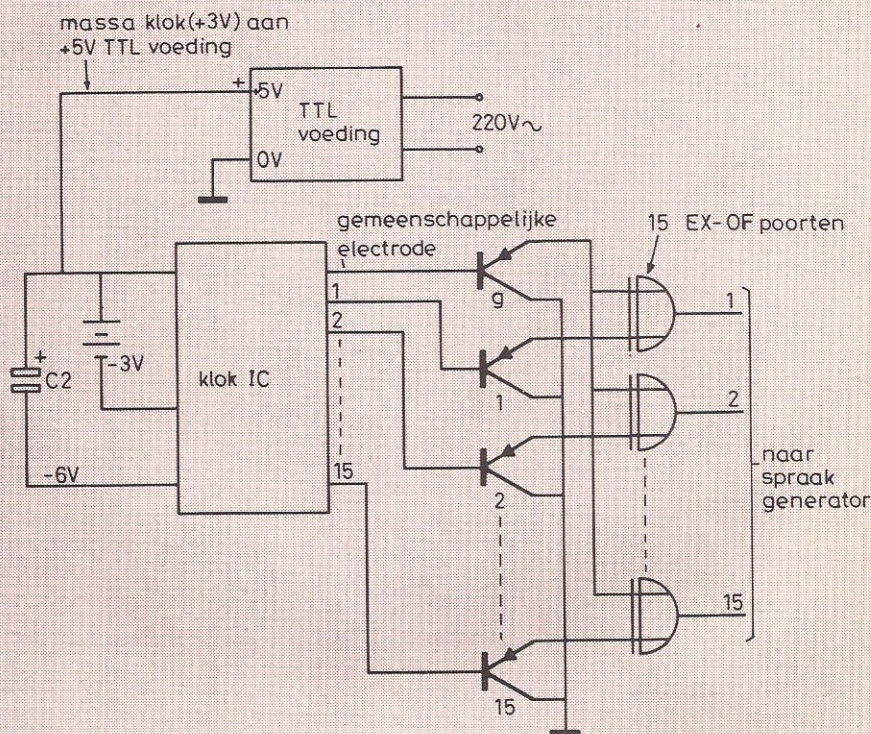
De voeding van de LCD klok

Tien tegen een dat deze door twee 1,5 V cellen wordt verzorgd en met beide in serie levert dat een voedingsspanning van 3 V op. Dat is voor het LCD nog niet voldoende om vol contrast te

Afbeelding 5. Indien rechtstreeks belast met de ingangsstroom van de EX OF poorten, stort de verdubbelde voedingsspanning van het LCD uurwerk in elkaar.

geven. Aan het kwartsgestuurde digitale uurwerk IC als de NEC is dan ook een spanningverdubbende schakel-

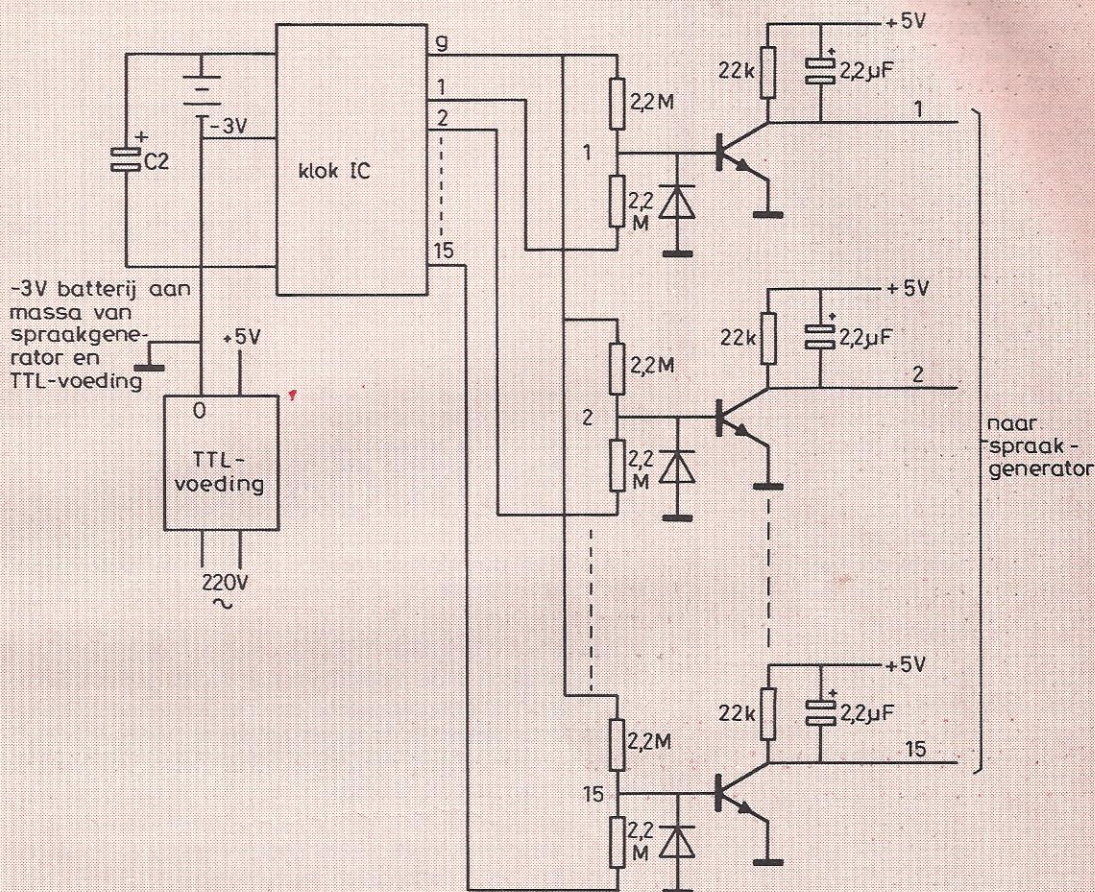
Afbeelding 6. Om het klok IC niet te belasten, dienen tussen de segmentuitgangen en de ingangen van de EX OF poorten versterkertrappen in de vorm van emittervolgers te worden opgenomen. Voor de transistoren neem men bijvoorbeeld BC559.



Afbeelding 7. Een andere manier om het klok IC niet te belasten is de segmentspanning over hoge weerstand af te nemen. De versterkertransistoren, waarvoor men

bijvoorbeeld BC 547 neemt, dienen tevens om de functie van de signaalspanning om te keren. Bij deze samenstelling, welke praktisch werd gerealiseerd, wordt de negatieve

batterijklem van de klok met massa ($-5V$) doorverbonden.



7

trap toegevoegd, waarmee voor de sturing van de LCD elektroden een (blok)spanning van 6 V beschikbaar komt. Bij uitgeputte batterij en door ladingverlies kunnen we rekenen op een spanning van 5 à 6 V.

De spanningsverdubbelaar heeft in feite alleen maar te zorgen dat de 5 à 6 V spanning er is zonder stroom of vermogen af te geven. De 0,2 mA stroom voor de EX OF poorten kan niet uit de gebruikelijke spanningsverdubbelaar worden gehaald. Want hoe werkt deze?

In afb. 4 is het NEC klok IC weergegeven met daaromheen de meest karakteristieke hulpstukken. We zien behalve het kwartskristal, de trimmer, de

verbindingen naar het display en het alarm, ook nog twee kleine elco's, waarvan we weten dat de ene een spanning van 3V en de andere 6V voert. Met de scope kunnen we zien dat C1 als ladingtransporteur met een frequentie van ca. 600 Hz beurtelings tussen en onder de voedingsspanning wordt geschakeld, waarbij hij in de ene fase voortdurend wordt opgeladen en in de andere fase deze lading onder op de voedingsspanning aan de reservoircondensator C2 afgeeft. Beide condensatoren zijn zodanig gemeten (ca 22 μ F) dat ze voldoende sturing voor de LCD bevatten, maar indien ontladen met de stroom voor de EX OF poort, stort de spanningsverdubbeling volledig in elkaar, zie afb. 5.

De oplossing

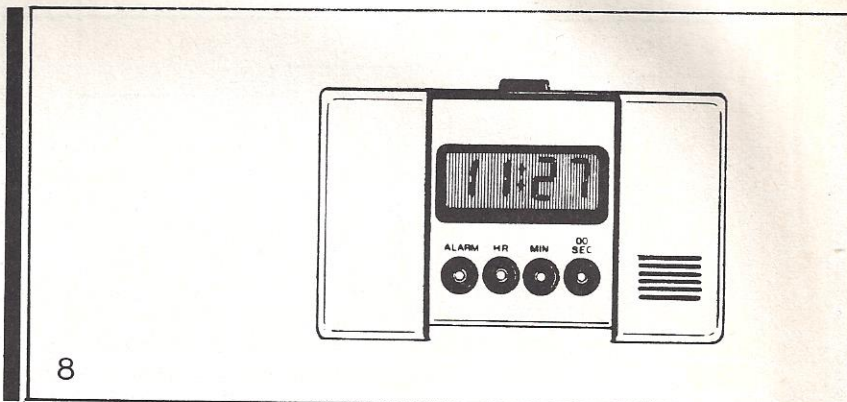
Wie het waagt kan de waarde van C1 en C2 in afb. 4 vergroten met een factor tien op zijn minst maar men mag zich afvragen of de mini-elektronica van het klok IC de aanzienlijk grotere ladingstoten aankan. Evenzeer is het mogelijk uitwendig over C2 een spanning van 5 à 6 V toe te voeren, het dubbele van de batterijspanning. De ladingtransport condensator C1 kan men uit de schakeling wegnemen. Echter juist in verband met het feit dat de EX OF poort gedurende de nacht spanningsloos komt te staan en de netvoeding wegvalt, kreeg deze ingreep geen overweging. Dit zijn twee oplossingen:

Afbeelding 8 Het digitale reiswekkertje van Cassia Electronic, dat op de douanevrije snuisterijenmarkt en als

relatiegeschenk in het bedrijfsleven een goede plaats bezet. Hierin wordt het beschreven systeem met de μ PD 833 van NEC toegepast.

1. Aan de vijftien informatie-ingangen van de EX OF Poorten plus die voor de gemeenschappelijke elektrode laten we stroomversterkers voorafgaan in de vorm van emittervolgers in afb. 6. Deze samenstelling staat het toe dat de EX OF poorten en de rest van de elektronica stroomloos komt te staan, zonder dat de werking van de klok verstoord wordt.

2. De tweede oplossing is geschetst in afb. 7. Hierbij nemen we de spanning van de segmenten over een zeer hoge weerstand af, waardoor de werking van het uurwerk ook niet beïnvloed wordt. Door de blokgolven in de weerstanden samen te voegen in plaats van het verschil te nemen, zoals in het LCD gebeurt, verkrijgen we dat 'segment uit' op het knooppunt van de weerstanden blokvolgfsignaal geeft en 'segment aan' geen blokvolgfsignaal. De versterkertrappen keren de functie van het informatiesignaal weer om. De elcoos parallel aan de uitgangsweerstand dienen om de spanning tussen de blokvolgperioden vast te houden.



Rectificatie

In het artikel over de sprekende klok op blz. 41 in de septemberuitgave van Elektronica ABC is abusievelijk vermeld dat de spraakmodule op elke digitale klok met LED display kan worden aangesloten. Het kan echter alleen bij digitale uurwerken met directe sturing van de LED's, zoals overigens in de meeste gevallen wordt gedaan. Sommige fabrikanten hechten er grote waarde aan om de bedrading tussen het IC en de display te beperken en zij passen dan multiplexe sturing toe, waarbij in snelle opeenvolging steeds slechts één cijfer gevormd hoeft te worden, wat door opeenvolgende sturing van de kathodes van de vier cijferdisplays op de juiste plaats in het cijferbeeld verschijnt. Aan deze digitale uurwerken kan de spraakmodule alleen via een decoder worden verbonden. Deze behandelen we niet.

Deze maand in Radio Bulletin

Radarontwikkeling vóór de Tweede Wereldoorlog in Nederland.

In ons land hebben interessante ontwikkelingen op radargebied plaatsgevonden, die tot dusver slechts aan weinigen bekend waren. De artikelenreeks, die in dit nummer wordt geopend, brengt daar verandering in. **Zweten... rillen? Wacht niet af, maar bouw zelf een huis-kamerthermometer**

Klassieke thermometers zijn moeilijk afleesbaar; de digitale versie ervan is nogal aan de prijzige kant. Aan de hand van dit bouwontwerp verschaft u

zich een zeer bruikbaar instrument voor weinig geld.

Kenwood R-2000. Een bijna ideale kortegolfontvanger

De R-1000 had aantrekkelijke eigenschappen, maar ook enkele beperkingen. Aan dat laatste is duidelijk aandacht besteed bij het ontwerpen van de opvolger, de R-2000.

Draagbare computer TRS-80 model 100

Een nieuw model met een uitlezing van 8 regels à 40 karakters en een volwaardig toetsenbord met 16 functie-toetsen.

ACIA6850. Seriële in- en uitvoer. Deel 3.

PIA-buffer, tegen vergissingen bestand

Om randapparaten op een gebruikers-PIA aan te sluiten is een buffer noodzakelijk.

PROM-programmer PKW-3000 Beginners-ervaringen II

Het eerste zelfgemaakte Pascal-programma.

Geac Computers

Funkausstellung 1983

Eenvoudig inbraakalarm

Alarmschakelingen blijven in trek.

S. J. Hellings

Frequentie-delers

Hoofdstuk 8: De 4-delers

Een 4-deler kan heel eenvoudig opgevat worden als een cascade-schakeling van twee-delers (MSFF); zoals dit in fig. 5a afgebeeld is voor de SN 7476; de uitgang Q van de 1^e trap wordt verbonden met de klok-ingang van de volgende trap; de betreffende schakeling is in fig. 8.a.1 weergegeven:

In feite komt deze schakeling overeen met de 1^e twee trappen van de binaire

deler uit fig. 5a. Ook kunnen deze trappen „synchroon” verbonden worden volgens fig. 5b; de betreffende bedrading is in fig. 8.a.2 weergegeven; de werking van beide schakelingen is vrijwel identiek.

In principe kunnen alle delers als 4-delers toegepast worden, wat weinig economisch is, omdat daarvoor alle trappen (dus ook de niet gebruikte) na de 4/0^e klokimpuls weer op 0 gezet moeten worden.

Uit de functietabel van de verschillende delers in fig. 11a zien we, dat bij de

4^e klokimpuls in alle types Q₂ „hoog” wordt, zodat de uitgang Q₂ steeds als „reset” gebruikt kan worden, waarbij Q₁ de uitgang wordt.

Alleen de zuivere binaire deler, de SN 7493 kan zonder reset gebruikt worden: de betreffende bedrading is in fig. 8.a.3 afgebeeld. Alle types kunnen met reset toegepast worden; dit is in fig. 8.a.4 afgebeeld.

fig. 8.a.1

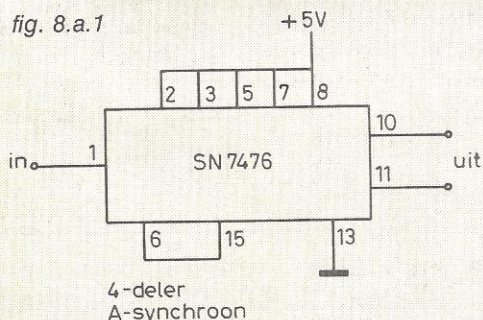


fig. 8.a.3

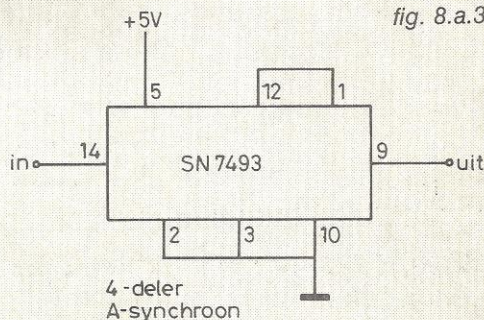


fig. 8.a.2

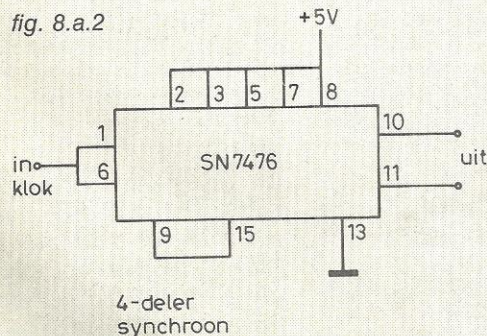
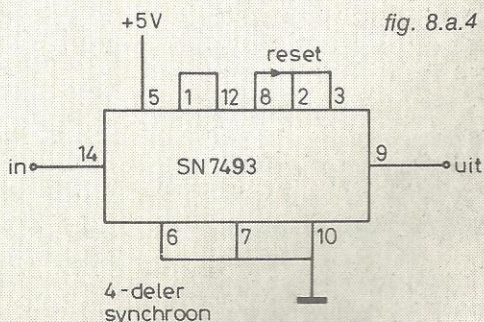
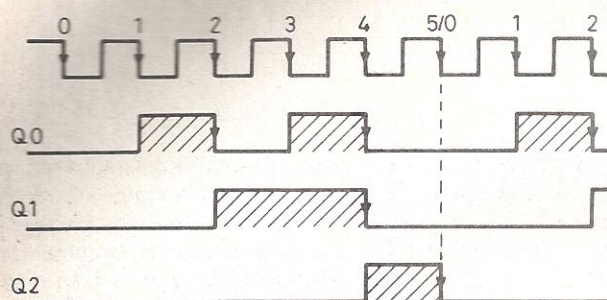


fig. 8.a.4

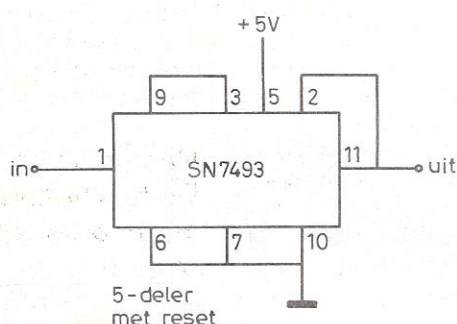
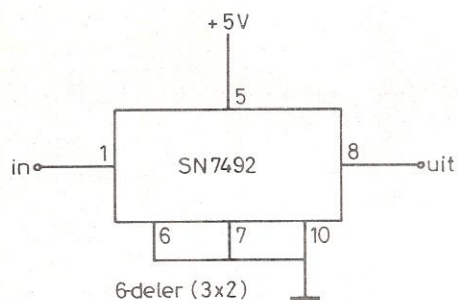




