

RB ELEKTRONICA COMPUTERS

RADIO BULLETIN

Computerprogramma
voor weerstandwaarden

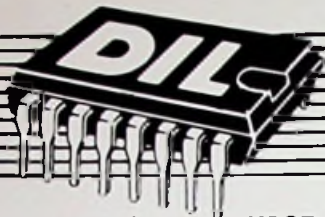
Precision squarewave-synthesizer

20 W klasse
A-versterker

Zo werken
geschakelde
condensatorfilters

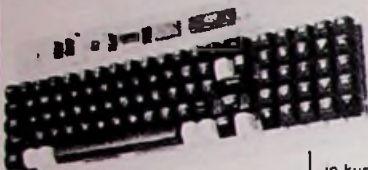
350MHz-oscilloscoop

11/85



ASCII keyboards

met professionele allure!



Het destijds (mei 1983) door Elektuur gepubliceerde bouwontwerp 83058 had mogelijkernwijs één nadeel.

DE PRIJS!

Daarom zijn we blij u nu een bouwset aan te bieden voor het zelfbouwen van een ASCII-keyboard tegen een aanzienlijk betere prijs.

- Eigenschappen in het kort:
- apart hexadecimaal toetsenbord
 - vijf vrij programmeerbaar funktietoetsen
 - volledige ASCII en RS232C uitgang
 - auto-repeat, shift-lock, capital-lock
 - echte, ergonomisch verantwoorde FUTUBA toetsen

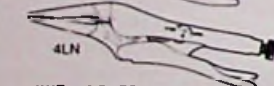
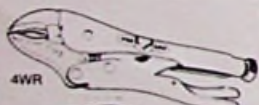
Type FUTKEY

f 199,-

ouwetangen...?

VERKOPEN WIJ NIET!

Wel hebben we - splinternieuw in Nederland! - een tweetal 'VISE-GRIP' klem-tangen in elektronika formaat, dus kleine broertjes van de veelal door loodgieters en 'garagisten' gebruikte tangen. De prijs is niet laag maar u krijgt wel (Amerikaanse) topkwaliteit.



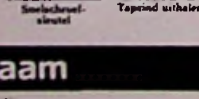
Type 4WR - / 24,75

Type 4LN - / 34,95

Tezamen f 55,- (t/m 31 dec. '85)



KLEM GEREEDSCHAP VISE-GRIP



zeldzaam

Setje metaalfilmweerstand van 10K, 100K, en 1M met een nauwkeurigheid van 0,1%!
Voor hetijken van uw universeelmeter, voor meetverzwakker en eksperimenter per set (3 weerstanden)

4,95

Mijnheer 'Atari' heeft weer wat over.....

voedings- trafo's

VOEDINGTRAFO

in kunststof kast met eurosnoer, paneel-zekeringhouder en uitgangconnector met aansluitnoer. Levert sekundair 9.5V bij 4A AC (wisselspanning). Met een brugcircuit, elko en een spanningsstabilisator erachter een KEI van een voeding!
Primair 220V, afm. ca. 12x10x8 cm
Type ESB 40 -

op is op!

f 36,95

VOEDINGTRAFO

in kunststof kast met vastgemontereerd netsnoer en uitgangskabel. Levert sekundair 9V bij 4,2A AC (wisselspanning). Met een spanningsstabilisator erachter een KEI van een 5V-computer-voeding!
Primair 220V, afm. ca. 10x8x7 cm.
Type FW 6699 -

op is op!

f 36,95

u ziet er geen gat meer in...?

Unibit TRAPBOOR

Dat verandert met de

Vanaf nu maakt u - met een gewone elektrische handboor - perfect ronde gaten (geen driehoekige 'braam openingen') voor o.a. schakelaars, potmeters, chassisdelen enz. in staalplaat, aluminium, epoxy etc. Ook hier geldt weer de - éénmalige - pittige aankoop prijs gevolgd door jaren gebruiksprijz.

Specificaties

Model 1M
aantal laagten 9
diameter 4 1/4" 12 mm
boorkop 6,5 mm
max. mat. dikte 5 mm
omschr. met punt

Model 3M
aantal laagten 7
diameter 5 1/4" 18 mm
boorkop 10 mm
max. mat. dikte 5 mm
omschr. met punt

Type 1M - / 59,95

Type 3M - / 110,-

Tezamen f 149,- (t/m 31 dec. '85)



Wilt u een

GEHEUGEN STEUNTJE?

2716-450	9,95	6264-L150	19,95
2732-A-450	9,95	2114-200	4,95
2764-250	9,95	2532	28,95
27128-250	9,95	4116-150	3,95
27256-250	22,95	4164-150	3,95
6116-L200	9,95	41256-150NL	19,95

VOOR MUZIEKLIEFHEBBERS DIE VAN EEN WARM GELUID HOUDEN

buizenversterker

De in het septembernummer van RB beschreven 40W. buizenversterker kunnen wij u leveren als **BOUWPAKKEET**. In één koop alle elektronische onderdelen, inkl. print, buizen en beide transformatoren.

f 325,-

(Hierbij inbegrepen ook de aansluitmaterialen, zware neon-netschakelaar, netsnoer en chassisdeel, ingangs- en LS-chassisdeel en zekeringhouder). Bijpassende kast, zwart staalplaat, afm. 44x25x9 cm, plus bijpassende zwart gespoten 4 mm frontplaat (19" model)

f 85,-



Voor spionnen, inbrekers, politieradio-aanluisteraars, Hilversum-3 luisteraars en knutselaars
Bouwpakketje voor een gevoelige brede band FM-ontvanger met het IC TDA 7000, wordt geleverd inkl. kastje, oortelefoon, sprietantenne en uitgebreide Nederlandstalige bouwbeschrijving, ekskl. 9V batterijtje

f 77,50



cassette loopwerk

in kast, inkl. weergave voorversterker van goede kwaliteit, zeer geschikt voor gebruik in de auto, als jingle-machine en voor gewoon luisteren natuurlijk. Aan te sluiten op bijna iedere radio en (regel)versterker Voeding 12V. Maten 18,5x14x11 cm. Zwart kunststof met 'n gouden randje.

f 29,95

Uitbreiding voor stereo-weergave (Een stereokop is al aanwezig!) met behulp van stereo-weergave versterker 82539. Bouwset

f 24,95

micro componenten

6502-serie:	8080-serie:		
6502	27,15	8080A	22,75
6510	52,20	8085A	10,60
6520	21,75	8212	8,10
6522	27,95	8216	8,30
6526	52,20	8224	17,95
6532	35,75	8226	12,90
6551	31,25	8228	17,60
6569	153,00	8251	8,65
6581	86,40	8253	9,00
		8255	7,60
		8086-4	38,85
		8088	35,20
		Z-80-serie:	
		Z80A-CPU	9,90
		Z80A-CTC	11,40
		Z80A-DMA	24,40
		Z80A-PIO	9,90
		Z80A-SIO-O	25,90
		Z80A-DART	24,50

DIL elektronika

Jan Ligthartstraat 59-61, 3083 AL Rotterdam
Tel. 010-854213 Telex: 62486 (DILRO)

POSTORDERS / BESTELINFO:

• partikulieren:

• Per brief met ingesloten EURO-CHEQUE, GROENE BANKBETAALKAART of een GIROBETAALKAART (onder tekenen en pasnummer invullen!) Verzendkosten f 6,- GEEN minimum orderbedrag.

• Door VOORUITBETALING op onze postgirorekening 649943 of onze bankrekening rek. nr. 69.45.65.644. Verzendkosten f 6,- GEEN minimum orderbedrag.

• Per telefoon - levering onder REMBOURS Orders boven f 100,- Verzendkosten f 10,- Voor kleinere orders: Verzendkosten f 12,50

• bedrijven / instellingen:

• Verzending per PTT of NPD na ontvangst van uw bestelbon of uw opgave per telex. Orders boven f 100,- Verzendkosten f 7,50 Voor kleinere orders: Verzendkosten f 12,50

• Balieverkoop (voor levering 'op rekening', altijd een bestelbon of zakelijke leguimatie meebrengen)

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

• kortingsregeling:

Zowel voor partikulieren als bedrijven en instellingen geldt een interessante KORTING voor per keer afgenomen componenten: 10% vanaf f 200,- - 15% vanaf f 400,- en 20% vanaf f 800,- (korting geldt NIET voor aanbiedingen, meetapparatuur en voor bouwpakketten)

• leveringsvoorwaarden:

* Levering volgens de voorwaarden gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank te 's-Gravenhage d.d. 30-10-1969, onder nr. 59-1969.

Een kopie hiervan zenden wij u op aanvraag

Al onze gepubliceerde prijzen zijn inkl. BTW. Betalingstermijn facturen: 30 dagen netto, of 60 dagen met 3% KB.

• openingstijden:

DINSDAG t/m VRIJDAG: 9.00 - 18.00 u.
ZATERDAG: 9.00 - 16.00 u.
GESLOTEN op maandag en vrijdagavond.

• voor België: ELEKTRO-8000 PVBA.

ELEKTRO 8000

OMSLAGFOTO

De digitale pulsgenerator of te wel precision squarwafesynthesizer, voor deze gelegenheid uit de kast gehaald. Onder de stuurprint, boven het frequentie-opwekkend gedeelte dat deze maand wordt besproken op pagina 411 e.v.
(Foto: Studio Feenstra)

OPINIE

Redactioneel 403
Oppervlaktmontage moet onze consumentenelektronica-industrie weer concurrerend maken.

**ONTWIKKELING EN
RESEARCH**

Ontwikkelingen op filtergebied 406
Filters met geschakelde condensatoren bieden ontwerpers nieuwe mogelijkheden

BOUWONTWERPEN

Digitale pulsgenerator. Deel 2 411
Phase locked loop met kristalreferentie en de programmeerbare deler.

Klasse A-versterker van 20 W 430
Bouwontwerp van een eindtrap van zeer hoge kwaliteit met als motto; minder tegenkoppeling is beter!

COMPUTER-TECHNIEK

Alles over EPROM's, deel 2 414
Programmeren, standaardalgoritme intelligent algoritme, superalgoritme en technische aanwijzingen.

**Weerstandswaarden samenstellen door
parallelschakeling** 418
Drie volledige Basic-programma's met voorbeelden.

NIEUWS

**Noviteiten van de Internationale Funk-Ausstellung te
Berlijn** 423

Satellietnieuws 428

HISTORIE

Chain Home en de V2 422

DIVERSEN

Atari's 68000-microcomputer; de 520ST 409

Muis-aansluiting voor de Atari 130XE 410

Mededeling aan satelliet-TV-geïnteresseerden 417

Interessante 350MHz-oscilloscoopmet busbesturing 426

Ontwikkelingen aan het CD-front: Braun pakt uit 429

Maak deze mooie VU-meter voor recorder of versterker 439

ELEKTRONICA ABC

Lezersforum 404

VASTE RUBRIEKEN

Elektronicanieuws 436

Elektronicamarkt 442

Volgende maand in **RB ELEKTRONICA
COMPUTERS**
onder meer

Nikkel-cadmium- en loodaccu's: eigenschappen, gedrag en behandeling – Softlight, bouwontwerp van een luxueus dimmersysteem – Cintech, natuurkundeproeven met de computer – RS232-interface

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

Het bewijs dat goed niet duur hoeft te zijn.

PROFESSIONEEL GEREEDSCHAP VOOR HOBBYPRIJZEN

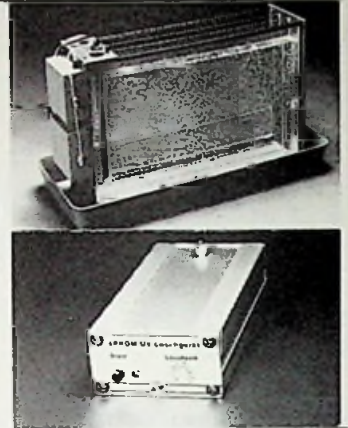
ETS TOESTELLEN

Model 2000: een klein etstoestel voor max. 2 resp. 4 Eurokaarten bestaande uit een zeer smal glasreservoir met afmeting 350(H) × 370 × 115 mm **f 115,-**

Model 2020: een ontwikkel-, spoel- en etsinstallatie, zie foto, voor max. 16 Europrinten, met 3 glasreservoirs voor ontwikkelen, spoelen en etsen, afmeting is 380(H) × 560 × 140 mm, voorzien van 4 membraan pompen, regelbaar verwarmingssysteem en verstelbare printhouder **f 570,-**

„EPROM” UV-WISTOESTEL MODE 1930:

geschikt voor max. 5 EPROMS met wissleuf van 90 × 15 mm, voorzien van 4 W UV-wislamp en elektronische tijdschakelaar max. 25 min., wistijd is ca 20 min., voeding 12 V.



AANBIEDING

5×BD 679	5,-	5×SN 74LS32	5,-
5×BD 681	5,50	1×6116LP-3	8,-
1×BU 208	5,-	1×8155	10,-
5×SN 7416	10,-	1×TDA 11705	5,-
5×SN 74LS04	3,-	5×TL 081	9,-

ENSCHEDÉ, DE HEURNE 30-32 - TEL. 053-315169

AFD. INDUSTRIE TEL.053-300560 TELEX 44607

HENGÉLO, TELGEN 11

ALMELO, MARKTSTRAAT 12

BINNENKORT MARKTSTRAAT 32-34

ZWOLLE, JUFFERENWAL 1

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

TWEEVERDIENERS:

Met de beeldbuis-testapparatuur van Vogel's verdient u de investering van twee kanten snel terug:

1. Regenereren van alle typen beeldbuizen met maximum resultaat (vervuilde kathoden krijgen hun emissiekwaliteiten weer terug). De levensduurtest geeft u een goede indicatie van de te verwachten levensduur.
2. Veel tijdsbesparing bij foutzoeken; snelle indicatie van de emissie-eigenschappen; controle van het functioneren van de beeldbuis; focustest.

Meerdere modellen leverbaar. Vraag informatie of demonstratie.

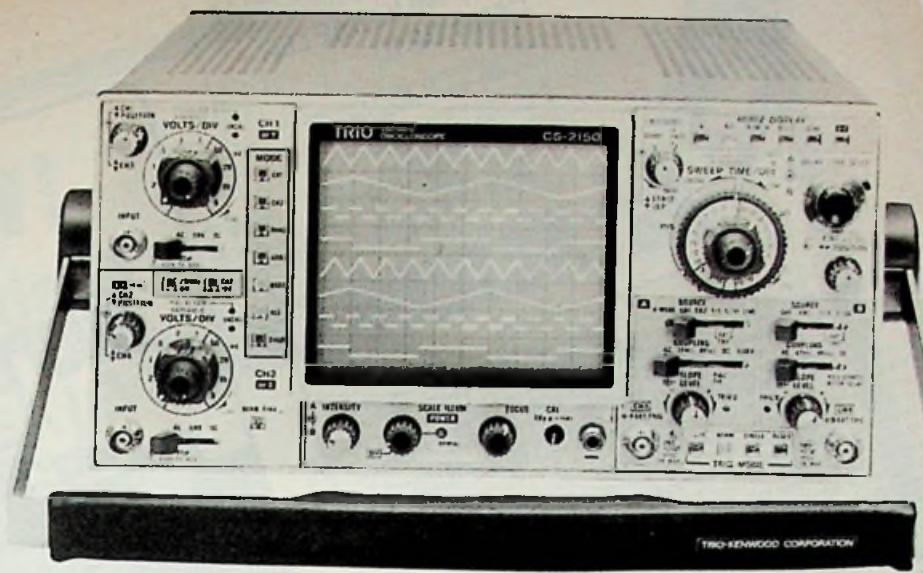
voor:

- alle KTV's
- monitoren
- computer-beeldschermen
- kamera buizen



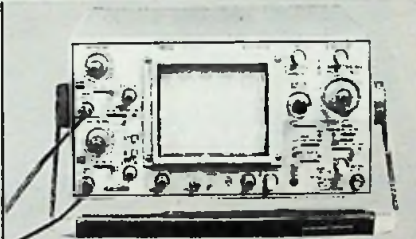
Vogel's Import bv.
Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven. Tel. 040-415547.

- CS2150 OSCILLOSKOOP
 * 150 MHz
 * onafhankelijke tijdbasis
 * 1 mV gevoeligheid
 * inclusief 2 meetkoppen
 * delayed sweep
 * 20 kV naversnelling
 * uitgangskanaal t.b.v. frekwentieteller
 * prijs f 6.495,-*

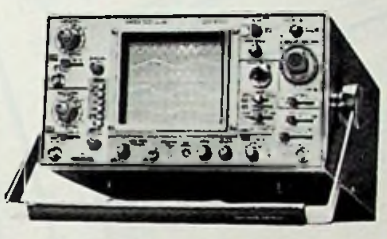


TRIO IS TOPKWALITEIT

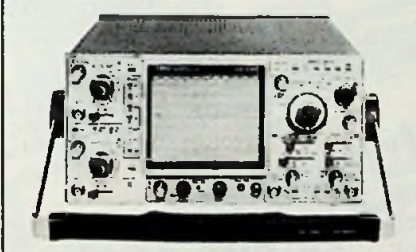
Trio oscilloskopen zijn oscilloskopen met een lage prijs en een hoge kwaliteit. Dat staat als een paal boven water. In het uitgebreide leveringsprogramma zit een oscilloskoop voor iedereen. Ook voor u! Kiest u maar:



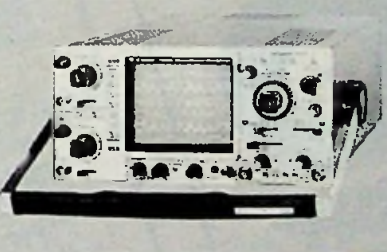
CS1100 100 MHz f 4.195,-*



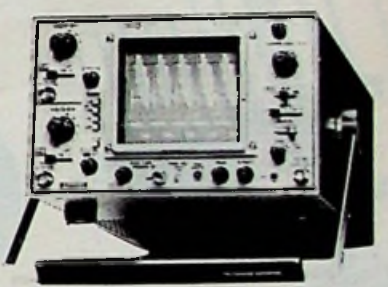
CS1040/1060 40/60 MHz f 2.350,-/f 2.995,-*



CS2110 100 MHz f 4.950,-*



CS2075 70 MHz f 3.795,-*



CS1021 20 MHz f 1.150,-*

CS1022 20 MHz f 1.395,-*

* genoemde prijzen zijn exclusief B.T.W.

BON Stuur u mij uitgebreide informatie over

<input type="checkbox"/> CS1021/1022	<input type="checkbox"/> CS2110
<input type="checkbox"/> CS1040/1060	<input type="checkbox"/> CS2150
<input type="checkbox"/> CS2075	<input type="checkbox"/> Trio katalogus meetinstrumenten
<input type="checkbox"/> CS1100	

Naam : _____
 Bedrijf : _____
 Afdeling : _____
 Adres : _____
 Postcode: _____ Plaats: _____
 Telefoon: _____

KH
KONING EN HARTMAN
 Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft
 Telefoon 015-609906

85A266
 In open envelop zonder postzegel sturen aan Koning en Hartman, antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft.

RB november 1985 A3

HIOKI

NIEUW, ULTRA PLATTE MULTIMETER DMM 3210



Vol automatische digitale multimeter in
kompakte, solide, veilige behuizing.

- 3 1/2 tallig (1999) LCD
- afm. 150 x 60 x 14 mm
- auto ranging en manual:
 - 200,0 mV - 500 V DC (5 ber.)
 - 2.000 V - 500 V AC (4 ber.)
 - 200,0 Ω - 20,00 kΩ (6 ber.)
 - 200,0 mA (DC + AC)
- doorgangs- en diodetest
- basisnauwkeurigheid 0,5%
v. uitt. ± 4 dgt.
- volledig beveiligd,
Ω ber. 250 V AC max.

HIOKI, SANSEI, TMK en CIE multimeters zijn verkrijgbaar bij:

Amsterdam Reinaert Electronics/Brinkman & Germeeraad. Apeldoorn Radio Putto.
Arnhem Hupra B.V./Te Kaat. Assen Brinkman & Germeeraad. Bergen op Zoom
v. Breemen B.V. Born Salden B.V. Breda Bernard B.V./Elektra B.V./Polimex B.V./van
Vugt B.V. Capelle a/d IJssel Seher & Co./Bernard B.V. Deventer Bernard B.V. Die-
men Bernard B.V. Dordrecht Prent B.V. Enschede Brinkman & Germeeraad. Goes
Prent B.V. Gorinchem Strago Elektro B.V. Groningen Schotman van Appel B.V.
's-Gravenhage Bernard B.V./Ruytenbeek/Electro Engros. Heerlen Bernard B.V.
's-Hertogenbosch Bernard B.V./Smoka B.V./Schoor B.V. Hilversum van Vugt
B.V./Schotman van Appel B.V. 's-Heerenberg Zeddam B.V. Katwijk Radio Bosplein.
Leek Bernard B.V. Leeuwarden Bernard B.V. Meppel Zeefat B.V. Nieuwegein Brink-
man & Germeeraad. Papendrecht van Rossum Elektro B.V. Rotterdam Brinkman & Ger-
meeraad/D.I.L. Elektronika/Elektro Cirkel B.V./Den Hollander B.V./Instr. Mak. Ravestijn.
Roermond Popular. Schagen Rens Elektronica. Schiedam Kerger & Co. B.V. Terneuzen
Delta Technical Service/Prent B.V. Tilburg Schotman van Appel B.V./Horvers/
Riho. Utrecht Bernard B.V./Karssen Elektronika/Radio Centrum/Brinkman & Germe-
eraad. Valkenburg (Berg & Terblijt) Hajé Elektronika. Veenendaal Hupra B.V. Velp
Brink & Germeeraad. Venlo Bernard B.V./Elektro Ofra en Gros B.V. Weert v.d. Meer-
akker B.V. Zaandam Bosma & Bronkhorst B.V. Zutphen Schotman van Appel B.V.

B.V. Ingenieursbureau voor
Electrotechniek ir. I. Hartogs
afd. MEETTECHNIEK

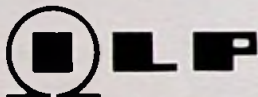
Strevelsweg 700-603
3083 AS Rotterdam
Tel. 010-817833
Telex 28925

S M. Seher & Co

F.J. Navezstraat 88
10208 Brussel
Tel. 02-2427620 Tlx 61326



hartogs



VERSTERKER- MODULES

**KANT- EN KLAAR
GARANTIE: 2 JAAR!**
Eindversterkers: 15W, 30W, 60W,
120W en 180W sinus.
Hoge kwaliteiten, lage prijzen, bijv.
30W kost slechts f 69,-
Alle zijn meervoudig beveiligd.
Uitstekende geluidskwaliteit.
Nieuw: MOSFET eindversterker-
modules voor de allerbeste geluids-
kwaliteit.
Voedingen: met ringkerntrafo.
Dit zijn de meeste verkochte
complete versterker-modules in Ned.!

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

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



RINGKERN- TRAFO'S

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

Grand Prix der Microprocessors



als eerste over de streep:
**CMOS 6502 van
GTE Microcircuits**

GTE levert als eerste ter wereld de CMOS-versie van
de 6502 microprocessor.

Een extreem laag stroomverbruik, 4 mA bij 1 MHz
en een single 5 Volt voeding maakt de 6502 van
GTE uiterst geschikt voor al die toepassingen waar
een laag stroomverbruik een eerste vereiste is
(batterijvoeding).

Rekent u daarbij de verbeterde software en
instructieset (27 nieuwe op-codes en 8 nieuwe
instructies), plus het feit dat de CMOS 6502 pin-to-
pin compatibel is met de NMOS-versie, dan
realiseert ook u zich dat de 6502 microprocessor
van GTE een echte winnaar is.

GTE

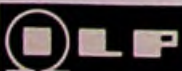
Bij Microtronica uit voorraad!



microtronica

Kaap de Goede Hooplaan 11, 3526 AR Utrecht

☎ (030) 88 00 84



I.L.P. NEDERLAND B.V. (v/h RODEL)
STEINWEGSTRAAT 37
7491 KJ DELDEN. TEL. 05407-2024
NA 1985: 05407-62024

NIEUW!

De 39^e editie is uit!

jaarboekje **ELEKTRONICA '86**



200 pagina's interessante informatie „om steeds bij de hand te hebben”.

Naast 50 interessante schakelingen over verschillende onderwerpen bevat deze editie aparte hoofdstukken met computer-interface schakelingen en opamp schakelingen.

Aangevuld met de nodige formules en tabellen vormt deze uitgave een handig zakboekje voor zowel de elektronicus als de hobbyist.

bestelnummer 107806

ISBN 90 6082 2706

prijs f 10,-/Bfr. 200

Verkrijgbaar bij de boekhandel, radiohandel, en kiosken

Voor meer informatie kunt u bellen:
Uitgeverij De Muiderkring b.v.
Postbus 10 1400 AA Bussum
tel. 02159-31851
Telex KAMU 15171

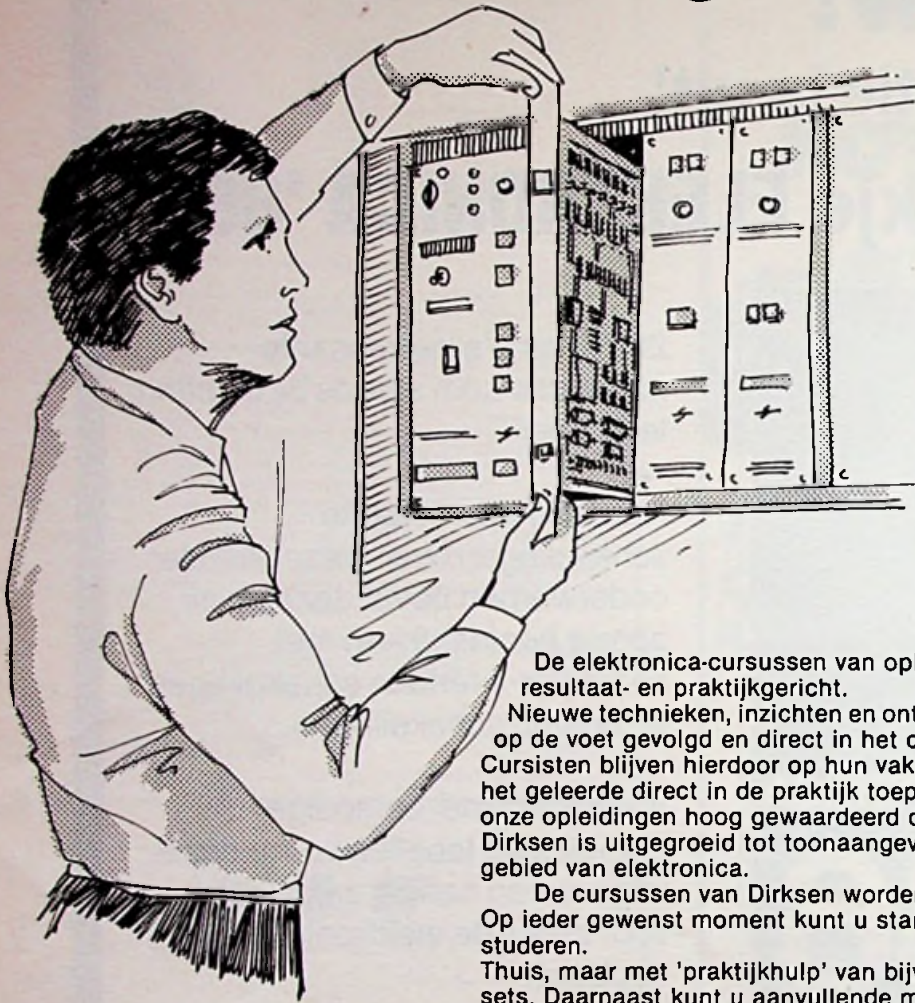
Voor België: Standaard Uitgeverij
Belgiëlei 147 A
B-2018 ANTWERPEN
Telefoon 03/239.59.00
Telex B, EDISTA Nr. 31421



uitgeverij de muiderkring bv

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

"Ik wil gewoon bijblijven op m'n vakgebied"



De elektronica-cursussen van opleidingspecialist Dirksen zijn resultaat- en praktijkgericht.

Nieuwe technieken, inzichten en ontwikkelingen worden door Dirksen op de voet gevolgd en direct in het cursusmateriaal verwerkt. Cursisten blijven hierdoor op hun vakgebied helemaal bij en kunnen het geleerde direct in de praktijk toepassen. Mede daarom worden onze opleidingen hoog gewaardeerd door bedrijfsleven en overheid. Dirksen is uitgegroeid tot toonaangevend onderwijsinstituut op het gebied van elektronica.

De cursussen van Dirksen worden in principe schriftelijk gegeven. Op ieder gewenst moment kunt u starten en in eigen tempo thuis studeren.

Thuis, maar met 'praktijkhulp' van bijv. onderdelenpakketten en oefensets. Daarnaast kunt u aanvullende mondelinge lessen volgen.

Al met al redenen genoeg om meer informatie over de cursus van uw keuze aan te vragen.

Elektronica-opleidingen

- . Basis elektronicus
- . Praktische halfgeleidertechniek
- . Televisietechnicus
- . Computertechnicus
- . Meet- en regeltechnicus
- . Middelbaar elektronicus
- . Praktische digitale techniek
- . Digitale audio

- . Microprocessors/Microcomputers
- . Assembly programming 8080/8085 en interfacing
- . Basiskennis processorbestuurde systemen
- . Videotechniek
- . Zendamateur
- . Speelautomatentechniek

Informatica-opleidingen

- . Basic Programming
- . Pascal
- . Introductie computergebruik
- . Inleiding adm. automatisering
- . div. AMBI-modulen (I1, I2, B1, T2, T5, T6, S1).

Iedereen heeft een reden om een cursus bij Dirksen te volgen



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
Tel.: 085-451641 of vanuit België:
00-31 85451641

Wat betreft het schriftelijk onderwijs erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974.
kenmerk BVO SFO 129.448.

Zend mij vrijblijvend informatie en een proefles van de cursus(sen):

Naam:

Adres:

Postcode/Plaats:

Deze bon in een gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar: Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677, 6800 WC Arnhem.

Of bel 085-451641 ook 's avonds en tijdens het weekend (antwoordapparaat).

Elektronica-computers

Een maandelijks uitgave van uitgeverij De Muiderkring BV, Nijverheidswerf 21, 1402 BV Bussum. Postadres: Postbus 10, 1400 AA Bussum. Tel.: 02159-31851. Telex: 15171. Postgiro 83214. Bank: Amro-bank, Weesp, rek. nr. 48.49.54.563. Postgiro België: 000-0600368-35.

Redactie

Hoofdredacteur: H. B. Stuurman
Eindredacteur: A. J. Vlaswinkel
Redacteuren: C. J. Both, W. R. Goudschaal, L. Foreman (PAOVMT), Drs. H. J. C. Otten, Jhr. P. J. H. Röell, J. Verstraten
Vormgeving: J. Oosterdijk

Medewerkers

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

Telefonisch sprekkuur, uitsluitend over in Radio Bulletin gepubliceerde schema's: iedere maandag tussen 16.00 en 17.00 uur op telefoon 02159-31851.

Abonnementen

Abonnementsprijs voor 12 nummers per jaar is f 49,50.

Abonnementen worden automatisch verlengd, tenzij uiterlijk drie maanden voor het einde van de abonnementsperiode bericht van opzegging is ontvangen. Betaling van abonnementsgeld uitsluitend d.m.v. de toegezonden *acceptgirokaart*. Adreswijzigingen opgeven aan de abonnementenadministratie met vermelding van *abonneenummer* (zie wikkelt), naam, nieuwe en oude adres. Teneinde vertraging in de afwikkeling van correspondentie over abonnementszaken te voorkomen, verzoeken wij u beleefd steeds uw *abonneenummer* (zie wikkelt) te vermelden.

Advertenties

Tarieven worden op aanvraag verstrekt door de advertentieafdeling:
E. Lambert, S. T. de Roos.

RB in België

RB Elektronica Computers wordt in België vertegenwoordigd door: NV Internationale Drukkerij en Uitgeverij Keesing, Keesinglaan 2-20, B-2100 Deurne-Antwerpen.
Tel.: 03-3243890, Telex: 32507 keesng b.
Postrekening: 000-0012775-68.
Abonnementsprijs: 1000 BFR. per jaar.

