

RB ELEKTRONICA COMPUTERS

RADIO BULLETIN

Bouwontwerp:
professionele pulsgenerator

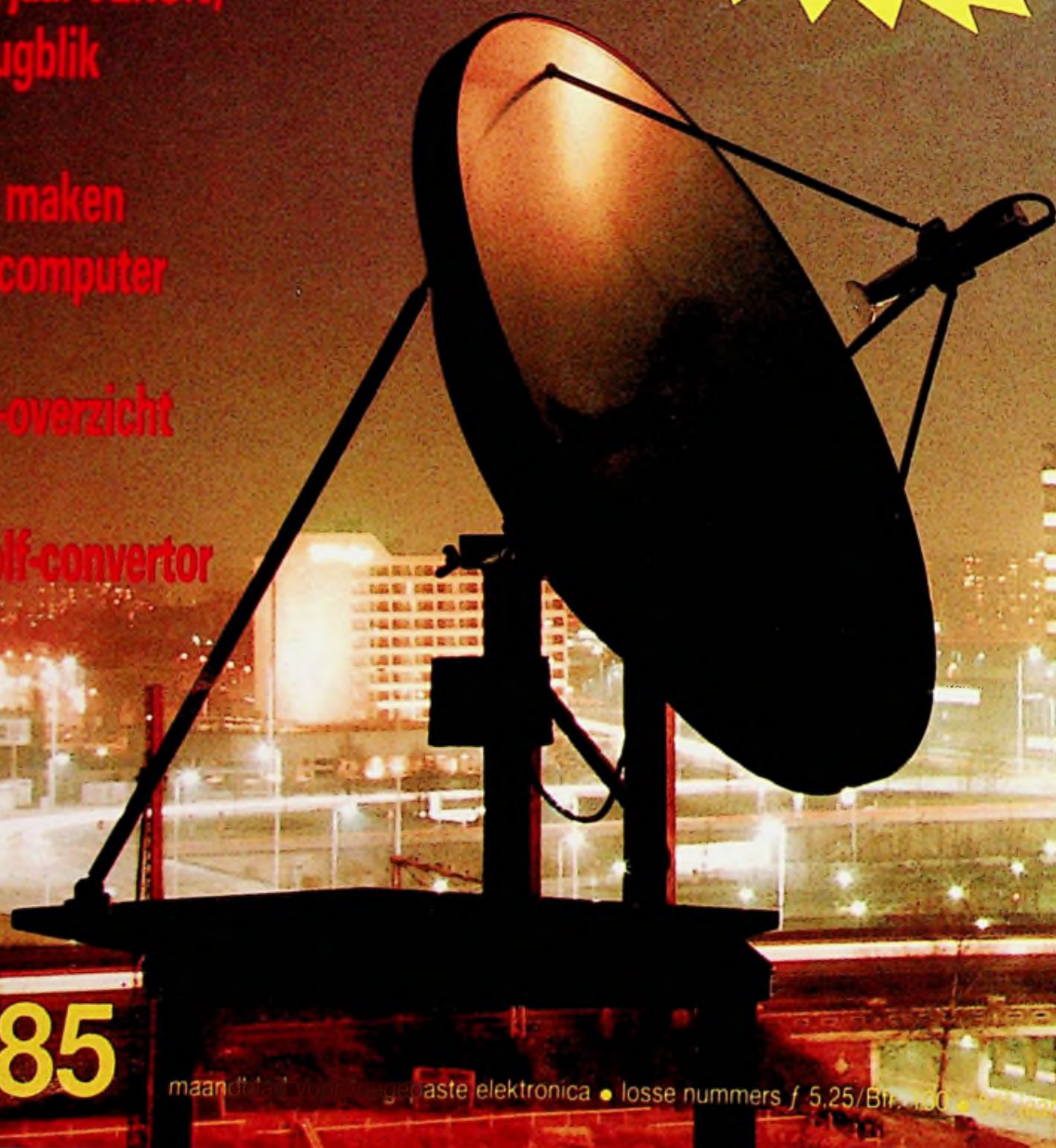
Veertig jaar VERON;
een terugblik

Printen maken
met de computer

EPROM-overzicht

Kortegolf-converter

Rendement van een
reflector-antenne



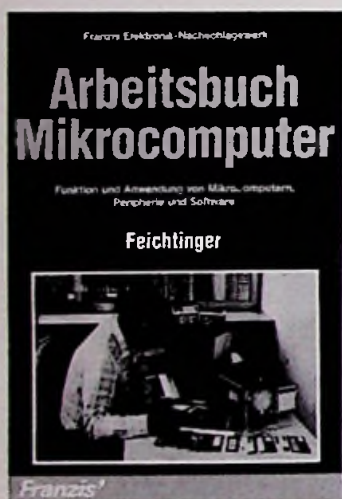
10/85

maandblad voor amateur elektronica • losse nummers f 5,25/Bfr 100

Plötzlich auftretende Fragen werden beantwortet!

Neu:

Arbeitsbuch Mikrocomputer



Der Autor ist Dipl.-Ing. Herwig Feichtinger, Chefredakteur der Fachzeitschrift mc. Das Werk umfaßt über 650 Seiten, über 350 Abb. und ist ab August lieferbar.

Funktion und Anwendung von Mikrocomputern, Peripherie und Software.
Von Dipl.-Ing. Herwig Feichtinger, Chefredakteur der Fachzeitschrift mc.

Im Arbeitsbuch Mikrocomputer konzentriert sich die Theorie und die Praxis der letzten Jahre wie in einem Brennglas zu einem Punkt und gibt den Ausblick auf die Zukunft.

Das Arbeitsbuch Mikrocomputer faßt die weitverstreute Basis-Literatur zusammen, filtert das unumstößlich Wichtige heraus und bereitet es so auf, daß der Benutzer des Werkes optimal informiert wird.

Das Arbeitsbuch Mikrocomputer ist in erster Linie ein Nachschlagewerk. Es beantwortet die Fragen der täglichen Praxis. Z.B. Befehlssätze von Mikroprozessoren und Betriebssystemen, Anschlußbelegungen von Bauelementen, Normen von Schnittstellen, Bedienung von Assemblern und Compilern. Die höheren Programmiersprachen gehören auch dazu.

Das Arbeitsbuch Mikrocomputer ist auch ein Lehrbuch. Neben den reinen Fakten, Zahlen und Tabellen sind reichlich Erklärungen und Hinweise zum Wieso und Warum angesiedelt. Das reicht von einfacher digitaler Logik über den internen Aufbau von Mikroprozessoren bis hin zu den Betriebssystemen MS-DOS und Unix.

Das Arbeitsbuch Mikrocomputer ist dazu noch eine moderne Datenbank auf dem handsamsten Medium, dem Papier. Über das umfangreiche Inhaltsverzeichnis oder das aufgeschlüsselte Stichwortregister stößt der Benutzer ganz schnell auf die Stelle, die ihm die Information serviert, die er braucht und die ihm weiterhilft.

Das Arbeitsbuch Mikrocomputer bietet also eine Arbeitserleichterung und eine Literatursparnis, die gar nicht hoch genug angesetzt werden kann.

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

INTEKENPRIJS tot 31-12-1985 f 98,50
Verkoopprijs ingaande 1-1-1986 f 135,-
BESTELNR. 638021
ISBN 3-7723-8021-2
LEVERBAAR AUGUSTUS 1985

uitgeverij de muiderkring bv

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

OMSLAGFOTO

Een sfeervol plaatje passend in een tijd dat de dagen weer kort worden. Waar het echter om gaat is de parabolantenne, wat is het rendement daar eigenlijk van. Op pag. 380 e.v. wordt dat uitgelegd.

(Foto: Philips' Persdienst)

OPINIE**ONTWIKKELING EN
RESEARCH****BOUWONTWERPEN****THEORIE****HISTORIE****PROGRAMMATUUR****DIVERSEN****ELEKTRONICA ABC****VASTE RUBRIEKEN**

Redactioneel	363
Het recent in Duitsland in gebruik genomen Video Programma Systeem schakelt de video-recorder aan en uit.	
Platte beeldbuis met normale TV-resolutie en een nieuw soort stappenmotortje	366
De Flevo, een 49-meterbandconvector voor in de auto	368
Een aardig bouwontwerp waar men vooral in vakantietijd veel plezier aan kan hebben.	
Digitale pulsgenerator, deel 1	374
Een uitgekiend bouwontwerp waarbij bijzondere aandacht is besteed aan het bedieningsgemak.	
Alles over EPROM's, deel 1	371
Een overzicht met de eigenschappen van de meest gangbare typen.	
MHET, hete elektronen voor snelle transistoren	379
Rendement van een reflectorantenne	380
Met de toenemende belangstelling voor satelliet-ontvangst komt de reflector centraal te staan. Maar wat is nu eigenlijk het rendement van zo'n antenne.	
Veertig jaar VERON	388
De Vereniging voor Experimenteel Radio Onderzoek in Nederland bestaat veertig jaar. Wel iets om even bij stil te staan.	
Printplaatontwerpen met de BBC-computer	382
Een volledig programma voor het ontwerpen van dubbelzijdige en enkelzijdige printplaten in combinatie met een EPSON-printer.	
RB-medewerker wint de Elektronica Persprijs	394
Audio-versterker voor zelfbouw, deel 2	398
Het basisontwerp van vorige maand wordt nu uitgerust met een aantal luxe voorzieningen.	
Lezersforum	364
Signaal en voeding over één kabel, spanningsverdubelaar en een tweekleuren-LED als VU-meter.	
Electronicnieuws	395
Electronicmarkt	402

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

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

Klasse A-versterker van 20 W – Geschakelde condensatorfilters –
Nieuwe 350 MHz-oscilloscoop.

MAC64 D

digitaal

logic analyzer

De ideale hulp voor echte digitale problemen 8 kanalen gelijktijdig zichtbaar! Geschikt voor metingen aan eenvoudige schakelingen tot computers.

Een ongelooflijke prijs/prestatie-verhouding. Mogelijkheden uniek.

- sample clock max. 5 MHz
- clock intern of extern, sample clock pos. of neg.
- triggering per kanaal: .don't care \uparrow \downarrow \updownarrow \odot |
- display scrolling, magnify, channel inverting, enz.
- 256 bytes voor en na triggerpunt zichtbaar
- arming: single, continu, hold, free-run
- frequentiemeting van interne/externe clock
- letterlijk mogelijkheden te over

frequentie meter

Zonder meer een nuttige accessoire. Specs:

- metingen tot 500 kHz
- ingebouwde prescaler x10 (5MHz)
- instelbare meettijd: 0.1, 1 en 10 seconden
- nauwkeurigheid 5 decimalen (1 sec. mode)
- single en continu meten met instelbare displaytijd
- tegelijk te gebruiken met logic analyzer

digitale patroon generator

Dit is een bijzondere blokgolfgenerator.

U kunt zelf instellen wanneer u een 1 wilt hebben en wanneer een 0.

- 1-6 bytes TTL patroon output (max. 48 bits)
- max. snelheid 250 kHz
- continu en single patroon genereren
- tijd tussen 2 bursts instelbaar
- patroon bitgewijs te veranderen tijdens uitzenden

basisdoos compleet met probes, ROMbox en duidelijke nederlandse handleiding

f 648,-
incl. btw.

MAC64 AD

totaal

f 833,-
incl. btw.

Maris electronics ► heeft voor de hobbyist en het kleine bedrijf een serie meetinstrumenten ontwikkeld met als basis een **Commodore 64** computer.

Maximaal zijn er 7 instrumenten, alles in één en dezelfde opstelling. De instrumenten kunnen

zelfs tegelijkertijd gebruikt worden!

De computer staat u daarbij niet in de weg. Voor een belachelijk

lage prijs hebt u absoluut volwassen instrumenten.

MAC64 A

analoog

oscilloscoop

Deze functie is een serieuze vervanging voor de dure geheugen oscilloscoop.

Er zijn 2 ingangskanalen en het hele

audiogebied kan worden bestreken.

De oscilloscoop heeft de mogelijkheden van de gebruikelijke 2 kanaals oscilloscoop.

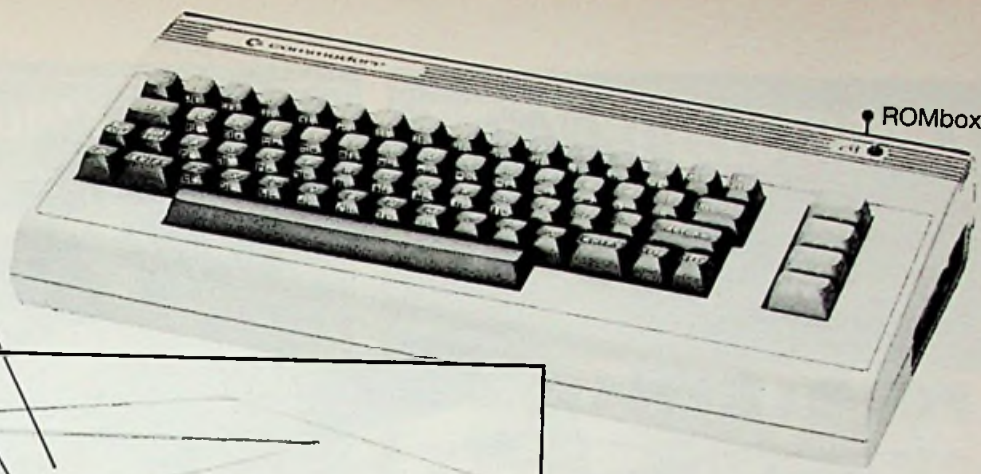
Kijk naar de specs!

- sample frequentie max. 100 kHz
- schakelbare tijdbasis vanaf 200 us/div.
- magnify tijdbasis x5
- 4 standen ingangsgevoeligheid + potmeter
- triggering: positief/negatief, levelknop
- display: triggerpunt in het midden, single (geheugen!) of continu
- nog een groot aantal detailmogelijkheden

MAC64 A bevat bovendien de volgende functies: voltmeter, functiegenerator en freq. meter

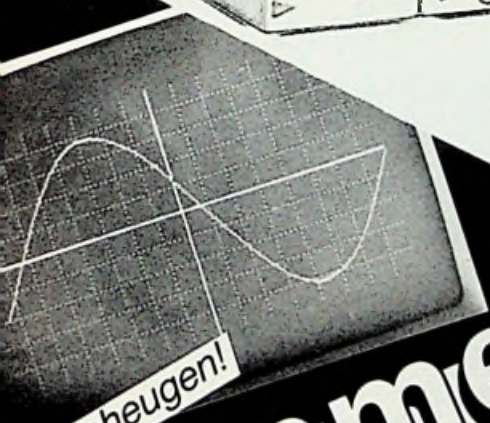
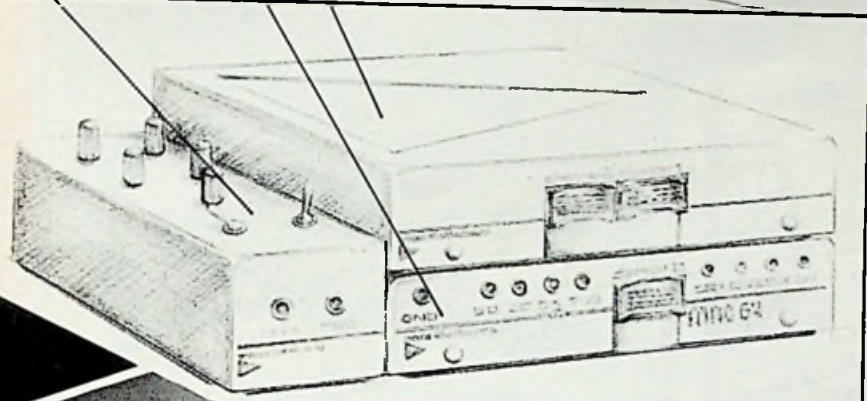
f 529,-
incl. btw.

dit is écht een
een compleet



ROMbox

16 kanalen uitbreiding
 logic analyzer
 basisdoos digitaal
 analoge deel



geheugen!

slimme vinding!

meetinstrumentarium in 1 klein kastje

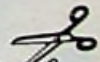
MAC64

Arnhemseweg 27-B ■ Apeldoorn ■ Telefoon 055-424485

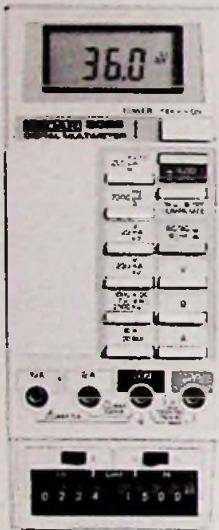
maris electronics

Stuur mij: MAC64 D f 648,- incl. btw. MAC64 A f 529,- incl. btw. MAC64 AD f 833,- incl. btw
 Bij vooruitbetaling te voldoen op giro 5639839 of bank 65.32.61.411 of onder rembours (f 10,- extra)
 Ik ben geïnteresseerd in meer informatie over MAC64

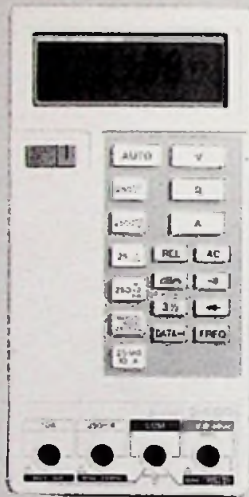
naam: telefoon:
 adres:
 plaats:
 postcode:
 Voldoet MAC64 niet? Binnen 2 dagen kan de koop ongedaan worden gemaakt.



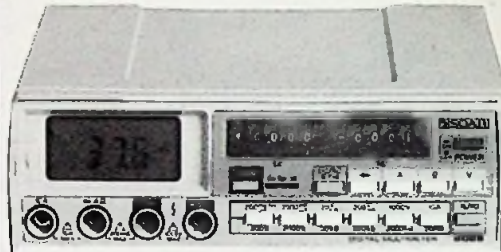
SOAR- MEETBAAR BETER!



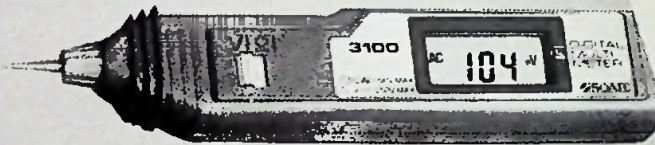
SOAR 3400 serie
- 4½ digit - true rms - frekwentie, temperatuur, DBM, hold, prijs vanaf f 675.-



SOAR 3000 serie
- 3½ digit - auto/manual - Lo/Hi test optie - prijs vanaf f 375.-



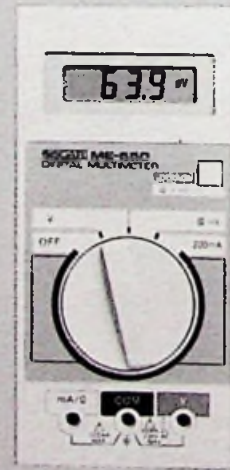
SOAR 5000 serie
- 3½ digit - auto/manual - Lo/Hi test optie - prijs vanaf f 425.-



SOAR 3100 serie
- 3½ digit - auto - hold - zoemer - prijs f 165.-



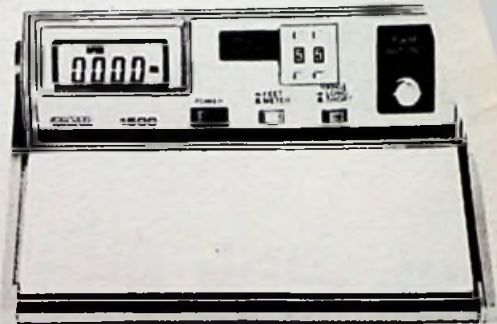
SOAR 5700 LCR-brug
- dissipatiemeting - prijs f 3.125.-



SOAR 500 serie
- 3½ digit - auto/man - prijs vanaf f 129.-

prijzen exkl. btw

SOAR 1500 kabelfoutzoeker
- 5m-2 km - prijs vanaf f 1.995.-



BON

Stuurt u mij uitgebreide informatie over

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 500 serie | <input type="checkbox"/> 1500 serie |
| <input type="checkbox"/> 3000 serie | <input type="checkbox"/> 5700 serie |
| <input type="checkbox"/> 5000 serie | <input type="checkbox"/> programma SOAR o.a. |
| <input type="checkbox"/> 3400 serie | - Logic Analyzers |
| <input type="checkbox"/> 3100 serie | - stroomtangen |
| | - geheugenskoop |

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



KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft
 Telefoon 015-609906

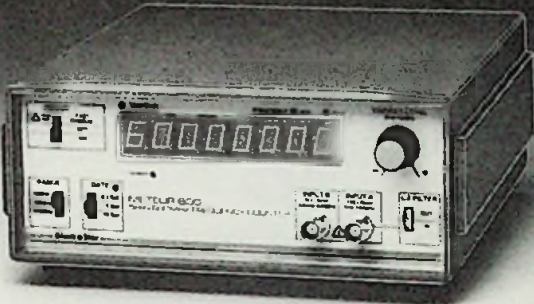
85A271

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

A4 RB oktober 1985

Op ons kunt u tellen...

- Tellers met een ongekeerde prijs/kwaliteitsverhouding
- 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.

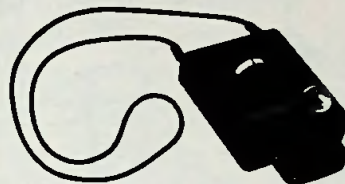
REINAERT ELECTRONICS

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.

SENNHEISER



Nieuwe professionele Sennheiser microfoons, oortelefoons, infrarood ontvangers e.d. voor een fractie van de originele prijs.

INFRAROOD ONTVANGER HDI 407 met accu, lader voor 220V en oortelefoon HZB 17; afmetingen 71x58x18mm; gewicht 65 gram; prijs f 125,-

INFRAROOD ONTVANGER HDI 405 met accu, lader voor 220V, en weergevers voor beide oren; afmetingen 133x28x21mm; gewicht 55 gram; prijs f 125,-

KOPTELEFOON IH 12M met ingebouwde IR-ontvanger; gewicht 170 gram; voeding 9V batterij; prijs f 125,-

INFRAROOD GELUIDSZENDER voor bovenstaande ontvangers; set onderdelen voor zelfbouw f 47,50 of compleet gebouwd f 195,-

OVERIGE PRODUCTEN: oortelefoon HM35 met beugel f 23,50; knoopsgatmicrofoon MM24 f 23,50; aansluitkabel HZL18-26 f 4,90; impedantiemtransfomator 1.25 f 12,80; microfoon/luidspreker KD97-12 f 31,50

Uitgebreide gegevens worden u op aanvraag toegezonden; bij aankoop van 10 stuks (ook gesorteerd) geldt een korting van 30%; alle prijzen zijn exclusief 19% BTW.

Klove electronics

IMPORT - EXPORT - PRODUCTION OF

QUARTZ CRYSTALS

STOCKVOORRAAD

kristallen voor

- Scanners • CB-apparatuur • Microprocessors

PRODUCTIE

BINNEN 5 DAGEN VAN KRISTALLEN VOOR

- Mobilofoons • Portofoons • Amateur-apparatuur • Industrie

SPOEDOPDRACHTEN BINNEN 24 UUR

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

MINIATUUR

SCHAKELAARS

Tuimelschakelaar



FMT 11A

FMT 21A

belasting - 6A / 125 V - 3A / 220 Vac
R overgang - max. 20 mohm
testspanning - 1500 V (1 min.)
levensduur - 30.000 schakelingen bij max. belasting
sealing - verhardt tijdens het solderen
soldeertijd - max. 5 sec.

VOORRAAD

type	omschrijving	bestelnr	prijs bij 100stuks
FMT 11A	enkelpolig 1-1	230000	f 1,85 ex.BTW
FMT 21A	dubbelpolig 1-1	230001	f 2,50

VAN REIJSEN
ELEKTRONIKA B.V.

Scheweg 73
Postbus 5005
2600 GA Delft
Telefoon 015 569216
Telex 38176

"Vooral de mondelinge begeleiding spreekt mij aan"



De elektronica-cursussen van opleidingsspecialist 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. onderdelen-pakketten of oefensets.

Veel cursisten kiezen ook voor de aanvullende mondelinge begeleiding, vooral door het intensieve contact met docenten en mede-cursisten krijgt u een sneller en beter inzicht in de lesstof.

De cursussen van Dirksen zijn puur resultaat- en praktijkgericht. Dank zij de gedegen opzet van het lesmateriaal en de begeleiding van de docenten kunt u het geleerde direkt in de praktijk toepassen. Mede daarom worden onze opleidingen hoog gewaardeerd door bedrijfsleven en overheid.

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, Nijverheidsweg 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 (PAØVT), 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 (PEØVM), J. W. Richter, Ir. D. W. Rollema (PAØSE), Drs. C. F. Ruyter, P. Stuijvenberg, Christ Titulaer, Ir. M. J. van der Veen.

Telefonisch sprekeuur, 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 abonneementenadministratie met vermelding van *abonneenummer* (zie wikkkel), naam, nieuwe en oude adres. Teneinde vertraging in de afwikkeling van correspondentie over abonnementszaken te voorkomen, verzoeken wij u beleefd steeds uw *abonnecnummer* (zie wikkkel) te vermelden.

Advertenties

Tarieven worden op aanvraag verstrekt door de advertentiefactoring:
E. Lambert, M. Alandt

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
oktober 1985
54e jaargang, nr. 10

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

Video Programma Systeem

Sinds enkele maanden biedt de Duitse TV aan bezitters van videorecorders een nieuwe service namelijk het Video Programma System (VPS). In de uitzending wordt een code opgenomen waardoor de videorecorder aan het begin van het op te nemen programma wordt aangeschakeld en na afloop weer wordt uitgeschakeld. De TV-kijker hoeft alleen nog maar de begintijd van het op te nemen programma in te tikken en de videorecorder begint met opnemen wanneer dit programma begint, ongeacht de in de omroepgidsen aangekondigde begintijd. Nederland en Duitsland gebruiken dezelfde TV-norm waarbij een beeld is opgebouwd uit 625 lijnen. Niet al deze lijnen zijn op het scherm zichtbaar en een deel van de niet-zichtbare lijnen wordt gebruikt om de aanvullende informatie over te zenden. Bij VPS wordt in de zestiende beeldlijn een uit 4 bytes bestaande code meegezonden. Deze 4 bytes bevatten informatie over de nationaliteit, de zender, de datum en de tijd. Bij het programmeren van de videorecorder worden de zender, dag van uitzending, de maand en de aanvangstijd van het op te nemen programma ingetoetst. Bij aanvang van een aangekondigd programma wordt in lijn 16 van het door de TV-zender uitgezonden signaal de bij dit programma behorende code uitgezonden. Deze code stemt overeen met de in de omroepgidsen aangekondigde code en heeft dus niet overeen te stemmen met de momentele tijd, zelfs de dag zou in theorie kunnen verschillen zonder dat dit de werking verstoort. Bij een onderbreking in het programma, bijvoorbeeld door storing, wordt ook de code niet meer uitgezonden. De recorder merkt dit en schakelt uit. Hij begint pas weer met opnemen als de code weer wordt ontvangen. Ieder programma heeft dus een eigen unieke code, die gedurende de uitzending niet verandert. Om van deze nieuwe mogelijkheid gebruik te kunnen maken moet de videorecorder hiervoor wel geschikt zijn. De nieuwste recorders bevatten daartoe reeds de elektronica. Oudere recorders kunnen worden voorzien van aparte VPS-schakelkastjes. Op de internationale Funkaustellung in Berlijn zijn deze schakelkastjes geïntroduceerd. Ook in Nederland zouden de vele bezitters van videorecorders gebaat zijn met de VPS-service. Bovendien neemt de noodzaak tot uitbreiding van het aantal TV-zenders af omdat sommige programma's 's nachts kunnen worden uitgezonden. Geïnteresseerden kunnen deze programma's opnemen en bekijken op een tijdstip dat hun het beste uitkomt. Alleen valt te hopen dat het Ministerie van Justitie het plan om auteursrechtteffing te leggen op onbespeelde geluids- en videocassettes en op opneem-apparatuur weer deponereert waar het hoort, namelijk in de ijskast!

H. B. Stuurman

LEZERS- forum

Lezersforum is een maandelijks rubriek, waarin vragen van lezers die door de redactie van algemeen belang worden geacht 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, Afdeling Lezersforum, Postbus 10, 1400 AA Bussum.

Signaal en voeding over één kabel

De heer G. te Nijswiller is technicus van een bandje en heeft tijdens de optredens veel problemen met instraling van ongewenste signalen in de microfoonleidingen. Nu denkt hij deze problemen te kunnen oplossen door in de microfoons voorversterkers te bouwen. Maar, zo luidt zijn vraag, hoe moet het dan met de voeding voor deze versterkers? Moet ik nu de vele tientallen meter enkelvoudige afgeschermd (dure) kabel waarmee mijn microfoons met de mengtafel verbonden zijn op de schroothoop gooien? Of bestaat er een systeem om de voedingsspanning verloren gaat. Bovendien hangt de waarde van de spoel mede af van de uitgangsimpedantie van de voorversterker. Hoe lager deze is, hoe kleiner de waarde van de zelfinductie kan zijn om het weglekken van het signaal via de spoel-impedantie binnen redelijke grenzen te houden.

dingsspanning voor deze voorversterkers over dezelfde kabel te transporteren als het versterkte microfoonsignaal?

Ja, zo'n systeem bestaat. In afb. 1 is het prinsipeschema getekend. Men gaat uit van de algemeen bekende gegevens dat een condensator een oneindig hoge weerstand heeft voor gelijkspanning en een eindige impedantie voor wisselspanning, maar dat daarentegen een spoel een kortsluiting is voor gelijkspanning en een bepaalde impedantie heeft voor signaalspanningen.

De voorversterker van de microfoon wordt afgesloten met een blokkeerkring C1-R1, die verhindert dat de voedingsspanning in de eindtrap van de versterker doordringt. Tussen de kabel en de voedingsaansluiting van de voorversterker is een LC-laagdoorlaatfilter geschakeld (L1-C2) die wél de voedingsspanning doorlaat, maar het signaal tegen houdt. In het mengpaneel treft men twee gelijkaardige netwerken aan, die zorgen voor de scheiding tussen signaal en voeding. Over de waarde van de onderdelen valt weinig te zeggen. Hoe groter de zelfinductie van de spoeltjes, hoe beter het signaal wordt gesperd. Maar hoge zelfinducties betekenen ook hoge ohmse weerstanden en het zal duidelijk zijn dat er over deze weerstanden spanningsvallen ontstaan, waardoor een deel van de

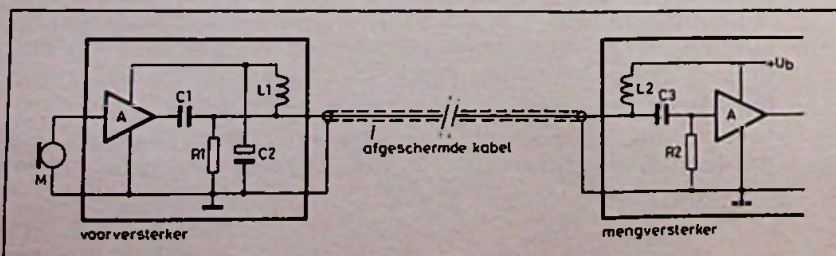
Nu moet wel duidelijk vooropgesteld worden dat dit systeem in feite één groot lapmiddel is. Het beste systeem (dat in professionele toepassingen steeds wordt teruggevonden) is gebruik maken van symmetrische verbindingen tussen een microfoon en een mengpaneel. Maar dan heeft men speciale dure transformatoren en kabels nodig!

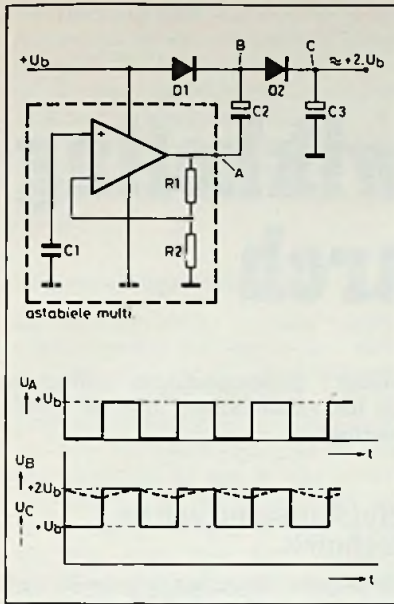
Spanningsverdubelaar

De heer Ten B. uit Wormerveer ontwerpt een apparaatje dat uit een 9V-batterijtje wordt gevoed. Nu heeft hij echter een zeer stabiele spanning van +12 V nodig. Moet ik voor deze hulpspanning (naar hij zegt wordt er nauwelijks stroom getrokken) een tweede batterij gaan gebruiken of kan ik op de een of andere manier uit de ter beschikking staande 9 V een stabiele 12V-referentie afleiden, is zijn vraag.

Er bestaan zelfs speciale spanningsverdubelaar-IC's, mijnheer Ten B.! Maar omdat ik geen enkel verzendhuis, toegankelijk voor de hobbyist, ken dat deze IC's in het programma voert, zal men gebruik moeten maken van een discreet samengesteld schakelingetje. Bruikbaar is bijvoorbeeld het schema van afb. 2. In wezen is de schakeling samengesteld uit een astabiele multivibrator (en iedere schakeling die een symmetrische blokspanning produceert is bruikbaar) en een clampschakeling. De werking is als volgt. Als de uitgang van de multivibrator nul is, zal de negatieve pool van elco C2 aan massa liggen. De positieve aansluiting is echter via diode D1 verbonden met de voedingsspanning en zal dus het voedingspotentialiaal $-0,7 V$ voeren. Deze spanning vindt men ook terug over elco C3. Stel nu dat de uitgang van de multivibrator plotseling naar de voedingsspanning springt. Deze plotse spannings-sprong wordt ongehinderd doorgelaten door C2 en de spanning op punt B wordt met de waarde van de voedingsspanning verhoogd. Nu stond dit punt reeds op de voedingsspanning, na de sprong vindt men er dus de dubbele voedingsspanning op te

Afb. 1 Voeding en signaal over een enkelvoudige afgeschermd leiding.





Afb. 2 Spanningsverdubbelaar, samengesteld uit een AMV en een diode-clamp.

rug. Diode D2 gaat geleiden, de verdubbelde voedingsspanning komt over C3 te staan. Als punt A weer naar nul gaat zal punt B de plotse spanningsdaling volgen. Dit punt komt weer op voedingspotential. Maar daar diode D3 spert blijft elco C3 de verdubbelde voedingsspanning behouden. Het enige dat gebeurt is dat deze condensator door de belastingsstroom wordt ontladen. Is deze stroom klein en de waarde van C3 groot, dan ontstaat er slechts een kleine rimpel op de uitgang. Met deze eenvoudige schakeling kan men dus een voedingsspanning verdubbelen. Uit de tweemaal 9 V kan men nadien op de bekende manieren een stabiele +12 V afleiden.

In wezen kan men dit systeem ook gebruiken voor het leveren van grote stromen. Men moet dan de astabiele multivibrator afsluiten met een complementaire eindversterker en de uitgang van deze schakeling verbinden met C2. Met zo'n schakeling zou men bijvoorbeeld de voedingsspanning van een hi-fi-installatie in de auto kunnen verdubbelen, zodat er grotere vermogens aan de luidspreker kunnen worden geleverd.

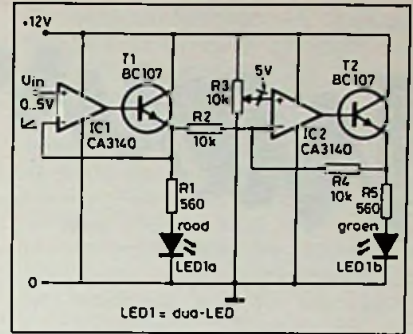
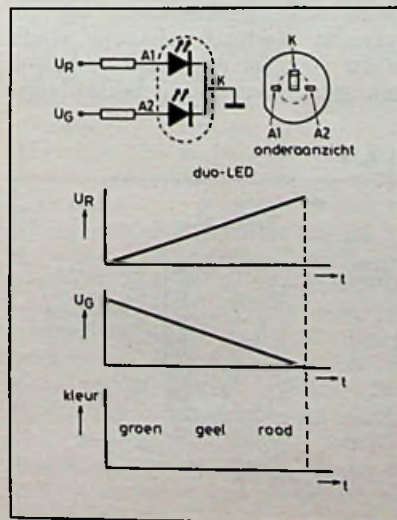
Spanningsgestuurde meerkleuren-LED

Er zijn tegenwoordig zogenoemde duo-LED's in de handel, waarbij een rode en een groene LED zijn verenigd

in één huisje. Het onderdeel heeft drie aansluitingen: een gemeenschappelijke kathode en twee anoden. Nu is het de heer B. uit Utrecht bekend dat men zo'n LED niet alleen groen of rood licht kan laten geven (door het aansturen van één van de anode-aansluitingen), maar ook geel licht door zowel de rode als de groene LED van stroom te voorzien. Zo'n onderdeel is dus ideaal voor het maken van een eenvoudige VU-meter, schrijft hij. De kleur van de LED geeft aan of het signaal goed (groen), op het randje (geel) of te groot (rood) is. Maar hoe kan ik zo'n LED uit de uitgangsspanning van mijn versterker sturen, is zijn vraag.