5-deler

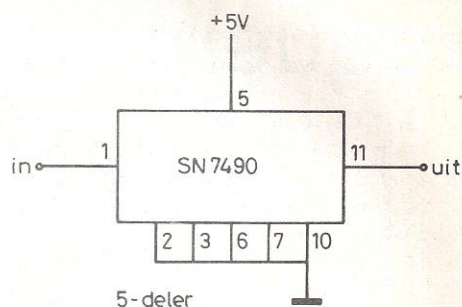
fig. 9.a.1

fig. 9.a.3

5-deler
met reset

6-deler (3x2)

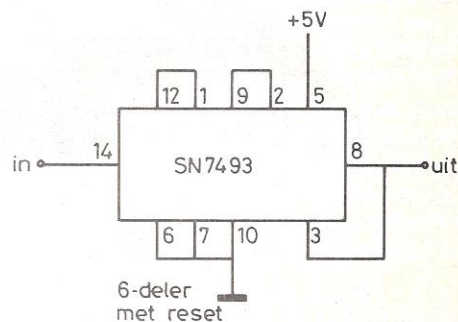
fig. 9.a.2



5-deler

No	Q0	Q1	Q2
0	0	0	0
1	1	0	0
2	0	1	0
3	1	1	0
4	0	0	1
5/0	0	0	0

Reset 1-0-1

6-deler
met reset

Hoofdstuk 9: De 5- en 6-delers

De 5-deler wordt, vooral in combinatie met de 2-deler, veel toegepast; ook hier kennen we weer de delers met „inwendige” bedrading en die met uitwendige reset.

In fig. 9.a.1 is het tijd-volgorde diagram van de 5-deler weergegeven met de bijbehorende functietabel. De schakeling van de 5-deler is reeds in fig. 6.b.1 weergegeven en wel de trappen II, III en IV.

Uit het tijd-volgorde-diagram van fig. 9.a.1 kunnen we de inwendige schakeling van de 5-deler bepalen. Aller-

eerst mag de 1^e trap niet gezet worden door de 0^e klokimpuls - hiertoe wordt de J-ingang van II verbonden met de Q-uitgang van trap IV. Voorts wordt de trap III alleen maar gezet door de Q-uitgang van de trap II (Q₁ naar III). De uitgangstrap IV mag alleen gezet worden door de klokimpuls, indien én Q₁ én Q₂ hoog zijn, vandaar de EN-poort aan de ingang J van trap IV.

Het ligt uiteraard voor de hand, de SN 7490 als „natuurlijke” 5-deler te gebruiken - de hiermede overeenkomende bedrading is in fig. 9.a.2 weergegeven.

Door toepassing van het reset-principe

kunnen alle andere types ook als 5-deler toegepast worden; volgens de functietabel van fig. 11a moet er een reset-impuls uitgaan zodra én Q₀ én Q₂ 1 worden; hiervoor kunnen we beide aansluitingen van de reset-NEN-poort gebruiken (zie ook fig. 6.c.2 en fig. 6.d.3). De hierbij behorende bedrading voor de SN 7493 is in fig. 9.a.3 aangegeven.

De 6-deler kan heel eenvoudig opgebouwd worden door de combinatie van een 2- en een 3-deler (of andersom!). Daar de SN 7492 opgebouwd is uit een 2-3-2 deler ligt het voor de hand, hiervoor dit IC toe te passen en wel de trappen II, III en IV. De hierbij beho-

rende bedrading is in fig. 9.b.1 weer-gegeven. Ook hier kunnen de andere types door toepassing van de reset gebruikt worden; uit de functietabel van fig. 11a zien we, dat bij de 6^e klokimpuls Q_1 en Q_2 1 zijn; deze uitgangen moeten weer met de ingangen 2-3 van de NEN-resetpoort verbonden worden. Dit is in fig. 9.b.2 afgebeeld.

Hoofdstuk 10: De 7-deler

Een 7-deler met „inwendige” schakeling is nodeloos gecompliceerd en wordt daarom weinig toegepast - veel eenvoudiger is het, gebruik te maken van de reset (of set) mogelijkheden. Uit het diagram van fig. 10.a.1 zien we, dat bij de zuiver binaire deler de reset moet optreden, indien én Q_0 , én Q_1 én Q_3 1 zijn; dit criterium vinden we ook

uit de tabel 11a voor de SN 7493. Nu bezit de reset-NEN maar twee ingangen, zodat we een extra EN-poort maken met behulp van twee diodes en een weerstand, in fig. 10.a.2 afgebeeld.

De reset mag eerst optreden, zodra én 11, én 9, én 8 1 worden; in rust zijn 9 en 8 0, zodat de uitgang ook 0 is en de deler normaal werkt. Worden beiden 1, dan sperren beide diodes; de ingang 3 wordt 1. Zodra nu de andere ingang (2) eveneens 1 wordt, zal de uitgang van de NEN-poort 0 worden, zodat de deler op 0000 gereset wordt.

Uit de functietabel 11a zien we, dat bij de 12-deler SN 7492 bij de 7^e klokimpuls de uitgangen Q_0 en Q_3 1 worden; in dit geval is een extra EN-poort niet vereist en kunnen we eenvoudigweg beide uitgangen met de betreffende NEN-poort verbinden.

Eén en ander is in fig. 10.a.3 afge-

beeld. Een leuk foefje kunnen we nog bij de SN 7490 toepassen, daar dit IC een Set heeft naar de 1001 (9): na de volgende klokimpuls wordt de deler weer op 0000 gereset. Indien nu de deler na de ontvangst van de 6^e klokimpuls op 1001 „gezet” wordt, zal deze na de volgende op 0000 gezet worden - we laten de deler in feite een extra stapje maken. Op de stand 6 zijn Q_1 en Q_2 1: deze twee uitgangen worden nu met de „set-NEN” verbonden, terwijl de ingangen van de Reset-NEN geaard worden.

Hoofdstuk 11: De functie-tabellen en de 8-delers

In fig. 11a zijn de functietabellen voor de verschillende types delers aangegeven; de code voor de SN 7493 is zuiver „binair”, zodat deze code even-

fig. 10.a.1

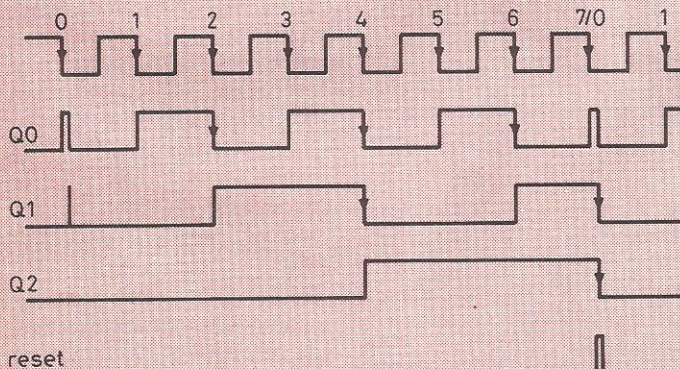


fig. 10.a.3

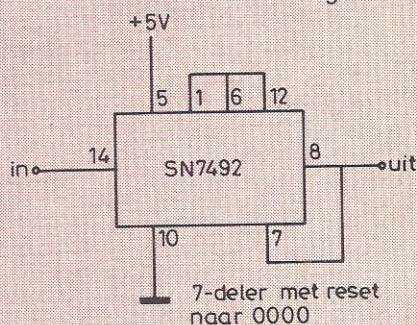


fig. 10.a.2

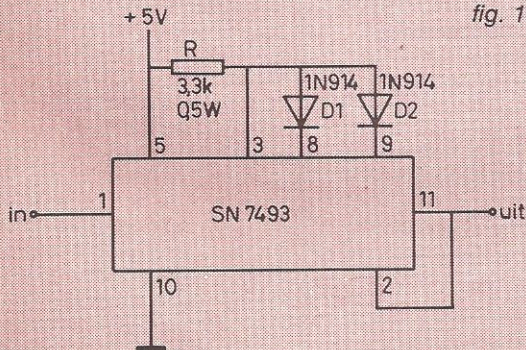


fig. 10.a.4

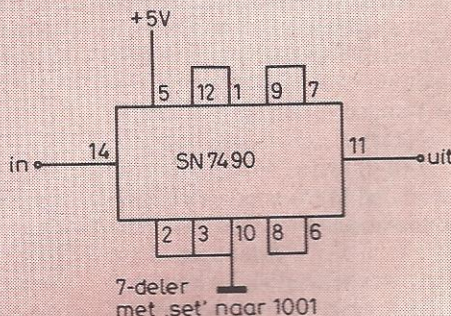


fig. 11.a

	No SN7490				SN7492				SN7493			
	Q0	Q1	Q2	Q3	Q0	Q1	Q2	Q3	Q0	Q1	Q2	Q3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
3	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
4	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
7	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
8	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1
10	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
11	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
13	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
14	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1
15	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1

zeer geldt voor een cascade-schakeling van de SN 7476. Zoals we reeds uit het voorafgaande gezien hebben, zijn deze tabellen bijzonder handig voor het bepalen van de reset; bij het bereiken van een bepaald klokgetal worden steeds één of meer uitgangen hoog, die dan weer voor de reset moeten zorgen. De grootste deelfactor, die we met het IC kunnen verkrijgen, hangt van de programmering af - bij de 10-deler zal dit eveneens 10 zijn, bij de 12-deler en bij de zuiver binaire deler 16. Dit zijn de „natuurlijke” deeltallen - bij resetting moeten we steeds met een klokimpuls minder rekenen. De acht-deler is in principe niets anders dan een cascade-schakeling van drie twee-delers; hiervoor is de binaire deler SN 7493 weer zeer geschikt, de betreffende bedrading is in fig. 11.b.3 afgebeeld.

Wat betreft de reset kunnen we bij de SN 7490 gebruik maken van het 1 worden van Q₃; de hiermede overeenkomende schakeling is in fig. 11.b.1 afgebeeld.

Bij de SN 7492 worden Q₁ en Q₃ hoog bij het bereiken van de 8^e telimpuls; de hierbij behorende schakeling is in fig. 11.b.2 weergegeven.

Hoofdstuk 12: De 9-, 10- en 12-delers

Bij het IC SN 7490 kunnen we twee methodes toepassen voor de 9-deling, nl. het resetten bij 1001 of de 8^e telimpuls gebruiken om de deler op 1001 (9) te zetten, waarbij de volgende telimpuls deze weer op 0000 zet. De laatste mogelijkheid is in fig. 12.a.1 aangegeven.

Bij de zuiver binaire deler SN 7493 worden Q₀ en Q₃ hoog; deze uitgangen kunnen we weer gebruiken om de deler te resetten. De betreffende bedrading is in fig. 12.a.2 weergegeven. Voor de 10-deling (decimaal) ligt het voor de hand, de SN 7490 toe te passen, daar deze hiervoor speciaal is ontworpen; de betreffende schakeling is in fig. 12.6.1 afgebeeld.

Uit de functietabel van fig. 11a zien

fig. 11.b.1

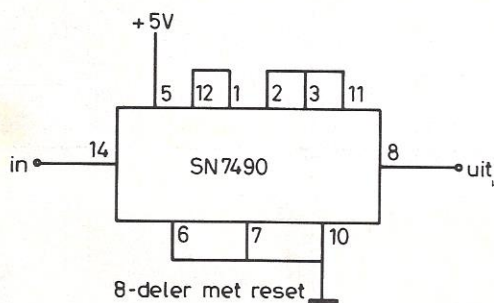


fig. 11.b.2

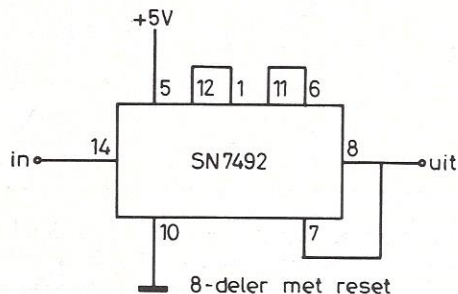


fig. 11.b.3

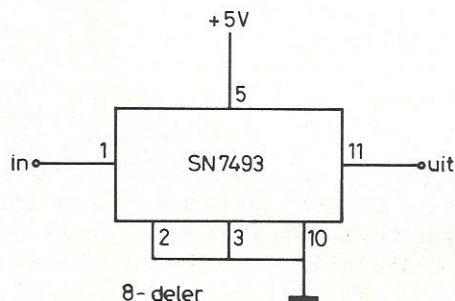
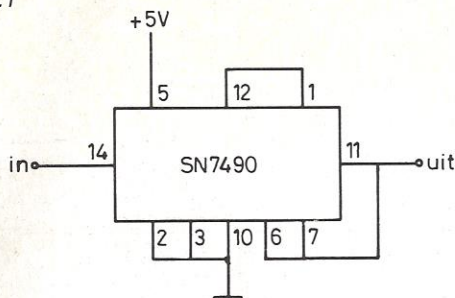
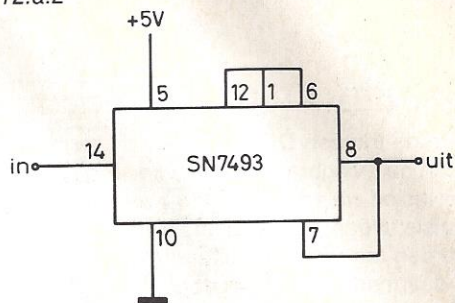


fig. 12.a.1



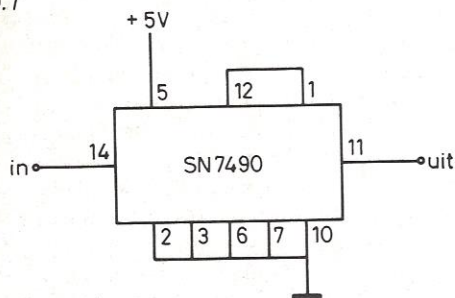
9-deler met set (1001)

fig. 12.a.2



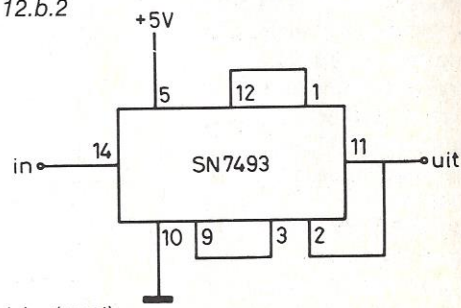
9-deler met set (1001)

fig. 12.b.1



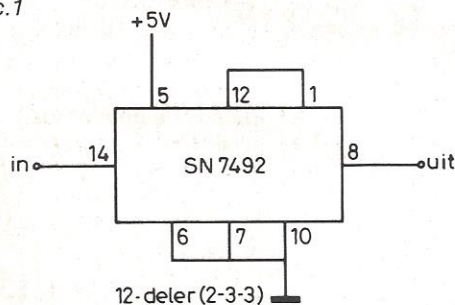
10-deler (natuurlijk)

fig. 12.b.2



10-deler (reset)

fig. 12.c.1



12-deler (2-3-3)

we, dat bij de SN 7492 Q_2 en Q_3 hoog worden bij de 10^e telimpuls, bij de SN 7493 Q_1 en Q_3 . Verbinden we deze uitgangen weer met de ingangen van de NEN-reset, dan hebben we hiermede weer tien-delers verkregen.

Voor delers met hogere deeltallen gaan we weer op dezelfde wijze te werk; voor de 11-deler worden Q_0 , Q_1 en Q_3 hoog bij de 11^e telimpuls; hiervoor kunnen we weer een extra EN-poort toevoegen volgens fig. 10.a.2. Voor de 12-deler ligt het voor de hand, het „geprogrammeerde” type SN 7492 toe te passen; de hiermede overeenstemmende bedrading is in fig. 12.c.1 aangegeven.

Het spreekt welhaast vanzelf, dat een tien-teller nooit tot 12 kan tellen; zouden we het binaire type SN 7493 willen toepassen, dan moeten de uitgangen Q_2 en Q_3 weer voor de reset zorgdragen; hierbij vormt Q_3 weer de uitgang.