Verschijnt maandelijks

november 1985
54e jaargang, nr. 11

ISSN: 0165-6104

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

Redactioneel

Oppervlaktemontage moet Westerse consumenten-elektronica redden

Op 24 en 25 september werd door Philips een persbijeenkomst georganiseerd waarbij journalisten uit een groot aantal Europese landen aanwezig waren. Gespreksonderwerp van deze dagen waren surface mount technology en surface mount devices, respectievelijk de technologie van de oppervlakte montage en de componenten die er voor geschikt zijn. Bij de aanwezige journalisten had deze uitnodiging wat vragen opgeroepen, immers er waren al diverse artikelen over oppervlaktemontage verschenen, ook in RB, en er was niets bekend over eventuele nieuwe ontwikkelingen op dit gebied. Zo'n nieuwe ontwikkeling, zelfs al was deze in een beginfase zou ons zeker niet zijn ontgaan. Wat ons op deze persconferentie werd verteld was het standpunt van Philips over oppervlaktemontage. Om ook u, geachte lezer, dit standpunt duidelijk te maken, doe ik er het beste aan enkele fragmenten uit de toespraak van Ir. Henk Bodt, Senior Managing Director van Philips Elcoma Division, te citeren. „Wat wij u vandaag willen vertellen is niet alleen een verhaal over nieuwe marktmogelijkheden en nieuwe technologieën. Het is het antwoord om een groot gedeelte van de elektronische industrie in de Westerse wereld te laten overleven, een antwoord op de niet aflatende aanvallen op deze industrie door Japanse en andere bedrijven uit het verre Oosten. Als de Europese en Amerikaanse industrieën langer wachten met het introduceren van technische vernieuwingen die de productie in eigen land weer kost-effectief en concurrerend kunnen maken, dan kan geen enkele mate van protectionisme de Westerse industrieën redden van de dreiging van een Japanse invasie.” Vervolgens wijst de heer Bodt op enkele historische ontwikkelingen. „In een periode van 6 jaar, van 1978 tot 1984, nam de totale wereldproductie van elektronische apparatuur toe van 330 tot 800 miljard gulden. In 1984 was het aandeel van Europa hierin 23 % tegen 33 % in 1978. In slechts 6 jaar verloor Europa een aandeel van 10 % in de snelst groeiende sector van hoog technologische industrieën. Om precies te zijn 7 % aan consumentenproductie aan landen uit het verre Oosten en 3 aan dataprocessing apparatuur aan de Verenigde Staten. Maar ook de VS hebben fouten gemaakt. Ze beschouwden consumenten-elektronica als technisch laagwaardig en meenden dat, om concurrerend te kunnen zijn, het verstandig was de produkten uit te besteden naar landen met lage lonen; toen ook Japan! Men realiseerde zich niet dat de technische ontwikkeling de consumenten-elektronica steeds meer zou veranderen van laag- naar hoogtechnisch. Echt Amerikaanse fabrikanten zijn er niet veel meer; terwijl bedrijven uit onder meer Japan nu al ongeveer 10 nieuwe fabrieken in de VS hebben gevestigd. Deze horen bij de modernste en meest efficiënte in het gehele land. Om bij te keren moet nu slagvaardig worden opgetreden. Een belangrijk element in de strategie is de oppervlaktemontage. Hiermee kunnen nu al voordelen worden behaald op het gebied van prestaties, afmetingen, kostprijs en betrouwbaarheid. En in de nabije toekomst zullen ze volledig geautomatiseerde fabrieken mogelijk maken die 365 dagen per jaar in bedrijf zijn, 24 uur per dag. En dat met een veel grotere flexibiliteit dan de huidige fabrieken”. Tot zover de heer Bodt. Toen ik 's avonds thuis kwam lag de brievenbus vol met folders en ander reclame-materiaal. Er waren er veel waarin elektronische apparaten werden aangeboden en, waakzaam geworden door de gebeurtenissen van de afgelopen dagen, heb ik ze aandachtig gelezen. De heer Bodt kon wel eens gelijk hebben.

H. B. Stuurman

LEZERS- forum

Lezersforum is een maandelijkse rubriek, waarin vragen van lezers aan de orde komen die door de redactie van algemeen belang worden geacht en uitvoeriger aan de orde komen dan mogelijk is in een persoonlijk antwoord.

Stuur vragen die u voor deze rubriek in aanmerking vindt komen naar: Uitgeverij De Muiderkring BV, Afdeling Lezersforum, Postbus 10, 1400 AA Bussum.

Vier over één lijn

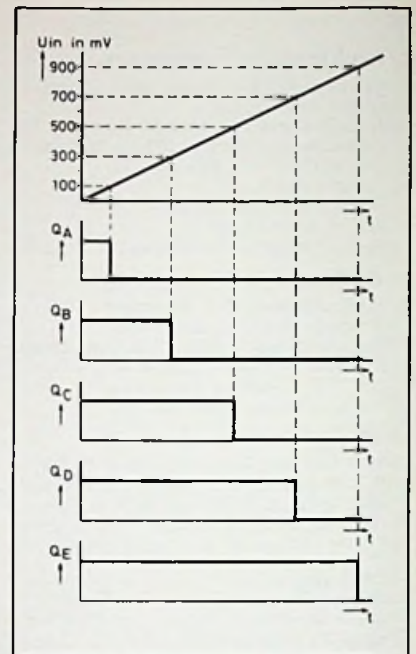
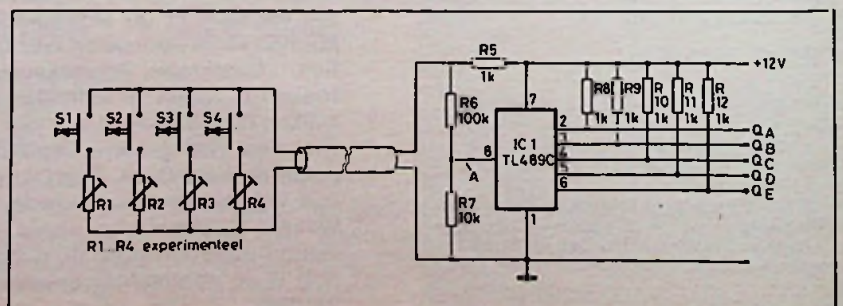
De heer N. woont in Maastricht in een gerenoveerd pand in de binnenstad, waarvan de eerste etage wordt verhuurd aan een aantal studenten. Nu is er slechts één voordeurbel voor alle vier bewoners van deze etage aanwezig en dus hebben de heer N. en de overige bewoners een Morsecode afgesproken. Toch is het vrij vervelend dat bijvoorbeeld de gehele etage op de hoogte wordt gehouden van hoeveel bezoek iedereen ontvangt. De huisbaas wil absoluut niet hebben dat er een vijf-aderige kabel door zijn mooie gerestaureerde pand wordt getrokken. Er zit dus niets anders op dan een elektronisch systeem te verzinnen waarbij het mogelijk is vier code-signalen over de bestaande tweeaderige belleiding te verzenden. Weet Lezersforum raad?

De meeste lezers zullen onmiddellijk aan een of ander digitaalsysteem denken. Zo'n probleem kan inderdaad digitaal worden opgelost, maar veel eenvoudiger is het gebruik te maken van een van de talrijke moderne zogenoemde „level-detector”-IC's. Deze IC's zijn speciaal ontwikkeld om de grootte van een analoge ingangsspanning te meten door het aansturen van een aantal LED's.

Het deurbelprobleem zou bijvoorbeeld kunnen worden opgelost volgens het principeschema van afb. 1. Het hart van de schakeling is een vijfvoudige „level-detector” van Texas Instruments met als typecode TL489C.

In dit IC zijn vijf comparatoren ondergebracht, die de spanning op de ingang vergelijken met vijf drempelwaarden. Het verband tussen de ingangsspanning en de digitale niveaus op de vijf uitgangen van het IC is getekend in afb. 2. Als de ingangsspanning kleiner is dan ongeveer 100 mV, zijn alle uitgangen „H”. Als de spanning stijgt zullen alle uitgangen één na één omschakelen naar „L”. De afstand tussen de drempels is ongeveer 200 mV.

Afb. 1 Vier signalen over één kabel worden door de „level-detector” IC1 omgezet in een vijf-bits digitale code op de vijf uitgangen van het IC.



Afb. 2 Verband tussen de analoge ingangsspanning en de vijf digitale uitgangsspanningen van het IC.

Nu terug naar het schema van afb. 1. De voedingsspanning van +12 V wordt via de bestaande leiding aangeboden aan vier drukknoppen, gemonteerd bij de voordeur. Als men op een van deze knoppen drukt, ontstaat een spanningsdeler, samengesteld uit enerzijds de 1k Ω -weerstand R5 en anderzijds één van de instelpotentiometers R1 tot en met R4. De spanning, die op het knooppunt van de weerstandsdeler ontstaat, wordt via verzwakker R6-R7 aangeboden aan de analoge ingang van IC1 (punt A). De bedoeling is nu de vier instelpotentiometertjes zo af te regelen dat er bij drukken op de vier drukknoppen op punt A spanningen ontstaan van respectievelijk 800, 600, 400 en 200 mV. Deze spanningen liggen in het midden van de drempels en zoals uit afb. 2 volgt,

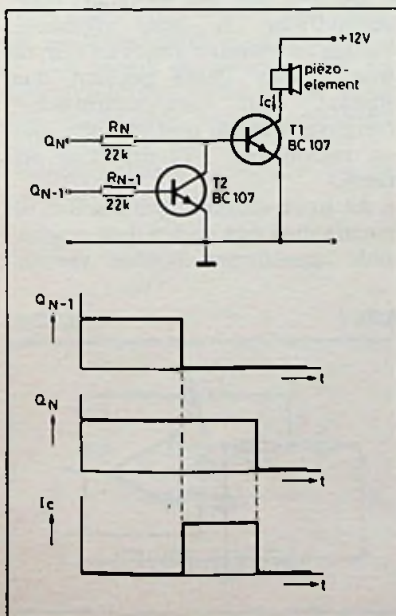
reageert de schakeling door voor iedere spanning een ingang naar „L” te trekken.

Als men niet op de knoppen drukt, wordt de volledige voedingsspanning via weerstand R5 aangeboden aan de spanningsdeler en punt A staat dan op een spanning die groter is dan de bovenste drempelwaarde van het IC. Alle uitgangen zijn „L”. De vijf weerstanden R8 tot en met R12 zijn noodzakelijk omdat IC1 is uitgerust met vijf transistor-uitgangen met open collectoren.

De digitale code op de uitgangen kan nu worden gebruikt voor het sturen van vier zoemertjes in de vier verschillende kamers. Het schema voor één zo'n trap is getekend in afb. 3. Transistor T1 wordt gestuurd uit een uitgang van het IC1, bijvoorbeeld uit Q_E. Het is dan de bedoeling dat de tweede transistor wordt aangesloten op de vorige uitgang, dus in dit geval op Q_D.

De werking van de schakeling is duidelijk. Als de ingangsspanning van IC1 groter is dan de drempelwaarde van uitgang Q_N, dan zijn zowel Q_N als Q_{N-1} „L”. De transistoren sperren en er vloeit geen stroom door het zoemertje. Daalt de ingangsspanning tot onder de drempel van Q_N, dan wordt deze uitgang „H” en stuurt via weerstand R_N een stroom in de basis van T1. Deze halfgeleider gaat geleiden, de zoemer wordt geactiveerd. Daalt de ingangsspanning tot onder

Afb. 3 Omzetten van twee digitale signalen in één stuursignaal voor een zoemertje.



de drempel van uitgang Q_{N-1} (dit gebeurt als men een andere drukknop bedient) dan worden beide uitgangen „H”. Transistor T2 gaat nu geleiden en deze sluit de basis van T1 kort naar massa. Deze transistor spert en het zoemertje kan geen lawaai produceren.

Symmetrische versterker op asymmetrische voeding

Kan men, is de vraag van de heer A. uit Amsterdam, een in principe voor symmetrische voeding ontworpen eindversterker ook uit een niet-symmetrische voeding voeden?

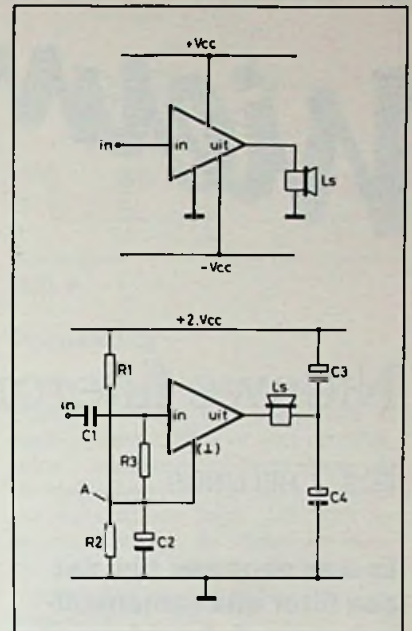
Daar is echt geen standaardantwoord op te geven, mijnheer A! In sommige gevallen lukt het wel, in andere absoluut niet.

Zo is het uit eigen ervaring gebleken dat de bekende ILP-modulen zich niet laten omschakelen van symmetrische op asymmetrische voeding. De kans van slagen hangt in grote mate af van de manier waarop de versterker is teruggekoppeld. Bestaat deze terugkoppeling uit een eenvoudig weerstandsnetwerkje tussen luidspreker-uitgang en een van de ingangen van de verschilversterker aan de ingang van de schakeling, dan is de kans dat het lukt vrij groot.

Het volstaat dan, zoals getekend in afb. 4, door middel van twee weerstanden R1 en R2 een kunstmatig nulpunt te creëren in het midden van het voedingsgebied en alle punten die normaliter naar de massa gaan op dit punt A aan te sluiten. Ook de ingang moet met deze hulpspanning worden verbonden via een weerstand R3 en het signaal moet nu natuurlijk via een scheidingscondensator C1 op de versterker worden aangesloten.

De spanningsdeler R1-R2 moet vrij laagohmig zijn en met behulp van een elco C2 worden ontkoppeld. De luidspreker-uitgang komt nu ook op de helft van de voedingsspanning te staan en men moet dus ook op de uitgang een scheiding tussen de instel- en de signaalspanning invoeren. Een niet zo bekende techniek is gebruik te maken van twee tussen de voedingsaansluitingen geschakelde even grote elco's, waarvan het knooppunt naar de tweede luidsprekerklem gaat. Minimale waarde van deze onderdelen is 4700 µF.

Zoals reeds gezegd hangt de kans van slagen voor een groot gedeelte af



Afb. 4 Zo kan men proberen een symmetrische eindversterker aan te sluiten op een enkelvoudige voedingsspanning.

van de manier waarop de versterker is teruggekoppeld. Men kan in het algemeen stellen dat de kans minimaal is bij zeer goede versterkers. Bij dit soort schakelingen is het terugkoppelcircuit zeer complex en laat de verschilversterker aan de ingang zich waarschijnlijk niet zo maar één-twee-drie helemaal anders instellen.

Neem in ieder geval bij de experimenten zekeringen op in de voeding, zodat de eindtrap mislukkingen overleeft.

Ingezonden artikelen

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

Nieuws

over Ontwikkeling en Research

Nieuwe filterontwikkelingen

IR. S. J. HELLINGS

Er was eens een tijd, dat een filter qua samenstelling een vrij simpel geval was, bestaande uit de „baiselementen” L, C en R, waarbij een enkele maal ook een wederzijdse inductie (M) in het spel betrokken was. De eigenlijke filterkarakteristieken werden door de zelfinductie en de capaciteiten bepaald, terwijl de weerstanden alleen aan in- en uitgang werden toegepast. Voor zeer „scherpe” filters werden ook kristalfilters toegepast, daarmee was de kous dan wel af. De theorie en de responsies waren grondig onderzocht o.a. door het werk van Bessel, Butterworth, Chebycheff en Zobel.

Zo ver, zo goed. Voor heel simpele filtertjes werden combinaties van weerstanden en condensatoren toegepast en dat was het wel! Maar, ook hier heeft de ontwikkeling toegeslagen en nu zijn we zover, dat zonder computer geen filterontwerp meer mogelijk is. De „klassieke” filters, bestaande uit discrete elementen, hadden als voordelen een grote mate van voorspelbaarheid en stabiliteit,

maar als nadelen groot, duur, zwaar en ongeschikt om in IC-techniek te worden uitgevoerd. Overigens hebben de klassieke filters nog lang niet hun tijd gehad en worden deze nog bij duizenden in de telecommunicatie-techniek (transmissie) toegepast. Door de overgang van de analoge naar de digitale techniek (van FM naar PCM), waarbij de Frequency Division Multiplex vervangen is door Time Division Multiplex, zullen de klassieke filters echter snel in betekenis verliezen.

In feite kunnen we drie categorieën filters onderscheiden, namelijk de eerste categorie voor de zuiver „analoge” techniek, de tweede categorie bestemd voor de zuiver „digitale” (binaire) techniek en een derde categorie bestemd voor een „tussenvorm” hiervan, waarbij de „analoge” informatie „digitaal” wordt behandeld en wel in de gedaante van het emmertjesgeheugen, de CCD-divices (Charge Coupled Divices) en dergelijke. U ziet, keuze is er genoeg!

Als eerste „elektronische” variant van het klassieke filter kunnen we wel de categorie van de actievefilters onderscheiden, die door mij in Elektronica-ABC uitvoerig is beschreven. Hierbij zijn de zelfinducties (en de eventuele wederzijdse inducties) vervangen door een operationele versterker (opamp) met daaromheen enige weerstanden en condensatoren, een soort elektronische zelfinductie. Hiermee hebben we een grotere integratiegraad bereikt, doch de weerstanden en capaciteiten moesten nog steeds als discrete elementen worden toegevoegd. De in IC's vervaardigde weerstanden hebben een te klein weerstandsgebied, een te grote tolerantie (ca. 20 %) en een te grote temperatuurscoëfficiënt om in de filtertechniek te kunnen

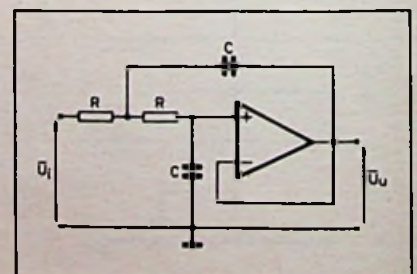
worden toegepast. Dit geldt qualitate qua ook voor de in IC-techniek vervaardigde condensatoren, die beperkt zijn tot ca. 50 pF met eveneens een grote temperatuurscoëfficiënt. Wel kunnen deze discrete elementen worden vervaardigd in dikke of dunne film-techniek, die meer en meer wordt verlaten ten gunste van de IC-techniek.

Het streven zal er in het algemeen op gericht zijn, het filter geheel in IC-techniek te vervaardigen; wat betreft de opamp zelf is dit uiteraard geen probleem. Zoals gezegd stuit de vervaardiging van voldoende grote capaciteiten in IC-techniek nog op problemen, vandaar dat de aandacht eerst op de vervanging van weerstanden is gericht. Deze weerstanden kunnen in vele gevallen worden vervangen door „geschakelde” capaciteiten en wel door transistoren in COSMOS-techniek (N-MOS).

In afb. 1 is een veel toegepast laagdoorlaatfilter (2e orde) afgebeeld. Worden de waarden van R en C in de twee „mazen” gelijk gekozen, dan ontstaat een „bi-kwadratische” weergave, waarbij aan de hoge zijde een roll-off van -12 dB/octaaf optreedt.

In dit soort schakelingen kunnen de weerstanden met succes door geschakelde capaciteiten worden vervan-

Afb. 1



gen, waarbij nog als extra optreedt, dat de waarde van deze weerstanden elektronisch kan worden gevarieerd door verandering van de schakelfrequentie. Hierdoor kan de ligging van het kantelpunt elektronisch worden geregeld; in bandfilters kan zodoende ook de doorlaatfrequentie aan de eisen worden aangepast.

Het zij wel uitdrukkelijk opgemerkt, dat een geschakelde condensator niet in alle gevallen een weerstand kan vervangen; zo moet de schakelfrequentie zeker 5 à 10 maal hoger liggen dan de hoogste doorlaatfrequentie, terwijl het gelijkspanningsgedrag van de weerstand geheel verschilt van dat van de geschakelde condensator. Indien een weerstand R is opgenomen tussen twee potentia- len U1 en U2, dan vloeit er een stroom volgens de welbekende wet van Ohm:

$$I = \frac{U_1 - U_2}{R}$$

Iets soortgelijks vinden we voor de geschakelde condensator volgens afb. 2. Staat de schakelaar S in de stand 1 dan wordt de condensator opgeladen tot de ingangsspanning U1; in stand 2 wordt deze lading overgedragen naar de uitgang.

Voor een condensator gelden de volgende wetten:

$$Q = C \cdot U$$

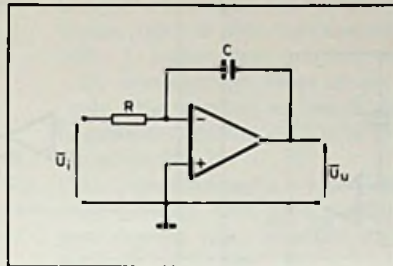
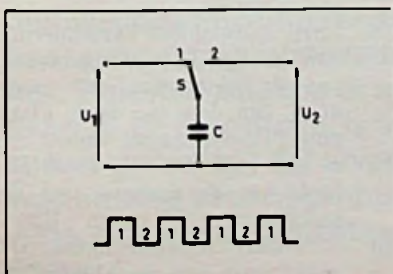
$$i_c = \frac{\Delta Q}{\Delta T} = C \frac{\Delta U}{\Delta T}$$

Deze spanningsverandering ΔU is niets anders dan het verschil tussen in- en uitgangsspanning (ΔU = U1 - U2) terwijl de tijdsduur ΔT, dat het verschijnsel duurt, gelijk is aan het omgekeerde van de schakelfrequentie f.

Zodoende vinden we voor de „overgebrachte” stroom:

$$I = (U_1 - U_2) C \cdot f$$

Afb. 2



Afb. 3

De schijnbare weerstand van de schakeling vinden we uit de wet van Ohm:

$$R = \frac{U_1 - U_2}{I} = \frac{1}{C \cdot f}$$

Hierbij moet C in farad en f in hertz worden uitgedrukt. Bij een schakelfrequentie van 1 MHz en een capaciteit van 1 nF ontstaat een schijnbare weerstand van 1 kΩ.

Zoals vermeld geschiedt het schakelen met NMOS-transistoren, waarbij de schakelspanning (blokspanning) aan de gate (poort) wordt gelegd, een en ander volgens afb. 3 en 4.

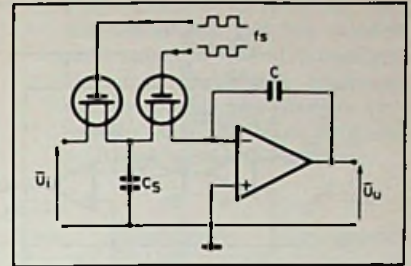
In afb. 3 is een eenvoudige integrator afgebeeld, waarbij de integratieweerstand zich aan de ingang bevindt; de overeenkomstige schakeling met de geschakelde condensator vinden we in afb. 4. Door variatie van de schakelfrequentie f kunnen we de frequentie van het 0dB-punt van de integrator verschuiven, waardoor een elektronische klankregeling mogelijk is. De overdrachtsfunctie van deze integrator is:

$$\frac{U_u}{U_i} = - \frac{1}{j \cdot \omega \cdot R \cdot C} \quad \omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

Nu kunnen we de weerstand R vervangen door de geschakelde capaciteit Cs:

$$\frac{U_u}{U_i} = - \frac{1}{j \cdot \omega \cdot C_s}$$

In deze uitdrukking komt de verhouding C/Cs voor; in de MOS-IC-techniek kunnen capaciteiten met een onderlinge verhouding met een nauwkeurigheid van 0,1 % worden vervaardigd, terwijl temperatuurinvloeden elkaar juist opheffen, daar alleen de verhouding van deze capaciteiten van belang is. Zodoende kunnen beide condensatoren gemakkelijk in de schakeling worden geïntegreerd.



Afb. 4

Toepassing

In het voorafgaande hebben we het principe van het vervangen van de ingangsweerstand door een „geschakelde” condensator besproken; de voordelen hiervan zijn een hoge integratiegraad, een hoge stabiliteit en de mogelijkheid, de afsnij- en doorlaatfrequenties „uitwendig” te beïnvloeden door de keuze van de klokfrequentie.

Gelukkig heeft de fa. Maxim (Maxim Integrated Products) de goede gedachte gehad, een compleet geïntegreerd systeem op de markt te brengen, het type MF10. Dit IC is samengesteld uit twee identieke filtersecties, die slechts met een twee- à vier-tal weerstanden tot een laagdoorlaat-, een hoogdoorlaat-, een banddoorlaat-, een bandafsnij- of een „all-pass”-filter kunnen worden gemaakt; eenvoudiger en goedkoper kan het welhaast niet!

Deze moderne filters zijn vrijwel alle afgeleid van het zogenoemde State Variable Filter, dat als bijzondere eigenschap heeft, dat dit ene filter gelijktijdig hoogdoorlatend, banddoorlatend en laagdoorlatend kan zijn. Met twee van deze secties zijn een vrijwel onbeperkt aantal filtertypes mogelijk.

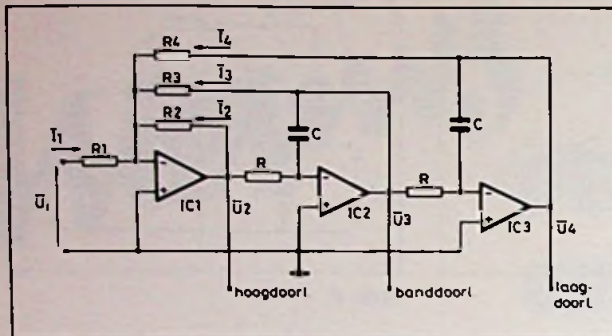
In afb. 5 is het principe van het „State Variable Filter” afgebeeld; dit bestaat uit een sommatie-IC (IC1) met daarachter een tweetal integratoren (IC2 en IC3).

Aan de uitgang van IC1 vinden wij het hoogdoorlaatsignaal; de overdrachtsfunctie:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{R_2 \cdot \alpha^2}{R_1 (1 - \alpha^2 - j \alpha \delta)}$$

Waarin α = ω/ω0 en δ de dempingsfactor is; het omgekeerde van de kwaliteitsfactor Q:

$$\delta = \frac{\sqrt{R_2 \cdot R_4}}{R_3} \quad Q = \frac{R_3}{\sqrt{R_2 \cdot R_4}}$$



Afb. 5

De afsnijfrequentie is:

$$f_o = \frac{1}{2 \times RC} \sqrt{\frac{R2}{R4}}$$

Nu worden deze weerstanden R vervangen door de geschakelde condensatoren C_k, terwijl de integratiecondensator C mede is geïntegreerd. Door variatie van het product RC is zodoende de afsnijfrequentie, respectievelijk doorlaatfrequentie te regelen.

Aan de uitgang van IC2 vinden we het banddoorlaatsignaal; de overdrachtsfunctie wordt dan:

$$\frac{U3}{U_i} = \frac{jR2.R3.\alpha\delta}{R1.R4.(1 - \alpha^2 - j\alpha\delta)}$$

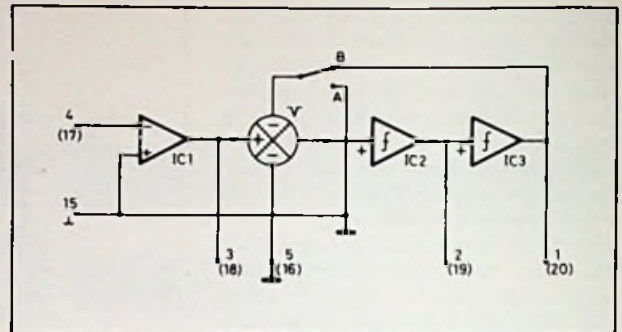
De optimale doorlaatfrequentie f_o komt weer overeen met de reeds eerder gevonden waarde, evenals de kwaliteitsfactor Q.

Aan de uitgang van IC3 vinden we het laagdoorlaatsignaal; de overdrachtsfunctie wordt dan:

$$\frac{U4}{U_i} = \frac{R4}{R1(1 - \alpha^2 - j\alpha\delta)}$$

De beide integratoren IC2 en IC3 zijn nu vervangen door de „geschakelde” weerstanden volgens afb. 6; dit zouden we het blokschema van het filter kunnen noemen.

Ten einde het filter zo universeel mogelijk te houden, zijn alle in- en uitgangen apart uitgevoerd (waarbij de nummers tussen ronde haakjes overeenstemmen met de aansluitingen van de tweede sectie!), terwijl met behulp van de inwendige schakelaar S (die wordt bediend door het al dan niet onder spanning brengen van pen 6) in stand B het uitgangssignaal van IC3 wordt teruggevoerd naar de ingang van IC2; in de stand B; zonder vermelding gelden de aansluitingen voor beide secties gemeenschappelijk.



Afb. 6

De eenvoud van de schakeling blijkt wel uit afb. 7; met behulp van slechts een viertal weerstanden is het mogelijk, een laagdoorlaatfilter met een responsie volgens Butterworth (optimaal vlak) samen te stellen volgens de 4e orde, derhalve met een afsnijfsteilheid van 24 dB/octaaf of 40 dB/decade!

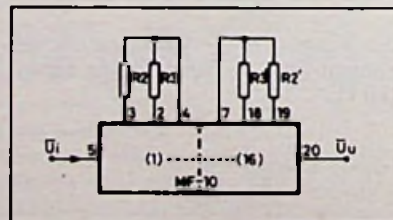
Voor de doorlaat, respectievelijk afsnijfrequentie f_o geschakeld met de klokfrequentie f_{kl}, - waarbij pen 12 aan „massa” ligt - bedraagt:

$$f_o = \frac{f_{kl}}{100} \sqrt{\frac{R2}{R4}}$$

En waarbij pen 12 aan +U_b (meestal +5 V) ligt:

$$f_o = \frac{f_{kl}}{50} \sqrt{\frac{R2}{R4}}$$

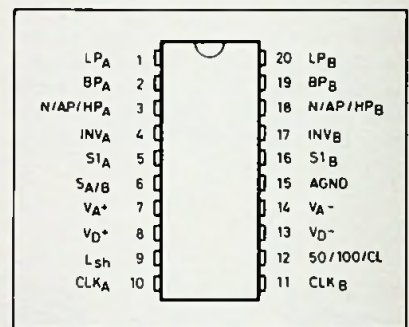
Afhankelijk van de schakeling behoeven R2 of R4 niet steeds aanwezig te zijn; in zulke gevallen wordt deze verhouding gelijk aan 1.



Afb. 7

Verklaring van de aansluitingen

De nummers tussen ronde haakjes hebben betrekking op de overeenkomstige aansluitingen in de sectie B; zonder vermelding gelden de aansluitingen voor beide secties gemeenschappelijk (zie afb. 8).



Afb. 8

- 1 (20); uitgang LP. Low-pass (laagdoorlaat).
- 2 (19); uitgang HP. High-pass (hoogdoorlaat).
- 3 (18); uitgang N/AP/HP. Notch (bandsper), all-pass (alleen fase draaiing) en hoogdoorlaat.
- 4 (17); INV. Ingang inverterende opamp van iedere sectie.
- 5 (16); S1. Dit is een tweede mogelijke signaalingang, te gebruiken in de schakelwijze 1A, 4,5 en 6B
- 6; SA/B. Vanuit deze pen wordt in beide secties schakelaar S bediend. De stand hiervan hangt af van de gewenste configuratie.
- 7 (8); aansluiting voor de + van de voeding (+5 V). Daar deze pennen „inwendig” zijn doorverbonden, moeten deze voedingspennen uit eenzelfde bron afkomstig zijn.
- 9; LSH. Levelshift. Verschuiving van het gelijkspanningsniveau van de klokpuls, bij „aarding” van deze pen is de klokpuls TTL-compatibel. Indien deze pen aan de -U_b wordt gelegd, ligt de drempel van de klokpuls ca. 2 V boven -U_b.
- 10 (11); CLK. Klokpulsingang. De werkfractie van de klokpulsen

moet ca. 50 % bedragen ten einde de opamps de gelegenheid te geven weer tot de rustwaarde terug te komen in het bijzonder bij klokfrequenties boven 200 kHz.

12; 50/100/CL. Afhankelijk van de spanning op deze pen zijn er drie werkwijzen mogelijk. Indien deze pen wordt verbonden met de +Ub, dan is de verhouding tussen de klokfrequentie en de doorlaat- of afsnijfrequentie

tie f_0 50 : 1. Indien deze pen aan massa ligt, is deze verhouding 100 : 1. Indien deze pen aan de -Ub wordt gelegd, stopt de normale filterwerking en wordt de opgenomen stroom tot 70 % teruggebracht.

13 (14); aansluitingen voor de -Ub-voeding. Ook deze voedingen moeten van eenzelfde voeding afkomstig zijn.

15; AGND. Aardverbinding. Deze pen fungeert als gemeenschap-

pelijke massa en dient te worden verbonden met het middelpunt van de +- en -Ub-voeding. De niet-inverterende ingangen van de opamps zijn hieraan verbonden; derhalve moet dit punt goed ontkoppeld worden.

Voor inlichtingen betreffende Maxim's filter-IC's kunt u terecht bij Techmation Electronics BV te Haaf-
ten, tel. 04189-2222.

Atari's 520ST-computer

Doorbraak of ondergang?



De markt van de personal- en huiscomputers is sterk in beweging. De laatste tijd blijken er steeds meer fabrikanten in de problemen te zijn. Vorig jaar is het begonnen met de Britse fabrikant Acorn. De overname hiervan scheen perspectieven te bieden, de jongste berichten zijn echter opnieuw weinig hoopgevend. Ook Timex-Sinclair zit in de problemen en het ziet er niet naar uit dat de Quantum Leap-computer het succes zal brengen dat men verwachtte. Dat zit er ook niet in met die ongelukkige microdrives, die een snel en efficiënt beheer van achtergrondbestanden in feite onmogelijk maken. Ook voor Apple is er reden tot zorg. Het paradepaardje, de Macintosh, is tot op heden nog niet het succes geworden dat ervan werd verwacht. Het gevolg was ontslag voor negenhonderd mensen en Steven Jobs, een van de oprichters van Apple, is weggepromoveerd.

Afb. 1 Uw redacteur met de nieuwe Atari 520ST-computer. Niet op de foto, maar er wel bij horend zijn een diskdrive en een monitor.

Waarom deze inleiding? Wel, het idee van de Macintosh was geniaal. Een computer, die echt gebruikersvriendelijk is door gebruik te maken van een muis en zogenoemde pictogrammen. Op de rand van het scherm zijn symbolen te zien, bijvoorbeeld een papierbak, een kaartenbak enzovoort. Met de muis wijst men het gewenste symbool aan en de functie die bij dit symbool hoort, treedt na een druk op de knop van de muis in werking. Gebrek aan goede programma's en een tamelijk hoge prijs stonden tot nog toe het succes van de Macintosh in de weg. Inmid-

dels zijn er een aantal goede programma's op de markt gekomen bijvoorbeeld „Jazz” en de perspectieven van de „Mac” zouden echt niet slecht zijn geweest ware het niet dat Atari nu zijn nieuwe troefkaart uitspeelt: de 520ST.

De 520ST bestaat uit een computer, een diskdrive, een monochrome monitor, een muis en de software Tos/GEM, Basic/Logo, GEM Writer en GEM paint.

Computer

68000-CPU.

512 Kbyte RAM, plaats voor 192 Kbyte ROM.

Toetsenbord met apart cursor- en numeriek gedeelte.

Drie geluidskanalen met ruisgenerator.

Aansluitmogelijkheden voor Centronics, RS232 (V24) en hard disk.

ROM-moduul en een controller-ingang.

Diskdrive

Standaard 3,5-inch-diskettes.

500 Kbytes opslag ongeformatteerd.

Monitor

Zwart-wituitvoering met 12-inch-beeldscherm.

