

RB

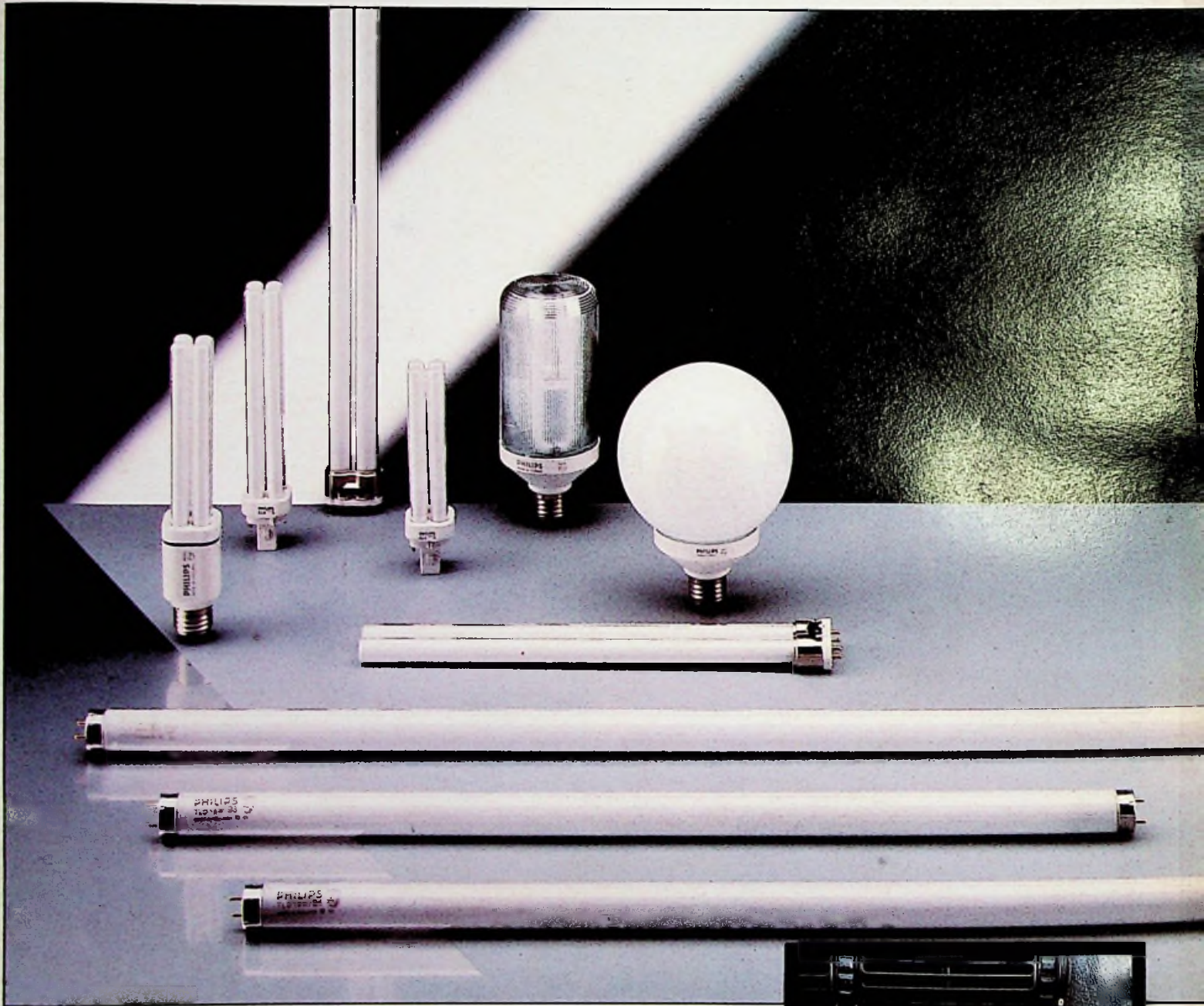
**RADIO
BULLETIN**

ELEKTRONICA

jaargang 56 nr. 9
september 1987

MAGAZINE

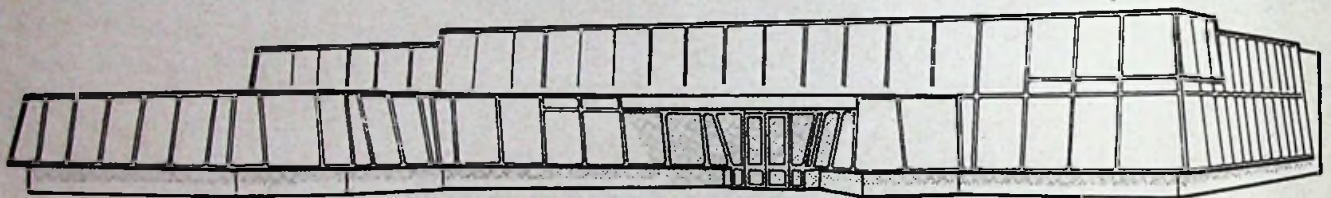
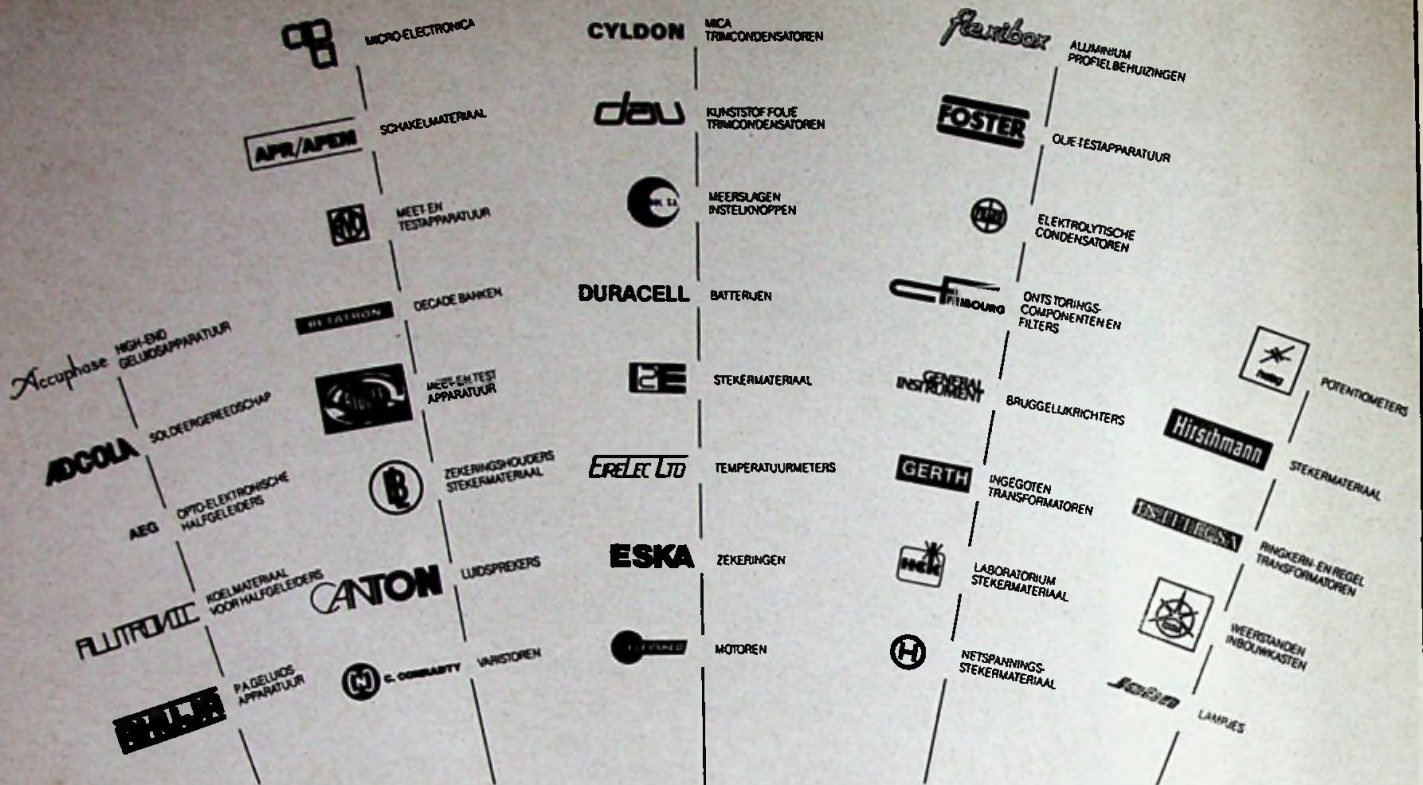
prijs f 5,75/Bfr 110



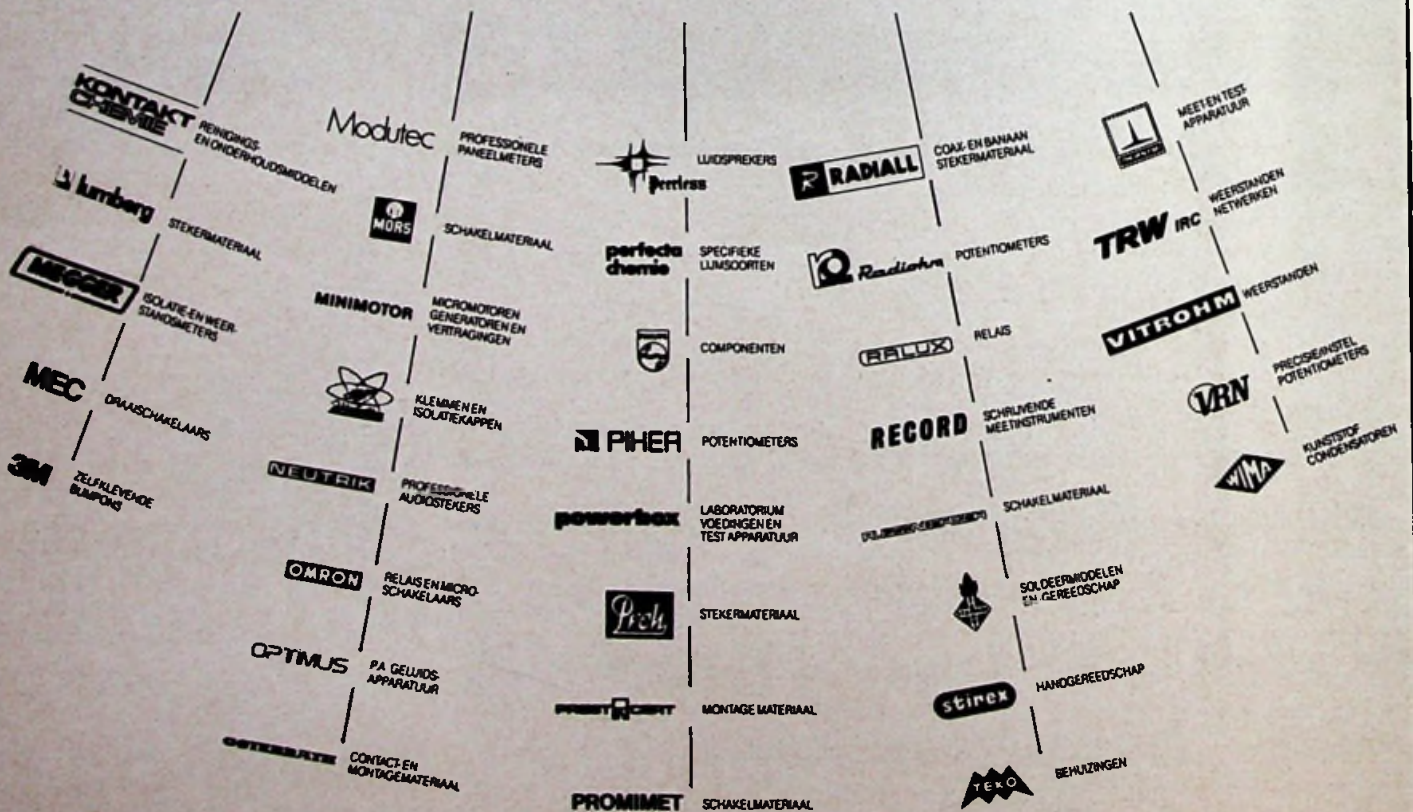
Buizenversterker keert terug
Sony D.A.T. recorder getest
Interview Ir. Omaru (Pioneer)
BMW's boordcomputer

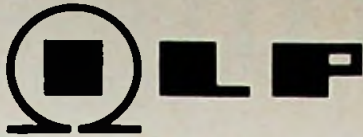


SPECIAL OVER LICHTTECHNIEK

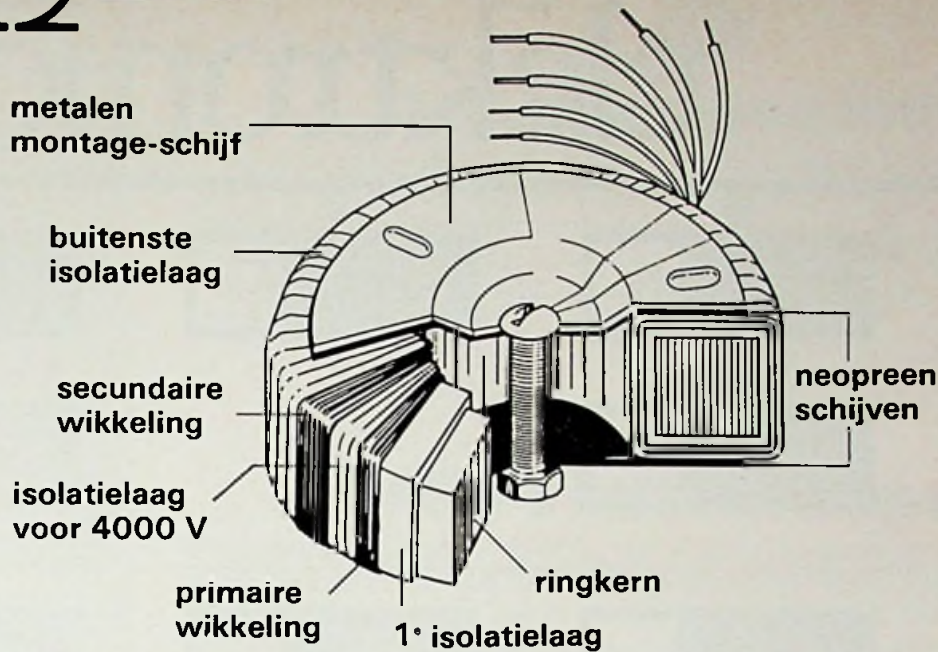


AMROH B.V., Hogeweyselaan 227, 1382 JL Weesp, tel. 02940-15350, postbus 370, 1380 AJ Weesp, telex 15171





RINGKERNTRAFO'S



De konstruktie van de kwaliteits-ringkerntrafo's van I.L.P.