Hoofdstuk 13: Schakelbare delers

De schakelbare delers hebben in de laatste jaren een enorme vlucht genomen; vrijwel alle frequentie-synthesizers, gekanaliseerde communicatie-apparatuur, ontvangers met een P.L.L. of met Q.L.L. bevatten schakelbare delers, waarmee in feite de kanalen

worden gekozen. De CB-apparatuur, de portofoons, de mobilifoons, de marifoons, e.d. zouden nooit voor dergelijke lage prijzen geproduceerd kunnen worden zonder schakelbare delers. In feite kunnen we de schakelbare delers in twee categorieën verdelen, n.l. die, waarbij de deling bepaald wordt door de reset en die, waarbij iedere trap „voorgezet” wordt (0 of 1). Deze laatste categorie wordt het meest in communicatie- en amusementsapparatuur toegepast.

Zoals we uit de functietabel van fig. 11a hebben kunnen leren, heeft iedere deling zijn eigen karakteristieke eigenschappen, n.l. het opkomen van de

verschillende trappen Q_0 , Q_1 , Q_2 en Q_3 ; dit zijn de „vingerafdrukken” van de deler; indien we ervoor zorgdragen, dat de juiste uitgangen steeds naar de reset worden teruggebracht, dan hebben we daarmee een schakelbare deler verkregen.

In fig. 13.a.1 is het principe van een dergelijke schakeling afgebeeld: De 4 diodes vormen een EN-poort; de uitgang zal hoog zijn, indien alle ingangen hoog zijn. Staan alle schakelaars open, dan blijft de deler op 0 staan; sluiten we nu één of meer schakelaars, dan begint de deler te werken, totdat de betreffende uitgangen allemaal hoog worden - de reset wordt eveneens hoog, de deler gaat naar 0000 terug en begint weer opnieuw met het spel. Hieruit volgt al, dat de reset zo snel moet zijn, dat geen telimpulsen verloren mogen gaan!

De schakelaar S1 heeft de waarde 1, S2 de waarde 2, S3 de waarde 4 en S4 de waarde 8; het totale deeltal vinden we eenvoudigweg door optellen van deze waardes, waardoor iedere deling tussen 1 en 15 mogelijk is. Dat deze optelling inderdaad klopt, kunnen we direct terugvinden uit het tijd-volgorde-diagram van fig. 5c; stel, dat we S1, S2 en S3 sluiten, dan is de getalswaarde $1 + 2 + 4 = 7$; uit dit diagram zien we dat bij de 7e telimpuls inderdaad Q_0 , Q_1 en Q_3 „hoog” zijn - het deeltal is dan 7. Behalve als deler kunnen we deze schakeling ook voortreffelijk als timer gebruiken, waarbij de schakeling echter moet stoppen na het bereiken van de 7^e telimpuls.

In plaats van de 4 afzonderlijke diodes kunnen we ook een „echte” EN-poort toepassen, in fig. 13.a.2 afgebeeld. De uitgangsimpuls is steeds de zeer korte resetimpuls; anders zijn we gedwongen de verschillende uitgangen mee om te schakelen. Zonodig kunnen we met behulp van een mono-stabiele Multivibrator de uitgangsimpuls tot de gewenste waarde verlengen.

Voor hogere deeltallen kunnen we een cascadeschakeling van de binaire de-

fig. 13.a.1

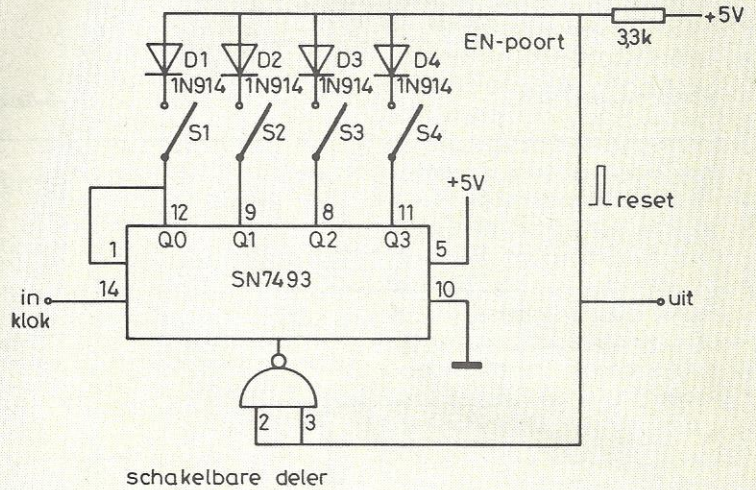
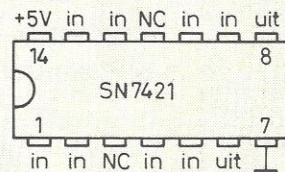
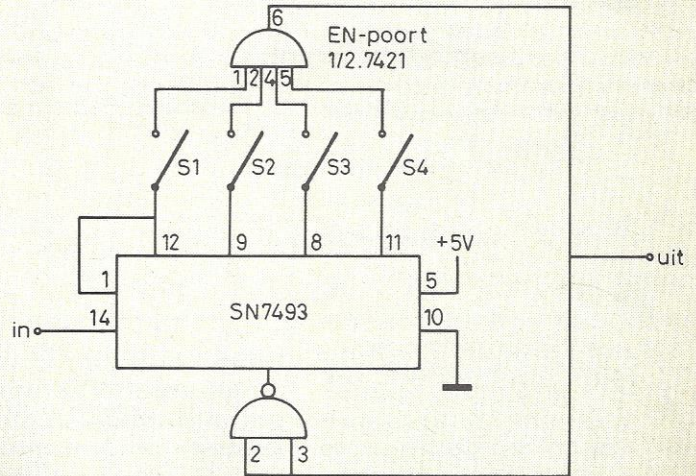


fig. 13.a.2



Schakelbare deler
 S1 : 1
 S2 : 2
 S3 : 4
 S4 : 8
 S1 S2 S3 S4 : 15

Schakelbare deler

S1 : 1
S2 : 2
S3 : 4
S4 : 8
S5 : 16
S6 : 32
S7 : 64
S8 : 128

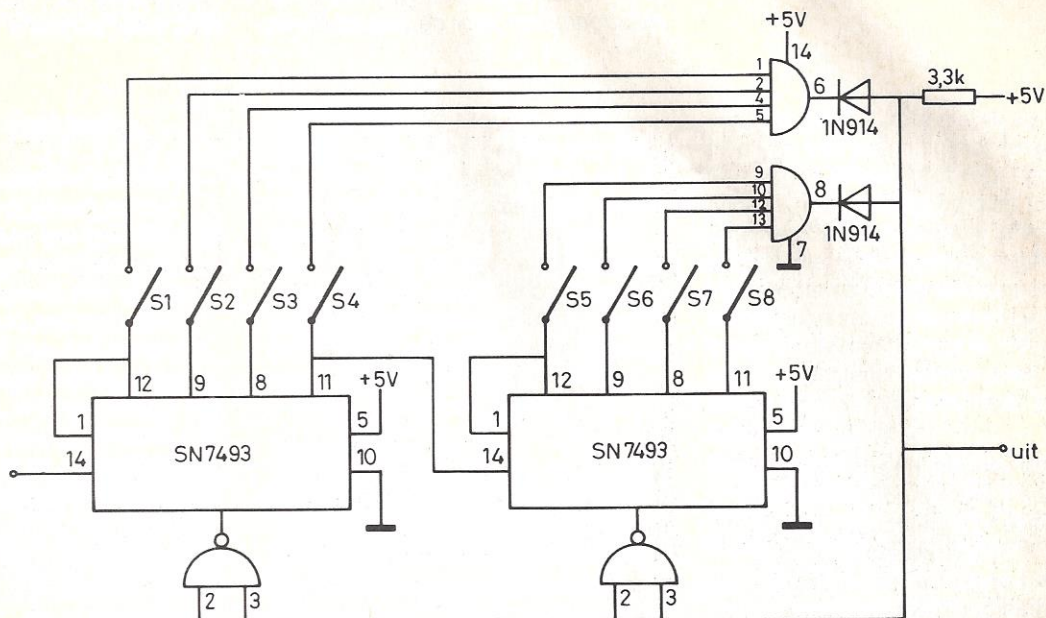


fig. 13.a.3

lers toepassen; dit is in fig. 13.a.3 afgebeeld.

De uitgang van deler I is verbonden met de ingang van deler II; deze krijgt bij iedere 16^e telimpuls één klokimpuls toegevoerd; van de tweede deler loopt de binaire cyclus derhalve van 16-32-64-128. Het resultaat van deze

cascadeschakeling is, dat we nu alle deeltallen tussen 1 en 255 kunnen kiezen met behulp van de schakelaars S1 t/m S8.

Wensen wij b.v. te delen door 123, dan zetten we dit getal eerst om in binaire code; $123 = 64 + 32 + 16 + 8 + 2 + 1 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 +$

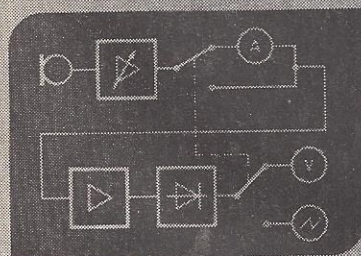
$1.2^1 + 1.2^0 = 1111011$; hierbij vertegenwoordigt S8 het „most significant bit” en S1 het „least significant bit”. We behoeven nu alleen maar de machten van 2 (+1) in te zetten, dus S7, S6, S5, S4, S2 en S1.

Zodra de betreffende uitgangen hoog zijn, moet er een reset plaatsvinden; dit wordt verricht door de EN-poort SN 7421, bestaande uit twee EN-poorten met ieder 4 ingangen. Daar de uitgangen 6 en 8 geen „open collector” hebben, moeten we weer een EN-poort aan de uitgang toepassen, bestaande uit de diodes D en de weerstand R; eerst, indien beide uitgangen hoog worden, gaat er een reset-impuls uit. In plaats van twee EN-poorten zou ook één NEN-poort met 8 ingangen en één uitgang kunnen worden toegepast, waarbij echter een inverter vereist is in de reset om weer de juiste „fase” te verkrijgen. In sommige gevallen is er nog een poort „over” in de schakeling, die als inverter gebruikt zou kunnen worden.

BASISELEKTRONIK

in der praxis

J. DE SUTTER



DE MUNDOPOLITIC

BASISELEKTRONICA IN DE PRAKTIJK

J. de Sutter

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

ISBN 90 6082 183 1
bestelnummer 001 110

f 20,00/Bfr. 372
porto f 2,30

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

Afb. 1. De schakeling van de benodigde stuur- en regелеlementen rond het IC UAA 1003 van ITT. T1 is de stroombron voor de geluidssterkte

en T2 is de elektronische schakelaar. Alle weerstanden 1/8 W. Voor de condensator van 1 μ F neme men geen elco, maar polyester of iets dergelijks.

Verfijningen aan sprekende-klokgenerator UAA 1003

Na in de vorige aflevering geschreven te hebben over de bouwdoos van een sprekende klok met het IC UAA 1003 van ITT, nemen we thans enkele ingrepen onder de loep, waarmee de toepasbaarheid verfraaid wordt.

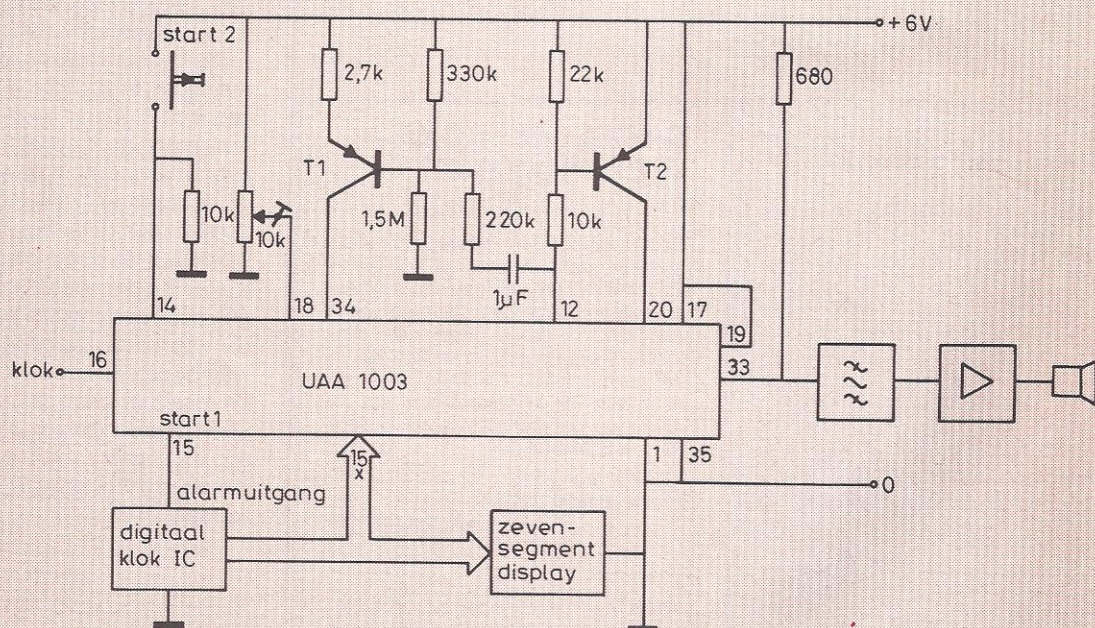
Stroombesparing

Omdat de sprekende klok het grootste deel van de tijd niet geactiveerd wordt, komt het de economie ten goede als het stroomverbruik gedurende die tijd zo klein mogelijk wordt gehouden. De UAA 1003 voorziet hiertoe een moge-

lijkheid door zelf een scheiding te bezitten tussen die trappen, welke dienen voor de afwikkeling van het logische proces en die onderdelen, waarin de opwekking van de spraak tot stand komt. De eerstgenoemde, waaronder de klokoscillator, de programmering en de startingangsschakeling, dienen constant in werking te zijn via de stand-by voedingsaansluitingen 17 en 19, terwijl de overige trappen in de pauzes stroomloos mogen zijn en pas na activering in bedrijf moeten komen. Hiermee wordt een stroombesparing van 25 mA verkregen.

De stuurspanning voor de uitwendige elektronische schakelaar komt van de busy uitgang 12. Deze uitgang voert massapotentiaal gedurende de afwikkeling van de spraak. De schakeling is weergegeven in afb. 1. Hierin is T2 de elektronische schakelaar.

Wie overweegt ook de overige elektronica als de audioversterker via de busy uitgang in te schakelen, bedenke zich dat deze apparaten zich binnen 1 ms moeten instellen.



Afb. 2. 1 Hz oscillator voor spraaktremolo. Voor C1 en C2 in de brug van Wien passe men polyester of MKH condensatoren toe. Voor C3 en

C4 kan men 10 V elco's nemen. Alle weerstanden 1/8 W. Bij vervormde uitgangsspanning wijzige men R4.

Afb. 3. Audio uitgangsfiler voor optimale geluidsklank.

Uitstervende wektoon

Wanneer de spraakgenerator via ingang 'start 1' wordt geactiveerd, weerklinkt eerst een indringende pieptoon. Een bevallige verfraaiing van het wekeffect wordt bereikt met een aperiodysch uitstervende wektoon, welke het karakter heeft van een gong. Dit kan met eenvoudige toevoeging worden gerealiseerd. Wat we doen is het audio uitgangssignaal gedurende de eerste seconde na de start afnemend versterken, en wel volgens de laadkromme van een condensator. De duur van de versterking afname laten overeenstemmen met de duur van de wektoon.

Aangezien de audio-uitgangsspanning op punt 33 afhangt van de referentiestroom in punt 34, komt de uitstervende wektoon tot stand door de referentiestroom met de laadstroom van genoemde condensator te moduleren. De consequentie is vervolgens wel dat de audio-uitgangsspanning zich handhaaft op het laagste referentieniveau en dat is minder dan het niveau in het bouw pakket van Twenthe.

In afb. 1 geeft de stroombron met T1 een zodanige ruststroom in punt 34, dat het audio-uitgangsniveau ongeveer 10 dB onder maximum ligt. Op het moment van activering door het alarm van het elektronische uurwerk, krijgt busy uitgang 12 massapotentiaal en wordt de laadstroom van de 1 μ F condensator aan de basisstroom van T1 toegevoegd. De audio-uitgangsspanning is nu heel even maximaal om onmiddellijk volgens de laadkromme op het 10 dB lagere niveau terug te vallen. De vervelende pieptoon is nu veranderd in een bevalige gongslag.

Om de verzwakking te compenseren, moet de audioversterker 10 dB meer versterken en hij moet vervolgens 10 dB uitsturingreserve hebben om de gongslag onvervormd door te laten. Dat is in de bouwdoos van Twenthe het geval. De versterkingstoename komt tot stand door de tegenkoppelweerstand van 69 kilo-ohm te

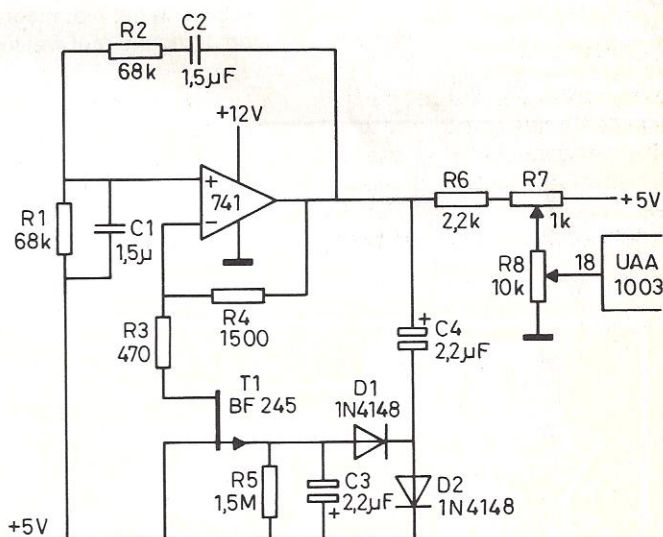
vergroten tot 220 kilo-ohm en de condensator van 47 nF parallel aan die weerstand te verkleinen tot 15 nF. N.B. Indien men in deze afstervende wektoon heeft voorzien, is het niet meer mogelijk om de 'start 2' te bedienen zonder het effect dat de tijdopgave volgens de uitstervende kromme wordt gedaan. Dat is beslist onacceptabel en vereist een andere ingreep.