Oplossend vermogen 640 × 400 beeldpunten.

Hoge lijn- en rasterfrequenties voor een rustig beeld.

Wat is GEM

Eigenlijk is GEM afgekeken van de Apple Lisa en Macintosh. GEM betekent Graphical Environment Manager. Het is een ontwikkeling van Digital Research (bekend van CP/M) en het is inmiddels voor meerdere computers verkrijgbaar, onder andere voor de PC van IBM.

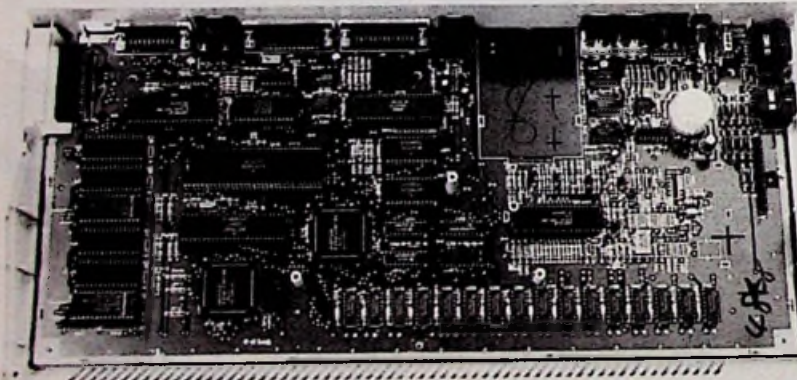
Als men programmatuur beschouwt als samenstelling uit schillen zoals een ui, met in het hart het in machinaal gecodeerde gedeelte en een

buitenste schil waarmee de gebruiker wordt geconfronteerd, dan is GEM de buitenste schil.

Technisch gezien is de Atari 520ST een knap stuk werk, dat des te meer respect afdwingt als men weet dat de ontwikkeling slechts vijf maanden in beslag heeft genomen. Ook kwaliteit en afwerking staan op een hoog peil, daarvan hebben we onszelf kunnen overtuigen. Het meest opmerkelijke is echter de prijs, namelijk ongeveer een derde van wat de Macintosh kost.

Hoewel de prijs een belangrijke factor vormt bij de aanschaf van een computer; doorslaggevend is de vraag of hij voor een toepassing geschikt is. Alles hangt af van de vraag of snel goede programma's beschikbaar komen. De vooruitzichten daarvoor zijn gunstig en zelfs bij IBM slaat men met meer dan gewone belangstelling de ontwikkelingen rond de 520ST gade.

Afb. 2 Het inwendige van de 520ST. Onder de zestien geheugen-IC's, ieder met 256 Kbit. De schijnbare eenvoud van de print is onder meer te danken aan vier zogenoemde custom-IC's.



Op de valreep ontvingen we nog wat technische informatie over de Atari 130XE. We pakken die gelijk maar even mee.

Het is mogelijk een muis aan te sluiten op de 8-bit Atari-computers. Als muis wordt een standaard ST-muis geadviseerd. De XE ziet de muis als een „trackball” met de volgende aansluitingen:

Pen 1, omhoog.

Pen 2, omlaag.

Pen 3, links.

Pen 4, rechts.

Pen 5, niet gebruikt.

Pen 6, linkerknop.

Pen 7, voedingsspanning.

Pen 8, massa.

Pen 9, rechterknop.

RB ELEKTRONICA COMPUTERS

Registratie

Informatie

Inspiratie



Digitale pulsgenerator

DEEL 2

Blokkendoos GT de luxe

ERIC BOGERS

Kristalreferentie

Zie afb. 10 voor het schema. Rond de NAND-poortjes N20 en N21 is een simpele, maar betrouwbare kristaloscillator voor 4 MHz gebouwd. Deze 4 MHz wordt in IC19 door vier gedeeld en door IC20 en IC21 – die elk twee tiendelers bevatten – nog eens door 10000. Op deze wijze verkrijgen we onze 100Hz-referentiefrequentie, die in feite de stabiliteit van de gehele generator bepaalt.

Phase locked loop

Deze is ook in afb. 10 gegeven. Het voert hier te ver om diep op de theorie van PLL-schakelingen in te gaan (er zijn complete boekwerken over te schrijven), maar het principe is vrij eenvoudig. We gaan uit van een VCO (Voltage Controlled Oscillator). De uitgangsfrequentie hiervan wordt (eventueel na deling) naar een comparator gevoerd, waar de fase van deze frequentie voortdurend wordt vergeleken met die van een stabiele referentiefrequentie. Het resultaat van die vergelijking is een analoge regelspanning waarmee de VCO zó wordt geregeld, dat het faseverschil tussen uitgang en referentie (zo) constant (mogelijk) blijft (het systeem is dan vergrendeld).

De praktische realisering van een PLL is gelukkig erg eenvoudig: zowel VCO als fasecomparator zijn in één goedkoop IC (de bekende 4046) ondergebracht, waarna we met een handjevol externe componenten gesteld zijn.

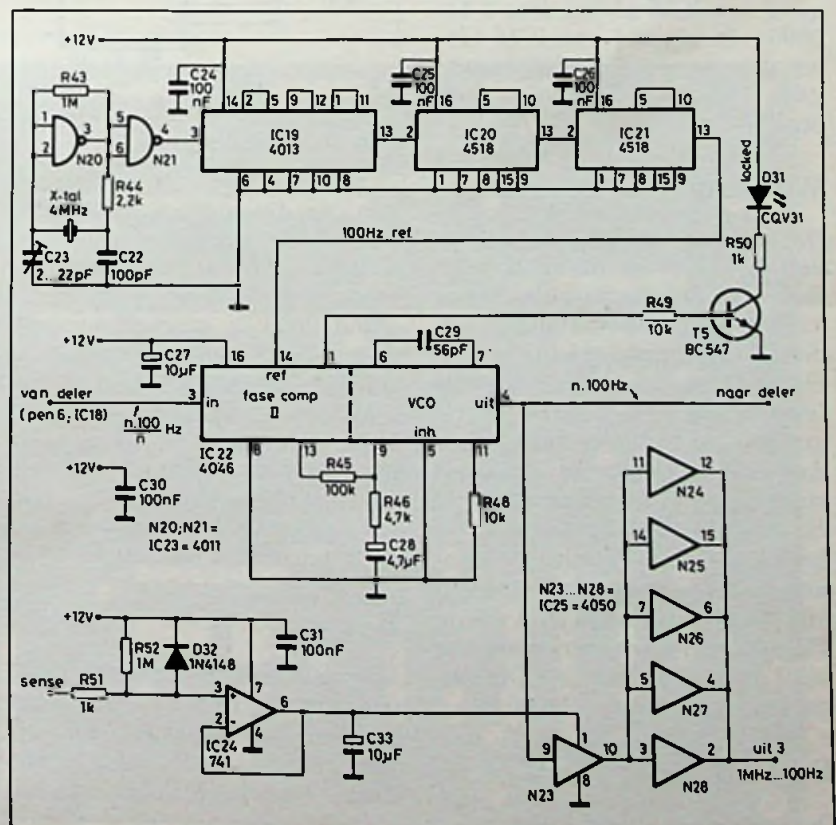
LED D31 geeft aan of de VCO is vergrendeld (locked), dus stabiel is. Dit kan tot 1 à 1,5 s, na instel-

len van de gewenste frequentie, in beslag nemen. Brandt de LED helder, dan is alles in orde; flikkert D31 of is hij helemaal gedoofd, dan is de VCO niet vergrendeld.

Niveau-aanpassing

Om de uitgangen van de pulsgenerator voor zowel TTL als voor CMOS geschikt te maken, hebben we een truc toegepast die misschien niet erg elegant is, maar in de praktijk uitstekend voldoet. We gaan daartoe uit van een CMOS-buffer van het type 4050 (IC25). Dit IC wordt gevoed door de spanningsvolger IC24, die via de SENSE-ingang aan de voeding van het apparaat wordt gehangen, waaraan we onze pulsen willen aanbieden. De truc is nu, dat aan de ingangen van de 4050 een hogere spanning dan de voedingsspanning mag worden aangeboden! Bij 12 V zal de uitgang overigens niet helemaal dit niveau halen, maar blijven ste-

Afb. 10 Principeschema van de referentie- en PLL-schakeling.

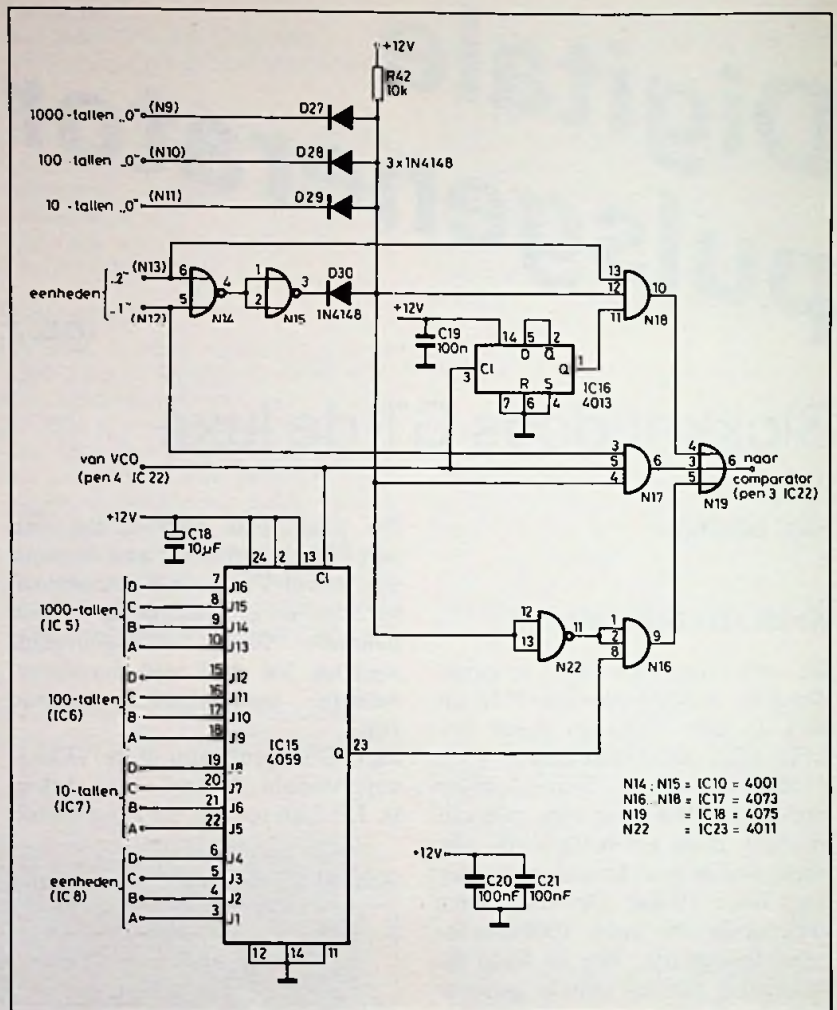


ken op ongeveer 11 V. Door de ruime hoogmarge van CMOS-circuits is dit echter geen enkel probleem. De belastbaarheid van de vijf parallel geschakelde buffer-tjes is dik in orde: voor CMOS uiteraard nagenoeg onbeperkt, terwijl ze samen tenminste tien standaard-TTL-ingangen kunnen sturen.

Deler door n

Het schema van de deler door n is gegeven in afb. 11. Het hart ervan wordt gevormd door het MSI-IC 4059 (IC15), een programmeerbare deler. Zoals reeds in de vorige aflevering opgemerkt, kan dit IC door 3 tot 9999 delen. Willen we door één of twee delen – en dat willen we –, dan moeten we extra voorzieningen treffen.

De delerstanden 0001 en 0002 worden gedecodeerd door middel van N9 t.e.m. N13 (zie afb. 3) en de discrete AND-poort rond D27 t.e.m. D30 en R42. Met de schakeling rond N16 t.e.m. N19 wordt dan gekozen tussen de uitgang van IC15 (delen door 3 tot 9999), de uitgang van IC16 (delen door twee) of de directe uitgang van de VCO (delen door één).



Afb. 11 Principeschema van de deler door n.

Werking

De werking van de gehele schakeling moge nu duidelijk zijn. Stel, dat we een frequentie van 123400 Hz (1234×100 Hz) aan de uitgang willen hebben.

De VCO moeten deze frequentie leveren; de deler wordt geprogrammeerd op delen door 1234. Aan de uitgang van de deler staat dan een frequentie van 100 Hz ($1234 \times 100 : 1234$), die in de fasecomparator wordt vergeleken met de kristalreferentie van 100 Hz. Na maximaal ca. 1 s is de PLL-schakeling vergrendeld en blijft de uitgang van de VCO (bijna) kristalstabiel op 123400 Hz.

Delen door 0?

Op bovenbeschreven wijze kun-

nen we frequenties van 999,9 kHz tot 100 Hz aan de generator ontlocken. In de praktijk blijkt echter dat de 4059, wanneer de stand 0000 is geprogrammeerd, door 10000 deelt. Zodoende is ook een uitgangsfrequentie van 1 MHz mogelijk. Dit is overigens geen toevallige afwijking van het door ons gebruikte exemplaar! Volgens het display lijkt het dan of we door 0 delen, maar dat is natuurlijk niet zo.

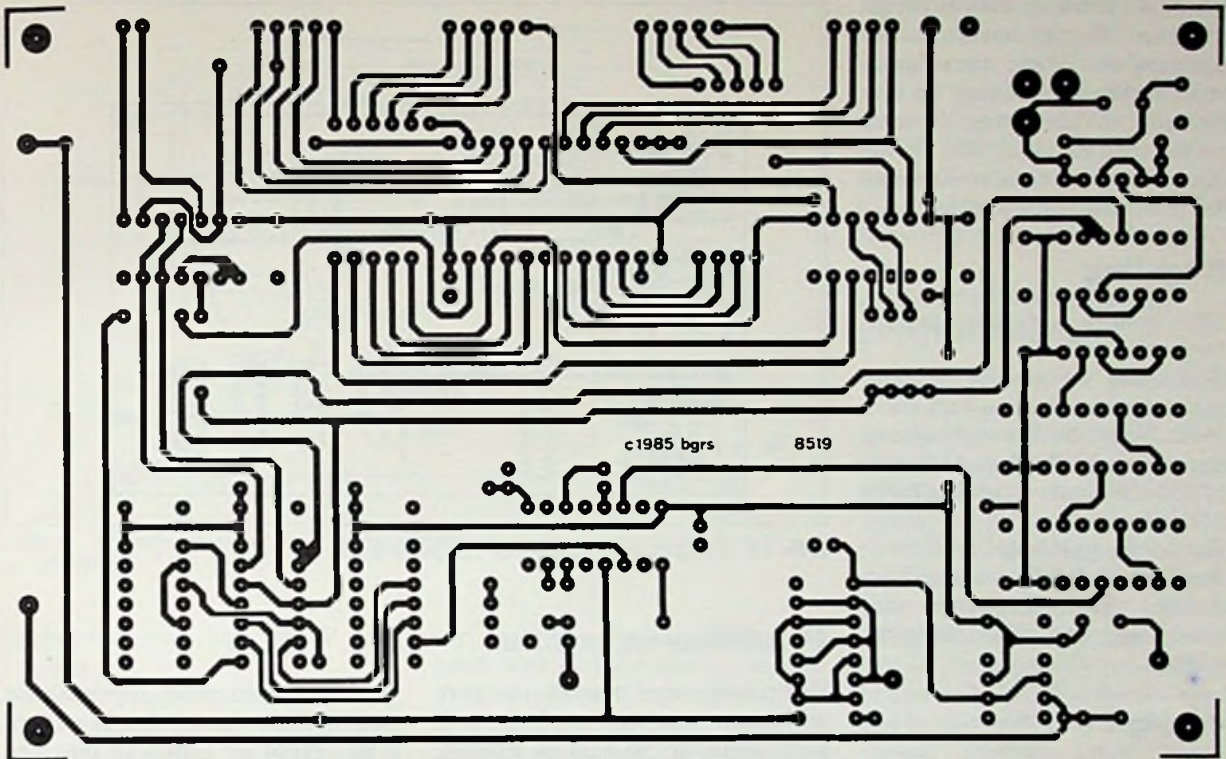
Bouw

Het volbouwen van print 8519 (zie afb. 12, 13 en 14) zal zeker probleemloos verlopen. Let op, deze print is ook dubbelzijdig! Overall waar geen isolatie-eilandje is uitgespaard, moeten de on-

derdelen ook aan de componentzijde worden gesoldeerd.

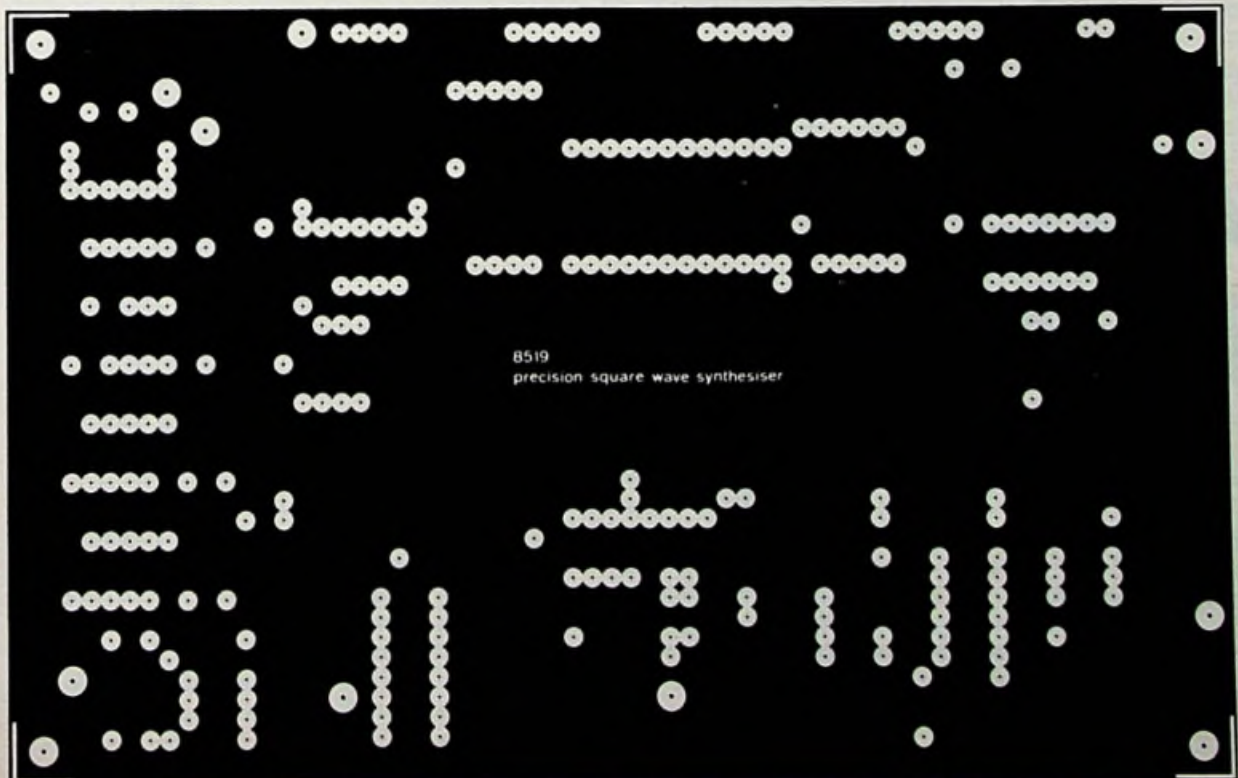
Voor IC15 (dit is tenslotte een vrij kostbaar IC, ca. f 16,-) en voor IC25 (kan later eventueel vervallen en kan dan gemakkelijk worden verwijderd) worden voetjes gemonteerd (van goede kwaliteit alstublieft!). Naast pen 12 en 14 van IC15 en pen 8 van IC25 wordt een verticaal draadbrugje aangebracht als massaverbinding. Niet vergeten!

De aansluitingen voor +12 V, massa, SENSE, OUT3 en LED D31 worden van printpennen voorzien, alsmede de beide aansluitingen (VCO OUT en SENSE) aan de rechterzijde van de print. Sluit nu de print aan op de 21 draadjes die al uit de bedieningsprint omhoog steken en



Afb. 12 Onderzijde van de dubbelzijdige print 8519, schaal 1 : 1.

Afb. 13 Bovenzijde van de dubbelzijdige print 8519, schaal 1 : 1.



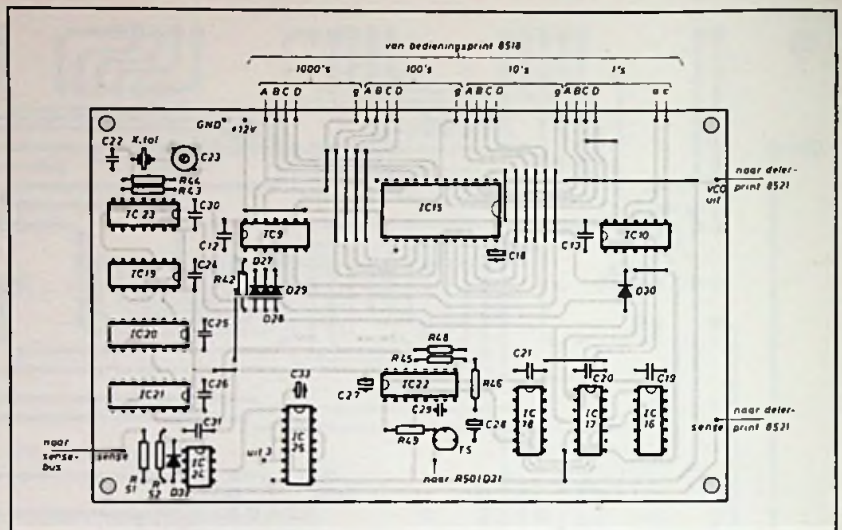
monteer de print op afstandsbusjes van ca. 25 mm boven de bedieningsprint. Breng vervolgens de drie verbindingen naar de displayprint en de twee draden naar de voeding aan. (De COMMON-bus gaat rechtstreeks naar de 0 V van de voedingsprint).

Afregeling

- Met behulp van een geijkte frequentieteller. Toets 000 in; aan de uitgang staat een frequentie van ca. 1 MHz. Regel nu (met geïsoleerd gereedschap!) C23 zo af dat de teller ook inderdaad 1,000000 MHz aangeeft.
- Zonder frequentieteller. Zet C23 in de middenstand; bij 1 MHz zal de frequentie niet veel meer dan zo'n 10 Hz afwijken.

Vervolg

Volgende maand wordt de laatste print van deze pulsgenerator besproken. Het frequentiegebied wordt dan naar onder uitgebreid tot 0,01 Hz en tevens wordt voorzien in een dutycycleregeling.



Afb. 14 Componentenopstelling van print 8519.

Printfilms en printen

Gedurende één maand na verschijning van dit artikel, kan print 8519 bij de auteur worden besteld. De print is niet geboord, maar wel gegalvaniseerd. Degeen onder u die zelf printen kunnen maken, kunnen desgewenst de films voor deze print bij de auteur bestellen. Hieraan is geen tijdslimiet verbonden.

Bestellen kan door overmaking van f 20,- (voor de print) of f 10,- (voor de films) op postgiro 1738083 t.n.v. E. A. J. Bogers te Schoonoord, onder vermelding van het desbetreffende printnummer.

(Wordt vervolgd)

Alles over EPROM's

H. J. C. OTTEN

DEEL 2

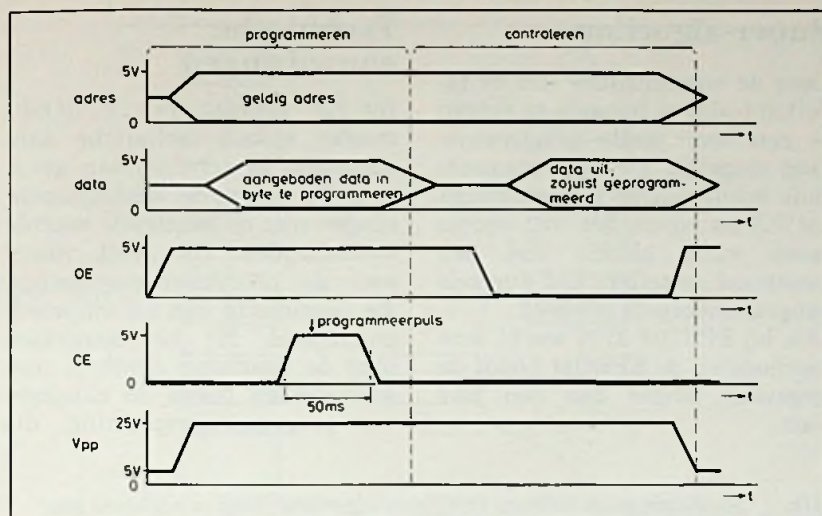
Programmeren

Voor de beschrijving van het programmeren is een tijdsdiagram noodzakelijk. In afb. 6 is getoond welke ingangen gedurende het programmeren in welke toe-

stand moeten worden gebracht voor EPROM-type 2716. Voor de andere typen, aan bod komen hier de types 2732, 2764, 27128, 27256 en 27512, geldt een dergelijk tijdsdiagram, maar let op de hieronder volgende opmerkingen per type. Allereerst wordt het adres van de te programmeren byte op de adresbus van het IC aangeboden.

Aansluitend wordt het OE-signaal hoog gemaakt om de uitgangsschakeling uit te zetten. Nu wordt de programmeer-ingang Vpp op 25 V gebracht. Na een korte wachttijd, om de data juist aan te kunnen bieden op de databus, wordt de sturingang CE gedurende 50 ms hoog (+5 V) gemaakt. Nu is een byte geprogrammeerd.

Er is in het algemeen wel wat speelruimte in de volgorde van het aanleggen van de signalen. Wel geldt dat OE en CE hoog zijn en Vpp op 25 V gedurende het programmeren. Uit het diagram blijkt tevens dat de EPROM kan worden gelezen als de ingang Vpp op 25 V ligt. Gewoonlijk wordt Vpp gedurende de gehele



Afb. 6 Tijdsdiagram voor het programmeren en controleren van een byte in een EPROM.

programmering op 25 V gehouden.

Bij het programmeren van de 2732 vinden we al afwijkingen ten opzichte van de 2716. Wel wordt allereerst het adres van de te programmeren byte aangelegd. Vervolgens wordt CE hoog gemaakt om de chip inactief te maken. Het IC wordt voorbereid op het programmeren door OE/Vpp op de programmeerspanning van 25 V te brengen en ook de datalijnen aan te bieden. Nu wordt CE gedurende 50 ms laag gemaakt voor het eigenlijke programmeren.

Het vervelende bij het programmeren van de 2732 is dat de programmeerspanning na het programmeren van elke byte weer moet worden uitgeschakeld. OE moet om te kunnen lezen laag worden gemaakt. Om het programmeren te vereenvoudigen wordt vaak alleen OE/Vpp veranderd en CE voortdurend in de lage, actieve toestand gehouden. De voorwaarde voor het programmeren is dus hier CE laag en OE/Vpp 25 V.

Een nieuw en gewijzigd IC, de 2732A, onderscheidt zich van de 2732 door de lagere programmeerspanning van 21 V.

Het programmeren van de 2764 wijkt wederom af van de al besproken IC's. Alhoewel slechts

een extra adreslijn nodig is, heeft men de 2764 meteen al met 4 extra pennen uitgerust om tot de industriestandaard van 28 pennen te komen. Hiermee zijn volledige gescheiden aansluitingen ter beschikking gekomen voor het programmeren. Naast OE en CE zijn er aparte pennen voor de programmeerspanning Vpp en de programmeerpuls PGM.

Ongeveer gelijktijdig met het adres van de te programmeren byte wordt Vpp (21 V voor de 2764) aangelegd. Met CE wordt het IC geactiveerd. OE blijft inactief. Als de data stabiel is aangeboden wordt de ingang PGM laag gemaakt als programmeerpuls. Bij deze en hierna besproken EPROM's kan met een afwijkende duur van de programmeerpuls worden gewerkt, zoals hierna nog ter sprake zal komen. Vpp kan tijdens het programmeren op de programmeerspanning, 12,5 V voor de A-versie, blijven.

Wonderlijk genoeg is het programmeren van de 27128 niet afwijkend, op de extra adreslijn na. Maar bij de 27256 is weer een extra adreslijn nodig, wat ten koste gaat van de ingang PGM. Hier zijn weer CE en PGM gecombineerd, zoals bij de 2716. De programmeerspanning is echter maar 12,5 V.

Bij de 27512, het verhaal wordt eentonig, is weer een adreslijn extra nodig, want ten koste gaat van de Vpp-ingang. Daarom zijn OE en Vpp bij de 27512 gecombineerd. De 27512 en de 2732 lijken bij het programmeren op elkaar, behalve de programmeerspanning die 12,5 V bedraagt.

Algoritmen voor het programmeren

Voor het eigenlijke programmeren kan beginnen, moet worden gecontroleerd of de EPROM wel volledig is gewist of dat de nieuwe inhoud in de EPROM kan worden geplaatst. Als de EPROM langere tijd dienst moet doen is het overigens aan te raden een volledig gewiste EPROM, met alle geheugencellen in de hoge toestand, te gebruiken. EPROM's die na ruime tijd te zijn bestraald nog niet zijn gewist kunnen beter worden weggegooid. Ook nieuwe EPROM's die niet volledig zijn gewist moeten worden gewantwoord.

Het is echter wel mogelijk om reeds geprogrammeerde EPROM's te programmeren. Zeker bij het ontwikkelen is het lastig iedere keer te wachten op het wissen. De enige voorwaarde hierbij is dat alleen een bit dat hoog is, laag kan worden gemaakt. Omgekeerd is helaas onmogelijk.

Standaard-algoritme

Het standaard-algoritme voor het programmeren is het meest eenvoudig te realiseren. Zoals reeds voor de 2716 in een tijdsdiagram (zie afb. 6) is getoond, wordt, na het aanleggen van de programmeerspanning en een geldig adres, een programmeerpuls van ongeveer 50 ms gegeven. Voor de EPROM's met een grotere capaciteit wordt dit echter een tijdrovende bezigheid, voor EPROM 27128 moeten we al 15 minuten wachten tot de gehele EPROM is geprogrammeerd.

Intelligent algoritme

Het is mogelijk om, met een door onder andere Intel ontwikkelde en dus officiële werkwijze, het programmeren minder lang te laten duren. Met het intelligente algoritme neemt bijvoorbeeld voor de zojuist genoemde 27128 het programmeren maar ongeveer twee minuten in beslag. Voor de typen 2764 en 27128 geeft afb. 7 een stroomdiagram, voor de typen 27256 en 27512 is in afb. 8 een enigszins gewijzigd algoritme met een stroomdiagram toegelicht. Het stroomdiagram voor de typen 2764 en 27128 wordt nu toegelicht, het andere diagram wijkt niet zoveel daarvan af.

Het algoritme begint met het adres van het eerste te programmeren byte aan te bieden aan de EPROM. Vervolgens wordt de voedingsspanning verhoogd van 5 tot 6 V, de programmeerspanning aangelegd en een teller X op nul gezet.

Vervolgens wordt een programmeerpuls gegeven met een duur van 1 ms en de teller X met één verhoogd. Na de programmeerpuls wordt gecontroleerd of de byte al goed is geprogrammeerd. Dit wordt herhaald tot de teller de stand 15 heeft bereikt of de byte goed is geprogrammeerd. Nu wordt nogmaals een programmeerpuls aangeboden met een duur gelijk aan viermaal de stand van de teller X. Maximaal duurt deze puls dus 60 ms. Was de controle nog niet verricht, mogelijk als de teller de stand 15 had bereikt, dan wordt deze alsnog uitgevoerd. Een nog niet goed geprogrammeerde EPROM moet met een dan gegeven programmeerpuls van 60 ms wel kapot zijn. Dit spelletje wordt herhaald voor alle adressen. Het programmeren wordt nu gecontroleerd voor alle bytes met de gewone voedingsspanning van +5 V en zonder programmeerspanning. Hopelijk zijn alle bytes correct, anders wordt de EPROM alsnog als defect beschouwd.