De moderne I.L.P.-ringkerntrafo's bieden veel voordelen t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket types:

1. **GEWICHT IS DE HELFT.** Het chassis wordt minder zwaar belast en draagbare apparatuur wordt veel lichter.
2. **HOOGTE IS DE HELFT.** De kasthoogte kan nu minder worden, dus goedkopere kast. Kompakte samenbouw is mogelijk.
3. **MAGNETISCH STROOVELD VEEL KLEINER.** Hierdoor veel minder brominductie naar bijv. voorversterkers.
4. **NULLASTSTROOM ZEER LAAG.** Met I.L.P.-ringkerntrafo's is deze ca. 10x zo klein, dus minder energieverstopping.
5. **SNEL TE MONTEREN.** Er is slechts 1 centraal gat nodig. Meegeleverd worden 3 schijven en een lange bout.
6. **LAGE TEMPERATUUR** door groot wikkeldraad-oppervlak en hoogwaardig kernmateriaal.
7. **VEEL STANDAARD types,** dus snel te leveren en goedkoper dan speciaal gemaakte.
8. **MINDER BROMGELUID.** Er is geen luchtspleet en er zijn geen blikplaatjes die kunnen trillen.
9. **HOGЕ BETROUWBAARHEID.** I.L.P. gebruikt wikkeldraad en isolaties van zeer hoge kwaliteit, isolatielaag voor 4000 V.
10. **TOPMERK I.L.P.** is het bekendste merk voor ringkerntrafo's in Nederland.
11. **LAGE PRIJZEN.** Veel pluspunten met I.L.P.-ringkerntrafo's en toch is de prijs vaak niet hoger dan van gewone trafo's!

15 VA f 47,— Ø6 x 2,8 cm	30 VA f 51,— Ø7 x 3,3 cm	50 VA f 57,— Ø8 x 3,8 cm	80 VA f 62,— Ø9 x 3,3 cm	120 VA f 67,— Ø9 x 4,3 cm	160 VA f 77,— Ø11 x 4,3 cm	225 VA f 89,— Ø11 x 5 cm	300 VA f 99,— Ø11 x 5,5 cm	500 VA f 132,— Ø14 x 6 cm	625 VA f 161,— Ø14 x 7 cm
2 x 6V 1,25 A	2 x 6V 2,5 A	2 x 6V 4,2 A	2 x 6V 6,6 A	2 x 6V 10 A	2 x 6V 13,3 A	2 x 12V 9,4 A	2 x 12V 12,5 A	2 x 22V 11,4 A	2 x 25V 12,5 A
2 x 9V 0,83 A	2 x 9V 1,7 A	2 x 9V 2,8 A	2 x 9V 4,4 A	2 x 9V 6,7 A	2 x 9V 8,9 A	2 x 15V 7,5 A	2 x 15V 10 A	2 x 25V 10 A	2 x 30V 10,4 A
2 x 12V 0,63 A	2 x 12V 1,3 A	2 x 12V 2,1 A	2 x 12V 3,3 A	2 x 12V 5,0 A	2 x 12V 6,7 A	2 x 18V 6,3 A	2 x 18V 8,3 A	2 x 30V 8,3 A	2 x 35V 8,9 A
2 x 15V 0,50 A	2 x 15V 1,0 A	2 x 15V 1,7 A	2 x 15V 2,7 A	2 x 15V 4,0 A	2 x 15V 5,3 A	2 x 22V 5,1 A	2 x 22V 6,8 A	2 x 35V 7,1 A	2 x 40V 7,8 A
2 x 18V 0,42 A	2 x 18V 0,8 A	2 x 18V 1,4 A	2 x 18V 2,2 A	2 x 18V 3,3 A	2 x 18V 4,4 A	2 x 25V 4,5 A	2 x 25V 6,0 A	2 x 40V 6,3 A	2 x 45V 6,9 A
2 x 22V 0,34 A	2 x 22V 0,7 A	2 x 22V 1,1 A	2 x 22V 1,8 A	2 x 22V 2,7 A	2 x 22V 3,6 A	2 x 30V 3,8 A	2 x 30V 5,0 A	2 x 45V 5,6 A	2 x 50V 6,3 A
2 x 25V 0,30 A	2 x 25V 0,6 A	2 x 25V 1,0 A	2 x 25V 1,6 A	2 x 25V 2,4 A	2 x 25V 3,2 A	2 x 35V 3,2 A	2 x 35V 4,3 A	2 x 50V 5,0 A	2 x 55V 5,7 A
2 x 30V 0,25 A	2 x 30V 0,5 A	2 x 30V 0,8 A	2 x 30V 1,3 A	2 x 30V 2,0 A	2 x 30V 2,7 A	2 x 40V 2,8 A	2 x 40V 3,8 A	2 x 110V 2,3 A	2 x 15V of 18V
		2 x 110V 0,23 A		2 x 35V 1,7 A	2 x 35V 2,3 A	2 x 45V 2,5 A	2 x 45V 3,3 A	2 x 12V, 15V	of 22V f 177,—
				2 x 110V 0,55 A	2 x 40V 2,0 A	2 x 110V 1,0 A	2 x 50V 3,0 A	17 of 18V f 159,—	

Primair 220 V. Secundair 2 gescheiden wikkelingen, bij serieschakeling ontstaat dubbele spanning bij opgegeven stroom, bij parallelschakeling ontstaat de enkele spanning bij dubbele stroom. Andere types leverbaar vanaf 10 st., evt. met andere prim. wikk., statisch scherm, andere secundaire wikkelingen, enz. Speciale ringkerntrafo's ook uit voorraad leverbaar: 750 VA 2 x 18 V t/m 1000 VA 2 x 110 V, 12 types voor voedingen van micro-computers, ringleidingtrafo's, 100 V lijntrafo's, voeding- en uitgangstrafo's voor buizenversterkers van 40 W en 100 W. Gratis lijsten op aanvraag.

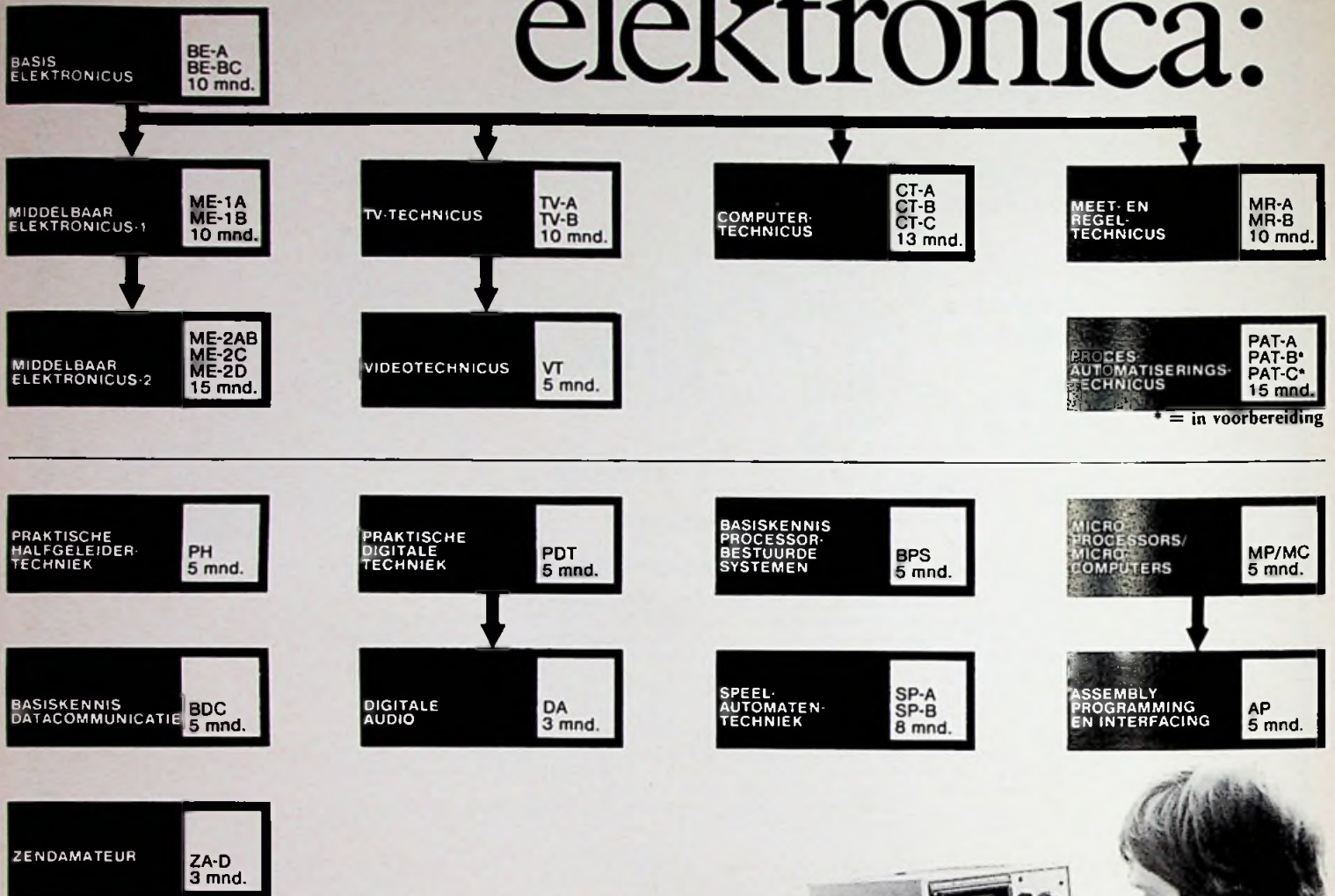
VERKRIJGBAAR BIJ: Okaphone/Timtronix Groningen, Ypma Veendam, Elektronica Huis/Broeksma Leeuwarden, Blom Sneek, Adema/de Jong Heerenveen, Klaver Wollega, Baas Assen, EHC Micronics Emmen, Doeven/Couwenberg Hoogeveen, Beute Steenwijk, Fakkert/Cebra Zwolle, Nijhuis Zwolle/Enschede/Hengelo/Almelo, Explorer Almelo, Schildkamp Hengelo, v.d. Sande Enschede, Paul's Electronica Oldenzaal, I.L.P. Ned. Delden, van Schoor Deventer, van Essen Apeldoorn, Hobby Elektr. Doetinchem, Visscher Varsseveld, Rene/Sweers Zevenaar, Te Kaat/Radio Piet/Hupra Arnhem, Technica Nijmegen, Eylander Ede, van Hove Veenendaal, Display Utrecht en Haarlem, Van Hove Amersfoort, Gooiland Hilversum, Velt Bussum, Rotor/Asian Electronics/Electronica 2000 Amsterdam, van Dijken Amstelveen, Kleinhout Haarlem, Riton Heemstede, Radio IJmond IJmuiden, Elektron. Centrum Zaanstad Wormerveer, Othec Zaandam, Daalmeyer Purmerend, Elco/Elektron Alkmaar, Jonker Hoorn, Hobby Rama Den Helder, Kok/De Groot Leiden, SCS Zoetermeer, Onderdelenspecialist Alphen aan de Rijn, Radio Shack/Digiprop Gouda, Stuut & Bruin/Westerveld/Ruytenbeek Den Haag, Goris/H.E.C. Delft, v.d. Bend Vlaardingen en Schiedam, v. Embden/Radio B.B./DIL Elektr./DCS Rotterdam, Sowell Gorkum, Sijep Vlissingen, Elektronica Winkel Goes, Rein de Jong Bergen op Zoom, Be-Handy/van Trijp Roosendaal, Cohen Breda, Piet Kennis Tilburg, Bergsoft Heerewarden, Mulders/Ben van Dijk Den Bosch, Elektron Oss, Rutten Cuyk, v. Aalst Veghel, Display Elektronica/Conijn Eindhoven, Westerhof Helmond, Geerts Uden, Elektr. Hobby Shop Venray, Baur Venlo, Electronic Equipment Weert, Poplar Electr. Roermond, Boessen Geleen, Regenboog Heerlen/Maastricht/Sittard.

Tevens te bestellen bij I.L.P. Nederland b.v. Alle prijzen zijn INCL. BTW. Alles in voorraad. Boven f 600,— geen verzendkosten.



I.L.P. NEDERLAND B.V. (v/h RODEL)
VOSSENBRINKWEG 1
7491 DA DELDEN, TEL. 05407-62024

Dirksen opleidingen elektronica:



In theorie de beste voor de praktijk!

De elektronica-cursussen van Dirksen zijn helder en systematisch opgebouwd tot in alle details van het lesmateriaal. Duidelijk hebben hier mensen uit de praktijk aan gewerkt. Ook de docenten komen uit de elektronica-praktijk. Dat merk je aan de efficiënte begeleiding, die zowel op het examen als op de praktijk is gericht. Logisch dat gemiddeld van elke 4 Dirksen-cursisten, die aan

een examen deelnemen, er 3 slagen! En logisch dat diploma's van Dirksen bij overheid en bedrijfsleven hoge ogen gooien!



Dirksen
opleidingen
Informatica en Elektronica

Vraag de studiegids aan. Nú!

Studeren in je eigen tempo en examen doen zonder "hoogspanning"? Vraag de Elektronica studiegids aan. Met de bon of door even op te bellen. Over een halfjaar kun je je diploma op zak hebben!

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem
Telefoon (085) 544911

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974, kenmerk BVO/SFO-129-448.



BON Stuur mij de studiegids:

- Elektronica-cursussen
- Stuur u mij informatie en een gratis proefles van de cursus(sen):

Naam: _____

Adres: _____

Postcode: _____

Plaats: _____

(in gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar: Dirksen, Antwoordnummer 677, 6800 WC Arnhem). 7D5-RB-E0

Is een uitgave van De Muider-
kring BV,
Hogeweyselaan 227,
Postbus 313, 1380 AH in
Weesp
Tel: 02940 - 15210
Telex: 15171 (kamu nl)
Directie: Ir. S. Kremer

Uitgever:
C. J. Both

Hoofdredacteur:
Hugo de Klerk

Vaste medewerkers:
A. J. Vlaswinkel (eindredactie)
Hans Beekhuizen, Wisse Beu-
mer, Jos Favié, Hans Goddijn,
Hans Hinlopen, Marc Lemmen,
Johan Smilde, Menno van der
Ween en Jos Verstraten.