Afb. 3 geeft het schema en de aansluitgegevens van zo'n LED, die overigens maar een paar gulden kost. Het meest bekende type is de CQX95 van AEG-Telefunken. Het zal duidelijk zijn dat men de twee LED's tegengesteld moet sturen. Als men de spanning over de rode LED laat stijgen moet de spanning over de groene LED dalen. De kleur is dan afhankelijk van de stroomverhouding en de lichtopbrengst van beide LED's. Het probleem is het omzetten van de ene in de andere spanning. Afb. 4 geeft een bruikbaar schema. De ingangsspanning, stijgend van 0 tot +5 V, wordt aangeboden aan operationele versterker IC1 met stroomversterker T1. De inverterende ingang is rechtstreeks verbonden met de emitter van deze trap. De spanning op de emitter volgt de spanning op de in-

Afb. 3 Aansluitgegevens en schema van de CQY95, een duo-LED.



Afb. 4 Schema voor het bepalen van de mengkleur van een duo-LED met een spanning tussen 0 en +5 V.

gang en deze spanning stuurt via weerstand R1 de rode LED. Bij een ingangsspanning van 0 V zal deze niet branden, maar hoe hoger de spanning wordt, hoe meer stroom er door het onderdeel vloeit en hoe feller hij zal oplichten. De stuurspanning voor de groene LED wordt afgeleid uit de uitgangsspanning van de eerste trap. Dit signaal wordt aangeboden aan een tweede operationele versterker, die nu echter als invertierende sommeerversterker is geschakeld. De weerstanden R2 en R4 vormen de basis van de invertierende x-1-versterker. Beide weerstanden zijn even groot. Zou men de niet-invertierende ingang aan de massa leggen en de schakeling symmetrisch voeden, dan zou op de uitgang van de tweede trap een spanning ontstaan die zou dalen van 0 naar -5 V als de ingangsspanning zou stijgen van 0 naar +5 V. De stijgende ingangsspanning is omgezet in een dalende uitgangsspanning, maar nog wel met verkeerde grenzen. De grenzen 0 en -5 V moeten „opgekrikt” worden tot +5 en 0 V! Dat gaat heel eenvoudig! De niet-invertierende ingang van de opamp wordt niet aan de massa gelegd, maar aan een spanning van +5 V. Men kan deze spanning precies instellen met behulp van instelpotentiometer R3. De tweede operationele versterker stuurt een identieke stroomversterker T2 en deze trap levert de stroom voor de groene LED.

In het schema zijn de twee serieweerstanden R1 en R5 even groot. In de praktijk zal het waarschijnlijk noodzakelijk blijken te experimenteren met deze weerstanden, omdat rode en groene LED's niet alleen verschillende brandspanningen hebben, maar ook verschillende rendementen.

Nieuws

over Ontwikkeling en Research

Vooruitgang met elektronenvermenigvuldigers voor platte beeldbuis

Wetenschappelijke medewerkers van de Philips Research Laboratoria te Redhill hebben een platte kathodestraalbuis ontwikkeld met een beelddiagonaal van 12 inch en normale TV-resolutie. De diepte van deze buis bedraagt nog geen 3 inch. De eerste afgesmolten platte monochrome buizen zijn reeds gemaakt. De problemen met de stabiliteit van de versterking zijn overwonnen en er kan thans een acceptabele levensduur worden bereikt. Proeven hebben aangetoond dat met deze buis ook kleurweergave mogelijk is. De verwachte toepassingen liggen vooralsnog uitsluitend in de professionele sfeer.

Systeem

De platte kathodestraalbuis (zie afb. 1) bestaat uit een elektronenkanon, afbuigplaten, een elektronenvermenigvuldigersysteem, een fosforscherm en een venster dat vacuümdicht aan een metalen omhulling is

verbonden. Dank zij de elektronenvermenigvuldiger kan de elektronenbundel zowel een lage stroomsterkte (minder dan $1 \mu\text{A}$) als een lage energie (400 eV) hebben. De elektronenbundel loopt aan de achterzijde van de buis omlaag naar een afbuigplaat, waar hij over 180° wordt afgebogen en in het voorste deel van de bus komt. De centraal aangebrachte scheidingswand draagt een reeks beelddaafbuigplaten, die een veld creëren waardoor de bundel naar voren in de richting van de vermenigvuldiger wordt afgebogen. De elektronenbundel van het kanon wordt door de vermenigvuldiger vele honderden keren versterkt voordat hij in de richting van het scherm wordt versneld. Daar zowel de energie als de stroomsterkte van de primaire bundel laag zijn, kan een ongebruikelijk aftaststelsel worden gebruikt. Verticale aftasting vindt plaats door het geleidelijk verhogen van potentialen op de beelddaafbuig-

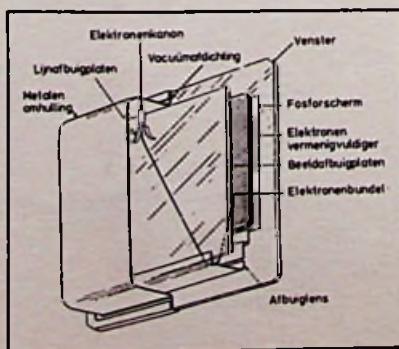
platen. Elektrostatische deflectors bij het kanon zorgen voor de lijnaf-tasting.

Huidige stand van de techniek

Er is grote vooruitgang geboekt wat betreft de beeldgrootte en de resolutie. De hart-op-hart-afstand van de vermenigvuldigerkanalen is teruggebracht tot 0,55 mm, waardoor in een display met een diagonaal van 305 mm circa 170000 kanalen mogelijk zijn. De resolutie van het beeld en de bereikbare grijswaarden zijn geschikt voor TV-toepassingen. De spotgrootte is zodanig dat de resolutie van de buis wordt begrensd door de afstand van de kanalen in de vermenigvuldiger. De belangrijkste factor, die de levensduur van de platte buis bepaalt, is het teruglopen van de versterking van de vermenigvuldiger. Duurproeven laten zien dat na 7500 uur de versterking tot 63 % van de oorspronkelijke waarde is gedaald.

Kleur is voor veel professionele toepassingen van belang en daarom heeft men verschillende kleurweergavemethoden bestudeerd. De buis met een elektronenvermenigvuldiger stelt ons voor problemen, die totaal verschillen van de problemen die zich bij een schaduwmaskerbuis voordoen. Kleurselectie kan zowel vóór als ná de vermenigvuldiger plaatsvinden. Indien selectie vóór de vermenigvuldiger plaatsvindt, moet voor elk van de primaire kleuren in een triplet een vermenigvuldigerkanaal worden gereserveerd. Het gevolg is dat bij kleur de maximale resolutie tot éénderde van de monochrome resolutie wordt beperkt. De Philips Research Laboratoria onderzoeken methoden waarbij een elektrodensysteem aan de uitgang van de vermenigvuldiger de uittredende elektroden op een fosfor van de ge-

Afb. 1



wenste kleur richt. De buis heeft dan één kanon en een sequentiële kleurselectie. De lage afbuigspanningen en de hoge beeldhelderheid maken deze buis bijzonder geschikt voor deze wijze van functioneren. Men bestudeert thans twee methoden: de stip-en-ringmethode en de afbuigmethode.

Stip-en-ringmethode

De elektronenbron in ieder vermenigvuldigerkanaal heeft de vorm van een ring, die op het fluorescencescherm wordt afgebeeld. Aan de uitgangszijde van de vermenigvuldiger kan een elektrodensysteem worden aangebracht, dat in zijn uitvoering analoog is aan de dynoden van de vermenigvuldiger en dat werkt als een lens met een variabele brandpuntsafstand, zodat de grootte van het beeld kan worden veranderd.

De fosfortripletten op het scherm bestaan uit concentrische patronen van de drie primaire kleuren tegenover elk van de kanalen. De elektronen uit ieder kanaal kunnen worden geconcentreerd in een punt om de rode fosfor te exciteren, op een kleine ring voor de blauwe fosfor of op een grote ring voor de groene fosfor.

Deflectiemethode

Bij de deflectiemethode bestaat het scherm uit een patroon fosforstrepen in de drie kleuren. Met een positieve spanning aan de als dynode uitgevoerde extractorelektrode, worden de elektronen uit de laatste trap van de vermenigvuldiger getrokken en in de richting van de gewenste kleur afgebogen door middel van stripelektroden, die paarsgewijze tussen de rijen kanalen zijn aangebracht. De stripelektroden vormen samen met

de extractorelektrode een asymmetrische lens waardoor de elektronen in een langgerekte vlek op het scherm worden gefocussieerd.

De tot dusverre met beide methoden bereikte resultaten liggen dicht bij de eisen, die worden gesteld voor diverse professionele toepassingen (zoals data-display) waar platte schermen belangrijk zijn. De mogelijkheden voor huiskamertoepassingen zijn thans nog in studie. De experimenten worden gedaan in een demonteerbaar vacuümsysteem, waarbij gebruik wordt gemaakt van kleine vermenigvuldigers (2 x 2 inch). De techniek moet nog verder worden ontwikkeld om te komen tot vermenigvuldigers met grote afmetingen. De hier beschreven resultaten hebben uitsluitend betrekking op laboratoriumonderzoek; zij impliceren niet de fabricage of marketing van nieuwe producten.

Ongekende reële productiecapaciteit door unieke positioneringsmotor

Een revolutionaire puls-stap servomotor geeft aan Microline 100-afdrukkers een vooralsnog ongekende „throughput“, die door geen enkel ander merk wordt geëvenaard. Het motortje dat als gedrukte schakeling met zes spoeltjes, een magnetisch trolley en een optisch positioneringsplaatje is uitgevoerd, bevat slechts één bewegend onderdeel en heeft een minimale massa. Dit motortje is direct onder de printkop geplaatst, waardoor een „direct drive“-kopbesturing is verkregen.

Het geringe gewicht (42 g) en de minimale afmetingen van deze motor (zie afb. 2), bieden een groot aantal voordelen ten opzichte van de ongeveer negenmaal zwaardere stan-

daardstappenmotoren, zoals die in de overige matrix-afdrukkens worden toegepast. Daarbij is tijdens uitgebreide testen komen vast te staan, dat de levensduur van de OKI-motor (Dyneer Technitron, Aalsmeer) die van de stappenmotor verre overtreft (meer dan vijf jaar bij normaal gebruik).

Het eerste en meest in het oog lopende voordeel is, dat de afdrukkens uitgerust met deze nieuwe motor een stuk compacter en veel lager zijn geworden, minder geluid produceren en nog slechts een derde van de hoeveelheid stroom gebruiken, in vergelijking tot standaardprinters.

Een veel belangrijker voordeel dat onmiddellijk merkbaar wordt, als de Microline 100 begint af te drukken, is de veel hogere werkelijke productiecapaciteit ten opzichte van andere afdrukkens, die hetzelfde aantal tekens per minuut maken. Hiervoor is namelijk niet alleen de c/s belangrijk, maar vooral de start-stopsnelheid en de versnelling of de vertraging op die plaatsen waar geen tekens op het papier worden afgedrukt. Een belangrijke factor daarbij is de wet van de traagheid (versnelling = puls/massa). Omdat de massa van de motor en van de superlichte printkop minimaal zijn, is de invloed

van de traagheid eveneens minimaal. Kopversnelling wordt daarom al toegepast na twee lege afdrukposities, tegen minimaal vijf of zes bij andere afdrukkens.

Omdat in de Microline 100-afdrukkers ook een soortgelijk principe is toegepast voor de papierdoorvoer, gaat ook hier dezelfde theorie op. Daardoor is er ook in verticale richting een grote tijdwinst geboekt ten opzichte van conventionele printers. In absolute termen betekent dit, dat dankzij de directe aandrijving met de servostappenmotor een Microline 192 tot 92 regels (80 c/l) per minuut drukt. Alhoewel de Microline 192 slechts een 160c/s-afdrucker is, blijkt uit meting volgens de ECMA-norm dat de effectieve productiecapaciteit ruim 18 % beter is, dan die van de snelle recent op de markt verschenen printers.

Afb. 2



De Flevo

49m-bandconvector voor in de auto

TJAPKE KNOEFF



Voor verre reizigers (bijv. vakantiegangers) is de wereldomroep een bron van nieuws (ANWB-oproepberichten, sport en het weer!). Nu Radio Nederland Wereldomroep met nieuwe kortegolfzenders is uitgerust (o.a. op 5,955 MHz) is ontvangst in de 49m-band overdag in grote delen van Europa sterk verbeterd. Behalve van de Wereldomroep is het eveneens fijn om in uw auto te genieten van nieuws en muziek uit een land, waar u ooit bent geweest! De 49m-band is ook in de auto geschikt voor deze lange afstandsontvangst. Maar er is één probleem: geen enkele autoradio biedt de mogelijkheid om kortegolf te ontvangen!

Dit artikel wil in deze behoefte voorzien. Het beschrijft een convector, die gemakkelijk na te bouwen is – zelfs voor hen, die geen ervaring hebben op hf-gebied.

Deze convector kan als eenheid bij elke autoradio worden gebruikt, maar ook desgewenst in de autoradio worden ingebouwd. Hierbij zijn geen ingrepen in de

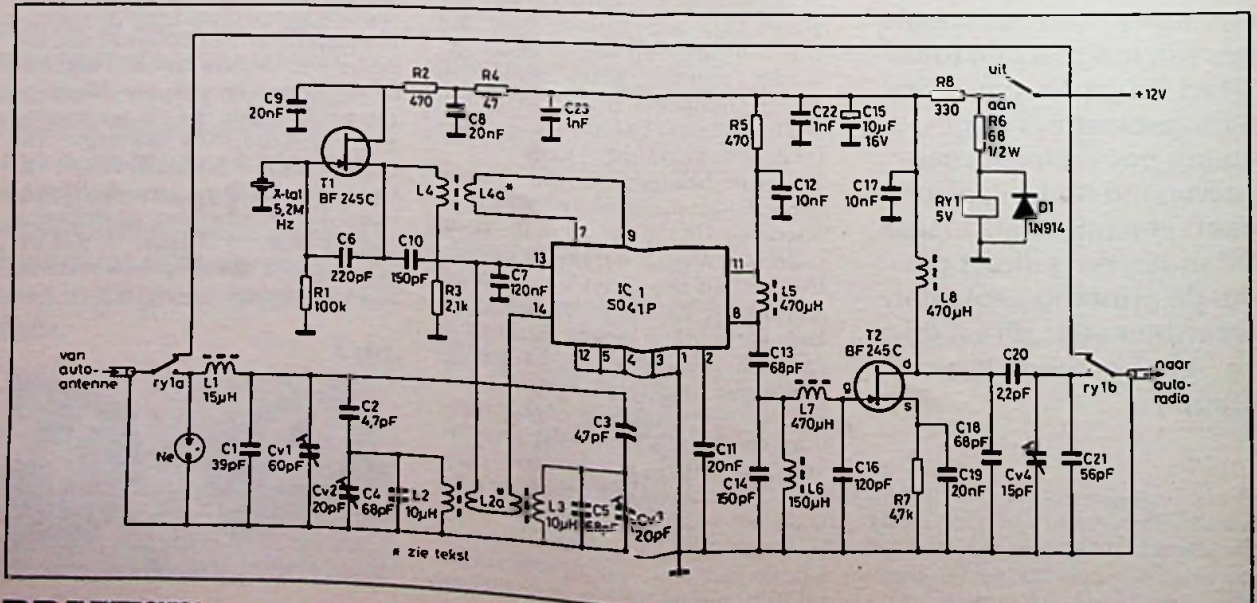
elektronica van de autoradio nodig. De convector wordt tussen antenne en radio geplaatst. De enige „bediening” die deze convector kent is het inschakelen

van de voedingsspanning; dan is de convector aangezet, de antenne automatisch aangesloten op de convector en de autoradio aangekoppeld als achterzetontvanger. In de uitstand is de antenne weer op de autoradio aangesloten, die speelt als tevoren.

Enige eigenschappen van de Flevo

- Er behoeven bij de bouw geen spoelen te worden gewikkeld en afgeregeld! Kant en klaar verkrijgbare smoorspoeltjes vormen de zelfinducties.
- Alles zit op een klein enkelzijdig printje (4 x 9 cm).
- Tevens ontvangst van wat afzijdig zittende stations (bijv. BRT, de Belgische wereldomroep op 5,895 MHz).
- Goede stabiliteit, ook bij grote wisseling van veldsterkten en extreme autotemperaturen.

Afb. 1 Principeschema van de 49m-convector.



Werking

Voordat het antennesignaal aan de ingang (pen 13 en 14) van IC1, de SO41P (afb. 1) wordt aangeboden, doorloopt het eerst een paar kringen. En omdat hier geen spoelendraaijerij aan te pas komt, behoeft niemand tegen de constructie op te zien! Het werkt feilloos met miniatuur smoorespoeltjes, die bovendien meteen de goede spoelwaarde hebben! L1 maakt deel uit van het ingangsp-filter, waarvan de capaciteit van de antennekabel (vaak ca. 70 pF) de ingangscapaciteit vormt en met Cv1 die door dit p-filter in resonantie wordt gebracht op het hoge deel van de 49m-band (ca. 6,2 MHz). Nu maakt de antenne met kabel deel uit van deze eerste kring. Na dit laagdoorlaatfilter treffen wij twee parallelkringen aan. Er zijn er twee, om de gehele 49m-band te bestrijken met gelijke gevoeligheid. Het toevoeren van het signaal naar IC1 gebeurt door twee windingen dun gelakt koperdraad om de smoorespoeltjes L2 en L3 te wikkelen en zo een koppelspoeltje (L2a) vormt dat het signaal inductief naar het IC overbrengt.

Rond T1 is een Colpitts-kristaloscillator gebouwd met in de source een niet ontkoppeld smoorespoeltje (L4). Evenals bij de hf-ingang gebruiken wij dit spoeltje om het oscillatorsignaal inductief, gebalanceerd over te brengen naar de mengingangen (pen 7 en 9) van IC1, m.b.v. L4a. Het prachtige is nu, dat aan de kop van de SO41p het antennesignaal naar binnen gaat en aan de staart het oscillatorsignaal, elkaar pas in de mengtrap ontmoetend. De hf-ingang van het IC en de oscillator zijn hierbij capaciteef stroomgekoppeld met elkaar via C7 om de convertor beter bestand te laten zijn tegen kruismodulatie.

Er is overigens gekozen voor een kristalfrequentie van ca. 5,2 MHz omdat nu de 49m-band op de middengolfradio tussen ca. 650 kHz en ca. 1000 kHz zit. Ont-

vangsfrequentie = 5,85 kHz – 6,20 kHz, oscillator = 5,2 MHz en produkt = 0,65 MHz – 1 MHz. Daar is het afstemmen gemakkelijker dan rond de 1500 kHz. Een oscillatorfrequentie hoger dan de ontvangstfrequentie zou te prefereren zijn (spiegels). Toch is nu laag en hoog van de 49m-band in dezelfde volgorde laag en hoog op de MG, hetgeen stations terugvinden kan vergemakkelijken.

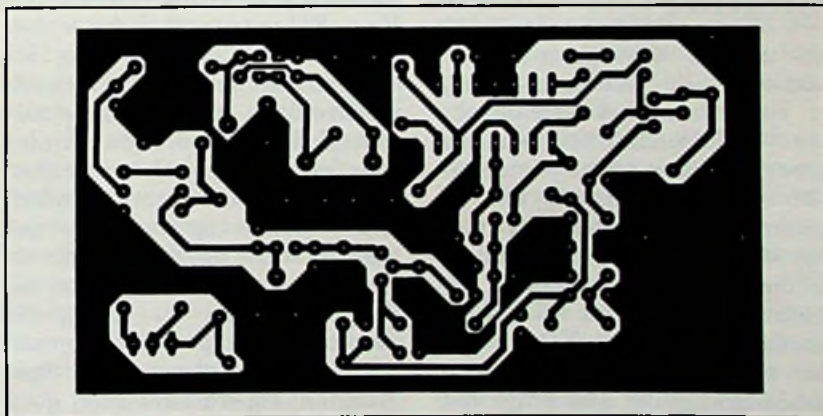
Omdat er na menging nog een gehele serie mengprodukten is ontstaan moet het signaal aan de uitgang van IC1 (pen 8) goed worden gefilterd. L5 vormt daartoe met C13 en C14 een parallelkring; tegelijk maakt C14 deel uit van een laagdoorlaatfilter met L7 en C16. De overblijvende MG-frequenties worden aan FET T2 toegevoerd, in wiens drain wij

het laatste smoorespoeltje (L8) aantreffen van de Flevo. Met C20 wordt ons signaal via het relais overgebracht naar de autoradio-ingang.

Bouw

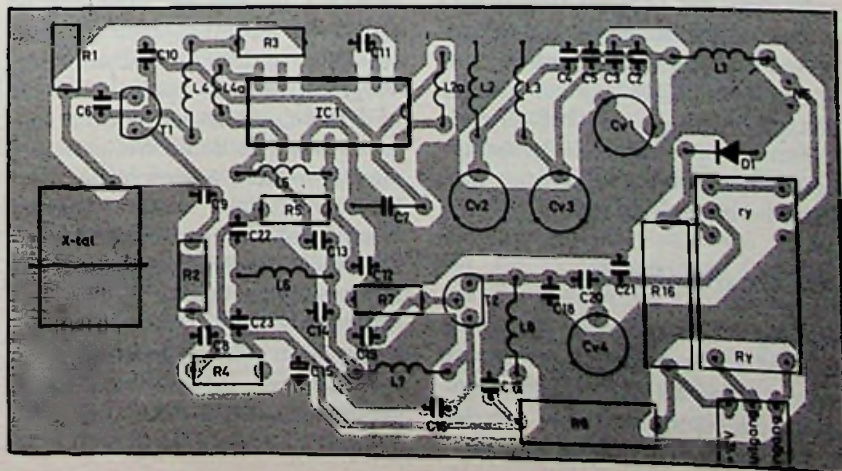
Het printje is een enkelzijdig exemplaar (zie afb. 2 en 3); wenst u een andere of grotere vorm dan is dat mogelijk.

Ga vanuit het midden ieder onderdeel met een klein boutje zorgvuldig solderen. Bedenk dat later een onderdeel er weer tussen uit plukken een heidens karwei is! Zorg dat de pennen 6 en 10 van IC1 niet per ongeluk ergens tegen aankomen. L2 en L3 soldeert u beide eerste aan één zijde vast, waarna u in het midden twee windingen dun draad (0,1 mm) omheen wikkelt voor



Afb. 2 Printontwerp, schaal 1:1.

Afb. 3 Componentenopstelling.



L2a. Nadat u de draadeindjes vertind en op de print hebt vastgesoldeerd gaat u de andere zijde van L2 en L3 vast solderen. Let er wel op dat deze twee windingen om beide smoorspoelen lopen. Trek dan met een priem dit draadje om de spoelen voorzichtig strak. Op dezelfde manier legt u twee windingen (0,1 mm) om L4 voor L4a. Zelf heb ik nadat alles was afgeregeld, het geheel met kleurloze (auto-)tectoyl bespoten. De onderdelen en het printkoper krijgen zo goede bescherming tegen: corrosievorming, condensvocht en kortsluiting; ook blijven de zojuist gewikkelde koppelspoeltjes beter op hun plaats. Het printje krijgt er een „schitterend” uiterlijk van. Bescherm evenwel voor dit spuiten alle trimmers; zij dienen draaibaar te blijven!

Afregeling

Als u alles hebt gecontroleerd schakelt u de voedingsspanning in. Het relais moet nu aantrekken (geleidende verbindingen tussen antenne en L1 en tussen C21 en antenne-ingang van de autoradio, te controleren met een ohmmeter); vervang anders R6 door een kleinere waarde. De kristaloscillator kunt u controleren door hem op een KG-ontvanger te beluisteren (ongemoduleerde draaggolf). Het enige dat valt af te regelen zijn de vier trimmers. Door te draaien aan Cv2 en Cv3 ontdekt u dat de beide ingangskringen sterk gekoppeld zijn. Zet Cv2 en Cv3 in die positie, die een schoon geluid oplevert van allerlei afzonderlijk te ontvangen KG-stations. Regel daarna met Cv1 en Cv4 de converter af op maximale gevoeligheid (optimale aanpassing aan antenne en autoradio).

Auto en antenne

Storing vanwege uw auto bij MG- of FM-ontvangst zal veelal erger zijn op de KG. Enkele summier opgesomde remedies om deze op te heffen volgen nu. Ge-

schriften, die specifiek hierover gaan verschaffen u eventueel meer informatie.

Ontstoor uw boordspanning (12 V) door een zogenoemde auto-ontstoorcondensator (vaak 2,2 μ F) aan de uitgang van de spanningsregelaar te plaatsen.

Ontstoor de ontsteking van de benzinemotor. Ontstoorkapjes en voorschakelweerstand zijn bij de garage te verkrijgen met bijbehorende informatie.

Meet eens met een ohmmeter na hoe groot de weerstand tussen motorkap en chassis is geworden door roestvorming in de verbinding via de scharnieren. Met een stukje soepel koperdraad van ca. 15 cm (het ene vertinde eind geklemd onder een moer van de kap en het andere ventinde eind onder een moer van het chassis) kunt u de motorkap (weer) aarden en houdt deze de storende signalen weg van uw antenne.

Voor KG-ontvangst hebt u beslist een goede antenne nodig. Iedere auto-antenne zal in dezen goed voldoen, mits de lengte minimaal 50 cm bedraagt. Miniatuur of elektronische antennes zijn hierbij niet aan te raden. Een antenne op het dak geplaatst staat op de hoogste en daarom op de beste plaats; de dakplaat vormt nu een goede aardcapaciteit. Zorg dat de mantel van de antennekabel (gevlochten koperdraad) zeer goed contact maakt met het geliefde blik, waar de antenne op gemonteerd zit; meet dit weer na. Controleer tevens of de verbinding tussen plug aan het eind van de kabel en antennespriet ook nog intact is, anders kunt u alles wel vergeten. Als de spriet uit twee of drie delen bestaat, wil het contact tussen de delen wel eens erg slecht worden, waardoor de effectieve antenne weer kleiner wordt; ook dit is na te meten. Zuurvrije vaseline om aardverbindingen gesmeerd is een goed middel tegen roestvorming (roest is een slechte geleider).

De selectiviteit en grootsignaalgedrag van de autoradio zijn bepalend voor de hier omschreven

Speciale onderdelen

Condensatoren

Cv1 60 pF, ker trimmer (klein)

Cv2 20 pF, ker trimmer

Cv3 20 pF, ker trimmer (klein)

Cv4 60 pF, ker trimmer (klein)

Spoelen

L1 15 μ H, miniatuursmoorspoel

L2 10 μ H, miniatuursmoorspoel

L3 10 μ H, miniatuursmoorspoel

L4 22 μ H, miniatuursmoorspoel

L5 470 μ H, miniatuursmoorspoel

L6 150 μ H, miniatuursmoorspoel

L7 470 μ H, miniatuursmoorspoel

L8 470 μ H, miniatuursmoorspoel

L2a zie tekst

L4a zie tekst

Diversen

RY 5 volt, 2 \times om, miniatuurrelais „original”

Ne neonlampje, lage ontstekspanning

49m-bandontvangst. Als u overweegt de converter in uw autoradio in te bouwen kijkt u dan eerst nog eens naar de garantie-tijd en -voorwaarden; is de garantietaid nog niet voorbij wacht dan nog. Op het punt van inbouw van de converter weet de één, dat hij hier beslist niet aan moet beginnen, terwijl de ander zijn hand er niet voor om draait. Als u niet inbouwt voorzie de converter dan van een metalen kastje met (auto)coaxaansluitingen. De moderne autocassette-radio's hebben vaak behoorlijk wat open ruimten. Het prototype werd – zonder afscherming – op de AM-FM-print gelegd, zonder dat enige interferentie werd bespeurd. Een soms overbodig blijkende schakelaar van de radio (bijv. FM-stereo aan-uit) zou kunnen worden geadopteerd als schakelaar voor de converter, dan is geen extra schakelaar nodig op het vaak overbezette frond van uw set. Als u daarna de binnenkomende antennedraad aan de ingang van de converter aansluit, diens uitgang aan de antenne-ingang van de radio aansluit en door middel van één of twee stevige draden de aarde van de converter met het radiochassis verbindt, dan zal de Flevo u veel genoegen schenken.

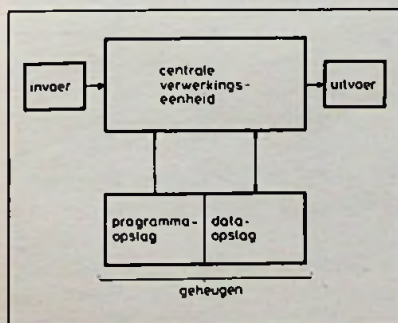
Alles over EPROM's

H. J. C. OTTEN

Het venstertje, waardoor men duidelijk duizenden transistoren kan zien, geeft al een verschil aan met andere IC's. Het zijn echter de niet zo duidelijk zichtbare eigenschappen, die EPROM's vrijwel onmisbare bouwstenen laten zijn. Eveneens is aan de buitenkant van de vrijwel identieke IC's niet te zien wat de verschillen bij het programmeren zijn.

Een gangbare computer is, zoals bekend zal zijn, samengesteld uit een centrale verwerkings-eenheid, de in- en uitgangspoorten en het geheugen. Deze samenstelling van een computer is wel bekend als het principe van Von Neumann (zie afb. 1). Het geheugen is onderverdeeld in een geheugen met een veranderlijke inhoud en een onveranderlijke inhoud. In het te veranderen ge-

Afb. 1 Het principe van Von Neumann, volgens welke bijna alle hedendaagse computers zijn gebouwd.



heugengedeelte worden de variabele gegevens opgeslagen, in het onveranderlijke gedeelte in het algemeen de programma-instructies.

In de eerste computers werden voor beide gedeelten magnetische ringkerngeheugens gebruikt. Door de ringkernen te magnetiseren wordt de informatie erin opgeslagen. Ook zonder voedingsspanning blijft deze behouden. Bij de invoering van de micro-elektronica werden de halfgeleidergeheugens steeds meer toegepast.

Het meest bekende type geheugen-IC met onveranderlijke inhoud is de EPROM, wat de afkorting is van Erasable Programmable Read Only Memory. In het Nederlands vertaald wordt dit zoiets als Wisbaar (opnieuw) Programmeerbaar Alleen Lezen Geheugen.

De laatste jaren is de ontwikkeling van de halfgeleiderstechniek stormachtig verlopen. Met nieuwe produktietechnieken voor steeds fijnere structuren kan de geheugencapaciteit steeds maar toenemen. De kanaalbreedte van MOS-structuren bereiken langzamerhand 2 μm en nog minder. Een verkleining van de structuur heeft, naast een hogere dichtheid, ook het voordeel dat een snellere toegangstijd voor de gegevens wordt bereikt.

Een op het moment, vanwege de gunstige prijs, veel gebruikte EPROM is het type 2716. De beschikbare geheugencapaciteit is af te leiden uit de laatste twee cijfers: 16. Deze twee getallen geven aan dat de EPROM beschikt over 16K, dit zijn 16384 geheugencellen. De geheugencellen zijn georganiseerd in groepen

van bytes (met acht geheugencellen per byte), zodat in het EPROM-type 2716 2 Kbytes of 2048 bytes beschikbaar zijn. Andere belangrijke typen EPROM's hebben de nummers 2732, 2764, 27128, 27256 en 27512 gekregen. Net als bij de 2716 is de geheugencapaciteit af te leiden uit de cijfers achter de twee cijfers 2 en 7. Daaruit blijkt dat we te maken hebben met EPROM's met respectievelijk 4, 8, 16, 32 en 64 Kbytes aan geheugencapaciteit.

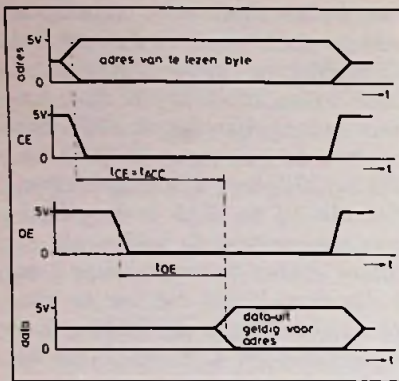
Betekenis van de pennen

De fabrikanten hebben getracht door een relatief eenduidige betekenis van de aansluitpennen een bepaald halfgeleidergeheugen te kunnen vervangen door andere typen. Zodoende kunnen EPROM's, statische en pseudo-statische RAM's en EEPROM's, elektrisch wisbare EPROM's (Electrical Erasable and Programmable Read Only Memory) worden verwisseld.

Twee belangrijke systeemfuncties moeten eerst worden besproken. Ten eerste CE (Chip Enable, actief als deze ingang laag is). Deze functie is toebedacht aan pen 18. CE dient om het IC, als het IC niet wordt benaderd (stand-by), met weinig stroom te voeden en daarmee het opgenomen vermogen te beperken. Als CE wordt geactiveerd, worden de aangeboden adreslijnen gedecodeerd en de inhoud van de gekozen geheugencellen komt op de data-uitgangen via de uitgangsschakeling beschikbaar.

De tweede systeemfunctie betreft de aansluiting met de naam OE (Output Enable, actief als deze ingang laag is). Deze aansluiting vinden we bij alle EPROM's op pen 20. Met OE wordt de uitgangsschakeling aan- en uitgezet. CE is belangrijker dan OE: als CE niet actief is, worden de uitgangen hoogohmig, onafhankelijk van de toestand van OE.

Voor de meeste EPROM's geldt dat de toegangstijd korter wordt als CE voortdurend actief wordt



Afb. 2 Tijdsdiagram voor het lezen van een byte uit een EPROM.

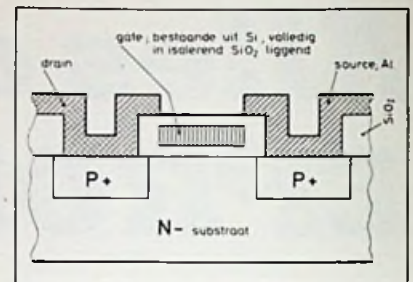
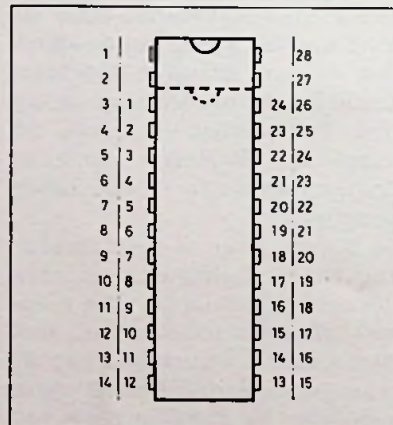
gehouden en OE wordt verbonden met het READ-sigitaal van de microprocessor. Vaak wordt echter het CE uit de adresdecodering afgeleid, zodat een stroombesparing wordt bereikt als de EPROM niet wordt benaderd. Het verband tussen OE, CE en de data- en adreslijnen worden duidelijk gemaakt in het tijdsdiagram van afb. 2. Voor een EPROM met een toegangstijd (T_{acc} , gelijk aan T_{ce} van 300 ns) geldt dat T_{oe} ongeveer 120 ns bedraagt. Natuurlijk blijft gelden dat de adreslijnen 300 ns geldig moeten zijn voordat de data geldig verschijnt. De andere pennen van de EPROM's worden gebruikt voor adres-ingangen (A0 tot A7 voor bijvoorbeeld een 2716), data-uitgangen (O0 tot en met O7), programmeerpennen (V_{pp} , PGM), de al genoemde systeemfuncties OE en CE en de voedingsspanningen +5 en 0 V.

Afb. 3 en tabel 1 laten van de hier besproken typen de betekenis van de pennen zien.

Technische grondslagen

EPROM-IC's zijn in MOS-techniek uitgevoerd. De geheugencel zelf bestaat uit twee NMOS-transistoren, zoals in afb. 4 getoond. De linkse transistor is voor het aanspreken van de informatie-dragende transistor. De rechtse transistor is als FAMOS-transistor geschakeld. FAMOS is de afkorting van Floating Avalanche Injection MOS. De poort is volledig in het siliciumdioxide opgenomen en daardoor geheel geïsoleerd. Door het aanleggen van een, ten opzichte van de voedingsspanning, vrij hoge spanning tussen

Afb. 3 Overzicht van de aansluitingen van de in dit artikel besproken EPROM's.



Afb. 4 Geheugencel in een EPROM met een FAMOS-transistor.

poort en substraat worden ladingdragers door het zogenoemde lawine-effect (avalanche) op de poort aangebracht. Door de uitstekende isolerende eigenschappen van siliciumdioxide wordt het wegvloeiën van de lading op de poort bijna volledig verhinderd. Op deze wijze blijft de geprogrammeerde toestand enige jaren behouden.