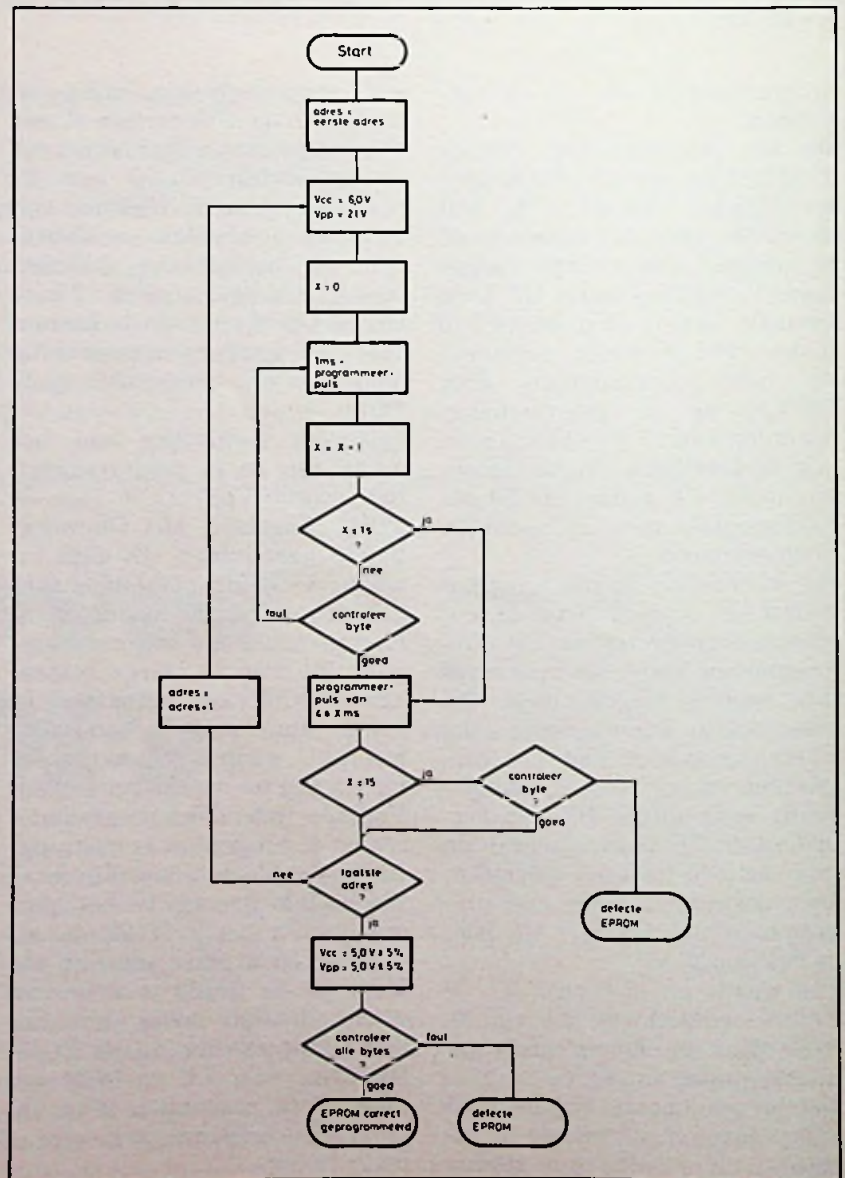
Super-algoritme

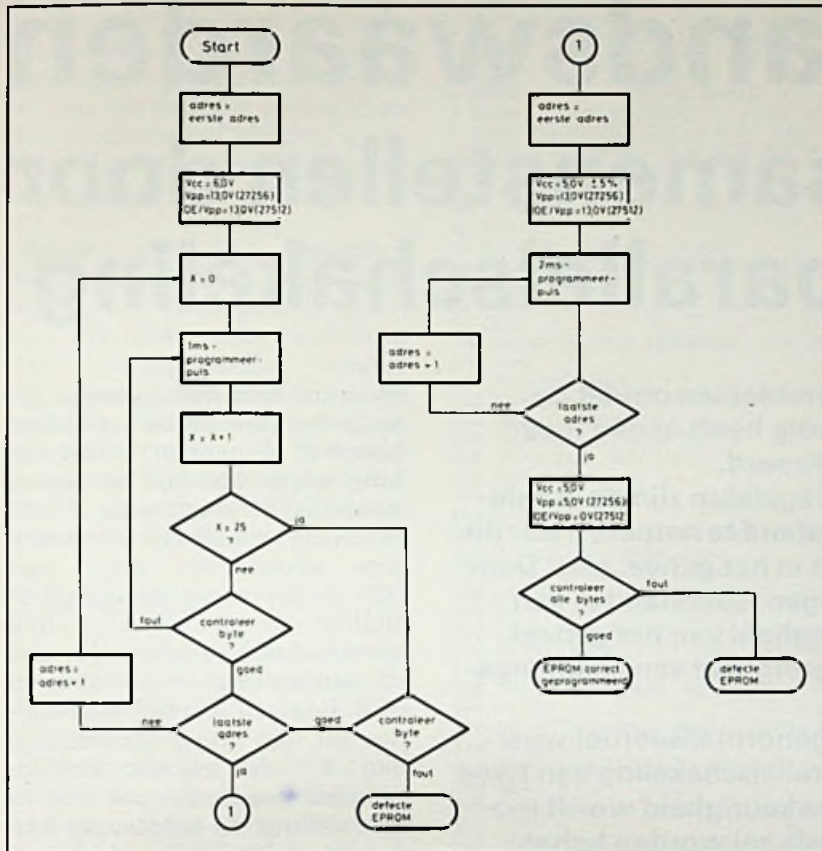
Door de voorschriften van de fabrikant niet al te nauw te volgen is een zeer snelle programmering mogelijk. De programmeerpuls wordt daarbij teruggebracht tot 0,5 μ s en na het met succes lezen wordt slechts met een tweemaal de tellerstand durende programmeerpuls gewerkt. Ook bij EPROM 2732 werkt deze methode en de EPROM houdt de gegevens langer dan een jaar vast.

Technische aanwijzingen

Bij het gebruik van EPROM's moeten enkele technische aanwijzingen in acht worden genomen. Zo mogen de voedingsspanningen niet de maximale waarde overschrijden. Dit geldt vooral voor de programmeerspanning, die regelmatig aan en uit wordt geschakeld. Bij het aanzetten mag de spanning absoluut niet doorschieten boven de aangegeven programmeerspanning, die

Afb. 7 Stroomdiagram voor een intelligent algoritme (Intel en anderen) voor het programmeren van de EPROM's type 2764 en 27128.





Afb. 8 Stroomdiagram voor een intelligent algoritme voor het programmeren van de EPROM's type 27256 en 27512.

overigens per type verschilt. Voor zelfbouwers is wellicht de geïntegreerde spanningsregelaar LM317 interessant, die met enige schakeltransistoren en weerstandsnetwerken gemakkelijk is in te stellen op diverse

spanningen. Goed ontkoppelen met zowel tantaal condensatoren als flinke elektrolitische condensatoren is aan te raden. Vooral waarschuwt de fabrikant ervoor niet op de programmeerspanning-ingang een spanning aan te

leggen zonder dat de voedingspanning aanwezig is. Verder wordt aangeraden een condensator van 0,1 μF bij het programmeren tussen de V_{pp} -ingang en aarde op te nemen om spanningspieken te voorkomen. De EPROM kan anders gemakkelijk worden beschadigd.

Het is overigens altijd aan te raden zo dicht mogelijk bij de EPROM een condensator tussen voedingspanning en aarde op te nemen, liefst een keramisch of tantaal type, van bijvoorbeeld 0,1 μF en per print een tantaal condensator van 4,7 μF tussen voedingspanning en aarde. Bij het aanschaffen van EPROM's moet goed worden gelet op de toegangstijd. Gebruikelijk zijn toegangstijden tussen 200 en 450 ns, bij de nieuwe type EPROM is de toegangstijd van nature al lager en daarom beter verkrijgbaar.

Andere EPROM's

Met opzet zijn in dit overzicht een aantal type EPROM's niet ter sprake gekomen. Het zijn de typen 2708 en 2516. Deze EPROM's hebben niet erg veel gemeen met de in dit overzicht genoemde typen. Ze vereisen andere voedingspanningen, waaronder een lastige -12 V , en zijn ook heel wat lastiger te programmeren. Ze zijn gelukkig aan het uitsterven.

Mededeling aan STV-geïnteresseerden

In een der eerstvolgende nummers zal een bouwbeschrijving worden gepubliceerd voor een 12GHz-satelliet-TV, gebaseerd op de Mitsubishi-module FO-UP11K. Deze module heeft een diëlektrisch gestabiliseerde oscillator (DSO).

Voor eventuele nabouw van deze beschrijving zullen door een elektronica-handelaar onderdelenpakketjes worden samengesteld waarin o.a. printplaatjes, FET's en de genoemde module aanwezig zullen zijn. Nadere gegevens volgen zo spoedig mogelijk.

Weerstandswaarden samenstellen door parallelschakeling

R. X. VAN TILT

Iedereen komt wel eens in de problemen omdat de weerstandswaarde die men nodig heeft òf niet meer voorradig is òf niet is genormaliseerd.

In bepaalde gevallen kan het toegelaten zijn de onmiddellijk grotere of kleinere weerstand te nemen, maar dit is niet altijd mogelijk of voldoet in het geheel niet! Denk bijvoorbeeld aan een te vervangen weerstand in een meetinstrument; de nauwkeurigheid van het geheel wordt bepaald door de nauwkeurigheid van spanningsdeler en shunten!

Meestal is een (eventueel niet genormaliseerde) weerstand samen te stellen door parallelschakeling van twee weerstanden. Nog grotere nauwkeurigheid wordt mogelijk met drie weerstanden zoals zal worden behandeld.

In bepaalde gevallen is een serieschakeling het interessantst, bijvoorbeeld 200Ω door $2 \times 100 \Omega$ in serie, maar dit kan gemakkelijker zo worden ingezien, wat niet het geval is met een parallelschakeling.

Zoals verder kan worden afgeleid is veelal één weerstand uit de parallelschakeling gelijk aan de onmiddellijk grotere uit de reeks, maar hierop zijn $\approx 20\%$ uitzonderingen! Bijvoorbeeld 165Ω met $2 \times 330 \Omega$ in parallel. Een algemeen geldende regel bestaat dus niet. Feitelijk moet men alle mogelijke combinaties testen. Dit tijdrovend en steeds herhalend rekenwerk kan aan niemand beter worden toevertrouwd dan aan de computer! Daarom schreef ik de volgende programma's en de bijgevoegde resultatentabellen krijgen een plaats aan de muur van ieder lab of hobbykamer!

Voorafgaand dient nog te worden opgemerkt dat met de werkelijke afwijking van de weerstanden (tolerantie) geen rekening is gehouden. De resultaten zijn dus theoretische waarden, die desnoods (nauwkeurig) dienen te worden nagemeten! Een digitale ohmmeter is dan wel noodzakelijk.

Verder zij ook opgemerkt dat de waarden uit de E12-reeks zeer goed kunnen worden benaderd met gebruik van de E6-reeks, de tolerantie altijd buiten beschouwing gelaten!

Probleem 1

Hoe vorm ik een weerstandswaarde, die niet voorkomt in de reeks, maar wel door gebruikmaking van de E6- en E12-reeks.

In programma 1 wordt na invoering van de samen te stellen weerstandswaarde uit de E6-

reeks die combinatie gezocht die de gevraagde waarde het dichtst benadert. Aangezien de verwerking nogal wat tijd in beslag neemt is in programma 2 alle overbodig rekenwerk vermeden door weerstanden gelijk aan $0,9 \times$ de gevraagde waarde uit te sluiten: de parallelschakeling verkleint en deze komen dus niet in aanmerking (regel 150 en 210). Eén van de twee weerstanden zal niet groter kunnen zijn dan $5 \times$ de waarde. Grotere waarden komen dus ook niet in aanmerking: de berekening kan worden afgebroken (regel 160). Indien de volgende berekening een grotere afwijking geeft dan de vorige mag de berekening in deze reeks worden gestopt (regel 230 tot 240).

Programma 1

```

2 REM* * * * *
3 REM* PARALLELWEERSTANDEN * * *
4 REM* R. VAN TILT *
5 REM* 1985 *
6 REM* COLOUR GENIE *
7 REM* TRS-80 MODEL I III IV *
8 REM* COPYRIGHT (C) BY R. VAN TILT *
9 REM* * * * *
10 CLS
20 FOR I=0 TO 5
30 READ R(I)
40 NEXT
50 DATA 10,15,22,33,47,68
60 PRINT@0,"TE VORHEN WEERSTAND"
70 PRINT
80 INPUT G
90 K=G
100 FOR M=0 TO 5
110 FOR N=0 TO 6
120 A=R(M)*10CN
130 FOR O=0 TO 5
140 FOR P=0 TO 6
150 B=R(O)*10CP
160 F(P)=ABS(G-(A*B))/(A*B)
170 IF F(P)<K THEN K=F(P) ELSE 250
180 PRINT@320,A;B;CHR$(30)
190 PRINT
200 PRINT"GEVRAAGD:";G
210 PRINT
220 PRINT"GEVORMD:";A*B/(A*B);CHR$(30)
230 PRINT
240 PRINT"AFWIJKING:";K*100/G;"%";CHR$(30)
250 NEXT P
260 NEXT O
270 NEXT N
280 NEXT M
290 GOTO60
    
```


Programma 3 geeft via de aangesloten printer de tabel weer waaruit de combinatie kan worden afgelezen voor het samenstellen van waarden tussen 10 en 100 Ω. Grotere of kleinere waarden volgen door deling of vermenigvuldiging met een macht van 10.

Nazicht van deze resultaten leert ons dat door parallelschakeling van twee gepaste waarden die in de reeks voorkomen een vooropgestelde waarde nauwkeurig kan benaderen. De grootste theoretische afwijking die bij gebruik van de E12-reeks voorkomt is maximaal 1,33 %(!) en bij gebruik van de E6-reeks maximaal 4,16 %.

Probleem 2

Hoe vorm ik een (ontbrekende) weerstand uit de reeks met gebruikmaking van de andere reekswaarden.

In programma 4 wordt voor de E6-reeks en volgens hetzelfde principe, maar met uitsluiting van de samen te stellen (reeks)-waarde, die combinatie gezocht die deze waarde het dichtst benadert. Ook hier zijn gepaste software-maatregelen genomen zodat de computertijd nodig voor de verwerking beperkt blijft.

In programma 5 is hetzelfde verwezenlijkt, maar gebruikmakend van de E12-reeks.

De resultatentabel door de printer gemaakt volgens programma 4 en 5 toont aan dat over het algemeen ontbrekende reekswaarden getrouw door twee andere kunnen worden samengesteld.

Theoretisch is de grootste afwijking 3,1 % bij de E6-reeks en slechts 1,1 % bij de E12-reeks! Dus geen paniek meer dank zij deze tabel!

Probleem 3

Hoe stel ik grotere of nauwkeuriger waarden samen?

Grotere waarden of kleinere waarden kunnen zonder meer uit de tabel worden bepaald door

Programma 2

```

2 REM* * * * *
3 REM* PARALLELWEERSTANDEN *
4 REM* R. VAN TILT *
5 REM* 1985 *
6 REM* COLOUR GENIE *
7 REM* TRS-80 MODEL I III IV *
8 REM* COPYRIGHT (C) BY R. VAN TILT *
9 REM* * * * *
10 CLS
20 FOR Z=0 TO 5
30 READ R(Z)
40 NEXT
50 DATA 10,15,22,33,47,68
60 PRINT@0,"TE VORMEN WEERSTAND"
70 PRINT
80 INPUT G
90 CLS
100 IF G<10 OR G>10000000 THEN 60
110 K=G
120 FOR M=0 TO 6
130 FOR N=0 TO 5
140 A=R(N)*10CM
150 IF A<G*0.9 THEN 350
160 IF A>G*5 THEN 60
170 FOR O=0 TO 6
180 FOR P=0 TO 5
190 B=R(P)*10CO
200 IF ABS(B-G)<G/1000 THEN PRINT@320,G;"KOMT VOOR IN DE REEKS":GOTO60
210 IF B<G*0.9 THEN 330
220 F(P)=ABS(G-(A*B))/(A+B)
230 IF P>1 THEN 240 ELSE 250
240 IF F(P)>F(P-1) THEN 340
250 IF F(P)<K THEN K=F(P) ELSE 330
260 PRINT@320,A,"PAR. MET",B;CHR$(30)
270 PRINT
280 PRINT"GEVRAAGD:";G
290 PRINT
300 PRINT"GEVORMD:"(A*B)/(A+B);CHR$(30)
310 PRINT
320 PRINT"AFWIJKING:";K*100/G;"%";CHR$(30)
330 NEXT P
340 NEXT O
350 NEXT N
360 NEXT M
370 GOTO60
    
```

Programma 3

```

1 REM -----PRINTER NODIG !!-----
2 REM* * * * *
3 REM* PARALLELWEERSTANDEN *
4 REM* R. VAN TILT *
5 REM* 1985 *
6 REM* COLOUR GENIE *
7 REM* TRS-80 MODEL I III IV *
8 REM* COPYRIGHT (C) BY R. VAN TILT *
9 REM* * * * *
10 CLS
20 DIMR(11):DIMF(11)
30 FOR Z=0 TO 11
40 READ R(Z)
50 NEXT
60 DATA 10,12,15,18,22,27,33,39,47,56,68,81
70 G=9
80 G=G+1
90 IF G=101 THEN END
100 CLS
110 K=G
120 FOR M=0 TO 6
130 FOR N=0 TO 11
140 A=R(N)*10CM
150 IF A<G*0.9 THEN 350
160 IF A>G*3 THEN 365
170 FOR O=0 TO 6
180 FOR P=0 TO 11
190 B=R(P)*10CO
200 IF ABS(B-G)<G/1000 THEN LPRINTG,,;"KOMT VOOR IN DE REEKS":GOTO80
210 IF B<G*0.9 THEN 330
215 IF B>G*1000 THEN330
220 F(P)=ABS(G-(A*B))/(A+B)
230 IF P>1 THEN 240 ELSE 250
240 IF F(P)>F(P-1) THEN 330
250 IF F(P)<K THEN K=F(P) ELSE 330
255 A1=A:B1=B
260 PRINT@320,A,"PAR. MET",B;CHR$(30)
270 PRINT
280 PRINT"GEVRAAGD:";G
290 PRINT
300 PRINT"GEVORMD:"(A*B)/(A+B);CHR$(30)
310 PRINT
320 PRINT"AFWIJKING:";K*100/G;"%";CHR$(30)
    
```

```

330 NEXT P
340 NEXT O
350 NEXT N
360 NEXT M
365 LPRINTG:A1;"PAR. MET":B1;"INT(((A1*B1)*10)/(A1+B1))/10;
    INT(K*1000/G)/10;"%"
370 GOTO80
    
```

```

98      100 PAR. MET 4700      97.91      .08 %
99      100 PAR. MET 10000    99         .01 %
100
                                KOMT VOOR IN DE REEKS
    
```

GEVRAAGD: GEVORMD MET E12-REEKS: WAARDE: AFWIJKING:

GEVRAAGD: GEVORMD MET E6-REEKS WAARDE: AFWIJKING:

Line	Code	Value	Deviation
10			
11			
12	22 PAR. MET 22	11	0 %
13	15 PAR. MET 68	12.20	2.4 %
14	15 PAR. MET 100	13.04	.33 %
15	15 PAR. MET 220	14.04	.3 %
16	33 PAR. MET 33	16.5	3.12 %
17	22 PAR. MET 68	16.62	2.22 %
18	22 PAR. MET 100	18.03	.18 %
19	22 PAR. MET 150	19.18	.97 %
20	22 PAR. MET 220	20	0 %
21	22 PAR. MET 470	21.01	.07 %
22			
23	47 PAR. MET 47	23.5	2.17 %
24	47 PAR. MET 47	23.5	2.00 %
25	33 PAR. MET 100	24.81	.75 %
26	33 PAR. MET 150	27.04	4.03 %
27	33 PAR. MET 150	27.04	.18 %
28	47 PAR. MET 68	27.79	.74 %
29	33 PAR. MET 220	28.69	1.04 %
30	33 PAR. MET 330	30	0 %
31	33 PAR. MET 470	30.83	.53 %
32	47 PAR. MET 100	31.97	.08 %
33			
34	68 PAR. MET 68	34	0 %
35	47 PAR. MET 150	35.78	2.24 %
36	47 PAR. MET 150	35.78	.59 %
37	47 PAR. MET 150	35.78	3.27 %
38	47 PAR. MET 220	38.72	1.91 %
39	47 PAR. MET 220	38.72	.7 %
40	68 PAR. MET 100	40.47	1.19 %
41	47 PAR. MET 330	41.14	.34 %
42	47 PAR. MET 470	42.72	1.73 %
43	47 PAR. MET 470	42.72	.63 %
44	47 PAR. MET 680	43.96	.08 %
45	47 PAR. MET 1000	44.89	.24 %
46	47 PAR. MET 2200	46.01	.03 %
47			
48	47 PAR. MET 47000	46.95	2.18 %
49	100 PAR. MET 100	50	2.04 %
50	100 PAR. MET 100	50	0 %
51	68 PAR. MET 220	51.94	1.05 %
52	68 PAR. MET 220	51.94	.1 %
53	68 PAR. MET 220	51.94	1.99 %
54	68 PAR. MET 220	51.94	3.8 %
55	68 PAR. MET 330	56.38	2.51 %
56	68 PAR. MET 330	56.38	.68 %
57	68 PAR. MET 330	56.38	1.08 %
58	68 PAR. MET 470	59.4	2.42 %
59	68 PAR. MET 470	59.4	.68 %
60	100 PAR. MET 150	60	0 %
61	68 PAR. MET 680	61.81	1.34 %
62	68 PAR. MET 680	61.81	.29 %
63	68 PAR. MET 1000	63.67	1.06 %
64	68 PAR. MET 1000	63.67	.51 %
65	68 PAR. MET 1500	65.05	.07 %
66	68 PAR. MET 2200	65.96	.05 %
67	68 PAR. MET 4700	67.03	.04 %
68			
69	100 PAR. MET 220	68.75	.36 %
70	100 PAR. MET 220	68.75	1.78 %
71	100 PAR. MET 220	68.75	3.16 %
72	150 PAR. MET 150	75	4.16 %
73	150 PAR. MET 150	75	2.73 %
74	150 PAR. MET 150	75	1.35 %
75	150 PAR. MET 150	75	0 %
76	100 PAR. MET 330	76.74	.97 %
77	100 PAR. MET 330	76.74	.33 %
78	100 PAR. MET 330	76.74	1.61 %
79	100 PAR. MET 330	76.74	2.85 %
80	100 PAR. MET 470	82.45	3.07 %
81	100 PAR. MET 470	82.45	1.79 %
82	100 PAR. MET 470	82.45	.55 %
83	100 PAR. MET 470	82.45	.65 %
84	100 PAR. MET 470	82.45	1.83 %
85	100 PAR. MET 680	87.17	2.56 %
86	100 PAR. MET 680	87.17	1.37 %
87	100 PAR. MET 680	87.17	.2 %
88	100 PAR. MET 680	87.17	.93 %
89	150 PAR. MET 220	89.18	.21 %
90	150 PAR. MET 220	89.18	.9 %
91	100 PAR. MET 1000	90.9	.09 %
92	100 PAR. MET 1000	90.9	1.18 %
93	100 PAR. MET 1500	93.75	.8 %
94	100 PAR. MET 1500	93.75	.26 %
95	100 PAR. MET 2200	95.65	.68 %
96	100 PAR. MET 2200	95.65	.36 %
97	100 PAR. MET 3300	97.05	.06 %

Line	Code	Value	Deviation
10			
11			
12	22 PAR. MET 22	11	0 %
13	18 PAR. MET 47	13.01	.11 %
14	15 PAR. MET 220	14.04	.3 %
15			
16	27 PAR. MET 39	15.95	.28 %
17	18 PAR. MET 330	17.06	.4 %
18			
19	22 PAR. MET 150	19.18	.97 %
20	22 PAR. MET 220	20	0 %
21	22 PAR. MET 470	21.01	.07 %
22			
23	39 PAR. MET 56	22.98	.04 %
24	27 PAR. MET 220	24.04	.2 %
25	27 PAR. MET 330	24.95	1.6 %
26	27 PAR. MET 680	25.96	.11 %
27			
28	56 PAR. MET 56	28	0 %
29	33 PAR. MET 220	28.69	1.04 %
30	33 PAR. MET 330	30	0 %
31	39 PAR. MET 150	30.95	.15 %
32	47 PAR. MET 100	31.97	.08 %
33			
34	68 PAR. MET 68	34	0 %
35	39 PAR. MET 330	34.87	.34 %
36	39 PAR. MET 470	36.01	.03 %
37	68 PAR. MET 81	36.96	.09 %
38	39 PAR. MET 1500	38.01	.03 %
39			
40	47 PAR. MET 270	40.03	.07 %
41	47 PAR. MET 330	41.14	.34 %
42	47 PAR. MET 390	41.94	.13 %
43	47 PAR. MET 470	42.72	.63 %
44	47 PAR. MET 680	43.96	.08 %
45	47 PAR. MET 1000	44.89	.24 %
46	47 PAR. MET 2200	46.01	.03 %
47			
48	56 PAR. MET 330	47.87	.25 %
49	56 PAR. MET 390	48.96	.06 %
50	100 PAR. MET 100	50	0 %
51	56 PAR. MET 560	50.9	.17 %
52	68 PAR. MET 220	51.94	.1 %
53	56 PAR. MET 1000	53.03	.05 %
54	56 PAR. MET 1500	53.98	.02 %
55	56 PAR. MET 3300	55.06	.11 %
56			
57	68 PAR. MET 330	56.38	1.08 %
58	68 PAR. MET 390	57.9	.16 %
59	81 PAR. MET 220	59.2	.34 %
60	100 PAR. MET 150	60	0 %
61	68 PAR. MET 560	60.63	.59 %
62	68 PAR. MET 680	61.81	.29 %
63	68 PAR. MET 810	62.73	.42 %
64	100 PAR. MET 180	64.28	.44 %
65	81 PAR. MET 330	65.03	.05 %
66	68 PAR. MET 2200	65.96	.05 %
67	68 PAR. MET 4700	67.03	.04 %
68			
69	81 PAR. MET 470	69.09	.13 %
70	81 PAR. MET 560	70.76	1.09 %
71	81 PAR. MET 560	70.76	.33 %
72	120 PAR. MET 180	72	0 %
73	100 PAR. MET 270	72.97	.03 %
74	81 PAR. MET 810	73.63	.49 %
75	150 PAR. MET 150	75	0 %
76	81 PAR. MET 1200	75.87	.16 %
77	81 PAR. MET 1500	76.85	.19 %
78	81 PAR. MET 2200	78.12	.15 %
79	81 PAR. MET 3300	79.05	.07 %
80	81 PAR. MET 6800	80.04	.05 %
81			
82	150 PAR. MET 180	81.81	.22 %
83	120 PAR. MET 270	83.07	.09 %
84	100 PAR. MET 560	84.84	1.01 %
85	100 PAR. MET 560	84.84	.17 %
86	100 PAR. MET 560	84.84	1.33 %
87	100 PAR. MET 680	87.17	.2 %
88	120 PAR. MET 330	88	0 %
89	100 PAR. MET 810	89.01	.01 %
90	180 PAR. MET 180	90	0 %
91	100 PAR. MET 1000	90.9	.09 %
92	120 PAR. MET 390	91.76	.25 %
93	100 PAR. MET 1200	92.3	.74 %
94	100 PAR. MET 1500	93.75	.26 %
95	100 PAR. MET 1800	94.73	.27 %
96	100 PAR. MET 2200	95.65	.36 %
97	100 PAR. MET 3300	97.05	.06 %
98	100 PAR. MET 4700	97.91	.08 %
99	180 PAR. MET 220	99	0 %
100			
			KOMT VOOR IN DE REEKS

vermenigvuldiging met de gepaste macht van 10. Nauwkeuriger waarden kan men als volgt bepalen.

Voorbeeld 1

Gevraagd een weerstandswaarde van 32 Ω samen te stellen. Uit de tabel volgt 47 Ω parallel aan 100 Ω.

Dit geeft volgens de tabel 31,97 Ω.

Deze parallelschakeling moet men nu nauwkeurig gaan opmeten! Twee mogelijkheden doen zich dan voor:

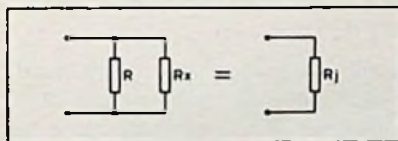
1. De opgemeten waarde is groter dan 32 Ω, bijvoorbeeld 32,3 Ω.

Men berekent de parallelwaarde hiervan zodat 32 Ω wordt verkregen (zie afb. 1):

$$R_x = \frac{R \cdot R_j}{R - R_j} = \frac{32,3 \cdot 32}{32,3 - 32} = 3445 \Omega$$

Neemt men nu hiervoor 3300 Ω dan geeft dit theoretisch:

$$\frac{R \cdot R_x}{R + R_x} = \frac{32,3 \cdot 3300}{32,3 + 3300} = 31,987 \Omega (0,04 \%)$$



Afb. 1

2. De opgemeten waarde is kleiner dan 32 Ω.

Parallelschakeling ter correctie is hier nu niet mogelijk! Men neemt de onmiddellijk grotere combinatie. (Hier is dat 33 Ω en gaat verder te werk zoals onder punt 1.) Dit geeft 33 Ω en opgemeten geeft dit bijvoorbeeld 32,9 Ω. De nodige parallelweerstand is dan:

$$R_x = \frac{R \cdot R_j}{R - R_j} = \frac{32,9 \cdot 32}{32,9 - 32} = 1170 \Omega$$

Programma 4

```

1 REM ----- PRINTER NODIG !! -----
2 REM* * * * *
3 REM* E6-PARALLELWEERSTANDEN *
4 REM* R. VAN TILT *
5 REM* 1985 *
6 REM* COLOUR GENIE *
7 REM* TRS-80 MODEL I III IV *
8 REM* COPYRIGHT (C) BY R. VAN TILT *
9 REM* * * * *
10 CLS
20 LPRINT"GEVRAAGD: ", "GEVORMD MET:(E6-REEKS)", "WAARDE:", "AFWIJKING:"
30 LPRINT
40 FOR Z=0 TO 5
50 READ R(Z)
60 NEXT
70 DATA10,15,22,33,47,68
80 PRINT@0, "TE VORMEN WEERSTAND:"
90 PRINT
100 FOR Z=0 TO 5
110 G=R(Z)
120 K=G
130 FOR M=0 TO 6
140 FOR N=0 TO 5
150 A=R(N)*10EM
160 IF A<G*0.9 THEN 380
170 IF ABS(A-G)<G/1000 THEN 380
180 IF A>G*4 THEN 400
190 FOR O=0 TO 6
200 FOR P=0 TO 5
210 B=R(P)*10CO
220 IF B<G*0.9 THEN 360
230 IF ABS(B-G)<G/1000 THEN 360
240 F(P)=ABS(G-(A*B))/(A+B)
250 IF P>1 THEN 260 ELSE 270
260 IF F(P)>F(P-1) THEN 370
270 IF F(P)<K THEN K=F(P) ELSE 360
280 A1=A:B1=B
290 PRINT@320,A;"PAR. MET";B;CHR$(30)
300 PRINT
310 PRINT"GEVRAAGD: ";G
320 PRINT
330 PRINT"GEVORMD: ";(A*B)/(A+B);CHR$(30)
340 PRINT
350 PRINT"AFWIJKING: ";K*100/G;"%";CHR$(30)
360 NEXT P
370 NEXT O
380 NEXT N
390 NEXT M
400 C=(A1*B1)/(A1+B1)
410 D=K*100/G
420 LPRINTG;A1;"PAR. MET";B1;INT(C*10+0.5)/10;INT(D*10+0.5)/10;"%"
430 NEXT Z
    
```

Programma 5

```

1 REM ----- PRINTER NODIG !! -----
2 REM* * * * *
3 REM* E12-PARALLELWEERSTANDEN *
4 REM* R. VAN TILT *
5 REM* 1985 *
6 REM* COLOUR GENIE *
7 REM* TRS-80 MODEL I III IV *
8 REM* COPYRIGHT (C) BY R. VAN TILT *
9 REM* * * * *
10 CLS
15 DIMR(11):DIMF(11)
20 LPRINT"GEVRAAGD: ", "GEVORMD MET:(E12-REEKS)", "WAARDE:", "AFWIJKING:"
30 LPRINT
40 FOR Z=0 TO 11
50 READ R(Z)
60 NEXT
70 DATA10,12,15,18,22,27,33,39,47,56,68,81
80 PRINT@0, "TE VORMEN WEERSTAND:"
90 PRINT
100 FOR Z=0 TO 11
110 G=R(Z)
120 K=G
130 FOR M=0 TO 6
140 FOR N=0 TO 11
150 A=R(N)*10EM
160 IF A<G*0.9 THEN 380
170 IF ABS(A-G)<G/1000 THEN 380
180 IF A>G*4 THEN 400
    
```

```

190 FOR O=0 TO 6
200 FOR P=0 TO 5
210 B=R(P)*10(O)
220 IF B<G*0.9 THEN 360
230 IF ABS(B-G)<G/1000 THEN 360
240 F(P)=ABS(G-(A*B))/(A+B)
250 IF P>1 THEN 260 ELSE 270
260 IF F(P)>F(P-1) THEN 370
270 IF F(P)<K THEN K=F(P) ELSE 360
280 A1=A:B1=B
290 PRINT@320,A;"PAR. MET";B;CHR$(30)
300 PRINT
310 PRINT"GEVRAAGD:";G
320 PRINT
330 PRINT"GEVORMD:";(A*B)/(A+B);CHR$(30)
340 PRINT
350 PRINT"AFWIJKING:";K*100/G;"%";CHR$(30)
360 NEXT P
370 NEXT O
380 NEXT N
390 NEXT M
400 C=(A1*B1)/(A1+B1)
410 D=K*100/G
420 LPRINTG,A1;"PAR. MET";B1,INT(C*10+0.5)/10,INT(D*10+0.5)/10;"%"
430 NEXT Z
    
```

Neemt men hiervoor 1200 Ω, dan geeft dit theoretisch:

$$\frac{R \cdot R_x}{R + R_x} = \frac{32,9 \cdot 1200}{32,9 + 1200} = 32,02 (0,07 \%)$$

Voorbeeld 2

Gevraagd een weerstandswaarde van 32,1 Ω samen te stellen. Uit de tabel volgt voor 32 Ω: 47 Ω parallel aan 100 Ω. Blijkt na opmeting dit kleiner te zijn dan 32,1 Ω, dan neemt men de daaropvolgende waarde, namelijk 33 Ω en berekent verder zoals hiervoor gezien.

Natuurlijk is, wanneer men de beschikking heeft over een computer, programma 1 en 2 te gebruiken, dat gemakkelijk aan de E12-reeks is aan te passen (regel 50).

GEVRAAGD:	GEVORMD MET:(E12-REEKS)	WAARDE:	AFWIJKING:
10	18 PAR. MET 22	9.9	1 %
12	22 PAR. MET 27	12.1	1 %
15	47 PAR. MET 22	15	.1 %
18	22 PAR. MET 100	18	.2 %
22	27 PAR. MET 120	22	.2 %
27	33 PAR. MET 150	27	.2 %
33	39 PAR. MET 220	33.1	.4 %
39	47 PAR. MET 220	38.7	.7 %
47	68 PAR. MET 150	46.8	.4 %
56	81 PAR. MET 180	55.9	.2 %
68	100 PAR. MET 220	68.8	1.1 %
81	150 PAR. MET 180	81.8	1 %

GEVRAAGD:	GEVORMD MET:(E6-REEKS)	WAARDE:	AFWIJKING:
10	15 PAR. MET 33	10.3	3.1 %
15	22 PAR. MET 47	15	.1 %
22	33 PAR. MET 68	22.2	1 %
33	47 PAR. MET 100	32	3.1 %
47	68 PAR. MET 150	46.8	.4 %
68	100 PAR. MET 220	68.8	1.1 %

Chain Home end de V2

D.W. ROLLEMA, PAØSE

In het artikel over de Engelse Chain Home-radarketen uit de Tweede Wereldoorlog in RB van juli en augustus wordt vermeld dat Chain Home in het laatste oorlogsjaar een belangrijke bijdrage leverde tot het localiseren van de lanceerplaatsen van de V2-raketten. Hetgeen daar is gesteld over afmetingen en brandstof van de V2 blijkt onjuist te zijn. Auteur werd hierop gewezen door de Duitse radio-amateur Helmut Liebich, DL1OY.