Spraaktremolo

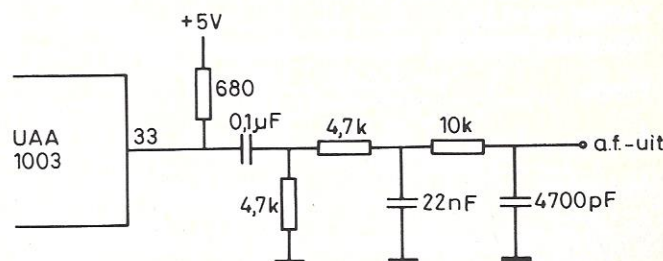
De snelheid van de spraak en de toonhoogte worden bepaald door de klokgenerator. De klokfrequentie is binnen

een ruim gebied in te stellen met behulp van een spanning op punt 18. Een aardig effect wordt verkregen door de rustspanning op punt 18 en daarmee de klokfrequentie te moduleren. Op die manier veranderen we de toonhoogte en de spraaksnelheid. De verandering van de toonhoogte is het meest interessant. Deze is immers een vast bestanddeel van onze menselijke spraak, maar ontbreekt in de spraak van de klok.

We willen overigens niet de zeer elektronische stem vermensenlijken, daar is zijn karakter te sterk voor. Zijn monotonie wordt al aardig doorbroken door



2



3

hem een lichte zweving te geven, een effect min of meer zoals dat bij muziek met tremolo wordt aangeduid. Een zweving met frequentie van om en nabij de 1 Hz blijkt het goed te doen. Het is de zaak de tremolo voorzichtig te doseren. Het effect beïnvloedt niet de verstaanbaarheid, maar vormt een variant.

De schakeling van een 1 Hz oscillator geeft afb. 2. Het terugkoppelnetwerk is een brug van Wien. Een belangrijk onderdeel van een dergelijke RC oscillator is de stabiliserende tegenkoppeling, welke hier als regelement een FET heeft. Omdat de regelkring met de FET een vrij lage impedantie bezit en de kwaliteit van de uitgangsspanning afhangt van de ingangsspanning, behoeft het voetpunt van de

regelkring en de opamp een stabiele, lage impedantie. Deze vinden we in de +5V voedingsleiding. De asymmetrische voeding is geen bezwaar: de kleinste voedingsspanning (massa is -5V t.o.v. voetpunt oscillator) bepaalt de grens van de uitgangsspanning. Omdat er geen grote uitgangsspanning kan worden opgewekt (ca. 1,5 V_{eff}) is voor het regelsignaal van de FET spanningverdubbende gelijkrichting toegepast.

Indien geen onvervormde uitgangsspanning wordt verkregen, verandert men dit door R4 te vergroten of te verkleinen.

N.B. Wanneer in deze tremelo wordt voorzien, is het niet meer mogelijk de 'start 1' ingang met wektoon te benut-

ten, want men kan zich voorstellen dat dat nogal jankt.

Optimale klank

Ofschoon we ons niet met de audioversterker zullen bezighouden, aangezien hiervoor fraaie, voor iedereen toegankelijke oplossingen bestaan, willen we nog de samenstelling geven van een audiofilter, dat direkt achter punt 33 van het spraak IC en vóór de audioversterker moet worden opgenomen. Hiermede verwezenlijken we een optimale klank. De ingangsimpedantie van de audioversterker mag niet lager zijn dan 50 kilo-ohm, zie afb. 3.

Een abonnee-lezer is kwaliteits- en prijsbewust.

Waarom? . . . Hij betaalt:

$$\frac{37,50}{11} = 3,41$$

per nummer.

DUS . . . DOE U ZELF NIET TEKORT EN
ABONNEER U NU!

ELEKTRONICA ABC

Noteer mij m.i.v. als nieuwe abonnee t/m DECEMBER 1984
(abonnementsprijs ingaande december 37,50) **(december 1983 gratis)**

Naam:

Adres:

Postcode: Woonplaats:

Voor de betaling ontvang ik een acceptgirokaart.

In open envelop zonder postzegel sturen aan:

DE MUIDERKRING B.V.

Antwoordnummer 224

1400 VB BUSSUM



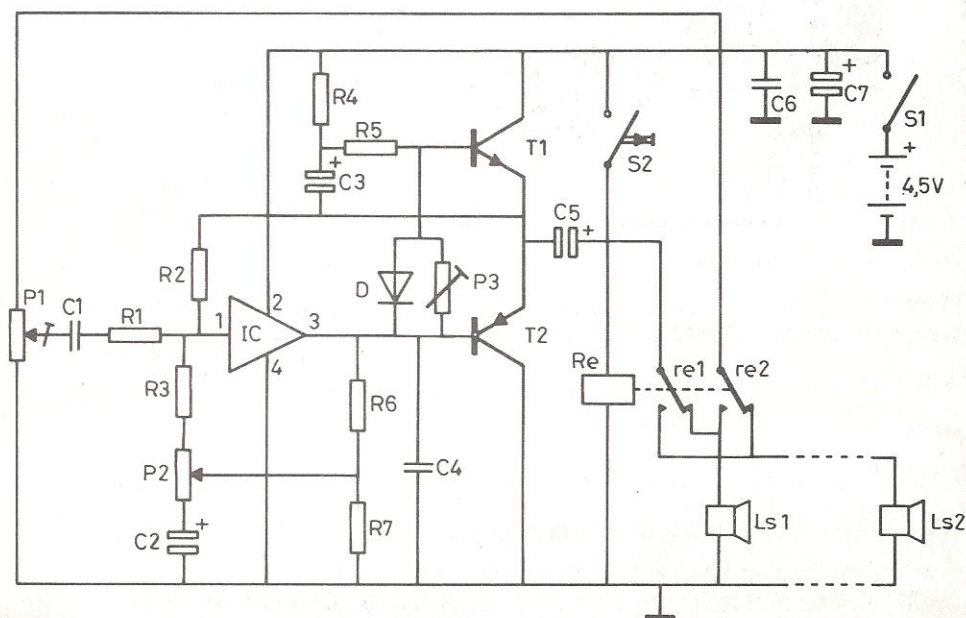
Een simpele intercom

Het woord 'intercom' is afgeleid van INTERne COMMunicatie. Interne communicatie is in dit geval een elektronische spreekverbinding tussen twee ruimten die te ver van elkaar verwijderd zijn om een normaal gesprek te voeren. Via de intercom kan men in de gaten houden wat er in de kinderkamer gebeurt, ook een verbinding naar de voordeur e.d. is een mogelijkheid. Een intercom bestaat meestal uit een hoofdpst, waar zich alle bedieningsschakelaars bevinden en een nevenpost, die meestal alleen uit een luidspreker in een behuizing bestaat; deze twee posten zijn via een twee-

aderig snoer met elkaar verbonden. Dat we alleen een luidspreker gebruiken is niet zo vreemd, daar deze ook als microfoon gebruikt kan worden. In wezen draaien we de werking om en zullen de luchttrillingen in de luidspreker worden omgezet naar elektrische energie. Deze energie brengen we naar een versterker die het signaal groot genoeg maakt om via een luidspreker weer te geven. In de hoofdpoot bevindt zich zo'n versterker, zie afbeelding 1. Deze versterker is opgebouwd rond het IC TAA141 (TAA263) die goed is voor een vermogen van 150 mW, hetgeen

ruim voldoende is voor een intercom. De TAA141 wordt gebruikt als voorversterker en stuurt dan twee complementaire eindtransistoren. Beide emitters van de eindtransistoren zijn met elkaar verbonden en via CS gaat het versterkte signaal naar de luidspreker. Beide transistoren krijgen van de TAA141 hetzelfde signaal aangeboden, doch door de complementaire trap wordt de benodigde fasedraaiing vanzelf verkregen.

Met C3 vergroten we het uitsturing gebied dat wordt bepaald door de verzadigingsspanning van T1. De diode voorkomt het toenemen van de



ABC printenoverzicht

ruststroom die we kunnen instellen met P3. De ruststroom bedraagt ca. 9 à 10 mA, dit is zonder signaal. Op het knooppunt van de beide emitters en de condensator C5 staat de halve voedingsspanning ca. 2,25 V. Men mag deze versterker niet kortsluiten aan de uitgang en men moet als minimum belasting 4 ohm aanhouden.

Met S2 zetten we het relais van ca. 100 ohm in werking en zal luidspreker 1 als microfoon gaan werken. Laten we S2 weer los, dan zal automatisch luidspreker 2 als microfoon gaan werken.

Met P1 stellen we de gevoeligheid in voor de luidspreker die als microfoon werkt, de geluidssterkte stellen we in met P2.

Als men de intercom als luisterpost wil gebruiken, kan men meerdere luidsprekers via een draaischakelaar met de versterker verbinden. Met de draaischakelaar kiest men de ruimte die men wil beluisteren.

Onderdelenlijst

1C	TAA141 of TAA263
T1, T2	AC187K/AC188K
D	BA103
P1	47 kohm instelpot.
P2	47 kohm/log.pot
P3	250 ohm instelpot.
Relais	100 ohm, 4,5 V
S1, S2	aan/uitschakelaar
LS1, LS2	luidspreker 250 mW/8 ohm
R1	1,8 kohm
R2	390 kohm
R3, R6	20 kohm
R4, R5	220 ohm
R7	56 kohm
C1	2,2 µF, 16 V
C2	10 µF, 6,3 V
C3, C5	100 µF, 6,3 V
C4	680 pF
C6	0,1 µF
C7	1000 µF, 6,3 V

A 906	Spanningsgestuurde dimmer	f 4.50
A 908a	MD RIAA voorversterker	f 14,70
A 912	Lichtorgel, eenkanaals	f 5.00
A 916a	Uniemeter	f 8.85
A 917	Melodiebel, 10 tonen	f 10.90
A 919	Timer	f 7.10
A 925	Hazejacht	f 7.95
A 926	Transistortester	f 9.10
A 927	Digitale klok	f 6.80
A 928	RC meter	f 5.95
A 932	Troevendraaier dobbelsteen	f 6.20
A 940	Analoge trainer	f 20.00
A 949	Akoestische schakelaar (3007)	f 9.40
A 950	Digitale print voor reactietester (onbeoord)	f 8.50
A 951	Reactietester (3006)	f 9.90
A 952	Akoestische alarmgever (3005)	f 8.30
A 953	Dochterflits (onbeoord)	f 8.50
A 956	Stoomfluit (onbeoord)	f 11.00
A 957	Versterkerprint (onbeoord)	f 10.10
A 958	Stoomlocomotief (onbeoord)	f 12.60
A 1002a	2 ¹ / ₂ digit DVM	f 8.90
A 1004	Functiegenerator	f 8.40
A 1005	Digi Power	f 9.80
A 1009	Frekwentiometer	f 7.55
A 1015	Thermostaat	f 12.80
A 1019	Equalizer	f 14.50
A 1020	Hoog midden laag filter	f 11.45
A 1022	Drievoudige dimmer	f 10.00
A 1028	Star War	f 9.40
A 1031	LED VU meter	f 9.80
A 1033	Sinusgenerator	f 10.35
A 1035	Accu conditiometer	f 8.75
A 1037	Stereo Power Booster	f 8.00
A 1042	Alarm Voorpost	f 6.95
A 1046	Boormachineregelaar	f 12.20
A 1048	Stereo basisbreedteregelaar	f 9.75
A 1050	CMOS Trainer (twee kleuren bedrukt)	f 29.60
A 1052	Alarmcentrale	f 19.80
A 1053	Versterker (onbeoord)	f 11.50
A 1055	Voeding voor versterker (onbeoord)	f 11.80
A 3007	Akoestische alarmgever (A 949)	f 8.30
A 3008	Experimenteerbord voor ABC 83/7-8. 840 contacten	f 39.95

Met deze opgave komen alle voorgaande overzichten van ABC-printen te vervallen. Niet-vermelde prints zijn uitverkocht.

Alle prints zijn van epoxy en geboord, tenzij anders aangegeven.

Te bestellen door overmaking van het vermelde bedrag plus verzendkosten op girorekening 44 08 212 t.n.v. Printservice MK, Postbus 2097, 3130 BB VLAARDINGEN.

Het gironummer is ook geldig voor de Belgische postchequedienst: bedrag in guldens invullen!

Verzendkosten: één of twee prints f 2,50; meer dan twee prints f 1,25 per print.

J. Sommen

Universeel mengpaneel met zes onafhankelijk regelbare ingangen

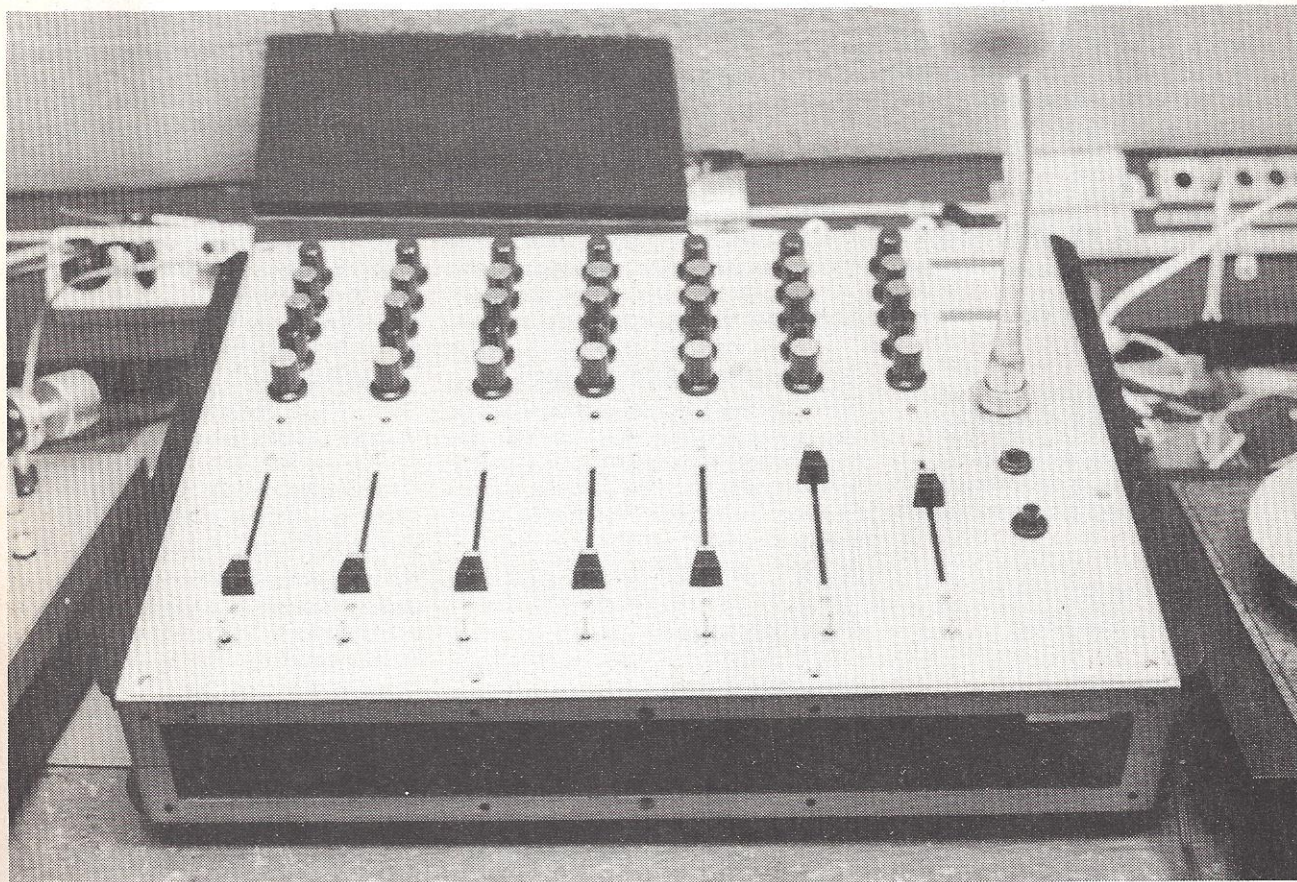
Mengpanelen vormen een interessant object voor de zelfbouwer. Een goed werkend mengpaneel samenstellen betekent het tevoren vaststellen van de wensen en eisen van de gebruiker. Een eerste eis houdt in, dat de kanaalregelaars elkaar onderling niet beïnvloeden. Ook ten aanzien van de eigen ruis van de versterker-onderdelen worden stringente eisen gesteld.