De enige mogelijkheid om deze geprogrammeerde toestand te veranderen is het verwijderen van de lading op de poort. Door een intensieve bestraling met ultravioletlicht is dit te bereiken. Het licht kan de EPROM bereiken door het UV-licht doorlatende deksel van kwarts. Bij de bestraling wordt een foto-elektrische stroom opgewekt, waardoor de lading van de poort weglekt. De tot nu toe toegepaste techniek bij de fabricage van EPROM's is dezelfde als die voor microprocessoren. De NMOS-techniek overheerst daarbij. Intel heeft nu voor de modernste

Tabel 1

27512	27256	27128	2764	2732	2716	2716	2732	2764	27128	27256	27512
A ₁₅	V _{pp}	V _{pp}	V _{pp}					+5 V	+5 V	+5 V	+5 V
A ₁₂	A ₁₂	A ₁₂	A ₁₂					PGM	PGM	A ₁₄	A ₁₄
A ₇	A ₇	A ₇	A ₇	A ₇	A ₇	+5 V	+5 V	NC	A ₁₃	A ₁₃	A ₁₃
A ₆	A ₆	A ₆	A ₆	A ₆	A ₆	A ₈	A ₈	A ₈	A ₈	A ₈	A ₈
A ₅	A ₅	A ₅	A ₅	A ₅	A ₅	A ₉	A ₉	A ₉	A ₉	A ₉	A ₉
A ₄	A ₄	A ₄	A ₄	A ₄	A ₄	V _{pp}	A ₁₁	A ₁₁	A ₁₁	A ₁₁	A ₁₁
A ₃	A ₃	A ₃	A ₃	A ₃	A ₃	OE	OE/V _{pp}	OE	OE	OE	OE/V _{pp}
A ₂	A ₂	A ₂	A ₂	A ₂	A ₂	A ₁₀	A ₁₀	A ₁₀	A ₁₀	A ₁₀	A ₁₀
A ₁	A ₁	A ₁	A ₁	A ₁	A ₁	CE	CE/PGM	CE	CE	CE/PGM	CE/PGM
A ₀	A ₀	A ₀	A ₀	A ₀	A ₀	O ₇	O ₇	O ₇	O ₇	O ₇	O ₇
O ₀	O ₀	O ₀	O ₀	O ₀	O ₀	O ₆	O ₆	O ₆	O ₆	O ₆	O ₆
O ₁	O ₁	O ₁	O ₁	O ₁	O ₁	O ₅	O ₅	O ₅	O ₅	O ₅	O ₅
O ₂	O ₂	O ₂	O ₂	O ₂	O ₂	O ₄	O ₄	O ₄	O ₄	O ₄	O ₄
						O ₃	O ₃	O ₃	O ₃	O ₃	O ₃

typen gebruik gemaakt van de H-MOS-E-techniek om nog fijnere structuren te kunnen maken. Voor de typen 27256 en 27512 spreekt Intel zelfs van HMOS-EII. De trend is ook bij EPROM's echter naar de CMOS-techniek gericht, vanwege het lage opgenomen vermogen en de verminderde stoor gevoeligheid.

Als voorbeeld voor het verschil in opgenomen vermogen is het CMOS-EPROM-type R87C64 van Rockwell geschikt. In actieve toestand bedraagt het opgenomen vermogen 80 mW, in rusttoestand slechts 525 μ W. Daar staat tegenover het al in rusttoestand opgenomen vermogen van 75 mW van het overeenkomstige in NMOS uitgevoerde type R2764.

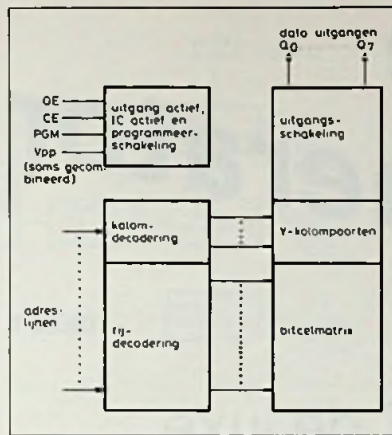
Op het moment zijn EPROM's in CMOS echter nog te duur en slecht leverbaar.

Organisatie

Als men over de organisatie van een geheugenbouwsteen spreekt, dan bedoelt men het aantal adreslijnen om de geheugencellen te selecteren en het aantal bits dat per adres is opgeslagen. Zo bevat EPROM-type 2716 in totaal 16384 geheugencellen, die georganiseerd zijn als 2048×8 bit.

Toegang tot een geheugencel wordt verkregen door een adres aan te bieden. Om het aantal adreslijnen te beperken worden de geheugencellen in de vorm van een vierkante matrix georganiseerd (zie afb. 5).

De plaats van een geheugencel wordt eenduidig bepaald door een rijnummer X en een kolomnummer Y. Door gelijktijdig de rij- en de kolomleiding te activeren wordt de geheugencel geactiveerd. Een verdere reductie van het aantal leidingen om een geheugencel te activeren wordt bereikt door het gebruiken van decodeerschakelingen. Zo wordt bijvoorbeeld bij een EPROM-type 2716 van de 12 adreslijnen door decoderen 64 rij- en 64 kolomsignalen afgeleid. Naast de



Afb. 5 Blokschema van de organisatie van een EPROM.

decodering zijn ook de logische schakelingen voor selectie en activeren van de uitgangsschakelingen in afb. 5 getoond.

Om een grote geheugencapaciteit te bereiken worden in het algemeen meerdere geheugenbouwstenen samen aan de databus van 8 bit gelegd. De uitgangsschakelingen zijn daartoe zo ontworpen dat ze in een hoogohmige toestand kunnen worden geschakeld. Deze mogelijkheid noemt men een „tri-state“-uitgang, want de uitgang kan naast laag en hoog ook in een derde, hoogohmige toestand verkeren.

De selectie-ingangen zijn voldoende in deze toepassing. Bij EPROM's zijn er in het algemeen aansluitingen die voor meerdere doeleinden worden gebruikt, zoals aan- en uitschakelen van de uitgangsschakelingen, het programmeren en voor de programmeerspanning.

Wissen

Zoals reeds is vermeld, wordt het wissen van een EPROM verzorgd door een bestraling met ultravioletlicht. Om aan de ene kant zeker te zijn van volledig wissen en aan de andere kant niet te lang de EPROM blootstellen aan de bestraling, moet men zich aan een aantal voorschriften houden. De UV-bron moet licht met een bepaalde golflengte uitzenden, en wel 253,7 nm. De stralings-

dichtheid zal minimaal 15 W/cm² moeten zijn. Bij deze vereisten bedraagt de tijd die nodig is om een EPROM volledig te wissen ongeveer 15 tot 20 minuten. Deze tijden kunnen echter toenemen als de EPROM verouderd. UV-lampen met een vermogen van 12 mW/cm² zijn geschikt.

Een tweede criterium voor een goed verloopend wissen van de EPROM is de afstand tussen EPROM en UV-bron. Ongeveer twee tot drie centimeter is aan te raden. Er zijn diverse wisapparaten voor EPROM's op de markt, die aan deze eisen voldoen en meestal alleen verschillen in bedieningsgemak, zoals de mogelijkheid om meerdere EPROM's tegelijk te wissen.

Zonlicht en sommige kunstlichtlampen bevatten licht met een golflengte, die een niet gewenst wissen van de EPROM kunnen veroorzaken. Bij zonlicht kan dit al na een week het geval zijn. Daarom is het aan te raden over het lichtvenster een etiket te plakken, dat tevens kan worden benut om te vermelden wat de EPROM voor informatie bevat. De laatste tijd zijn EPROM's leverbaar, die op de gebruikelijke manier zijn te programmeren, maar die, door het ontbrekende venster, niet zijn te wissen. De lagere kostprijs maakt deze EPROM's interessant, het is echter niet te hopen dat de inhoud van de EPROM na enige tijd moet worden gewijzigd.

(Wordt vervolgd)

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.

Digitale pulsgenerator

DEEL 1

Blokkendoos GT de luxe

ERIC BOGERS

Wanneer we het bedieningsgemak van een apparaat vergroten, gaat dit doorgaans gepaard met een exponentiële groei van de benodigde elektronica. Dit fenomeen zal vanaf heden bekend staan als de „Wet van Bogers“.

De pulsgenerator GT de luxe is een prima bewijs voor deze wet: ruim 75 % van de elektronica heeft geen andere functie dan het de gebruiker zo gemakkelijk mogelijk te maken.

Dit bouwproject is zodanig van opzet, dat een succesvolle nabouw nagenoeg gegarandeerd is, ook al keurt men de principeschema's nauwelijks een blik waardig.

Kennismaking

De pulsgenerator is gehuisvest op een drietal dubbelzijdige eurokaartjes en een tweetal kleine displayprintjes. De prestaties zijn samengevat in tabel 1.

Voor de drie uitgangen geldt dat deze door middel van een externe regelspanning geschikt zijn voor 5 V (TTL) en voor 5 tot 12 V (CMOS). Instelling van frequentie en duty-cycle geschiedt volledig elektronisch door middel van tiptoetsjes, dus géén lastig te bedraden draaischakelaars! Alle instellingen worden met LED's en 7-segmentdisplay's duidelijk zichtbaar gemaakt.

De generator is gebouwd rond een PLL-systeem met kristalreferentie. Niet te versmaden voordelen hiervan zijn uitste-

kende stabiliteit (± 1 Hz bij 1 MHz) en perfecte reproduceerbaarheid. Gering nadeel van deze opzet is de frequentie-instelling in stapjes, dus niet continu. Hiermee valt echter best te le-

Tabel 1 Frequentiegebied van de generator.

Gebied	Stapgrootte (oplossend vermogen)	Duty-cycle	Uitgangsnnummer
1 MHz...100 Hz	100 Hz	vast 50 %	1
100 kHz...10 Hz	10 Hz	vast 50 %	1
10 kHz...1 Hz	1 Hz	vast 50 %	1
1 kHz...0,1 Hz	0,1 Hz	vast 50 %	1
100 kHz...10 Hz	10 Hz	variabel 10 tot 90 % en stappen van 10 %	2
10 kHz...1 Hz	1 Hz	variabel 10 tot 90 % en stappen van 10 %	2
1 kHz...0,1 Hz	0,1 Hz	variabel 10 tot 90 % en stappen van 10 %	2
100 Hz...0,01 Hz	0,01 Hz	variabel 10 tot 90 % en stappen van 10 %	2
1 MHz...100 Hz	100 Hz	vast 50 %	3

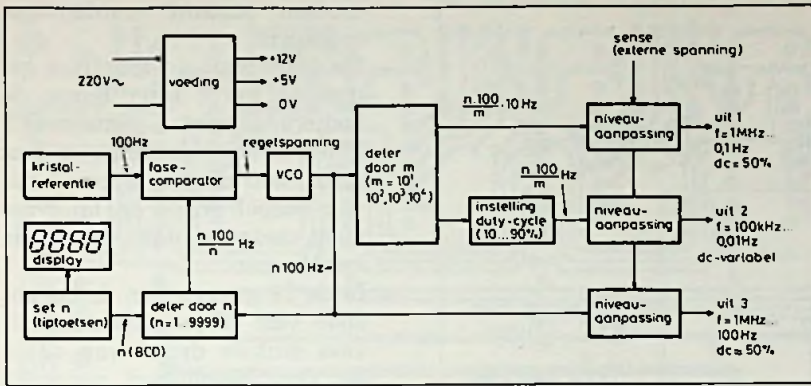
ven. Als laatste, maar niet het minste; ondanks de vrij indrukwekkende specificaties behoeft men voor deze generator zeker niet meer dan f 200,- uit te trekken (exclusief printen en voeding).

Het blokschema van de generator is gegeven in afb. 1, zonder verder commentaar. De werking van het geheel is hier met een beetje goede wil wel uit te destilleren. De diverse onderdelen worden in deelschema's nader bekeken.

Om deze artikelenreeks overigens niet te uitgebreid te maken, zullen schema's en beschrijvingen summier zijn. Dankzij het uitgekende printontwerp echter is succes bij de nabouw verzekerd, ook al begrijpt men de schema's niet volledig.

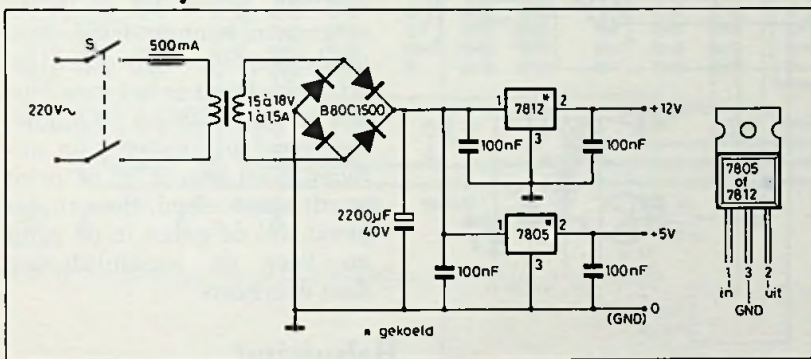
Voeding

Een suggestie voor de voeding is gegeven in afb. 2. Commentaar overbodig; het is een standaardtoepassing van driebenige spanningsregelaars. Een printje hiervoor is niet ontworpen. Het geheel is in een half uurtje op een stukje gaatjesbord in elkaar te zetten. De beide spanningsregelaars moeten worden gekoeld! Overigens is de 5 V pas nodig bij een toekomstige uitbreiding, die door omstandigheden zeker nog enkele maanden op zich zal laten wachten; voorlopig kan deze stabilisator dan ook worden wegge-

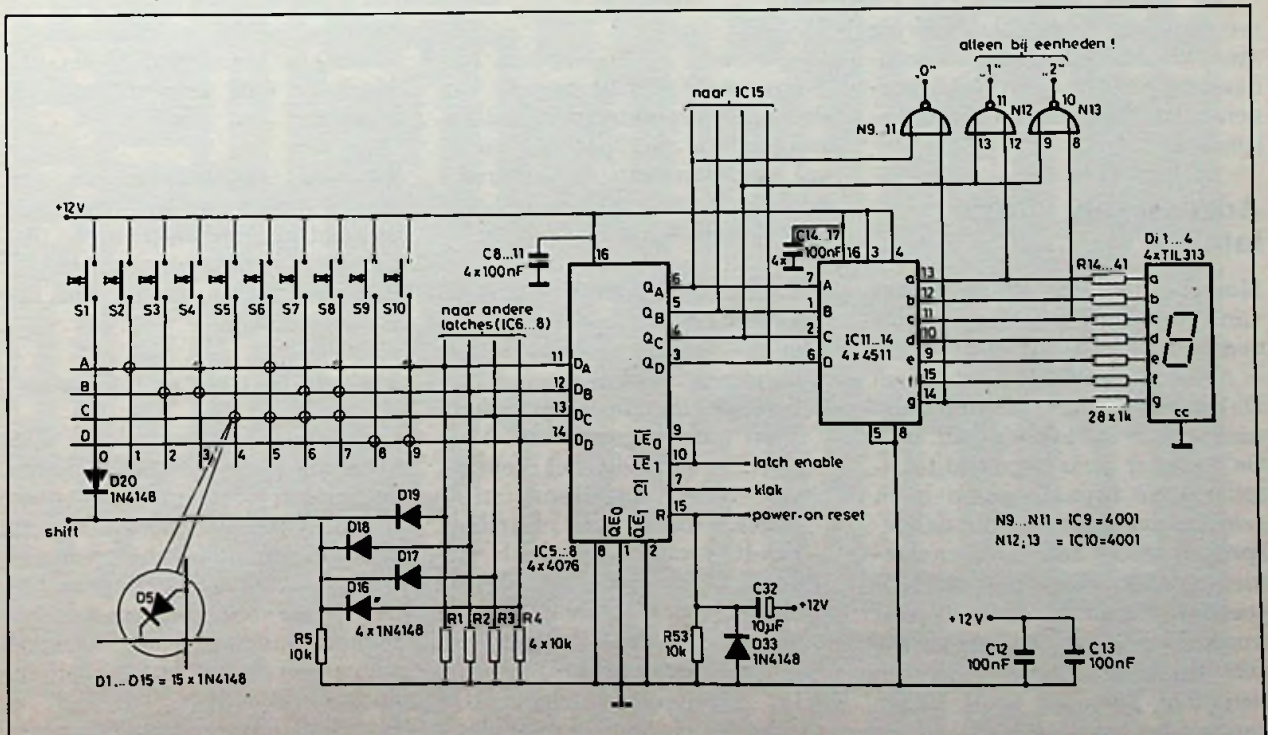


Afb. 1 Blokschema.

Afb. 2 Principeschema van de voeding.



Afb. 3 Principeschema van de ingangslatches en display.

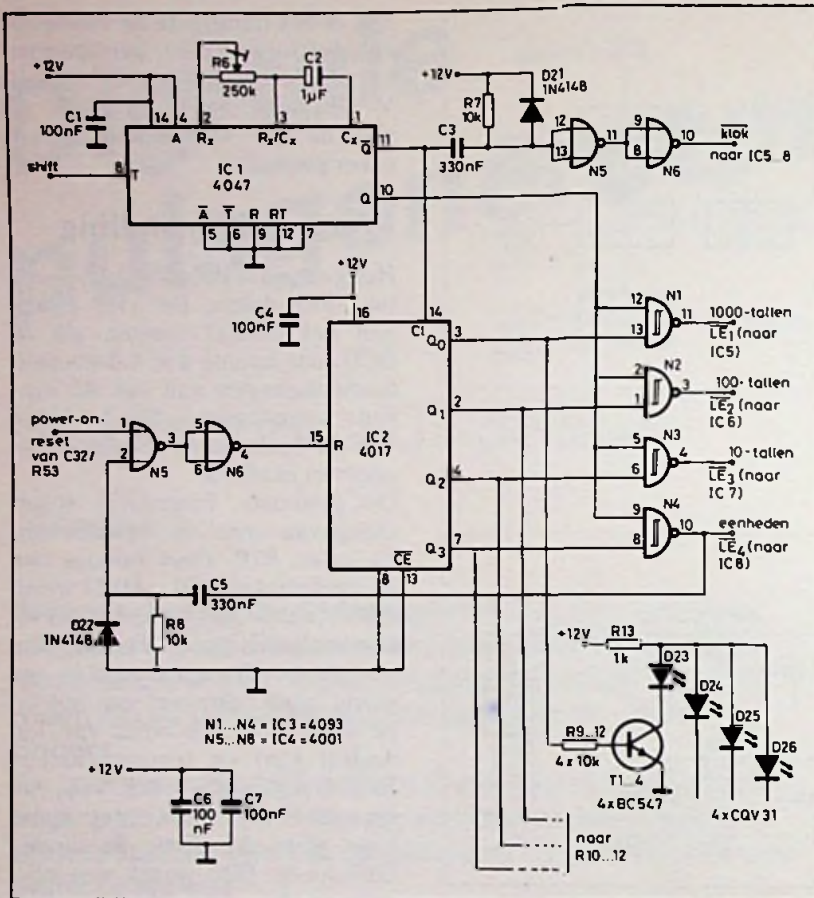


Het is het handigste de voedings-aansluitingen met printpennen uit te voeren. Als u voor 0 en 12 V elk acht stuks monteert en voor de 5 V vier stuks, heeft u zeker genoeg.

Frequentie-instelling

Het gebruikte deler-IC kan van 3 tot 9999 delen. De vier cijfers van het deeltal moeten elk in BCD-code aan de 4×4 desbetreffende ingangen van het IC worden aangeboden. Het schema van dit deel van de schakeling is gegeven in afb. 3.

De gewenste frequentie wordt ingegeven met de druktoetsjes S1 t.e.m. S10. Door middel van de diodematrix (D1...D15) wordt elke toetsaanslag omgezet in de overeenkomstige BCD-code. Deze code wordt opgeslagen in een 4-bits latch (register) van het type 4076 (voor elk cijfer van het deeltal één) en tevens via een BCD-7-segmentdecoder van het type 4511 op het display zichtbaar gemaakt. Door de dioden D16 t.e.m. D20 wordt van elke toetsaanslag een shiftpuls afgeleid, waar we weer de klokplus-



Afb. 4 Principeschema van de adressering van de latches.

sen en adresseersignalen voor de vier afzonderlijke latches vandaan halen. N9 t.e.m. N13 worden in de volgende aflevering besproken.

Adressering van de latches

Monoflop IC1 (zie afb. 4) maakt van het shiftpulsje een mooie dendervrije puls van zo'n 1 s (in te stellen met R6). Met C3, R7 en D21 wordt hier het klok-niet-sig-naal voor de latches afgeleid. De 10-teller (hier begrensd tot 4-teller) IC2 bepaalt welke latch achtereenvolgens wordt aangesproken door het latch-enable-niet-sig-naal (via de NAND-poortjes N1 t.e.m. N4). Tevens wordt door middel van de LED's D23 t.e.m. D26 op het display zichtbaar gemaakt welk cijfer kan worden ingetoetst.

Bouw

Wanneer u gebruik maakt van de hier gepresenteerde printontwerpen (zie afb. 5, 6, 7, 8 en 9), zal de bouw van de generator geen problemen opleveren. Enkele opmerkingen:

- De bedieningsprint (afb. 5 en 6) is dubbelzijdig. Overal waar geen „isolatie-eilandje” is uitgespaard, moeten de onderdelen (ook) aan de componentenzijde worden gesoldeerd. Voor de IC's sluit dit het gebruik van voetjes uit (tenzij u de mooie, maar dure Cambion bus-IC-voetjes gebruikt). Tevens is de montagevolgorde omgekeerd: éérst de IC's en als laatste de draadbrugjes. Ga met overleg te werk!
- De serieweerstanden R14 t.e.m. R41 voor de display's

moeten *staand* worden gemonteerd.

- De print met de feitelijke generator wordt later boven de bedieningsprint gemonteerd. Maak de 42(!) draden van deze print naar de displayprint dus van soepel draad en lang genoeg, zodat ze dan niet in de knel komen.
- In de 21 gaatjes aan de bovenzijde van de print worden alvast stukjes draad van ca. 4 cm lang gesoldeerd, zodat de generatorprint later gemakkelijk kan worden aangesloten.
- De cinch-chassisdelen voor common, sense, out en in- en uitgangen kunnen desgewenst op de displayprint worden geschroefd. Beter is het deze busen op de frontplaat te monteren, zodat bij insteken en uithalen geen kracht op de print wordt uitgeoefend. Boor in dat geval wel de gaten in de print en voer de aansluitdraden daar doorheen.

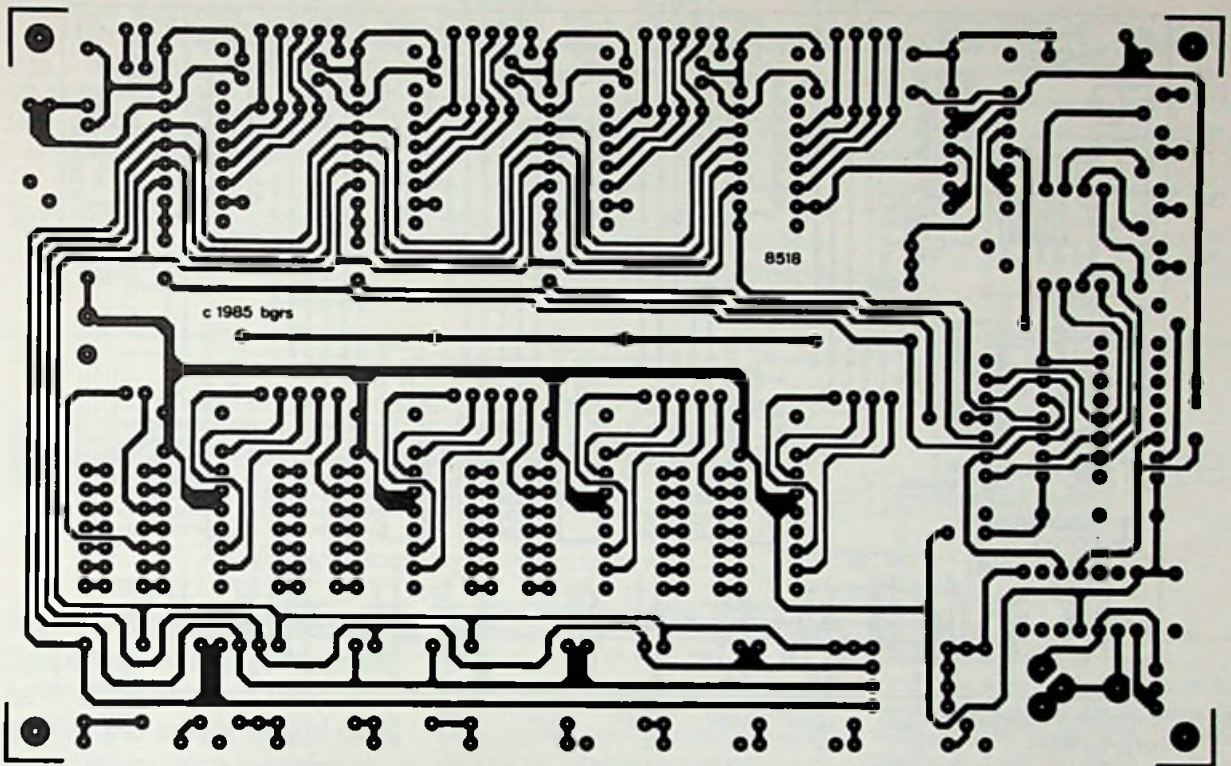
Behuizing

Begin nu alvast met de kast; deze moet inwendig minimaal 34 cm breed zijn, 18 cm diep en 6,5 cm hoog (of zoveel groter als de gebruikte trafo nodig maakt). Maak de kast zo goed mogelijk hf-dicht!

Tip voor het maken van een frontplaat: plak een fotokopie van het printontwerp van de displayprint aan de binnenzijde van de frontplaat en gebruik deze kopie als boormal.

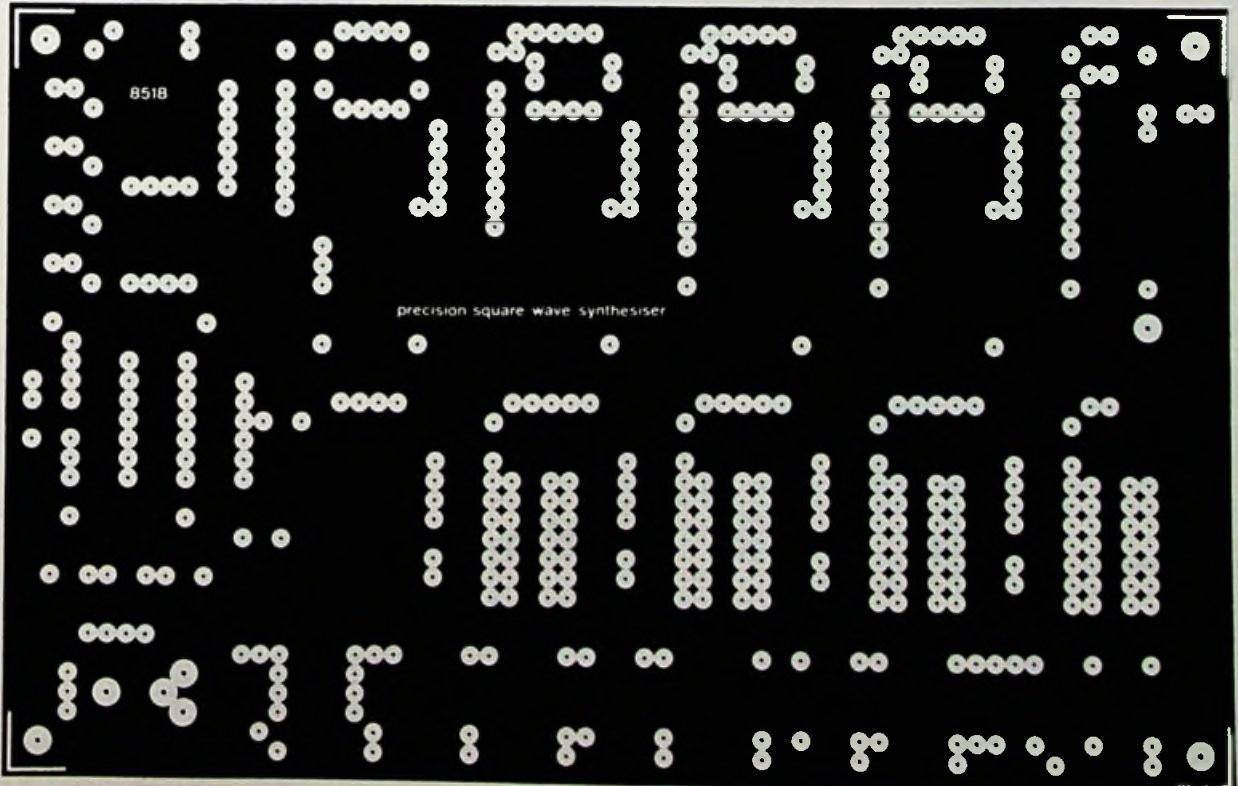
Printfilms en printen

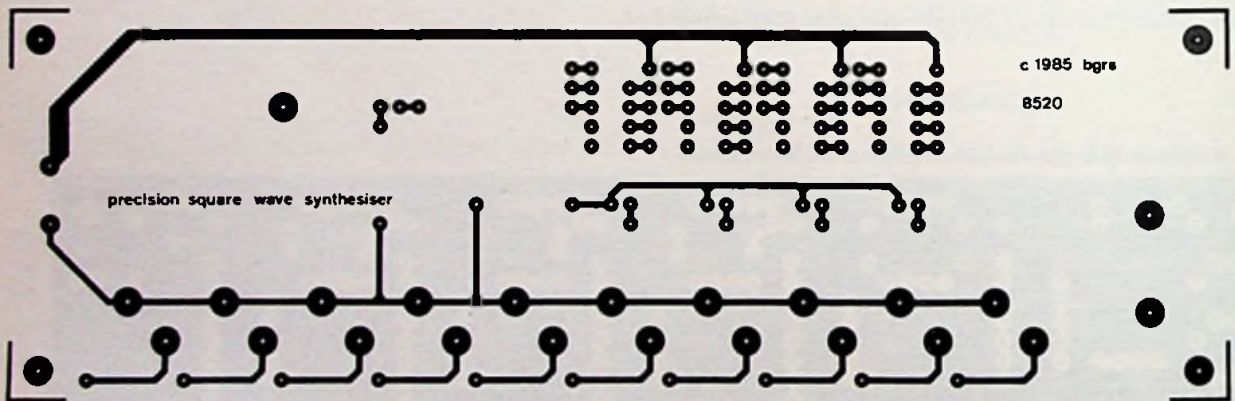
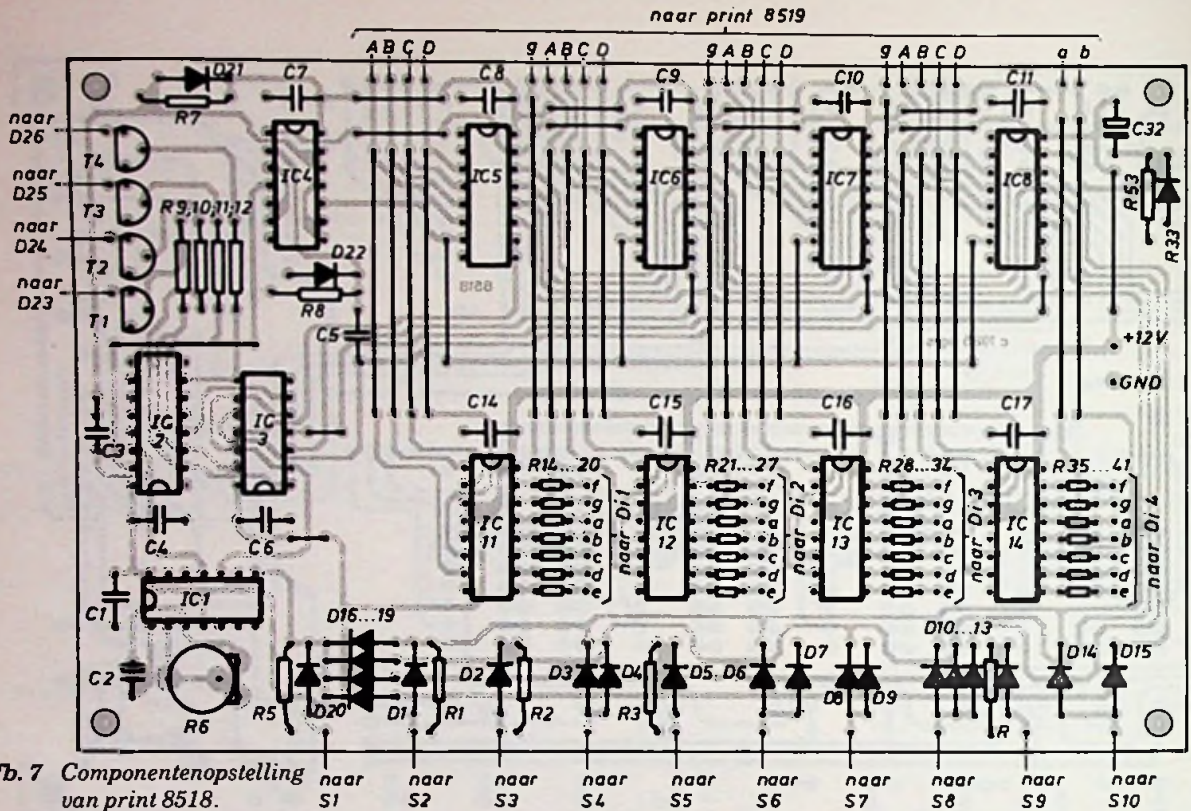
Gedurende één maand na verschijning van dit artikel, kunnen de printen 8518 en 8520 bij de auteur worden besteld. Deze printen zijn niet geboord, maar wel gegalvaniseerd. Degene onder u die zelf printen kunnen maken, kunnen desgewenst de films voor beide printen bij de auteur bestellen. Hieraan is geen tijdslimiet verbonden.



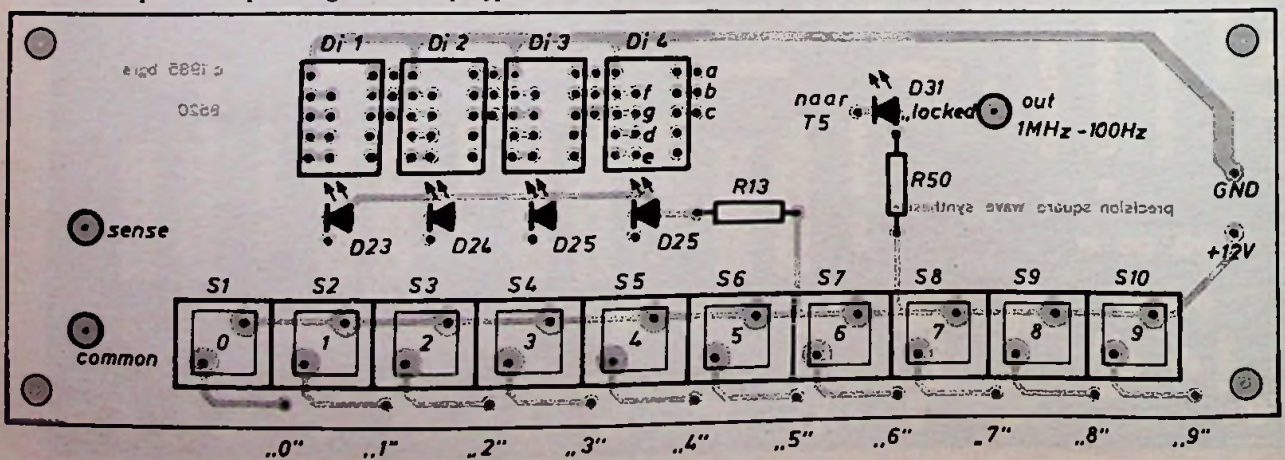
Afb. 5 Onderzijde van de dubbelzijdige print 8518, schaal 1 : 1.

Afb. 6 Bovenzijde van de dubbelzijdige print 8518, schaal 1 : 1.





Afb. 9 Componentenopstelling van de displayprint 8520.



Bestellen kan door overmaking van f 30,- (voor de printen) of f 15,- (voor de films) op postgiro 1738083 t.n.v. E. A. J. Bogers te Schoonoord, onder vermelding van de desbetreffende nummers.

Tot slot

Tot nog toe hebben we 12 IC's en

een hele berg „klein spul” gebruikt en met dat al kunnen we nog geen enkel pulsje aan de generator ontworstelen (zie de introductie aan het begin van dit artikel). Volgende maand wordt de eigenlijke generator besproken, waarna het apparaat al gedeeltelijk bruikbaar is. Tenslotte wordt in de derde aflevering de

delerprint behandeld, waarna de Pulsgenerator GT de luxe voor gebruik gereed is.

Het nu gebouwde gedeelte kan al op de goede werking worden getest; regel R6 zo af dat u de bediening van de toetsjes het prettigste vindt.