Vormgeving:
Jan Oosterdijk, Rob van
Schalkwijk

Fotografie:
Wim van Ijzendoorn, Hugo
Boschman, e.a

Advertenties:
Arnold Spijker

ABONNEMENTEN:
Branko Hofman
Abonnementsprijs per jaar:
f55,-/Bfr 1100.
Abonnementen worden auto-
matisch verlengd, tenzij uiter-
lijk drie maanden voor het
einde van de abonnements-
periode bericht is ontvangen.
Betaling uitsluitend d.m.v. de
toegezonden acceptgirokaart.
Vermeld bij adreswijzigingen
e.a. altijd uw abonnee-num-
mer (zie wikkel).

RB in België
Radio Bulletin wordt in België
vertegenwoordigd door de NV
Internationale Drukkerij en
Uitgeverij Keesing, Keesing-
laan 2-20, B-2100 Deurne-
Antwerpen. Tel: 03-3243890,
telex 32507 (keesng b). Post-
rekening: 000-0012775-68.

Typografie:
Zetterij Harm Vonk, Amers-
foort

Druk:
Bosch & Keuning bv, Baarn

Distributie:
Betapress

Auteursrecht:
Het geheel of gedeeltelijk over-
nemen, kopiëren of vermenigvul-
digen van de inhoud zonder
schriftelijke toestemming van de
uitgever is verboden.
Gepubliceerde schakelingen
kunnen door een Nederlands oc-
trooi zijn beschermd. Toepassing
voor persoonlijk gebruik is toege-
staan. De uitgever stelt zich niet
aansprakelijk voor de gevolgen
van eventuele fouten in bouwont-
werpen en tekeningen.

INHOUD

8

een bewogen leven

Zoals u ziet is Radio Bulletin vanaf dit nummer ingrijpend veranderd. Je zou die verandering het beste kunnen omschrijven als de verschuiving van een hobbyblad naar een magazine. Nederlands oudste elektroniecablad is daarmee weer volledig bij de tijd. Er ging echter wel het een en ander aan vooraf. Het bewogen leven van RB. Ofwel: een duik in onze archieven.

12

BMW's boordcomputer

Wie een nieuw model BMW uit de '7' serie koopt krijgt er tegenwoordig een speciale boordcomputer bij. Een uiterst geavanceerd apparaatje dat vanalles voor de bestuurder regelt, en zelfs dienst doet als alarmsysteem. Hans Hinlopen onderzocht het stukje vernuft in de praktijk. Het rijden moet je zelf nog doen, maar de rest gaat volautomatisch.

15

digitaal cassettedeck van sony

Nog even, en uw cassettedeck mag naar het museum om plaats te maken voor DAT, Digital Audio Tape. Enige tijd geleden kwam in Nederland de eerste machine voor testdoeleinden ter beschikking van een selecte groep journalisten. RB was er bij. En DAT hebben we geweten. De geluidskwaliteit is fantastisch!

30

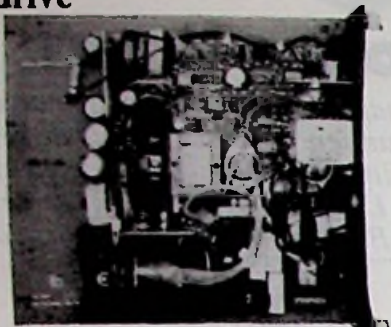
lichtspecial

Een ander nieuw fenomeen dat u vanaf heden in RB zult aantreffen is de special. Iedere maand pakken we een onderwerp dat met elektronica te maken heeft bij de kop. En we zorgen dat we er passende bouwontwerpen bij krijgen. Deze maand kozen we voor het thema licht. Vanaf pagina 30 vindt u diverse artikelen over dit onderwerp. En bouwontwerpen voor een halogeendimmer, een afstandbediende lichtschakelaar en een hypermodern looplicht.

EN VERDER:

Computernieuws:	10
HiFi/videonieuws:	18
Interview Ir. Omar van Pionier:	21
Onderdelennieuws:	24
Buizenversterker heeft nog toekomst:	26
Meetnieuws:	29
Computer doet 't licht uit:	30
Optische ocmputer komt in zicht:	34
Bouwontwerp: halogeendimmer:	36
Bouwontwerp: afstandbediening:	39
Bouwontwerp: ultra-modern looplicht:	44

'n Uitstekende geschakelde voeding
voor bijvoorbeeld uw
Computer of
Discdrive



afm. 21x21x7,5 cm

Primair: 220 V
Secundair: + 5 V 7 A
 + 12 V 1,5 A
 - 12 V 1 A

fl. 79,-
(excl. verzendkosten)

*Kom gerust
om advies!
Wij nemen er
de tijd voor!*

Nog enkele geschakelde
voedingen van onze
advertentie in juli/aug.
leverbaar.

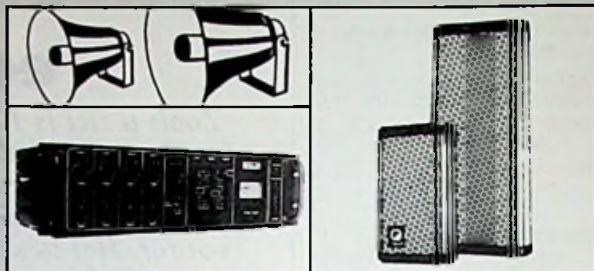
Op 7 september zijn we weer
open!

Openingstijden: Maandagochtend gesloten,
donderdagavond koopavond.
Levering ook bij vooruitbetaling of onder
rembours, postgiro 1158725 t.n.v. C. Braat

Coetsstraat 9, 8012 VB Zwolle (Assendorp).
Tel. 038-211663

CEBRA
ELEKTRONIKA

óók voor PA-versterkers



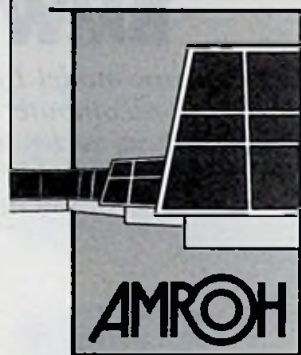
Betrouwbare PA-apparatuur vormt traditioneel een sterk
onderdeel in het Amroh programma.

- ★ PA-versterkers 25 tot 200 W continu;
- ★ Ook met ingebouwde cassette recorder;
- ★ Verschillende mengbare
ingangskanalen;
- ★ Uitgangsimpedanties
4/8/16Ω en 70/100 V lijn;
- ★ Geluidszuilen, hoorns en
plafondluidsprekers.

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

Amroh B.V.
Aktueel in industriële activiteiten

Postbus 370, 1380 AJ Weesp
Telefoon: 02940 - 1 53 50
Telex: 15171 KAMU



Electronicahuis

Radio Nijhuis

B.V.

Het bewijs dat goed niet duur hoeft te zijn.

FLUKE DIGITAAL UNIVERSEEL METERS



73	248,-	21	360,-
75	350,-	23	555,-
77	475,-	25	832,-
		27	935,-

prijzen excl. 20% B.T.W.

Verder leveren wij:

PANTEC - MISELCO - DYNATEK
- EAGLE - PHILIPS - BECKMANN
- CIRCUITMATE DIGITALE MUL-
TIMETERS.

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

Alle prijzen zijn incl. BTW echter zonder verzendkosten, rembours
+ f 10,- bij vooruitbetaling op giro 821971 + f 7,50.

DE NIEUWE STIJL VAN RADIO BULLETIN . . .

Vijf en vijftig jaar geleden, 1932 was het, toen in Muiden het tijdschrift Radio Bulletin werd opgericht. Een nieuw tijdschrift over een op dat moment zeer bijzonder onderwerp: elektronica. Het begon simpel met eenvoudige verhalen over buizenontvangers, transformateurs en antennes.

Anno 1987 staan we midden in een grote omwenteling. Waar de consument vroeger uitsluitend een radio tot zijn beschikking had, is het huidige assortiment elektronica onnoemelijk groot. In bijna alle goederen komen we tegenwoordig elektronica tegen. Van tandenborstel tot cd-speler, en van de auto tot en met de telefoon. Onze maatschappij en onze welvaart zijn sterk afhankelijk van elektronica. We zouden het met 14 miljoen Nederlanders en 9 miljoen Belgen nooit uithouden op zo'n klein stukje wereldbol zonder elektronica. Voor ons vermaak uiteraard, maar ook voor ons inkomen, voor ons vervoer, voor ons eten of voor onze informatie. Elektronica is in 55 jaar tijd opgeklommen van een eenvoudige buizenradio naar de spil van ons leven. De tijden zijn veranderd, en zo als het vroeger was, zo zal het nooit meer kunnen zijn.

Uiteraard heeft dat ook consequenties voor tijdschriften. Een blad moet eveneens flexibel zijn. Het moet zich aanpassen, en een spiegel vormen van de tijd waarin het wordt uitgegeven. Radio Bulletin is dat van oudsher als geen ander blad. We schreven vol bewondering over de eerste buizenradio. We waren er als de kippen bij toen de eerste transistors het licht zagen. We werden enthousiast toen we schreven over de eerste IC's.

Nu, in 1987, passen we ons opnieuw aan. We laten opnieuw zien dat Europa's oudste elektronica tijdschrift nog steeds even jong is als vroeger. We doen dat met een aantal nieuwe rubrieken, waarin technische en menselijke aspecten van de huidige elektronica aan de orde komen. We doen dat met veel nieuws, zodat u constant op de hoogte blijft van nieuwe ontwikkelingen. We doen dat met een uitgebreide special, waarin we een bepaald onderwerp eens stevig doorlichten. En we doen dat met een servicebijlage, waarin u ondermeer bouwontwerpen aantreft.

En we doen dat met een nieuwe lay-out. Moderner en functioneler dan voorheen, en beter passend bij de inhoud van het blad.

Radio Bulletin nieuwe stijl zorgt dat u op de hoogte blijft. Zorgt dat u weet wat er in deze tijd gebeurt.

Radio Bulletin: spiegel van de elektronica in onze maatschappij. Dat waren we vroeger, in '32, dat waren we toen, in '62, en we zijn het nu, in '87.

medewerkers en redactie

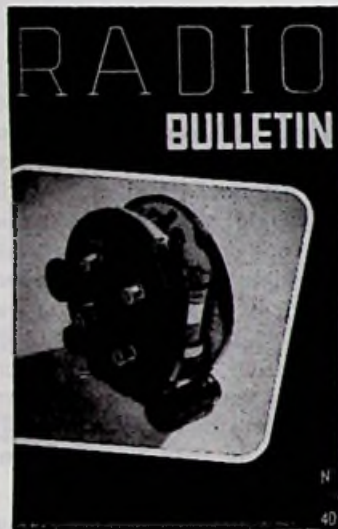
HET BEWOGEN LEVEN

Met dit nummer heeft Radio Bulletin een nieuwe formule en een nieuwe lay-out gekregen. Uw lijfblad is daarmee weer helemaal bij de tijd. Wist u trouwens dat RB voor zover wij kunnen nagaan het oudste elektroniecablad van Europa is? We kunnen dan ook terugkijken op een bewogen leven. Hugo de Klerk dook in de archieven, en beschreef de geschiedenis van Radio Bulletin:

Het is 1930 als de heren G. en J. Kauderer peinzend naar buiten staren. Niet dat ze zich zorgen hoeven te maken; integendeel. De firma Amroh, hùn firma Amroh (een samentrekking van AMerican RadiO House), draait goed. Het bedrijfje houdt zich bezig met de import en de fabricage van elektronische produkten. Het gaat vooral om radio's, pick-up armen, buizen, elco's en trafo's.

Wat de twee Kauderers stoort is het feit dat ze met hun produkten vooral bedrijfjes en relatief welgestelden bereiken. De gewone consument is nauwelijks bekend met de produkten en onderdelen van Amroh. Terwijl deze juist voor die groep erg geschikt zijn. Er moet toch een manier zijn om de produkten meer bekendheid te geven, om mensen te stimuleren iets met de onderdelen te doen, en om de afnemers op de hoogte te houden van nieuwe ontwikkelingen... Na enig gepeins kijken de twee heren elkaar aan. Het gouden idee is geboren! Amroh gaat een periodiek

uitgeven onder de naam Amroh-bulletin. Met aandacht voor nieuwe produkten, met artikeltjes over radio ontvangst, en met schema's waarin Amroh onderdelen zijn verwerkt!



Succes

In 1931 verschijnt het eerste exemplaar van het „Populair Radio Orgaan” Amroh-Bulletin. En al spoedig blijkt het idee een succes. Binnen een jaar is het „Amroh Bulletin” een begrip. Het verschijnt 12 keer per jaar en een jaarabonnement kost f 1,50. Nummer 10 uit 1936 bevat bijvoorbeeld een beschrijving van een goedkope radio: „Wat de Pou-du-Ciel is voor luchtvaart-enthousiasten met smalle beurzen, dat is de Pennicore 1936 voor den radio-liefhebber zonder bank-conto!” Het nummer bevat verder een verhaal over radio's met éénknopsafstemming, gegevens over nieuwe zenders op de U.K.W. en uiteraard een „bespreking van nieuwe onderdelen”. In de rubriek „Tusschen U en Mij” vinden we een woordje van de (overigens anonieme)

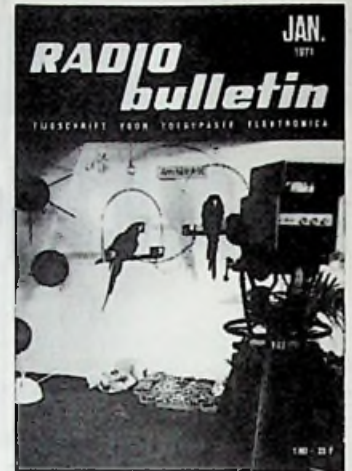
hoofdredacteur: „Wij trachten ernstig dit blad tot een pittig, onderhoudend en leerzaam onder-ons-orgaan op te fokken.”

Het succes van Amroh Bulletin is dermate groot dat wordt besloten om het blad zelfstandig te maken. Ook de naam verandert hierdoor in Radio Bulletin. Wanneer deze verandering precies werd doorgevoerd is ons niet bekend. In ons archief ontbreken alle jaargangen tussen 1936 en 1941.