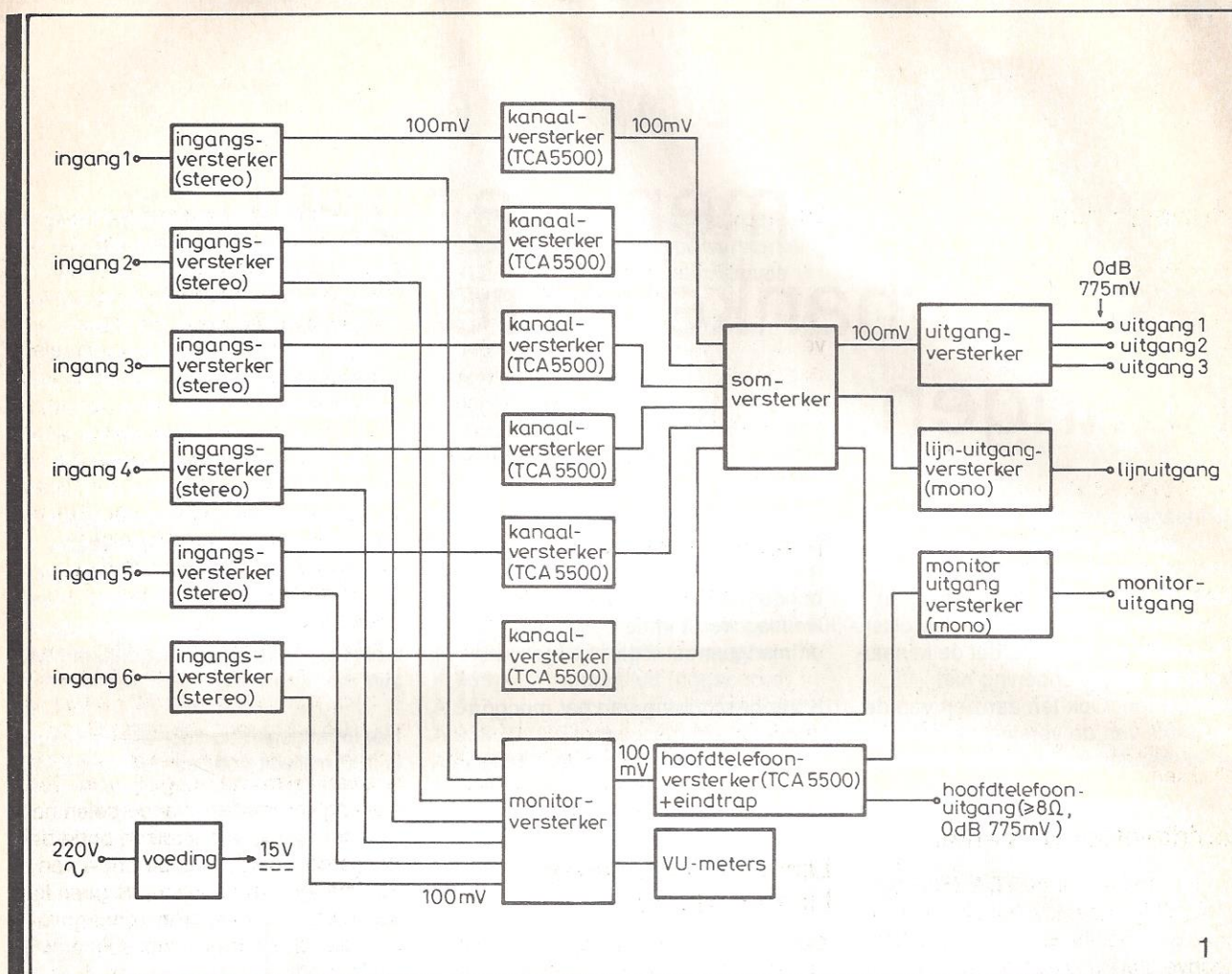
Zo een volmaakt mengpaneel bestaat, kunnen aan het „volmaakte” mengpaneel de nodige wensen worden verbonden. Aan een aantal van dergelijke wensen wordt in de beschrijving van dit mengpaneel tegemoet gekomen.

Korte beschrijving van het mengpaneel:
Er werd gekozen voor een opzet waar-

in alle 6 kanalen een geheel eigen eenheid vormen met niveau-voorinstelling, klankregeling, balansregeling en voorafluistering monitor, mono of stereo. Een lichtdiode geeft aan welk van de kanalen ingeschakeld is of zijn.

Het ingangsniveau voor alle ingangen is 100 millivolt voor een uitsturing van





770 mV (0dB), bij een uitgangsimpedantie van 1 k-ohm.

Overige „features” van het mengpaneel zijn nog:

- stereo uitgangen
- hoofdtelefoonuitgang met volume-, klank- en balansregeling
- regelbare mono lijnuitgang
- regelbare mono monitoruitgang
- monitorafuistering voor elk kanaal afzonderlijk
- VU-meters
- ruisniveau -70 dB
- fader-start mogelijkheid

Het blokschema

In figuur 1 zien we de complete schakeling in de belangrijkste blokken afgebeeld. Daar de fader-start schakelingen zich in de platenspelers bevinden zijn deze buiten het blokschema van het mengpaneel gehouden,

evenals de RIAA-correctievoorversterkers.

Ingangsversterkers

De ingangsversterkers zijn opgebouwd rond de dubbele op-amp 747. De lineaire 1:1 schakeling behoeft geen nadere omschrijving. Elk van de versterkers is voorzien van een regelaar voor de instelling van het gewenste signaalniveau. Tevens zijn hier de mono-stereo schakelaars aangebracht, evenals de uitkoppeling naar de monitor versterker.

Kanaalversterkers

Het hoofdsignaal komt vervolgens terecht op de kanaalversterkers die zijn opgebouwd rond even zoveel IC's TCA 5500. Deze geïntegreerde schakeling maakt een eenvoudige opbouw mogelijk van een complete volumeba-

ans- en klankregelingseenheid. Uit praktisch oogpunt bevindt zich hier ook de schakeling voor de fader-start mogelijkheid; deze schakeling wordt in een later hoofdstuk beschreven. De volumeregelaar van de kanaalversterker is de feitelijke hoofdsignaalregelaar, de fader.

De opbouw rond de TCA 5500 garandeert de volledige onafhankelijkheid van de 6 kanalen. Op elektronische wijze worden de kanalen van elkaar gescheiden en beïnvloeden de actieve functies elkaar in geen enkel opzicht. De aanwezigheid van de ingangs- en kanaalversterkers (maar ook monitor- en somversterkers) dient geen ander doel dan het scheiden van de verschillende delen van het mengpaneel. Stel daarbij ook vast dat deze „versterkers” praktisch gesproken in het geheel geen signaalversterking opleveren!

Somversterker

Eerst aan de ingang van deze versterkertrap komen de 6 kanalen als één bron bij elkaar. De somversterker levert ons uiteindelijk het gewenste resultaat. Speciale aandacht geldt de verbindinglijn van de somversterker naar de monitorversterker.

Monitorversterker

Deze versterker biedt de interessante mogelijkheid zowel het meng-sigitaal via de monitoruitgang hoorbaar te maken, als alle ingangen apart. De ingangen van zowel de som- als de monitorversterkers zijn voorzien van de elektronische schakelaars CD 4066. Deze geïntegreerde schakeling werkt probleemloos en vrij van schakelklikken.

Hoofdtelefoonversterker

Ook hier treffen we de TCA 5500 aan, op dezelfde wijze geschakeld als in de kanaalversterkers. Extra in de hoofdtelefoonversterker is de uitgangstrap, die het signaalniveau versterkt tot 775 mV bij een impedantie van 8 ohm. De aanwezigheid van een klankregeling voor de hoofdtelefoonuitgang, vergroot de onafhankelijke werking van de monitoruitgang, daar het afluisteren van de ingangen niet via de kanaalversterkers verloopt. Het afluisteren van het mengsignaal uit de somversterker levert derhalve een dubbele klankregelmogelijkheid op voor de hoofdtelefoonuitgang. Bij een 16 ohm afsluiting van deze versterker dient diens klankregeling te worden aangepast wegens het gevaar voor overbelasting van deze versterker in het laagste en hoogste klankregelgebied. Dit effect werd vermeden bij de mono-monitoruitgang. De signaal-uitkoppeling voor de mono-uitgang werd gekozen vóór de klankregeling.

VU-meters

De meetinstrumenten voor Volume Units (VU) zijn via een eigen versterkertrap verbonden met de monitorversterker, achter de monitorschakelaar. Op deze wijze is het mogelijk de signaalsterkte van elk der kanalen te meten, en tevens de sterkte van het mengsignaal dat aan de uitgang wordt aangeboden.

Uitgangsversterker

Het hoofd- of mengsignaal wordt in de laatste fase van de versterkerreeks versterkt tot het 0 dB niveau, 775 mV. De uitgangsimpedantie bedraagt hier ca. 1 kohm. Dit signaalniveau is ruim bemeten voor normaal beschikbare componenten en biedt ons de ruimte voor een royaal gebruik van de schuifregelaars.

Lijnuitgang versterkers Line en Monitor

Deze beide versterkers zijn mono uitgevoerd, de signalen voor het linker- en rechterkanaal worden gezamenlijk aan de ingang van de beide versterkers aangeboden. Door toepassing van IC LM 377 is een uitgangsspanning beschikbaar van max. 1 Volt. De line-uitgangsversterker geeft het (mono) mengsignaal weer; de monitor-uitgangsversterker geeft zowel het mengsignaal weer als de gekozen ingang. Een en ander zal duidelijk zijn geworden aan de hand van het blokschema.

De voeding

Het eenvoudigste onderdeel van het mengpaneel vormt de voedingseenheid. Deze is simpelweg uitgevoerd met een spanningstabilisator 7815, die in verschillende uitvoeringen verkrijgbaar is.

Aanpassingen

Zoals al eerder werd opgemerkt, is het

gebruik van een mengpaneel bepalend voor de uiteindelijke opbouw. Het blokschema vormt in dit opzicht niet meer dan het voorbeeld van de uitvoering die door mij werd gekozen.

Zo is het toepassen van de dubbele vermogensversterker-IC LM 377 voor twee mono-uitgangen op eenvoudige wijze om te zetten in een stereo lijnuitgang of een stereo monitoruitgang. De uitgangsspanning van 1 V is voldoende voor de uitsturing van een (kleine) vermogensversterker. Vervolgens kunnen de 4 uitgangen van de uitgangsversterker worden gebruikt als band-uitgangen, enz.

De bespreking van het blokschema laat ons inzien, dat we hier te maken hebben met een doordacht geheel. De voor de hand liggende mogelijkheden werden uitgebuit, getuige de schakeling van de monitormogelijkheid. Toepassing van moderne onderdelen hebben het aantal te gebruiken onderdelen gereduceerd. Al is de bouw van een mengpaneel nog steeds geen karweitje voor een verloren zondagmiddag, de haalbaarheid voor zelfbouw is, wellicht ook aan de hand van de in de komende maanden verschijnende bouwbeschrijvingen, vele malen groter dan een aantal jaren geleden.

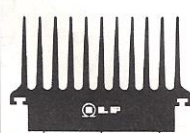
(wordt vervolgd)



VERSTERKERMODULES KANT - EN - KLAAR GARANTIE 2 JAAR

Met deze enorm populaire modules bouwt u snel versterkers voor hifi-installaties, discotheken, gitaarversterkers, enz. Niet te vergeten de pluspunten van deze I.L.P.-modules: snel aan te sluiten want er zijn maar 5 pennen, geen afregelpunten, uitstekende geluidskwaliteit, vervorming ca. 0,01% en... **de grandioze garantie**. De ingebouwde beveiligingsschakeling is nu **optimaal aangepast** aan de luidsprekerimpedantie. Bovendien zijn deze nieuwe modules beveiligd tegen het kortsluiten van de uitgang gedurende 30 sec. Het onderbreken van de uitgangsleiding vormt geen enkel probleem. Het matzwarte aluminium koellichaam is aangebouwd, dus geen gesmeer met siliconenpasta meer. Geen zelfbouwproblemen want al deze modules zijn **gebouwd en getest**. Frekwentiebereik 15-50.000 Hz, ingang 500 mV, de schakeling is **vollledig beschermd** tegen stof, vocht en trillingen door prof. epoxy kunststof, en toch: **lage prijzen** bij zoveel pluspunten.

TYPE	SINUSVERMOGEN		PRIJS incl. B.T.W.	VOEDING incl. ringkerntrafo	
	in 4Ω	in 8Ω		voor 1 versterker	voor 2 versterkers
HY30	20 W	15 W	f 57,-	PSU 21 f 75,-	PSU 21 f 75,-
HY60	40 W	30 W	f 69,-	PSU 41 f 87,-	PSU 41 f 87,-
HY6060	2 x 40 W	2 x 30 W	f 119,-	PSU 41 f 87,-	- -
HY124	60 W	40 W	f 139,-	PSU 41 f 87,-	PSU 52 f 132,-
HY128	-	60 W	f 139,-	PSU 42 f 115,-	PSU 51 f 132,-
HY244	120 W	90 W	f 189,-	PSU 51 f 132,-	PSU 71 f 160,-
HY248	-	120 W	f 189,-	PSU 54 f 132,-	PSU 72 f 183,-
HY364	180 W	140 W	f 298,-	PSU 73 f 183,-	- -
HY368	-	180 W	f 298,-	PSU 74 f 198,-	- -



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



Alle opgegeven voedingen bevatten een I.L.P.-ringkerntrafo. Ook op deze kwaliteitsvoedingen wordt 2 jaren garantie gegeven.

MOS128	60 W	60 W	f 195,-	PSU 43 f 126,-	PSU 53 f 141,-
MOS248	120 W	120 W	f 338,-	PSU 55 f 151,-	PSU 75 f 189,-
MOS364	180 W	140 W	f 535,-	PSU 75 f 189,-	PSU 96 f 345,-

Zéér hoge geluidskwaliteit tegen betaalbare prijzen dankzij deze nieuwe modules met MOSFET-eindtransistoren. Vervormingen bijna onmeetbaar klein. Frekwentiebereik en slew rate bijzonder groot. Geluidskwaliteit duidelijk hoorbaar beter in transparantie en bij kleine signalen. Geen kans op second breakdown, dus zeer hoge betrouwbaarheid. Veel voordeliger dan complete fabrieksversterkers.

DE MEEST VERKOCHTE KOMPLETE VERSTERKERMODULES IN NEDERLAND

HY6 VOOR- VERSTERKERS HY66

HY6 is de veelzijdige voorversterker in mooie miniatuur modulevorm. Alle schakelingen zijn ingebouwd: stabilisatie van de voedingsspanningen, voorversterker voor mikrofoon en grammofoon met de frekw. correcties, voorversterker voor tuner, bandrec., orgel, enz., actieve toonregelingen met aansluitingen voor de potmeters. Direct aan te sluiten op alle I.L.P.-eindversterkers en voedingen. Snel verwisselbaar dankzij konnektoraansluiting. Ook veel toegepast in mengpanelen, vraag gratis de brochure „MIX“ met veel tips, o.a. panoramaregeling, presentie schak., hoofdtel. verst. Frekwentiebereik toonregeltrap 0-100.000 Hz, vervorming minder dan 0,01%, signaal/ruis verh. 85dB, uitgang max. 5 V, afm. slechts 45 x 40 x 19 mm! Kant-en-klaar gebouwd en getest + garantie 2 jaar en toch is de prijs opvallend laag. Prijs f 55,- bijbehorende konnektor K6 f 7,-. Stereo-uitvoering HY66 bevat 2 x HY6. Prijs f 99,-. Bijbehorende konnektor K66 f 9,50.



RINGKERNTRAFO'S

Meer dan 100 types prachtige ringkerntrafo's uit voorraad leverbaar. Complete lijst gratis op aanvraag. **VEEL VOORDELEN** i.o.v. de oude rechthoekige blikpakket trafo's. Gewicht en hoogte zijn de helft, magnetisch strooiveld veel kleiner, nullaststroom zeer laag, snel te monteren, hoge betrouwbaarheid. Primair 220V. Secundair 2 gescheiden wikkelingen: bij serieschakeling ontstaat de dubbele spanning bij opgegeven stroom, bij parallelschakeling ontstaat de enkele spanning bij dubbele stroom. Andere types leverbaar vanaf 5 st.