(Wordt vervolgd)

MHET

Hete elektronen voor snelle transistoren

Medewerkers van de Philips Research Laboratories te Redhill hebben de mogelijkheid aangetoond om een nieuw type transistor te vervaardigen. De werking ervan berust op het gebruik van zogenoemde hete elektronen. Deze bewegen zich met grotere snelheden dan het gemiddelde elektron in de halfgeleiderstructuur. Het voordeel van deze nieuwe transistorstructuur, in vergelijking met FET's of bipolaire transistoren, is dat de werking bij veel hogere frequenties plaatsvindt.

elektronen uiterst inefficiënt verliep. Een oplossing hiervoor kwam in zicht toen een efficiënte hete elektronencollector kon worden gemaakt dankzij de uitvinding van een nieuwe diodevorm in de genoemde Philips Research Laboratoria. Deze bulk-unipolaire-diode, met een uiterst snelle responsietijd (> 1000 GHz), wordt binnen in een halfgeleider gevormd en is een zeer efficiënte collector en generator van hete elektronen. Twee van dergelijke dioden kunnen dus samen een hete elektronentransistor vormen. Hierbij dient

een van de dioden als emitter van hete elektronen en de tweede als collector. De zone tussen de twee barrières fungeert dan als de basis. Het was echter de vraag of de scheiding tussen de twee barrières voldoende groot kon worden gemaakt teneinde een lage weerstand van de basis te verkrijgen terwijl toch een voldoende groot aantal hete elektronen de collectorbarrière zou kunnen bereiken om een behoorlijke stroomversterking mogelijk te maken.

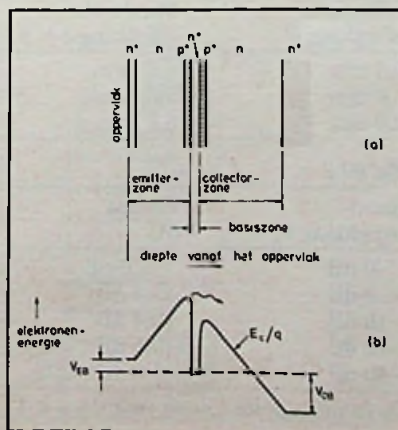
MHET

Het onderzoek in de Philips Research Laboratoria – toegespitst op structuren vervaardigd met behulp van moleculaire-bundelepitaxie of ionenimplantatie – heeft aangetoond dat het inderdaad mogelijk is om hete elektronen met een goede efficiëntie over werkzame afstanden binnen een halfgeleider te transporteren. In enkele gevallen zijn 95 % van de geëmitteerde elektronen ingevangen nadat zij zich bij kamertemperatuur over een afstand van enkele tientallen nanometers hadden verplaatst in silicium of GaAs met lage soortelijke weerstand. Dit komt overeen met een twintigvoudige versterking.

Het blijkt dus mogelijk te zijn transistorstructuren te vervaardigen die werken met behulp van hete elektronen bij frequenties van meer dan 50 GHz.

De genoemde nieuwe structuren hebben de naam MHET (monolithische hete elektronentransistor) gekregen.

Afb. 1 Schema a toont de sterk gedoteerde lagen die gebruikt worden bij de vervaardiging van een MHET (monolithische hete elektronentransistor). In b zijn de potentiaalbarrières getekend nodig voor het emitteren en collecteren van hete elektronen.



Nieuwe diode

Hete elektronentransistoren hebben al een hele geschiedenis achter zich. Rond twintig jaar geleden probeerde men om een metaal als basis te gebruiken in plaats van een gedoteerde halfgeleider. De transistorwerking zou dan worden verkregen door het injecteren van hete elektronen in het metaal en wel via een Schottky-barrière. Het bleek echter niet mogelijk te zijn om met deze structuur enige stroomversterking te krijgen omdat het invangen van de hete

Rendement van een reflectorantenne

J. W. RICHTER

In RB is de interesse naar satellietontvangst en reflectorantennes sterk opgeleefd. In dit artikel worden daarom enkele eigenschappen van reflectorantennes beschreven.

De maximaal bereikbare winst van een ronde reflectorantenne is:

$$G_0 = 10 \log \left| \left(\frac{\pi D}{\lambda} \right)^2 \right| \text{ in dBi}$$

De winst wordt uitgedrukt in decibellen opzichte van een rondstraler of isotrope straler. (Een goed voorbeeld van zo'n rondstraler is de zon.)

De maximale winst van G_0 wordt bereikt bij homogene belichting van de antenne-opening (apertuur). In deze apertuur is het elektromagnetische veld in dit geval overal even sterk en in fase.

In de praktijk is deze situatie niet realiseerbaar en treden diverse verliezen op. De belangrijkste verliesfactoren worden in het volgende overzicht kort geformuleerd. Normaal gesproken kunnen de verliesfactoren elk afzonderlijk worden berekend en vervolgens in de volgende formule worden ingevuld:

$$G = G_0 - \Delta G_1 - \Delta G_2 - \Delta G_3 \dots (\text{enzovoort}) \dots - \Delta G_n \text{ in dBi}$$

Deze verliezen zijn overigens geen werkelijke verliezen en de „verloren” energie is elders in het antenne-diagram als (meestal ongewenste) bijdrage weer terug te vinden. Van werkelijke verliezen kan worden gesproken als er binnen het antennesysteem van echte dissipatie (bijv. in een golfpijpwand) sprake is.

Uiteraard is het mogelijk de verliezen gewoon door vergroting van de antenne-apparatuur te compenseren. Daaraan zijn echter ook nadelen verbonden. Naast de hogere materiaalprijzen neemt ook de gevoeligheid

voor richtfouten en daarmee de prijs voor de mechanische antenneconstructie sterk toe: hoge bomen en antennes vangen veel wind!

Verliezen door afwijking van de ideale paraboolvorm

$$\Delta G = -0,0076 \times e^2 \times f^2 \text{ in dB}$$

e is tolerantie in mm effectief en f is frequentie in GHz. Een voorbeeld van deze verliezen is in tabel 1 gegeven. Bij een normale tolerantieverdeling geldt voor de maximale afwijking een waarde $3 \times e$.

Verliezen door inhomogene belichting

$$\Delta G = 10 \log \left| \frac{(1 - \frac{a}{2})^2}{(1 - a + \frac{a^2}{3})} \right| \text{ in dB}$$

$$P_r = 20 \log (1 - a)$$

P_r is randbelichting in dB en $(1 - a)$ is de relatieve veldsterkte op de reflectorrand. Een voorbeeld van deze verliezen is in tabel 2 gegeven.

Opmerking: deze verliezen nemen sterk toe, indien gedeelten van de apparatuur in tegenfasen worden belicht ($a > 1$).

Verliezen door schaduweffecten

$$\Delta G = 20 \log (1 - b^2) \text{ in dB}$$

Tabel 1

Effectieve afwijking e	Maximale afwijking $3 \times e$	Verlies ΔG	
		$f = 4 \text{ GHz}$	$f = 12 \text{ GHz}$
0,5 mm	1,5 mm	0,0 dB	-0,3 dB
1,0 mm	3,0 mm	-0,1 dB	-1,1 dB
2,0 mm	6,0 mm	-0,5 dB	-4,4 dB

Tabel 2

Randbelichting P_r	Verlies ΔG
0 dB	0,0 dB
-8 dB	-0,3 dB
-10 dB	-0,4 dB
-12 dB	-0,5 dB
-40 dB	-1,3 dB

De formule geldt alleen voor $0 \leq a \leq 1$.

$$b^2 = \frac{\text{schaduwoppervlakte in m}^2}{\text{parabooloppervlakte in m}^2}$$

b is bijvoorbeeld het quotiënt van schaduw diameter en parabool diameter. Een voorbeeld van deze verliezen is in tabel 3 gegeven.

Opmerking: indien de geblokkeerde elektromagnetische energie door bijvoorbeeld aanpassing toch weer in fase in de apertuur verschijnt, kan de gevonden waarde voor ΔG worden gehalveerd. De schaduwoppervlakte bestaat meestal uit een centraal rond gedeelte en de schaduwoppervlakten van de ophanging.

Verliezen door overstraling

De verliezen door overstraling zijn sterk afhankelijk van de eigenschappen van de belichter. Deze verliezen kunnen hoog oplopen bij een rondstraler of dipool als belichter.

Een paraboolantenne met een openingshoek van 180° (dus een F/D van 0,25) en een rondstraler als belichter vertoont een overstralingsverlies van $\Delta G = -3 \text{ dB}$, daar slechts de helft van de belichtingsenergie op de paraboolreflector terecht komt.

Buigingsverliezen

Verliezen door buiging treden vooral op aan reflectoren die kleiner zijn dan ongeveer tien golflengten. Dit geldt met name ook voor de kleine

Tabel 3

Relatieve schaduw diameter b	Verlies ΔG
0,1	-0,1 dB
0,2	-0,4 dB
0,3	-0,8 dB
0,4	-1,5 dB
0,5	-2,5 dB

reflectoren in Cassegrain- en andere meerreflectorantennes.

Aanpassingsverliezen

Bij alle microgolgeleiders veroorzaakt een onjuiste aanpassing grote verliezen. Omdat een deel van de reflecties door de antennereflectoren (zie paragraaf Schaduw effecten) wordt veroorzaakt, dient deze aanpassing zowel in de belichter (met de afstelschroef) als in de antenne (door verschuiven) in de gewenste frequentieband te worden aangepast. Het aanpassingsverlies ΔG bedraagt:

$$\Delta G = 20 \log (1 - q) \text{ in dB}$$

$$P_q = 20 \log (q)$$

P_q is gereflecteerd signaalniveau in dB en q is het relatieve gereflecteerde signaalniveau.

Een voorbeeld van deze verliezen is in tabel 4 gegeven.

Verliezen door richtfouten

Richtfouten (zie ook RB van november 1982) dragen eigenlijk niet tot rendementsverliezen van de antenne zelf bij, maar wel tot de antennesy-stemverliezen en tot de totale signaaldemping tussen zender en ontvanger. Om deze redenen wordt ook de richtfout soms in het rendement opgenomen.

$$\Delta G = -3 \times \left(\frac{\theta_F}{\theta_3} \right)^2 \text{ in dB}$$

$$\theta_3 = 35 \times \frac{\lambda}{D} \text{ in graden}$$

λ is de golflengte, θ_F is de fouthoek, D is de diameter en θ_3 is de halve bundelbreedte van de antenne.

Een voorbeeld van deze verliezen is in tabel 5 gegeven.

Opmerking: de richtfout kan door windbuien, antennegewicht, maar ook door bijvoorbeeld fasefouten in de belichter karakteristieken worden veroorzaakt. In het eerste geval (windbuien) is de richtfout afhankelijk van de tijd, in het tweede geval kan de fout frequentie-afhankelijk zijn. In het algemeen is er steeds een (klein) verschil tussen de mechanische en de elektrische hoofdas van de antenne. Bij trackingsystemen behoort ook de trackingfouthoek tot de richtfouten.

Goede antennes vertonen verliezen

Tabel 4

Gereflecteer signaalniveau P_q	Verlies ΔG
-10 dB	-3,0 dB
-20 dB	-0,9 dB
-30 dB	-0,3 dB
-40 dB	-0,1 dB

Tabel 5

Fout- hoek θ_F	Verlies ΔG $f = 4 \text{ GHz}$	$f = 12 \text{ GHz}$
0,25°	0,0 dB	-0,3 dB
0,5°	-0,1 dB	-1,0 dB
1,0°	-0,4 dB	-4,0 dB

De diameter is 1 m.

tot 2 à 3 dB. Dit komt tot uiting in de volgende schrijfwijze voor de antennewinst:

$$G = 10 \log \left\{ \eta \left(\frac{\pi D}{\lambda} \right)^2 \right\} \text{ in dBi}$$

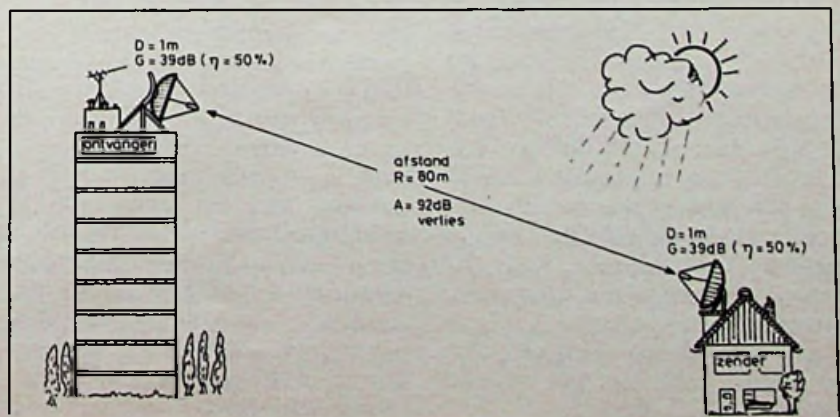
Hierin is de factor η het rendement van de reflectorantenne. Deze factor ligt in het algemeen tussen 50 en 65 %.

Om het rendement redelijk nauwkeurig te kunnen meten, moeten twee exact gelijke antennes op een afstand, berekend met de volgende formule, worden geplaatst:

$$R_0 = \frac{2 \times D^2}{\lambda} \text{ in m}$$

Ook kunnen de antennes op een grotere afstand $R > R_0$ worden geplaatst. R_0 is de minimale toelaatbare afstand tussen de antennes waarbij de beide antennes als puntvormige bron kunnen worden beschouwd. R is de afstand tussen de beide antennereflectoren. Voor een antenne met een diameter van 1 m geldt dus:

Afb. 1 Meetopstelling voor meting van de antennewinst ($f = 12 \text{ GHz}$).



$$R_0 = 26 \text{ m bij } 4 \text{ GHz}$$

$$R_0 = 80 \text{ m bij } 12 \text{ GHz}$$

De totale signaaldemping tussen zender en ontvanger bedraagt:

$$A = 20 \log \left\{ \eta \left(\frac{\pi D}{\lambda} \right)^2 \right\} - 20 \log \left(\frac{4\pi R}{\lambda} \right)$$

in dB

Kiezen we voor R de waarde R_0 , dan is de minimale signaaldemping voor een nauwkeurige meting van het rendement (met $\eta = 50 \%$):

$$A_0 = 20 \log \left(\frac{\eta \pi}{8} \right) \approx -14 \text{ dB}$$

Voorts is het noodzakelijk beide antennes op enkele meters hoogte boven de grond te monteren om daarvoor bodemreflecties te verhinderen. Indien de antennes op een dak of een flatgebouw worden opgesteld, is aan deze voorwaarde meestal voldaan. Om dezelfde redenen moet aan beide zijden van de (imaginaire) verbindinglijn enkele meters „vrije ruimte” ter beschikking staan (zie afb. 1). Het is overbodig erop te wijzen, dat voor een dergelijke meting een zendvergunning nodig is.

Tot slot nog een waarschuwing: kijk bij experimenten aan microgolfo-scillatoren (dus ook bijv. magnetronovens) nooit direct in de golfpijp, belichter of antenne als er meer dan ca. 1 à 10 mW vermogen kan worden afgegeven. Deze straling kan delen van het oog ondoorzichtig maken en andere schade in de celkernen veroorzaken. De maximaal toelaatbare grenswaarde loopt in de literatuur nogal uiteen en wordt hier niet gegeven. Om het effect van elektromagnetische straling op het oog te bestuderen, kunt u eens het oog van een gebakken vis onderzoeken.

Printplaatontwerpen met de BBC ofte wel CAD PCB

F. DE GROOT, PE1BNV

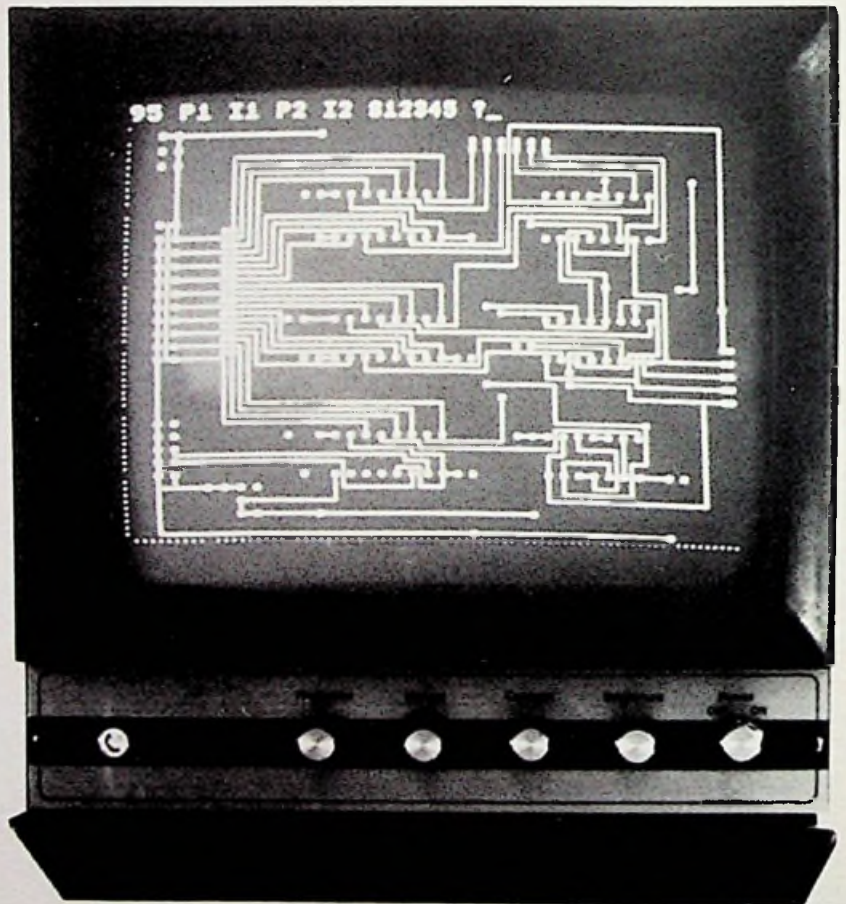
Met het hier gegeven programma kunnen we op het beeldscherm een printplaat ontwerpen. Het vervelende plakwerk is dan verleden tijd. Corrigeren is simpel en met een populaire matrixprinter kunnen we een perfecte afdruk maken.

Mogelijkheden

De programmatuur voor deze toepassing is voor een BBC-microcomputer geschreven. De programma's zijn zodanig beschreven dat omzetting naar andere microcomputers mogelijk moet zijn. De BBC-microcomputer heeft een achttal modes, die voor wat betreft aantal te onderscheiden beeldpunten, aantal kleuren, aantal karakters per regel en aantal regels per beeld verschillen. Mode 0, de meest verfijnde, geeft 640×256 punten.

Vanwege de onevenwichtige dichtheid in X- en Y-richting bij mode 0 is voor mode 4, met een resolutie van 320×256 beeldpunten gekozen. Willen we een dubbelzijdige printplaat ontwerpen dan hebben we vier kleuren nodig; één kleur voor de soldeerpunten, twee kleuren voor boven- en onderkant en de achtergrondkleur.

Mode 1 geeft vier kleuren bij eveneens 320×256 beeldpunten.



De vereiste geheugenruimte van mode 1 is echter een probleem; 20K voor het scherm en 10K voor het programma, dit betekent dat er geen ruimte voor de array's over is (zie ook tabel 1). Het is duidelijk dat dan extra geheugenruimte nodig is.

De X- en Y-as hebben een schaal van 1280 bij 1024. Wanneer we een half e-raster aanhouden; dat is 1,27 mm, dan kunnen we tussen twee IC-pennen een printspoor projecteren.

Tussen onderlinge printsporen dient ook nog ruimte te zijn, zodat een puntenraster van 0,64 mm nodig is.

De printplaat kan dan $320 \times 0,64$ en $256 \times 0,64 = 204$ bij 163 groot zijn; dus groot genoeg om een Eurokaart van 160 bij 100 te verwerken. Een nadeel van deze, voor deze toepassing, geringe resolutie is dat het niet mogelijk is een eilandje van IC-pennen of andere soldeerpunten te maken. Het is echter wel mogelijk de sol-

Tabel 1

	Aantal kleuren	Max. formaat	Wel/geen eilandjes	Vereiste geheugen-ruimte RAM
enkelzijdig	1:1	2 (mode 4)	200 x 160	nee
dubbelzijdig	1:1	4 (mode 1)	200 x 160	ja
enkelzijdig	2:1	2 (mode 4)	100 x 80	ja
dubbelzijdig	2:1	4 (mode 1)	100 x 80	ja

deerpunten een andere kleur te geven en de printer op grond van die kleurinformatie een eilandje te laten printen. Wanneer we schaal 2 : 1 gebruiken is het wel mogelijk eilandjes te tekenen, maar dan wordt de maximale printgrootte slechts 102 bij 81. Aan de hand van onderstaand

Lijst 1 Ontwerpprogramma.

```

L.
1000PRINT "CAD PCB BBC/EPSON 16AUB85"
1010PRINT (C) F.D.E. GROOT (PEIBNV) : *BZ=0:1000900: *KEY9 PROCSCALE(0):M
1020INPUT "DUBBEL OF ENKELZIJDIG (D/E) " : I$=IFX$="D" THEN MZ=1 ELSE MZ=4
1030MODEM: INPUT "WELKE SCHAAL 2:1 OF 1:1 (2/1) " : I$=S: VAL(I$)
1040IF MZ=4 AND S2=1 THEN INPUT "HET EILANDJES PRINTEN? J/N " : I$=IFX$="J"
HENMDE1
1050DIM XZ(100), VZ(100), PZ(100), DZ(100), SZ(9), S$ (50), KZ(10)
1060LZ=1: IX=1: NZ=1: CCZ=1: CKZ=1: MCZ=1: WKZ=1: KX(0)=1: UX=0: B$="B5"
1070CLS: VDU28,0,0,39,0: PROCSCALE(3): PROCINCOMP
1080DEFPROCINCOMP: CX=CCZ
1090PRINT: CZ=" " : INPUT "NR HP VP AP D: " : I$=KZ=VAL(I$)
1100IF I$="Q" THEN CCZ=CZ: CKZ=KZ: PROCINWIRE
1110IF I$="S" THEN PROCSCALE(3): GOTO1090
1120IF I$="L" THEN PROCINWIRE: GOTO1090
1130IF I$="C" THEN ENCLG: GOTO1090
1140IF I$="P" THEN PROCSCALE(3): PROCPLCMS: GOTO1090
1150IF I$="R" THEN FOR JZ=1 TO CZ-1: PRINT: JZTAB(4): HZ(JZ)/BTAB(8): VZ(JZ)/
BTAB(12): PZ(JZ)TAB(16): DZ(JZ)/8: NEXT: VDU3: GOTO1090
1160IF I$="S" THEN HEND
1170IF VAL(I$)=0 THEN I090
1180PROCDEC(I$)
1190HZ(KZ)=SZ(2)+B: VZ(KZ)=SZ(3)+B: PZ(KZ)=SZ(4): DZ(KZ)=SZ(5)+B
1200PROCPLCOMP(HZ(KZ), VZ(KZ), PZ(KZ), DZ(KZ))
1210IF KZ=CZ THEN CCZ=KZ+1: GOTO1090 ELSE GOTO1090
1220ENDPROC
1230DEFPROCINWIRE: CZ=MCZ: KZ=WKZ
1240VDU3: PRINT: CX=" " : INPUT "PI 11 P2 12 512345 " : I$
1250IF I$="Q" THEN MCZ=CZ: WKZ=KZ: PROCINCOMP
1260IF I$="B" THEN B$="127": GOTO1240
1270IF I$="O" THEN B$="": GOTO1240
1280IF I$="N" THEN B$="B5": GOTO1240
1290IF I$="R" THEN CLEAR: GOTO1050
1300IF I$="C" THEN ENCLG: GOTO1240
1310IF I$="S" THEN PROCSCALE(3): GOTO1240
1320IF I$="L" THEN PROCINWIRE: GOTO1240
1330IF I$="P" THEN HEND
1340IF RIGHTS(I$,2)="PL" THEN PROCSCALE(3): MCZ=CZ: WKZ=KZ: CZ=CCZ: KZ=CKZ:
PROCPLCMS: CX=MCZ: KZ=WKZ: UX=VAL(I$): PROCPLWIRE: UZ=0: GOTO1240
1350IF I$="CM" THEN INPUT "VOLGORDENR " : VNS: INPUT "PI 11 P2 12 512345 " : I$
S(VAL(VNS)): I$=S(VAL(VNS)): LZ=LEN(STR$(VAL(I$))): Y$=MID$(I$, LZ+1, LEN
(I$)-LZ): S$(VAL(VNS))=STR$(INT(VAL(I$)))+"."*B$+Y$: GOTO1240
1360IF I$="PR" THEN FOR JZ=1 TO CZ-1: PROCDEC(S$(WZ)): PROCODENR(S$(WZ)): PR
OCDECODE(SWZ): PRINT: WZTAB(6): W$TAB(16): SZ(1)TAB(20): SZ(2)TAB(24): SZ(3)
TAB(28): SZ(4)TAB(32): SZ(5)TAB(36): SZ(6)TAB(40): SZ(7)TAB(44): SZ(8)TAB
(48): SZ(9): NEXT: GOTO1240
1370IF I$="SM" THEN PROCSCALE(3): PROCDEC(S$(WZ)): PROCODENR(SWZ): PROCPLW
IRE(SZ(2), INT(SZ(1)), SZ(14), SZ(3), SZ(5), SZ(6)): KZ(0)=1: GOTO1240
1380IF VAL(I$)=0 THEN I240
1390LZ=LEN(STR$(VAL(I$))): Y$=MID$(I$, LZ+1, LEN(I$)-LZ)
1400S$(KZ)=STR$(INT(VAL(I$)))+"."*B$+Y$
1410PROCDEC(S$(KZ)): PROCDECODE(VAL(B$))
1420PROCPLWIRE(SZ(2), INT(SZ(1)), SZ(4), SZ(3), SZ(5), SZ(6))
1430KZ=KZ+1: CZ=KZ: GOTO1240: ENDPROC
1440DEFPROCPLCOMP(HZ(I), VZ(I), PZ(I), DZ(I))
1450BZ=INT((ABS(PZ(I))/2)+.16): IF BZ=0 THEN BZ=0
1460FOR JZ=1 TO ABS(PZ(I))
1470(FJZ) (ABS(PZ(I))/2) THEN DZ(I)=DZ(I)+BZ ELSE DZ(I)=DZ(I)+BZ
1480IF PZ(I) < 0 THEN VZ(I)=JZ-1)+.16+VZ(I)-BZ ELSE VZ(I)=JZ-1)+.16+
VZ(I)-BZ: VZ(I)=VZ(I)+DZ(I)
1490GCOLO,3: PLOT69,SZ+HZ,SZ+VZ, SZ+VZ: IFSZ)=2 THEN PROCISLE(SZ+HZ,SZ+VZ)
1500NEXT: ENDPROC
1510DEFPROCISLE(XZ,YZ)
1520PLOT4,XZ,YZ: GCOLO,3: PLOT64,4,4: PLOT1,0,-8: PLOT1,-8,0: PLOT1,0,B: P
LOT1,8,0
1530GCOLO,0: PLOT65,-4,-4: ENDPROC
1540DEFPROCPLWIRE(I1Z,P1Z,I2Z,P2Z,SZ(5),SZ(6))
1550IF P1Z (ABS(PZ(I1Z))/2) THEN HZ(I1Z)=ABS(PZ(I1Z))-P1Z)+.16+HZ(I1Z): V1Z=
VZ(I1Z)+DZ(I1Z) ELSE HZ(I1Z)=P1Z-1)+.16+HZ(I1Z): V1Z=VZ(I1Z)
1560IF P2Z (I1Z) < 0 AND P1Z (ABS(PZ(I1Z))/2) THEN HZ(I1Z)=DZ(I1Z): V1Z=(A
BS(PZ(I1Z))-P1Z)+.16+VZ(I1Z)
1570IF P2Z (I1Z) < 0 AND P1Z (ABS(PZ(I1Z))/2) THEN HZ(I1Z)=HZ(I1Z)+V1Z-(P1Z-1)+.16+
VZ(I1Z)
1580IF P2Z (ABS(PZ(I1Z))/2) THEN HZ(I1Z)=ABS(PZ(I1Z))-P2Z)+.16+HZ(I1Z): V2Z=
VZ(I1Z)+DZ(I1Z) ELSE HZ(I1Z)=P2Z-1)+.16+HZ(I1Z): V2Z=VZ(I1Z)
1590IF P2Z (I1Z) < 0 AND P1Z (ABS(PZ(I1Z))/2) THEN HZ(I1Z)=DZ(I1Z): V2Z=(A
BS(PZ(I1Z))-P2Z)+.16+VZ(I1Z)
1600IF P2Z (I1Z) < 0 AND P1Z (ABS(PZ(I1Z))/2) THEN HZ(I1Z)=HZ(I1Z)+V2Z-(P2Z-1)+.16+
VZ(I1Z)
1610SFZ=8+SZ(5)+V1Z: SHZ=8+SZ(6)+V2Z: HFZ=H1Z+8+SZ(7): FHZ=HFZ+8+SZ(8)
1620SGZ=SFZ+8+SZ(9): PLOT4,SZ+HZ,SZ+V1Z: JZ=1: IVZ=SZ+HZ: YVZ=SZ+V1Z: H
HZ=1: HVZ=1: HZ=1
1630PROCPLOT(H1Z,SFZ): PROCPLOT(HFZ,SFZ): PROCPLOT(HFZ,SHZ)
1640PROCPLOT(FHZ,SGZ): PROCPLOT(FHZ,SHZ): PROCPLOT(HZ,SHZ)
1650PROCPLOT(HZ,VZ)
1660IF SZ=2 THEN GCOLO,0: PLOT69,SZ+HZ,SZ+V1Z: PLOT69,SZ+HZ,SZ+V2Z
1670ENDPROC
1680DEFPROCPLOT(XHZ,YHZ): IHZ=SZ+XHZ: YHZ=SZ+YHZ
1690IF (VZ=HZ) AND (YVZ=YHZ) THEN ENDPROC
1700IF HZ=IVZ THEN HZ=1 ELSE HZ=0
1710IF (HZ<0) HVZ) AND HZ=0 THEN HZ=JZ+1
1720IF HZ=4 THEN HZ(JZ)=1
1730HZ=IVZ: YZ=YVZ: HVZ=HZ: HVZ=HZ: HZ=0
1740GCOLI,KZ(JZ): IF KZ(JZ) < 0 THEN PLOT5, IHZ, YHZ: GOTO1760
1750IF (KZ(JZ)-1) < KZ(JZ) THEN PLOT4, IHZ, YHZ ELSE: GCOLI,3: PLOT69, IZ, YZ: PL
OT4, IHZ, YHZ: IF (KZ(JZ) < KZ(JZ+1)) THEN PLOT69, IHZ, YHZ
1760IF POINT(XZ,YZ)=3 AND S2=1 THEN PROCISLE(XZ,YZ): PLOT4, IHZ, YHZ
1770ENDPROC
1780DEFPROCPLCMS
1790FOR KZ=1 TO CZ-1: PROCPLCOMP(HZ(KZ), VZ(KZ), PZ(KZ), DZ(KZ))
1800NEXT: ENDPROC
1810DEFPROCPLWIRE
1820FOR KZ=1 TO CZ-1
1830PROCODENR(S$(KZ)): PROCDEC(S$(KZ)): PROCDECODE(SWZ)
1840PROCPLWIRE(SZ(2), SZ(1), SZ(4), SZ(3), SZ(5), SZ(6))
1850NEXT: ENDPROC
1860DEFPROCODENR(S$(KZ)): JZ=0
1870JZ=JZ+1: IF MID$(S$(KZ), JZ, 1)="" THEN LZ=JZ: JZ=0 ELSE GOTO1870
1880JZ=JZ+1: IF MID$(S$(KZ), JZ, 1)="" THEN LZ=JZ: JZ=0 ELSE GOTO1880
1890S2=VAL(RIGHT$(LEFT$(S$(KZ), LZ-1), LZ-AZ-1)): ENDPROC
1900DEFPROCDEC(I$)
1910SZ(4)=0: SZ(5)=0: SZ(6)=0: SZ(7)=0: SZ(8)=0: SZ(9)=0
1920LZ=LEN(I$): PZ=1: IZ=1: FOR JZ=1 TO LZ
1930IF MID$(I$, JZ, 1)="" THEN S$(IZ)=VAL(MID$(I$, PZ, JZ-PZ)): PZ=JZ+1: IZ=
IZ+1
1940NEXT: SZ(IZ)=VAL(MID$(I$, PZ, LZ-PZ+1)): ENDPROC
1950DEFPROCSCALE
1960KZ(0)=0: INPUT "VOLGORDENR " : VZ: INPUT "SPOORCODE " : W$
1970PROCSCALE(W$): IZ=SZ(VZ): JZ=0
1980JZ=JZ+1: IF MID$(W$, JZ, 1)="" THEN LZ=JZ: JZ=0 ELSE GOTO1980
1990Y$=MID$(W$, LZ+1, LEN(W$)-LZ)
2000S$(VZ)=STR$(INT(VAL(LZ)))+"."*B$+Y$: ENDPROC
2010DEFPROCSCALE(W$)
2020S2=0: FOR JZ=1 TO LEN(W$): S2=S2+(2^(JZ-1))+VAL(MID$(W$, JZ, 1))
2030NEXT: ENDPROC
2040DEFPROCDECODE(SWZ)
2050S$="" : FOR JZ=9 TO 0 STEP -1: SUZ=SWZ DIV (2^JZ): KZ(JZ+1)=1
2060IF SUZ=0 THEN HZ$="" : HZ$=KZ(JZ+1)+2 ELSE HZ$="" : HZ$
2070S2=SUZ MOD (2^JZ): NEXT: HZ$=LEFT$(HZ$, 7): ENDPROC
2080DEFPROCSCALE(QZ)
2090GCOLO,0: FOR JZ=0 TO 1279 STEP 5: B: PLOT69, JZ, 0: NEXT
2100FOR JZ=0 TO 1023 STEP 5: B: PLOT69, 0, JZ: NEXT
2110GCOLO,0: FOR JZ=0 TO 1279 STEP 5: B: PLOT69, JZ, 0: NEXT
2120FOR JZ=0 TO 1023 STEP 5: B: PLOT69, 0, JZ: NEXT: ENDPROC
2130DEFPROCSCALE
2140INPUT "TYP NAAM: " : N$: Y=OPENOUT(N$)
2150FOR WZ=1 TO CZ-1: PRINT W$, S$(WZ): NEXT
2160CLOSE Y: ENDPROC
2170DEFPROCSCALE
2180INPUT "TYP NAAM: " : N$: Y=OPENIN(N$): WZ=0
2190REPEAT WZ=NZ+1: INPUT W$, S$(WZ): UNTIL EOF Y
2200CLOSE Y: CZ=WZ+1: MCZ=CZ: ENDPROC
2210DEFPROCSCALE
2220INPUT "TYP NAAM: " : N$: Y=OPENOUT(N$)
2230BPUT Y, CX-1
2240FOR WZ=1 TO CZ-1: BPUT Y, HZ(WZ)/8: BPUT Y, VZ(WZ)/8: BPUT Y, DZ(WZ)/8: IF
PZ(WZ) < 0 THEN BPUT Y, ABS(PZ(WZ)) OR 128: NEXT: BPUT Y, PZ(WZ): NEXT
2250CLOSE Y: ENDPROC
2260DEFPROCSCALE
2270INPUT "TYP NAAM: " : N$: Y=OPENIN(N$)
2280CX=BGET Y
2290FOR WZ=1 TO CZ: HZ(WZ)=BGET Y: VZ(WZ)=BGET Y: DZ(WZ)=BGET Y: PZ(W
Z)=BGET Y: IF (PZ(WZ) AND 128)=128 THEN PZ(WZ)=-(PZ(WZ) AND 127): NEXT: ELSE
2300CLOSE Y: CZ=CZ+1: MCZ=CZ: ENDPROC

```


Lijst 2 Plotprogramma.

```

L.
1000 REM PLOTROUTINE CAD PCB BBC/EPSON
1010 REM (C) F. DE GROOT (PEIBNV) 22 JUNI 1985
1020 INPUT "DUBBEL OF ENKELZIJDIG? D/E ";DE$
1030 INPUT "WELKE SCHAAL 1:1 OF 2:17 1/2 ";SC$
1040 IF DE$="D" THEN INPUT "BOVEN- OF ONDERLIGGENDE BANEN
? B/O ";BO$ ELSE BO$=" "
1050 ND$="":IF SC$="1" AND DE$="E" THEN INPUT "NADruk VOOR
R SOLDEERPUNTEN? J/N ";ND$
1060 C1X=4:C2X=1:JX=0:KX=4:MX=0:OOX=0:CCX=0:DDX=0:PROCNUL
:VDU2
1070 IF DE$="D" AND BO$="B" THEN C1X=2:C2X=3
1080 IF DE$="D" AND BO$="O" THEN C1X=1:C2X=3
1090 IF ND$="J" AND BO$="B" THEN C1X=3:C2X=2
1100 IF ND$="J" AND BO$="O" THEN C1X=3:C2X=1
1110 IF ND$="J" AND DE$="E" THEN C1X=3:C2X=1
1120 IF DE$="E" AND SC$(">") THEN C1X=1:C2X=1
1130 FOR IX=1 TO 55:JX=JX+1:KX=KX+1
1140 IF JX=9 THEN JX=2
1150 IF KX=9 THEN KX=2
1160 VDU1,27:PRINT"L";VDU1,186,1,3
1170 FOR NX=0 TO 1264 STEP8
1180 IF JX=1 OR JX=8 THEN CCX=0:PROCPUNT1:CCX=1:GOTO1220
1190 IF KX=8 THEN CCX=0:PROCPUNT2:CCX=1:GOTO1220
1200 IF KX>JX THEN DD=0:PROCPUNT3(JX,KX):DDX=1:GOTO1220
1210 DDZ=0:PROCPUNT3(KX,JX):DDZ=1
1220 NEXT
1230 IF CCX=1 AND DDZ=0 THEN OOX=1 ELSE OOX=0
1240 CCX=0:DDZ=0:MX=MX+MSX
1250 VDU1,27:PRINT"P";VDU1,27:PRINT"A";VDU1,8,1,10:NEXT
1260 VDU3:END
1270 DEF PROCPUNT3(JX,KX)
1280 PROCPUNT((256-(2^KX)),(2^(KX-1)),(2^(KX-1)-(2^JX)),(
2^(JX-1)),(2^(JX-1)-1),0,(2^(KX-2)),(2^(JX-2)),0,1)
1290 PROCPUNT((256-(2^KX)),(2^(KX-1)),(2^(KX-1)-(2^JX)),(
2^(JX-1)),(2^(JX-1)-1),0,(2^(KX-2)),(2^(JX-2)),4,1):PROCNUL
L
1300 PROCPUNT((256-(2^KX)),(2^(KX-1)),(2^(KX-1)-(2^JX)),(
2^(JX-1)),(2^(JX-1)-1),0,(2^(KX-2)),(2^(JX-2)),4,0):MSX=16
:PROCNUL
1310 ENDPROC
1320 DEF PROCPUNT2
1330 PROCPUNT(0,128,112,8,6,1,64,4,0,1)
1340 PROCPUNT(0,128,112,8,6,1,64,4,4,1):PROCNUL
1350 PROCPUNT(0,128,112,8,6,1,64,4,4,0):MSX=24:PROCNUL
1360 ENDPROC
1370 DEF PROCPUNT1
1380 PROCPUNT(0,128,96,16,14,1,64,8,0,1)
1390 PROCPUNT(0,128,96,16,14,1,64,8,4,1):PROCNUL
1400 PROCPUNT(0,128,96,16,14,1,64,8,4,0):MSX=24:PROCNUL
1410 ENDPROC
1420 DEF PROCPUNT(AX,BX,CX,DX,EX,FZ,GX,HX,SX,TX)
1430 OX=POINT(NX+SX-50X,MX-8)
1440 PX=POINT(NX+SX-S1X,MX-4):OX=POINT(NX+SX-S2X,MX):RX=P
OINT(NX+SX-S3X,MX+4)
1450 UX=POINT(NX+SX-S4X,MX+8):VX=POINT(NX+SX-S5X,MX+12):W
X=POINT(NX+SX-S6X,MX+16)
1460 IF TX=0 THEN 1580
1470 XXX=0:YYX=0:ZZX=0:XX=0:YX=0:ZX=0
1480 IF PX=C1X THEN S1X=4
1490 IF RX=C1X THEN S3X=4
1500 IF OX=C1X THEN S5X=4
1510 IF OX=C1X AND (PX=C1X OR RX=C2X) AND OOX=1 THEN ZZX=
1
1520 IF OX=C1X THEN S2X=4
1530 IF OX=C1X AND (RX=C1X OR RX=C2X) THEN XX=1
1540 IF VX=C1X THEN S5X=4
1550 IF UX=C1X THEN S4X=4
1560 IF UX=C1X AND (VX=C1X OR VX=C2X) THEN YYX=1
1570 IF WX=C1X THEN S6X=4
1580 IF PX=C1X OR PX=C2X THEN PX=1 ELSE PX=0
1590 IF RX=C1X OR RX=C2X THEN RX=1 ELSE RX=0
1600 IF OX=C1X AND PX=0 AND OOX=1 THEN ZX=1
1610 IF OX=C1X OR OX=C2X THEN OX=1 ELSE OX=0:IF OX=1 AND
PX=0 AND ZZX=1 AND OOX=1 THEN ZX=1
1620 IF OX=C1X AND RX=0 THEN IX=1
1630 IF OX=C1X OR OX=C2X THEN OX=1 ELSE OX=0:IF OX=1 AND
RX=0 AND XXX=1 THEN XX=1
1640 IF VX=C1X OR VX=C2X THEN VX=1 ELSE VX=0
1650 IF UX=C1X AND VX=0 THEN YX=1
1660 IF UX=C1X OR UX=C2X THEN UX=1 ELSE UX=0:IF UX=1 AND
VX=0 AND YYX=1 THEN YX=1
1670 IF WX=C1X OR WX=C2X THEN WX=1 ELSE WX=0
1680 FOR LX=1 TO 2:VDU1,(PX*AX)+(OX*BX)+(RX*CX)+(UX*DX)+(
VX*EX)+(WX*FX)+(YX*GX)+(ZX*HX)+(128*ZZ):NEXT
1690 ENDPROC
1700 DEF PROCNUL
1710 SOX=0:S1X=0:S2X=0:S3X=0:S4X=0:S5X=0:S6X=0:XX=0:YX=0:
ZX=0:XXX=0:YYX=0:ZZX=0
1720 ENDPROC
    
```

overzicht zijn de verschillende mogelijkheden getoond.