Tijdens de oorlog valt RB onder de censuur, maar het blad mag wel verschijnen. In 1943 ontstaat er echter een papiertekort, en Radio Bulletin wordt een mini-tijdschrift: 11 centimeter breed en 15 centimeter hoog. Na de oorlog neemt men echter wraak: „De zender PCJ te Huizen, die gedurende de Duitse bezetting van ons land in bedrijf moest worden gesteld en gericht zou worden naar het Verre Oosten, blijkt... Noord te zijn gericht geweest. Dank zij deze geniale illegale actie kwam er van de moffen uitzendingen, die o.a. voor Indonesië bedoeld waren, niets terecht, en bereiken zij slechts de ijsbeeren. Hiervoor waren door de Duitschers 21 technici in de weer geweest”.

Duiten

Vanaf 1947 lijkt alles weer normaal. Een jaarabonnement is nu iets duurder. Uit



de rubriek 'Radio Journaal': „Het moment is weer daar, dat U over de brug zult moeten komen met de duiten voor 't abonnement. Veel lezers hebben bereids de 4 guldens, die het bedrag uitmaken waarvoor u in 1947 twaalf RB's zult ontvangen, aan ons overgemaakt. (Willen de sprinters, die ons reeds tevoren f 2,50 deden toekomen, voor zover niet reeds gesuppleerd werd, dit bedrag even aanvullen?)” Het januarinumnummer bevat ondermeer artikelen over twee nieuwe golfbanden: de FM en de UHF.

In 1948 krijgt RB een andere cover. 'De nieuwe tijd', zoals het wordt genoemd, nadert zo snel dat de uitgever besluit „dit blad eindelijk eens met een nieuw colbertje te gedenken. (...) En voor wie het gestyleerde omslag nog duisterheden bevat: het beeldraam stelt het venster voor van 'n tv ontvanger”. De inhoud bevat nog steeds hoofdzakelijk bouwontwerpen voor radio's. De RB abonnee moet indertijd zijn hele familie van een ontvanger hebben voorzien. In het voorjaar presenteert de redactie een revolutionair apparaat: de Muiderkring Kampeersuper, een 'draagbare' buizenradio. Het apparaat is „veel vlotter in 't gebruik” dan de bestaande radio's, maar de auteur vermeldt helaas niets over het gewicht van de ontvanger. Eind 1948 bevat RB een met veel enthousiasme geschreven artikel over een wel zeer bijzonder apparaat: de elek-



VAN RADIO BULLETIN

tronische rekenmachine. „Deze machine kan twee getallen van 10 cijfers optellen in 200 μ sec en ze vermenigvuldigen in 3 milisecon. Ze bevat liefst 18.000 elektronenbuizen!” Het gigantische elektronische apparaat blijkt een ontwikkeling te zijn van IBM.



Feest

In 1956 is het feest. Radio Bulletin bestaat 25 jaar, en kan terugkijken op een vrijwel zorgeloos bestaan. De populariteit van RB vertoont een stijgende lijn. Iedereen die ook maar een klein beetje met elektronica bezig was kende het blad. Er komt een nieuwe cover, en in het januarinummer kijkt J. Corver, 'Pionier op het gebied' terug op de afgelopen 25 jaar. „De heren Kauderer van Amroh die zich hun naam als betrouwbare zakenlieden wisten te vestigen, hebben zich met RB een monument op publiciteitsgebied gebouwd waarvoor wij achting hebben.”

In 1960 begint het blad met twee artikelen over een gebied „waarop nog zoveel misverstanden heersen”: geheugen apparatuur. Op zichzelf niets nieuws, zo stelt Th. Arnold, de schrijver van het artikel. „We realiseren ons dikwijls te weinig dat gewone toepassingen als een foto, een film of een grammofoonplaat in feite ook geheugens zijn”. Het artikel gaat ondermeer over een ongeveer 5 bij 5 centimeter groot rooster van koperdraad

waarin kleine stukjes draad van magnetisch materiaal zijn verweven (zie ook de cover van RB 1960). De magnetische draadjes kunnen elektrisch geladen worden waardoor een binaire code kan worden vastgelegd. Het rooster heet 'Twister', en „is gemakkelijk te fabriceren en zeer klein van afmetingen”.

Groter formaat

In 1968 krijgt Radio Bulletin een groter formaat. Een omstreden beslissing, zo blijkt uit het commentaar van de redactie. „Maar alles verandert tegenwoordig in snel tempo en ook zonder klakkeloos met alles mee te hollen, moet je toch tijdig de bakens verzetten en waar nodig, het beleid herzien. (...)”

De inhoud blijft echter geheel ongewijzigd. Ook maakt men verontschuldigen voor het verhogen van de abonnementsprijs met 1 gulden tot f 13,50 per jaar. Drie jaar later wordt het blad opnieuw van een ander jasje voorzien. Ook de lay-out van de artikelen wordt moderner. De redactie blijkt optimistisch gestemd. In 1970 groeit het aantal abonnees met 11 procent tot recordhoogte. RB heeft zich goed aangepast aan de nieuwe tijd. Het blad bevat veel informatie over transistors en IC's, en geeft duidelijk een beeld van het optimisme uit die tijd. Na vijf jaar krijgt RB wederom een nieuwe jas, maar dit keer zeer ingrijpend. Het

blad heeft een geheel nieuw gezicht gekregen, dat is „afgestemd op de mogelijkheden van de moderne grafische techniek (die evenmin heeft stilgestaan!).”



50 jaar

In 1981 is het opnieuw feest. Radio Bulletin bestaat vijftig jaar. Opnieuw wordt de vormgeving en de cover wat aangepast. Er is veel reden tot blijdschap. In de jaren 78, 79, 80 en 81 breekt Radio Bulletin alle records. Nog nooit had het blad zoveel lezers, nog nooit stonden er zoveel advertenties in, en nog nooit was het blad zo dik. Nummers met meer dan 100 pagina's waren normaal. Radio Bulletin was het blad voor iedereen die in elektronica was geïnteresseerd. Het succes was echter niet van zeer lange duur. In 1982 en 1983 komt er een abrupt einde aan de groei. Over het waarom daarvan lopen de meningen nog steeds uiteen. Sommigen menen dat de redactie wel het uiterlijk maar niet de inhoud veranderde, weer anderen menen dat externe factoren zoals de opkomst van andere (HiFi, Video en elektronica) tijdschriften de oorzaak waren van de terugval. Weer anderen menen dat RB in die tijd het slachtoffer werd van de sterk teruglopende belangstelling voor elektronica. In 1984 besluit men daarom een nieuwe lay-out in te voeren, en het blad weer voluit 'Radio Bulletin' te noemen.

Inhoudelijk verandert er echter weinig. De oude formule zit er nog steeds in, met dien verstande dat er nu computertechniek aan het blad is toegevoegd. Geen geslaagde stap, want precies één jaar later wordt het roer opnieuw omgegooid. Er komt wederom een nieuwe vormgeving en de naam van het blad wordt eveneens anders: RB Elektronica Computers. Het gewenste resultaat blijft echter uit.

Nieuwe stijl

Zoals u kunt zien is de vormgeving dit jaar wederom anders geworden. Dit keer verandert de inhoud echter mee. Het blad wordt nu gemaakt door een jonger team, dat weliswaar lering trekt uit het verleden, maar zich meer thuis voelt in deze tijd. Bovendien komt deze verandering niet zomaar uit de lucht vallen. Het is gebaseerd op meningen van lezers en elektronici. Er is uitgebreid over gepraat en gedacht. Veranderingen zijn okeë, maar ze moeten minstens vijf jaar actueel blijven. We zijn dus niet over één nacht ijs gegaan.



En er is nog een belangrijk verschil tussen de veranderingen nu. RB krijgt dit keer niet alleen een nieuwe jas, het krijgt ook een nieuwe stijl. Klaar voor de jaren '90. Klaar voor een nieuwe tijd.



STRIJD TEGEN DATA-DIEVEN

Nu het Pietje Bel-effect rond hackers een beetje overgaat en mensen zich echt bezorgd gaan maken over de mate waarin data is beveiligd, komt de industrie met oplossingen. Muxum Data Communicatie kondigde de introductie van hun „Data Security Dialer K15” aan. Het apparaat dient tussen modem en computer geschakeld te worden en voorkomt inbreken in computersystemen. Wanneer er verbinding met de computer wordt gezocht,

vraagt de K15 om een gebruikers ID en een wachtwoord. Daarna verbreekt die automatisch de verbinding, zoekt het telefoonnummer van de aanvrager op en belt terug als het wachtwoord klopt. Een hacker maakt nu geen schijn van kans omdat hij nooit het systeem binnenkomt. Tel-Tron levert overigens ook zo'n dial back optie voor hun PC-1200 modem. Bij de Muxum K15 is voorzien in een printeraansluiting die het mogelijk maakt inloggen en uitloggen te registreren.



Tron kondigde overigens nog een aantal uitbreidingen van het PC-1200 modem aan. Zo is er nu een 1200 Bd full duplex optiekaart verkrijgbaar. Verder kan de modem van een printerpoort worden voorzien en dan stand alone werken (dus zonder computer). Dat laatste kan ook met behulp van Chip-Cards en Magnetcard readers. Muxumis te bereiken onder 073-212060, Tron is bereikbaar onder telefoonnummer 085-340640.

SPACE INVADERS SPELEN MET JE BICEPS

De Commodore 64 blijft nog steeds nieuwe interessante toepassingen krijgen. Zo kondigde Centartium de Myostick aan, een hulp bij spierrevalidatie. Het apparaat is ontwikkeld in samenwerking met de Rijksuniversiteit van Leiden en vervangt de joystick.

Door oppervlakte-elektroden op de huid te plakken kan de spanning, die een spier bij aantrekken geeft, worden geregistreerd. De Myostick zet dit om in „joystick-signalen” zodat door aanspannen van de spieren met de computer kan worden gecommuniceerd.

MONITOR TESTER

De firma Vanandel kondigde een nieuwe monitortester aan voor alle soorten monitoren. De tester kan beelden van 512 tot 1535 lijnen genereren. Naast testbeelden met cirkel, kleurtrappen en kleurvlakken kan de MT-700 ook een testbeeld met 16 karaktersignalen voor scherpte, een multibursts signaal tot 18 MHz en een bijzonder test signaal voor grondhelderheid en contrast genereren. Informatie: 010-4260963.

ELEKTRONISCH WINKELN

Het wordt steeds beter mogelijk om vanuit uw huis of kantoor zaken te regelen die tot voor kort nog de jas verlangde. Zo moest een girooverschrijving naar de postbus worden gebracht (en maar hopen dat er genoeg opstond). Ongeveer 1000 mensen in Nederland, waaronder ondergetekende, kunnen al gebruik maken van de experimentele Girotel-dienst van de Postbank. De stand van de girorekening kan eenvoudig met een Viditel-terminal/

computer met modem worden opgevraagd terwijl ook overboeking via Girotel kunnen worden geregeld. Een logische stap is dan ook dat het geld via hetzelfde medium kan worden uitgegeven. Girotel biedt zo'n service al, hoewel die erg beperkt is. Comp-U-Card doet het uitgebreider: Reeds 25.000 artikelen kunnen besteld worden over de telefoon. Dat kan zowel met normale spraak maar ook met een computer met

modem. Op eenvoudige wijze kan kenbaar gemaakt worden dat bijvoorbeeld een koelkast tussen f 500,- en f 700,- wordt gezocht. Alle beschikbare alternatieven worden gegeven waarna de klant zijn bestelling kan plaatsen. Een abonnement op deze dienst kost f 85,- per jaar, maar voor f 239,- krijgt u een jaarabonnement en een modem, geschikt voor Commodore 64/128. (Comp-U-Card, Maarssen, 03465-71100).



STEEDS MEER VOOR MINDER GELD

De steeds sneller draaiende prijs/prestatiespiraal lijkt niet meer te stoppen. Een leuke stunt in dit verband komt van de Kwantum Hallen die 10.000 originele IBM PC XT's heeft gekocht en op de markt brengt voor slechts f 3575,- exclusief BTW. Veel minder spectaculair, maar wel zo verstandig, zijn de ontwikkelingen in „gewoon” computerland. Het is ondertussen duidelijk dat de 80286 processorchip een behoorlijk deel van de 8088 markt zal overnemen. Leuk is hier op te merken dat de hardware duidelijke op de software voorloopt. Want nu eindelijk IBM zijn nieuwe lijn heeft laten zien, en dus ook het nieuwe operating system, komt Microsoft met een OS dat in ieder geval het grootste deel van de potentie van de 80286 aan kan of moet kunnen). Helaas moeten we er nog even op wachten terwijl steeds meer fabrikanten 80286 en 80386 apparaten uitbrengen.

Deze maand vond ik bij de binnengekomen persberichten een bericht van Tulip, waarin zij hun nieuwe AT 386 aankondigen. Ze zijn daarmee de eerste Europese fabrikant die een 386-machine op de markt brengt. De uitrusting is niet gering: 2 Mb RAM, 41 Mb harddisk, 1,2 Mb floppy drive, een 80386 microprocessor met een klokfrequentie van 16 MHz, een multistandaard videokaart, geschikt voor CGA, EGA en Hercules-ge-

bruik en, om het compleet te maken, MS-DOS 3.2 met Windows (incl. MS-Write en MS-Paint). Men meldde dat zodra DOS 3.3 leverbaar is, ook harddisk met een grotere capaciteit kunnen worden ingebouwd. De prijs? Net iets meer dan een XT 286 een jaar geleden: f 13.990,- (excl. BTW).

Ook leuk is de introductie van de Osborne 8, hoewel het de vraag blijft of die kan opboxen tegen de Toshiba 3300. De prijs is in ieder geval laag: f 6540,- voor een machine met 2 diskdrives 640



kB RAM en een 80286 op 8 MHz. Voor een versie met een 20 Mb harde schijf in

plaats van één floppy station moet ongeveer f 1200,- meer betaald worden.



PRINTERS

Een vergelijkbare ontwikkeling doet zich voor in printerland. Fabrikanten die tot nu toe alleen producten voor de home computer en de PC maakten, begeven zich nu richting mini en mainframe.

De firma Brother kondigde een 450 cps printer aan voor onder de f 500,- terwijl Compac voor duizend gulden minder Seikosha's levert met een printsnelheid van 420 cps. Seikosha komt daarnaast met printers,

voorzien van Coax en Twi-nax aansluitingen. Ook de 24 naalds modellen worden steeds goedkoper getuige de Seikosha SL-80 die nog slechts f 1250,- kost.