15 VA f 44,- Ø 6,3 x 3,6 cm 8 types van 2x6V 1,3A tot 2x30V 0,3A	30 VA f 48,- Ø 7 x 3 cm 8 types van 2x6V 2,5A tot 2x30V 0,5A	50 VA f 57,- Ø 8 x 3 1/2 cm 9 types van 2x6V 4,2A tot 2x110V 0,2A	80 VA f 62,- Ø 9 x 3 cm 8 types van 2x6V 6,6A tot 2x3V 1,3A	120 VA f 67,- Ø 9 x 4 cm 10 types van 2x6V 10A tot 2x110V 0,6A	160 VA f 77,- Ø 11 x 4 cm 9 types van 2x9V 8,9A tot 2 x 40V 2A	225 VA f 89,- Ø 11 x 4 1/2 cm 11 types van 2x12V 9,4A tot 2x110V 1A	300 VA f 99,- Ø 11 x 5 cm 9 types van 2x15V 10A tot 2x55V 2,7A	500 VA f 132,- Ø 14 x 6 cm 8 types van 2x25V 10A tot 2x110V 2,3A	625 VA f 161,- Ø 14 x 7 cm 6 types van 2x30V 10A tot 2x55V 5,7A
---	---	--	--	---	---	--	---	---	--

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

Tevens te bestellen bij **RODEL Geluidstechniek b.v.**: Alle types zijn in voorraad. Alle prijzen zijn INCL. B.T.W.
Meer documentatie op aanvraag gratis. Bel even, ook 's avonds en zaterdag:

RODEL
GELUIDSTECHNIEK

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

Componentennieuws

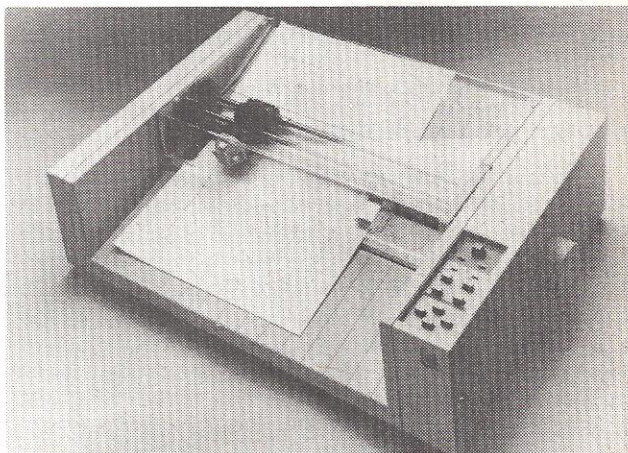


De nieuwe A//e monitor

Apple introduceerde onlangs een speciale hoge resolutie monitor voor de Apple //e reeks. De monitor heeft een ontspiegelde en kantelende beeldbuis voor een optimaal leesgemak. De 12 inch (30,5 cm) monitor produceert grafieken met een hoge resolutie en er kunnen 80 karakters in 24 regels duidelijk worden weergegeven op het groen oplichtende beeldscherm. De afmetingen corresponderen met die van de A//e reeks, zodat de monitor zonder brug op de Apple II en A//e geplaatst kan worden. De monitor is voorlopig alleen in bundels verkrijgbaar, hetgeen inhoudt dat hij niet los verkocht wordt. De adviesprijs bedraagt hfl. 675.- exclusief BTW.

De nieuwe Apple 4-kleurenplotter

De nieuwe 4-kleurenplotter van Apple is een professionele plotter met zeer veel mogelijkheden. Het is bv. mogelijk om uit 8 verschillende kleuren te kiezen, waarvan er 4 direct softwarematig kiesbaar zijn. De Apple kleurenplotter is een zg. intelligente plotter wat inhoudt dat er een microprocessor is ingebouwd, waardoor hij gemakkelijk en op verschillende manieren programmeerbaar is. Er kunnen zowel lo-



caal tekenopdrachten worden ingegeven als direct via het toetsenbord van de Apple. Dit kan ook gebeuren vanuit een klein bestand dat met Apple Writer of Apple Business Graphics is aangemaakt. Of al heel simpel via Basic of Pascal. De plotter kent eenvoudige instructies om bv. wiskundige figuren te tekenen of om tekst vet, schuin, groot etc. te schrijven. Er kunnen kwalitatief zeer goede en nauwkeurige tekeningen gemaakt worden zowel op speciaal papier als op overhead slides. Een papier grootte tot het formaat A3 is mogelijk. De in de accessory kit bijgeleverde documentatie is overzichtelijk en duidelijk met veel voorbeelden geïllustreerd. De kleurenplotter kan gebruikt worden in combinatie met een Apple III en een Apple //e via een seriële RS232C interface. De adviesprijs bedraagt hfl. 2998.- exclusief BTW.

De Komtek I computer

De Komtek I is een nieuwkomer op micro-computergebied en wordt binnenkort op de Nederlandse markt geïntroduceerd. De Komtek I werkt met een Z80 microprocessor en micro soft basic. De micro soft basic van de Komtek is volledig gelijk aan de in de TRS-80 model I aanwezige basic (basic level II). Alle bestaande programmatuur van de



TRS-80 model I is dan ook zonder meer geschikt voor de Komtek I micro-computer. Er is dus onmiddellijk een veelomvattende keuze aan programmatuur beschikbaar.

Uniek aan de Komtek I zijn de schakel- en sensorfuncties

Er zijn zes schakeluitgangen en vier sensor-kontakten direct beschikbaar. Met de sensor-kontakten kunnen bijv. alarmschakelaars van de woning worden afgetast, schakelkontakten van een model spoorbaan worden gecontroleerd en met een geschikte temperatuurvoeler is het mogelijk de kamertemperatuur te meten om aan de hand van deze gegevens met de schakeluitgangen verlichting, spoorbaanwissels, seinen, een CV-ketel of andere 'toeters en bellen' in of uit te schakelen.

Deze schakel- en sensorfuncties zijn bovendien te combineren met de in de Komtek I aanwezige tijd klok, waardoor het aantal mogelijkheden nog veel groter wordt. Voor de zelfbouwer bovendien de mogelijkheid om het aantal schakelkontakten uit te breiden, aangezien hiervoor een I.C. 8255 is gebruikt. Dit I.C. is dan tevens de printer interface (mits u geen diskdrive interface gebruikt).

Prijs: f 1198.-. Advanced Electronic Equipment BV, Woerden.

Nieuwe PAL patroongenerator

Model GC 981 van Promax PAL-generator die door het toepassen van CMOS-techniek, draagbaar is en onafhankelijk van het lichtnet kan werken. Voor het testen en afregelen zijn 7 kleuren en 3 zwart/witsignalen beschikbaar. Ook levert de GC 981 een testtoon. Alle beeld, kleur- en synchronisatiepulsen worden afgeleid van een kristalgestuurde hoofdosillator.

De temperatuurgestabiliseerde HF-oscillator maakt een stabiele en nauwkeurige afstemming mogelijk op de banden I-III-IV-V. Ook wanneer de GC 981 langere tijd aanstaat verloopt het ingestelde kanaal niet.

De ingebouwde NICD accu is oplaadbaar m.b.v. het meegeleverde laadapparaat. Hierdoor is de generator ook bijzonder geschikt voor huisbezoeken. De GC 981 PAL kleurpatroongenerator wordt compleet geleverd met tas, 9V



NICD accu, laadapparaat/netvoeding en een aansluitkabel.
Prijs: Hfl. 648.- excl. BTW
Vogel's Engros B.V., Eindhoven.

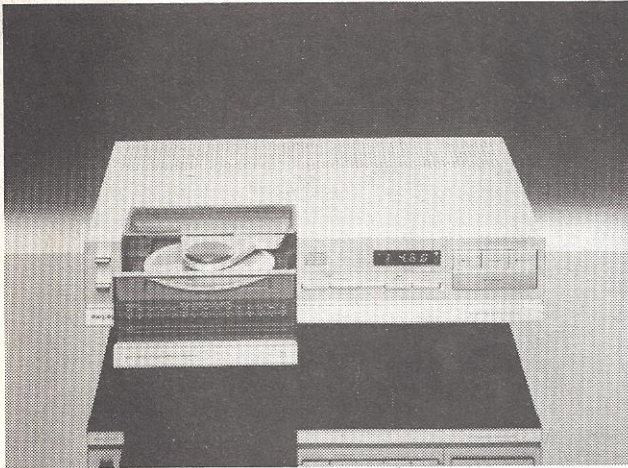
PTT introduceert klavervier

Op 30 september 1983 werd het PTT-Telecommunicatie-assortiment voor de particuliere markt uitgebreid met de telefooninstallatie Klavervier. De Klavervier is een telefooninstallatie waarop minimaal twee en maximaal vier 'normale' PTT-telefoontoestellen kunnen worden aangesloten. De installatie biedt de abonnee gebruiksmogelijkheden die voorheen alleen in de bedrijfscentrales geboden kon worden. Men kan met de Klavervier niet alleen met andere abonnees bellen, maar ook intern met andere aangesloten toestellen. Daarnaast kunnen telefoongesprekken worden doorgegeven aan een ander toestel. Alle telefoontoestellen uit het PTT-assortiment kunnen worden aangesloten op de Klavervier. De klant kan dus zelf het toestelmodel kiezen dat past bij zijn of haar interieur. Met de Klavervier wil PTT tegemoetkomen aan de wensen van haar klanten. De extra's maken de nieuwe installatie niet alleen geschikt voor particulieren met een grote woning, maar ook voor woon/werksituaties. Die extra's behelzen: het oproepen van ieder ander toestel in huis of allemaal tegelijk, terwijl bovendien van twee toestellen tegelijkertijd een gesprek kan worden gevoerd met één externe opbeller. Verder kan men een gesprek overzetten, of ruggespraak houden met een ander intern toestel.

PTT, Den Haag.

Compact Disc

Na de introductie van de Compact Disc spelers CD 100, CD 200 en CD 300 komt Philips binnenkort met een variant op



laatstgenoemde typen, die als CD 202 en CD 303 op de markt worden gebracht. De nieuwe modellen zijn voorzien van tijddisplay, dat of de verstreken tijd van de totale speelduur van de plaat aangeeft of die van een bepaald muzieknummer. Met een schakelknopje kan een keuze worden gemaakt tussen beide indicaties, die middels een viercijferig display in minuten en seconden worden gegeven. Voor het overige zijn beide spelers gelijk aan hun voorgangers.

Philips, Eindhoven.

Racksystemen

Van de vele audiosystemen die Philips te bieden heeft zijn er in totaal vijf ondergebracht in een audiorack. Het fenomeen racks zet behoorlijk door. De goed ogende, maar vooral functionele behuizing zijn op maat gesneden voor het eigen programma audicomponenten van Philips. Alle racks zijn uitgevoerd in donker pallsisander motief, hebben een ruime platenberging, zwenkwieken en een rookglazen



deur die naar believe links- of rechtsdraaiend kan worden aangebracht. De racks worden overigens gemonteerd geleverd. Er is een extra ruimte gereserveerd voor een Compact Disc speler, een timer, een equalizer of een 'sound processor'. Met de digitale timer, die gaat verschijnen, kan de netspanning op vooringestelde tijdstippen op vier ingangen aan of uit worden geschakeld.

Philips, Eindhoven.

PTT gaat glasvezelkabel gebruiken

Het eerste glasvezelkabelsysteem voor telecommunicatieverkeer komt in Rotterdam. Eind dit jaar start PTT-Telecommunicatie met de voorbereidende werkzaamheden voor het leggen van glasvezelkabels tussen de districtstelefooncentrale in Rotterdam-Centrum (DC I) en eenzelfde centrale (DC II) aan de Waalhaven. De verbinding moet medio 1984 gereed zijn en begin 1985 telecommunicatieverkeer tussen beide verkeerscentrales gaan verwerken. De invoering van dit glasvezelkabelsysteem past in het beleid van de PTT om het landelijk verkeersnet voor telecommunicatie tussen de districtscentrales te digitaliseren. De Rotterdamse kabel is de eerste op het Europese vasteland die volgens het monomode-systeem werkt. Philips' Telecommunicatie Industrie in Hilversum levert de transmissie-apparatuur, terwijl NFK-Kabel te Waddinxveen de glasvezelkabel vervaardigt en speciale lasapparatuur beschikbaar stelt. Bijzonder aan het project is dat één van de twee kabeltrajecten door de metrotunnel voert; de ander gaat via de Maastunnel. Samen zijn beide trajecten bijna 20 km. lang.

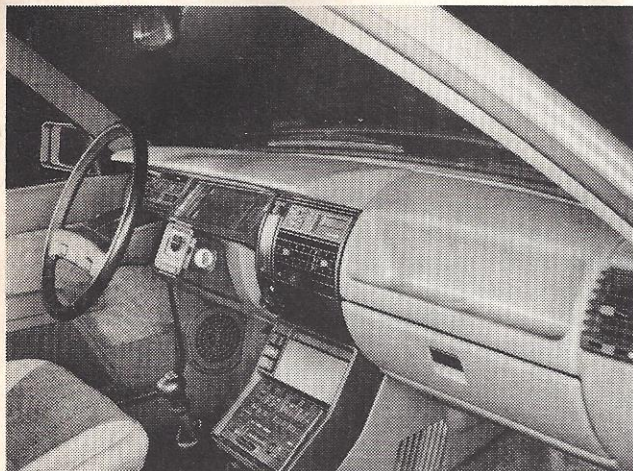
De technische ontwikkeling van glasvezelsysteem is de laatste jaren zeer snel gegaan. Voor landelijke toepassing zal de glasvezelkabel binnen afzienbare tijd zelfs goedkoper zijn dan de traditionele coax-kabel. Deze koperkabel dient om de twee à drie kilometer met versterkers te worden uitgerust, terwijl de glasvezelkabel van het gekozen systeem pas om de 25 km. versterkt hoeft te worden.

PTT, Den Haag.

Exclusief Audiosysteem in nieuwe Renault 11 'Electronic'

Autoradio-ontwerpers van Philips hebben in samenwerking met de autoconstructeurs van Renault een exclusief audiosysteem ontwikkeld door toepassing in de onlangs gelanceerde Renault 11 'Electronic' personenauto's. De audio-apparatuur wordt standaard in de twee nieuwe modellen van Renault ingebouwd en bestaat uit:

- een MCC-tuner (Micro Computer Control),
- een 4x20 Watt HiFi-versterkeenheid met geïntegreerd een 'autoreverse' stereocassette-deck,
- zes inbouw-luidsprekers.



Het systeem is ontworpen en gerealiseerd in Frankrijk door het 'Centre Industrial' te Rambouillet, een onderdeel van het tot de Franse Philips organisatie behorende 'La Radio-technique'.

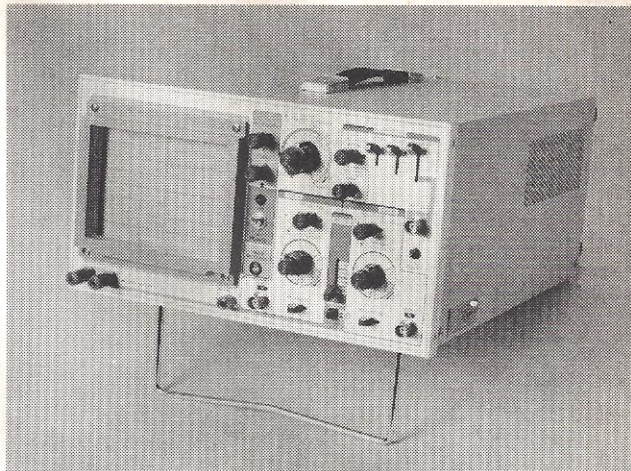
In het systeem zijn alle verworvenheden van de meest recente innovaties op het gebied van autoradio-ontvangst en HiFi-geluidsweergave bijeengebracht. Het systeem bestaat uit twee hoofdcomponenten:

- het tunergedeelte en de versterkereenheid met
- geïntegreerd cassettedeck

Beide eenheden zijn voorzien van een micoprocessor die een feilloze werking en bediening garandeert. De onderlinge verbinding tussen de eenheden wordt tot stand gebracht door een databus die zorgt voor een simultaanafstemming van de verschillende functies.

Met het oog op bedieningscomfort is het tunergedeelte, voorzien van LCD-display, aan de bovenzijde van het dashboard aangebracht, terwijl de versterker met het cassette-deck rechtsonder de stuurkolom is ingebouwd. Een bijzonderheid is dat enkele veelgebruikte bedieningsknoppen zoals die voor voorkeuze golfgebieden en FM-programma's, alsmede 'search' en volume, gedupliceerd zijn. Het duplicaat bedieningsorgaan is aangebracht op de stuurkolom, rechtsonder het stuur.

Philips, Eindhoven.



Nieuwe oscilloscopen van HANDYKIT

Met enige trots presenteert VOGEL's twee nieuwe dubbelstraal oscilloscopen in de lijn meetapparatuur van HANDYKIT. Het betreft een 20 MHz dubbelstraal en een 45 MHz dubbelstraal oscilloscope. Beide modellen vallen op door hun uitstekende prijs/kwaliteit verhouding. De vlakke rechthoekige buis met inwendige schaalverdeling zorgt voor een helder en scherp gestoken beeld. Model MK 620 (20 MHz) heeft een ingebouwde componententester. Hiermee kunnen we zowel in als uit de schakeling diverse onderdelen testen. (Bv. weerstanden, condensatoren, dioden, spoelen, etc.) Op het beeldscherm is dan de grafiek van de desbetreffende component zichtbaar. Zo is op eenvoudige wijze de waarde en/of goede werking van een onderdeel vast te stellen. Model MK 645 (45 MHz) is uitgevoerd met een z.g. instelbare trigger-delay. Hierdoor kan een specifiek gedeelte van het afgebeelde signaal verder worden uitvergroot. Mede door de ruim 45 MHz bandbreedte is deze oscilloscope zeer geschikt voor service en/of research van videoapparatuur en digitale schakelingen. Natuurlijk worden beide typen standaard geleverd met omschakelbare meetprobes voor beide kanalen en een uitgebreide Nederlandstalige gebruiksaanwijzing.

VOGEL'S BV, Eindhoven.