De programmatuur is voor een EPSON-printer geschreven. Deze matrixprinter kan 480 punten per 8 inch schrijven, dat is zes punten per 2,54 mm. Voor een printspoor met tussenruimte hebben we 1,27 mm dus drie punten ter beschikking; één punt voor het printspoor en twee plaatsen voor de tussenruimte.

In de „dual density mode” worden voor elk punt twee punten half over elkaar heen geprint, zodat een dichte afdruk wordt verkregen. In verticale zin wordt de nauwkeurigheid door de onderlinge afstand van de hamertjes bepaald.

Die afstand bedraagt 1/2 inch; helaas geen deel van 1/20 (half E), zodat we in verticale richting

met afwijkingen rekening moeten houden.

Om de beurt wordt een afstand van 1/24 en 1/8 inch aangehouden. Een rasterpatroon bekrachtigt pennetjes 1, 5 en 8, bij de volgende „regel” 4 en 7, dan 3 en 6, daarna 2 en 5 en dan 1, 4, 8 etc.

Bij een verticaal geplaatste 32-polige connector moeten de buitenste pennen ca. 1 mm naar binnen worden gebogen.

Programmatuur

Het programma begint met vragen of een dubbelzijdige of enkelzijdige printplaat is gewenst, met welke schaal en/of eilandjes moet worden getekend. Vervolgens worden enkele array's gedi-mensioneerend en variabelen gedeclareerd.

De array's H%, V%, AP% en D% bevatten de gegevens van de onderdelen, dat zijn de horizontale en verticale positie, het aantal pennen en de onderlinge penafstand van twee pennenrijen. S\$ bevat de data van de printsporen. Met VDU28, 0, 0, 39, 0 wordt de bovenste regel vrijgehouden voor invoer van data.

Het programma is vervolgens in een aantal procedures verdeeld. De eerste twee procedures PROCINCOMP en PROCINWIRE worden gebruikt voor de invoer van componenten- en printspoor-data.

Tussen PROCINCOMP en PROCINWIRE kan zonder problemen worden overgesprongen door in-toetsen van Q.

Wanneer de data van een component of printspoor is ingevoerd,

wordt onmiddellijk met PROCPLCOMP en PROCPLWIRE het desbetreffende onderdeel respectievelijk spoor getekend.

De procedure PROCPLWIRE maakt voor het plotten van de afzonderlijke spoordelen veelvuldig gebruik van PROCLOT.

Wanneer voldoende componentgegevens zijn ingevoerd kan met PROCLODATA deze data op tape of disk worden bewaard en later met PROCSADATA deze data weer worden opgevraagd.

Met PROCPLCOMS en PROCPLWIRES kunnen deze onderdelen en sporen weer worden getekend. De data wordt door PROCDEC ontleed. Standaard bepaalt het programma, dat bij dubbelzijdige printplaten de horizontale delen zich aan de bovenzijde en verticale delen zich aan de onderzijde bevinden.

Wanneer we de plaats van een deel van een printbaan willen veranderen kan dat met PROC SWITCH. De plaatsen van de spoordelen worden binair ingevoerd: boven, onder en boven wordt als 101 ingevoerd.

Met PROCCODE wordt dit binaire getal in een decimaal getal omgezet. Dit decimale getal wordt achter de komma van het eerste data-element (P1) van een spoorinvoer gevoegd.

Omdat bij het printen van ingevoerde spoorgegevens de binaire notatie van de spoorcode het duidelijkst is kunnen we met PROC DECODE de decimale spoorcode (SW%) naar de binaire code (W%) vertalen. Om de spoorcode (SW%) uit de spoorstring (S\$) terug te winnen gebruiken we PROCCODENR.

PROCSALE tekent aan de linker- en onderzijde van het scherm een schaalverdeling in halve E-eenheden.

Met PROCSADATA en PROCLODATA kunnen we de printspoordata bewaren en later terugroepen.

Met PROCSACODATA en PROCLOCODATA kunnen we de componentendata bewaren en terugroepen. Eerst wordt het aantal te bewaren componenten

vastgelegd en dan de componentgegevens.

Componentenopstelling

De procedure PROCINCOMP wordt gebruikt voor de invoer van de gegevens van de componenten.

Per onderdeel dient een componentennummer, de horizontale en verticale positie, het aantal pennen en de onderlinge afstand tussen de twee pennenrijen te worden ingevoerd.

De afzonderlijke gegevens worden gescheiden door een spatie. Voor een horizontaal liggend 16-pens IC met volgordenummer 1 op horizontale positie 10e en verticale positie 20e en standaard penafstand 6e wordt 1 10 20 16 6 ingevoerd. Onder „e” wordt hier een half E (1,27 mm) verstaan. Een verticaal geplaatst IC wordt bijvoorbeeld 2 40 40 -16 6. Voor een verticaal geplaatste connector met twee pennenrijen en 48 pennen vullen we bijvoorbeeld 3 4 4 -48 2 in. Een verticaal geplaatste weerstand is 4 20 30 2 5 en een horizontaal geplaatste weerstand 5 30 35 -2 5.

De gegevens van een component worden in X\$ gezet.

De procedure PROCINCOMP maakt gebruik van de procedure PROCDEC. Deze procedure PROCDEC ontleedt de string X\$ in de elementen S%(2) t.e.m. S%(5), waarna respectievelijk S%(2) t.e.m. S%(5) aan H%(K%), V%(K%), P%(K%) en D%(K%) gelijk worden gesteld.

Nu wordt met behulp van de procedure PROCPLCOMP de aansluitpunten van het desbetreffende onderdeel op het scherm geplott.

Na invoer van de componenten kunnen we de gegevens hiervan op disk of tape bewaren; dit doen we door het intoetsen van „SA”.

Wanneer we later gegevens willen terugroepen doen we dit door „LO” in te toetsen.

Het is mogelijk veranderingen in de componentenopstelling direct opnieuw in te voeren; wanneer de puinhoop op het scherm te

groot is geworden kunnen we door intoetsen van „CL” het scherm wissen en met „PL” de laatst ingevoerde opstelling laten plotten.

Met „PR” kunnen we de tot heden ingevoerde data uit laten printen. Door onder hetzelfde componentennummer verbeterde data in te voeren kunnen correcties worden uitgevoerd en met „ST” kunnen we het programma stoppen.

Is eenmaal een juiste componentenopstelling gevormd dan kunnen we door intoetsen van Q overgaan op invoer van printsporen. Voordat we PROCINCOMP verlaten wordt het laatst ingevoerde volgordenummer in CC% en het IC-nummer in CK% vastgelegd. In PROCPLCOMP is B% de afstand tussen de buitenste pennen, D% de afstand tussen de pennenrijen, S% de schaalfactor en zijn H% en V% de desbetreffende pencoördinaten.

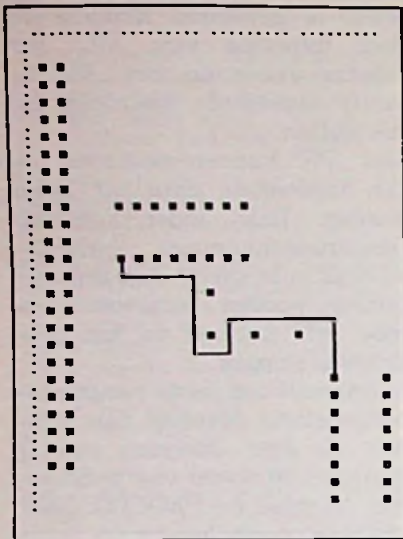
Als de schaal groter of gelijk is aan twee, wordt met een aantal PLOT-commando's een eilandje getekend.

Voor PROCSACODATA valt nog op te merken dat met de instructie BPUT slechts positieve getallen met een maximum waarde van 255 kunnen worden vastgelegd.

Aangezien P%(W%) bij verticaal geplaatste onderdelen negatief wordt is met een OR-functie met 128 het meest significante bit bij negatieve P%(W%) 1 gemaakt.

Printsporen

Na invoer van de componentgegevens kunnen we deze gegevens met SA bewaren en door intoetsen van Q overgaan tot invoer van printbanen. Er verschijnt de vraag P1 I1 P2 I2 S12345, die we met bijvoorbeeld 16 1 16 2 2 -7 8 4 9 kunnen beantwoorden. We kunnen nu pen 16 van IC1 met pen 16 van IC2 verbinden, waarbij een horizontaal printspoor op afstand 2e van pen 16 van IC1 en afstand -7e van pen 16 van IC2 laten liggen (zie afb. 1). Een verticaal verbindingsspoor ligt op



Afb. 1

afstand 8e ten opzichte van pen 16 van IC1. Tevens loopt het printspoor via afstanden 4 en 9 vanaf het tweede knikpunt.

Het is niet vereist dat verschuivingen worden ingevoerd. Door het verwisselen van IC- en pennummers kunnen we het spoor linksom in plaats van rechtsom laten lopen.

In PROCPLWIRE worden in eerste instantie de coördinaten van P1 en P2 bepaald, dat zijn H1%, V1% en H2%, V2%.

Vervolgens wordt bij de Y-waarden van P1 en P2, S1 en S2 geteld tot SF% en SH%.

Bij de X-waarde van P1 wordt S3 geteld tot HF%.

Een extra punt wordt bepaald door S4 en S5 bij HF% en SF% te tellen. Binnen PROCPLLOT wordt door middel van GCOLI, KL%(I) met de kleurcode KL%(I) een logische OR-functie met de achtergrondkleur uitgevoerd. Zodoende wordt bij een verandering van kleur, dat wil zeggen van boven naar onder of omgekeerd, de witte componentenkleur geplott en derhalve aangegeven dat hier een gat met doormetalisering nodig is. De verklaringen voor de invoermogelijkheden zijn: SA, LO, PL, PR en ST, als bij componenteninvoer.

- BO, keuze voor bovenliggende sporen.
- ON, keuze voor onderliggende sporen.
- BN, keuze voor horizontaal bovenliggende en verticaal onderliggende sporen.
- SW, vrije keuze van spoordelen voor bovenliggend of onderliggend.
- CH, veranderen van ingevoerde gegevens (foutcorrectie).
- RS, wissen van alle ingevoerde gegevens.
- IPL, respectievelijk.

Om met beperkte geheugenruimte toch ingewikkelde printplaten te kunnen ontwerpen is het mogelijk met RS de array's te wissen. De reeds ontworpen printbanen blijven op het scherm staan, zodat na opnieuw laden van de componentdata weer een vijftigtal printsporen kunnen worden ingevoerd.

Bij BBC-disksystemen met side-way-RAM, page met behulp van het programma *STLOEOO verplaatsen hetgeen 2,8K winst geeft.

BBC-instructies

Hieronder zijn een aantal specifieke BBC-instructies vermeld.

@% = &01000900 voorkomt foutief afronden bij gebruik van de instructie VAL.

*KEY9=PROCSCALE (0) definieert de functietoets 9; bij indrukken verdwijnt de schaalverdeling.

PROC met een naam verwijst naar de DEFPROC, dat is een op naam gestelde subroutine. Tussen haakjes geplaatste variabelen worden naar de DEFPROC meegenomen.

VDU3 schakelt de printer uit.

GCOL0, 3 schakelt de kleur wit in. PLOT69,X,Y plot een punt op absolute coördinaten X,Y.

PLOT4,X,Y verplaatst naar X, Y. Plot64,x,y verplaatst zich relatief, terwijl PLOT1,x,y relatief een lijn plot.

GCOL0,0 schakelt zwart in. PLOT65,x,y verplaatst zich relatief en plot een punt.

GCOL1,3 voert een OR-functie uit met de reeds aanwezige kleur.

PLOT5,X,Y trekt geen lijn naar absolute coördinaten X, Y.

POINT (X,Y) geeft de kleurcode van punt X,Y.

Plotten

Wanneer een printontwerp op het scherm (zie afb. 2) gerealiseerd is kunnen we met het programma PLEPSON de tekening afdrucken (zie afb. 3).

In dit programma maken we gebruik van de „bit image mode”-faciliteit van de EPSON RXBOF/T-printer.

In deze „mode” kunnen we acht van de negen hamertjes van de matrixprinter met een 8-bits code direct aansturen.

De regel met VDU1,27:

PRINT„L” (ESC L of CHR \$(27) ;

„L” bij andere microcomputers) schakelt de „dual density bit image mode” in. Het aantal data-elementen wordt bepaald door VDU1,186,1,3 (CHR \$186, 1, 3 (CHR. \$(186); CHR \$(3);).

Dit aantal bedraagt 3×256 + 186 = 954.

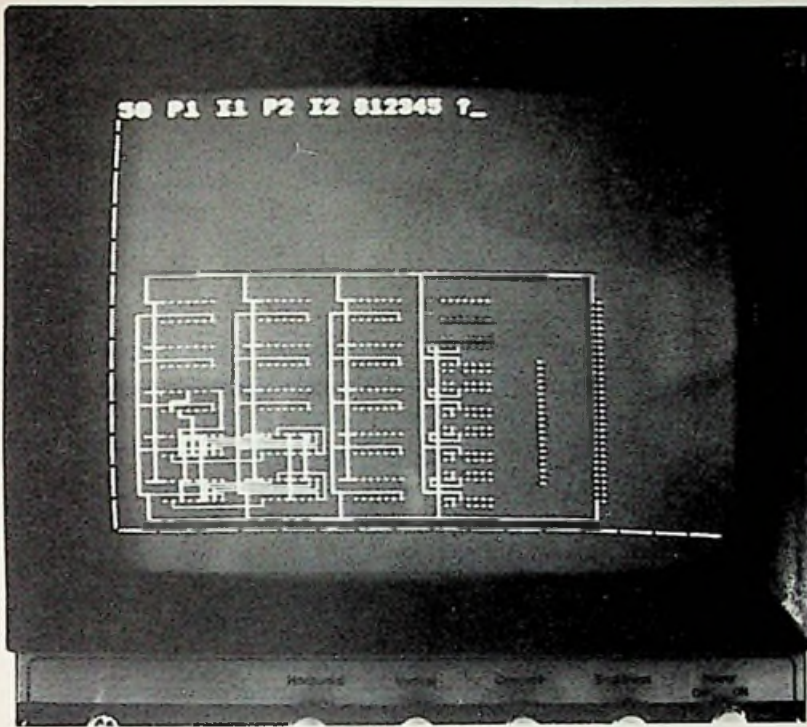
VDU1,27: PRINT„P” schakelt de printer terug naar de normale „mode” zodat met een aangepaste grootte van de „line feed” de tekening zonder onderbrekingen kan worden geplott.

Met VDU1,27:PRINT„A”;) :DU1,8 (CHR \$(27); „A”; Chr\$(8); stellen we de „line feed” op 8/72 inch.

De eigenlijke „line feed” wordt door VDU1,10 gegeven (CHR\$(10);). Met de instructie POINT(x,y) kunnen we onderzoeken of punt x,y al dan niet beschreven is; we krijgen een 1 of 0 terug.

Een achttal boven elkaar liggende punten worden gewaardeerd, opgeteld en als e/e/n getal naar de printer gestuurd.

PROCPUNT1 geeft sturing aan de hamertjes 1,5 en 8 en in geval van een verticaal spoor ook 2, 3, 4, 6 en 7, terwijl bij een horizontaal spoor voor pennen 1, 5 en 8 de tussenruimte wordt gevuld.



Afb. 2

PROCPUNT2 doet hetzelfde als PROCPUNT1, maar dan voor de pennetjes 1, 4 en 8.

PROCPUNT3 is werkzaam wanneer twee hamertjes dienen te worden aangestuurd; de tellers J% en K% vervullen hier een functie.

In plaats van procedures kan men ook de GOSUB-instructies gebruiken, maar dan moeten als $K\% < J\%$ K% en J% worden verwisseld.

Transparant

Het is mogelijk een afdruk op kalkpapier te maken. Een methode om een goede transparant te krijgen is met behulp van bijvoorbeeld Xerox-transparencies en een kopieerapparaat.

Printplaat

Voor printplaten tot en met Eurokaartformaat is het mogelijk met een enkele UV-zonlichtlamp van 300 W gelijkmatig te belichten (OSRAM Ultra-Vitalux).

De positief foto gevoelige print-

plaat (E100 van SENO) wordt met de transparante afdruk onder een glasplaat gedurende twee minuten door de op 30 cm afstand geplaatste UV-lamp belicht.

Vervolgens kan een oplossing

van 1 cm³ caustische soda-parels in 1 l water gedurende twee minuten de gevoelige laag voldoende ontwikkelen.

Tijdens het naspoelen voorzichtig door wrijven de resten van de foto-gevoelige laag verwijderen.

Het etsen van de printplaat gaat goed met een oplossing van 20 delen zoutzuur (35 %) drie delen waterstofperoxyde (30 %) en 77 delen water. Dit is een agressief etsmiddel; daarom is het gewenst de ogen met een bril te beschermen en de ruimte goed te ventileren.

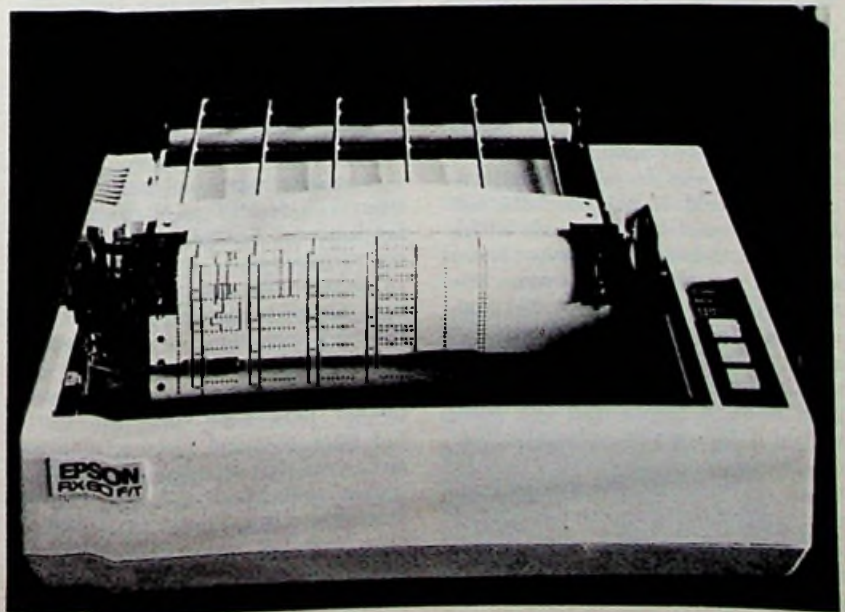
Pas op voor eventuele vermenigving met een chloor bevattend schoonmaakmiddel!

Het etsen gaat snel wanneer de vloeistof verwarmd (60 °C) en in beweging wordt gehouden.

Bestelling van de programmatuur

Door middel van f 12,50 op postgironr. 2677695 ten name van F. de Groot te Zoetermeer te storten ontvangt u de programma's met demonstratie per cassettepost.

Afb. 3



Veertig jaar VERON

Radiozendamateurisme in Nederland

IR. D. W. ROLLEMA, PAØSE

Op 21 oktober van dit jaar is het veertig jaar geleden dat de Vereniging voor Experimenteel Radio Onderzoek (VERON) werd opgericht. Dat wordt feestelijk herdacht tijdens de Dag voor de Amateur, een jaarlijks door de VERON georganiseerd evenement. Dit gebeurt op zaterdag 26 oktober 1985 in het RAI-Congrescentrum te Amsterdam, waar ook niet-leden van de VERON van harte welkom zijn. Enkele prominente sprekers zullen het bijzondere van de dag accentueren. Verder zijn er lezingen, een tentoonstelling van door amateurs gemaakte en gebruikte apparatuur uit vroeger jaren en van vandaag. Op de AMRATO, die deel uitmaakt van de Dag voor de Amateur, vindt u kraampjes van een groot aantal handelaren waar spullen voor de radio-amateur – zowel onderdelen als complete toestellen – te koop zijn. Wilt u nader kennis maken met het radio-amateurisme, dan is de Dag voor de Amateur daarvoor een goede gelegenheid.

Auteur grijpt deze gelegenheid aan om iets te vertellen over het zendamateurisme in ons land; verleden, heden, gebruikte technieken en hoe je zendamateur kunt worden.

Radiozendamateurisme in Nederland in vogelvlucht

Radio begon in ons land in 1902 met een „draadloze verbinding” tussen het lichtschip Maas en Hoek van Holland. Er werden toestellen van het Franse fabrikaat Ducretet gebruikt en de verbinding heeft bestaan tot 1912. In 1903 opende het Handelsblad aan de Overtoom te Amsterdam een „Marconidiens” met Engeland en in 1904 begon het kuststation Scheveningen Haven (later Scheveningen Radio) de dienst; één van de eerste kuststations ter wereld. In het jaar 1911 verscheen een radiozender op de Eiffeltoren met tijdseinen, waarvoor onder anderen amateurastronomen belangstelling hadden. Met het ontvangen van deze en andere radiosignalen waren de luisteraars echter wel in overtreding, want in Nederland bestond niet alleen een zendverbod doch ook een ontvangverbod! De Nederlandse Vereniging voor Weer- en Sterrenkunde besloot daar wat aan te doen. Een van haar leden, J. Corver (1878...1956), ging op audiëntie bij minister Lely van Waterstaat. Voor de ogen van de verbaasde

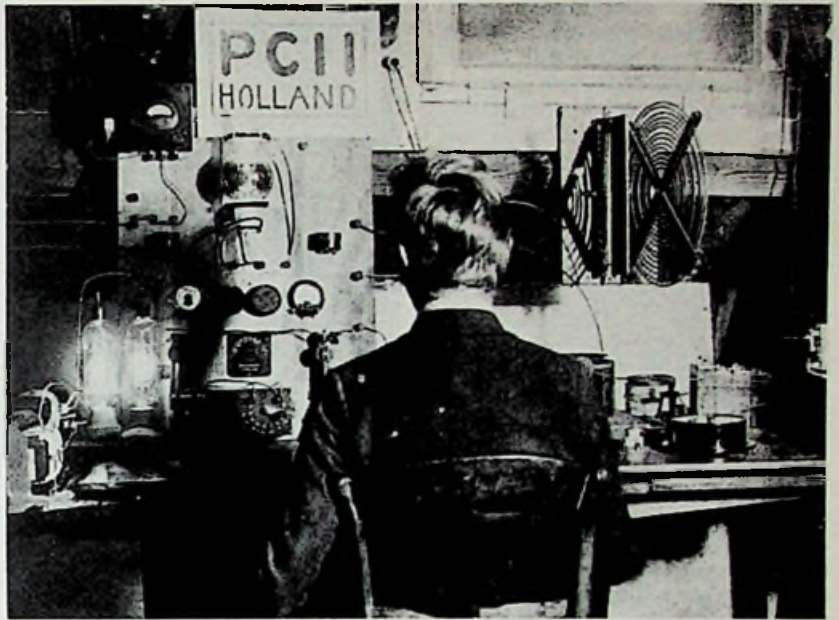
bewindsman stalde Corver een hoofdtelefoon en nog wat onderdelen uit en verbond die met draadjes. Zijne Excellentie verleende medewerking door Scheveningen Haven te bellen met verzoek om enige tekst te seinen en vijf minuten later stond die op een vel papier dat op de ministerstafel lag. De heer Lely barstte in lachen uit. „Ik ben geen jurist”, zei hij, „en misschien is dat de reden dat ik het aanvoel als absurd, dat de wetgever iets wil verbieden, dat door technische oorzaken niet is te beletten en niet te controleren”. Na nog wat strubbelingen met het hoofdbestuur van de PTT werd uiteindelijk het luisteren toegestaan, zij het met een vergunning.

In enkele maanden waren er honderd aangevraagd. De pret was helaas van korte duur want als gevolg van het uitbreken van de Eerste Wereldoorlog werd ontvangst in september 1914 weer verboden. Korte tijd later ontstond niettemin intensief schriftelijk en mondeling contact tussen liefhebbers van het nieuwe fenomeen „draadloze”. De aanleiding was het verschijnen van het eerste boekje van de al eerder genoemde Corver. Er zouden er in de

komende jaren nog vele volgen (waarvan „Het draadloos amateurstation” en „Het draadloos zendstation” als meest bekende). Mede als redacteur van de tijdschriften Radio Nieuws en Radio Expres is Corver verreweg de meest bekende auteur op het gebied van radio geworden uit de jaren vóór de Tweede Wereldoorlog. De „boekjes van Corver” waren een begrip in die jaren. Het intensieve contact tussen de radio-amateurs leidde in 1916 tot de oprichting van de Nederlandsche Vereeniging voor Radiotelegrafie (NVVR). Voorzitter werd de heer Veder, wiens naam nog voortleeft in de door hem opgerichte Stichting Wetenschappelijk Radiofonds Veder, die prijzen toekent aan professionals of amateurs die op het gebied van radio of elektronica bijzondere prestaties hebben geleverd. Leden van het bestuur van de NVVR werden onder anderen Corver en Koomans. In 1917 werd het luisterverbod opgeheven en begon een krachtige groei van het radio-amateurisme in ons land. Dat wil zeggen van luisteraars, want zenden bleef verboden voor particulieren. In Amerika was dat anders. Daar mochten amateurs naar hartelust

zenden, wanneer ze maar beneden een golflengte van 200 meter bleven (boven 1,5 MHz). In die dagen werd er namelijk op zeer lange golven gewerkt, dus lage frequenties, meestal beneden 100 kHz. De regel die werd gehanteerd was: „hoe groter de te overbruggen afstand, hoe langer de golflengte moet zijn”. Er waren enorme vermogens voor nodig, honderden kilowatts en die werden opgewekt door oscillerende vlamboogontladingen of door generatoren met zeer veel polen die de gewenste frequentie rechtstreeks opwekten. Korte golven, zo beneden 200 meter, werden als waardeloos beschouwd en daar mochten amateurs dus rustig hun gang gaan. Al gauw bleek echter dat daarop binnen Amerika aanzienlijke afstanden konden worden overbrugd. Zo groot, dat de mogelijkheid de Atlantische Oceaan op de kortegolf te overbruggen, niet uitgesloten leek. Dus organiseerde de in 1914 opgerichte American Radio Relay League (ARRL) in december 1921 transatlantische proeven. Kennelijk was het vertrouwen in de amateurs in Europa niet erg groot, want de ARRL stuurde een Amerikaan, Paul Godley, met de nodige ontvangers naar Engeland om te luisteren. Hij installeerde zich tenslotte in een tent in Schotland aan de Atlantische kust. Gedurende tien bitterkoude dagen hoorde Godley dertig Amerikaanse zendamateurs, allen zo rond de 200 meter.

In 1922 werden ook Europese amateurs gehoord in de Verenigde Staten, maar tot een tweezijdige verbinding kwam het nog niet. Dat lukte wel in het volgende jaar. Op 27 november 1923 werd de eerste transatlantische radioverbinding op de kortegolf gemaakt tussen Schell (1MO) en Reinartz (1XAM) in Amerika en Leon Deloy (8AB) in Nice, Zuid-Frankrijk. En dat gebeurde niet op 200 meter maar rond circa 100 m (3 MHz). Kort daarna werd een Engels station gewerkt en als derde, in de nacht van 27 op 28 december, het Nederlandse station PCII! Dat was iets heel bijzonders, want – zoals reeds vermeld – zenden door particulieren was verboden. PCII was dus een piraat... Achter de roepletters PCII verschuilde zich een groepje jongelui, dat de zender had opgesteld in het ouderlijk huis van één van hen, H. J. Jesse, aan de Rijnsburgerweg 35 te Leiden (zie afb. 1). U moet daarover niet te gering denken. Vrijwel alle onderdelen moesten zelf worden gemaakt. Het huis van de



Afb. 1 De heer H. J. Jesse achter de zender PCII die in 1923 als eerste – noodgedwongen clandestiene – zendamateur verbinding met Amerika maakte op circa 120 meter.

familie Jesse had geen elektrische stroom, die kwam van een huis verderop via een kabel over de daken. De overheid kon niet werkeloos toezien. PCII werd in beslag genomen en Jesse kwam voor de Leidse kantonrechter. Hij werd schuldig bevonden, maar kreeg geen strafoplegging en zijn apparatuur kwam terug. Ook de Haagse Rechtbank behandelde de zaak en kwam tot dezelfde conclusie: schuldig aan overtreding van de Telegraaf- en Telefoonwet, maar zonder strafoplegging, een zeldzaamheid in onze rechtspraak. De Hoge Raad tenslotte bevestigde het vonnis en Jesse bleef dus vrij van straf. Overigens kwam het in 1983 nog tot een officiële erkenning van Jesse's prestatie; Staatssecretaris Scherpenhuizen van Verkeer en Waterstaat overhandigde hem ter gelegenheid van het zestigjarig jubileum van zijn historische radioverbinding een volledige zendmachtiging A met als roepnaam PA0CII, die zijn vroegere „cal” PCII zo dicht mogelijk benadert (zie afb. 2). Het is vermeldenswaard dat Jesse nog altijd in hetzelfde huis aan de Rijnsburgerweg woont, een goede gezondheid bezit en nog steeds zijn eigen elektrotechnisch bedrijf heeft. De exploratie van de kortegolf door amateurs ging snel en al spoedig waren verbindingen tussen alle continenten door amateurs gemaakt. Toen ontwaakte ook de belangstel-

ling van de radio-professionals voor de kortegolf. Dr. ir. Koomans installeerde in 1925 een simpel 3kW-kortegolfzendertje in het Telegraaflaboratorium van PTT in Den Haag. Al spoedig bleek dat hiermee per etmaal meer telegrammen naar Indonesie konden worden overgebracht dan via het peperdure, in 1923 in dienst gestelde, radiostation Kootwijk, waar een machinezender was opgesteld met een vermogen van honderden kilowatts. Daarmee kon worden gewerkt op een golflengte van 12500 meter (24 kHz) of 6250 meter (48 kHz).

Afb. 2 Zestig jaar na de historische radioverbinding met Amerika ontvangt H. J. Jesse (links) van Staatssecretaris Van Scherpenhuizen van Verkeer en Waterstaat de volledige zendmachtiging A als late erkenning voor zijn pioniersdaad.



Maar terug naar onze amateurs. Ondanks verwoede pogingen van de NVVR was de overheid niet bereid om zendmachtigingen aan particulieren te verstrekken. Als compromis konden vanaf 1924 afdelingen van de NVVR zo'n machtiging ontvangen tegen betaling van f50,- per jaar, toen een wel zeer hoog bedrag. Eindelijk, in 1929, was het dan zover. Het eerste examen voor radiozendamateurs vond plaats. De eerste die slaagde was F. Brouwer, die we op afb. 3 in actie zien in zijn „shack”, zoals het domein van de zendamateur pleegt te worden genoemd. Intussen was in 1928 door een groep actieve, noodgedwongen clandestien werkende, zendamateurs de Nederlandsche Vereeniging voor Internationaal Radioamateurisme (NVIR) opgericht, die tevens de Nederlandse sectie vormde van de in 1925 tot stand gekomen International Amateur Radio Union (IARU), een organisatie die de belangen van de zendamateurs op internationaal niveau behartigt. De NVIR werd een echte vereniging van zendamateurs, meer dan de NVVR die zich op wat meer wetenschappelijk niveau bewoog. Zoals het wel vaker gebeurt in ons land, ontstond na enige jaren, binnen de NVIR onenigheid met de oostelijke afdeling van deze vereniging en dat leidde in 1934 tot de afscheiding van een groep amateurs die vervolgens de Vereenigde Ultra-Kortegolf Amateurs (VUKA) stichtten. En zo bleef het tot de Tweede Wereldoorlog. Op 30 augustus 1939 vaardigde de regering een zendverbod uit in verband met de dreigende oorlog. Op 12 en 13 november van dat jaar werden de amateurzenders uit veiligheidsoverwegingen door het Nederlandse leger „gevorderd”. Niet onvermeld mag blijven dat een aantal amateurs tijdens de oorlog de seinsleutel bleef hanteren ten behoeve van radioverbindingen voor het Verzet. Een levensgevaarlijke activiteit die een aantal van hen met de dood voor het vuurpeloton of door ontberingen in een concentratiekamp heeft moeten bekopen. Zij zijn na de oorlog posthuum tot ereleden van de VERON benoemd.