ZAKBOEKJE

Al jaren geeft PBNA het Polytechnisch Zakboek uit. Daarnaast heeft men een Poly-automatiserings Zak-



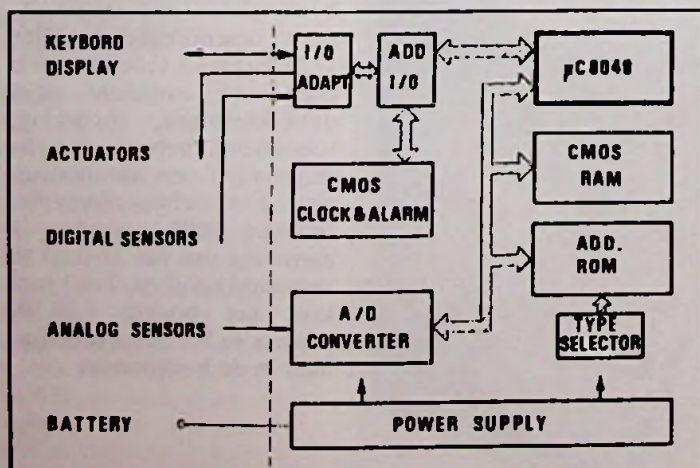
boekje dat nu in herziene uitgave beschikbaar is. Het 1720 pagina's tellende werk geeft een overzicht over ontwikkelingen, invoering, toepassing, beheer en achtergronden van automatisering. Een trefwoordenregister van 6000 woorden is aanwezig om het zoeken te vergemakkelijken. Tot 1 juni kost het boekje f 89,50, daarna 96,50. Het is verkrijgbaar in de boekhandel.

DE BOORD- COMPUTER IN BMW'S NIEUWSTE '7' SERIE

Hoewel er automobilisten zijn die, om het voorzichtig uit te drukken, twijfelen aan het nut van een boordcomputer in de auto, kan toch worden gesteld dat bij juist gebruik en na een korte 'inwerkperiode' deze vorm van elektronica-aanboord goede diensten kan bewijzen. Reden ook voor fabrikanten van automobielen uit de hoge en hoogste klassen hun produkten standaard of als extra met een boordcomputer uit te rusten.

BMW, de autofabrikant die al jaren veel elektronica in zijn produkten verwerkt, maakte al vele jaren geleden gebruik van de in afb. 1 getekende boordcomputer van Siemens. Een single-chip-computer SAB 8049 doet tezamen met een 2 Kbyte programmeergeheugen (ROM) en een 128 byte RAM het rekenwerk. In totaal bezit het rekentuig 27 in- en uitgangen, die de informatie uit de auto ontvangen en uitgangssigna-

Afb. 1. Schematische opbouw van de boordcomputer, gebaseerd op de Siemens 8049.



len afgeven voor onder meer het display en akoestische alarmsignalen.

Gegevens

Om zijn rekenwerk te kunnen doen, heeft de boordcomputer gegevens nodig omtrent de rijsnelheid, de brandstofvoorraad in de tank, het brandstofverbruik en enige andere gegevens. Tot deze laatste behoort de buitentemperatuur, waartoe een NTC-weerstand is aangesloten. De rijsnelheid wordt van de uitgaande as

van de versnellingsbak of van de achteras afgenomen. Hiertoe zijn in de loop der jaren diverse gevers ontwikkeld, waarvan het reedcontact met magneet wel de eenvoudigste is. Voor de tankgever wordt gebruik gemaakt van het element dat in veel auto's standaard aanwezig is voor het meten van de tankinhoud. Bij de BMW's, die vrijwel allemaal met elektronisch gestuurde brandstofinjectie zijn uitgerust, kan voor het verbruikssignaal gebruik worden gemaakt van de stuurimpulsen die door de digitale motorelektronica (DME) worden afgegeven aan de inspuitventielen. Bij andere auto's is gewoonlijk een doorstroomgever in de benzineleiding opgenomen. De nauwkeurigheid van deze laatste is aanmerkelijk lager dan die welke wordt verkregen door de inspuitimpulsen te tellen en meten (duur van de impulsen).

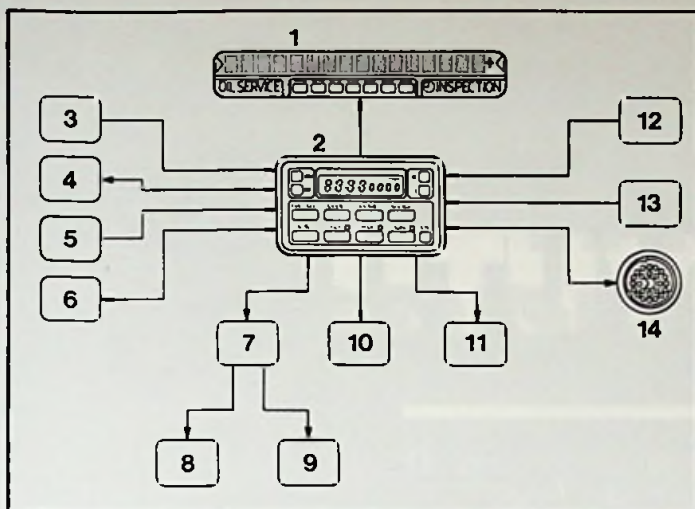
Aan de uitgangszijde van de boordcomputer is voorzien in aansluitingen voor een gong en voor diefstalbeveiliging. Voor deze laatste functie is een relais aanwezig dat

het startcircuit onderbreekt. Voorts kan akoestisch alarm worden gegeven door een claxon. In afb. 2 is te zien dat bij de momenteel in de nieuwe 7-serie van BMW toegepaste boordcomputer twee displays zijn aangesloten. Het ene display is direct in het bedieningspaneel ingebouwd, terwijl het tweede display (1) in het dashboard recht voor de bestuurder is gemonteerd. Dit puntmatrixdisplay maakt de boordcomputerinformatie zichtbaar na een druk op de richtingaanwijzerhandle. Alle functies kunnen na elkaar worden afgeroepen. Het puntmatrixdisplay dient overigens niet slechts als uitlezing van de boordcomputer, doch geeft tevens in alfanumerieke vorm andere informatie die van belang is aan de automobilist door. Deze zelfdiagnose van het voertuig laten we in dit boordcomputerverhaal buiten beschouwing.

Praktijk

Het bedieningspaneel van de nieuwe 3e generatie boordcomputer van BMW is com-





Afb. 2. De boordcomputer is aangesloten op een puntmatrixdisplay. Een diagnosesteker ontbreekt niet.

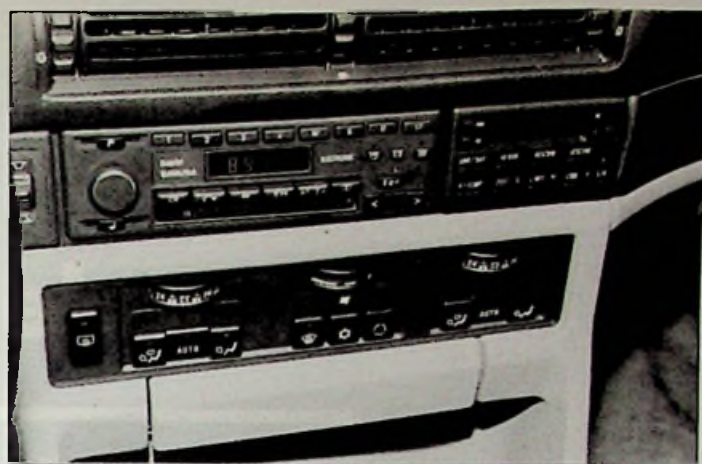
1. Alfnumeriek display
2. Boordcomputer
3. Motorkap- en radiocontact
4. Digitale motorelektronica
5. Afstandsbediening

6. Codering
7. Diefstalbeveiligingsinstallatie/relaiskast
8. Claxon
9. Wegrijbeveiliging
10. Gong
11. Interieurvoorverwarming/-voorventilatie
12. Tank (tankvlotterelement)
13. Sensor buitentemperatuur
14. Diagnosesteker

pact van afmetingen en omvat 13 druktoetsen. Het display bevindt zich aan de bovenzijde; de verlichting wordt automatisch aangepast aan de omgeving door middel van een fototransistor. Directe invoer van getallen is met de toetsen '1000', '100', '10' en '1' mogelijk. De toetsen worden gebruikt voor het invoeren van datum en tijd, snelheidslimiet en de code voor de diefstalbeveiliging. Voor het invoeren van de (willekeurige) antidiefstalcode wordt eerst het contactslot in stand I gedraaid, waarna de code-toets wordt ingedrukt. Ver-

volgens kan de code worden ingevoerd - van 0000 tot 9999. De motorkap, de autoradio en het startcircuit van de auto zijn dan beschermd. Als bij geactiveerd systeem het contact wordt aangezet, klinkt een gong, die aangeeft dat eerst de code moet worden ingevoerd. Geschiedt dit niet dan kan de auto niet worden gestart en blijft de gong in werking. Is men het codegetal vergeten, dan kan als noodmaatregel de accukabel worden losgenomen en weer aangesloten. Vervolgens wordt het contact in stand I gezet, waarbij het alarm in werking treedt. De klok van de boordcomputer loopt nu 15 minuten achteruit. Na die 15 minuten kan de motor worden gestart!

De code voor de diefstalbeveiliging is ingevoerd. (foto HH)



De boordcomputer is in de middenconsole aangebracht. Er is echter ook een display op het dashboard.

terwijl een waarschuwings-LED gaat knipperen zolang te snel gereden wordt.

Na enige oefening bleek de BMW boordcomputer van de 3e generatie een welkome aanvulling van de mogelijkheden die de moderne autocockpit te bieden heeft. BMW heeft bewust het momentele brandstofverbruik niet in de boordcomputer opgenomen, omdat de diverse BMW-modellen standaard met een zeer nauwkeurig aanwijzende verbruiksmeter met wijzerinstrument zijn uitgerust. Ook dit is een nuttig hulpmiddel, zoals wij in de praktijk ervoeren.

De boordcomputer is slechts één van de toepassingen - en een voor de hand liggende - van de computer in de auto. Zoals al eerder in deze rubriek werd vermeld zijn er tal van microcomputertoepassingen in de auto. In de toekomst zullen we hierop nog nader ingaan. □

Maar de boordcomputer kan meer. Datum en tijd zullen duidelijk zijn, evenals het gemiddelde brandstofverbruik, de gemiddelde rijsnelheid sinds 'reset' (S/R) en de actieradius, die in kilometers wordt weergegeven op de displays. De computerklok kan als stopwatch worden gebruikt en de aflezing van de buitentemperatuur heeft vooral in winterse omstandigheden nut. De schakeling is zodanig dat bij temperaturen van minder dan 3°C de temperatuur automatisch op het display verschijnt en tegelijkertijd een gongsignal wordt gegeven.

Bijzonder nuttig in de door snelheidsbeperkingen geplaaide landen is de mogelijkheid een limietsnelheid in te voeren (Limit). Wordt daar bijv. 120 km/uur ingevoerd, dan klinkt telkens bij het overschrijden van de snelheid een vliegtuiggong,

Onder de klokken zit ook een matrix, dat o.m. aangeeft dat de verlichting nog brandt. (foto HH)

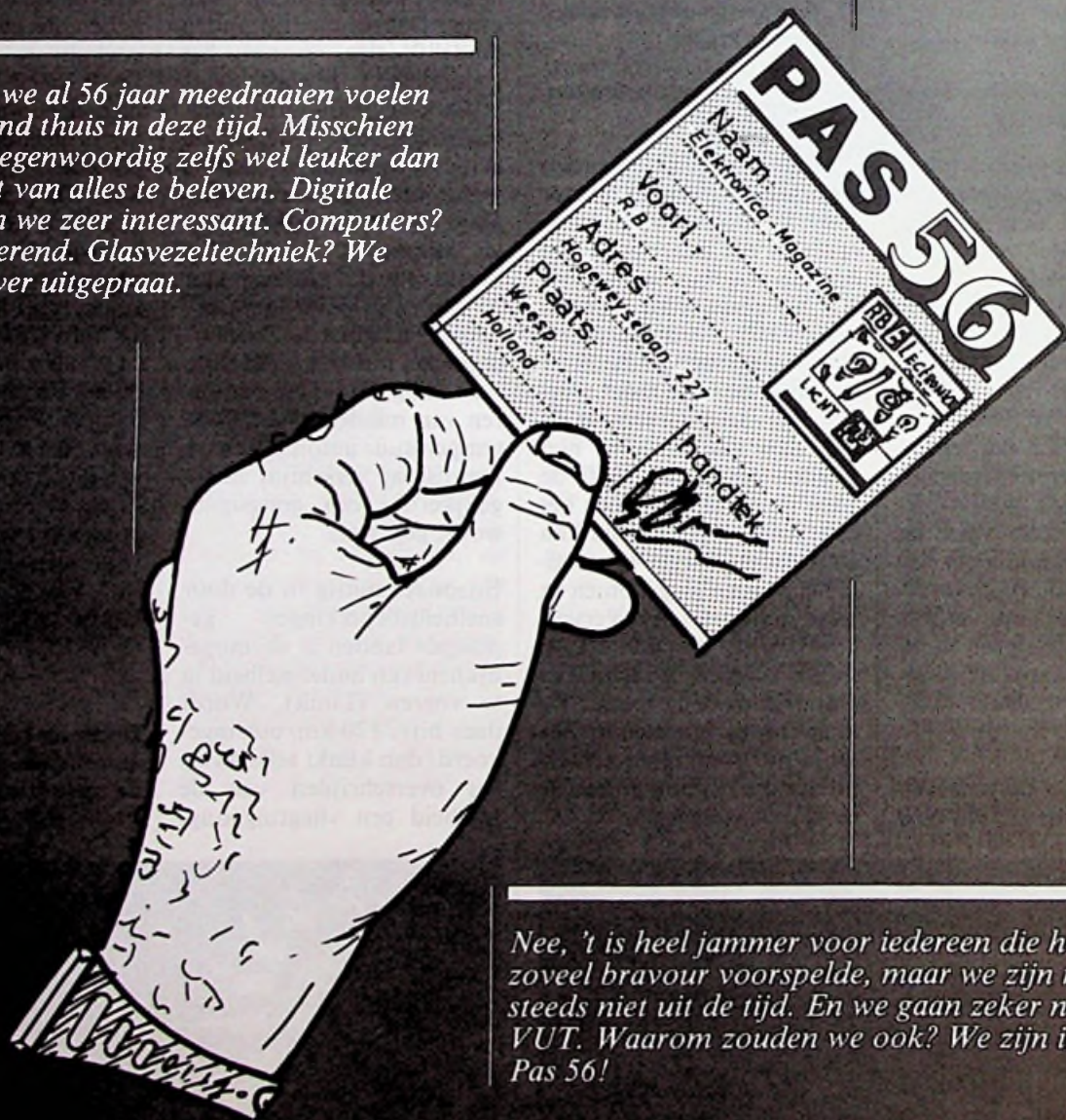


Teveel FUT

voor de VUT!!