Dat gebeurde in een radioverbinding met PAØSE, waarbij van zogenoemde Hell-schrijvers gebruik werd gemaakt. Nadere informatie over Vergeltungswaffe 2, ofte wel V2, vond auteur in een boekje van Fritz Trenkle „Die deutschen Funklenkverfahren bis 1945”; een uitgave van AEG-Telefunken uit 1982.

De V2 was 14 m lang en woog 12,5 ton. Daarvan kwam 1 ton voor rekening van de springlading, 3,5 ton voor de alcohol die als brandstof diende en 4 ton voor vloeibare zuurstof waarmee de alcohol verbrandde. Na de

start ging de raket eerst loodrecht omhoog met toenemende snelheid. Na enige tijd werd de baan verlegd onder een hoek van 45 graden. Na circa 60 s werd de raketmotor in twee trappen gestopt. De snelheid bedroeg dan circa 1500 m/s (5400 km/h). Vervolgens werd een paraboolbaan gevolgd waarbij de hoogte tot 75 km opliep. Na een vluchttijd van zo'n 5 minuten kwam de raket weer op aarde terecht waarbij een afstand van 250 tot 300 km was afgelegd.

Helmut vertelde nog dat de alcohol na verdunning met water ook veel (soms te veel) door de bedieningsmannschappen werd gedronken. Een borrel die als „Vergeltungsschnapps” bekend stond...

Nieuws van de Internationale Funkausstellung Berlin 1985

COR BOTH

Tijdens het tweejaarlijkse spektakel van consument-elektronica, de „Internationale Funkausstellung“ in Berlijn, toonden begin september 350 exposanten hun nieuwe produkten. Zoals gebruikelijk benutten veel fabrikanten de Berlijnse beurs tevens om ons te informeren over projecten, die nog in ontwikkeling zijn. De Internationale Funkausstellung is dan ook niet alleen een plaats waar nieuwe produkten worden geïntroduceerd die binnenkort in de winkels verkrijgbaar zullen zijn. De IFA is tevens een plaats waar, soms science fictionachtige, projecten worden voorgesteld die u pas na één of meerdere jaren op uw verlanglijstje kunt zetten.

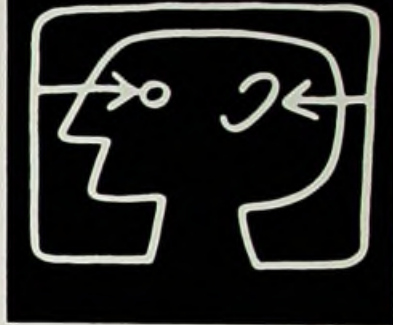
Naast het vertrouwde beeld van hifi-installaties, KTV-toestellen en video-apparatuur stond de Berlijnse beurs dit jaar mede in het teken van compact disk-spelers, satellietontvangst en computers.

Aangezien het onmogelijk is om binnen de beschikbare ruimte een totaal overzicht te geven van al het nieuws dat ons in Berlijn werd voorgeschoteld, beperken wij ons tot een opsomming van de naar onze mening meest belangrijke noviteiten.

Afb. 1 Het gigantische beursterrein van de Funkausstellung met op de voorgrond het Internationale Congres Centrum.



Internationale
Funkausstellung Berlin
30. Aug. – 8. Sept. 1985



Beeld in beeld

Een kleuren-TV met drie directe audio-video-aansluitingen (SCART), die net als de verschillende kanalen via de afstandsbediening kunnen worden geselecteerd, heeft ITT aan haar KTV-programma toegevoegd. De „Digivision 3896 Multicontrol“ is daarom uitermate geschikt als meerdere apparaten zoals bijvoorbeeld een videorecorder, een beeldplaten-speler, een computer of een bewakingscamera voorhanden zijn. Het meest ingenieuze aan deze nieuwe ITT-televisie is dat in het geselecteerde beeld, dat op de beeldbuis verschijnt, een kleiner beeld kan worden geprojecteerd. Onder andere is het hiermee mogelijk om tijdens het kijken naar een TV-programma een ander, via de tuner van de videorecorder geselecteerd, programma in de gaten te houden (zie afb. 2). Omgekeerd is het natuurlijk ook mogelijk om tijdens het kijken naar een videofilm op het kleine beeld een

Afb. 2 „Beeld in beeld“ op de Digivision-televisie van ITT.



TV-programma te projecteren om zo doende het weerbericht of het volgende doelpunt niet te missen. Indien op één van de SCART-connectoren een camera is aangesloten is het ook mogelijk om tijdens het kijken naar een TV-programma of tijdens het werken op de computer een bepaalde ruimte te bewaken.

8mm-video

Na in het voorjaar van dit jaar de eerste videocamera-recorder volgens het veelbesproken 8mm-videosysteem op de markt te hebben gebracht, introduceerde Sony nu een complete serie Video 8-apparaten. De door zijn geringe afmetingen (11 cm hoog en 17 cm lang) het minst opvallend, maar door zijn prestaties het meest opmerkelijk is wel de slechts 1 kg wegende camerarecorder Handycam (zie afb. 3). De Handycam is uitgerust met een CCD-beeldchip waardoor ook bij weinig licht perfecte opnamen kunnen worden gemaakt. In de roterende kopentrommel zijn naast de opnamekoppen ook de wis- en de audiokop ondergebracht met als resultaat een naadloze montage van beeld en geluid met FM-kwaliteit.



Afb. 3 's Werelds kleinste videocamera volgens het Video 8-systeem.

Om het video 8-systeem optimaal te kunnen gebruiken voegde Sony niet alleen een draagbare recorder en een camerarecorder met automatische scherpinstelling aan het programma toe. Ook een volwaardige huiskamerrecorder met uitstekende beelden geluidsprestaties alsmede een speciale audio- en videorecorder, waarmee het tevens mogelijk is om 18 uur muziek volgens het PCM-systeem op te nemen. Deze digitale geluidsregistratie staat borg voor een

frequentie van 20 tot 15000 Hz, een dynamiek van 88 dB en een onmeetbare wow en flutter.

Satelliet-TV

Niet alleen schotelantennes, ook de overige nodige apparatuur om TV-uitzendingen van omroepsatellieten te kunnen ontvangen werd in Berlijn gedemonstreerd.

Voor het ontvangen van omroepsatellieten ontwikkelde Grundig een satelliet-TV-ontvanger volgens het D2-MAC-systeem (zie afb. 4). Deze ontvanger, die via de audio-video-aansluiting op de TV kan worden aangesloten, heeft twaalf instelbare kanalen die doormiddel van een afstandsbediening kunnen worden geselecteerd. Grundig demonstreerde in Berlijn de ontvangst van de ECS-1-satelliet, die onder andere de programma's RTL-plus, RAI, Sky Channel en Musik Box uitzendt. In totaal negen verschillende TV-systemen kan deze ontvanger herkennen en verwerken.

Ook Blaupunkt introduceerde een satellietconvector, de SC1000, waarmee het mogelijk is om signalen van omroepsatellieten te ontvangen. De ontvanger kan staploos worden afgestemd op frequenties tussen 950 en 1750 MHz. Een uitbreiding voor ontvangst van het D2-MAC-systeem is in voorbereiding.

Vierkante platte beeldbuis

Verschiede fabrikanten van KTV-toestellen introduceerde in Berlijn

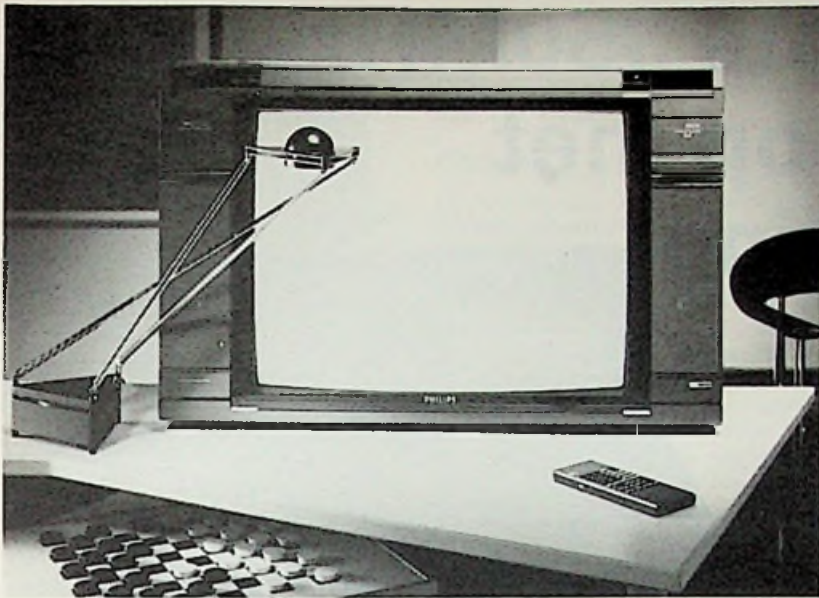
KTV-toestellen met de nieuwe FSQ-beeldbuis (zie afb. 5). FSQ, ofte wel flatsquare, staat voor platte en meer rechthoekige beeldbuizen. Voordeelen van de geringere kromming van de beeldbuis zijn onder andere minder reflectie door invallend licht en een grotere kijkhoek. Een verbeterd elektronenstraalsysteem met dynamische sturing zorgen er tevens voor dat FSQ-beeldbuizen over het gehele oppervlak een scherper beeld geven hetgeen vooral tot zijn recht komt bij weergave van teletekst of computertekens.

Video Programming Systeem

Een belangrijke verbetering voor de videorecordergebruiker is ongetwijfeld het Video Programming Systeem (VPS). Dit systeem maakt een einde aan de teleurstelling die menig een heeft ondervonden wanneer bleek dat, door het uitlopen van een voorafgaand programma, het laatste deel van de film of wedstrijd die de videorecorder heeft opgenomen, niet op de band staat. Sinds eind augustus 1985 zenden de Duitse TV-zenders aan het begin en einde van elk programma een zogenoemd tijdcode signaal uit. Het VPS-systeem zorgt ervoor dat de tijdcodesignalen worden vertaald en dat de voorgeprogrammeerde in- en uitschakeltijden worden aangepast aan de werkelijke uitzendtijden van het desbetreffende programma. Veel nieuwe videorecorders zijn reeds uitgerust met het

Afb. 4 Met de satelliet-TV-ontvanger van Grundig kan iedereen, die over een TV-toestel met SCART-aansluiting beschikt, satellietprogramma's ontvangen.





Afb. 5 Beter beeld en fraaiere vormgeving met de flatsquare kleurenbeeldbuis.

VPS-systeem of doormiddel van een speciale printconnector voorbereid voor latere inbouw (zie afb. 6).

MSX

Goed nieuws voor de bezitters van een MSX-computer, voor hen was er in Berlijn veel nieuws te zien. Zo introduceerde Philips twee floppy disk drives, die op alle MSX-computers kunnen worden aangesloten. De 3,5 inch-diskettes, waarvoor de drives geschikt zijn, hebben bij enkelzijdig gebruik een opslagcapaciteit van 360 Kbyte. Type VY0010 (zie afb. 7) is een complete high speed floppy disk drive, bestaande uit loopwerk, netvoeding en besturingselektronica. De nodige interface-schakeling alsmede een ROM met extra besturingsprogrammatuur is in de insteekmodule ingebouwd. Het tweede type, de VY0011, is bedoeld als tweede disk drive en maakt dan ook gebruik van de interface van de VY0010.

De ROM, die in de insteekmodule van de VY0010 is ondergebracht, bevat ook een uitbreiding van de Basic-interpretter. De uitbreiding, Disk Basic genaamd, voegt een aantal nuttige instructies toe aan de reeds in de MSX-computer aanwezige instructies.

Voor „mooi” printwerk en tekstverwerking in vreemde talen heeft Philips haar derde printer, de VW0030, ontworpen. De VW0030 is een matrixprinter voorzien van een schrijf-

kop met negen naalden. De gebruiker heeft de beschikking over de letertypen Pice, Elite, Condensed en proportioneel, die alle op verschillende manieren (normaal, vet, cursief etc.) met de zogenoemde „near letter quality” kunnen worden geprint. Standaard is de VW0030 uitgerust voor losse vellen papier (friction feed). Voor gebruik van kettingpapier (tractor feed) is een transportmechanisme apart verkrijgbaar. Overige aanvullingen op het MSX-



Afb. 7 VY0010, de nieuwe floppy disk drive, die Philips voor MSX-computers op de markt brengt.

programma van Philips zijn een spelregelaar met twee actietoetsen, verschillende pakketten educatieve software en een viditelmodule. Dankzij deze module krijgen gebruikers van een MSX-computer toegang tot onder andere zo'n kleine vijfduizend „pagina's” computerprogramma's die onder de naam „telesoftware” in het Philips-bestand van de viditel-computer is opgeslagen.

Naast de beschreven module moet men wel in het bezit zijn van een geschikte modem en uiteraard een viditel-abonnement.

Afb. 6 Het Video Programming Systeem, als inbouwprint of als losse unit, is voor veel videogebruikers een lang gekoesterde wens.



Interessante 350MHz-oscilloscoop met busbesturing

De technische ontwikkeling die de elektronische componenten doormaken stelt steeds hogere eisen aan de testapparatuur. Toepassing op grote schaal van CMOS- en ECL-schakelingen met snelheden in het nanosecondegebied heeft geleid tot de productie van zeer snelle communicatie-apparatuur en computersystemen. Met de introductie van de PM3295, een 350MHz-oscilloscoop met busbesturing, verwacht men bij Philips de ontwikkeling voor te blijven.



Specificaties in het kort

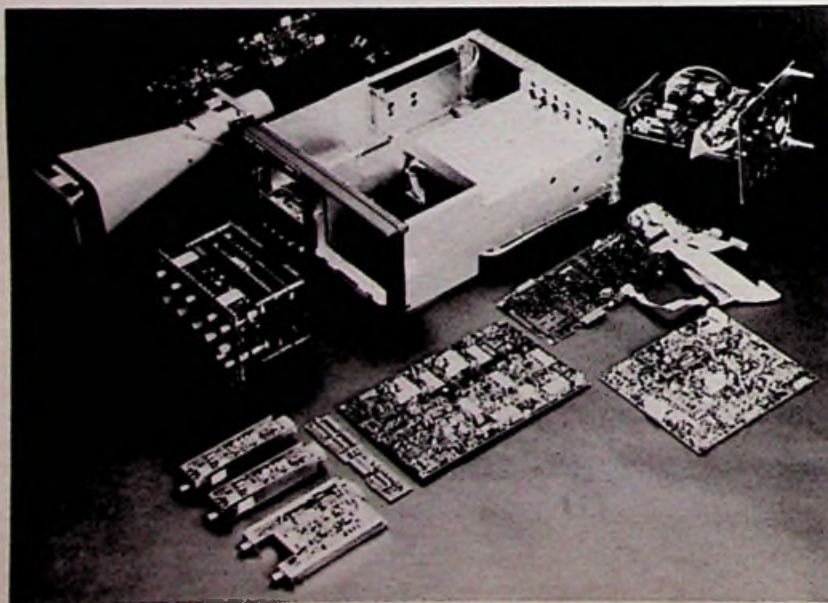
De PM3295 heeft twee ingangskanalen, een real-time en een vertraagde tijdbasis, tal van triggerfaciliteiten, een zeer hoge schrijfsnelheid van 4 div/ns, cursors en meetresultaatweergave op het scherm, een auto-setfunctie en het instrument is volledig programmeerbaar via de IEEE-bus. (De IEEE-interfacebus is beschreven in de RB's van mei 1983, augustus 1983 en maart 1984.)

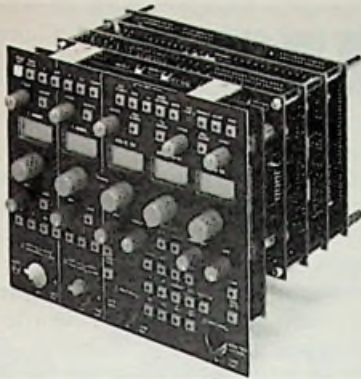
Door de modulaire opbouw is de oscilloscoop betrouwbaar en onderhoudsvriendelijk (zie afb. 1).

Busbesturing leidde tot nieuw meetconcept

Bij de ontwikkeling van de PM3295 is als eis gesteld dat deze volledig compatibel moest zijn met de IEEE-bus zodat afstandbesturing in automatische testopstellingen tot de mogelijkheden zou behoren. Tot op heden is men er bij programmeerbare analoge oscilloscopen vanuit gegaan dat afstandbedieningscommando's voorrang hebben boven de met de hand ingestelde parameters. In dat geval hebben de instellingen op het voorpaneel geen betekenis meer en kunnen zelfs tot verwarring leiden. Bij de PM3295 echter worden alle parameters door middel van LCD's, LED's en informatie op het scherm weergegeven. Bij afstandbediening is de busbesturing verantwoordelijk voor alle instellingen op het voorpaneel (zie afb. 2). Ook dan geven de LED's en LCD's de bedieningsstanden duidelijk weer. De voorpaneel-eenheid, die alle functies van de oscilloscoop bestuurt, is uit zes printkaarten samengesteld. Hiermee worden de volgende functies gerealiseerd: tekstgeneratie voor de kathodestraalbuis, LCD-aansturingen, uitlezing van de schakelaarstanden en besturing van de indicatie-LED's en als laatste maar niet het minste de IEEE-businterface. Er worden

Afb. 1 De modulaire opbouw van de PM3295 is op deze foto goed te zien.





Afb. 2 Het bedieningspaneel.

twee microprocessors van het type 8085 gebruikt waarvan één voor de tekstgeneratie op het scherm en één voor de overige functies.

De druktoetsen zijn aangebracht in een 8 x 8-matrix die wordt afgetast door de microprocessor. Niet alle posities zijn bezet waardoor extra functies nog kunnen worden toegevoegd. De draaischakelaars op het voorpaneel zijn eveneens elektronisch. Het systeem berust op toepassing van een vlakke, van gaten voorziene, schijf (zie afb. 3). Aan één zijde ervan bevinden zich twee LED's, aan de andere zijde twee foto-transistoren. Bij verdraaiing van de schijf ontstaan twee reeksen pulsen met een faseverschuiving van 90°. Het verschil in fase geeft de draairichting aan en het aantal pulsen is een indicatie voor de stand. De feitelijke omschakeling van de verzwakkers gebeurt met reedrelais; voor overige omschakelingen worden elektronische schakelaars gebruikt.

Autosetfunctie

Een belangrijke faciliteit is de autosetfunctie, waarmee de bedieningsorganen van de oscilloscoop in de handbedieningsstand automatisch worden ingesteld zodat een duidelijke en leesbare instelling wordt verkregen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de elektronische be-

stuurbaarheid van alle schakelaars op het voorpaneel. Gemeten en ingesteld worden het triggerkanaal, de tijdbasisnelheid en de amplitude van het signaal.

Cursors

De horizontale cursors, bestaande uit een streepjes- en een stippellijn, kunnen worden gebruikt om een spanningsmeetwaarde te bepalen (zie afb. 4). De verticale cursors, eveneens bestaande uit een streepjes- en een stippellijn, dienen om een tijdinterval te meten. De meetwaarden kunnen direct van het scherm worden afgelezen. Een speciale referentiefunctie maakt het mogelijk de niveaus van 100 % naar believen in te stellen.

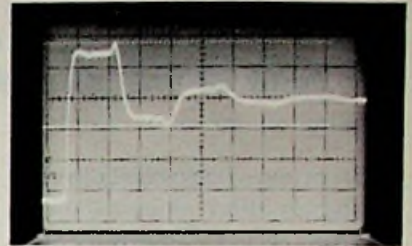
Nieuwste technieken

De VHF-eigenschappen van de PM3295 zijn mede te danken aan de toepassing van oppervlaktemontage, dunne filmschakelingen en vele meerlagen-printkaarten. De eerste twee maken het mogelijk de hoogfrequentwegen zeer kort te houden en de laatste bieden aan beide zijden de mogelijkheid tot 50Ω-printsporen. Tevens is daarbij veel aandacht besteed aan de aarding.

Bijzondere kathodestraalbuis

De hoge fotografische schrijfsnelheid van 4 ns/div van de PM3295 wordt gerealiseerd dankzij toepassing van een 24V-kathodestraalbuis met lopende golfafbuiging. (Een lopende golfkathodestraalbuis berust op het principe dat de golf van de golf over het afbuigingstraject gelijk is aan de snelheid van de elektronen over dit traject. Anders gezegd; de afbuigspanning en het elektron bewegen gelijk op.)

Gebruik is gemaakt van een systeem met een gebalanceerde dubbele helix (zie afb. 5), dat ter beperking van de dissipatie in het eindversterkercir-



Afb. 4 Horizontale cursors om een spanningsmeetwaarde te bepalen.

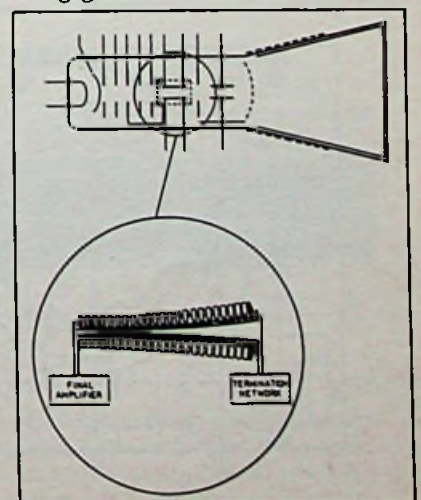
cuit, wordt aangestuurd door twee push-pull-versterkers. Een verder kenmerk is de interne magnetische correctie, die de intrinsieke onnauwkeurigheid van de afbuiging van 20 % reduceerd tot 1 à 2 % en wel met handhaving van de zeer hoge gevoeligheid van de buis.

Modulaire opzet

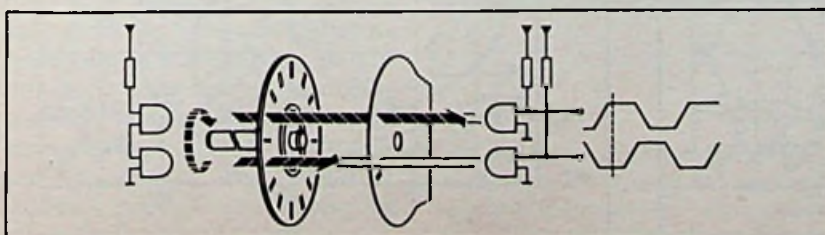
De verticale verzwakkers en de triggereenheid zijn compacte geheel afgeschermden modulen, die robuust zijn en speciaal zijn ontwikkeld voor afstandbesturing.

Voor PM3295 is een speciale voedingseenheid ontwikkeld waarin gebruik wordt gemaakt van een primaire convertor met fly-back. Hierdoor kan de oscilloscoop zonder omschakeling worden gebruikt over een netspanningsgebied van 90 tot 264 V en een frequentiegebied van 45 tot 440 Hz. Voor nadere informatie: Philips Nederland, Afdeling Test & Meetapparatuur, Eindhoven, tel. 040-782889.

Afb. 5 Schets van de kathodestraalbuis, waarin het afbuigstelsel vergroot is weergegeven.

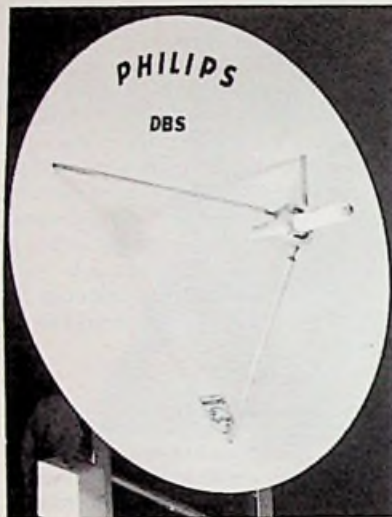


Afb. 3 Principe van de in de PM3295 toegepaste schakelaars en potentiometers.



Satellietnieuws

TV-Sat 1; deze DBS (Direct Broadcasting Satelliet) is in aantocht! Voorjaar 1986 zal deze echte omroepsatelliet in de 12GHz-band met vier TV-kanalen in proefbedrijf komen. Maar voor de definitieve (en reserve!) TV-Sat 2, waarvan de start in 1988 is gepland, werd nog steeds geen definitieve opdracht gegeven. Voor fabrikanten van consument-elektronica met toebehoren is deze nabije toekomst een aanleiding tot verhoogde activiteit. Philips ontwikkelde een gestroomlijnde „buitenshuis eenheid”, afb. 1 (zie ook afb. 2; let op de aanduiding DBS in de schotel en de buitenshuis eenheid van afb. 1) en aan een bijpassende binnenshuis te plaatsen eenheid



Afb. 2

voldoende zal zijn (zie ook onze prognose in RB juni 1985, blz. 219). Voor ontvangst van de digitaliseerde radioprogramma's zal vermoedelijk met een diameter van 30 cm kunnen worden volstaan, zie afb. 4. Behalve de TV-programma's kunnen namelijk ook nog 16 audioprogram-

Afb. 3

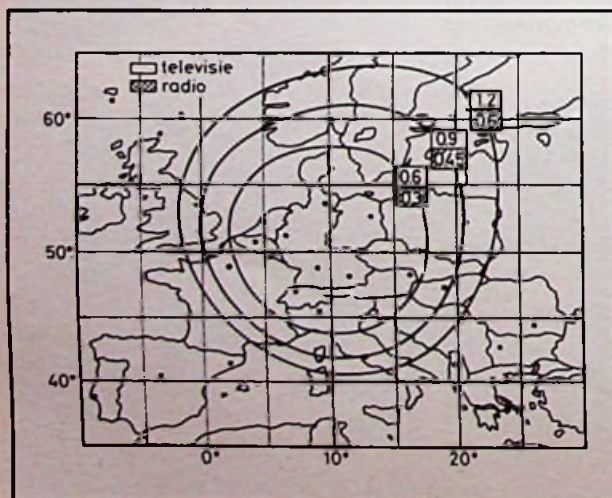


Afb. 1

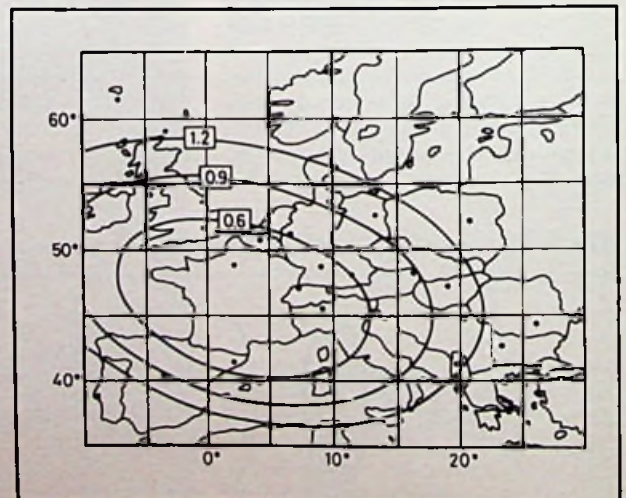


voor FM-naar-AM-video, die bij standaard-TV-toestellen kan worden gebruikt, maar ook bruikbaar is voor digitale audio-kanalen. Een voorbeeld van een prototype dat al enige tijd geleden werd getest toont afb. 3. De Duitse antenneproducent Fuba heeft op basis van de thans bekende gegevens berekend dat voor een groot deel van West-Europa een schotelantenne met een diameter van slechts 60 cm (!)

Afb. 4



Afb. 5



ma's in stereo worden uitgezonden, waarvoor het frequentiegebied overeenkomend met één TV-kanaal van TV-Sat 1 is gereserveerd. Deze audioprogramma's zullen van hoogwaardige kwaliteit zijn, mede door de digitale overdrachtstechniek (zie ook RB december 1984, blz. 454).

Volgens de prognose van Fuba zal voor de ontvangst van de Franse satelliet in Nederland een antenneschotel met een diameter van slechts 90 cm voldoende zijn, zie afb. 5.

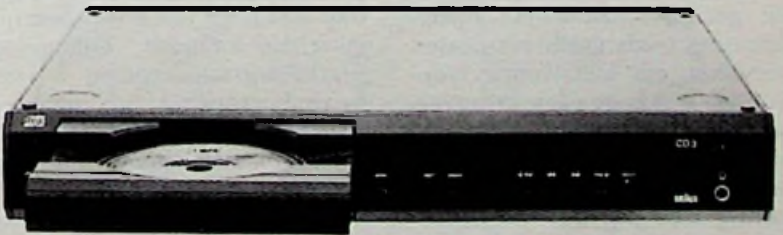
De polarisatie van de beide satellietzenders TV-Sat 1 en TDF 1 zal – om onderlinge storing te

voorkomen – verschillend zijn, respectievelijk links- en rechtsdraaiend circulair. Dat vereist een polarisatie-omkering of -splitsing direct bij de antenne.

Een dubbele uitvoering is weliswaar denkbaar, maar verdubbelt ook de kosten.

Ontwikkelingen aan het CD-front

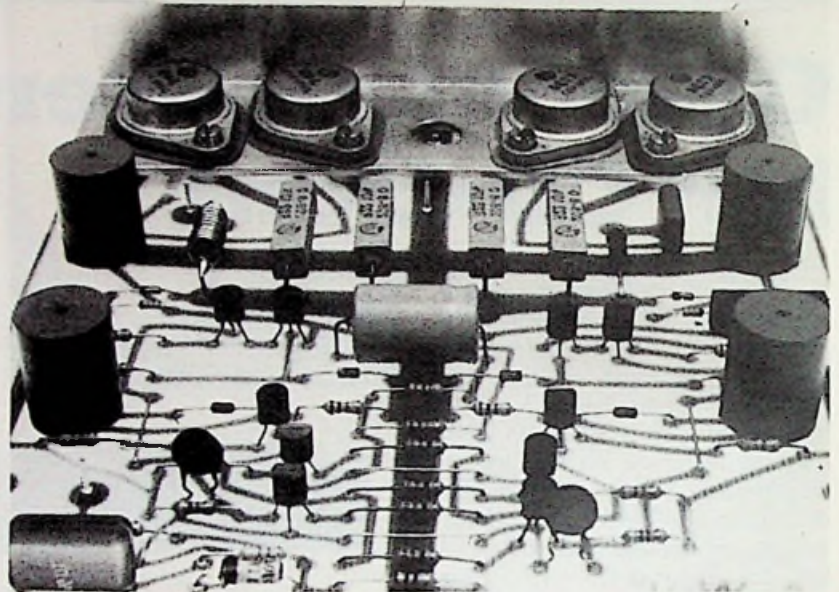
Braun heeft onlangs de markt verrijkt met een Compact Disk-speler, die qua uiterlijk en prestatie precies past in de door Braun tot nu toe geproduceerde apparatuur. Dat betekent plat, goed te bedienen en een kwaliteitsgeluid. Alle mogelijkheden die de techniek van digitale geluidsoverdracht in zich herbergt zijn ook in de CD3 van Braun aanwezig. Men kan programmeren welke muziekstukken niet en wel of herhaaldelijk gespeeld moeten worden. Het is zelfs mogelijk een passage waarvan men „helemaal gek” is eindeloos te herhalen, waarbij het begin en eind van de passage bijna naadloos op elkaar aansluiten. Dat laatste en het feit dat de pauzetoets onmiddellijk effect heeft en klikloos werkt, maakt de CD3 uitstekend geschikt voor montage-doeleinden. Een en ander is ook te bedienen met afstandsbediening RC1 (adviesprijs f 428,-). Men kan, dankzij de werkelijk perfecte besturing, snel vooruit en achteruit „spoelen”, waarbij de voorbijkomende muziek hoorbaar blijft (cueing). Met een enkele druk op de knop komt via een feilloos mechanisme de CD in een la naar buiten gegleden, waaruit hij gemakkelijk is te verwijderen. Deze CD-speler, die een adviesprijs van ongeveer f 2998,- heeft is een luistertest bij uw dealer zeker waard.



CD3 van Braun die in het Duitse blad Audio zeer lovende kritiek kreeg. Links de lade met de CD, waaronder het bedieningspaneel voor het programmeren en rechts de knoppen voor start, pauze, vooruit en achteruit. De CD3 beschikt onder meer over een regelbare uitgang en een aansluiting voor hoofdtelefoon.

Klasse A-versterker van 20 W

Het uiteindelijke doel van dit artikel is de vervaardiging van een versterker zonder compromissen en tegen een redelijke prijs, een versterker die evenwel voldoet aan de hoogste eisen. Om dat te bereiken moet aan enkele voorwaarden zijn voldaan. Het schakelconcept en de keuze van de onderdelen moeten van te voren worden vastgesteld met deze uitgangspunten in het achterhoofd. De schakeling moet zonder „over-all“-terugkoppeling toch een lage niet-lineaire vervorming opleveren, zodat de meestal door een overmatige terugkoppeling ontstane stabiliteitsproblemen en toenemende vervorming achterwege kunnen blijven.



De trappen moeten daarom met een geringe plaatselijke terugkoppeling reeds goede resultaten opleveren, om met weinig trappen toch een hoge open kringversterking te bereiken.

Voor de eindtrapschakeling zijn vooral FET's in de klasse A-instelling zeer geschikt. De lineaire karakteristiek bij een geringe sourcecurrent laat het voordeel van een klasse A-versterker goed tot zijn recht komen. Bovendien zijn ze wegens de theoretisch oneindig hoge ingangsimpedantie eenvoudig en probleemloos aan te sturen, hetgeen

de schakeling in vergelijking tot bipolaire transistoren, met hun hoge stroomverbruik, er veel overzichtelijker op maakt.