De oorlogsellende had een grote saamhorigheid in de Nederlandse bevolking teweeggebracht en velen meenden dan ook dat het nu afgelopen zou zijn met verdeeldheid en hokjesgeest, zoals die zich voor de oorlog op allerlei gebieden had gemanifesteerd. Ook onder de zendamateurs leefde die eensgezindheid



Afb. 3 De eerste gelicenseerde Nederlandse zendamateur was de heer F. Brouwer, PAØBZ, die we hier zien in zijn „shack” zo rond 1930.

en zo kwam het op 21 oktober 1945 tot de oprichting van de Vereniging voor Experimenteel Radio Onderzoek in Nederland, de VERON. Daarin werden de vroegere verenigingen NVVR, NVIR en VUKA opgenomen. Al spoedig werden ook de zendmachtigingen weer vrijgegeven. Aanvankelijk volgens de opzet zoals die sedert 1929 was gevolgd. Dat wil zeggen slechts één type machtiging, waarvoor examen moest worden afgelegd in de onderdelen techniek en voorschriften en in het opnemen en seinen van morsetekens met een snelheid van acht woorden per minuut. In 1951 veranderde dat (auteur nam deel aan het laatste examen „oude stijl” en slaagde daarvoor als PAØSE, zie afb. 4). Er kwamen drie machtigingen: A, B en C genoemd. Voor A en B was een morse-examen met 12 woorden per minuut vereist. A gaf recht op een zendvermogen van 150 W en B op 50 W (gelijkstroomingangsvermogen van de zendereindtrap). Voor C was geen morse-examen nodig, maar de activiteiten dienden zich te beperken tot de amateurfrequentiebanden op 420 MHz en hoger.

Helaas bleek het in dat jaar (1951) ook met de in 1945 zo hoog beleden saamhorigheid onder de amateurs gedaan. Een groep, die het niet eens was met het beleid van de VERON, richtte de Vereniging van Radio-Zendamateurs (VRZA) op. Zendamateurs kwamen in het nieuws tijdens

de watersnoodramp in 1953, waar ze vooral in de eerste fase een belangrijke rol speelden bij het overbrengen van berichten via de radio vanuit en naar het rampgebied.

In 1955 werd ook de 144MHz-band opengesteld voor C-amateurs. Toen begon de grote vlucht die deze machtigingscategorie zou nemen. Het aantal examencandidaten nam in de loop der jaren zodanig toe dat de oude manier van mondeling examineren niet langer kon worden volgehouden en zo werd in 1974 het schriftelijk zendexamen volgens het systeem van meerkeuzevragen (multiple choice) ingevoerd. Vanuit de toen nog clandestiene groep 27MHz-gebruikers werd op de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat grote druk uitgeoefend om de 27 MHz te legaliseren. Deze voelde daar voor-

Afb. 4 De auteur in zijn amateurstation in 1952. Alle apparatuur was zelfgemaakt en dat is bij PAØSE nog steeds zo.



alsnog niet voor (zijn opvolger mevrouw Smit-Kroes deed het een paar jaar later wel) en als compromis werd door PTT het D-examen ingesteld, waarmee de amateurverenigingen VERON en VRZA niet zo gelukkig waren omdat aan een essentieel element van het radio-amateurisme, het zelf maken van zendapparatuur, geen ruimte werd gegeven. De D-amateur mocht uitsluitend met door PTT goedgekeurde apparatuur op een beperkt aantal kanalen in de 144MHz-band verbindingen maken. De clandestien zendende 27-MHz-gebruikers hadden zich ook in een aantal verenigingen georganiseerd en hieruit kwam in 1973 de Nederlandse Communicatie Vereniging (NCV) voort. En zo zijn er thans drie verenigingen, namelijk de VERON, de VRZA en de NCV, die door de PTT worden erkend als representatief voor het zendamateurisme in Nederland en die dan ook deelnemen aan het zogenoemde Klein Amateuroverleg met de PTT, waarin allerlei zaken op het gebied van de zendmachtigingen ter sprake komen. Inmiddels is de machtigingssituatie weer veranderd. We kennen thans de D-machtiging, die door het optrekken van de exameneisen een volwaardige machtiging is geworden en ook het gebruik van zelfgebouwde apparatuur toestaat. Er mag worden gewerkt met 15 W (zenderuitgangsvermogen) in een gedeelte van de 144MHz-band met telegrafie en telefonie in de vorm van frequentiemodulatie. De C-machtiging laat 30 W toe op alle amateurbanden vanaf 144 MHz en hoger. Er mag met allerlei soorten modulatie worden gewerkt en ook is, naast telefonie en telegrafie, het gebruik van verreschrijvers (telex over radio), televisie en facsimile toegestaan. Voor D en C is geen morse-examen vereist, alleen kennis van techniek en voorschriften. Voor de nieuwe B-machtiging is een morse-examen met acht woorden per minuut worden afgelegd. De B-gemachtigde mag hetzelfde als de C-man, plus telegrafie in de kortegolfamateurbanden 80, 15 en 10 meter. Het zendvermogen bedraagt 30 W boven 30 MHz en 100 W beneden 30 MHz. De machtiging met de meeste bevoegdheden is de volledige machtiging A, waarvoor een morse-examen met twaalf woorden per minuut moet worden afgelegd. Er mag worden gewerkt op alle amateurbanden vanaf 1825 kHz (160 meter, onze enige middengolfband) tot 250 GHz. Het zendvermogen be-

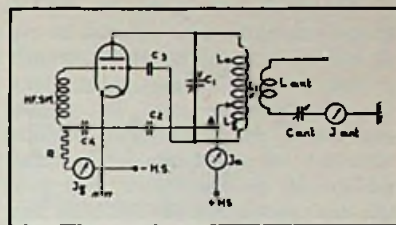
draagt 100 W, hetgeen bij enkelzijaandtelefonie neerkomt op 400 W in de pieken van de modulatie. Overigens zijn er weer veranderingen op til die het gevolg zijn van de nieuwe Telegraaf- en Telefoonwet en de als uitvloeisel daarvan door de PTT opgestelde Beschikking Radio-elektrische Inrichtingen (BRI), die het oude Radioreglement van 1930 gaat vervangen. De VERON, VRZA en NCV zijn door de PTT in het overleg over wijzigingen in de machtigingsvoorwaarden betrokken.

Reeds eerder maakten wij melding van de in 1925 opgerichte International Amateur Radio Union. Deze IARU speelt nog steeds een zeer belangrijke rol voor het zendamateurisme. De belangen van de Nederlandse zendamateurs worden in de IARU behartigd door de VERON. Het is mede aan de invloed van de IARU te danken dat op de World Administrative Radio Conference in 1979, waar vrijwel alle frequentiebanden opnieuw onder de gebruikers werden verdeeld, drie nieuwe amateurbanden in de kortegolf beschikbaar kwamen, te weten op circa 10 MHz, 18 MHz en 24 MHz. Zolang dit nog geen exclusieve amateurbanden zijn – en dat duurt nog een paar jaar – mag hierin volgens IARU-aanbevelingen uitsluitend met morsetelegrafie worden gewerkt. Het feit dat deze nieuwe banden er voor ons kwamen, ondanks felle concurrentie van andere, professionele ethergebruikers, wijst erop dat de bevoegde autoriteiten het belang van het radiozendamateurisme nog steeds onderkennen.

Techniek in het zendamateurisme

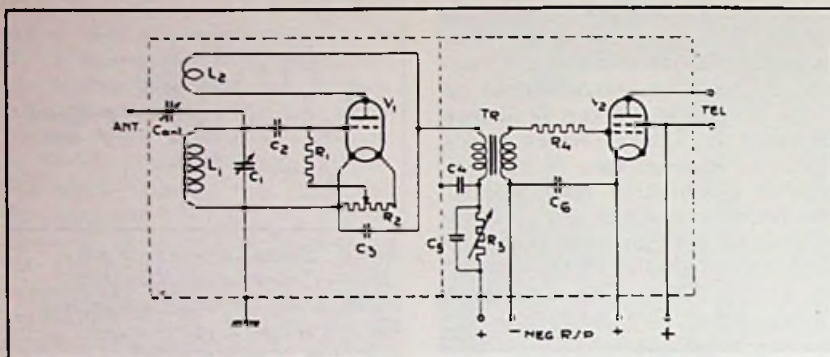
De eerste radiozenders waren vonkzenders en de amateurs uit de oertijd werkten daar dan ook mee. Omstreeks 1919 verschenen er radiobuizen (radiolampen zei men toen) waarmee een behoorlijk vermogen in zendschakelingen konden worden opgewekt. De eerste omroepzender ter wereld, PCGG, bedreven door de Nederlander H. H. Schotanus à Steringa Idzerda, werkte met buizen van Philips, type Z5, vanaf november 1919.

Met een buizenzender kan een signaal met constante amplitude (continuous wave, CW) worden opgewekt en dat is veel effectiever dan de onderbroken „golftreintjes” met afnemende amplitude die een vonkzender maakt. Opvallend is dan ook dat



Afb. 5 Schakelschema van een „Hartley”-amateurzender uit de begintijd van het zendamateurisme. Met zo'n simpel zendertje werd niettemin de gehele wereld overbrugd. De seinsleutel is niet getekend, meestal was die opgenomen in de minleiding naar het voedingsapparaat voor de hoogspanning (HS).

van de dertig Amerikaanse amateurstations die Paul Godley in 1921 in Schotland hoorde, er tweederde met CW werkte. Aanvankelijk werd door amateurs uitsluitend morsetelegrafie gebruikt. Die telegrafiezenderstjes waren uiterst eenvoudig van constructie; zie voor een kenmerkend schema afb. 5. Dergelijke een-trapszendertjes zijn tot in de jaren dertig door amateurs toegepast. Daarbij mogen we niet vergeten dat radio-onderdelen naar huidige begrippen toen schreeuwend duur waren zodat zelfs zo'n simpel zendertje, als de spullen ervoor nieuw moesten worden gekocht, een grote aanslag betekende op het door de economische crisis toch al fors aangetaste gezinsbudget van velen. De bijbehorende ontvanger was al even eenvoudig. Heel vaak een teruggekoppelde triode-detector, gevolgd door een trap laagfrequentversterking (0-V-1), waarvan afb. 6 een schakelschema geeft. Een wat luxueuzer uitvoering had ook nog een trap hoogfrequentversterking (1-V-1) en soms een extra trap laagfrequentversterking (1-V-2). De prestaties met deze eenvoudige apparatuur waren er overigens niet minder om, de gehele wereld werd ermee omspannen. In de jaren dertig kwam ook het kwartskristal in gebruik, waarmee de frequentiestabiliteit van de zender enorm veel beter werd. Toen werd ook telefonie mogelijk, waarbij uitsluitend amplitudemodulatie werd toegepast. En zo bleef het tot in de jaren vijftig; CW en AM waren de klassen van uitzending waar de amateur mee werkte. Waarbij we nog wel willen vermelden dat in de tweede helft van de jaren dertig door twee Nederlandse amateurs, PAØKT in Eindhoven en



Afb. 6 Dit is een rechtuit-ontvanger met teruggekoppelde detector en één trap laagfrequentversterking. De spoelen L1 en L2 waren gecombineerd op één spoelvorm en uitwisselbaar voor de verschillende frequentiebanden. Een dergelijke ontvanger was karakteristiek voor het amateurstation uit verulogen jaren.

PA0JF te Voorburg, experimentele grofstartertelevisieuitzendingen in de tachtig-meteramateurband werden verzorgd. Het systeem was dat van Baird met 12½ beeld per seconde en 30 lijnen per beeld.

Kenmerkend voor de periode van voor de oorlog is dat de Europese zendamateur zijn apparatuur zelf maakte. Slechts een enkele, zeer gefortuneerde bofferd kon zich een Amerikaanse communicatie-ontvanger van National of Hallicrafters veroorloven. Dat veranderde na de oorlog. Via de zogenoemde dumpwinkels kwamen enorme hoeveelheden ex-militair verbindingsmateriaal uit de Tweede Wereldoorlog beschikbaar, in hoofdzaak van Amerikaanse en Engelse oorsprong. Al spoedig verschenen met name communicatie-ontvangers uit de „dump” in de shacks van amateurs. Hoewel zenders uit dezelfde bron ook beperkte toepassing vonden, bleven zelfgemaakte favoriet. In de jaren vijftig kwam uit Amerika een nieuw modulatiesysteem overwaaien, single sideband genoemd ofte wel enkelzijbandmodulatie (SSB of EZB). Dat is zeer veel efficiënter dan amplitude-modulatie. Het systeem vond algemeen ingang, zodat binnen zeg een jaar of tien amplitude-modulatie, althans op kortegolf, geheel verdween. Op VHF en UHF bleef AM wat langer in gebruik totdat zo rond 1970 frequentiemodulatie daar zijn intrede deed als gevolg van het voor amateurs beschikbaar komen van door officiële diensten afgestoten mobilofoons. Vanaf de jaren zestig begint ook de opmars van gekochte zendapparatuur, veelal gecombineerd met een ontvanger tot wat een transceiver wordt genoemd. Aanvankelijk

uitsluitend van Amerikaanse en – in mindere mate – Engelse makelij. Thans nog vrijwel uitsluitend uit Japan. In de jaren zeventig kwam ook apparatuur voor de VHF-band, met name de 144MHz-band (de tweemeterband), voor amateurgebruik in de handel. Die fabrieksapparatuur heeft een enorme vlucht genomen. De overgrote meerderheid van de zendamateurs werkt met zulke gekochte spullen. Toch blijft er een groep amateurs actief met zelfgemaakte apparatuur. Zij zijn het die de E en de R van VERON (Vereniging voor Experimenteel Radio-On-

derzoek) in ere houden (zie afb. 7). Er is zelfs een groeiende belangstelling te constateren voor het zelf maken van eenvoudige zendertjes met gering vermogen (zie afb. 8). De reden daarvoor is niet ver te zoeken. De moderne Japanse apparatuur is zo gecompliceerd dat de meeste amateurs er niet aan zouden denken om bijvoorbeeld een defect eraan zelf te repareren, daarvoor moet het toestel terug naar de importeur. Bovendien is het maken van verbindingen met die moderne apparatuur en een goede antenne geen enkele kunst meer. Iedereen die een microfoon kan vasthouden kan dat. De amateur wordt daardoor meer een communicatieman dan een technicus, waarmee niets onvriendelijks is bedoeld; het communicatie-aspect is immers een hoofdelement van de amateurzen-derij.

Als reactie is er een soort „terug naar natuur”-beweging ontstaan, in amateurkringen als „QRP-werk” betiteld (bij morsetelegrafie, zowel professioneel als door amateurs, zijn internationaal afgesproken Q-codes in algemeen gebruik; QRP betekent „verminder uw zendvermogen”). Als „QRP” wordt in amateurkringen in het algemeen verstaan telegrafie met minder dan 5 W en EZB-telefonie met minder dan 13 W „peak envelope power”. Zulke zendertjes, met name voor telegrafie, zijn uiterst

Afb. 7 En dit is een modern amateurstation. U ziet Jos Disselhorst, PA3ACJ te Leiden, in zijn shack. Hoewel er enkele fabriekstoestellen zijn te zien is het meeste door Jos zelf gemaakt. Hij geeft zijn creaties echter zo'n professioneel uiterlijk mee dat het onderscheid met de spullen uit de winkel vrijwel niet is te zien.





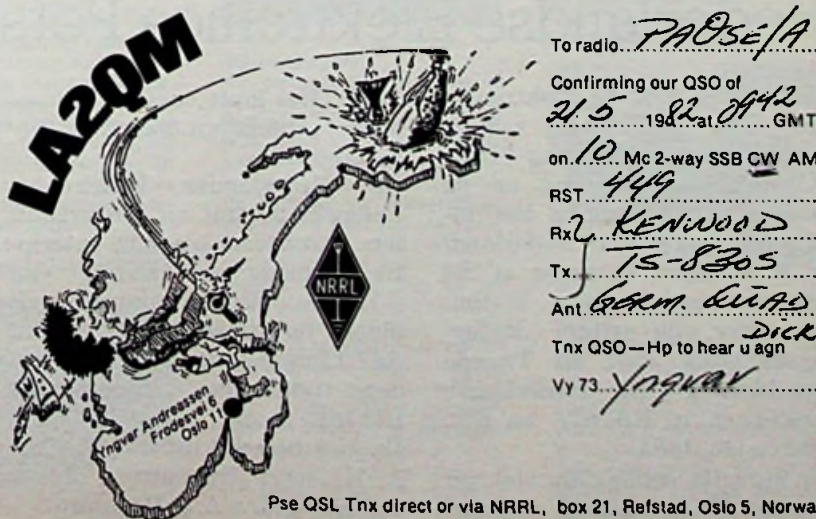
Afb. 8 Door de auteur gemaakte zendontvanger voor telegrafie met klein vermogen (2 W) op een vijftal amateurbanden.

simpel, met een kwartskristal en één transistor of ontvangbuis is al een zendvermogen van rond één watt te maken en dat is bij gunstige propagatie van de radiogolven en de nodige bekwaamheid van de amateur aan de sleutel, voldoende voor verbindingen over duizenden kilometers. Bekwaamheid van de amateur, inderdaad, daar gaat het in sterke mate om. En dat verklaart voor een groot deel de charme van het QRP-werk, het brengt als het ware het sportieve element terug in de hobby (zie ook afb. 9). Die bekwaamheid krijg je niet vanzelf met het afleggen van het zendexamen, er is veel oefening en inzet voor nodig om met zulke simpele zendertjes en een vermogen, waar de lamp van een fiets nauwelijks op kan branden, temidden van vele, vaak enorme sterke amateurbroeders, een verbinding op te bouwen en in stand te houden. Zo blijkt ook de morsetelegrafie nog steeds zeer populair onder amateurs, in tegenstelling tot wat velen denken en ook beweren. Volgens de internationale radiowetgeving is het afleggen van een examen in morse verplicht voor amateurs die beneden 30 MHz willen werken. Morse is echter niet alleen een lastige hindernis die voor het examen moet worden genomen, het blijkt nog steeds de meest betrouwbare communicatiemethode, mits toegepast door een vakman of amateur die er behoorlijk mee overweg kan. Een aantal onderzoeken in verschillende landen, dat recent is gehouden, heeft aangetoond dat op de kortegolfamateurbanden nog immer meer verbindingen met morsetelegrafie dan met andere modulatiemethoden worden gemaakt. Een groot voordeel is ook dat

het verkeer met morse in hoofdzaak wordt afgewikkeld met internationaal gebruikte afkortingen, veelal aan het Engels ontleend, en met de reeds genoemde Q-codes. Elke amateur, waar ook ter wereld, kent die. Een taalprobleem bestaat dus niet met morse. Een Japanner, een Rus, een Amerikaan, een Afrikaan, om er willekeurig maar eens een paar te noemen, maken op de seinsleutel net zo gemakkelijk verbinding als twee landgenoten. Naast morse, enkelzijband- en frequentiemodulatie zijn er de laatste tientallen jaren heel wat klassen van uitzending bijgekomen. Zoals

RTTY, afkorting van Radio Teletype, in het Nederlands telex over radio, waarmee op een toetsenbord getypte tekst aan de andere kant op papier of een beeldscherm verschijnt. Televisie is er onder amateurs in twee soorten, de „normale” met 675 beeldlijnen en 25 beelden per seconde, die als gevolg van zijn grote bandbreedte alleen in de UHF-banden mag worden gebruikt en daardoor een beperkt afstandgebied kan overbruggen. Daarnaast „Slow Scan TV” (SSTV), dat is eigenlijk meer een vorm van overdracht van stilstaande plaatjes. Een beeld wordt in 8 s overgebracht en het bestaat uit 120 beeldlijnen. Daarvoor is slechts een beperkte bandbreedte nodig en SSTV is dan ook toegestaan en mogelijk op de kortegolfbanden, waardoor over de gehele wereld kan worden gewerkt. Verder ook facsimile, waarbij een plaatje met veel details draadloos wordt overgebracht, zoals bijvoorbeeld persbureaus ook doen. Daarnaast zijn er tal van nieuwe technieken ontwikkeld, zoals communicatie op VHF en UHF via reflectie tegen meteorsporen of tegen de maan of via aurora. Er zijn thans ook amateursatellieten in de wereldruimte die als relaisstation werken en het daardoor ook aan amateurs met een C-machtiging, die niet lager dan 144 MHz mogen werken en daardoor niet kunnen profiteren van wereldomspannende communicatie

Afb. 9 Zendamateurs plegen gemaakte verbindingen te bevestigen met een zogenoemde QSL-kaart. Hier ziet u zo'n kaart die betrekking heeft op een verbinding tussen PAØSE/A en het Noorse station LA2QM. Dat /A achter de roepnaam PAØSE slaat op het feit dat PAØSE niet vanuit zijn huis de verbinding maakte maar vanuit een windmolen in de buurt van Oud-Ade. Er werd gewerkt met 2 W telegrafie in de in 1979 voor amateurs vrijgegeven 10MHz-band.



via de ionosfeer, zoals op kortegolf, mogelijk maakt verbindingen over grote afstanden tot stand te brengen. En uiteraard heeft de computer zijn intrede in de amateurshack gedaan en vindt daar een toenemend aantal toepassingen. Zowel „off-line”, zoals voor het bijhouden van het logboek of het berekenen van de baan van een amateursatelliet, als „on-line”, bijvoorbeeld voor telex over radio via een beeldscherm of om morsesignalen zichtbaar te maken op het scherm.

Het voert binnen het bestek van dit artikel te ver om op deze zaken in detail in te gaan. Bent u geïnteresseerd geraakt in het radio-amateurisme, vraag dan eens een kennis-makingspakket aan bij het Centraal Bureau van de VERON, Postbus 1166, 6801 BD Arnhem. Dat kan met een briefkaartje maar ook telefonisch via nummer 085-426760. U ontvangt dan onder andere een nummer van Electron, het maandblad van de VERON en daarin vindt u ook een lijst met adressen van secretarissen van afdelingen van de VERON. Er is er vast wel één in uw woonplaats of dicht in de buurt en daar bent u van harte welkom om eens kennis te maken zend- en ontvangamateurs.

Hoe word ik zendamateur?

Om zendamateur te worden hebt u een machtiging nodig. Daarvoor moet een door de PTT georganiseerd zendexamen worden afgelegd dat twee keer per jaar in Utrecht wordt gehouden. Voor dat examen kunt u

zich opgeven bij de secretaris van de examencommissie voor radiozendamateurs van de PTT te Groningen, tel. 050-608029. Het examen in de onderdelen Techniek en Voorschriften wordt op één dag gehouden; 'smorgens voor de machtigingen A, B en C en 'smiddags voor D. Voor het telegrafie-examen, vereist voor de machtigingen B en C, moet u nog eens apart naar Utrecht. Informatie over het examenprogramma kunt u ook op het zojuist genoemde telefoonnummer aanvragen.

Maar eerst zal er gestudeerd moeten worden en flink ook, want voor het examen moet u over een behoorlijke kennis van de materie beschikken. Dat studeren op de techniek kunt u thuis doen; verschillende Nederlandse opleidingsinstituten geven er schriftelijke cursussen voor uit. Maar voor velen zal het gemakkelijker gaan op een wat „schoolser” manier, via een wekelijkse cursus onder leiding van een cursusleider. Zulke cursussen worden gegeven in vele afdelingen van de VERON. Via het eerder genoemde Centraal Bureau kunt u er meer over te weten komen. Het cursusboek kunt u kopen bij het Servicebureau van de VERON, waarover u bijzonderheden vindt in Electron. Wilt u examen doen voor de volledige machtiging A dan zult u ook moeten leren opnemen en seinen in morseschrift. Ook daarvoor worden er in vele afdelingen van de VERON cursussen gegeven. Maar opnemen – en dat is voor de meeste beginners het moeilijkst – kunt u ook leren als u over een ontvanger voor de kortegolf bezit die is uitge-

rust met een BFO voor de ontvangst van CW en EZB. Elke vrijdagavond zendt het VERON-verenigingsstation PA0AA onder de roepnaam PI4AA een informatief programma voor radio-amateurs uit, waarvan ook een morsecursus voor beginners en gevorderden deel uitmaakt. De frequenties van PI4AA zijn 3602 kHz, 14103 kHz, 144,8 MHz en 432,8 MHz. De uitzendingen beginnen om 19.30 uur Nederlandse tijd. Om 20.00 uur zijn de morse-oefeningen voor beginners en om 20.30 uur voor gevorderden. Voor de uitzendingen op 144,8 MHz en 432 MHz hebt u een ontvanger nodig die geschikt is voor frequentiemodulatie. Naast PI4AA wordt ook door de verenigingszender van de VRZA een morsecursus gegeven en ook verzorgen vele particuliere zendamateurs cursussen in de 144MHz-band.

Tenslotte nog een welgemeende raad. Begint u eens met luisteren op de amateurbanden, voordat u aan het behalen van een eigen machtiging gaat denken. Dan weet u wat er te koop is in de wereld van het zendamateurisme en doet u al luisterend reeds de nodige „operating practice” op die u als zendamateur broodnodig hebt, maar waarover u in de cursussen weinig of niets leert. Die ontvanger komt tevens goed te pas voor het leren opnemen van morse, zoals u zojuist hebt kunnen lezen.

Tenslotte dankt auteur de redactie van RB die hem de gelegenheid heeft geboden iets te vertellen over de jubilerende VERON en het zendamateurisme in het algemeen.

Nederlandse Elektronica Persprijs 1985

De in 1979 door de Elektronica Pers Club (ELPEC) in samenwerking met de Stichting FIRATO radiotentoonstelling en de coöperatieve vereniging Het Instrument ingestelde Nederlandse Elektronica Persprijs is dit jaar toegekend aan ir. D. W. Rollema voor zijn artikel „Radarontwikkeling vóór de Tweede Wereldoorlog in Nederland”, verschenen in RB nov. en dec. 1983 en jan. 1984.

Een eervolle vermelding viel ten deel aan W. van Bussel voor zijn

werk „Het grote cassette cursusboek”, uitgegeven door AVC Nederland BV.

De Nederlandse Elektronica Persprijs bestaat uit een kristallen kunstvoorwerp met inscriptie alsmede een bedrag van f 1250,-. De uitreiking vindt plaats op 30 september in het RAI Congrescentrum te Amsterdam tijdens de tentoonstelling Het Instrument.

De jury bestond uit de HH ir. J. A. Klaassen (voorzitter), drs. J. J. Elzas en drs. A. J. Vervoorn.



elektronica-nieuws

Ruimtelijke winst met vlaktrafo

Het gebruik van vlaktransformatoren biedt een duidelijke ruimtelijke winst. De fabrikant Belpa te Harderwijk levert al jaren een uitgebreid assortiment van deze platte printtransformatoren. Onlangs is de serie uitgebreid met een type van 0,8 A, die een dubbele secundaire spanning afgeeft en slechts 10,5 mm hoog is. Kenmerken zijn voorts: laag nullastverlies, kortsluitvast, hoge doorslagspanning (5000 V), hoog rendement en eenvoudige bevestiging met zelftappers.

Meer informatie over deze platte trafo's: Belpa BV, telefoon 03410-13254.



Nieuwe 3½ digit multimeter

Vogel's in Eindhoven heeft onlangs een 3½ digit multimeter onder de naam Dynatek op de markt gebracht met twee bijzonder lage meetgebieden 20 Ω en 20 μA, hiermee komt de resolutie van deze meters op 0,01 Ω en 10 nA te liggen. De meters zijn voor alle gebieden beveiligd met onder meer een spark-gap tegen hoogspanningspieken en de draaischakelaar is uitgerust met goudcontacten. De meters worden inclusief snoeren en batterijen geleverd met twee jaar garantie.

Meer informatie kunt u verkrijgen bij Vogel's Import BV, 040-415547.



Poolloze chip klemvast

Er zijn vele mogelijkheden voor het printklaar maken van keramische chips met 68 aansluitingen. Deze elementen hebben geen printpootjes, maar de LCC-socket van Nijkerk Elektronica BV te Amsterdam. De voet heeft een zeer geringe hoogte en staat vrijwel rechtstreeks op de printplaat. Het contact met de aansluitingen van de chip vindt plaats onder drie hoeken met strips van beryllium-koper, bedekt met goud over nikkel, waardoor een uitstekende verbinding ontstaat. Het deksel dat de keramische chip op zijn plaats houdt is open, hetgeen koeling eenvoudig mogelijk maakt.

Uitgebreide informatie biedt u Nijkerk Elektronica BV, 020-462221.



Uitgebreide TV-tester

Philips heeft een serie uitgebreide TV-testers het licht doen zien. De apparaten, die geschikt zijn voor alle soorten televisiesystemen, kunnen meer dan 70 verschillende testpatronen genereren en bestrijken de gehele VHF- en UHF-banden, de S-band en de IF-band. Bovendien kunnen speciale versies worden geleverd voor het testen van teletext en stereo-FM. De patronen kunnen worden geko-



zen met een multifunctioneel toetsenbord en tien van de gekozen patronen met bijbehorende instellingen worden in een geheugen bewaard. Een RGB-optie is beschikbaar op alle typen voor het testen van de uiteenlopende kleuren.

Meer informatie wordt verstrekt door A. Lodder, 040-788620 of 782385.

Kleuren kopiëren

Toshiba, fabrikant van onder meer fotokopieerapparaten, komt met een kopieerder in tafelmodel. Deze nieuwe ontwikkeling is te zien geweest op de afgelopen kantoorinnovatiebeurs. Dit apparaat maakt van elk vier-kleuren origineel in 45 s een perfecte afdruk op gewoon papier. De kleuren worden op digitale manier afgetast en deze gegevens worden in een tijdelijk geheugen opgeslagen en vervolgens thermisch afgedrukt, zonder het gebruik van lenzen, tonerpatronen en ontwikkel-eenheden.

De importeur van deze Toshiba's, Reprotechniek BV te Gouda, voorziet u graag van de nodige nadere informatie: 01820-19311.



Stereo-televisie

Het onderwerp van stereo of gescheiden audiokanalen bij televisie is akelig actueel. De NOS heeft de proefuitzendingen van stereogeluid via de televisie op veler verzoek hervat. De verkoop van stereotelevisies neemt sterk toe (nu meer dan 200.000), zodat velen de testuitzendingen kunnen meemaken. Van maandag tot en met zaterdag van 9.45 tot 10.15 uur en van 13.45 tot 14.15 uur zal het programma van Hilversum 2 in stereo via de TV zijn te beluisteren via de zenders Lopik, Smilde, Wieringermeer, Goes en Markelo. In 1990 zullen alle zenders voor twee audiokanalen geschikt zijn gemaakt. Sennheiser speelt handig in op de nieuwe tendens door hun

draadloze hoofdtelefoonset nu ook in stereo te leveren. De HD12 en de S12 zijn vooral voor slechthorenden een uitkomst. De zender wordt bij de televisie geplaatst en kan één of meerdere ontvangers bedienen. De ontvangers zijn van het kinbeugeltje en kunnen moeiteloos uren achtereen worden gedragen. De bediening is eenvoudig: naast een volumeregelaar is er een keuzeschakelaar met onder meer de standen stereo, mono1 en mono2, waarmee, bijvoorbeeld bij Duitse zenders, de beide geluidskanalen afzonderlijk kunnen worden beluisterd.

Meer informatie bij de NOS op 035-779111 en bij Sennheiser via Kinotechniek Handel BV, 02968-6355.



Meer mogelijk met Genoa-kaart

Om een kleurenmonitor aan te passen aan diverse computers en aan de grillige wensen van de gebruiker kan de Genoa-kaart grote diensten bewijzen. Met deze kaart kunnen verschillende schermindelingen worden gegenereerd van 40 tot 132 kolommen en van 25 tot 44 regels, waardoor een volle tekstpagina kan worden getoond. De kaart geeft een flikker- en sneeuwvrij beeld en kan werken op vrijwel alle computers. Bovendien maakt de kaart monochrome beeldbuizen geschikt voor de grafische mogelijkheden, die alleen op kleurenmonitors van toepassing zijn. De keurig uitzienende kaart met Centronics- en lichtpenaansluiting wordt geleverd door Stebis BV te Heeswijk-Dinther.

Meer inlichtingen: Stebis BV, 04130-42744.



Draagbare ontvanger voor VHF en UHF

Door Rohde en Schwarz worden vele apparaten gemaakt met betrekking tot zend- en ontvangsttechniek. Met de EB100 heeft R & S een draagbare troef in handen voor de ontvangst van audiosignalen in het gebied van 20 tot 1000 MHz. Met het toestel is een zeer nauw-



keurige afstelling mogelijk, bovendien kunnen tot 18 frequenties van te voren worden ingesteld en kunnen meerdere stations tegelijk worden beluisterd. Ook scannen is met deze Miniport mogelijk.

R & S kan u meer informatie leveren over deze EB100, waarmee het ook mogelijk is de herkomsttrichting van een zender te bepalen. Postfach 801469, D-8000 München 80, Duitsland.

Kantoefficiëntie en PC's

Atep heeft zich toegeleegd op het gebruik van de PC op kantoren. Soliede printertafels, geluidskappen en sinds kort maakt dit werkstation deel uit van het pakket. Het station, dat geheel los van een bureau kan worden gebruikt, herbergt zowel PC, beeldscherm als printer. De laatste staat op een uitschuifbare lade zodat vullen met papier geen probleem behoeft te zijn. Het geheel heeft een afsluitbare kap, die tevens dienst doet als papierhouder. Zeker omdat nu uit een recent onderzoek van Frost en Sullivan is komen vast te staan dat de behoefte aan kantoorautomatisering nog sterk zal toenemen en de verkoop van PC's ten behoeve daarvan in 1990 vijfmaal zo groot zal zijn als nu, zal de naam Atep vaker opduiken.

Atep zit in Haacht-Wespelaar, België, 016-600021.



XTurbo voor nieuwe compatibele

De firma Micro Products International brengt een bekend uitziende computer op de markt, die toch het noemen wel waard is. Door de toepassing van het zogeheten XTurbo-systeem kan de klok van deze machine, de XPC, worden versneld, waardoor de verwerkingssnel-

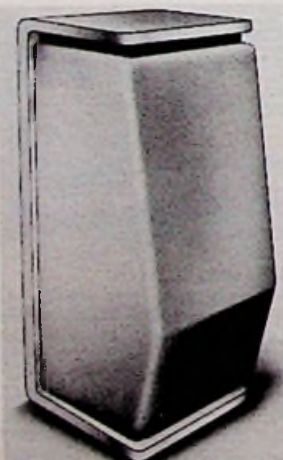
heid met 50 % toeneemt. Het IBM-achtige toetsenbord heeft enige verbeteringen ondergaan, waaronder de toevoeging van een numeriek toetsenveld, lichtjes in de lock-keys en een extra enter-toets. Uitbreiding van het geheugen van 256 K met een insteekchip tot 640 K is mogelijk. De computer onder PCDOS (3.10) of MSDOS en twee floppy-drives wordt geleverd met een groot softwarepakket.

Micro Products International zit op Schiphol-Oost, 020-452650.



Muziekgenot

Met de CD.25 brengt de firma Audioart een nieuwe luidsprekerbox op de markt die qua innerlijk en uiterlijk nogal opvalt. Er wordt gebruik gemaakt van een driewegsysteem met kantelfrequenties van 100 en 2000 Hz, de luidsprekers met luchtspoelen zijn in het paneel gekit en de wisselfilters zijn met de hand afgeregeld met behulp van muziek als meetsignaal. Er is een linker en rechter uitvoering en de unit kan van 20 tot 200 W verwerken. Het dempingsmateriaal is zuiver wol. Nadere informatie bij Audioart, 030-960315.



Constance voedingsbron

Voor de voeding van apparaten die niet mogen uitvallen, zoals medische apparatuur en computers, biedt de constante voeding UPS800 van ICA uit Helsinki een oplossing. Een accu van zes gesloten onderhoudsvrije cellen zorgt, bij het uitvallen van de 220 V netspanning, voor de benodigde stroom voor een omzetter naar 220 V. De



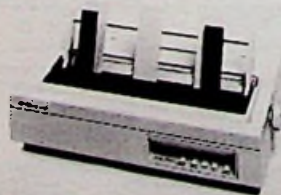
overschakeltijd is te verwaarlozen en de geleverde spanning is constant binnen 5% en de frequentie binnen 150 ppm. De hulpvoeding kan gedurende twaalf minuten worden geleverd, net tijd genoeg om de geheugengegevens op te slaan. Het geheel weegt slechts 20 kg, heeft geringe afmetingen en kan bovendien worden gebruikt om gelijk- of wisselspanningen om te zetten.