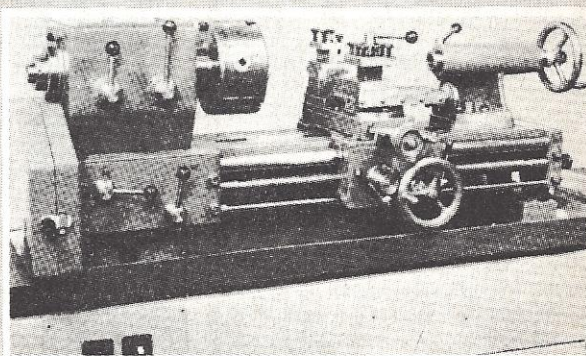
ZELFBOUWERS... OPGELET!!!

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

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

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

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



Repareren of wegwerpen?

Natuurlijk vallen niet alle reparaties even duur uit en zijn er altijd nog radio-zaken waar men zelf de reparaties uitvoert en hiervoor niet al te veel rekent, maar die zaken geven dan géén grote kortingen bij aankoop. Op deze manier kunnen toch heel veel klantjes behouden blijven voor de middenstandsbedrijven.

De niet stoppende recorder

Gegeven een HiFirecorder die we tegen grossiersprijs van de Duitse fabrikant konden aankopen. Al spoedig bleek dat de automatische stop bij snel voorwaarts-of of liever gezegd, te snel werkte: de zaak sloeg reeds na ca 2 sec. af en het spoelen ging dan alleen maar door als de toets ingedrukt bleef. Bij normaal afspelen werkte de stop perfect. Helaas bleek de Ned. importeur hélemaal geen tijd te hebben om dit euvel bij een nieuwe recorder eens te lijf te gaan. Onder deze omstandigheden hebben wij maar geen testrapport van deze overigens uitstekende recorder geschreven en overigens maar berust in deze kwaal.

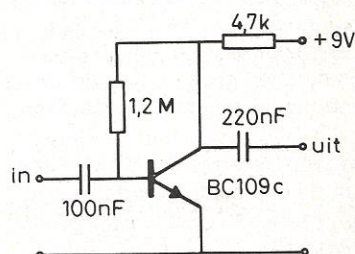
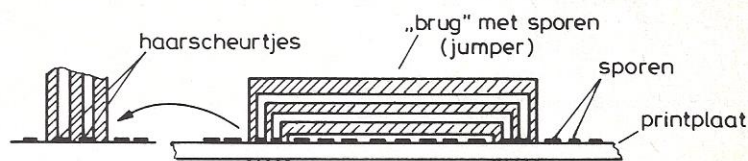
Onlangs echter, na enige jaren gebruik bleek de zaak bij opnemen niet meer regelmatig te werken: nu weer wél en dan weer niet.

Nu het apparaat toch open voor ons lag begonnen we met dat stop-probleem. Het bleek dat een collector-achtig schijfje een stroom in de basis-kring van een transistor stuurt en bij draaien pulsjes oplevert. Deze pulsjes worden in een condensator opgezameld en de daarover verkregen spanning hield een relais open. Vielen de

pulsjes weg, dan werd het relais bekrachtigd en daarmee de vergrendeling van de ingedrukte toets opgeheven. Tot zover alles normaal. Maar nu blijkt, dat dit procédé bij normaal afspelen anders verloopt dan bij snelvoor-en-terug spoelen. Het collectortje wordt dan via tussenwielletjes aangedreven en als daar maar iets verkeerd zit dan komen er géén pulsjes. Nu, dat was gauw verholpen maar toen bleek er nog iets; het collectortje liep sneller en bleek bovendien ietwat verontreinigd; toen we het hadden laten draaien (met de hand) en er een om-een-lucifer-geslagen in benzine gedrenkt lapje op drukten bleek de zaak weer gezond: voortijdige stop bij snel vooruit en achteruit bleef achterwege.

Printonderbrekingen

Maar toen kwam de hoofdoorzaak voor het openmaken van de CN 830. Nu, het geheel ziet er van binnen meer dan mooi uit. Het demonteren gaat zonder enige moeite en de documentatie is voorbeeldig. Met het signal-tracertje dat we in het vorige artikel beschreven hebben zochten we het signaal op en volgden het. De schakelaars, hier zeer goed uitgevoerd — vergulde contacten en fosforbrons — waren al spoedig buiten alle verdenking. En toch kwamen de signalen niet door. Nu eerst even een toelichting.



Jumpers

Het maken van printplaten, of liever: het ontwerpen is geen gekheid, want als je alles op de plaat wilt houden moeten er soms onzinnig grote omwegen gemaakt worden. Vandaar dat men soms met een stukje montage-draad over een paar hinderlijke obstakels „springt” als het ware, vandaar de naam. Het draadje gedraagt zich dan als een onderdeel en wordt aan twee kanten ingesoldeerd. Bij deze firma echter slaat men „bruggen” die gevormd worden door een stukje printplaat, met soms aan beide zijden twee à drie sporen. Via sleuven in de moederplaat worden ook deze bruggen als onderdelen op de grote print gesoldeerd. En nu zaten er in dit apparaat haarscheurtjes in die soldeerverbindingen, d.w.z. slechts aan één zijde van de aan beide zijden van sporen voorziene „brug”. Met het blote oog niet te zien, maar met het tracertje gemakkelijk te achterhalen. Even doorsolderen en het ongemak was verholpen. Vraag nu niet hoe die scheurtjes daar kwamen; wellicht door wringen van printplaat of zo. Het apparaat werkt weer in volle glorie, na 1 1/2 uur vlijtig werken.

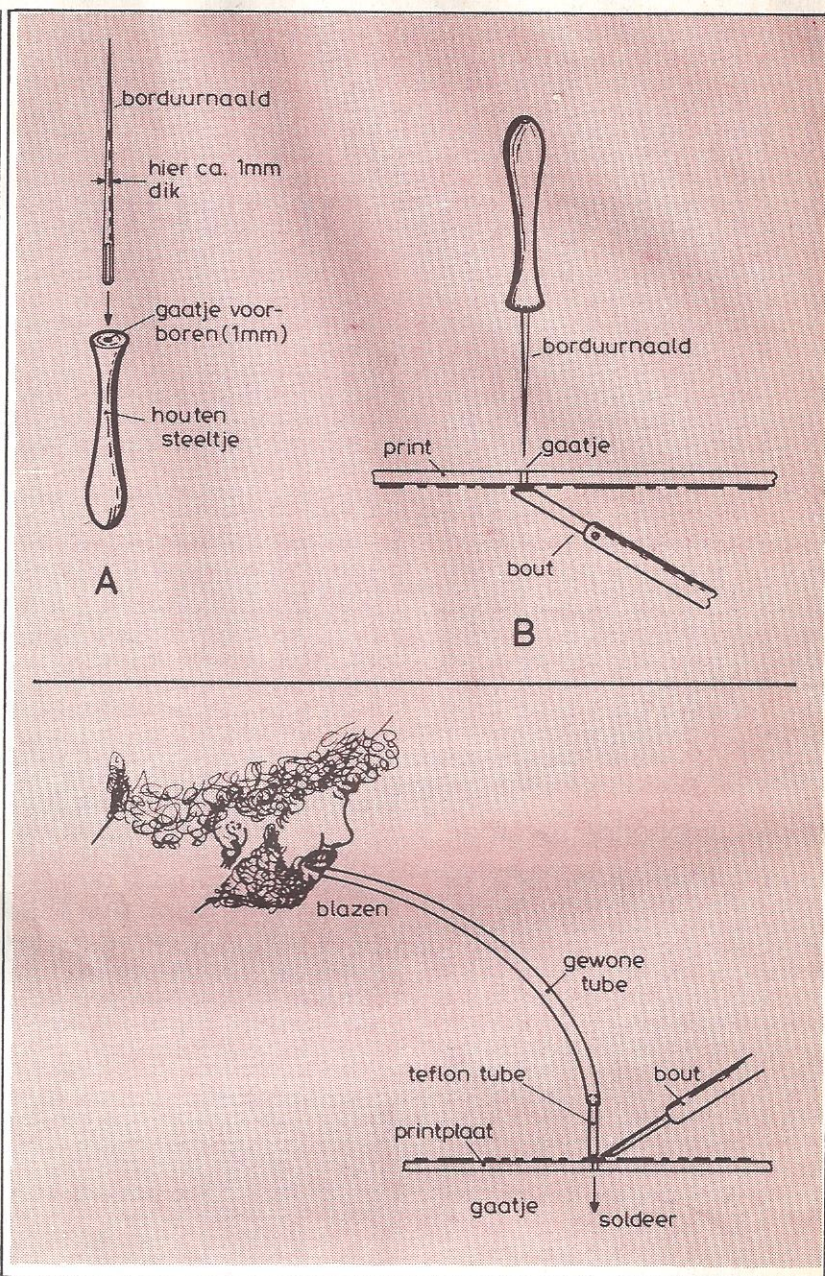
Nog even het SIGNALTRACERTJE, dat we van een goedkoop zakradio-ontvangertje maken. Het kan zijn dat de laagfrequent versterking onvoldoende is; we zetten er dan een extra transistorje vóór. Dat is dan ruim voldoende.

Uitsolderen van IC's

We zaten met een TEAC-versterker in een ver land, waarin het Dolby-IC het had laten afweten. Teac was in ons land even buiten gevecht gesteld, zoals we weten. Hoe komen we aan een nieuwe IC? Wel, door naar de Duitse vertegenwoordiging te schrijven. Deze antwoordde niet maar stuurde kosteloos een nieuwe IC. Grote waardering onzerzijds. (Gelukkig is er weer een nieuwe vertegenwoordiger in ons land).

Maar nu die defecte IC er uit. Geen nood, neem een puntig kniptangetje en knip alle pootjes achtereenvolgens af, verwarm de stompjes met de soldeerbout en trek de geamputeerde beentjes er stuk voor stuk uit. En dan moet de nieuwe IC er in. Kijk, wie nu veel met dit bijltje moet hakken heeft een soldeer-afzuiger bij de hand maar omdat we ten eerste maar weinig IC's moeten losweken en ten tweede dat zuigding ca 18 gulden kost moeten we het anders doen. Om te beginnen: gesmolten soldeer gedraagt zich als elke andere vloeistof en volgt de wet-

ten van de zwaartekracht. Dus: warme soldeerbout onder de printplaat op de plaats van het leeg te maken gaatje. Bout wegnemen, soldeer er „af zwaaien”, bout er weer onder enz. enz. totdat alle soldeer weg is. Maar het kan ook vlugger. Neem een merknaald zoals die voor het borduren gebruikt wordt, maak er een houten handvatje aan: stukje hout doorsnede ca 1 cm, lang ca 5 cm, boor er een gaatje van 1 mm in, duw voorzichtig het (lange) oog er in. Dikte naald ca 1 mm op het dikste punt. En nu: verwarm het soldeerpunt waar het gaatje leeg moet en duw



er onze borduurnaald in. Het is nog niemand gelukt een dergelijke naald te vertinnen en dat gebeurt ook nu niet. Na afkoeling trekken we de naald terug en we hebben een gaaf gaatje. Maar haal wel éérs het overtollige soldeer weg zoals hierboven beschreven: bout onder de plaat anders lopen de belendende gaatjes weer vol bij het leegmaken van het volgende... Er is trouwens nog wel een andere manier om de gaatjes leeg te krijgen: blaas via een stukje tube de soldeer er uit. Wij hebben hiervoor teflontube; de teflon zat als isolatie om (héél duur) montage snoer; het smelt niet weg bij verhitting. (Wie een stukje hebben wil stuurt maar een gefrankeerde en geadresseerde enveloppe naar de redactie, met als opschrift: TEFLON).

Het IC staat verkeerd-om

Hierboven gingen we uit van een defecte IC. Maar, nu willen we de IC spa-

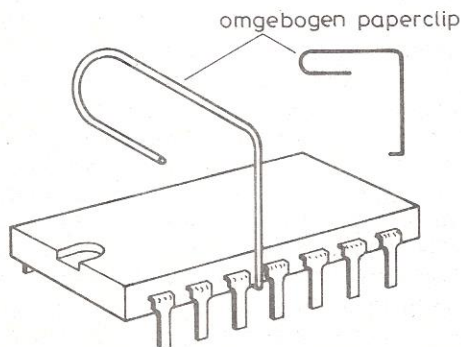
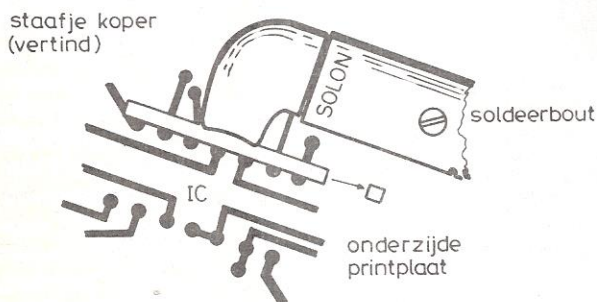
ren, b.v. omdat we hem er verkeerd ingezet hebben. Komt in de beste families voor. Pootje voor pootje lossolderen gaat beslist niet; ze moeten tegelijkertijd verwarmd worden. Wij nemen nu een stukje roodkoperdraad, bv. een stukje leidingdraad 4 kwadraat, liever nog 6 mm². Isolatie er af, maak het in een bankschroef of op andere manier rechthoekig, want het mag niet meer kunnen rollen. Neem géén messing! Vertin het nu rondom. Vermoedelijk is de warmte van ons kleine boutje onvoldoende; 20 watt is voor wat nu volgt wel het minimum. Leg dat stukje koper nu op de printplaat tegen de pootjes van het IC aan, d.w.z. aan één kant op de printplaat. Maak van een paperclip een haakje, maak het stukje koper goed warm en trek met het haakje het IC met al zijn pootjes tegelijk aan de hete kant uit de printplaat. Laat de zaak afkoelen en haal datzelfde grapje aan de andere kant uit. Ontdoe nu met een hete bout

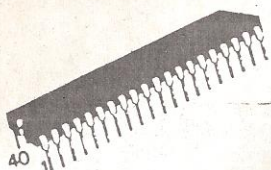
snel alle pootjes (achtereenvolgens) van overtollig soldeer, buig ze weer recht als alles afgekoeld is en maak dan alle gaatjes soldeervrij volgens de beschreven manier. Denk aan de veiligheid van de IC (statische lading).

Hoe lang gaat ons soldeerboutje mee?

Natuurlijk hebben wij verschillende boutjes: 250 W, voor loodgieterswerk plus een SOLON van 60 W; een snoerloze van Engel voor IC's en tot slot een dunne en een haar-dunne. Die twee laatste zijn van Adamin, een Engelse firma, die nu deze boutjes onder de naam LITTLESOLD fabriceert. De gewone dunne is voor 220 V, de haardunne voor 6 V. U begrijpt wel, dat die „gewone” Littlesold het meest gebruikt wordt. Welnu, het 220 V exemplaar ging enige maanden geleden kapot, na ruim 21 jaar bij vrijwel permanent gebruik. Na ontvangst van een nieuw exemplaar, bleek dat de stift vrijwel identiek is aan de oude. Alleen het handvat is veel royaler, maar in onze ogen niet veel handiger uitgevoerd, vermoedelijk uit veiligheidsoverwegingen. En nog erger was het netsnoer: geaard drie-aderig, ca. 7 1/2 mm in doorsnede. Nu trekt een dergelijk zwaar (en stug) snoer het zeer lichte boutje glad van de tafel. Wij hebben er snel ons soepele oude snoetje weer aangezet, doorsnede 5 mm, alsmede onze randaarde netsteker, waarin we een neonlampje hebben ingebouwd (in serie met een R van ca 70000 Ohm), zodat we steeds kunnen zien dat het boutje aanstaat. Dat hebben we ook aan het genoemde SOLON-boutje, dat ook al meer dan 30 jaar oud is, maar minder gebruikt wordt; AMROH importeerde het en voert ook de Littlesold boutjes. Hoofdzak is echter dat we een goed merk kiezen en de boutjes niet te heet laten worden. Een cursist maakte indertijd voor ons een „koeler”, een spiraal, gemonteerd op een blokje aluminium en we gebruiken die trouw tot op heden.

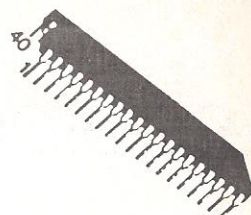
Ruyter





ÉÉN KAN ER DE BESTE ZIJN...

65 C 02 (vroeger 6502)	49,50
65 C 21 (vroeger 6521)	39,—
65 C 22 (vroeger 6522)	47,50
65 C 32 (vroeger 6532)	48,50
65 C 51 (vroeger 6551)	52,50



Al deze vernieuwde/verbeterde IC's zijn compatible met de oude serie. Deze IC's worden ook gebruikt in Elektuur van oktober van dit jaar (CPU-kaart).

AANBIEDING

5x IN 5404	2,—	1x BU 133	5,—
5x AC 151	5,—	1x TDA 2611A	6,—
5x BC 140-10	4,—	1x TDA 7000	10,—
5x BD 244A	6,50	1x ULN 2003	2,50
		1x UPC 575	5,—

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

FILIALEN: Hengelo, Telgen 11.

Almelo, Marktstraat 12

Zwolle, Oude Vismarkt 29

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

ABC-tjes

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

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

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

ABC'tjes aangeboden

T.k. alle nummers van Electronica ABC voor 750 BFR. Engrie Marc, Hoogstr. 173/3, 9472 Iddergem, België.