Verdere voordelen van het gebruik van FET's zijn het ontbreken van het beruchte „second breakdown“-effect enerzijds en de positieve temperatuurcoëfficiënt anderzijds.

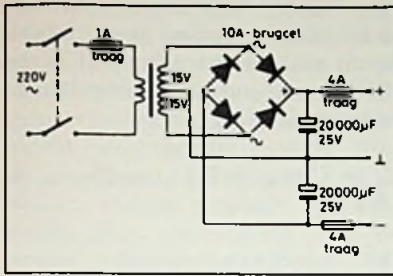
Beide voordelen tezamen zorgen voor een hoge mate van bedrijfszekerheid zonder bijkomende schakelingsmaatregelen als stroombegrenzing of temperatuurcompensatie. Bovendien laten FET's zich zonder problemen parallel schakelen.

Bij FET's worden in de PN-overgangen geen ladingen opgeslagen, daardoor zijn ze beduidend sneller dan bipolaire transistoren, hetgeen een hogere grensfrequentie tot gevolg heeft. Hiermee hangt samen dat ze na een oversturing een korte hersteltijd kennen, wat vooral bij korte pie-

ken positief werkt op het transmissieniveau.

Nadelen

Tégen het gebruik van een klasse A-versterker spreken de gigantische dissipatie, de slechte werkingsgraad en, in verhouding tot andere eindtrapschakelingen, de slechte prijs-prestatieverhouding. Dit komt voornamelijk door de hoge kosten voor het voedingsgedeelte en de koellichamen. Dit alles zal echter een doorgewinterde klasse A-fan niet van zijn stuk brengen en de lust om deze schakeling na te bouwen niet ontnemen. Een goed geluid is voor hem namelijk het belangrijkste. Bovendien is juist bij eindtrappen van grote kwaliteit de besparing door zelfbouw zeer groot. Een vergelijkbare klasse A-versterker kost namelijk in de handel al snel het vijf- tot tienvoudige!



Afb. 1 Netvoeding voor de eindtrap. Voor de stuur- en voorversterkertrap is nog een symmetrische voeding nodig, die minder behoeft te kunnen leveren.

Netvoeding

Omdat de cascadeschakeling van de voortrap een tamelijk hoge voedingsspanning nodig maakt en omdat juist de voeding van de eindtrappen door het verlies zo laag mogelijk moet worden gehouden, is er voorzien in twee verschillende voedingsspanningen. De hogere spanning van de voortrap zorgt tevens voor een grotere onderdrukking van oscillatieeigingen en een betere overspraakdemping. Voor de voor- en stuurtrap wordt een symmetrische standaardvoeding gebouwd. Een transformator met middenaftakking, gelijk-

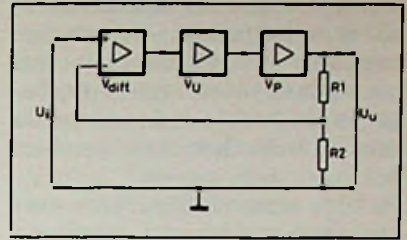
richtdioden, afvlakcondensatoren en spanningsstabilisatoren; dat zijn de ingrediënten van een voeding die ongeveer 12 mA per kanaal moet kunnen leveren. De eindtrapvoeding is ongestabiliseerd en heeft geen stroombegrenzing. Dat is expres gedaan om de geluidskwaliteit van de versterker niet nadelig te beïnvloeden. De spanning bedraagt ±20 V, bij een stroomverbruik van minstens 3,6 A per kanaal.

Ter bescherming van de robuuste FET's dienen eenvoudige smeltzekeringen voor kortsluitingen of bij te lage uitgangsimpedantie. Het principeschema van de voeding voor de eindtrap zien we in afb. 1.

Werking

In het blokschema van afb. 2 zien we de drie versterkertrappen: de verschilversterker, de spannings- en de vermogenstrap. Bij een hoge open lusversterking ($V_{ol} \gg 100$) kan men de gesloten lusversterking bij benadering uitrekenen:

$$V_{cl} = \frac{U_u}{U_i} \approx \frac{R1+R2}{R2}$$

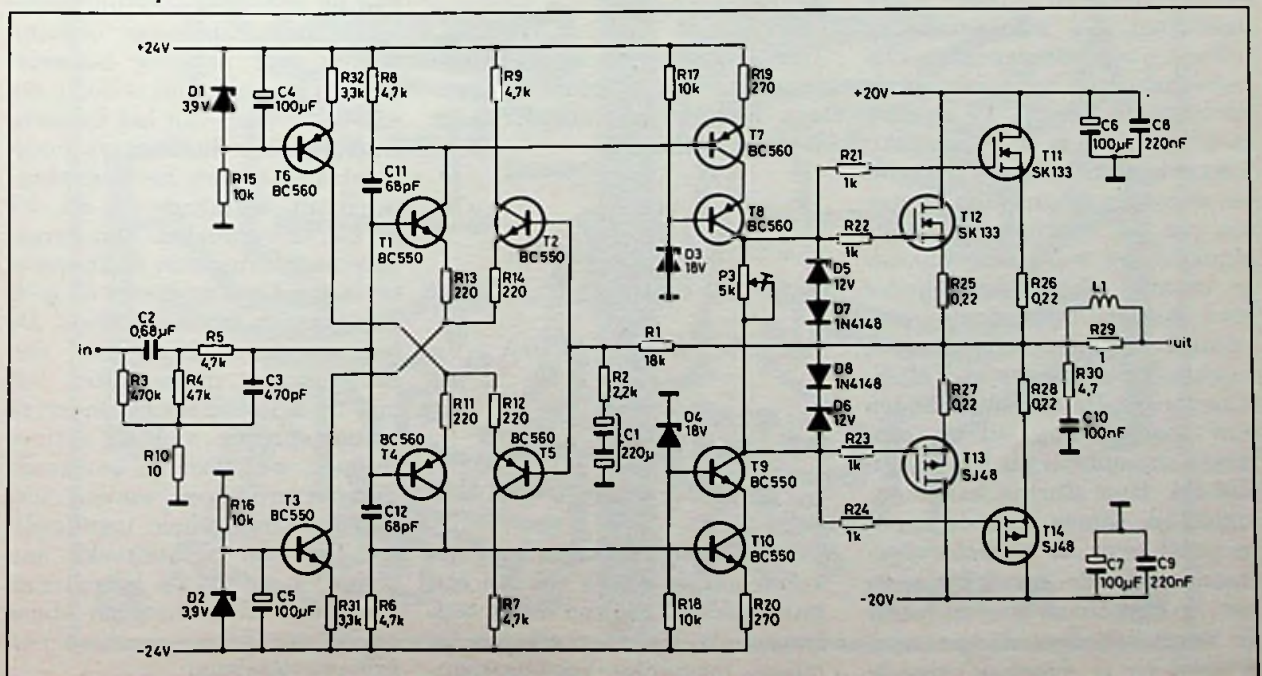


Afb. 2 Blokschema van de versterker.

Het gehele concept wordt door deze eenvoudige verhouding bijzonder simpel gemaakt en omvangrijke berekeningen om de totale versterking te bepalen worden overbodig.

Opvallend aan de schakeling (zie afb. 3) is vooral de volledig symmetrische samenstelling die in grote mate bijdraagt tot vermindering van de vervorming. De ingangstrap is een verschilversterker, die zonder al te grote ingrepen reeds behoorlijk vervormingsarm is. Daarom kan de terugkoppeling door de emitterweerstand R11 en R4 verhoudingsgewijs laag uitvallen, zonder dat daarmee een hoge open lusversterking wordt bereikt. De verschilversterker biedt het

Afb. 3 Principeschema van de klasse A-versterker van 20 W.



voordeel bovendien dat de „overall”-terugkoppeling eenvoudigweg door het terugvoeren van het signaal via een spanningsdeeler op de tweede ingang van de verschilversterker kan geschieden.

De twee verschilversterkers werken door middel van constante stroombronnen (R31, R32, C4, C5, T3, T6, D1 en D2), daardoor worden de instelpunten vastgelegd en van de voedingsspanning ontkoppeld.

Symmetrie

De symmetrische samenstelling dient hier bovendien voor de wederzijdse basisstroomverzorging van de transistoren. Het basisrustpotentialaal ligt via R2 enerzijds en via R4, R5 en R10 anderzijds aan massa en dus op 0 V, omdat hier in de ruststand geen stroom vloeit.

De constante stroombronnen worden door R31 en R32 op ongeveer 1 mA ingesteld. Dit is een goede middenwaarde tussen het ruisen van de transistor, die immers toeneemt naarmate de stroom hoger wordt, en de vervorming die de eenzijdige belasting van de verschilversterker door de stroombehoefte van de stuurtransistoren met zich meebrengt. De stuurschakeling zelf is een bipolaire tegenfase-cascadeschakeling, bestaande uit de transistoren T7, T8, T9 en T10. In dit gedeelte is de meeste ontwikkelingsarbeid gestoken. Na het uitvoerig uitproberen en meten van zes verschillende stuurschakelingen werd deze bipolaire cascade uitgekozen. Minder goed bleken bijvoorbeeld eenvoudige tegenfaseschakelingen, tegenfase darlington's of VMOS-stuurtorren. De cascaden krijgen hun voorspanning uit de constante stroombron uit R17-D3 en R18-D4. Hun sturing hangt onmiddellijk samen met de spanningsval over de collectorweerstand van de verschilversterker. De ruststroom door de cascade wordt ook door de spanning bepaald en is daardoor van de

ruststroom van de verschilversterker afhankelijk. In de ruststroomkring van de cascade zit nog instelpotentiometer P3 en de emitterweerstand R19 en R20, die voor een geringe mate van terugkoppeling van de eveneens vervormingsarme cascade zorgen. De ruststroom door de cascade ligt ongeveer bij 10 mA, om ook bij de hoge frequenties aan het stroomverbruik van de FET's tegemoet te komen. De stuurruststroom stelt met de spanningsval over P3 de voorspanning van de FET's in en daardoor de ruststroom van de eindtrap. Die kan zonder problemen liggen in het gebied van 0 tot 4 A.

De schakeling van de eindtrap is zeer eenvoudig te noemen. De sourceweerstand R25, R26, R27 en R28 zorgen voor een geringe tegenkoppeling en heffen de exemplarspreiding tussen de FET's onderling op. De weerstanden R21, R22, R23 en R24 en de condensatoren C6, C7, C8 en C9 voorkomen instabiliteit van de eindtrap. De dioden D5, D6, D7 en D8 dienen om te voorkomen dat de gate-sourcespanning tot een te hoge waarde zou kunnen oplopen bij oversturing of kortsluiting van de uitgang.

Berekeningen

Het instelpunt en de voedingsspanning van de eindtrap kunnen met de volgende formules worden berekend:

$$P_{uit} = 20 \text{ W}$$

$$U_{uit} = \sqrt{P_{uit} \cdot R_L} = 8,94 \text{ V}_{eff}$$

$$U_{uit} = \sqrt{2 \cdot 8,94 \text{ V}_{eff}} = 12,65 \text{ V}_{ss}$$

$$I_{uit ss} = U_{uit ss} \cdot \frac{1}{R_L} = 3,16 \text{ A}$$

Dit is 1,58 A per eindtrap.

De gekozen ruststroom is 2 A.

$$I_{DS MAX} = 2 \text{ A} + 1,58 \text{ A} \approx 3,6 \text{ A}$$

De ruststroom wordt zo hoog gekozen om de FET's ook bij een minimale stroom van 0,4 A toch lineair te laten werken. De laagst mogelijke voedingsspan-

ning vinden we door de maximale uitgangsspanning te vermeerderen met de spanningsval in de FET-weerstanden in uitgestuurde toestand ($R_{DS on}$):

$$U_b = U_{uit ss} + I_{DS MAX} \cdot R_{DS on} \approx 18,7 \text{ V}$$

De voedingsspanning wordt vastgesteld op $\pm 20 \text{ V}$. Uit de voedingsspanning en de ruststroom kunnen we nu het gebruikte vermogen berekenen:

$$P_{V MAX} = 2 \times 20 \text{ V} \times 2 \text{ A} = 80 \text{ W}$$

Dit lijkt erg veel, doch dit is bij de echte klasse A-versterkers onvermijdelijk. Bovendien wordt dit opgenomen vermogen behoorlijk kleiner naarmate de uitsturing groter wordt, hetgeen bij normaal gebruik het geval is.

Ingangsfiler en terugkoppeling

De laatste, nog niet beschreven, delen van de schakeling zijn het ingangsfiler en het terugkoppelingcircuit. Het ingangsfiler met R3, R4, R5, C2 en C3 is een banddoorlaatfilter met een breedte van 5 Hz tot 60 kHz. Hierdoor wordt de bandbreedte van de gehele schakeling zowel naar boven als naar onderen slechts door passieve bouwelementen bepaald. Dat is nodig om een begrenzing van het frequentiegebied door het actieve hoogdoorlaatfilter van het tegenkoppelingcircuit, bestaande uit R1, R2 en C2, te vermijden. Een dergelijke begrenzing van de frequentie is altijd een probleem en leidt gemakkelijk tot instabiliteit. De bovenste grensfrequentie van het passieve ingangsfiler ligt met 60 kHz beduidend onder de grensfrequentie van de actieve trappen, waardoor de gevreesde TIM-vervormingen worden uitgesloten. Het gehele ingangsfiler ligt niet rechtstreeks aan massa, maar via de laagohmige weerstand R10, hetgeen dient om het gevaar van aardlussen en brom te vermijden.

Het tegenkoppelnetwerk bepaalt, zoals reeds eerder vermeld, bij een voldoende hoge open lusversterking alleen de totale versterking. Met de aangegeven weerstanden wordt deze op ongeveer 13 ingesteld, zij is echter, indien gewenst, gemakkelijk door vervanging van de weerstanden te veranderen, bijvoorbeeld voor het verhogen van de ingangsgevoeligheid.

In dit deel zorgt condensator C1 voor een toenemende tegenkoppeling voor lage frequenties en voor een theoretisch oneindige tegenkoppeling en dus een versterking van 0 voor gelijkspanning. Daardoor ligt de uitgang op het gelijke spanningspotentiaal als de ingang, namelijk op 0 V.

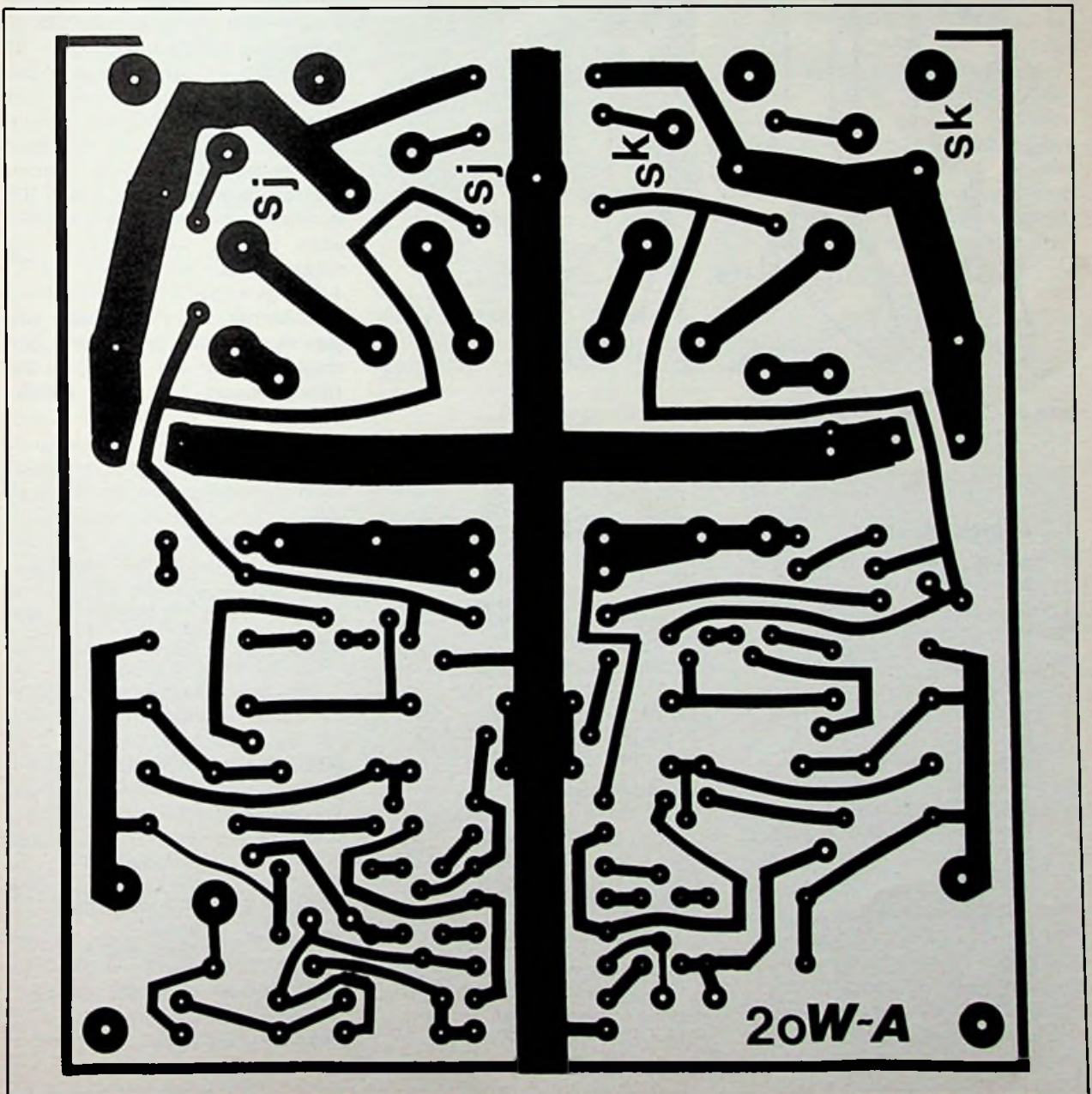
Bouw

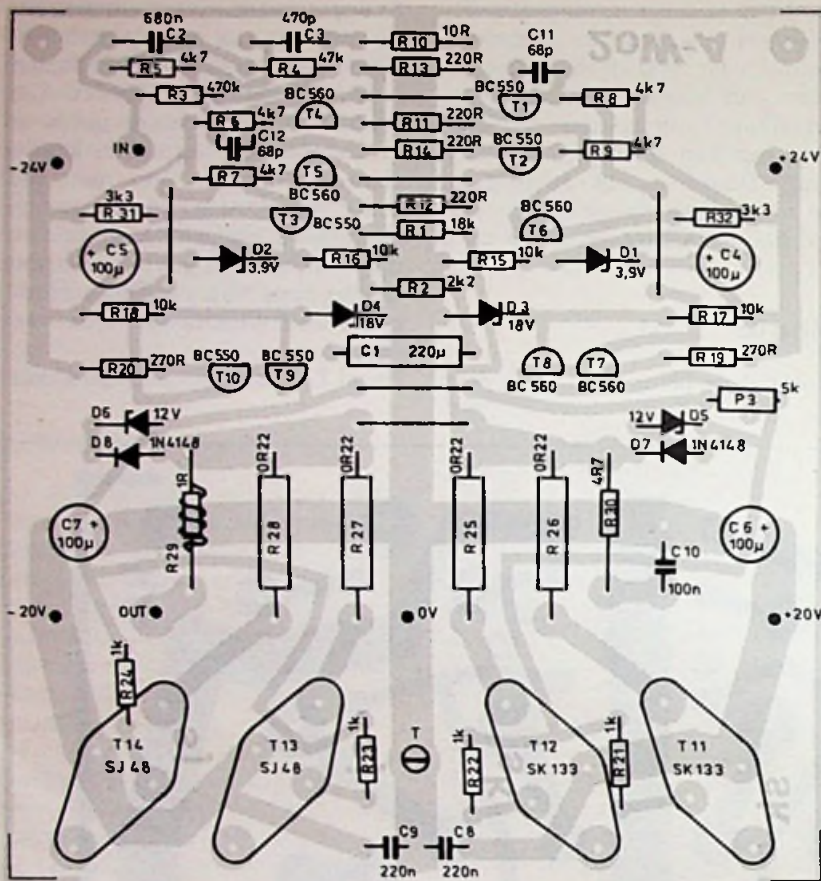
Voordat de print (zie afb. 4, 5 en

6) wordt voorzien van componenten moeten nog enige voorbereidende werkzaamheden worden verricht. Daartoe behoort ten eerste het boren van de gaten in de montagehoeken en de koellichamen. Daartoe kan men het beste de koellichamen en de steuntjes op de print klemmen en door en door een gat boren, zodat de montage van de FET's en de print zelf vlekkeloos kan verlopen.

Spoel L1 wordt gerealiseerd door

Afb. 4 Printontwerp, schaal 1 : 1.





Afb. 5 Componentenopstelling.

vijftien windingen geïsoleerd koperdraad op een weerstand van 1 Ω te wikkelen. De koperdraad wordt op de aansluitdraden van de weerstand gesoldeerd, waarna het geheel op de print kan worden gemonteerd.

De beide netvoedingen moeten het eerst worden gebouwd om ze van te voren goed te kunnen testen. Twee netvoedingen zijn overigens minimaal; het verdient aanbeveling gescheiden netvoedingen te gebruiken voor elk kanaal, dus vier in totaal. De bouw van het gestabiliseerde netvoedingsgedeelte volgens een van de vele standaardschakelingen is eenvoudig. Problemen zou de benodigde transformator voor het eindtrapgedeelte kunnen geven. Voor stereogebruik moet deze toch minstens 7 tot 8 A kunnen leveren, voor mono minstens 3,6 A. Omdat we met onze tijd meegaan nemen we daarvoor een ringkerntrafo en wel 2 × 15 V, 4 A, bijvoorbeeld nr. 36.629.000 van Amroh, die deze flinke jongen in voorraad heeft. Ook een ringkerntrafo van 7,5 A en 2 × 15 V behoort tot de mogelijkheden.

Onderdelenlijst

Weerstanden 5 %, 1/4 W

- R1 18 kΩ
- R2 2,2 kΩ
- R3 470 kΩ
- R4 47 kΩ
- R5, R6, R7, 4,7 kΩ
- R8, R9 4,7 kΩ
- R10 10 Ω
- R11, R12, 220 Ω
- R13, R14 220 Ω
- R15, R16, 10 kΩ
- R17, R18 10 kΩ
- R19, R20 270 Ω
- R21, R22, 1 kΩ
- R23, R24 1 kΩ
- R25, R26, 0,22 Ω, 5 W
- R27, R28 0,22 Ω, 5 W
- R29 1 Ω, 1 W
- R30 4,7 Ω, 1 W
- R31, R32 3,3 kΩ
- P3 5 kΩ, 10-slags-potentiometer

Halfgeleiders

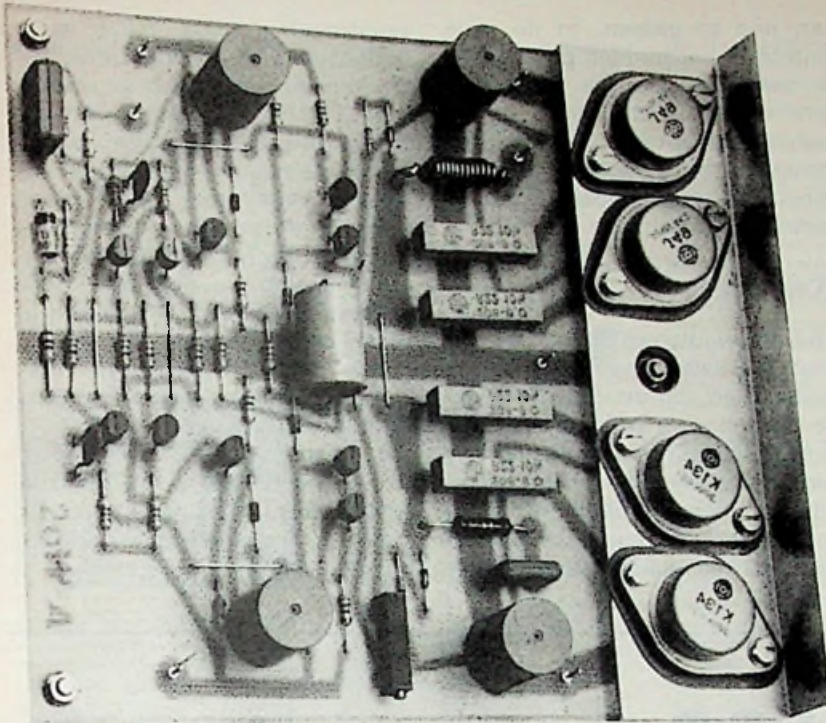
- D1, D2 ZPD3,9V
- D3, D4 ZPD18V
- D5, D6 ZPD12V
- D7, D8 1N4148
- T1, T2, T3, T9, T10 BC550
- T4, T5, T6, T7, T8 BC560
- T11, T12 2SK133
- T13, T14 2SJ48

Condensatoren

- C1 220 μF, bipolaire elco, 12 V
- C2 0,68 μF
- C3 470 pF
- C4, C5, C6, C7 100 μF, elco staand model, 25 V
- C8, C9 220 nF, keramisch
- C10 100 nF
- C11, C12 68 pF

Diversen

- L1 2 μH is 12 à 15 wdg. Culdraad, 1 mm Ø, gewikkeld op R29
- Koellichaam thermische weerstand <0,4 K/W, bijv. SK91 of SK56, 150 mm lang
- Koelhoek zie boorplan, 4 mm dik
- Netvoeding Transformator 2 × 15 V, minstens 3,6 A per kanaal
- Gelijkrichter 10A-brugcel, metaaluitvoering
- Afvlakcondensatoren 2 × 20 000 μF, 25 V
- Zekeringhouders, zekeringen, netschakelaar en stekernetdeel



Afb. 6 De gemonteerde print.

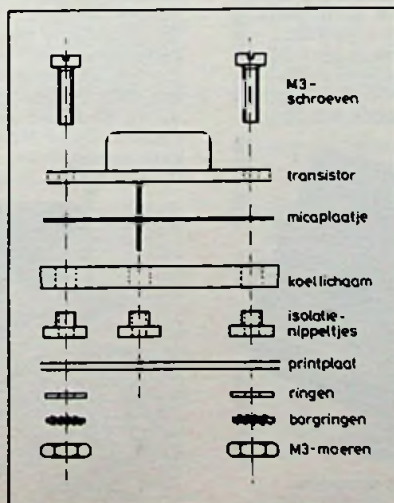
Nu komt het solderen van de componenten op de versterkerprint. In de bekende volgorde worden weerstanden, condensatoren, dioden en transistoren aangebracht. Hierbij worden de gateweerstand van de FET's en de keramische afvlakcondensatoren op de printzijde gesoldeerd ten einde de aansluitdraden tussen deze componenten en de FET's zo kort mogelijk te houden. De MOSFET's zelf worden met micaplaatjes, isoleernippels en veel warmtegeleidende pasta in de gaten op het koellichaam gemonteerd. Het koellichaam en de FET's worden eerst aan de print bevestigd en dan pas gesoldeerd. Hoe een en ander gemonteerd moet worden laat afb. 7 zien.

Afregeling

Na een optische controle van de print of de componenten goed zijn gemonteerd (polariteit) of er kortsluitingen zijn of juist onderbrekingen komen we bij het afregelen. Dit afregelen beperkt zich eigen-

lijk tot het instellen van de ruststroom van de eindtrap. Eerst wordt met een ohmmeter bekeken of de weerstand over de beide aansluitpunten van de meerslagspotentiometer P3 0 Ω bedraagt. Zo niet dan wordt P3 op de juiste wijze verdraaid. Aansluitend kunnen de netvoedingen worden aangesloten en

Afb. 7 Montage van de eindtransistoren op het koellichaam en de print.



kan (zonder luidsprekers) de bedrijfsspanning worden ingeschakeld. Indien deze voorhanden zijn kan men voor deze test twee voedingen met stroombegrenzing gebruiken om in geval van fouten grote schade aan de FET's te voorkomen. Maar het gaat natuurlijk ook zonder stroombegrenzing; de FET's zijn, zoals eerder vermeld, bijzonder robuust en niet zo gemakkelijk te vernielen.

Gaat dit allemaal zonder dat rookverschijnselen optreden, dan is de eindtrap al bedrijfsklaar. Tenminste als klasse B-versterker. Nadat een ampèremeter in een van de voedingsleidingen van de eindtrap is geplaatst, wordt nu door het verdraaien van P3 de ruststroom op 2 A ingesteld. Omdat nu de FET's en de koellichamen erg warm worden (tot 90 °C), wordt de ruststroom na ongeveer tien

Technische gegevens

Sinusvermogen in 4 Ω: 20 W.

Frequentiegebied,

20 Hz tot 20 kHz: +0 tot 0,5 dB,

10 Hz tot 60 kHz: +0 tot 3 dB.

Ingangsvolume voor volledige uitsturing: 0,775 V = 0 dB.

Spanningsversterking: 12,6 = 22 dB.

Ingangsimpedantie: 40 kΩ.

Signaal-ruisafstand

(bij 100 mW in 4 Ω),

lage kwaliteit: -66 dB,

bij A-kwaliteit: -90 dB.

Niet-lineaire vervorming,

bij volledige uitsturing:

-84 dB,

bij 5 W in 4 Ω: -100 dB.

Intermodulatievervorming

sinus 19 kHz + 20 kHz; 1 : 1

bij volledige uitsturing):

-79 dB.

TIM-vervorming

(blokgolf 3,18 kHz +

sinus 15 kHz; 4 : 1

bij volledige uitsturing):

-80 dB.

Maximaal opgenomen vermogen

(zonder uitsturing): 80 W per kanaal.

Ruststroom: 2 A per kanaal.

minuten opnieuw ingesteld. Deze zal ondertussen tot 1 à 1,5 A zijn gedaald. De eindtrap is echter ook bij iedere andere ruststroom tussen 0 en 2 A bruikbaar en wordt dan geclassificeerd als B- respectievelijk AB-versterker. Voor men de eindtrap in gebruik neemt moet men nog met een voltmeter testen of de uitgang spanningsvrij is. De gelijkspanning aan de uitgang mag niet meer bedragen dan 20 mV.

Bij de inbouw van de versterker is het verstandig de koellichamen als zijwand te gebruiken, met profielbalken te verbinden en de voor- en achterwand, zowel als de boven- en onderkant hier-

aan aan te passen. In de vrije ruimte in het midden passen dan de netvoedingen. De gelijkrichters worden rechtstreeks op de bodem gemonteerd, in- en uitgangsaansluitbussen en de drie inbouwzekeringhouders horen aan de achterkant.

Kwaliteit

Het bouwontwerp laat zien dat met verhoudingsgewijs weinig onderdelen een uitstekende klasse A-versterker te bouwen is. De hoge kwaliteit van de versterker ontstaat niet zozeer door ingenuwe schakelingstrucs, doch louter door consequente toepassing van eenvoudige constructie-

maatregelen zoals onder meer gematigde, maar effectieve, terugkoppeling en het vermijden van TIM-ervorming door passieve frequentiebandbegrenzing. De uitstekende meetwaarden kunnen echter nog niet bepalen hoe goed zo'n versterker „klinkt”. Bij het subjectief beoordelen spelen nu nog onbekende criteria een rol, die meettechnisch niet zijn vast te stellen. Naar huidige maatstaven leveren klasse A-versterkers volgens luisteraars het mooiste beeld op. De beste klasse A-versterker klinkt echter zo goed als zijn luidsprekers. Dan pas kan de A-versterker zijn superioriteit bewijzen.

elektronica- nieuws

Escortgeheugen als productie-hulp

Voor al in een technisch onvriendelijke omgeving is het praktisch als via andere kanalen dan de mens gegevens van in bewerking zijnde apparaten, meestal auto's, worden overgeleid naar een centrale computer. Philips heeft al in veel autofabrieken het Premid-systeem geïnstalleerd. Een kastje dat de productie-eenheid begeleidt seint met microgolven de gegevens over naar een ontvanger.



De productie kan op die manier goed worden gestuurd en fouten snel worden ondervangen. Voor meer inlichtingen kan men zich wenden tot Philips Nederland, Afdeling Procestechiek, 040-783076.

Oppervlaktmontage

Het is weer een beetje uit de belangstelling, maar er worden toch steeds nieuwe onderdelen bestemd voor oppervlaktmontage op de markt gebracht. Er

zijn nu ook dioden die een behoorlijke stroom en spanning kunnen hebben (1 A en 30 tot 100 V). De Schottky-diode 10JQ heeft de laagste spanningsval die op het moment leverbaar is. Bovendien minimaliseert de ultrasnelle schakeltijd ongewenste vertragingen en zorgt de kleine afmeting voor een lage capaciteit. De diode is vooral geschikt voor schakelende voedingen, acculaders en omzetters. De diode wordt geleverd in een B45-huis (SOT89), met drie pennen en in een TO243A-behuizing met twee pennen. Nadere inlichtingen verstrekt de firma Diode BV, 030-884214.



Tekenen op de computer
Digitizers en plotters zijn on-

miskenbare hulpmiddelen bij het ontwerpen van de computer (CAD). Allereerst even aandacht voor een digitizer van C.N. Rood BV. De Digidac van Kontron bestaat uit een pen waarmee over een tableau wordt „getekend”. De coördinaten worden berekend via het inductieve meetproces. Met behulp van op het tableau aangegeven menuvelden kan men bestaande tekens uit het geheugen oproepen. De opgeslagen tekening moet vervolgens met een plotter worden uitgetekend. Hiervoor kan men zijn oog laten vallen op de A3-plotter van Hewlett-Packard. De HP7475A beschikt over zes zogeheten „short-body”-pennen die in een speciale



carroussel zitten en geschikt zijn voor polyester film. Hierdoor ontstaat een grote lijn-kwaliteit en niet verkleurende tekeningen met ondoorzichtige inkt op een doorzichtig medium. Natuurlijk kan op een kleiner formaat worden gewerkt. Voor informatie kunt u terecht bij Rood BV, 070-996360 (Digidac) of bij Hewlett Packard, 020-5476911 (HP7475A).