Meer informatie is verkrijgbaar bij ICA, Mannerheimintie 134, SF-00270 Helsinki, Finland.

Letterkwaliteit

Het nadeel van inkjet-printers (de letters worden met inkt-puntjes op het papier gespoten) is dat de gaatjes van de kop snel verstoppert. Epson heeft dat nadeel geheel verholpen door de kop van de SQ2000 na gebruik luchtdicht af te sluiten en regelmatig automatisch schoon te maken. De letters worden gevormd uit 24 in plaats van 9 puntjes, hetgeen een sterk verbeterde letterkwaliteit biedt die groter is dan die van de zogeheten letter-quality-printers. De hoge snelheid van 100 tekens per seconde kan nog worden vergroot, echter ten koste van het aanzien van de letters. De printer werkt met gewoon papier dat hij in maximaal 136 kolommen (bij 10 kar./inch) geruisloos vol spuit. Handig is het inkt-op-signaal, 66 regels voordat de inkt echt op is. Verschillende letterfonds zijn mogelijk en de gebruiker kan 128 tekens ontwerpen niet geaan de elf karaktersets niet genoeg heeft.

Meer informatie levert Manudax, 04139-8911



HET INSTRUMENT

Op de tentoonstelling Het Instrument (van 30 september tot 5 oktober 1985) zal een keur van fabrikanten en bedrijven hun instrumenten op het ge-

bied van onderzoek, meet- en regeltechniek en elektronica aan het publiek tonen. Hieronder een keuze uit de vele bedrijven die in de RAI in Amsterdam aanwezig zullen zijn.

* Intechmij BV (020-5696611) laat onder mer een uniek magnetbandrecordersysteem zien, waarmee digitale data tot 200 Megabit/s foutloos worden weggeschreven. Bovendien wordt het videometriesysteem getoond: camerabeeld en analoge informatie worden tegelijk op een scherm zichtbaar gemaakt. Stand E303.

* Weidmüller BV (035-284876) komt met een serie koppel-elementen voor analoge (meet-)signalen met een gestandaardiseerde voet. Galvanische scheiding is voor het meten van belang, Weidmüller is er in gespecialiseerd. Ook zullen voedingseenheden ten behoeve van meet- en regeltechniek te zien zijn. Stand 0202.

* Landis & Gyr BV (01820-27777) laat zien dat er op het gebied van SAA-PC vrij programmeerbare besturingen veel gebeurt. Binnen dit systeem is koppeling van maximaal acht seriële poorten mogelijk. Ook is een 12bits-verwerkingsseenheid te bewonderen. Ook telkaarten, stappenmotoren, voorkeuzetellers en displaymodulen. Voorts programmeren van besturingen met PC's. Stand N201.

* Techmation (04189-2222) toont een uitgebreid programma met onder meer een nieuwe multimeter met 0,03% nauwkeurigheid, velddata-loggers, paneelprinters, de Eurolog Z80-computer met uitbreidingskaarten, regel en grafische plasma displays en industriële analoge en digitale geïntegreerde schakelingen. Stand E503.

* C.N. Rood BV (070-996360) komt onder meer met personenbeveiliging van Grotjahn, handzame vibratiemeter, druktransmitter voor groot temperatuurgebied, een groot aantal producten van Anritsu, waaronder een spectrumanalyzer en een laserdikte meetsysteem. Voorts signaalrecorders en computersystemen. Een grote hoeveelheid aan producten op stand 0208.

* Massop Europe BV (033-755455) laat een Unix-computer zien die geschikt is gemaakt voor real-time-toepassingen. Hiervoor zijn meerdere onafhankelijke processoren nodig voor de noodzakelijk snelle data-aquisitie. Massop heeft op het Unix-systeem de aanpassingen zelf ontwikkeld. Bovendien is een Unix-Fortran compiler beschikbaar. Stand N407.

* Rodelco BV (076-784911) legt het accent op het storingsgevoelig maken van apparatuur door middel van netonstoringsfilters, netspanningsdiagnosemonitoren, antistatische ver-

pakkingen, afgeschermd connectoren en ultra isolatie-transformatoren. Daarnaast aandacht voor applicatiekaarten, Smartwork voor het zelf ontwerpen van gedrukte bedradingen en een draagbare LCD-terminal van slechts 2,5 kg. Stand O310.

KORTE NIEUWTJES

* Sprague komt met een vierzijdige NAND met vermogenspoorten die ieder 1,5 A kunnen sturen, zodat extra elementen overbodig worden. Types: UDN2542. De ingangen zijn overeenkomstig met de meeste poorten in TTL, DTL, LSTTL en 5 en 15 V CMOS en PMOS. De poorten komen in een behuizing met 16 pennen, voorzien van een koellichaam.

* Telefunken is reeds lang bezig dikke filmschakelingen te ontwerpen volgens wens van de klant. Daarvoor staat deze firma de modernste apparatuur ten dienste: CAD-systemen voor de ontwerpen, automaten voor het solderen van IC en computergestuurde laserafsteapparaten. Dit levert al 20 jaar een perfect product op. De ontwikkeling gaat ook bij Telefunken door.

* Techmaton levert onder de naam Maxim ICL7650 en ICL7652 monolithische chopperopamps met een maximum voedingsstroom van 2 mA. De IC's hebben een offsetspanningsdrijf van slechts 0,01 μ V/°C. De onderdelen hebben voor alle temperaturen goede, gelijk blijvende specificaties.

* Hapé heeft haar assortiment alarminstallaties uitgebreid met gemakkelijk aan te leggen systemen voor zelfbouw. Hapé zit in Almere.

* De Gebruikersgroep voor Armstrad-Schneider CPC-computers heeft nu reeds meer dan 200 betalende leden. Adres: Postbus 18, 1500 EA Zaandam.

* De Stichting Bondwell Gebruikersgroep heeft eind augustus haar derde gebruikersdag gehouden. Op deze goedbezochte dag is de nieuwe Bondwell 16 geïntroduceerd. Adres: Postbus 177, 2501 CD Den Haag.

* Dual blijft bezig. Binnenkort komen in de handel een versterker (CV440), een platenspeler (CS5000) en een compact diskspeler (CD40).

Deze laatste is van alle bedieningsmogelijkheden van CD voorzien, ook op afstand. Bovendien is automatisch herstel na verlaten van een spoor een nieuwtje.

* Van 27 tot 29 november zal in de RAI te Amsterdam de manifestatie CAD-CAM Nederland plaatsvinden. Meer informatie in de volgende RB.

* Verder Supplies levert nu een Taiwanese IBM compatibele,

de Aviette PC, met 128 Kbyte, twee diskteststations en monochrome monitor. Verder zit in Schiedam.

* In Arnhem vindt op 1, 2 en 3 december in de Rijnhal de beurs Informatica '85 plaats. Noteer al maar vast in de agenda. Nadere informatie in de volgende nummer van RB Electronica Computers.

* De Erasmusuniversiteit van Rotterdam gaat Olivetti Micro's gebruiken. DTC gaat de service doen aan de M21 en M24, die zijn aangeschaft voor medewerkers en studenten.

* De zeer aantrekkelijke 512 K Atari is er al een tijdje. Met de muis, besturingssysteem GEM en TOS (Tramiel Operating System) en de taal LOGO is een prettige samenwerking van gebruiker en de 520ST-computer mogelijk. Het betere CAD-werk ligt nu ook in het bereik van de hobbyist.

* Bij de Avond HTS in Den Haag is een cursus IC ontwerpen en Toepassen voor HTS-E of TH-E-ingenieurs begonnen. Inlichtingen 070-470067.

* Koppeling van computernetwerken en bestanden is, volgens de Letter W, informatiebulletin van het Ministerie voor Onderwijs en Wetenschappen, technisch geen enkel probleem meer. Wettelijke regelingen zijn er nog niet voor wat betreft de inzagebevoegdheid en de verantwoordelijkheid voor fouten. Wetenschapsmensen zien het niet zo somber in, maar onze privacy kan, volgens anderen, wel degelijk in gevaar komen.

* Nijkerk te Amsterdam verkoopt van Genicom een microrelais, dat gearandeerd 100 miljoen schakelingen kan verichten en slechts 8,2 mm hoog is. Er kan 28 V en 2 A mee worden geschakeld, terwijl de opname 50 mV en 30 μ A bedraagt.

* De PTT speelt in op het onbevoegd doe-het-zelven met telefoonansluitingen. Op de markt komen nu pakketten waarmee een tweede toestel volgens de regels zelf kunnen worden aangesloten, zodat risico's van een te hoog opgelopen belspanning (tot 100 V) en van telefoonnetstoringen worden beperkt. Zie ook Viditel 331.

* Om het acceptatieniveau van en de bekendheid met de computer te vergroten mocht Philips onlangs voor het personeel bij Thomassen International 580 MSX-computers van het type VG8020 plaatsen.

* Malchus BV te Schiedam brengt een serie gelijkrichters op de markt voor de gebieden van 50 tot 1000 V en met een stroomgebied van 1,5 A. Bovendien kan het bedrijf triacs en thyristoren voor zeer hoge stromen (40 tot 60 A) en hoge spanningen (600 V) leveren. Merk Teccor.

* Bodamer BV verkoopt nu gefilterde connectoren die niet-gewenste frequenties naar aar-

de kortsluiten of storingen door inductieve elementen kunnen absorberen. Deze storingen kunnen worden veroorzaakt door elektrische machines of elektromagnetische apparaten. Per pen kan het filter worden bepaald.

* Philips komt met een logic analyzer PM3551A voor het onderzoeken van software. Om-slachtige routines kunnen worden opgespoord en veranderd. De resultaten worden weergegeven in tabelvorm of als histogrammen. Meer informatie: 040-783238.

PROGRAMMATUUR

* Rijkers Industries brengt twee nieuwe pakketten voor de bouw. Met R/KALK kunnen snel, gemakkelijk en foutloos calculaties voor een te bouwen project worden gemaakt. Hierbij houdt het programma rekening met de talloze verschillende kosten. Met R/LICHT kan men berekenen hoeveel armaturen van een bepaalde verlichting voor een ruimte nodig zijn. Beide pakketten draaien op veel verschillende computers. Tel. 04132-63951.

* Software Engineering heeft voor diverse Regionale Brandweercentrales software geleverd. In het kader van het AR-BAC-project zijn de verschillende brandweers in een regio samengebracht in één alarmcentrale. Hetzelfde bedrijf levert ook NETMAN, een managementsysteem dat on-line kan werken en draait op IBM e.d. Tel. 070-907683.

ONTVANGEN CATALOGUSSEN, PROSPECTUSSEN EN VLUGSCHRIFTEN

* Van Braun ontvangen wij de nieuwe prospectus „Die HiFi-Electronic von Braun 85/86“, waarin ook de nieuwe compact diskspeler CD3 is opgenomen. Inlichtingen: 02942-1951.

* Van Intel Benelux ontvangen wij de nieuwe workshop-prospectus, waarin onder meer praktijkgerichte cursussen op het gebied van microprocessoren (8086 en 80286), microcontrollers (8051 en 8096) en hogere programmeertalen en besturingssystemen, alsook op het gebied van datacommunicatie. Tel. 010-212377.

* Siemens heeft drie catalogussen klaar over LED-display's, optische koppelingen en LED's. De met vele foto's verlichtigde vouwbladen kan men bestellen bij Vekano, 040-829898.

* Een propagandaboekje met schitterende foto's kregen we van ITT. Het heet Fascinating

Microelectronics en is te bestellen in bijvoorbeeld België, Francis Wellesplein 1, B-2018 Antwerpen.

* Thorens kan het gehele nieuwe programma draaitafels nu uit voorraad leveren. Daar hoort een overzicht bij. De prospectus met de modellen TD320, -318, -316 en -321 is te bestellen bij Audioscript BV, 02158-5104.

* Europectron levert tegenwoordig het gehele programma van printplaten van het merk Ferozell. Een uitgebreide folder geeft inzicht in de mogelijkheden. Te bestellen bij Eurolectron, 030-783607.

* Van Reijns Elektronica komen voortdurend assortiments-overzichten uit. Belangstellenden kunnen de folders over bevestigingsmateriaal en 19"-rekken bestellen via 015-569216.

* Wie informatie over de producten van Burr-Brown wenst, kunnen wij het produktoverzicht aanbevelen dat deze firma beschikbaar heeft. Tel. 020-470590.

* De firma Sciento deed bij ons een dikke catalogus over solenoids en magnetische sensoren belanden. Daarin een zeer uitgebreid overzicht van alle door deze firma te leveren trekenduurmagneten van Kogyscha. Sciento zit in Den Bosch, 073-424055.

* De catalogus van Siemens Voorkeurstypen van juni 1985 is uit. Vele typen uit dit overzicht zijn uit voorraad leverbaar. Werkelijk alle soorten onderdelen zijn in deze lijstige pil te vinden. Siemens zit in Den Haag, 070-782782.

* Elpoma levert miniatur en andere schakelaars, filters, connectoren, zoemers en LED's, die staan allemaal in de goed verzorgde catalogus van dit bedrijf, die is aan te vragen via 03438-18724.

* Alles over de computerinterfaces, met of zonder software, van Mecom te Bedum staat in een kleine brochure. Het telefoonnummer van Mecom is 05900-14390.

* Uitvoerproblemen op printen? Met de connectoren van PTR, die Elincom te Stadskanaal levert, zijn die snel opgelost. Een goed overzicht van alle te leveren aansluitingen is verkrijgbaar via 05990-14830. Bovendien is het gehele programma van Elincom nu voorhanden. Bestellen dus!

* De produktinformatie van Texas Instruments is altijd mooi en volledig. Belangstelling in 8bit-microcomputers kan worden bevredigd door de folder aan te vragen. Maar wat meer is, TI geeft in een flink boekwerk informatie over de T13200-familie. Daarin vindt u werkelijk alles over deze microprocessoren. Texas Instruments zit in Amsterdam, 020-5602911.

Audioversterker

DEEL 2

Vorige maand werd het hoofdontwerp behandeld hetgeen resulteerde in een compleet werkende versterker. Ter afsluiting geven we nu een aantal luxe voorzieningen die het mogelijk maken een versterker samen te stellen die het kan opnemen tegen de meeste kant-en-klare fabrieksversterkers.

Loudness

Een loudness-schakeling komen we veel tegen op de duurere versterkers, op de goedkopere versterkers zien we deze voorziening ook wel, maar dan is het meestal een passieve schakeling. Waarom een loudness-schakeling?

Ons gehoor werkt perfect bij de normale geluidsvolumen waarbij extra correctie ten aanzien van ons gehoor beslist niet nodig is. Het aanpassen van de akoestiek in de luisterruimte kan wel noodzakelijk zijn, maar dat heeft niets met ons gehoor te maken.

Bij lage geluidsvolumen verandert de gehoorkromme van ons oor. Het blijkt dat bij een laag geluidsniveau ons oor de lage- en hogetonen minder goed kan opnemen. Ons oor blijkt dan gevoeliger te zijn voor het midden gebied. Dit geeft voor ons gehoor de indruk van een saaie en vlakke muziekweergave. Bij de passieve loudness schakelt men een filter in die het middengebied iets verzwakt zodat het net lijkt alsof de lage- en hogetonen sterker worden weergegeven.

Deze schakeling komt men veel

tegen bij de goedkopere versterkers en voldoen gehoormatig aan de minimum eisen die we aan een loudness-schakeling mogen stellen.

Bij de actieve loudness-schakeling passen we het weergavesignaal aan op de gehoorkromme en wel zodanig dat de lage- en hogetonen worden versterkt om weer een volledig geluidsbeeld te creëren. We krijgen nu al direct met een probleem te maken; de akoestiek van de luisterruimte beïnvloedt het weergavevolume. Hiermee bedoelen we dat bij zachte weergave de akoestiek een andere invloed heeft op de geluidsgolven dan bij harde weergave. Een perfecte loudness moet eigenlijk zijn voorzien van een instelling om de akoestiek van uw luisterruimte aan te passen en theoretisch ook instelbaar voor verschillende geluidsniveaus. Gelukkig is dit laatste minder gevoelig dan de akoestiek. Het blijkt dat ons gehoor zelfcorrigerend werkt bij hardere passages.

Wij kozen voor dit ontwerp dan ook voor de actieve loudness met een eigen instelniveau voor zowel de hoge- als lagetonen. Als u het voorgaande goed heeft gelezen, voelt u natuurlijk al welke kant we uit willen.

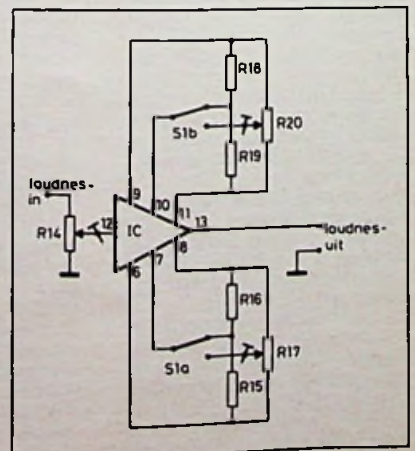
Per kanaal nemen we een extra toonregeling op die is voorzien van instelpotentiometers voor de hoge- en lagetonen. Omdat we straks ook een microfoonversterker willen opnemen werd de keus betreffende de toonregeling erg makkelijk: de HY6.

De HY6 is een mono-uitvoering van de HY66 die we in het basisontwerp van de versterker gebruiken, dus voorzien van een gevoelige ingang voor het microfoonsignaal en van een toonregelversterker. Bij de loudness maken we gebruik van de HY6 en niet van de HY66, omdat we

het microfoonsignaal (eventueel het signaal van een gitaar) per kanaal nog willen aanpassen en ook een hoofdtelefoonversterker willen aanbrenge. Als al deze extra's op één print moeten komen wordt die wel erg vol en tevens is het per kanaal samenstellen qua printontwerp veel fraaier.

Afb. 1 toont het prinsipeschema van de toonregeling, waarbij de weerstanden R18 en R19 (lagetonen) dienst doen als een potentiometer (in middenstand) bij uitgeschakelde loudness. De perfectionisten onder ons kunnen met R18 en R19 zelfs de akoestiek van de luisterruimte aanpassen zodat de normale toonregeling onder nagenoeg alle omstandigheden in de middenstand blijft. Voor de hogetonen geldt hetzelfde met de weerstanden R15 en R16. Met schakelaar S1 wordt de loudness geactiveerd en kan men met de instelpotentiometers R20 (lagetonen) en R17 (hogetonen) de verlangde weergavekarakteristiek instellen. De loudness wordt direct opgeno-

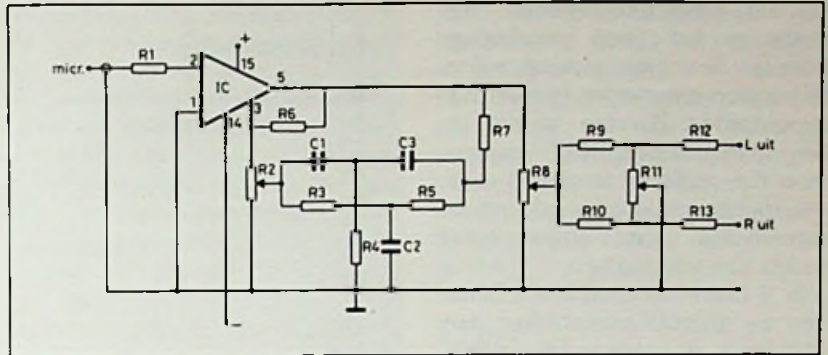
Afb. 1 Schema van de loudnessregeling, niets meer maar ook niets minder dan een conventionele toonregeling met één HY6.



men achter de monitorschakelaar (eventueel het relais), het uitgangssignaal gaat naar de tweede versterker van de HY66. Omdat de HY6 continu in de versterkerketen is opgenomen was het nodig om een ingangspotentiometer op te nemen waarmee men het uitgangssignaal van de HY6 op het gewenste niveau kan brengen.

Microfoonversterker

Als microfoonversterker gebruiken we dus de voorversterker uit de HY6 van de loudnessregeling. Daar de loudness per kanaal wordt gemaakt, hebben we de beschikking over twee voorversterkers. Deze voorversterkers kunnen we identiek maken om zodoende twee gelijke microfoons te kunnen aansluiten.

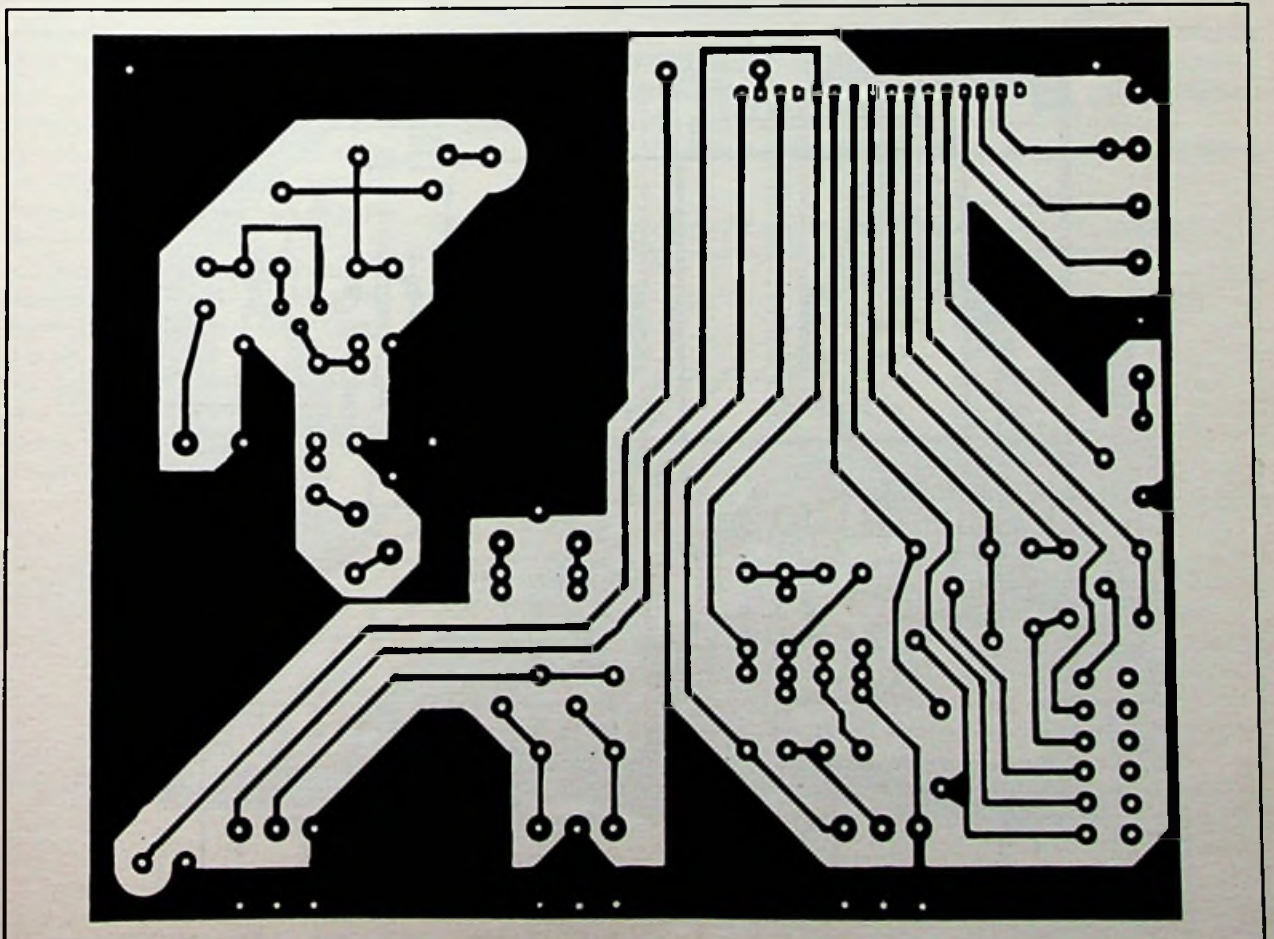


Afb. 2 Microfoonversterker voorzien van een presentie- en een panoramaregeling.

Maar u kunt ook de ene voorversterker geschikt maken voor een microfoon en de andere voor een gitaar, toetsenbord e.d. Hier ziet u dus het voordeel om de loudness per kanaal samen te stellen. Bij het gebruik van microfoons is

het soms nuttig om het frequentiegebied rond de 4000 Hz extra te versterken hetgeen een betere en natuurlijker weergave geeft. Dit doen we met een zogenoemde presentieregeling. Deze presentieregeling geeft ook een extra dimensie aan gitaarmuziek, dus beide kanalen worden voorzien

Afb. 4 Koperzijde van de microfoon-, meng- en hoofdtelefoonprint.



van een dergelijke regeling. Ten slotte is het geen overbodige luxe om deze twee monosignalen te kunnen aanpassen binnen het stereobeeld. Hiertoe wordt er een „panoramaregeling” opgenomen die zoals de naam al zegt, een monosignaal door het gehele stereobeeld van links naar rechts kan verplaatsen.

Afb. 2 toont het complete schema van de microfoonversterker met presentie- en panoramaregeling. De weerstand R6 is de tegenkoppelweerstand waarmee men de versterkingsfactor kan instellen. Bij gebruik als microfoonversterker is een waarde van 47 kΩ goed voor een versterkingsfactor van 50 en voldoende voor de meeste hoogohmige microfoons. Bij het gebruik als gitaarversterker is die waarde geheel afhankelijk van de gebruikte gitaar en

Onderdelenlijst

Weerstanden

R1	doorverbinding (zie tekst)
R2	47 kΩ, log.
R3	8,2 kΩ
R4	4,7 kΩ
R5	8,2 kΩ
R6	47 kΩ (zie tekst)
R7	3,9 kΩ
R8	10 kΩ, log.
R9	15 kΩ
R10	15 kΩ
R11	10 kΩ, lin.
R12	15 kΩ
R13	15 kΩ
R14	10 kΩ, instel
R15	10 kΩ
R16	10 kΩ
R17	22 kΩ, instel
R18	10 kΩ
R19	10 kΩ
R20	22 kΩ, instel
R21	820 kΩ

R22	27 kΩ
R23	68 kΩ
R24	27 Ω
R25	680 Ω
R26	390 Ω
R27	22 kΩ, instel

Condensatoren

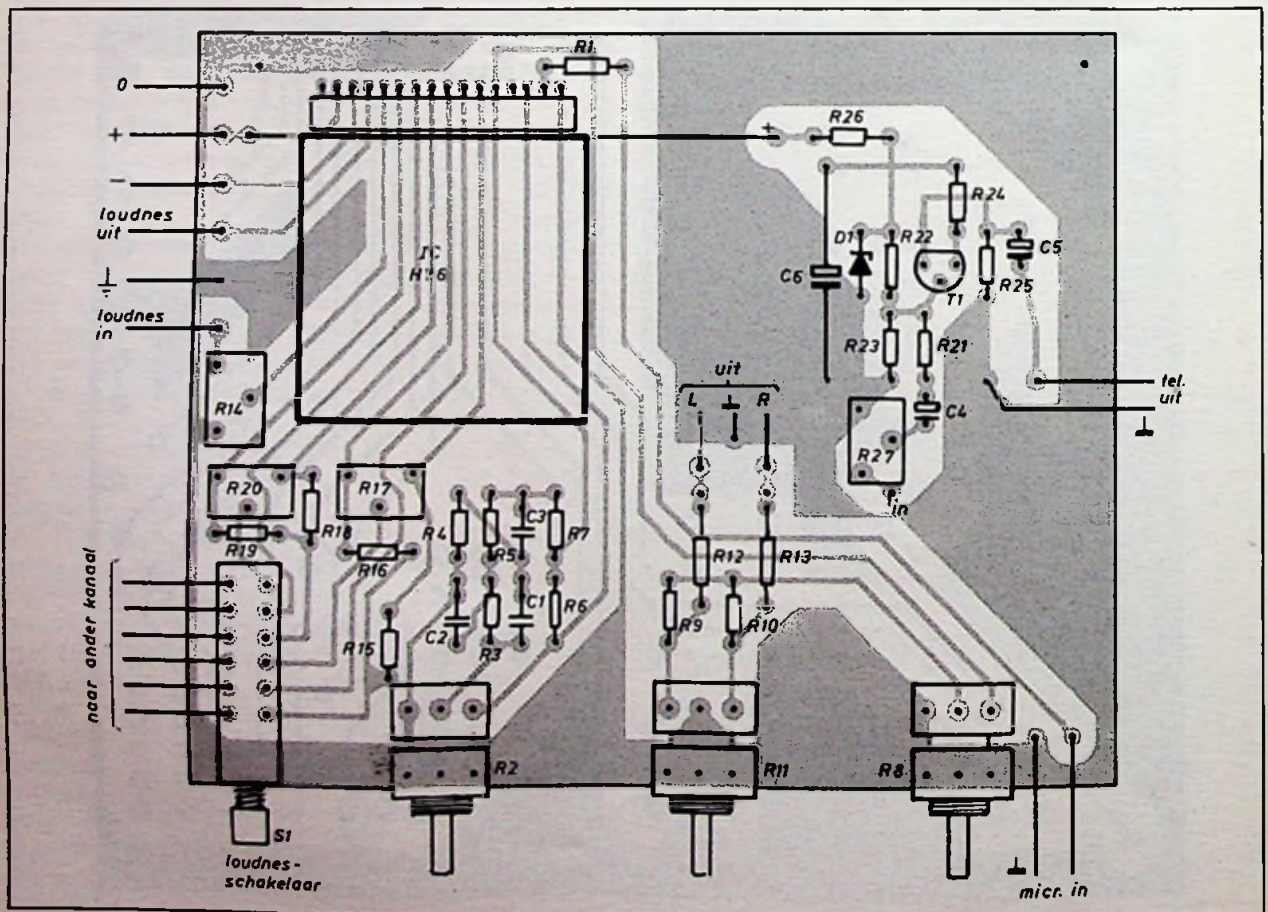
C1	4700 pF
C2	10 nF
C3	4700 pF
C4	10 μF, 25 V, tantaal
C5	100 μF, 25 V, tantaal
C6	100 μF, 25 V, tantaal

Halfgeleiders

T1	BC547B
D1	16 V, zender
IX	HY6

Dit zijn de onderdelen voor één mengprint, u dient alle onderdelen dubbel te nemen als u twee printen gaat toepassen.

Afb. 5 Componentenopstelling van de verschillende onderdelen. Let op de doorverbinding DV2 die op de linker- of de rechteruitgang komt.



het effect dat men wil bereiken. De print is niet voorzien van aansluitingen om hier rechtstreeks een instelpotentiometer te monteren, maar er is wel ruimte genoeg om deze aan te brengen met behulp van een draadbrug. Zodoende kan men het signaal geheel aan uw eigen wensen aanpassen.

Parallel aan de tegenkoppelweerstand R6 is een frequentieafhankelijke tegenkoppeling opgenomen. C1 t.e.m. C3 en R3 t.e.m. R5 vormen gezamenlijk een dubbel T-filter dat zijn hoogste impedantie heeft bij ca. 4000 Hz. Zolang de loper van R2 naar beneden staat is de schakeling niet actief en is de frequentie karakteristiek lineair. Komt de loper in de bovenste stand dan zal het dubbel T-filter zich als een frequentieafhankelijke tegenkoppelweerstand gedragen en rond de 4000 Hz zorgen voor de minste tegenkoppeling en zal de frequentie karakteristiek een versterking te zien geven van ca. 10 dB bij die frequentie.

Aan de uitgang van de voorversterker is een aparte volumeregelaar opgenomen om zodoende het microfoonsignaal te kunnen aanpassen op het signaal van recorder of gramfoon. Achter de volumeregeling is de panoramaregeling, bestaande uit de weerstanden R9 t.e.m. R13, opgenomen.

De panoramaregeling verzwakt het signaal ongeveer met een factor twee, daarom is R6 ook groter dan gebruikelijk (ca.

tweemaal). Uiteindelijk hebben we nu twee uitgangssignalen, één voor links en één voor rechts. Beide gaan naar de ingangsprint en komen op C1 en C2 (afb. 3 uit de vorige aflevering) samen met de uitgangssignalen van de andere microfoonmengprint. Het signaal staat dus volledig parallel aan het signaal dat naar de monitorschakelaar gaat!

De weerstand R1 wordt alleen opgenomen als de uitgangsimpedantie van microfoon of gitaar veel hoger is dan 47 kΩ. R1 krijgt in dat geval de waarde:

$$R1 = \text{uitgangsimpedantie} - 47 \text{ k}\Omega$$

Hoofdtelefoonversterker

Het aansluiten van hoofdtelefoons met een lage impedantie kan gebeuren op de luidsprekeruitgangen. Hoofdtelefoons met een hogere impedantie dan 400 Ω vragen om een impedantieomvormer. De HY6 moet een minimale belasting hebben van 5 kΩ vandaar dat het nodig is om bij het gebruik van hoofdtelefoons met een impedantie van bijvoorbeeld 800 Ω een emittervolger op te nemen.

De ingangsimpedantie van de schakeling uit afb. 3 bedraagt ongeveer 20 kΩ en de spanningsversterking is praktisch éénmaal. Afhankelijk van R25 kan de uitgangsspanning oplopen tot ca. 3 V.

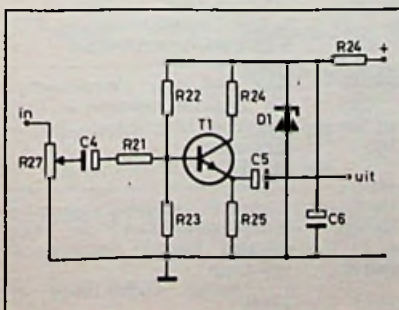
Print

Alle hiervoor genoemde schakelingen bevinden zich per kanaal (ingang) op één print. Afb. 4 toont de koperzijde terwijl afb. 5 de opstelling van de componenten laat zien. In het prototype is de onderste print voorzien van de loudness-schakelaar. Afb. 6 laat dit duidelijk zien, links van die schakelaar bevindt zich de presentieregeling met daarnaast de panoramaregeling en ten slotte de volumeregelaar. Links van de HY6 zien we de componenten van de hoofdtelefoonversterker.

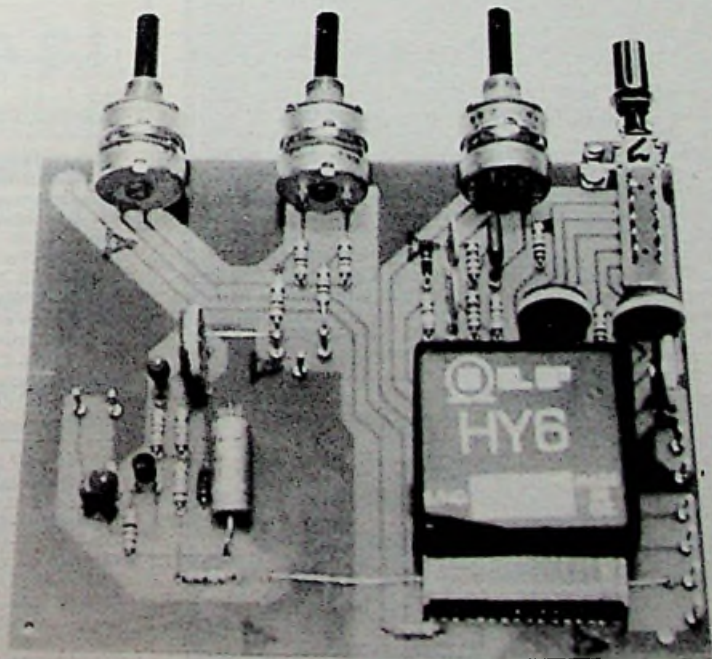
De loudness-schakelaar wordt voorzien van zes draden die naar de bovenste print gaan hetgeen in afb. 7 nog net is te zien.

In de componentenopstelling

Afb. 3 Uiterst eenvoudige hoofdtelefoonversterker voor hoofdtelefoons met een impedantie van 400 Ω of meer.



Afb. 6 De ruim opgezette print voorzien van stereopotentiometers, waarmee het geheel aan het frontpaneel wordt vastgezet.





Afb. 7 Op de onderste print bevindt zich de loudness-schakelaar, die vanaf de bovenzijde met zes draadbruggen wordt verbonden met de bovenste print.

zien we twee doorverbindingen, DV1 dient om de hoofdtelefoonversterker te voorzien van voedingsspanning. DV2 voorziet de ingang van de hoofdtelefoonversterker van signaal waarbij men op de ene print het linkersignaal afneemt (via R12) en bij de andere print het rechtersignaal (R13). Als potentiometer hebben we hier ook de stereo-uitvoering ge-

bruikt omdat de printen via de potentiometers aan het frontpaneel worden vastgezet. Als we op deze plaats normale monopotentimeters gebruiken wordt de constructie te zwak en moet men de printen op de bodem van de kast laten rusten met behulp van afstandsbusen.