Sanyo MR-115 draagbare spoelenrecorder 4,75/9,5 cm. sec. op batt. of lichtnet met documentatie. Grundig radiocassetterecorder C 4500 met K.M.L. FM. prima geluid, met documentatie. Tel.: 035-41052 Dhr. Drenthe.

CB4000, 22k, $\frac{1}{2}$ W f 130.— Hygain 40 k, 4 W, AM f 150.— SWR meter f 30.— Antenne f 40.— Tel.: 01857-1707 na 18.00 uur dhr. Genis.

ABC'tjes gevraagd

Beschrijving/copie handleiding van rekenmachine van Texas Instruments TI-30 LCD Constant Memory. Dhr. A. M. Hoebeek, tel.: 010-777811.

Gevr. tegen vergoeding van kosten, schema van Akai-stereo cassettedeck CS-30D. F. Hoffman, Imkersdreef 620, 7328 DK Apeldoorn.

Vragenuur

Zoals bij de meeste lezers wel bekend, bestaat de mogelijkheid om telefonisch vragen te stellen aan één van onze redactieleden. Dit kan iedere maandagmiddag van 16.00 tot 17.00 uur, het telefoonnummer is dan 010-359074.

Zorg wel dat alle gegevens bij de hand zijn, eventueel ook meetgegevens als het om een niet werkende schakeling gaat. Probeer uw gesprek zo kort mogelijk te houden, daar er meer mensen zijn die van deze service gebruik willen maken.

Regelbare spanningstrap

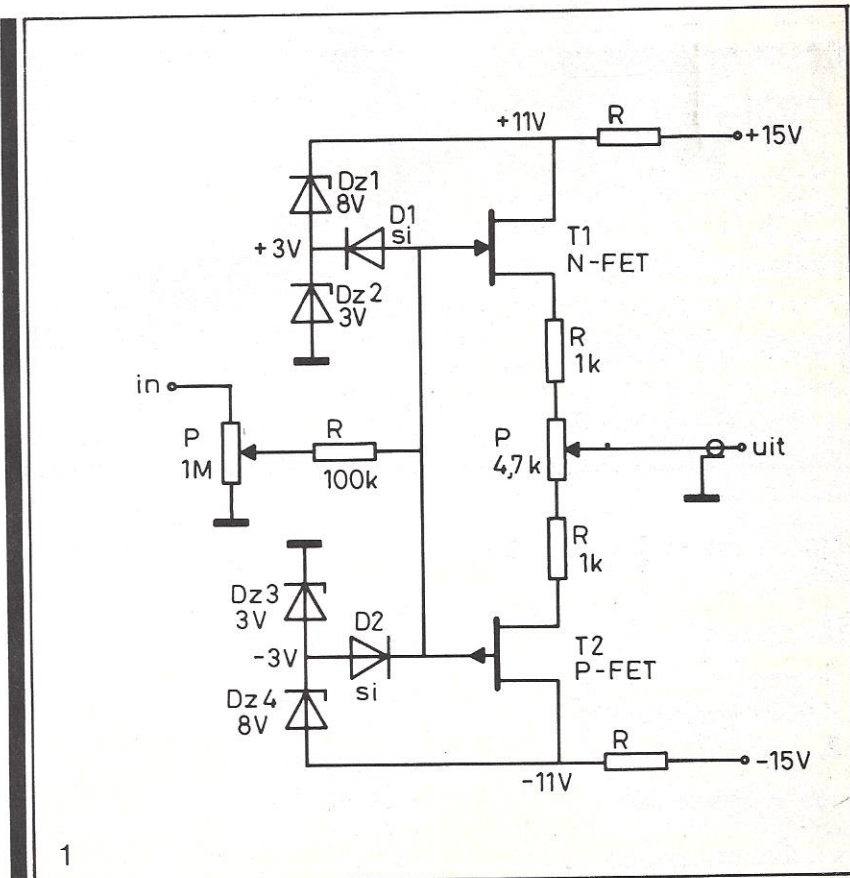
Terwijl in audioversterkers de rustspanning van de achtereenvolgende trappen naar willekeur mag variëren, zolang elke trap maar de vereiste uitgangsspanningvorm kan afgeven, zitten we bij gelijkstroomgekoppelde versterkers en regelkringen met het probleem dat het nulniveau vast ligt en dat elke versterkertrap daarin geen fouten mag introduceren. Omdat we voor de behandeling van het regelsignaal somtijds gebruik moeten maken van elementen, die het niet zonder hoge drempel- of werkspanning kunnen stellen, moet de potentiële gebruiker soms teruggrijpen op elementjes of schakeltechnieken die dit terugbrengen of compenseren. Ook in gelijkstroomgekoppelde audioversterkers maakt men daarom aan de ingang stevast gebruik van een verschilversterker om het verschil tussen de basis- en de emitterspanning op te heffen. Wanneer het rustniveau van een meet- en regelkring een rol speelt en de inzetbaarheid van een schakeling verhoogd kan worden door het rustniveau variabel te maken, kun-

nen we de schakeling uit afb. 1 toe-
passen.
De werking van deze schakeling berust erop dat de beide Fets over hun bronweerstand een spanning opbouwen, die hun instelling stabiliseert. Omdat deze rustspanning bij de P kanaal Fet negatief en bij de N kanaal Fet positief is, kunnen we via een spanningsdelers aan de uitgang van

deze schakeling het oorspronkelijke ingangssignaal vermeerderd of vermindert met een spanningstrede afnemen. Met P2 is de spanningstrede continu tussen + en - 1V te regelen. D1 en D2 beperken de amplitude van de ingangsspanning.

Afb. 1: Regelbare spanningstrap.
Voor D1 en D2 komen klein vermogen silicium dioden in aanmerking. Voor T1 en T2 neme men complementaire Fets, zoals de BF 245-BF 244 en ZN 3819-ZN 3820.

Alle weerstanden $\frac{1}{4}$ W. De zener dioden $\frac{1}{4}$ W.





**Crescendo
Electronica
Emmen**
Voor al uw kleine en
grote electronica wensen!
Hoofdstraat 5 7811 EA Emmen
Telefoon 05910-13580



elektronica componenten
service onderdelen
meetinstrumenten
bouwpakketten
hobby computers
Arnhem, Jansbuitensingel 2,
tel. 085-454518

RADIO ELCO
Laat 166
Alkmaar
Telefoon 072-116123

RADIO OKAPHONE
Oude Ebbingestraat 60/
Groningen
Telefoon 050-126819

AMROH - MUIDERKRING
PHILIPSDEALER
AMTRON-bouwpakketten
POLYKIT-dealer



Diezerpromenade 61 - Zwolle - Tel. 12233

**ELECTRONICA
CENTRUM
ZAANSTAD B.V.**

Warmoesstraat 15, Wormerveer
Telefoon 075-282941

Electronicahuis



b.v.

De Heurne 30-32
Enschede
Telefoon 053-315169

MATEMAN

ELEKTRONIKA
Nieuwstraat 3
Wageningen
Telefoon 08370-12444

**ZOUTMAN
ELECTRONICS**

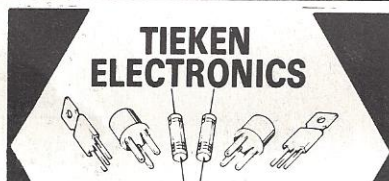
Hooftstraat 122
Alphen aan de Rijn
Telefoon 01720-75858

Electronicahuis

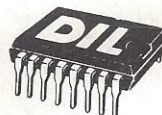


b.v.

Telgen 11
Hengelo
Telefoon 074-917567



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



D.I.L. ELEKTRONIKA
Jan Ligthartstraat 59/61
3083 AL Rotterdam
Telefoon 010-854213

Electronicahuis



b.v.

Marktstraat 12
Almelo
Telefoon 05490-19191

ELEKTRONICA SHOP

Alle onderdelen - meettoestellen - technische boeken
- kassettes MAXELL TDK - bouwdozen VELLEMAN
+ OPPERMAN - CANON FOTOKOPIE SERVICE
HIFI radio TV
Open van 16.00 tot 20.00 uur. Za. van 9.30 tot 12.00
uur en van 14.00 tot 19.00 uur. Zo. van 10.00 tot
12.00 uur.

Dorpsstraat 15 - 3650 Lanklaar Dilsen
Tel. 011-755254
België - E.C.B.S. Habets
Steeds tot uw dienst



Thomas á Kempisstraat 126
Zwolle
Telefoon 05200-32357

Electronicahuis



b.v.

Oude Vismarkt 29
Zwolle
Telefoon 038-213804

RITON ELEKTRONIKA
Binnenweg 197
Heemstede
Telefoon 023-282573

Radio Beurs

Karnemelkstraat 10
Breda
Telefoon 076-133772

Tempo elektronica

ruim 15000
voorraadartikelen

COMPATIBLE IIe 48k - ram

Dit is onbetwist de meest toegepaste computer ter wereld, waarvoor de meeste software en literatuur bestaat. Zijn prijs is nu bij ons de laagste van Nederland. Bij anderen betaalt u ruim f 4000,-; bij ons betaalt u minder dan de groothandelsprijs, maar wees er snel bij! Voor f 1579,00 heeft u nu een volwaardige computer, dus met een normaal (groot) toetsenbord, 48k ram, hoofd- en kleine letters, 8 uitbreidingslots. Bovendien 3 maanden garantie. Vraag de folder (ook Apple accessoires e.a.).



f 1579,-

mooi de laagste prijzen van de hele Benelux !

Printkniptangetje

120 mm. Van f 35,00



f 19,-

Platbektangetje



f 17,50

20 W soldeerbout

spitse punt f 19,50



Soldeerzuiger f 19,50

met teflon punt



IC-trekker

voor 14 en

16 pins IC.

f 4,95



Testclip 83 mm.

met schroef-

aansluiting.

Rood of zwart.

nu f 1,50



Stekervoeding

5 VDC, 80 mA

nu f 5,95



Siemens autorelais



12 V

21 Amp.

f 8,50

Mini-luidspreker

0,1 W 8 Ohm

diameter

slechts 3 cm!

f 7,95

Philips 3 W,

8 Ohm, Ø 10 cm f 5,00



Koellichamen

T03 boring, zwart

90x60x15 mm

van 9,80 nu f 4,95

T0220 U-vorm

50x30x10 mm

nu f 0,90



Isolatiemateriaal

T03 mica+2 bus f 0,52

idem 5 sets f 2,00

T0220 mica+bus f 0,37

idem 5 sets f 1,25

Koelpasta 8 gr. f 3,95

Glasschakelaar

Magnetisch gevoelig

van 7.50 nu f 3.50

Hardmetalen boortjes

0,8 mm-1 mm-1,2 mm

per stuk f 2,50

Batterijhouders

2 x penlight f 0,95

4 x penlight f 1,25

Aansluitclip f 0,50

Laboratoriumsnoer

zelf maken!

Supersoepel meetsnoer

3 mm, rood of zwart,

p.m. f 1.50

Opsteekbare Banaan-

stekker, rood of zwart

f 1.50

Krokodillebek

geis., rood of zwart

f 1.50

GRATIS tot

15-11-'83

1 m snoer en 2 stekers

bij bestelling t.w.v.

f 100,-

IC voeten

8 pins f 0,35

14 pins f 0,45

16 pins f 0,50

18 pins f 0,60

24 pins f 0,90

40 pins f 1,30



Elko's

1 uF 63V hor. f 0,35

1 uF 63V vert. f 0,23

4,7 uF 63V vert. f 0,23

10 uF 16V vert. f 0,30

100 uF 16V vert. f 0,30

220 uF 16V vert. f 0,38

470 uF 40V hor. f 1,15

1000 uF 25V hor. f 1,60

Keram. condensatoren

Philips, Stettner

10pF... 22 nF

f 0,18



MK condensatoren

steekmaat 7,5 mm.

10 nF f 0,32

33 nF f 0,40

100 nF f 0,48

220 nF f 0,60

330 nF f 0,65

1 uF, 10 mm f 1,20

Tantaal Elko's

3,3 uF 220V f 0,65

6,8 uF 35V f 1,20

10 uF 10V f 0,90

Weerstanden

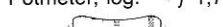
1/4 Watt, 5%

koelfilm p.st. f 0,10

idem 50 stuks f 4,00

Potmeter, lin. f 1,75

Potmeter, log. f 1,75



Instelpotentiometers

10 mm liggend f 0,55

10 mm staand f 0,55

15 mm liggend f 0,65

15 mm staand f 0,65

Cermet 10 slag f 2,95



Veelgebruikt

TBA 120s f 2,70

TBA 120t f 3,00

MM 57160 f 17,50

uA 723 f 1,30

TCA 120A f 4,70

TCA 740 f 11,00

TDA 1002 f 7,95

TDA 2003 f 3,90

SAJ 110 f 9,80

SAS56os f 7,50

SAS 57os f 7,50

uAA 180 f 7,80

LM 3915 f 12,95

TCA 5500 f 17,50

TL 081 CP f 1,90

TL 082 CP f 2,85

TL 084 CP f 4,75

LM 380-14 f 4,80

LM 335z f 5,50

LF 356 f 2,93

CA 3130 f 3,40

CA 3140 di8 f 2,25

CA 324 f 1,90

ua 741 di8 f 0,05

idem 4 stuks f 3,70

7805c T0220 f 2,75

7812c T0220 f 2,75

7905c T0220 f 2,85

TIP 32 nu f 1,10

BC 141 nu f 1,00

1 N 4148 f 0,09

1N4001/4002 f 0,18

1 N 4004 f 0,18

BPW 34 f 4,90

BPW 50 f 4,00

AA 119 f 0,65

Zener6V2 0,4W f 0,19

Zener 10V 0,4W f 0,25

LED 5mm rood f 0,30

FND 500 cc f 5,95

FND 359 cc f 4,95

4011 B f 0,79

4015 B f 1,80

4017 B f 1,80

4030 B f 1,10

4049 UBE f 1,50

4093 B f 1,30

40106 B f 1,90

4511 B f 2,25

4518 B f 2,00

4520 B f 1,95

74LS148 f 4,50

74LS240 f 3,65

74LS244 f 3,85

74LS373 f 4,35

74LS374 f 4,35

74LS377 f 3,70

Diversen

Drukbouton

1x maak f 0,69

Tuimelschakelaar

1 x om mini f 2,95

Schuifstekers

1,2 mm, per 25 f 2,75

Printpennen 1,2 mm

per 50 stuks f 3,95

Metaalfilm voor een koolprijs

PHILIPS	METAALFILMWEERSTANDEN	0,3W
ASS.1	120 ST 10 Ω - 820 Ω	f 12,95
ASS.2	120 ST 1K - 8K2	f 12,95
ASS.3	125 ST 10K - 1M	f 12,95



Onze catalogus staat boordevol data en scherpgeprijsde elektronica.

catalogus

f 6,70

De catalogus is afzonderlijk verkrijgbaar door overmaking van f 9.50.



SCHERPER GEPRIJSD
SNELLER GELEVERD
BIJNA ELK ONDERDEEL PER STUK VERKRIJGBAAR
GEEN MINIMUMBESTELBEDRAG

Bestelwijze

- Per brief met ingesloten cheque. Verzendkosten f 5,00.
- Storting op giro 3440792 of bank 125452462. Verzendkosten f 5,00.
- Telefonisch of per brief. U betaalt aan de postbode. Verzendkosten f 11,25.
- Telefonisch bestellingen dagelijks 24 uur; geopend op werkdagen van 10-17 u, behalve maandag en woensdag.

TEMPO ELEKTRONICA

Postbus 3015
3101 EA SCHIEDAM
Tel.: 010-601007

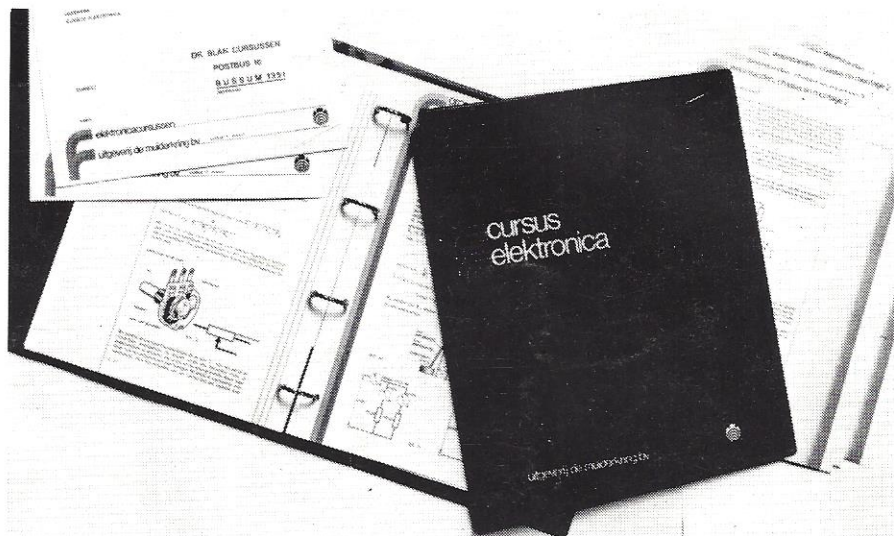


Leren wat **elektronica** is en wat je ermee kunt doen...

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

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

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



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

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

Vraag **vandaag nog** documentatie aan!

BON voor méér informatie

Stuur mij (gratis) nadere documentatie over:

Elektronica (basis-kennis) *)

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

Naam: _____

Adres: _____

Woonplaats: _____

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