Extra toetsen

Voor IBM-compatibelen, ook wel PC's genoemd, bestaat er nu een handig opzetje waarop de richtingstoetsen voor de cursorbesturing in een betere en handzamere manier zijn geplaatst dan bij het originele toetsenbord. Hierbij moet eerst num-lock worden bediend om de cursortoetsen te kunnen gebruiken. Dat is overbodig met de Keypatch 10 van Future World. Het toestelletje plakt men met dubbelzijdige tape eenvoudig op het toetsenbord.



Bovendien zijn in de scroll- en andere, functies voorzien die normaal op het numerieke bordje zitten. Het bordje bevat een eigen chip en wordt geschakeld tussen de aansluiting van het toetsenbord en de PC. Belangstellenden kunnen voor informatie terecht bij Future World, 070-245330.

Ionen tegen statische ontlading

Het is bekend dat in een ruimte die als gevolg van hoge spanningen veel positieve ionen bevat, de mensen zich op den duur onprettig gaan voelen. Ook in de buurt van een beeldscherm (computer) komen hoge concentraties positieve ionen voor. Wellicht de reden waarom het niet als prettig wordt ervaren lang voor een beeldscherm te zitten. In de industrie wordt er veel aan gedaan om ontladingen via positieve ionen te voorkomen.



Daartoe zijn er ionisatieblowers ontworpen die een uitgebalanceerde hoeveelheid ionen (positieve en negatieve) de ruimte insturen. Door ontladingen kan namelijk grote schade ontstaan aan apparatuur en produkt. Ook bestaan er detectoren die waarschuwen zodra gevaarlijke hoeveelheden lading worden gesignaleerd. Vermoedelijk kunnen ook bedrijven waarbij veel met computers wordt gewerkt, baat hebben bij deze blowers. Overigens wordt in deze apparaten de ionenstroom niet met radioactieve stoffen opgewekt, zoals vroeger gebruikelijk was, doch door middel van hoogspanning. Meer informatie bij Simco BV, 05730-4351.

Elektronische timer

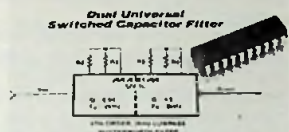
Erg handig te gebruiken als kookwekker, voor tijdmeting en bij het ontwikkelen van films is de nieuwe elektronische timer van Philips. Het compacte ronde apparaat heeft een draaibare knop die instelbaar is op twee standen: 0 tot 10 minuten en van 0 tot 100 minuten in stappen van 5 minuten. De ingestelde tijden, die ook kunnen worden onderbroken, zijn af te lezen door een venster in de zijkant. Bovenop kan het tijdsverloop worden afgelezen via een LCD-display. Een geluidssignaal geeft aan als de tijd ver-



streken is. De HR5501 heeft een bruto-adviesprijs van 55 gulden.

Geschakelde condensatoren

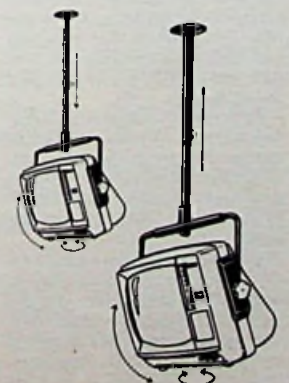
In de MF10 van Maxim bevinden zich twee programmeerbare tweede orde Butterworth-filters, waarvan de Q en de afsnijfrequentie instelbaar zijn met slechts enkele externe weerstanden en een dito klok.



Beide waarden hebben een grote nauwkeurigheid, respectievelijk 2 en 0,2 %. Door de twee gedeeltes na elkaar te schakelen verkrijgt men een vierde orde filter. Toepassingen liggen op het gebied van de anti-aliasing filters, multipool filters en signaalverwerking. Met de chip zijn allerlei soorten tweede orde functies mogelijk: hoogdoorlaat, laagdoorlaat, banddoorlaat, bandsnij en allesdoorlaat filters. Meer informatie kunt u verkrijgen via Techmation BV, 04189-2222.

Hang hem op

De oplossing voor vele hobbyisten en mensen die professioneel met monitoren te doen hebben. Zo'n ding is meestal een behoorlijke sta-in-de-weg op het bureau en er lekker op kunnen kijken valt soms bar tegen. De firma Vogel's uit Eindhoven heeft de oplossing: hang hem op. Een in alle richtingen verstelbaar ophangstelsel zorgt ervoor dat de monitor, of de tweede teevee op de slaapkamer, nooit in de weg hangt en altijd goed bekikbaar is. De TVBO20 is geschikt voor alle monitoren tot een gewicht van 20 kg, bovendien kan de afstand tot het plafond worden gevarieerd van 55 tot 90 cm. De monitor wordt ingespannen en kan ook heel gemakkelijk zonder beschadigingen weer wor-



den losgehaald. Voor nog geen honderd gulden hangt uw monitor op de juiste plaats. Informatie Vogel's, 040-415547.

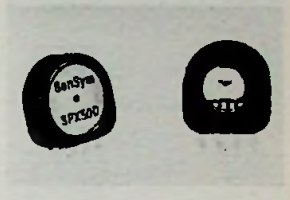
Grotere opslag op diskettes

TDK, bekend van de betere banden, heeft enkele verbeteringen aan diskettes aangebracht waardoor systemen kunnen worden ontwikkeld die vele malen meer gegevens kunnen opslaan op schijf dan tot nu toe. Naast de high density-schijven (tweemaal zo veel als normaal) bestaan er nu van een metaallaag voorziene diskettes (vijfmaal meer gegevens) en schijven met de zogeheten verticale opslagmanier. Door de laatste methode kunnen 30- tot 50-maal meer gegevens een plaatsje op een schijf krijgen. Zelfs op een schijfje van 2 inch kan dan een massa aan data worden geregistreerd. Hier worden de partikels van cobalt-chroom niet naast elkaar gemagnetiseerd maar rechtop gezet, waardoor meer ruimte ontstaat. Ook op het gebied van optische disks is TDK werkzaam. Wij kijken reikhalzend uit naar de eerste hardware produkten waarin deze nieuwe vindingen zijn gebruikt. Voor meer informatie AVC Nederland, 04132-67725.

Nieuwe drukopnemers

Rodelco BV levert opmerkelijk, betrekkelijk goedkope, druk-

opnemers van Sensym. De serie SPX omvat typen in het meetgebied tot 30 PSID. De voelers zijn opgebouwd uit een halfgeleider die volgens het piezoresistieve principe een spanning afgeeft, die in verhouding staat tot de aangelegde druk. Bij de A-typen zorgt een intern vacuüm voor de referentie en bij de D-typen worden twee aangelegde drukken vergeleken. De drukopnemers worden in een standaard plastic en aluminium behuizing geleverd, eventueel met een aansluiting voor twee slangen.



Meer inlichtingen kunt u verkrijgen via Rodelco, 076-784882.

Nek aan nek

Weer twee compatibelen met een hard disk. Kaypro, bekend van de populaire Kaypro 2 en 4, heeft nu type 16 met 10 Mbyte hard disk en een 16 bits processor. Het scherm met een diagonaal van 23 cm (ruim 9 inch) heeft een groen beeld van 25 bij 80 tekens. De 16 heeft een

Deze BON is 'n GULDEN waard!

... bij inlevering aan de kassa van de Jaarbeurs op 22 en 23 november a.s., tijdens de:

hcc -dagen 1985

Ons jaarlijks evenement vindt plaats in de Jaarbeurshallen te Utrecht. Geopend van 10.00 tot 17.00 uur.

ALLES OVER MICROCOMPUTERS: expositie, amateurmarkt, lezingen, films, cursussen, demonstraties, koopjes.

Katalogus f 6.95

Entree f 5.00

Computer Dagen

reduktiebon, één per persoon, is alleen geldig voor entreeprijs. HCC, postbus 149, 2250 AC Voorschoten (01717-8535)

parallele en een seriële uitgang en wordt geleverd met veel software, waaronder WordStar, Mailmerge en GW-Basic. Graphics behoren tot de mogelijkheden. Het geheugen is standaard 256 Kbyte, de prijs ligt rond de 10 000 gulden. Informatie: 045-244400.



Ook Bondwell komt met een PC, die qua specificaties precies overeenkomt met de 16 van Kaypro. De Bondwell 34 kost echter exclusief monitor 7000 gulden. Een type met 20 Mbyte kost 8000,-. Ook hier een aantal uitbreidingsgleuven en grafische mogelijkheden. Ook Micropro software (Nederlands talig) en (jawel) GW-Basic. (Afgebeeld staat de Bondwell 34.) Informatie: 04139-2981.

FSQ

Plat en vierkant, dat moet tegenwoordig een beeldbuis zijn.



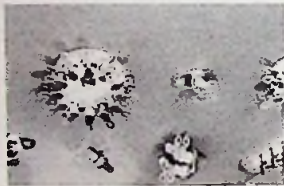
Het platte biedt het voordeel van minder vertekening, minder reflectie en een grotere kijkhoek. Dit wordt gerealiseerd door een verbeterd elektronenstraalsysteem met dynamische sturing. De scherpe weergave komt vooral tot zijn recht bij tekstweergave. De nieuwe toestellen bevatten bijna allemaal stereo en teletekst. Bij de vijf modellen van Philips bestaat de mogelijkheid zelf een keuze te maken uit 255 opgeslagen teletekstpagina's, zodat wachten op een nieuwe pagina niet meer nodig is. Dat heet CCT oftewel computergestuurd teletekst. Ook ITT heeft toestellen met FSQ, waarbij een videotekst-decoder met automatische karaktersetomschakeling is ingebouwd. De Digivision

heeft het liefst vier luidsprekers.

AEG laat zich eveneens niet onbetuigd. De Telefunken Palcolor 2560 heeft uitbreidingsmogelijkheden voor SECAM, NTSC en een geluidskanaal op 6 en 6,5 MHz afstand en natuurlijk teletekst. De beide laatste fabrikanten lenen zich ook uitstekend voor aansluiting op een (huis)computer. (Afgebeeld de Digivision van ITT.)

Opmerkelijke dioden

De firma Semtech heeft de markt verrijkt met een serie hoogspanningsdioden die qua afmetingen zeer gering zijn. De Isopacs bevatten een keramisch schijfje dat geheel van het huis is geïsoleerd door een berilium plaatje en hoge temperaturen kan doorstaan. Ze zijn geschikt voor radar-, laser-, display- en zendertoepassingen. De Isopacs kunnen met twaalf tegelijk op een coldplate-koellichaam worden gemonteerd en verwerken stromen van 15 tot 120 A en spanningen van 150 tot 1000 V. Inlichtingen (ook over andere dioden) bij Semtech, 02526-75085.



KORTE NIEUWTJES

• Denk aan de HCC-dagen op 22 en 23 november in de Jaarbeurshallen te Utrecht, van 10.00 tot 17.00 uur. Op deze beurs gebeurt het vaak dat laagterecords van prijzen van computers sneuvelen. HCC gaat het groots aanpakken. Ook de organisatie van de vereniging is veranderd. Er is nu een centraal kantoor waar zes mensen werkzaam zijn. Telefoon voor al uw computervragen: 030-945233.

• Door de halgeleider in een LED iets te verplaatsen en de kleur en diffusorstof te wijzigen heeft Siemens een groothoek LED gemaakt die maar liefst vanuit een hoek van 80° zichtbaar is (normaal 30°). Vooral voor grote panelen een uitkomst. Artikelnummers: LR(LS/LY/LG)5480.

• Met de plaatsing van een vector-computer in een Duits bedrijf is dit soort rekenen als eerste in Europa in gebruik. De vectorprocessor geleverd door Siemens kan 533 miljoen floating pointberekeningen per seconde verrichten. Wordt gebruikt bij ruimtevaart, weersvoorspelling, crashsimulaties, sterkteonderzoek en aerodyna-

mica alsook bij de ontwikkeling van micro-elektronica.

• QMOS, een nieuwe ontwikkeling, komt steeds meer in de belangstelling. RCA levert deze IC's op ruime schaal. Voordelen onder meer: lager verbruik, breder spanningsgebied, lage ingangsstroom, hoge uitgangsstroom, analoge schakelaars/multiplexers mogelijk en hogere betrouwbaarheid. QMOS kan zonder meer LSTTL vervangen. Koning en Hartmann levert ze: 015-609897.

• Met de nieuwe wet op de radiozendinrichtingen (per 16 september) is het verboden een zender, al dan niet typegoedgekeurd, zonder machtiging in het bezit te hebben. Dat geldt ook voor handelaren. Ook de verkoop aan niet-machtiginghouders is strafbaar gesteld. Zenders voor bijvoorbeeld speelgoed vallen hierbuiten, maar moeten wel zijn goedgekeurd. Besturingszenders voor modelbouw moeten zijn goedgekeurd en mag men niet zonder machtiging in het bezit hebben. Zondigen hiertegen is echter slechts een overtreding, vroeger was dat een misdrijf.

• Hitma blijft zich bezighouden met snuffelaars. Apparaten die allerlei gassen kunnen waarnemen en deze meten of ervoor waarschuwen. Van het merk Riken is nu een freonmeter voor diverse freongassen beschikbaar. Van General Monitors een chloordampmeter en een waterstofgasmeter. Ook kan men een zogeheten smart sensor instellen op diverse soorten gas. Telefoon 02975-69011.

• De firma Modem, die verbindingen produceert tussen diverse informatieverwerkende systemen, is verhuisd. Het nieuwe adres is Lentendans 50, Capelle aan de IJssel.

• Culinair nieuws. De nieuwe magnetronoven van Siemens is uitgerust met een microprocessor waardoor alleen nog maar het soort voedsel en het gewicht moeten worden ingevoerd. De tijd wordt dan vanzelf bepaald. Het zou natuurlijk slimmer zijn een druksensor in de oven te hebben die het gewicht zelf bepaalt.

• Er is een mooie, nieuwe Jamo-box. Vijf speciale tweeters zorgen voor het hoog en de andere luidsprekers zijn voorzien van geluidsdrukregelaars. Types van 100 tot 550 W. Met draagbeugel.

• Voor het herbergen van Eurokaartprinten zijn er nu kunststof kastjes waarin dat formaat precies past. In grijs met donkergrijs en beige met bruin. Inlichtingen: Van Vliet BV, 01736-4960.

• Ook verzekeringsmaatschappij Aegon is blij met de security code van Philips om diefstal van autoradio's te voorkomen. We moeten nog zien of het in de praktijk ook helpt. Aegon rekent ons voor dat er in 1984

138529 autoradio's werden gestolen. Dat aantal nam tot nu toe met 25 % per jaar toe. Zal de stijging doorzetten of is het een echt goed idee van Philips?

PROGRAMMATUUR

• Het Ericsson PC-menu maakt het mogelijk om alle software vanuit een menu te starten. Dit geldt zowel voor standaardsoftware als voor uw eigen maak-sels. Door met de cursor het gewenste programma aan te wijzen wordt het programma begonnen. Het menu is naar eigen smaak aan te passen. Informatie: Ericsson, 03480-70911

• MSX-software. Philips brengt nu naast allerlei andere programma's een MSX-tekstverwerker en een Database op de markt. De programma's gaan buiten de Basic om en gebruiken dus minder geheugenruimte. MS-tekst heeft veel kenmerken van een goede tekstverwerker waaronder blokmanipulaties, automatische paginanummering, zichtbare opmaak, uitvullen en vervangprocedures. Trema's en accenten zijn onmiddellijk zichtbaar.

Ook MS-base is menugestuurd, bevat uitgebreide zoekfuncties en kan zowel met cassette als met de schijf worden gebruikt. Files zijn onderling uitwisselbaar.

ONTVANGEN CATALOGUSSEN, PROSPECTUSSEN EN VLUGSCHRIFTEN

• Cimco Information deed een uitgebreide catalogus met handgereedschappen het licht zien. Van tangen tot messen, van slag-, schaaft- en markeerswerktuigen tot soldeer-materialen, van boormachines tot meetinstrumenten. Cimco zit in Duitsland: 02191-31071.

• De Universitaire rekencentra geven allerlei cursussen onder meer in programmeren. Deze en de beschikbare software en documentatie staan overzichtelijk vermeld in een gewijzigd die ons bereikte. Vraag ernaar via telefoon 071-148333.

• Folders over Audio (Luxman, B&W en AKG), autogeluidssystemen (Alpine), luidsprekers en videosignaalbehandelaars. In grote getale stelde de firma Audioscript ze ons ter hand. Wilt u ook een folder, probeer via 02158-5104.

• Ook Elektronica 2000 heeft een vracht informatie over haar producten. Vraag een informatieblad aan op 020-360901 als u iets wilt weten over: transformatoren, lineaire en schakelende voedingen, behuizingen, montage materiaal, paneelmeesters of schakelaars.

Mooie VU-meter

JOS VERSTRATEN

VU-meters met LED's zijn te kust en te keur beschreven. Waarom dan alweer zo'n ontwerp? Omdat in deze schakeling gebruik wordt gemaakt van kant-en-klare LED-modules, waarin de verschillende LED's zeer keurig op een rijtje zijn gemonteerd en waardoor het moeilijke punt bij het zelf bouwen van een LED-schaal, namelijk de lichtkolom op een mooie manier presenteren, in één klap wordt opgelost.

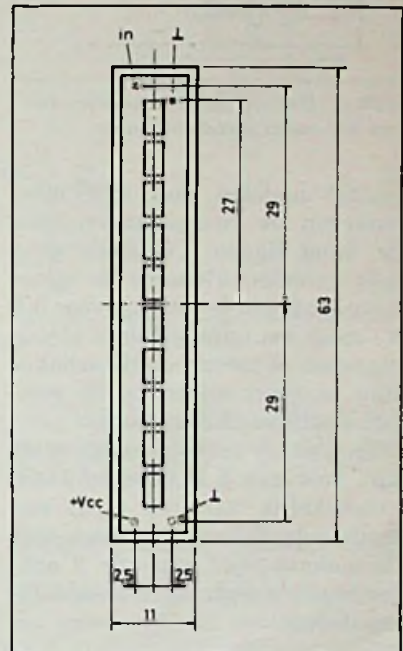
Losse LED's, dat is algemeen bekend, laten zich maar heel moeilijk omvormen tot een uitlezing die de toets van de vormgevingskritiek kan doorstaan. Het verschil in presentatie tussen een zelfgebouwde LED-schaal en eentje zoals die in ontelbare fabrieksapparaten is ingebouwd, is schrijnend groot. Dank zij deze door De Windmolen te leveren modules kan men niet alleen de technische specificaties van een fabrieksontwerp evenaren en zelfs gemakkelijk overtreffen, maar behoeft men zich ook niet meer te schamen over het uiterlijk van de eigen bouwsels.

TFK-modules

Conrad Elektronik is een groot Duits verzendhuis van elektronica-componenten. In de dikke catalogus die ieder jaar verschijnt staan telkens weer zeer unieke onderdelen, die deze firma blijkbaar in het groot inkoop uit overvloedige voorraden van speciale onderdelen die normaliter niet op de markt komen, maar in opdracht van grote apparatuur-fabrikanten door de elektronische industrie worden gemaakt. Sinds kort heeft Conrad een Nederlandse vertegenwoordiger: De Windmolen uit Enschede. Het loont zich nu deze speciale „Conrad“-componenten per post-order te bestellen. De LED-modules waar het in dit artikel om gaat dragen de fabrikanten-naam TFK en de code D-6xxP. In principe zijn deze modules samengesteld uit een vijf- of tienvoudige LED-schaal en de complete elek-

tronica die nodig is voor het laten oplichten van de LED's.

Tabel 1 geeft de verschillen tussen de vier leverbare uitvoeringen. Uit afb. 1 kan men de afmetingen en de uiterlijke verschijning afleiden. De rechthoekige LED-vlakjes lichten mooi egaal op en zijn ongeveer 4,5 bij 2,5 mm² groot. Werkelijk een hele verbetering ten opzichte van het geknoei dat komt kijken als men platte LED's keurig op een rijtje door een (rafelig) uitgevijlde gleuf in een frontplaatje naar de buitenwereld wil laten kijken! De modules hebben slechts vier aansluitingen: stevige aansluit-



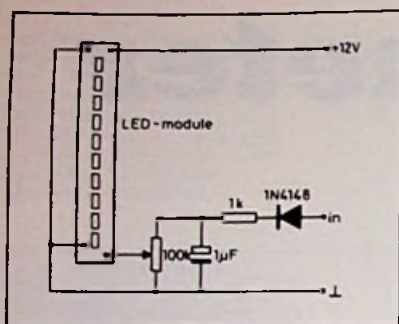
Afb. 1 Afmetingen, aansluitingen en uiterlijk van de TFK-modules.

pennen die met de voedingsspanning (+12 à +15 V), de massa (tweemaal) en de gelijkspanningsingang moeten worden verbonden.

Het basisschema van een met zo'n module samengestelde VU-meter is getekend in afb. 2. De te meten wisselspanning wordt via een diode en een kleine weerstand aangeboden aan een condensator. De gelijkspanning over deze condensator stuurt via een instelpotentiometer de ingang van de module. Zo'n eenvoudige schakeling draagt natuurlijk een

Tabel 1 Eigenschappen van de vier leverbare types.

Typenummer	Aantal LED's	Overgang	Bestelnummer
D-610P	vijf rode	vloeiend	18-39-62
D-620P	tien rode	vloeiend	18-39-70
D-630P	tien rode	abrupt	18-39-89
D-634P	zeven groene, drie rode	abrupt	18-39-97



Afb. 2 Het eenvoudigste schema van een VU-meter met de modules.

aantal nadelen met zich mee, waarvan de voornaamsten voor de hand liggen. De diode gaat niet geleiden alvorens de spanning gestegen is tot ongeveer 0,5 V, zodat het onmogelijk is kleine signalen te meten en de schakeling reageert alleen op de positieve helft van het signaal.

Wie niet al te hoge eisen stelt kan voor zo'n f 16,00 tot f 32,00 (afhankelijk van het type) een module bestellen en samen met de onderdeeljes van afb. 2 achter een plexi-glazen frontplaatje monteren.

Topdetector

Beide genoemde nadelen kunnen worden ondervangen door gebruik te maken van een topdetector. In de meest eenvoudige uitvoering bestaat een topdetector voor positieve signalen uit een operationele versterker een diode en een weerstand (zie afb. 3). De werking van deze schakeling wordt verklaard aan de hand van de grafieken in dezelfde afbeelding.

Als de ingangsspanning U_A positief is, zal de uitgangsspanning van de opamp ook positief zijn. De versterking van het onderdeel is dan gelijk aan één, want diode D1 geleidt en koppelt de uitgang rechtstreeks door met de inverterende ingang. De schakeling werkt dan in feite als spanningsbuffer en de spanning op punt B is een getrouwe kopie van de spanning op de ingang.

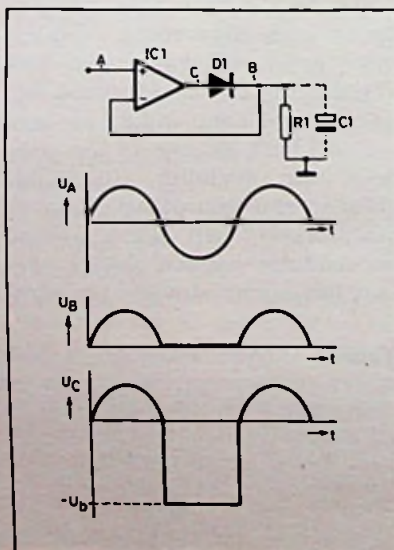
Als de ingangsspanning negatief wordt, gaat de uitgangsspanning

van de opamp ook negatief worden. Diode D1 gaat nu sperren en de opamp werkt in open lus. De versterking is gelijk aan de eigen niet-teruggekoppelde versterking van de opamp en deze zeer hoge versterkingsfactor zorgt ervoor dat de uitgangsspanning vastloopt tegen de negatieve voedingsspanning. De spanning op de inverterende ingang blijft echter nul, want deze ingang ligt via weerstand R1 aan massa.

Men kan dus besluiten dat deze schakeling als ideale gelijkrichter werkt voor positieve spanningen. Zelfs een ingangsspanning van enige millivolts wordt gelijkgericht, omdat de operationele versterker de geleidingspanning van de diode D1 compenseert. De uitgang is steeds ongeveer 0,6 V positiever dan de spanning op beide ingangen.

Het enige nadeel van deze schakeling is het vastlopen van de uitgang tegen de negatieve voedingsspanning. Dit beperkt de bandbreedte van de schakeling omdat de opamp er een bepaalde tijd voor nodig heeft om van de uiterste negatieve spanning terug te keren naar de positieve ingangsspanning van +0,6 V bij de volgende positieve ingangssyclus. Dit nadeel is echter te on-

Afb. 3 Principiële werking van een topdetector.



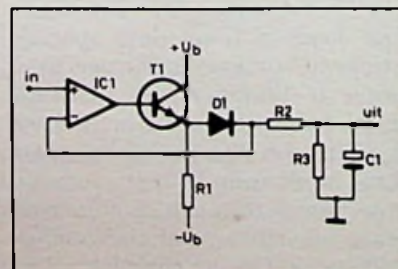
dervangen door gebruik te maken van een redelijk breedbandige operationele versterker zoals de CA3140 van RCA. Een 741 is echter absoluut niet bruikbaar en stort reeds bij 10 kHz volledig in elkaar!

Door over weerstand R1 een elco C1 op te nemen kan de gelijkgerichte positieve ingangsspanning worden omgezet in een mooie gelijkspanning voor het sturen van de LED-module. Wil men echter zeer snelle en smalle eenmalige pieken in een signaal detecteren, dan voldoet deze schakeling niet.

Piekdetector

Door het inschakelen van een emittervolger volgens het schema van afb. 4 kan men de topdetector uit de vorige paragraaf omvormen tot een zeer snelle piekdetector. De uitgangsimpedantie van de operationele versterker wordt verlaagd door het achter schakelen van een emittervolger. Het laden en ontladen van de condensator is nu helemaal afhankelijk van de twee weerstanden R2 en R3. Men moet er echter wel rekening mee houden dat het laden ook afhankelijk is van de dynamische impedantie van de geleidende diode D1! Men zou deze twee onderdelen zelf zo kunnen berekenen dat de laad- en ontladtijden voldoen aan de in de professionele geluidstechniek gehanteerde standaarden. Het laden moet zo snel gaan dat de condensator tot 80 % van de topwaarde van een 4 ms brede piek oplaadt! De ontlad-tijdconstante zou volgens deze

Afb. 4 Topdetector wordt piekdetector met emittervolger.

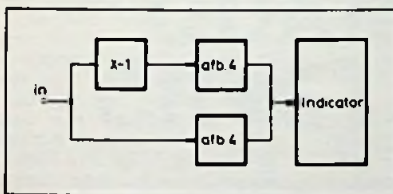


normen gelijk moeten zijn aan 1 seconde, maar men moet er rekening mee houden dat deze waarde nog stamt uit de analoge meetertijd en een LED-schaal geheel eigen eisen stelt.

Negatief hoort er ook bij!

De schakeling van afb. 4 is een uitstekende piekdetector, maar slechts voor positieve signalen. Wat er onder de nulas gebeurt ontgaat de elektronica volkomen. Nu moet een goede piekmeter echter ook rekening houden met hoe de negatieve helft van het ingangssignaal zich gedraagt. Muziekinstrumenten leveren alles behalve mooie sinusen af en het zou dus best kunnen voorkomen dat een oversturing zich alleen aan de negatieve signaalhelft openbaart.

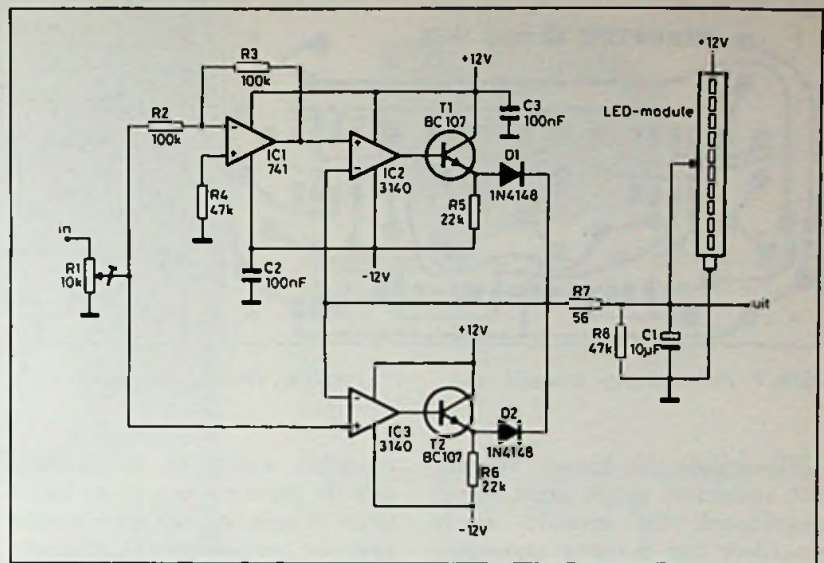
Door twee identieke schakelingen volgens afb. 4 in de configuratie van afb. 5 op te nemen, gaat de schakeling ook reageren op negatieve pieken. De werking is de eenvoud zelve. Door middel van een inverterende versterker wordt het ingangssignaal geïnverteerd. De negatieve pieken worden dan opeens positieve pieken en daar weet onze schakeling wel raad mee!



Afb. 5 Een inverter en een extra piekdetector voor het detecteren van positieve en negatieve pieken.

Praktisch schema

Het volledige schema van de rond de TFK-modules ontworpen piekmeter is getekend in afb. 6. De schakeling wordt symmetrisch gevoed uit ± 12 V, hetgeen niet zo'n bezwaar is want tegenwoordig werken toch vrijwel alle lf-schakelingen met symmetrisch gevoede operationele versterkers en men kan dus de piek-



Afb. 6 Volledige schema van de piekmeter.

meter rechtstreeks uit de aanwezige voedingsspanningen van ± 12 of ± 15 V voeden.

De ingangsspanning wordt aangeboden aan instelpotentiometer R1. Met dit onderdeel kan men de schakeling ijken, wat er op neer komt het nulpunt van de LED-schaal in overeenstemming te brengen met de algemeen aanvaarde norm $0,775 \text{ V} = 0 \text{ dB}$.

De loper van de instelpotentiometer voedt de ingang van de inverterende versterker. Deze, rond een 741-opamp (IC1) samengestelde schakeling, heeft natuurlijk een versterking van precies -1 ($R2 = R3$) en een voldoende grote bandbreedte voor het audiowerk.

De schakelingen rond de twee operationele versterkers IC2 en IC3 (CA3140) zijn volgens afb. 4 samengesteld, de twee uitgangen (de kathoden van de dioden D1 en D2) sturen afwisselend stroom naar afvlakcondensator C1 via weerstand R7. Weerstand R8 is de ontladweerstand en deze bepaalt de teruglooptijd van de uitlezing. Men kan met deze waarde zoveel stoeien als men zelf wil.

De over C1 verschijnende gelijkspanning wordt naar buiten gevoerd als U_{uit} , men weet maar nooit waarvoor zo'n gelijkspan-

ning die de pieken van het ingangssignaal getrouw volgt allemaal van pas kan komen!

Bouw van de schakeling

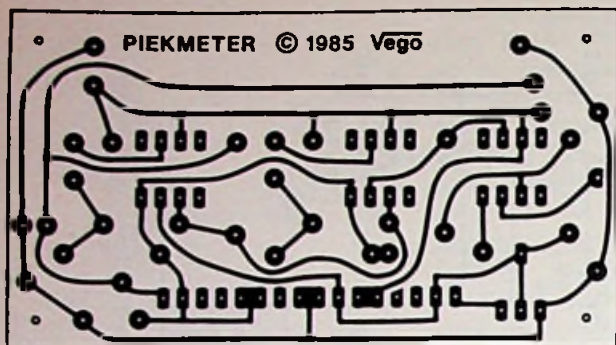
Diverse kleine schakelingetjes, die onderdeel van een groter geheel kunnen vormen, zijn in dit tijdschrift uitgevoerd als een soort insteekmodule. Aan de onderkant van de print werd een stekerdeel voor een minimodule gemonteerd dat past in eenzelfde printdeel.

Ook deze piekdetector wordt op deze manier samengesteld. De print is getekend in afb. 7 en de plaats van de onderdelen volgt uit afb. 8.

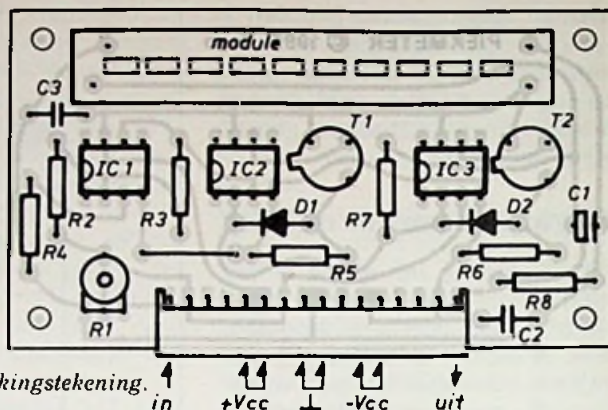
Men doet er verstandig aan twee kunststof afstandsbusjes van 5 mm op de onderkant van de

Tabel 2 Ijking van de schakeling.

dB-waarde	Branden van LED
-16	1
-11	2
-7	3
-5	4
-3	5
-1,5	6
0	7
+1	8
+2	9
+3	10



Afb. 7 Printontwerp, schaal 1 : 1.



Afb. 8 Bestuikingsstekening.

LED-module te lijmen voordat dit onderdeel op de print wordt gesoldeerd. De module wordt daardoor het hoogste onderdeel op de print zodat de afstand tussen frontplaat en LED's zo klein

mogelijk wordt bij de montage van de print op een grote basisprint of rechtstreeks door middel van vier boutjes op de frontplaat. Tabel 2 geeft een overzicht van de dB-waarden waarbij de ver-

schillende LED's gaan oplichten. Bij het prototype is gebruik gemaakt van een module van het type D-634P en de laatste groene LED komt overeen met een signaalniveau van 0 dB.