Voor de microfoon- of gitaaringang gebruiken we een mono-jackplug-chassisdeel van 6,3 mm en voor de hoofdtelefoon een stereo-uitvoering.

ter uitgangsvermogen wordt de voeding ook zwaarder. Het zwaarder worden van de voeding gaat gepaard met een hogere voedingsspanning waardoor het nodig is om in voedingsleidingen ook de serieweerstanden te verhoggen:

Rs op de ingangsprint.

R7 (R14) op de filterprint.

Serieweerstand voor de LED.

R26 van de hoofdtelefoonversterker.

Bij een voedingsspanning van 31 tot 43 V moet men de HY66 voeden via een serieweerstand van 560 Ω en 1 W en de HY6 met een serieweerstand van 1 k Ω en 1 W. Natuurlijk zowel de positieve als de negatieve voedingsspanning. In de luidsprekerleiding is een zekering opgenomen van 3 A (snel), die voor nagenoeg alle uitgangsvermogens voldoende is om de kostbare luidsprekers te beveiligen.

Eindversterkers

Als eindversterker kan men ieder gewenst type nemen die voldoet aan onze wensen. In het prototype werd de HY124 gebruikt, goed voor 60 W in 4 Ω .

De voeding dient men aan te passen op de eindversterkers, bij tweemaal de HY124 moet men minimaal de PSU52 gebruiken. Bij eindversterkers met een gro-

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.

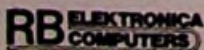
- Opgaven inzenden aan: Redactie Radio Bulletin, ElektronicaMarkt, Postbus 10, 1400 AA Bussum.

- 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

Te koop officiële Philips servicedocumentatie audioapparatuur vanaf ca. 1960 tot 1984. Prijs n.o.t.k. na 19.00. Tel. 02510-38285.



T.k. Teletekstprint met info. bed., geschikt voor inb in elke TV, incl. schema's. Prijs f 365,-. Tel. 01147-1580, na 6.00 uur.

T.k. Prof. audio-akoestiek meet & test apparatuur o.a. H&P 339A, Trio SE-3000, Trio 1562A, Dynascan 3020. l.z.g.st., incl. doc. Tel. 08340-44871, na 19.00 uur.

Te ruil. CBM-64-software. Stuur lijst met programma's naar: Ronald van Meenen, Spuipad 2, 3251 LS Stellendam. Tel. 01879-2145.

Te koop. LSI-11-processor met core-memory, voeding en terminal. f 800,-. Tel. 020-862109.

T.k. Murphy B40 (0,6 tot 30 MHz) f 400,- en Wells garner RBL (15 tot 600 kHz) f 100,-. Reijenga, Busweg 8, Eindhoven. tel. 040-425176.

RB's 1946 t.e.m. 1980 compleet. Tegen elk aannemelijk bod. Tel. 02152-55997.

T.o.v.a. Technics SL1300-draaitafel en Akai GXC750D-cassette-deck. T.e.a.b. Tel. 010-207561.

T.k. Twee Philips K6-lijntraf's. Tel. 05945-17062, (na 19.00 uur).

T.k. Bouwbeschr. A3 plotter en lijst onderd. en leveranciers f 10,- (tevens te koop als bouw-pakket f 295,-). Tel. 053-763609, J.E.M. Arkema.

T.k. 2-kanalszender merk Acorns incl. 2 servo's, kristallen, batterijhouder en ontvanger. f 120,-. Tel. 05730-2162, vraag naar Rikkert!

T.k. EPROM-programmer (voor 2716-32-64 etc.), werkt met Sinclair Spectrum of 2x81. f 150,-. Tel. 01820-37119.

Technics dir. drive p.u., type SL-14N (kwartsgest.) incl. Stanton 681EEE MD-elem., topkwal.! A.g.a.n. f 495,-. PH-studio-rec. pro-12 f 1100,-. Tel. 02975-66381.

T.k. 1-paar BOSE 601-luidsprekerboxen met garantie, vraagprijs f 1200,-. R. Tolmeijer, tel. 08367-4196, na 19.00 uur.

T.k. Computer TRS80-mi-L2. 48K, Dubble, 2 Drives (40-80TRS), AVT mon. 2 omhz., veel software en doc f 2900,-. F. Zorge, tel. 071-140882.

Radio- of televisie-schema's en/of onderdelen nodig? Ook Spectrum-software ruilen. Tel. 05230-14066.

GEVRAAGD

Gevr. De boekjes „Elektronica in praktijk deel 1 en 4“, alsmede „Elektron-Atom“ en „Neutron“. R. Vits, Leuvensesteenweg 400, B-3370 Boutersem (België).

Gevr. Het boek „Weersatellieten“ door Drs. Janssen en Drs. Schimmel. Uitg. Kluwer. Ruime vergoeding. Tel. 05738-1930.

Wie kan mij helpen aan schema's en/of gegevens van Friden 5800-systeem. Electron Basiscode 2 vert. progr. T. Zwartjes 08894-15956 of 14765.

MARTIN RIETSEMA

VOOR EEN BESTELLING VAN f 44,- incl. BTW BETAALT U f 40,-

ZEKERINGEN WEERSTANDEN:

5 x 20 mm - snel

SE-1 140 ZEKERINGEN 5 x 20 mm, snel
7 waarden ieder 20 stuks

/ 12,-

LICHTDIODEN

LED-1 12 st. LED's rood 5 mm
LED-2 12 st. LED's groen 5 mm
LED-3 12 st. LED's geel 5 mm
LED-3A 12 st. LED's oranje 5 mm
LED-4 12 st. LED's rood 3 mm
LED-5 12 st. LED's groen 3 mm
LED-6 12 st. LED's geel 3 mm
LED-6A 12 st. LED's oranje 3 mm
LED-CLIPS: LED-C5 15 st. CLIP's 5 mm
LED-C2 18 st. CLIP's 2 mm
LED-M1 12 st. LED's rood 1.8 mm
LED-M2 12 st. LED's groen 1.8 mm
LED-M3 12 st. LED's geel 1.8 mm
LED-M3A 12 st. LED's oranje 1.8 mm



PLAAT/SCHAAL LICHTDIODEN:
LED-7 8 st. LED's rood 5 x 2,5 mm
LED-8 8 st. LED's groen 5 x 2,5 mm
LED-9 8 st. LED's geel 5 x 2,5 mm

PLAAT VAN BOVEN:

LED-RB 5 st. LED's rood 5 x 5 mm
LED-RG 5 st. LED's groen 5 x 5 mm
LED-RJ 5 st. LED's geel 5 x 5 mm
LED-DUO 2 st. 3 KLEUREN LED's 5 mm Ø
LED-SMP 2 st. 8 WIPPER LED's rood 5 mm Ø
LED-10 3 st. 7 segment LED display
MAN-71A
LED-12 3 st. 7 segment LED display
HA-1181R
LED-13 10 st. gemengd 7 segment en +/-

ELKO's:

E-1 25 ELKO's (aanspanning, diverse)
E-2 25 ELKO's, 10 uF tot 100 uF
E-3 20 ELKO's, 100 uF tot 680 uF

IC-VOETJES:

PN-1 12 meter IC-voetjes: 8-pins DIL
PN-8 12 st. IC-voetjes: 8-pins DIL
PN-14 7 st. IC-voetjes: 14-pins DIL
PN-18 7 st. IC-voetjes: 18-pins DIL

DIODEN

DI-1 100 IN4148 75 mA 0175 Volt
DI-2 35 IN4246 1 Amp 400 Volt
DI-3 15 BY127 1 Amp 1000 Volt
DI-4 16 1N5400 3 Amp 50 Volt
DI-5 6 1N5404 3 Amp 400 Volt
DI-6 8 1N5407 3 Amp 800 Volt

LA-1 10 st. LAMPJES, diverse

LA-2 10 st. NEON LAMPJES, oranje, 110 V.

TB-8 8 st. THERMISCHE BEVEILIGING

Gegevens en toepassingen

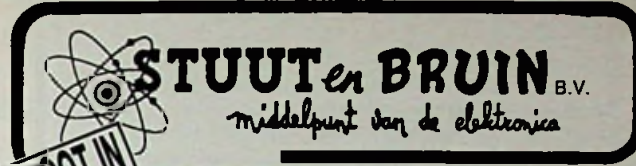
In aantallen naar gebruik:
1% Wert, 5%, E-12 waarden
R-1 120 st. van 10 tot 270 Ohm
R-2 120 st. van 330 tot 1k8 Ohm
R-3 120 st. van 2k2 tot 5k6 Ohm
R-4 120 st. van 6k8 tot 39k Ohm
R-5 120 st. van 47k tot 1M Ohm
1% Wert, 5%, E-12 waarden
R-6 120 st. van 10 tot 270 Ohm
R-7 120 st. van 330 tot 1k8 Ohm
R-8 120 st. van 2k2 tot 5k6 Ohm
R-9 120 st. van 6k8 tot 39k Ohm
R-10 120 st. van 47k tot 1M Ohm
R-supra: 1200 st. WEERSTANDEN
Ook leverbaar: 120 stuks den waarde

ZENER-DIODEN
GE-9 14 st. ZENERS 400 mW 3 tot 10 volt
GE-10 14 st. ZENERS 400 mW 11 tot 33 volt
GE-11 12 st. ZENERS 1 W 3,3 tot 12 volt
GE-18 100 st. ZENERS 400 mW tot 10 Watt met testschema

KOMPONENTEN:
K-1 200 st. WEERSTANDEN, div.
K-2 150 st. KONDENSATOREN, div.
K-3 75 st. WEERST. 1% en 2%, div.
K-4 150 st. KONDENSATOREN 470pF tot 0.47 µF
K-5 75 st. KONDENSATOREN 0.01 tot 2.2 µF
K-6 750V
K-7 1/2 kg. BOUTEN, SCHROEVEN enz.
K-8 50 gram MINUTUUR BOUTJES, SCHROEFJES
K-9
K-10
K-11
K-12
K-13
K-14
K-15
K-16
K-17
K-18
K-19
K-20
K-21
K-22
K-23
K-24
K-25
K-26
K-27
K-28
K-29
K-30
K-31
K-32
K-33
K-34
K-35
K-36
K-37
K-38
K-39
K-40
K-41
K-42
K-43
K-44
K-45
K-46
K-47
K-48
K-49
K-50
K-51
K-52
K-53
K-54
K-55
K-56
K-57
K-58
K-59
K-60
K-61
K-62
K-63
K-64
K-65
K-66
K-67
K-68
K-69
K-70
K-71
K-72
K-73
K-74
K-75
K-76
K-77
K-78
K-79
K-80
K-81
K-82
K-83
K-84
K-85
K-86
K-87
K-88
K-89
K-90
K-91
K-92
K-93
K-94
K-95
K-96
K-97
K-98
K-99
K-100

LET OP: K-PAKS zijn vaak zwart
Daarom ongeval van K-PAKS porto f 7,50 per bestelling
EXTRA. Met teveel aan porto wordt gereserveerd

OPMERKING: REGELELAARS
VR-SP 3 st. 7805 5 V 1 A pos. TO 220
VR-SP 3 st. 7808 8 V 1 A pos. TO 220
VR-SP 3 st. 7809 9 V 1 A pos. TO 220
VR-SP 3 st. 7810 10 V 1 A pos. TO 220
VR-12P 3 st. 7812 12 V 1 A pos. TO 220
VR-15P 3 st. 7815 15 V 1 A pos. TO 220
VR-24P 3 st. 7824 24 V 1 A pos. TO 220
VR-3N 3 st. 7905 5 V 1 A neg. TO 220
VR-8N 3 st. 7908 8 V 1 A neg. TO 220
VR-12N 3 st. 7912 12 V 1 A neg. TO 220
VR-15N 3 st. 7915 15 V 1 A neg. TO 220
VR-24N 3 st. 7924 24 V 1 A neg. TO 220
VR-MIX 3 st. VERSCH. UW KEUZE



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 Seikoshia, monitors in groen, oranje en zwart-wit, kleurenmonitors en nog veel meer vindt u bij



STUUT en BRUIN B.V.

Prinsegracht 34 - DEN HAAG - telefoon 070-604993

NIEUWE PRIJSLIJST Nr. 28 à f 1,10 op GIRO 3223300

Levering: bij vooruitbetaling OF onder rembours: M. Rietsema, Oudestr. 28, 9401 EK Assen. Afd. R.B. Tel. 05920-10875, 's avonds 05927-12997. BTW is in alle prijzen inbegrepen. Giro 3223300 met vermelding van PAK-nummers. Verzendkosten f 2,80 per bestelling (aangetekend f 6,50) ongeacht de grootte van de bestelling/GEEN minimum bestelling. BELGIE: Levering naar België zonder BTW.

ADVERTEERDERS LET OP!

de sluitingsdatum voor uw advertenties in het NOVEMBERNUMMER VAN RB elektronica-computers

IS AL 27 SEPTEMBER A.S.!

GRAAG UW ADVERTENTIE SPOEDIG OPZENDEN!

✂

KNIP DIT UIT S.V.P. BEWAAR DIT SCHEMA.

maand	sluitingsdata 1985	verschijnings- advertentiemateriaal	data 1985
november	27-09-'85		24-10-'85
december	01-11-'85		28-11-'85
januari 1986	22-11-'85		19-12-'85

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 portabele;
- 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

Patroongeneratoren

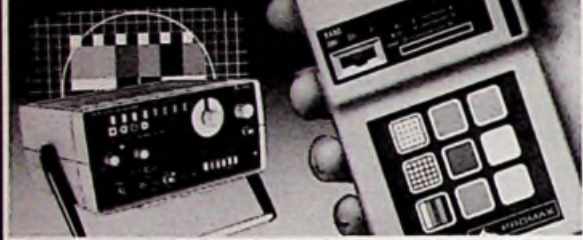
Vogel's presenteert 3 PAL patroongeneratoren, o.a. model GC 981 portable generator met 11 standaard testpatronen, inclusief balkenpatroon en grijstrap. Kompleet met testtoon en instelmogelijkheid voor alle kanalen op band I, III, IV en V met behulp van stabiele fijnafstelling. Voorzien van oplaadbare NiCd cellen voor portable gebruik én aansluitbaar op het lichtnet. Geschikt voor PAL systemen en zwart/wit.

648,- excl. BTW.

inclusief:

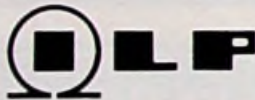
- draagtas
- voedingsapparaat
- TV aansluitkabel
- ingebouwde NiCd accu
- gebruiksaanwijzing.

Vogel's heeft ook een wobbelaar, veldsterktemeter en AM-FM generator.



vogel's

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



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 geluidskwaliteit.
Voedingen: met ringkerntrafo.
Dit zijn de meeste verkochte complete versterker-modules in Ned.!

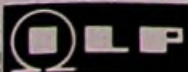
Nieuw: Speciale gitaar-voorversterker met veel regelmogelijkheden in kant-en-klare module, met Hammond nagalm.

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

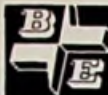


RINGKERN-TRAFO'S

Deze nieuwe ringkerntrafo's bieden veel voordelen t.o.v. de oude rechthoekige blikpakkettrafo's: **GEWICHT + HOOGTE** gehalveerd. **MAGN. STROOIVELD** 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,-.



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



BRUTECH ELECTRONICS

B.E.M.- μ T 1/S

Micro Terminal/Controller

met o.a. RS232C en Current Loop interface, realtime kalender/klok, ADC en temperatuur sensor.



vanaf f 1.395,-
excl. BTW (1-4 stuks)

nu ook leverbaar met

MULTI-TASKING BASIC

Standaard eigenschappen:

- ★ 20-Key keyboard
- ★ 32 Karakter intelligent LCD display
- ★ MITOS 1, 2 of 3 operating software pakketten met uitgebreid manual
- ★ 2Kbyte CMOS RAM (8Kbyte optioneel)
- ★ ACIA (6551) voor RS232C en optocoupler geïsoleerde current loop interface
- ★ PIA (6520) met twee 8-bit bi-directionele parallele poorten
- ★ Extra 8 stuks gebufferde output lijnen met LED status indicatoren
- ★ Realtime kalender/klok
- ★ Ni-Cad batterij buffer voor CMOS RAM en klok
- ★ Temperatuursensor, (0°C tot 51°C)
- ★ POWER-ON-RESET, Watch-dog timer en acoustisch alarm
- ★ Afmetingen 210 x 143 x 40 mm
- ★ Speciale OEM versies volgens klanten specificaties kunnen, binnen de technische grenzen van het ontwerp, geleverd worden

Voor meer details: BEL 02972 - 3965 of
Schrijf naar Brutech Electronics

Brutech Electronics

B.E.M.
SYSTEMKAARTEN

Waverbancken 12, 3645 VS Vinkeveen
Telefoon 02972-3965 Telex 18576

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 microfoon, bandrecorder enz. aangesloten worden. Let op! Dit apparaat mag niet misbruikt worden!!! (bijv. als afluisterzender, 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 nov. 1985 als nieuwe abonnee op het tijdschrift **RB elektronica computers**
De abonnementsprijs is ingaande nov. 1985 f 49,50 t/m okt. 1986.

Graag ontvang ik boek no: of bouwpakket no:

* Deze aanbieding geldt zolang de voorraad strekt.

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



De Metaalmarkt

Telefoon 030-31 09 75
Westerdijk 18,
3513 EW Utrecht (c)

De Metaalmarkt uw specialist voor:
ALUMINIUM, STAAL, MESSING,
KOPER en RVS. Verkrijgbaar in ronde,
rechthoekige en vierkante buis, hoek-,
U-, platprofiel en plaatmateriaal. Terwijl
u wacht op maat gezaagd/geknipt in
iedere lengte. Uniek assortiment RVS
bouten, inbusbouten, moeren en ringen.
Tevens zetten van plaatmateriaal en
argon-arc lassen. Ook 's zaterdags
geopend van 8.30 - 16.00 uur.

Ruime
parkeer-
gelegenheid.

„TECHNIEK 2000 CV” HEERENVEEN.

Importeur van VHS - Video - Koppen voor
o.a. JVC, Ferguson, Akai, ITT (VHS)
Nordmende, Saba, Telefunken, Sansui,
Panasonic, Canon, Olympus, Philips (VHS) Pye
(VHS), Hitachi, GEC, B&O, Fidelity, Fisher,
Sharp. Levering rechtstreeks aan handelaar/
TD's, onder Rembours, + verz.k., of afhalen.

Postadres: Techniek 2000, Postbus 178 8440 AD
Heerenveen of magazijn: Windas 2, Industriet.noord,
a/d Leeuw.str.weg, Heerenveen, tel.: 05139-427.



GOES ORGELTECHNIEK

ORGELONDERDELEN waar-
mede uzelf naar eigen inzicht een compleet orgel kunt samenstellen.
Wij noemen o.a. klavieren, pedalen, registerschakelaars, drawbars, or-
gelkasten, toongeneratoren, schakelsystemen, elektronisch geschakelde
registers, eindversterkers, enz. enz.

NIEUW: Voetmatengenerator f 945,-
Electronische Leslie f 175,-
Polysound f 225,-

Speciale aanbieding:
Orgelkasten, compleet, reeds vanaf f 299,-
Onze Informatie set kunt u bestellen door overmaking van f 5,- op
postgiro 3572115.

Bel of schrijf naar: Koninginneweg 131 1211 AP HILVERSUM
Tel. 035 - 46392

KRISTALLEN

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

verscheidene frekwenties 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**

TWEEVERDIENERS:

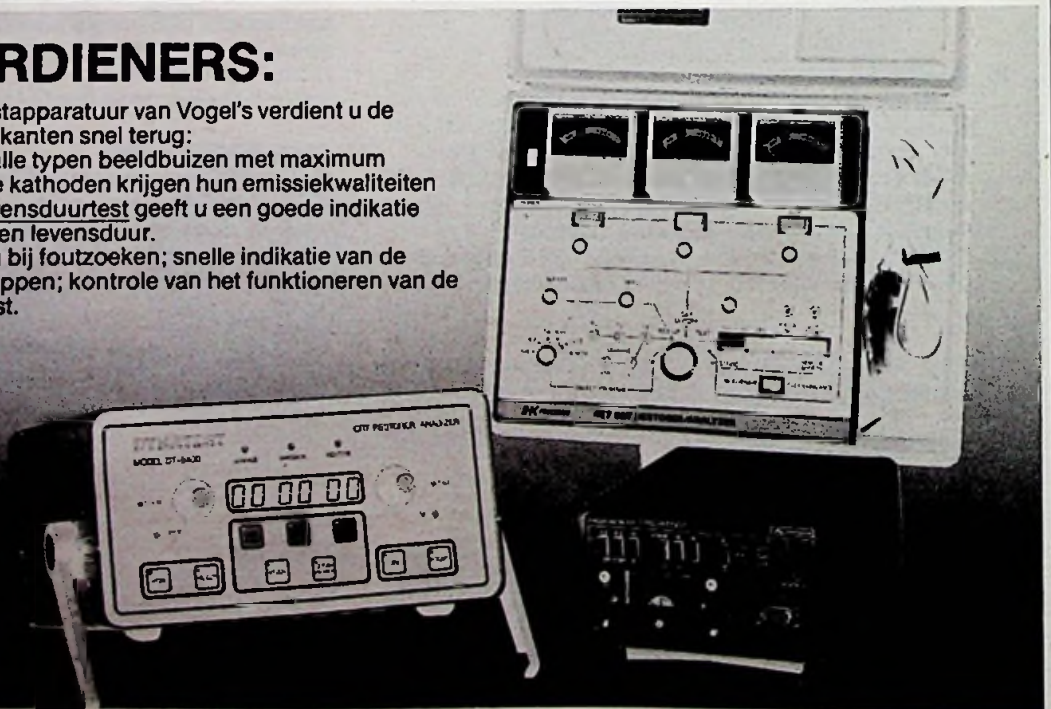
Met de beeldbuis-testapparatuur van Vogel's verdient u de
investering van twee kanten snel terug:

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:

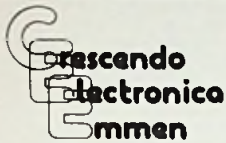
- alle KTV's
- monitoren
- computer-
beeldschermen
- kamera buizen



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

ELEKTRONICA

tips



Hoofdstraat 5
Tel. 05910-13580

Voor al uw
kleine en grote
electronica wensen!

7811 EA Emmen



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 - ERSÄ - 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

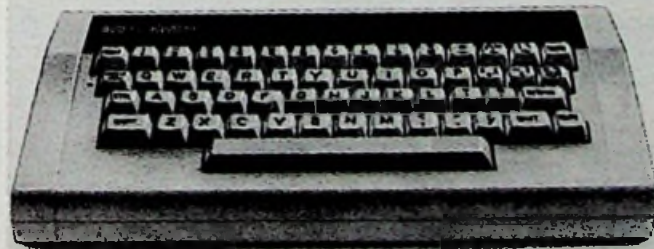
Electronicahuis

Radio Nijhuis

B.V.

Het bewijs dat goed niet duur hoeft te zijn.

COMPUTERS



ATARI 600 XL	269,-
DEMO MODEL	
ATARI 800 XL 64K	399,-
ACORN ELECTRON 32K	499,-
INKL 'LEREN PROGRAMMEREN SOFTWARE'	
BBC B 32K	1749,-
NEW BRAIN A 32K	499,-
DEMO MODEL	
NEW BRAIN AD 32K	599,-
DEMO MODEL	

AANBIEDING

2716	14,-	6522 AP	20,-
2732 450 NS	17,50	6800	12,50
2764 250 NS	19,90	6802	19,50
27128	29,50	6821	10,-
6502 AP	25,-	6845	32,50

ENSCHEDÉ, DE HEURNE 30-32 TEL 053-315169
AFD. INDUSTRIE TEL 053-300560 TELEX 44607
HENGELO, TELGEN 11
ALMELO, MARKTSTRAAT 12
BINNENKORT MARKTSTRAAT 32-34
ZWOLLE, JUFFERENWAL 1

Alle prijzen zijn incl. BTW echter zonder verzendkosten, rem-
bours + f 9,- bij vooruitbetaling op giro 821971 + f 6,50. Adver-
tentieprijzen zijn alleen voor deze maand geldig, zo lang de voor-
raad strekt.

ADVERTEERDERSINDEX

Air parts / Alphen a/d Rijn	12	De Metaalmarkt/ Utrecht	10
Amroh/ Muiden	omsf. IV	Muiderkring/ Bussum	omsf. II
Brutech/ Vinkeveen	8	Nijhuis/ Enschede	11
Dil/ Rotterdam	omsf. III	van Reijssen/ Delft	5
Dirksen/ Arnhem	6	Reinaert/ Amsterdam	5
Goes orgeltechniek/ Hilversum	10	Rietsema/ Assen	7
Hartogs Ing. buro/ Rotterdam	12	Rijff kwarts/ Den Haag	10
I.L.P. Nederland/ Delden	8	Stuut & Bruin/ Den Haag	7
Klove/ Heerhugowaard	5	Techniek 2000 CV/ Heerenveen	10
Koning & Hartman/ Delft	4	Vogels/ Eindhoven	5, 7, 8, 10
Maris el/ Apeldoorn	2, 3		

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 k Ω (6 ber.)
 - 200,0 mA (DC + AC)
- doorgangs- en diodetest
- basisnauwkeurigheid 0,5%
v. uitl. \pm 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 Sirago 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 Zeddard B.V. Katwijk Radio Bosplein.
Leek Bernard B.V. Leeuwarden Bernard B.V. Meppel Zeefat B.V. Nieuwegein Brin-
kman & 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 Elektronika, Schiedam Kerger & Co. B.V. Terneuz-
en Delta Technical Service/Prent B.V. Tilburg Schotman van Appel B.V./Horvers/
Riho, Utrecht Bernard B.V./Karszen Elektronika/Radio Centrum/Brinkman & Germe-
eraad, Valkenburg (Berg & Terblij) 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



M.Seher & Co

Sirevelsweg 700/603
3083 AS Rotterdam
Tel. 010-817833
Telefax 28925

F.J. Navezstraat 88
1020 Brussel
Tel. 02-2427620 Tlx 61326



BREMI

Een sprekend voorbeeld dat
techniek en vormgeving hand
in hand kunnen gaan. Tel daar-
bij 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,-
- Funktie/pulsgenera-
toren v.a. f 666,-
- Kleuren-
balkgenerator slechts f 970,-
- DC voedingen v.a. f 268,-
- Komponentenmeters v.a.
f 666,-

ALLE PRIJZEN
ZIJN INKL. B.T.W.



DE PROFESSIONAL VOOR AMATEURS

BON

Stuur ons uitgebreide informatie
over het Bremi programma.

Naam

Adres

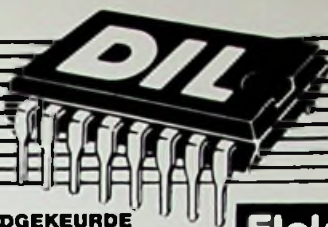
PC/Plaats

Coupon zenden in gesloten ongefrankeerde 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

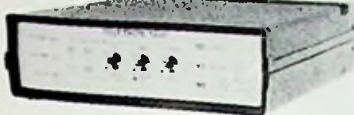
DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA



Teletron

EEN BETAALBARE, PTT-GOEDGEKEURDE
GEAVANCEERDE MODEM VOOR UW C-64

1200



PROFESSIONEEL MODEM
300/600/1200/75 BAUD

Wordt geleverd inkl. software
voor een prijs van **595,-**

Garantie: 6 maanden - R.A.P. VAN DATABANK

- Direct aansluitbaar op CBM-64/128/VIC-20
- Optie RS232-kaart voor alle standaard RS232-
- Functie-presets computers
- Auto-answër
- Auto-dial
- Auto-spraak/data schakeling
- Auto-baudrate select
- Volledig vanuit computer te bedienen
- Geen overhaten van schakelaars nodig
- Inclusief software (CBM-64) met File handling (op afstand komputer en drive bediening) Auto-dial/Auto-answër Split screen (instelbaar) Baudrate-select Haal/zend remote files Screen select Help-functie Etc. etc. etc.
- Audio in-/output (dinplug)
- 10 Leds voor aan te geven functie
- Carrier/Transmit/Receive/300/1200/Originate/Answer/Ring/On line/Power
- Fiscale vormgeving
- 6 Maanden garantie
- Gratis software-upgrades elk weekend binnen te laden via de eigen Teletron 1200

SPECIFICATIES

ZENDER zendnivo: -10 dBm +/- 1 dB (600 Ohm) +/- 0,4 Hz.
frekwentie nauwkeurigheid: ONTVANGER ontvangstgevoeligheid: 0 tot -44 dBm +/- 16 Hz.
frekwentie tolerantie: draagloft detectie gevoeligheid: aan -44 dBm +/- 1dB uit -46 dBm +/- 1dB aan 20 ms uit 50 ms
reactietijd draagloft detectie: AUTO SPRAAK-DATA SCHAKEL. gevoeligheid: reaktietijd: BELDETECTIECIRCUIT frekwentie: 15 tot 30 Hz > 35 V 0,5 sek.
max. vertraging voor detecteren draagloft: 15 sek. tijdsduur antwoordtoon stilte voor zenden: 3,0 sek. 1,9 sek.
AUDIO uitgangsnivo: 2 mV/KOhm ingangsgoedigheid: 15 mV tot 2 V ISOLATIESPANNING: > 3750 V.

Elektuur bouwpakketten

KLEINE X-Y PLOTTER

85020-K Voor diegenen die deze schakeling willen nabouwen hebben wij een aanbieding (zolang de voorraad strekt!) Bouwpakket 85020 plus Seiko plotter 411-256 plus 3 rollen papier. (Bestelnummer 85020-K) **599,-**

MINI-PRINTER

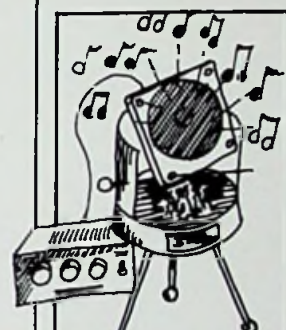
Beschreven in Elektuur november 1984.

84106-K Voor diegenen die deze schakeling willen nabouwen hebben wij een aanbieding (zolang de voorraad strekt!) Bouwpakket 84106 plus Seiko-printer MPT-400 plus 3 rollen papier. (Bestelnummer 84106-K) **299,-**

De eenvoudigste computer hebben zal er na de aanschaf van een eigen home computer (en misschien ook een echte monitor) snel echter komen dat een printer een van die toebehoren is die je eigenlijk niet kunt missen. De meeste computers is weliswaar een Centronics aansluiting voor een printer aanwezig, maar die mogelijkheid zit meestal in het prijkaartje dat aan een gewone matrix-printer hangt. 800 tot 1000 gulden is wel het minimum voor een fatsoenlijk drukresultaat op normaal papier. Wie voor een gangner bedrag toch goede afdructen van zijn computerresultaten wil hebben, kan voor een bedrag van zo'n 200 gulden de hier beschreven mini-printer bouwen, een thermisch printtype dat uitstekende prestaties levert.

85024-T PH-Meter, inkl. kastje en ingold opnemer. **299,-**

(Zolang de voorraad strekt is de originele opnemer leverbaar voor de prijs van f 165,- i.p.v. f 225,-)



VOOR MUZIEKLIEFHEBBERS DIE VAN EEN WARM GELUID HOUDEN

De in het septembernummer van Radio Bulletin beschreven 40 W. buizenversterker kunnen wij u leveren als **BOUWPAKKET**: in één koop alle elektronische onderdelen, inkl. print, buizen en beide transformatoren: **325,-**

(Hierbij inbegrepen ook de aansluitmaterialen: zware neon-net-schakelaar, netsnoer en chassis-deel, ingangs- en LS-chassisdeed en zekeringshouder). Bijkomende kast, zwart staalplaat 44 x 25 x 9 cm, plus bijkomende zwart gespoten 4 mm. alu-frontplaat (19" model). **85,-**

DIL Elektronika

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

POSTORDERS / BESTELINFO:

- **partikulieren:**
 - Per brief met ingesloten EUROCHEQUE, GROENE BANKBETAALKAART of een GIROBETAALKAART (onderrekenen en pasnummer invullen!) Verzendkosten f 6,- GEEN minimum orderbedrag.
 - Door VOORUITBETALING op onze postgirorekening 649943 of onze bankrekening rek. nr. 69.43.65.644. 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:**
 - Toezending 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
 - Balieoverkoop (voor levering 'op rekening', altijd een bestelbon of zakelijke legitieme 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, meetaarparatuur 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 te 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-3000 PVBA.

Langestraat 43 8000 BRUGGE Tel 050-341007



VOOR SPIONNEN, INBREKERS, POLITIERADIO-AFLUISTERAARS, 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, eeksl 9V. batterijtje **77.50**



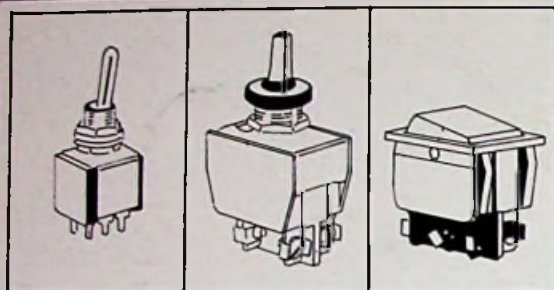
aanbieding: CASSETTELOOPWERK
in kast, inkl. weergave-voorversterker van goede kwaliteit, zeer geschikt voor gebruik in de auto, als jingle-machine en voor gewoon luisteren natuurlijk. Aan te sluiten op bijna iedere radio en (regel) versterker. Voeding 12V, afm. 18,5x14x11cm zwart kunststof met gouden rand. **GEEN PRIJS** voor zo'n cassettesluiper **29.95**
Uitbreiding voor stereo-weergave (een stereokop is al aanwezig!) met behulp van stereo-weergave versterker **82539**. Bouwset: **24.95**

STEREO EINDVERSTERKERTJE
in mini formaat (6 x 4,5 cm.) met het slimme IC LM 2896 Voeding 12 V, verm. 2 x 4W. (4 Ohm LS). Zeer geschikt als vervanging in defecte audio-apparatuur en voor inbouw in kleine luidsprekerboxen. Bouwset: **35,-**
(ook eenvoudig als mono brugversterker te schakelen. Uitgangsvermogen dan: 12W. (12V./4Ohm).)

Wilt u een **GEHEUGEN STEUNTJE?**

2716-450	14,95
2732-350	14,95
2764-350	14,95
27128-250	22,95
27256-250	47,95
2532-300	29,00
6116L-200	13,95
6264L-150	21,50
2114-150NL	4,95
4116-150	4,95
4164-150	3,95
41258-150NL	19,95

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

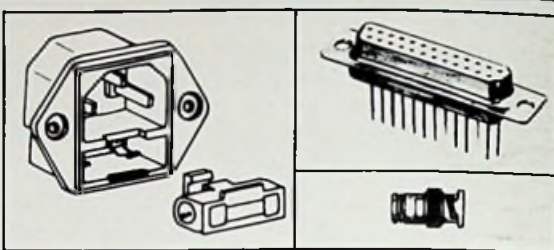
Schakel over op het complete programma van Amroh. Vraag de dokumentatie

AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

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

óók voor connectoren



Ook voor connectoren bewijst Amroh z'n klasse. Zeg maar wat u zoekt:

- * DIN/XLR-stekers
- * BNC/SMA/SMB/SMC/N coaxstekermateriaal
- * subminiatuur D
- * eurocard
- * CEE netspanningconnectoren
- * bandkabelconnectoren
- * dipstekers
- * I.C. sockets

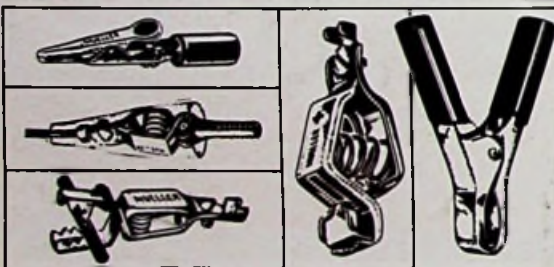
Leg de verbinding met Amroh. Vraag de documentatie over ons complete programma.

AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

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

óók voor Mueller clips



Als een merknaam bijna een soortnaam geworden is, zegt dat wel iets over de kwaliteit. Vandaar dat Amroh de echte Mueller clips voert, onder andere de:

- * microtip-, mini-, standaard- en industriekontaktklemmen
- * low cost batterij/accuklemmen
- * industriële meet- en laadklemmen voor 25-40-50-75-100-200 en 300 A

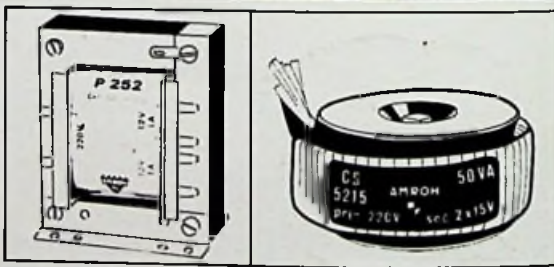
Voor wie zich vast wil klemmen aan kwaliteit; Mueller clips. Van Amroh natuurlijk. Vraag de dokumentatie.

AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

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

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 dokumentatie.

AMROH

Aktueel in industriële activiteiten

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