Je had ze moeten horen, een paar jaar geleden. Al die 'deskundigen' die voorspelden dat Radio Bulletin binnenkort wel gebruik zou gaan maken van de VUT. Maar de wens bleek hier de vader van de gedachte. Helaas voor de voorspellers bestaan we nog steeds. We hebben teveel fut voor de vut.

Want alhoewel we al 56 jaar meedraaien voelen we ons uitstekend thuis in deze tijd. Misschien vinden we het tegenwoordig zelfs wel leuker dan vroeger. Er valt van alles te beleven. Digitale techniek vinden we zeer interessant. Computers? Ronduit fascinerend. Glasvezeltechniek? We raken er niet over uitgepraat.



Nee, 't is heel jammer voor iedereen die het met zoveel bravour voorspelde, maar we zijn nog steeds niet uit de tijd. En we gaan zeker niet in de VUT. Waarom zouden we ook? We zijn immers Pas 56!

RB Elektronica Magazine
Het enige echte,
al 56 jaar

SONY DIGITAL AUDIO TAPE RECORDER DTC-1000ES

Het is maar zelden voorgekomen dat er nog voor de introductie al zoveel over een nieuw produkt werd geschreven als over de "Digital Audio Tape" (DAT) recorder. Vanuit technisch oogpunt is het in Japan ontwikkelde apparaat door velen bejubeld: de software industrie (platenmaatschappijen) en auteursrecht organisaties hebben echter het standpunt ingenomen dat de introductie van DAT recorders de „ondergang” van hun branche betekent, omdat er uitstekende kopieën van een grammofoonplaat of Compact Disc op DAT cassettes mee gemaakt kunnen worden.

Overigens hebben talloze krantenberichten bijgedragen aan de algemene verwarring rond DAT, door te melden dat CD's direct digitaal kunnen worden overgenomen. Door de onderling verschillende sampling frequenties van DAT recorder en CD is dat echter absoluut onmogelijk. Het begrip „kloon”, dat in verschillende artikelen werd gebruikt, is dan ook ronduit bespottelijk! Wij hadden inmiddels beschikking over een direct uit Japan overgevoerd DAT recorder, de

DTC-1000ES van Sony. In dit artikel komen eigenschappen, prestaties en meetresultaten nader aan bod.

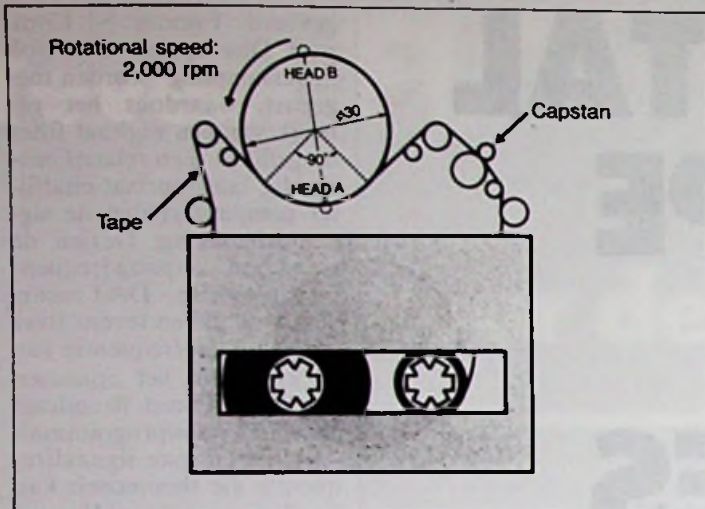
Digitaal

Elk signaal dat aan een DAT recorder wordt toegevoerd wordt digitaal (PCM of Puls Code Modulatie) vastgelegd op een speciale DAT cassette. Evenals bij Compact Disc wordt uitgegaan van een 16 bit processor. De cassette zelf is slechts $73 \times 54 \times$

$10,5$ mm (b \times d \times h) en heeft een maximale speelduur van twee uur. De band is $3,81$ mm breed en komt overeen met de metal tape in conventionele metal Compact Cassettes. Het analoge signaal dat aan een DAT recorder wordt toegevoerd, wordt in een A/D converter (analoog/digitaal omzetter) afgetast (gesampeld) met een snelheid van 48.000 maal per seconde. Elk niveau van deze 48.000 signalen wordt „gedigitaliseerd” met een onderverdeling in 65.536 stappen ($16 \text{ bit} = 2^{16} = 65.536$). Het laagste niveau komt dus overeen met „1” en het hoogste met „65.536”. Vanwege de digitale behandeling krijgt elk niveau een door „enen” en „nullen” („1” en „0”) gevormde binaire code. Het voor opname geschikt gemaakte signaal wordt in de vorm van een reeks signaalimpulsen op de band geregistreerd. Bij weergave van de band geschiedt het tegenovergestelde: het digitale signaal wordt in een D/A converter naar analoog omgezet en via een zeer steil laagdoorlaatfilter aan de analoge uitgang toe-

gevoerd. Evenals bij Compact Disc spelers kan ook „oversampling” worden toegepast, waardoor het gebruik van een digitaal filter mogelijk is. Een relatief eenvoudig laagdoorlaat-eindfilter completeert dan de signaalbehandeling. Gezien de standaard sampling frequentie van 48 kHz - DAT recorders beschikken tevens over een sampling frequentie van 32 kHz voor het opnemen van DBS (Direct Broadcast Satellite) radioprogramma's - ligt de hoogste signaalfrequentie die theoretisch kan worden opgenomen (Nyquist frequentie) rond de 24 kHz . Om problemen tussen signaalfrequenties en de sampling frequentie te voorkomen (vouwwervorming of aliasing), is elke DAT recorder uitgerust met een laagdoorlaat ingangfilter (anti-aliasing filter) dat de ingangsfrequentie beperkt tot ca. 22 kHz (voor 32 kHz is de maximale ingangsfrequentie ca. 15 kHz). Aangezien er hoge frequenties moeten worden vastgelegd, wordt gebruik gemaakt van de „helical scan” methode, die ook in videorecorders wordt toegepast. De met twee koppen uitgeruste koppentrommel in een DAT recorder heeft een diameter van 30 mm en de omwentelingssnelheid bedraagt 2000 t/m . Ondanks de uiterst lage bandsnelheid van $8,15 \text{ mm/s}$, is daardoor de relatieve schrijfsnelheid $3,133 \text{ m/s}$. In tegenstelling tot de band in een videorecorder, raakt de band in een DAT recorder, de koppentrommel onder een hoek van slechts 90 graden. Mede hierdoor is het mogelijk om de DAT recorder een gewenste passage op de band te laten opzoeken met een snelheid die 200 maal hoger ligt dan de normale bandsnelheid.





Schematische voorstelling van de bandloop in een DAT recorder.

Alle digitale signalen (bestaande uit muziek, foutcorrectie codes, subcodes en ATF of „Auto Track Finding” codes) worden diagonaal op de band geschreven, overeenkomstig videoregistratie. De sporen van beide koppen liggen direct naast elkaar, waarbij een onderlinge azimuth hoek van + en -20 graden wordt aangehouden. Elk spoor heeft een breedte van 13,591 micron en een lengte van 23,501 millimeter. Hoewel de breedte van de DAT band 3,81 mm bedraagt, is de effectieve breedte voor digitale registratie slechts 2,613 mm. Daardoor is ruimte beschikbaar voor twee „optional tracks” en twee „guard tracks”.

Sony DTC-1000ES

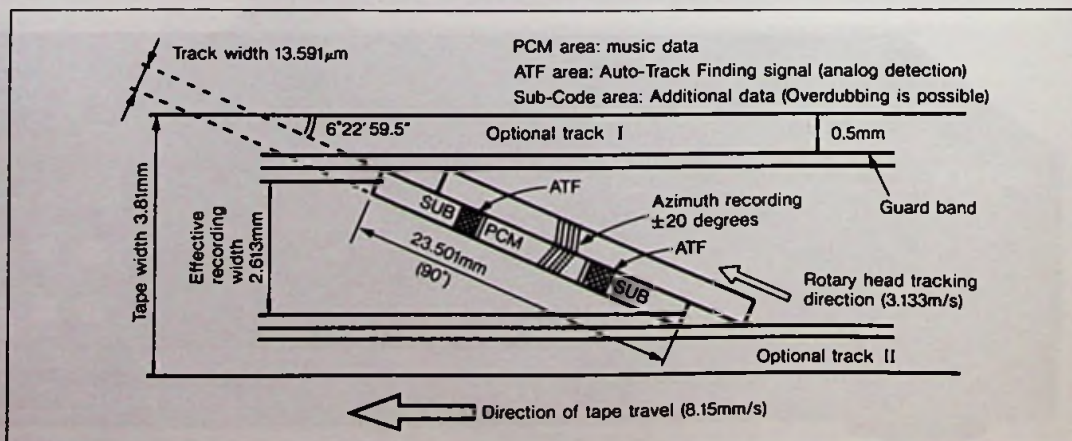
De Sony DAT recorder DTC-1000ES beschikt over drie sampling frequenties: 48 kHz, 32 kHz en 44,1 kHz. Deze laatste, die overeenkomt met die van de Compact Disc, is uitsluitend bedoeld voor weergave van voorbespeelde DAT cassettes. Omdat de recorder standaard op 48 kHz werkt, is het direct digitaal kopiëren van CD-platen onmogelijk. Een CD kopiëren kan dus uitsluitend via de analoge uitgangen van de CD-speler en de analoge ingangen van de DAT recorder. Uiteraard met enig kwaliteitsverlies en (meetbare) toename van de signaal-ruisafstand. Aangezien de recorder tevens over

digitale in- en uitgangen beschikt, is digitaal kopiëren tussen twee DAT recorders (mits de opname is gesampled op 48 kHz) wel mogelijk, evenals digitale weergave via een versterker met ingebouwde D/A converter.

De Sony recorder is overigens niet voorzien van een optische digitale uitgang. De verliezen die ontstaan bij „analoog” kopiëren van een CD op DAT cassette blijken bij een directe AB vergelijking niet of nauwelijks hoorbaar te zijn: de kwaliteitsverliezen zijn uiterst klein en de signaal-ruisafstand vermindert met slechts 6 dB. Gezien de theoretische SR-afstand van 96 dB die de 16 bit processor mogelijk maakt, is dat uiterst acceptabel. Vanzelfsprekend heeft de kwaliteit van de band zelf geen invloed op de geluidskwaliteit. Als de metal band aan de specificaties voldoet en geen grote dropouts bevat, zijn de prestaties van elk merk cassette volkomen identiek.

Dankzij de digitale registratie biedt de Sony DAT recorder

Signaaloptekening bij DAT.



der - en in principe elke DAT recorder - een groot aantal bedieningsmogelijkheden. Aangezien ons exemplaar direct uit Japan kwam met een Japanse gebruiksaanwijzing, kostte het tamelijk veel tijd om alle mogelijkheden te leren kennen. Het indexsysteem (identificatie) van de recorder komt globaal overeen met het indexsysteem van de EV-S800 8 mm videorecorder van Sony, die een digitaal geluidsdeel heeft. Bij het opnemen bijvoorbeeld wordt automatisch een "ID" code aan het begin van elke nieuwe „track” gezet (stand auto) maar desgewenst kan op elke gewenste plaats een (maual) ID code op de band worden gezet. Bij weergave worden alle ID codes in volgorde opgezocht door het „Automatic Music Search” (AMS) systeem. Daarbij is overslaan van een of meer codes mogelijk. De recorder geeft elke ID code zelf een cijfer tot maximaal 99 die bij weergave in het display verschijnen. Het is mogelijk om een ID code een „eigen” cijfer te geven. Als een band is voorzien van een reeks ID codes in een willekeurige cijfervolgode, kan opdracht worden gegeven daar een logische volgorde van te maken (renumber). Tijdens het hernummeren laat de recorder steeds 8 seconden horen van elke hernummerde „track”. Zo'n kennisgeving met de bandinhoud is eveneens mogelijk door de toets „Music Scan” in te drukken. De codes blijven daarbij ongewijzigd. Als daar behoefte aan is kunnen de ID codes ook van de band worden verwijderd: de muziek blijft daarbij onaangetaast. Het geven van „Skip” codes biedt de mogelijkheid

om bij weergave een of meer tracks over te slaan. Ook deze kunnen desgewenst weer worden gewist. Om een band met Skip codes normaal weer te geven wordt de „Skip schakelaar” op off gezet. Bij het programmeren van de codes verschijnt alle noodzakelijke informatie in het display. Ook de speeltijd van een cassette of de speeltijd van een track worden daarin aangegeven.