Gratis advertentierubriek voor particulieren, niet voor handelsdoeleinden. Voorwaarden:

- Uitsluitend bestemd voor vraag en aanbod op het gebied van de elektronica.
- In de tekst moeten privé-adres en/of telefoonnummer worden opgenomen; geen postbus of antwoordnummer.
- De gratis plaatsing betreft maximaal vier regels à ca. 32 tekens.
- Iedere volgende regel f 3,50; betaling door bijsluiting van postzegels (à 70 ct).
- Advertentietekst op te geven in blok- of machineschrift.
- Opgaven inzenden aan: Redactie Radio Bulletin, ElektronicaMarkt, Postbus 10, 1400 AA Bussum.
- Plaatsing geschiedt zo mogelijk in het eerstkomende nummer (sluiting ongeveer een maand voor verschijning).
- De redactie is niet verantwoordelijk voor de inhoud van de advertenties en kan opgegeven advertenties zonder opgave van redenen weigeren.

AANGEBODEN

Bilijk aangeboden kantelmast, hoog ca. 19 m.
Tel. 02153-82015; Ruyter, Laren.

Aangeb. 18 jaarg. Polytechnisch Tijdschrift 1967 tot 1984, geheel gesorteerd tegen eik aannemelijk bod.
Tel. 073-564791.



Te koop: Challenger C3 Oem, 23 Mbyte hard disk, 2x 8" floppy. Hazeltine 1500 term. Prijs f 4150,—. Geluiddempende kap f 400,—.
Tel. 070-649822 en 070-804853.

T.k.: SDK85 Intel-microcomputer met cursus MP/MC en cursus assembly-prog./interfacing en docum. Dirksen, f 875,—.
T.k.: 2x cursus Basic, Dirksen, à f 125,—.
Tel. 020-160271.

T.k.: modulair Eurokaart-systeem 6809 met Ext. Addr. en DMA en floppy! F. en terminal draaiend onder Flex of Uniflex.
Tel. 070-457432.

Te koop: Philips-diaatuurapp. EL1995 met doc. f 75,—. Zes printen digitmaster en minitrons (ged. gem.) f 35,—.
Tel. 08346-2608; G. v.d. Werff (na 19.00 u).

Nakamichi T-100 Audio Analyzer f 900,—.
Tel. 030-944591.

T.k.: Boeken KTV-techniek en KTV-service Harwich. KTV. Dirksen en KTV-service zo werkt de

KTV Aisberg. KTV geen probleem. Vr. p. f 60,—.
Tel. 075-350339; Van der Sluys.

T.k.: Twee Studer-buizenrecorders, type B30, mono, 19/38 cm, incl. documentatie en res koppen
Tel. 013-358751 na 6 uur.

Aanb.: Jrg. 1956 tot 1981 Radio Electronica. Gratis afhalen na telef. afspraak. Hele partij ineens.
Tel. 030-310698.

Radio- of televisieschema's en/of onderdelen nodig? Ook spectrum software ruilen
Tel. 05230-14066

Aanb.: Technics d.d./XTAC. Gest. prof. p.v. inc 681EEE MD. EC. Div. prof. meet/testapp. Uner 3 snelh. 26 cm. spoelen reck. (prof.).
Tel. 02975-66381.

T.k.: Mengpaneel (Philips-eenheden, equal., ILP-eindverst.) incl. boxen en pick-up. T.e.a.b.
Tel. 02940-18262 na 19.00 uur.

Voor zendamateurs CBM-64: professioneel RTTY/CW/SSTV-progr., vele mogelijkheden. f 35,—.
Tel. 075-168247; C. Vergouw.

Te koop: SV7800-computermonitor, groen, 1/2 jaar oud; nieuw prijs f 400,—, nu f 200,—.
Tel. 010-780204; A.P. Drenth, Rotterdam.

T.k.: Cosmos, HE x Kb., 4 K RAM, 4 K Eprom, Displ. int., parallel int., 5 jaarg. 1802 bul. en boek Cosmos. In één koop f 400,—.
Tel. 05480-19182, ma. t.e.m. vrijdag, tussen 18.00 en 20.00 uur.

Te koop: Philips-laboratoriumscoop PM3256, 75 MHz met vertraagde tijdbasis, 2 1/2 jaar oud, met meetkoppen en doc f 4400,—. Professionele toonsloten, Grundig FK103 met FX507, alle vijf tonen instelbaar. Nieuw met schema f 175,—.
E. van 't Hof, Wezenland 27, Nunspeet, tel. 03412-51248

GEVRAAGD

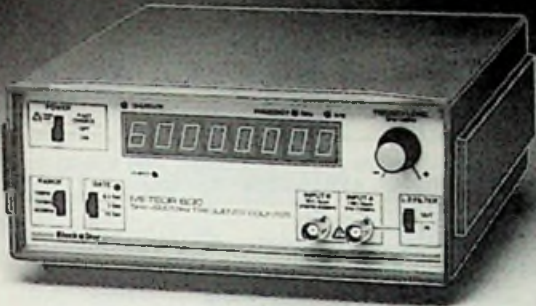
Gevr.: 2x ARP12 en 2x AR8, buizen voor 18-set legerontvanger uit WO-II.
Tel. 02154-14832 ('s avonds).

Wie helpt beginnend verzamelaar aan ouderw. 4V pennenlampen? F. Hartgers, Walstro 50, Castricum, tel. 02518-50030.

Wie helpt mij aan de aansluitgegevens van een koperen telefoon; hoog model met spuugbakje?
Tel. 08356-30390 na 18.00 uur.

Op ons kunt u tellen...

- Tellers met een ongekeerde prijs/kwaliteits-verhouding
- Voorzien van een grote (13mm) 8 digit LED uitlezing
- Uiterst stabiele kristalgestuurde tijdbasis
- Omschakelbare poorttijd: 0.1 - 1 - 10 sec.
- Instelbaar triggerniveau
- Zeer hoge gevoeligheid: 5mV tot 10MHz en 10mV tot 50MHz (25mV bij 600MHz).



100MHz: 648,- inkl. BTW
600MHz: 790,- inkl. BTW
1000MHz: 1098,- inkl. BTW

Vraag de folder.



Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven.
Tel. 040-415547.

TRANSFORMATOREN

Marschner



Ingegoten lage printtrafo's: 0,5-8VA

- standaard uitgangsspanningen: 7.5-9-12-15-17.5 of 24 V
- El blik
- spoelkoker met 2 kamers
- met epoxyhars ingegoten in kunststof behuizing
- geschikt voor netfrequenties van 50 tot 60 Hz
- kortsluitvast tot en met 2,5 VA

Een compleet overzichtsprogramma
op aanvraag

**VAN
REIJSEN
ELEKTRONIKA BV.**

Schieweg 73
Postbus 5005
2600 GA DELFT
Telefoon 015 569216
Telex 38126

Klove electronics

IMPORT - EXPORT - PRODUCTION OF

QUARTZ CRYSTALS

STOCKVOORRAAD
kristallen voor

- Scanners • CB-apparatuur • Microprocessors

PRODUCTIE

BINNEN 5 DAGEN VAN KRISTALLEN VOOR

- Mobilifoons • Portofoons • Amateur-apparatuur • Industrie

SPOEDOPDRACHTEN BINNEN 24 UUR

**INDUSTRIESTRAAT 3
1704 AA HEERHUGOWAARD
TEL. 02207-42574
TELEX 57503 KLOVE NL**

REINAERT ELECTRONICS

*uw adres voor
elektronica en deskundig advies*

Blasiusstraat 14-16 Tel. 020-947218
1091 CR Amsterdam 020-658051

Openingstijden:
maandag t/m vrijdag 9-18 uur.



NIEUWE NIKKEL- CADMIUM ACCU

General Electric 12V 1,8Ah oplaadbare NiCad accu van de allerbeste industriële kwaliteit, gemaakt voor professionele toepassingen. Maximale ontladestroom 18A; wordt gedurende 14 uur met 180mA geladen; afmetingen 49x77x95mm; gewicht slechts 750 gram; aansluiting met soldeerlippen; dubbele onderlinge isolatie met krimpkous; op zeer eenvoudige wijze te splitsen in 5 accu's van 2,4V 1,8Ah elk; normale prijs f 260,-; nu echter, zo lang de voorraad strekt f 99,50 per stuk of vanaf 10 stuks à 75,-. Deze prijzen zijn exclusief 19% BTW.

Bent u geïnteresseerd in andere accu's, vraag dan onze lijst met speciale aanbiedingen, die u kosteloos wordt toegezonden.

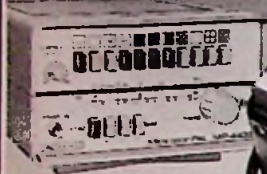
Kwaliteit in beeld

De nieuwe veldsterkte meter van Promax, geschikt voor metingen in de VHF en UHF band.

- nauwkeurig instelbaar;
- uitlezing direct in dB (bereik 20 dBuV - 130 dBuV);
- met ingebouwde controleluidspreker;
- volledig portable;
- ingebouwde Ohmmeter;

Ook leverbaar:

- patroongeneratoren;
- sweep/marker;
- generator;
- FM generator;
- tafel multimeters en tellers.

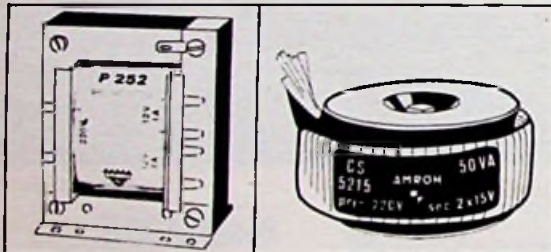


prijs: netto 1148,-
excl. BTW.

vogel's

Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven.
Tel. 040-415547.

óók voor transformatoren



Ook in het brede assortiment transformatoren bewijst Amroh z'n klasse. Om er maar een paar te noemen:

- * ingegoten trafo's voor print- en chassismontage (van 1,5 VA tot 24 VA)
- * voedingstrafo's
- * ringkerntrafo's
- * regeltrafo's
- * aanpassingstrafo's

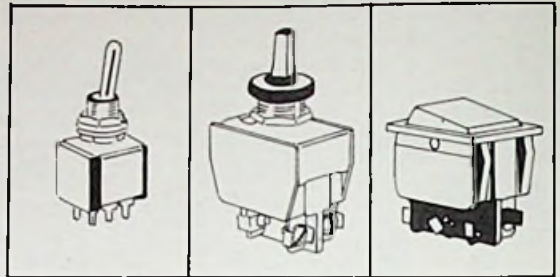
Alleen al voor dit programma zijn heel wat bedrijven tot vaste Amroh-klanten getransformeerd. Vraag de documentatie.

AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 4 • 1398 ZG Muiden
Tel. 02942 - 1951* telex 15171

óók voor schakelmateriaal



Ook dan bewijst Amroh zijn klasse. Zegt u maar wat u zoekt: APEM, APR, RUSSENBERGER.

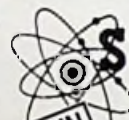
- * 1-, 2-, 3-, 4-polig
- * tumbler-, druk-, toets-, draai-, keyboard-, schuif- en sleutelschakelaars
- * met of zonder verlichting
- * 30mA tot 20A (VDE) stroomsterkte
- * ook membraan schakelaars

Schakel over op het complete programma van Amroh. Vraag de documentatie

AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 4 • 1398 ZG Muiden
Tel. 02942 - 1951* telex 15171



STUUT en BRUIN B.V.

Middelpunt van de elektronica

GROOT IN

computers

- SONY HITBIT 75 1095,-
- GOLDSTAR MSX 799,-
- MPF II MICROPROF. 698,-
- PHILIPS P 2000 999,-
- SINCLAIR SPECTRUM 48K 375,-
- SINCLAIR PLUS 48K 550,-
- ACORN BBC B 1699,-
- ACORN ELECTRON 699,-
- PHILIPS MSX VG8020 999,-

• ACORN ATOM

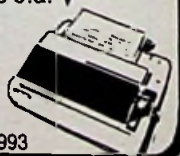
LET OP: ACORN ATOM SOFTWARE
TEGEN ZEER LAGE PRIJZEN

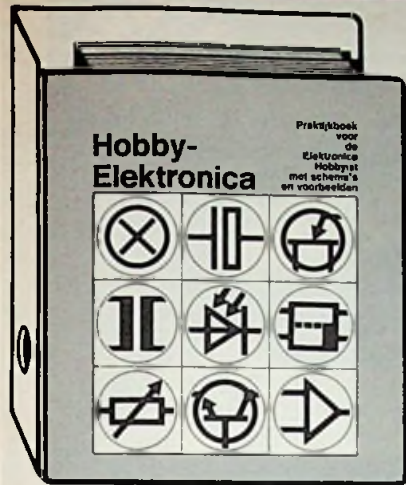
en accessoires zoals RAM, floppy's, diskettes in 5 1/2 en 8" soft- en hardsectored, spel- en programma-cassettes, keyboards o.a. Cherry en RCA, printers o.a. Epson en Seikosha, monitors in groen, oranje en zwart-wit, kleurenmonitors en nog veel meer vindt u bij

nu **149,-**

STUUT en BRUIN B.V.

Prinsegracht 34 - DEN HAAG - telefoon 070-604993





Wat u nodig heeft is een losbladig naslagwerk, dat u het zoeken vergemakkelijkt en u **voortdurend** bij de tijd houdt. Onze uitgave Hobby Elektronica voorziet u van modellen van bouwschema's, foutenanalyses, tabellen, lezerskontakten en nog veel meer.

De overzichtelijke indeling van dit praktijkboek voert u **rechtstreeks** naar de gezochte informatie. U wilt b.v. uw autoradio wat meer "power" geven. In hoofdstuk 4/8.4 vindt u direkt de bouwschema's voor een boostereindversterker van 2 x 22 W voor autoradio's. Voor de bouw ervan heeft u dan nog een IC en de condensatoren nodig. In hoofdstuk 11 ("Wat koop ik waar") ziet u direkt diverse mogelijkheden waar u uw onderdelen kunt kopen; ook bij u in de buurt! Alle schema's zijn door experts beproefd.

Een extra voordeel: voor het maken van prints ontvangt u gratis printpagina's en montage-klare, bedrukte schakelingen.



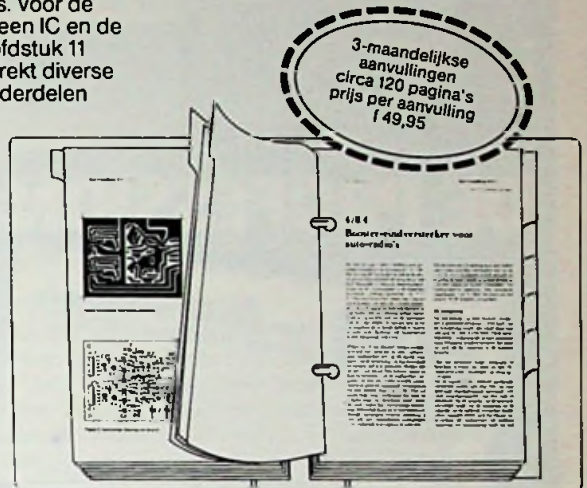
WEKA UITGEVERIJ B.V.
Donker Curtiusstraat 7
1051 JL Amsterdam
Telefoon 020 - 86 71 31

De bijzondere service van dit boek: U weet zelf hoe snel de ontwikkelingen op het gebied van de elektronica gaan. Regelmatig worden nieuwe apparaten, schakelingen en bouwelementen ontwikkeld. Voor ons reden genoeg om dit unieke naslagwerk te voorzien van een actualiseringsservice, die u verzekert van de nieuwste tabellen, schakelingen en reparatieschema's.
Zo blijft u gegarandeerd bij de tijd.

Hobby Elektronica

naslagwerk in luxe ringband, formaat A4, ca. 350 pagina's
Bestelnummer : 1000
prijs f 99,- exkl. verzendkosten

U kent dat probleem wel: u zoekt een reparatieschema voor uw defekte videorecorder of een bouwschema voor een bepaald meetapparaat en u weet dat "ergens" in uw stapel tijdschriften datgene staat wat u zoekt. Maar **hoe** vindt u het?



Het nieuwe AKTUEEL IC-HANDBOEK geeft u direkt alle gewenste informatie. Op basis van het typenummer gaat u zoeken in het numerieke register van uw handboek. U vindt dan de verschillende digitale en lineaire IC's met daarbij de vervangbare typen, prijsindicaties en informatie over de fabrikant.

Overzichten op functie voor nieuwe ontwikkelingen

Dit handige naslagwerk geeft naast de numerieke opsommingen ook een register met functies. Dus: geordend volgens functie krijgt u ook nog een korte beschrijving van elk bouwelement en daarbij een verwijzing naar de meer uitvoerige informatie, die verderop in het boek wordt beschreven. **WELKE WEG** u ook volgt, u komt altijd tot de door u gewenste informatie!

Een greep uit de inhoud
TTL IC's, CMOS IC's, computerbouw-elementen, diverse hooggeïntegreerde IC's, numeriek register.

Lineaire IC'S

Spanningsregelaar, NF-versterkers, IC's voor afstandsbediening, motorregelaar, IC's voor opto-elektronische bouwelementen, sensors, funktiegeneratoren, numeriek register.

Aktueel IC-Handboek

formaat A4, basiswerk ca. 350 pagina's, bestelnummer 3500, voorintekenprijs f 99,- inkl. BTW en exkl. portokosten. Prijs na verschijnen f 129,- ledere 3 maanden ontvangt u tot wederopzegging, een aanvulling met de meest recente informatie; ca. 120 pagina's tegen een prijs van f 49,95 inkl. BTW, echter exkl. porto. Verschijning begin 1986.

**NU AL BESTELLEN?
VOORDEEL f 30,-**

STEDS UP TO DATE

Het is als bij de krant: vandaag nog aktueel, morgen "oud nieuws". Op nauwelijks enig ander terrein gaat de ontwikkeling zo snel als in de elektronica technologie. Regelmatig worden nieuwe en betere schakelingen ontwikkeld. Reden voor ons om deze boeken te voorzien van een actualiseringsservice. Tot wederopzegging ontvangt u circa 4 maal per jaar een aanvulling van ca. 120 pagina's op uw naslagwerk, welke u eenvoudig kunt invoegen in het basiswerk. U blijft dus beschikken over een boek dat **NOOIT VEROUDERT.**



Weka Uitgeverij B.V.

Postbus 61196 - 1005 HD AMSTERDAM - 020-86 71 31

BESTELCOUPON

JA,

Zend mij tot wederopzegging het aangekruiste naslagwerk, waarbij ik mij tevens tot wederopzegging abonneer op uw actualiseringsservice. Na ontvangst betaal ik f 99,- plus porto

Naam: _____

Adres: _____

PC/Plaats: _____

Handtekening: _____ 1823

Keuze 1
Hobby
Elektronica

Keuze 2
IC-Handboek
met f 30,- voordeel



Bon opzenden aan:
Weka Uitgeverij B.V., Antwoordnummer 15412, 1000 PZ AMSTERDAM

BREMI

Een sprekend voorbeeld dat techniek en vormgeving hand in hand kunnen gaan. Tel daarbij de verrassend lage prijzen en u heeft redenen genoeg om de gratis documentatie van het programma aan te vragen.

- Frekwentie counters v.a. f 1.280,-
- Functie/pulsgeneratoren v.a. f 666,-
- Kleuren-balkgenerator slechts f 970,-
- DC voedingen v.a. f 268,-
- Componentenmeters v.a. f 666,-

ALLE PRIJZEN
ZIJN INKL. B.T.W.

vanaf
1280,-



slechts
970,-



vanaf
666,-

vanaf
755,-

DE PROFESSIONAL VOOR AMATEURS

BON

Stuur ons uitgebreide informatie over het Breimi programma.

Naam

Adres

PC/Plaats

Coupon zenden in gesloten onafgefrankeerde envelop aan
Air Parts Electronics, Antwoordnummer 57, 2400 VB Alphen a/d Rijn

AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, Tel. 01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B19, Brussel 1030, Tel. 02-2418130

5296

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA



Zeer scherp geprijsde professionele meetapparatuur.



GOS 3310



GUC 2010



GFG 8016D

Uitstekende specificaties.

Hoge kwaliteit.

Scherp geprijsd.

Leverbaar via detailhandel.

Bel voor dichtstbijzijnde dealer naar:

GOS 3310 OSCILLOSCOOP

- gevoeligheid: 5 mV tot 5 V/div., 5 stappen.
- bandbreedte: DC of AC 2 Hz-10 MHz.
- tijdbasis: 10 msek. tot 0,1 us/div.
- triggering: Auto, Norm, TV.int, EXT.
- X-Y bedrijf: 0,1 V/div.
- amplitude kalibrator: 0,25 Vtt.

Adviesprijs: Hfl. 851,- inkl. BTW

GUC 2010

- Universele counter, 5 Hz tot 100 MHz.
- 8 digit display.

- frekwentiemeting, periodemeting, totaliseermeting, ratiometing (f1/f2), tijdintervalmeting.

Adviesprijs: Hfl. 1.456,- inkl. BTW

GFG 8016D

- functiegenerator: 0,2 Hz-2 MHz.
- sinus, blok, driehoek, puls en zaagtand.
- 6 digit display van ingestelde frekwentie.
- ook als counter te gebruiken.

Adviesprijs: Hfl. 1.019,- inkl. BTW

professionele elektronische componenten, meetapparatuur en voedingen

KLAASING ELECTRONICS

beneluxweg 27 4904 SJ oosterhout tel.: 01620-81622/696 telex: 54598 fax: 01620-56500

Word abonnee op **RB ELEKTRONICA** **COMPUTERS**

U ontvangt dan GRATIS naar keuze

1 van onderstaande boeken of bouwpakketten.*

A) INLEIDING TOT DE COMPUTERTECHNIEK

R. Martens

Dit standaardwerk op het gebied van de digitale schakel- en rekentechniek is in deze nieuwe editie aangevuld met de laatste ontwikkeling: de microprocessor. De 304 pagina's zijn verdeeld in 15 hoofdstukken, die ieder door een aantal gerichte vragen worden afgesloten. De antwoorden zijn achterin het boek opgenomen.
ISBN 90 6082 188 2 prijs f 49,45-Bfr. 989
bestelnummer 094 502 aantal blz: 325

B) IC EQUIVALENTS LINEAIR

A.M. Hoebeek

Vervangtypen en aansluitgegevens van lineaire IC's zijn in dit handboek opgenomen van Europese en Amerikaanse fabrikanten.
ISBN 90 6082 238 2 prijs f 32,80-Bfr. 656
bestelnummer 068 809 aantal blz: 247

C) TTL INTEGRATED CIRCUITS PART 1

A.M. Hoebeek

Dit handboek bevat vervangtypen, principe- en aansluitschema's en technische gegevens van digitale geïntegreerde schakelingen type 7400 t/m 74139.
ISBN 90 6082 177 7 prijs f 39,10-Bfr. 782
bestelnummer 068 807 aantal blz: 179

D) ZENDERS 1

J. Bron

Zenders 1 bevat uitgebreide en op de praktijk gerichte theoretische elektronica, een leergang morse en wettelijke voorschriften voor de zendmachtigingen A, C, D en MARC. Uiteraard is tevens aandacht besteed aan codes, QSL-bureaus en frequentie-indelingen.
ISBN 90 6082 080 0 prijs f 32,80-Bfr. 656
bestelnummer 056 607 aantal blz: 204

E) APPELRADIO

Deze kleine middengolf-radio werkt op milieuvriendelijke biologische energie: Hij haalt de benodigde spanning uit een appel! Daardoor zijn geen batterijen nodig! 2 speciale elektroden (bijgeleverd) worden in de appel gestoken en betrekken zo de noodzakelijke spanning uit het sap, dat in de appel aanwezig is. Dit bouwpakket is een goed voorbeeld voor praktische biochemie en biologische, natuurlijke elektriciteit in de natuur. Een oortelefoon wordt bijgeleverd. Natuurlijk kan deze radio ook met een 1.5 V batterij gevoed worden, wanneer een keer geen appel aanwezig is!

F) ANTENNEVERSTERKER

Breedband antenneversterker van ca. 0.15-150 MHz. Voeding: 9-18 V. Versterking: ca. 5-20 dB (bij FM 10 dB). Deze antenneversterker hoeft niet afgeregeld te worden. Wegens zijn grote bandbreedte kan hij voor ontvangst verbetering in radio's, 27 Mc-ontvangers en televisie-apparaten gebruikt worden (bij TV-apparaten slechts tot VHF (max. 150 MHz)).

G) 2 WATT-FM-MEETZENDER

Testzender voor de FM-band van 88-108 Mhz. De frequentie is instelbaar. Vermogen afhankelijk van de voedingsspanning: max. 2 watt. Voedingsspanning: 6-24 volt. Op de ingang van de zender kan een mikrofoon, bandrecorder enz. aangesloten worden. Let op! Dit apparaat mag niet misbruikt worden!!! (bijv. als af luisterzender, FM-piratenzender enz.). De PTT-voorschriften dienen nageleefd te worden!!! Misbruik is strafbaar!!!

H) ONTSTOORFILTER

Module voor het ontstoren van lichtorgels, motoren enz. De module wordt eenvoudig in de netleiding van het storende apparaat geschakeld. Max. belastbaarheid: 1000 watt, 220 volt.

Noteer mij ingaande dec. 1985 als nieuwe abonnee op het tijdschrift **RB elektronica computers**
De abonnementsprijs is ingaande dec. 1985 f 49,50 t/m nov. 1986.

Graag ontvang ik boek no: of bouwpakket no:

* Deze aanbieding geldt zolang de voorraad strekt.

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

Naam:

Adres:

Postcode: Woonplaats:

Voor de betaling ontvang ik een acceptgirokaart.

In open envelop zonder postzegel sturen aan:

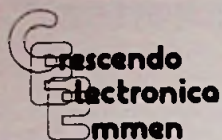
DE MUIDERKRING BV — Antwoordnummer 224 — 1400 VB BUSSUM

Voor België: Drukkerij en Uitgeverij Keesing — Keesinglaan 2-20 2100 Deurne-Antwerpen



ELEKTRONICA

tips



**Crescendo
Electronica
Emmen**
Hoofdstraat 5 — 7811 EA Emmen
Tel. 05910-13580

*Voor al uw
kleine en grote
electronica wensen!*



PIET KENNIS B.V.

ELEKTRONISCH CENTRUM
Piusstr. 90 5038 WT Tilburg
Tel. 013 - 422647

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

GRONINGEN
**«OKAPHONE»
ELEKTRONIKA**

TEL. 050 - 126819
Oude Ebbingestraat 60
9712 HL GRONINGEN

Sinds 1930
DE speciaalzaak voor
amateurs, hobbyisten,
vakmensen, scholen,
laboratoria en bedrijven.

Voorlichting en service
zijn heel gewoon bij
«OKAPHONE»

HILVERSUM

H & G - HILVERSUM

WE HEBBEN NIET ALLES, WEL VAN ALLES!

AMROH - KEMO - ERSA - PIHER - SENO - PHILIPS - ENZ
'27 Mc - MARC APPARATUUR EN TOEBEHOREN.
Antenne materialen - Elektra.

Hilvertsweg 24-26

Telefoon 035 - 4 55 68

Voor Goedkope Electronica-Onderdelen

Componenten - Antenne's - Accessoires -
Electramateriaal - Draad en Kabel.

Vraag prijslijst of kom eens langs.

de SERVICE SHOP

HOOFDSTRAAT 311,
ALPHEN A/D RIJN
TEL.: 01720-74888/01729-8523

TILBURG

RADIOBEURS

GESPECIALISEERD IN SERVICE-ONDERDELEN
COMPUTERSYSTEMEN en AUDIO-ACCESSOIRES

Heuvelstraat 129 - Giro 1070721 - Tel. 013 - 42 56 29

12 CHZ preamps: Gain 16 DB, NF 2.7 DB

FO-UP-LIKF microgolf ontvanger

Afstembaar 10.3-11.7 GHZ

If out 0.5-1900 MHZ

f 161.- incl BTW

Ga As FET's Mitsubishi Geselecteerd voor 12 GHZ

MGF 1402

f 80.- Incl BTW

MGF 1412

f 99.- Incl BTW

MGF 1403

f 140.- Incl BTW

Parabool Antenne doorsnede 1 meter

F/D = 0.5

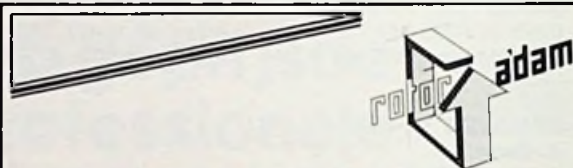
Gain 11 GHZ 40 dBI.

Inclusief beschrijving nozzle voor 11.5 GHZ en tips voor
het uitrichten op de gewenste satelliet. Prijs (ex.
Montagemateriaal) f 450.- Incl BTW

E.E.A. verkrijgbaar bij

F.L.B. Interland B.V.

Hanzeweg 16, 7241 CS LOCHEM Tel. 05730/2930



**advies levering
installatie service**

uw leverancier
van elektronika-
componenten en
meetapparatuur.

Rotor Amsterdam

Kinkerstraat 55
1053 DE Amsterdam
Telefoon 020 - 833187

KRISTALLEN

voor professionele- en amateurtoepassingen.
Specificatie vlg MIL-C-3098-E of eigen opgave.

verscheidene frequenties op voorraad
spoedopdrachten binnen 24 uur mogelijk

bel/schrijf voor meer informatie

**RIJFF
KWARTS
TECHNIEK**

**Appelstraat 76
2564 EH den haag
070-254230
Telex: 33572 RKT**

ADVERTEERDERSINDEX

Air Parts/ Alphen a/d Rijn	10	Klove/ Heerhugowaard	7
Amroh/ Muiden	8, omsl. IV	Microtronica/ Utrecht	4
Braun/ Muiden	omsl. III	Muiderkring/ Bussum	5
Dil/ Rotterdam	omsl. II	Nijhuis/ Enschede	2
Dirksen/ Arnhem	6	Reinaert/ Amsterdam	7
F.L.B. Interland/ Lochem	12	van Reijzen/ Delft	7
Hartogs Ing. buro/ Rotterdam	4	Rotor/ Amsterdam	12
I.L.P. Nederland/ Delden	4	Rijff Kwarts/ Den Haag	12
Koning & Hartman/ Delft	3	Stuut & Bruin/ Den Haag	8
Klaasing electr./ Oosterhout	10	Vogels/ Eindhoven	2, 7, 8
		Weka uitg./ Amsterdam	9

BRAUN
Audio-Video

STIJL
VERLOOCHENT ZICH NIET

Geo. C.F. Kauderer B.V.

Importeur van

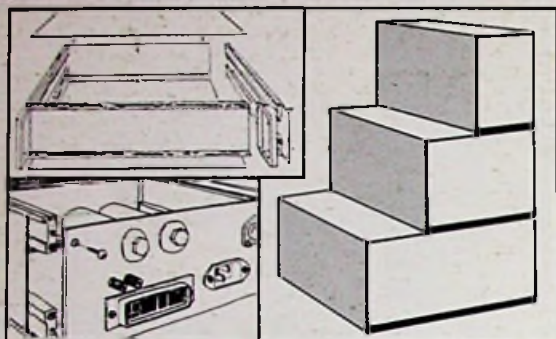
Braun Audio-Design

1398 AD Muiden, Herengracht 76

Tel. 02942 - 1953 Telex 15171

*Eksklusiviteit in het stijlvolle. Een omgeving
die zich moeiteloos thuis voelt bij goede smaak.
Een vooraf zijn op de nieuwste technieken. BRAUN-HiFi*

óók voor behuizingen



Ook voor behuizingen bewijst Amroh z'n klasse. Kijk maar naar ons Flexibox en Teko assortiment.

- * blanke of zwart geanodiseerde profielen
- * o.a. modellen met 19" paneelbreedte
- * toepasbaar voor Euro-printkaarten
- * talloze inbouw mogelijkheden en accessoires

Vast en zeker dat u zich thuis voelt in het brede assortiment van Amroh. Vraag documentatie.

AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 4 • 1398 ZG Muiden
Tel. 02942 - 1951* telex 15171

óók voor soldeergereedschap



Amroh voert Stannol soldeerapparatuur. Wat wilt u beter?

- * soldeerbouten 12 en 220 V
- * soldeerrevolvers
- * soldeer stations (Industa-serie)
- * Stifttemperatuur traploos of in stappen regelbaar

Vast en zeker dat u warm loopt voor dit Stannol-programma van Amroh. Vraag de documentatie.

AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 4 • 1398 ZG Muiden
Tel. 02942 - 1951* telex 15171

óók voor meetinstrumenten



Ook voor meetinstrumenten vindt u de grote namen bij Amroh, onder andere:

- * de AVO B 183 LCR. Handzaam, gevoelig en snel om zelfinducties, capaciteiten en weerstanden te meten. Aflezing op de 3,5 digit display
- * de Modutec paneelmeters, met zeer veel basismodellen én op specificatie leverbaar.
- * Tal van bekende merken digitale en analoge universeelmeters.

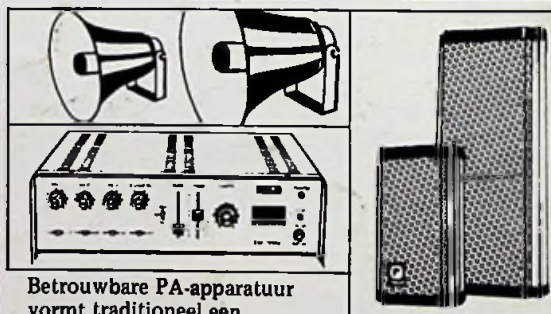
Als kwaliteit uw maatstaf is dan kunt u niet zonder de Amroh documentatie.

AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 4 • 1398 ZG Muiden
Tel. 02942 - 1951* telex 15171

óók voor P.A. versterkers



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

- * P.A. versterkers 25 tot 200 W continu
- * ook met ingebouwde cassetterecorder
- * verschillende mengbare ingangskanalen
- * uitgangsimpedanties 4/18/16 en 70/100 V lijn
- * geluidszuilen, hoorns en plafondluidsprekers.

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

AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 4 • 1398 ZG Muiden
Tel. 02942 - 1951* telex 15171