Meetresultaten

Om de technische eigenschappen van de Sony DAT recorder te kunnen beoordelen, is een aantal metingen uitgevoerd. Aan het meten van de jank (wow & flutter) bleek weinig eer te behalen. Deze ligt op vrijwel onmeetbaar laag niveau. Over band gemeten bedraagt de signaal-ruisafstand voor beide kanalen 90 dB (A-gewogen). B-ongewogen kwamen we aan 83 dB: waarden waaraan analoge recorders met Dolby B of C ruisonderdrukking niet kunnen tippen. De kanaalscheiding bleek eveneens over het gehele frequentiebereik de maximale waarde van 83 dB te hebben. Maar ook qua vervorming is de digitale recorder veruit superieur: bij 1 kHz en 0 dB uitsturing kwamen we aan 0,0055% vervorming. Hierbij dient te worden opgemerkt, dat een DAT recorder absoluut niet boven 0 dB mag worden uitgestuurd. Zodra dat gebeurt neemt de vervorming ongelofelijk sterk toe en wel met procenten tegelijk! Verder hebben we gemeten tot welke frequentie het genoemde anti-aliasing filter doorlaat. Het filter zet in bij 22234 Hz en valt dan zeer

steil af. De frequentiekaracteristiek laat dat ook duidelijk zien, want hoewel een sweepsignaal tot 30 kHz werd toegevoerd, kapt het signaal bij ca. 22 kHz af en ligt al onder de -30 dB bij 25 kHz. Tevens maakt de karakteristiek duidelijk dat het frequentiebereik van de recorder - hier tussen 20 Hz en ca. 22 kHz - uiterst vlak verloopt, ondanks de uitsturing tot 0 dB. Bij DAT is een dergelijk hoge uitsturing mogelijk door het ontbreken van bandverzadiging, waarvan bij analoge recorders uiteraard altijd sprake is. Met de staafkarakteristieken werden de afwijkingen van de frequentiekaracteristiek exact vastgesteld. Deze zijn nergens groter dan -0,05 dB en +0,1 dB. Het digitale systeem zelf werd bekeken aan de hand van een naaldimpuls. Deze verscheen bij weergave asymmetrisch op de scoop, hetgeen bij een CD-speler zou betekenen dat een „straight-forward” concept zonder oversampling is toegepast. De betreffende scoopfoto toont boven de impulsvorm van de DAT recorder en onder de impulsvorm van een CD-speler met viervoudige oversampling. Ook de faseverschuiving (vergeleijk deze bij 200 Hz/2 kHz en 2 kHz/20 kHz op de scoopfoto's) zou kunnen wijzen op „straight forward”. Toch is dat nog maar de vraag. Want ofschoon Sony in zijn handleiding niet eenmaal spreekt over „oversampling” - we hebben dit door een Japanse laten controleren - hebben we toch de indruk dat er in het weergavedeel een digitaal filter wordt toegepast. De golfvorm van de naaldim-

puls en de faseverschuiving zouden echter kunnen worden veroorzaakt door het anti-aliasing filter. Opmerkelijk is dat geen enkele Japanse fabrikant van DAT recorders ons over dit filter nader wilde (of kon) inlichten. Zelfs een technicus uit het DAT laboratorium van Matsushita, veranderde tactisch van onderwerp zodra het anti-aliasing filter ter sprake werd gebracht. Een feit is dat de kostbare ingangsfilters die worden gebruikt bij de productie van CD's, het signaal op geen enkele manier beïnvloeden. Maar in een DAT recorder wordt uiteraard een belangrijk goedkope filter toegepast! Tenslotte is nagegaan in hoeverre de Sony recorder blokvormige signalen kan verwerken. Op de scoopfoto's zijn de resultaten daarvan te zien voor resp. 100 Hz, 1002 Hz en 5020 Hz. Daaronder zijn de aan de recorder toegevoerde golfvormen afgebeeld. Ook deze resultaten komen sterk overeen met die van een „straight forward” CD-speler: asymmetrische uitslissing bij lagere frequenties (100 Hz en 1002 Hz) en een enigszins asymmetrisch heuveland-schap bij 5020 Hz. Bij het bekijken van deze golfvormen is het een geruststellende gedachte dat muziek doorgans niet bestaat uit blokvolgen.

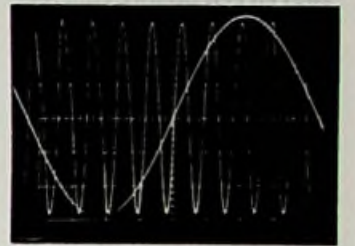
Conclusie

Alleen al gehoormatig is de Sony DTC-1000ES DAT recorder een perfect apparaat. Hoewel het onmogelijk was de prestaties te beoordelen bij rechtstreeks digitaal

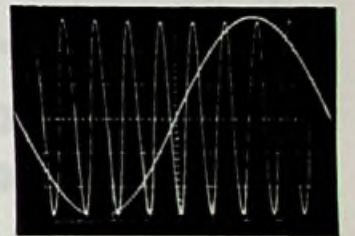
opnemen - daarvoor is digitale software met 48 kHz sampling frequentie nodig - waren ook de prestaties bij het opnemen van analoge signalen uitstekend. Zelfs bij langdurig luisteren naar verschillende soorten muziek, afkomstig van CD, was er niet of nauwelijks enig verschil te horen met het origineel. Bovendien zijn ook de technische prestaties uitermate goed: vlakke frequentiekaracteristiek, lage vervorming, optimale banduitsturing, kleine faseverschuiving, onmeetbaar lage jank en een heel goede signaal-ruisafstand. Derhalve steekt de DAT recorder met kop en schouders uit boven analoge cassettedecks, spoelenrecorders en zelfs professionele recorders. Uiteraard is „monteren”, zoals op een analoge spoelenrecorder, er met DAT recorders niet bij. Weliswaar kunnen, als er twee DAT recorders beschikbaar zijn, absoluut verliesvrije digitale kopieën worden gemaakt of „grove” montages (weglaten of toevoegen van tracks), maar het echt „editen” op een tiende millimeter nauwkeurig is niet mogelijk. Maar wellicht worden volgende generaties DAT recorders ook uitgerust met editing faciliteiten. DAT is met zijn uiterst kleine cassettes, perfecte kwaliteit en lange speelduur een ideaal opnamemedium voor amateur en (semi) professioneel gebruik. Voorlopig is echter de prijs (ruim drieduizend gulden in Japan) nog aan de forse kant, maar dat zal voor vele echte muzikliefhebbers, gezien de eerste verkoopsuccessen in Japan, geen belemmering zijn. □



Naaldimpulsen. Boven Sony DAT recorder en onder CD-speler met 4-voudige oversampling.



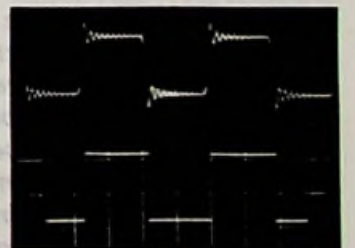
Faseverschuiving 200 Hz/ 2 kHz.



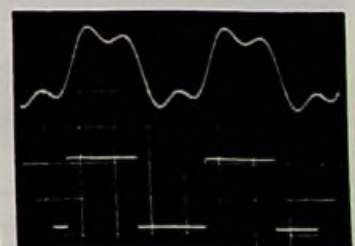
Faseverschuiving 2 kHz/ 20kHz.



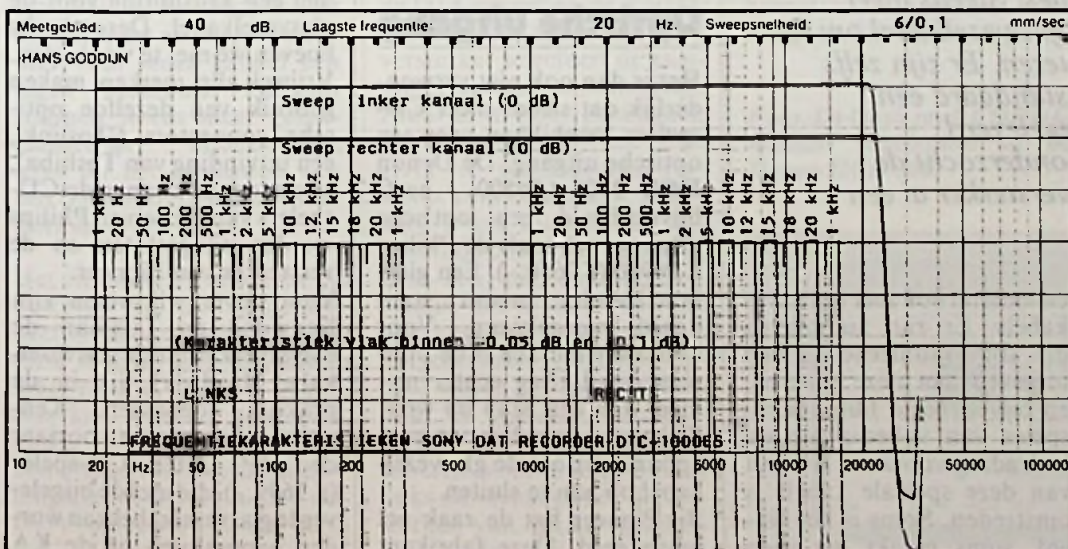
Blokvolgweergave 100 Hz.



Blokvolgweergave 1002 Hz.



Blokvolgweergave 5020 Hz.



HIGH-TECH VOOR- EN EINDVERSTERKER VAN ACCUPHASE

Een van de leveranciers van stereo-apparatuur die zich concentreert op hoogwaardige technische produkten is de Japanse firma Accuphase. Recent kwam het merk met een nieuwe voorversterker (C-202) en een nieuwe eindversterker (P-102). Een interessante combinatie met een prijs van bijna 12.000 gulden per stel.

Het spreekt voor zich dat de prestaties van deze versterkers er niet om liegen. Wie 12.000 gulden uitgeeft stelt hoge eisen, en terecht.

Helaas is er in deze rubriek niet genoeg ruimte om uitgebreid op beide apparaten in te gaan. We beperken ons derhalve tot de eindversterker, de P-102.

Ondanks een hoge prijs die wellicht anders doet vermoeden is deze P 102 geen beest met een gigantisch uitgangsvermogen, aan 8 ohm wordt slechts 2 x 50 watt geleverd. De prestaties liggen dus duidelijk op een ander

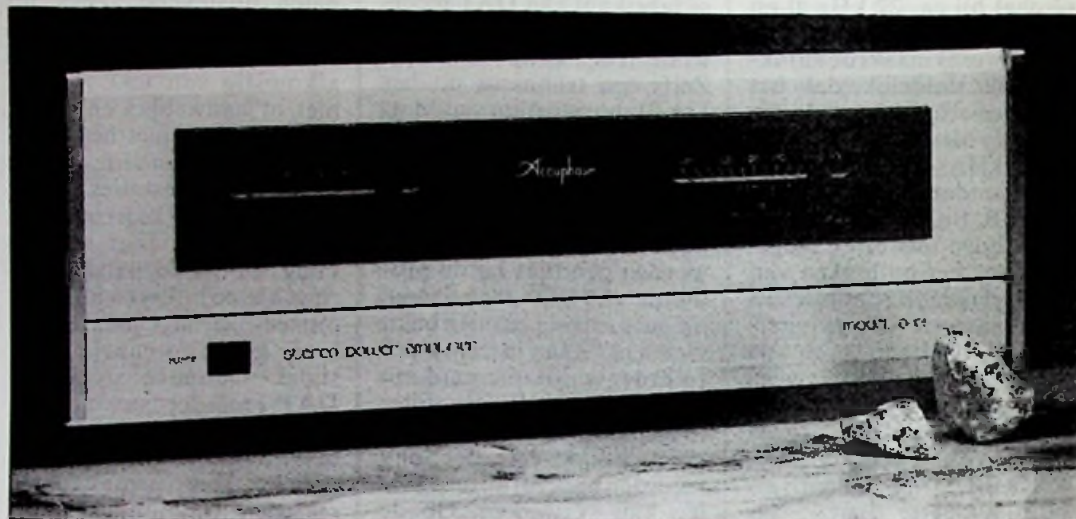


Foto: Accuphase's nieuwste eindversterker; de P-102.

vlak, en worden bereikt door middel van 81 transistors, 16 FET's, 8 IC's en 89 diodes. De eindtrappen zijn volledig gebalanceerd opgebouwd met een push configuratie. De transistors zijn in klasse A geschakeld.

Het rechter en het linker kanaal in deze versterker zijn volledig van elkaar gescheiden, en dat komt ook in de voeding tot uiting. De hierbij afgedrukte foto van de versterkerblokken geeft een idee van het eenvoudige maar doeltreffende concept van deze P 102.

De specificaties liegen er niet om: een intermodulatievervorming van 0,003 %, een signaal ruisverhouding bij 1

watt gebalanceerd van 100 dB (!) en een frequentiebereik van 0,5 tot 200.000 Hz.

Maar uiteraard draait alles om de geluidskwaliteit, en dat is altijd een van Accuphase's sterkste punten. Wie meer informatie wil over deze technische hoogstandjes kan aankloppen bij importeur Amroh in Weesp, Postbus 370, 1380 AJ Weesp, tel: 02940-15350.

GLASVEZELKABEL DOET INTREDE BIJ CD-SPELER

Licht, de rode draad in deze RB, is ook de belangrijkste schakel in de meest succesvolle uitvinding van de laatste tien jaar: de CD-speler. Het is alom bekend dat een CD-speler gebruik maakt van laserlicht om de informatie op een CD te lezen. Maar dat is niet alles. Steeds meer fabrikanten gebruiken een glasvezelkabel om het digitale signaal te transporteren. Er zijn zelfs CD-spelers waar de koper standaard een glasvezelkabeltje krijgt meegeleverd. RB Elektronica Magazine onderzoekt de ontwikkelingen. Heeft uw versterker al een optische ingang?

De beste manier om een digitaal signaal over te brengen is uiteraard de glasvezelkabel. Het signaal blijft bij gebruik van een glasvezelverbinding volledig in tact. De 'ouderwetse' galvanische verbinding is zeer omstreden bij HiFi liefhebbers. Er is een bloeiende markt in speciale

en meestal ook zeer dure hifikabels. Er zijn audiofielen die tot vijfduizend gulden uitgeven aan deze snoeren, en bijvoorbeeld hun platen-speler van volledig nieuwe bedrading voorzien. Het nut van deze speciale kabels is omstreden. Soms is het zinvol, soms maakt het geen

verschil. In ieder geval is het een feit dat de 'ouderwetse' kabel een aantal beperkingen heeft. De vraag is alleen of je die beperkingen ook daadwerkelijk kunt horen.

Optische uitgang

Het is dan ook niet verwonderlijk dat steeds meer CD-spelers beschikken over een optische uitgang. De Denon DCD 3300 (f 4500,-) heeft bijvoorbeeld een optische uitgang, net zoals de Philips CD 960 (f 2650,-). Een glasvezelkabeltje wordt standaard meegeleverd. Voor deze twee merken is de optische aansluiting echter niet meer dan een 'stap op weg'. Ze leveren namelijk nog geen apparatuur om de glasvezelkabel op aan te sluiten. Bij Pioneer ligt de zaak net omgekeerd. Deze fabrikant

lanceerde deze zomer een versterker met ingebouwde D/A omzetter (A-91D, f 2999,-), uitgerust met een optische ingang. Pioneer heeft alleen geen CD-speler met een aansluiting voor de glasvezelkabel. Desondanks hoeven we niet te wanhopen. Vrijwel alle merken maken gebruik van dezelfde optische connectors ('Toslink', een uitvinding van Toshiba), en zodoende kunnen de CD-spelers van Denon en Philips worden aangesloten op de versterker van Pioneer. Voor zover wij weten zijn Kenwood en Luxman de enige merken die de glasvezelkabel daadwerkelijk in de praktijk toepassen. Kenwood lanceerde dit voorjaar de DP 3300 CD-speler (f 2699,-), die met de bijgeleverde glasvezelkabel kan worden aangesloten op de KA

3300 versterker (f 2799,-) met ingebouwde D/A converter. Luxman wachtte iets langer, en introduceert deze maand een optisch gekoppelde CD/Versterkercombinatie. Het gaat om de LV 117 versterker (f 3000,-) en de D 117 CD-speler (f 2500,-).

Ook het exclusieve merk Accuphase maakt nuttig gebruik van de glasvezelkabel in hun DP 80 CD-speler. Dit ruim 17 duizend gulden kostende apparaat bestaat uit twee kasten: een speler en een losse D/A converter. Een glasvezel zorgt voor de verbinding tussen deze twee. De

Accuphase D/A converter moet echter wel met 'gewone' kabels op een versterker worden aangesloten.

Opmars

Het mag dus duidelijk zijn dat de glasvezelkabel bezig is aan een forse opmars bij CDspelers. Weliswaar leveren momenteel alleen Kenwood, Luxman en Accuphase een compleet concept, zeker is dat de andere merken zeer spoedig zullen volgen. Over één jaar zal de optische kabel bij de duurere CDspelers eerder regel dan uitzondering zijn.



pioneer A-91D: VERSTERKER KRIJGT EIGEN D/A OMZETTER

Zeer binnenkort zijn ook in Nederland de eerste DAT recorders te koop, die net zoals een cd-speler het geluid volledig digitaal omzetten. Wie een cd-speler heeft en een DAT recorder in huis haalt zit straks dus met twee digitaal/analoog omzetters. Min of meer zonde van het geld, net zo iets als een tv met voor ieder kanaal een eigen beeldbuis. Daarom stappen steeds meer gespecialiseerde audiomerken over op het inbouwen van een D/A omzetter in hun versterker.

Het inbouwen van de D/A omzetter in de versterker heeft vele voordelen. Allereerst is er in een versterker meer ruimte, zodat er gekozen kan worden voor een zware voeding, en een ruim bemeten print. Een ander belangrijk voordeel is dat de D/A omzetter in de versterker vaak van een zeer

hoogwaardige kwaliteit is. De gebruiker weet zich in zo'n geval altijd verzekerd van de best denkbare geluidskwaliteit, ongeacht welk merk CD of DAT hij gebruikt.

Pioneer heeft sinds kort een versterker met een ingebouwde D/A omzetter, de A-91D. De D/A omzetter van deze versterker selecteert de samplingfrequentie automatisch, zodat er zonder problemen digitale signalen van CD, DAT of satellietuner verwerkt kunnen worden. Uiteraard levert Pioneer een bijpassende cd-speler, voorzien van een digitale uitgang. Nadat het signaal van de laserkop in de cd-speler is omgezet in een elektrisch signaal wordt het onmiddellijk naar de versterker doorgezonden. Daar is maar één snoetje voor nodig, omdat links en rechts pas in de versterker van elkaar gescheiden worden.



Bijzonder is het feit dat deze versterker is uitgerust met optische ingang, zodat ook met een glasvezelkabel kan worden gewerkt (zie ook elders op deze nieuwspagina).

De A-91D produceert 2 x 150 watt aan 4 ohm. Er is een dubbele D/A omzetter ingebouwd, uitsluitend voorzien van discrete componenten. Het digitale filter is vier keer oversampled. De versterker is uitgerust met 4 digitale

ingangen, en dat is toereikend voor de rest van deze eeuw. De geluidskwaliteit van het digitale gedeelte is zeer goed. Tijdens een perspresentatie van deze versterker ontving de A-91D vrijwel uitsluitend lof.

Voor meer informatie over de nieuwe Pioneer producten:

Pioneer Electronics, Hogeweyselaan 25, 1382 JK Weesp.

LOW-BUDGET CD VOOR PROFESIONEEL GEBRUIK

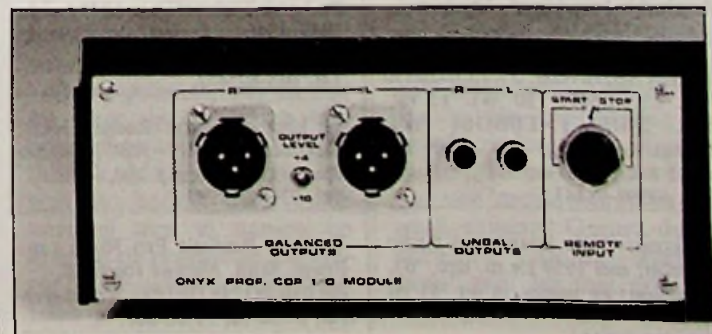
Het professioneel gebruiken van CDspelers die primair bestemd zijn voor de huiskamer heeft al voor veel moeilijkheden gezorgd. De meest voorkomende problemen zijn het ontbreken van gebalanceerde uitgangen en het ontbreken van een mogelijkheid voor het bedienen van de start/stop functie met behulp van de faders op een mengpaneel.

Onyx Advanced Audio Technologies uit Houten brengt sinds kort een low-budget CD-speler op de

markt die wel met deze voorzieningen is uitgerust. De Onyx CDP PRO I is een gemodificeerde Denon DCD 300. Onyx ontwierp voor deze CD-speler een speciale module, die achter in de Denon DCD 300 wordt gemonteerd. De speler is daarmee voorzien van twee gebalanceerde XLR-3 uitgangen, de normale ongebalanceerde uitgangen, en een uitgang voor faderstart/stop. De speler inclusief module kost: f 1596,-. De module is niet los leverbaar. Wel kan Onyx, indien mogelijk, deze module inbouwen in andere CDspelers.

Voor meer informatie: Onyx Advanced Audio Technologies, Graanhoeve 52, 3992 NK in Houten. Tel: 03403-73818.

Foto: De Onyx prof. CDP I/O module, ingebouwd in de Denon DCD 300.





STUUT en BRUIN B.V.
Middelpunt van de elektronica

Speciale aanbieding

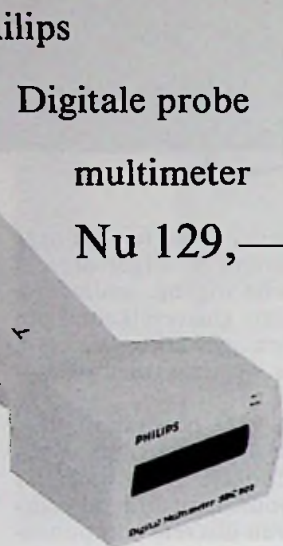
Philips

Digitale probe

multimeter

Nu 129,—

- Deze Philips Digitale Meetprobe heeft 9 meetbereiken
- ACV 2-20-500V
 - DCV 2-20-500V
 - Weerstand 2 K Ω - 20 K Ω - 2 M Ω
 - 3½ digit LCD display 5,2 mm hoog
 - Werkt 400 uur op 3 LR44 cellen
 - Automatische nul en polariteitsinstelling
 - Beveiliging AC-500 V.R.M.S., DC-500 VDC peak AC, Ω 250 VDC peak AC
 - Dit allemaal in een hard plastic tui voor maar 129,— incl. BTW



STUUT en BRUIN B.V.

Ook op dit gebied staan wij u met (voor)raad en daad terzijde. Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling.
Prinsegracht 34 - DEN HAAG - telefoon 070-604993
Postgiro: 283062 - AMRO-bank: 45.35.75.418

Voorraad

IDL-400



- div. poortschakelingen
- compleet met pulsgenerator
- 1680 breadboard contacten
- IDL-400 f 675,00 exkl.btw.

Uw ideale elektronikapartner!

Keizerstraat 31
3512 EA Utrecht
Telefoon (030)-328325
Telex 47660 displ nl

DISPLAY
Elektronika

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

elektronica-MARKT

maximaal vier regels à ca. 32 tekens.

• Iedere volgende regel f 3,75; betaling door bijsluiting van postzegel (à 75 ct).

• Advertentietekst op te geven in blok- of machineschrift.

• Opgaven inzenden aan: Redactie Radio Bulletin, ElektronicaMarkt, Postbus 313,

1380 AH Weesp.

• Plaatsing geschiedt zo mogelijk in het eerstkomende nummer (sluiting ongeveer twee maanden voor verschijning).

• De redactie is niet verantwoordelijk voor de inhoud van de advertenties en kan opgegeven advertenties zonder opgave van redenen weigeren.

AANGEBODEN

T.K. Buizen MC-voorversterker f 1500,—. Absolute topklasse. Voor meer info, tel. 070-235971.

Schema en/of onderdelen nodig? Ook QL-software ruilen. Bel 05910-24087, tussen 14.00 en 17.00 uur.

T.K. Disco-lichtshow 5x6 Matrix, 30 kan. van 2 A (8A-triac) in bijzonder mooi programma f 360,—. Tel. 01820-37119.

T.K. Elektr. orgel Voluma Exelent klass, 2 kl. 5 okt. 25 tonig pedaal kopp. kl. 1 naar ped. 30 registers. Tel. 03473-76348.

Philips buizenverst. 3xEL6426 (70 W). 1xEL6415 (30 W). 1x19" Rek. 28HE, 1xLBB1164 Prof. Mengt. behuizing, 16x Prof. Fader 5 k log. 130 mm. Tel. 04998-98443.

Te koop: Oude jaargangen Radio Bulletin; mei 1959 t.e.m. dec. '67. (compleet) en nummers uit '51 en '53. Tel. 070-872534.

BC1000-setjes met reserve buizen. G.v.d. Wouden, Boomvalk 2, 3435 ZL Nieuwegein, tel. na 14.00 uur 03402-42384.

Telef. beant. app. (PTT-goedg.) f 325,—. Philips-HP meetapp. Sony S-prof. Video cam. HVC3000P f 995,—, Uher st. rec. f 950,—. Tel. 02975-66381.

Te koop: RB jrg. 1946 t.e.m. 1975 en losse delen 1940, '41 en '42. In één koop f 350,—. Tel. 033-805852.

Te koop: Elektron jrg. 1946 t.e.m. 1949, 1955 t.e.m. 1972. In één koop f 300,—. Tel. 033-805852.

Te koop div. jrg. Radio Elektr. Elektuur, Elektr. ABC, Radio Blan. In één koop f 250,—. Tel. 033-805852.

Te koop Realistic Pro 30 16 kan. Progr. Scan. Nieuwe toestand. Bel 050-711248 (België), werkdagen van 17.00 tot 19.00 uur.

Te koop Micro Beyer Dinamic M500N en Micro Pioneer DM21 en Zwanehal statief. Bel 050-711248 (België), werkdagen van 17.00 tot 19.00 uur.

Te koop: Philips Program cassettes afm. 56x34x7 mm (o.a. voor Philips P2000) f 3,00 p/s. Tel. 05700-23426.

GEVRAAGD

Philips spoelen A.3.125.37, A.3.125.76, A.3.125.27, A.3.125.56, A.3.125.33, A.3.125.33, A.3.125.68 en kopieën boekjes Philips uitbreidingen Pionier junior 3, Pionier senior S101 en S102. G. v.d. Wouden, Boomvalk 2, 3435 ZL Nieuwegein, tel. 03402-42384, na 20.00 uur.

Schema of aansluitingen van printer PC 200 op Texas TI-66 (programmeerbare calculator) met IC T6875A Toshiba. Mijn TI-66 heeft geen connector. M. Bekaert, St. Kristoffelstraat 16, B-9000 Gent, tel. 091-241623.

Akai-Audiomixer model MM-62. Graag een seintje: Reyniers, A. Stuijvenbergbaan 17, 2800 Mechelen, België, tel. 015-417773 na 17.00 uur.

ZX-81 met 16K. Tel. 05178-17430 na 18.00 uur, vragen naar Jan.

Gezocht Atari 1050 Disk Drive (zodanig defect), Assembler voor 600XL. M. van den Hoed, tel. 023-244790.

Te koop gevraagd: Video digitizer e.v.t. met software voor C64. Tel. 05237-559 tst. 22.

Gevraagd: boekjes Elektronica in praktijk deel 1 en 4, als ook Atom en Neutron. Geef 10 gld. per stuk. R. Vits, Leuvenestraat 400, B 3370 Boutersem, België.

The Atom Magic Book en/of Wake up your Atom! Tel. 073-213691.

Gevr. schema om auto-alarm draadloos in/uit te schakelen. C. v. Varik, v. Leeuwenhoeklaan 368, 2713 RK Zoetermeer.

ir. omaru, pionier electronics:

TROTS OP UITVINDING MIDI-SET

De eerste gast in deze nieuwe rubriek is Ir. Omaru. Sinds achttien jaar werkzaam voor Pioneer Electronics, en in die tijd opgeklimmen van assistent produktie-planner tot de ontwerper van Pioneer Europa. Hij bereikte die positie ondermeer door een tweetal belangrijke uitvindingen: het midi-formaat voor stereo apparatuur en de music-search functie op cassettedecks. Hij is nu veertig, en woonachtig in België. RB Elektronica Magazine sprak met hem:

Ir. Omaru studeerde in 1969 af aan het Electronics Engineering Course in Tokyo, een universiteit vergelijkbaar met de TH. Het vinden van werk was geen probleem. De Japanse elektronica-industrie stond nog in de kinderschoenen, en het bedrijfsleven stond bij wijze van spreken voor de deur van de universiteit te wachten op de nieuwbakken ingenieurs. „In Japan is het de gewoonte om nieuw personeel al op school te rekruteren. In mijn jaar hadden we geluk. Er studeerden slechts 25 mensen af, terwijl het bedrijfsleven 150 aanvragen had ingediend. We konden dus kiezen welk werk ons het meeste aansprak.” Voor Ir. Omaru was de keuze snel gemaakt. Pioneer was

op zoek naar jonge ingenieurs die zich zouden concentreren op de produktie. Pioneer stond in die tijd aan de vooravond van een grote groei, en de vraag was hoe de apparatuur het snelste, het beste en het meest economisch geproduceerd kon worden.

Europa

Als „factory engineer” viel Ir. Omaru op door zijn enthousiasme en zijn werklust. Hij werkte zeven jaar in de fabriek in Tokyo toen hij door het bedrijf werd uitgezonden naar Europa. „Toen, en dat is sindsdien niet veranderd, werden er met name door Italië en Frankrijk limieten gesteld aan de import van Japanse produkten,” aldus de elektronicus.

Vooraf jonge mensen die met elektronica bezig zijn dromen er wel eens van: een baan als ontwerper bij een grote firma. Of het oprichten van een eigen merk, en produkten met jouw naam verkopen. Of als vertegenwoordiger van een bedrijf worden uitgezonden naar een ver land. Kortom, de ideale baantjes, waar menig elektronicus onmiddellijk 'ja' tegen zou zeggen. Helaas ligt dergelijk werk echter niet voor het oprapen. Je moet hard werken en moet met goede ideeën komen wil je het zover brengen. Maar het kan, en dat wordt bewezen door de vele technici die inmiddels een succesvolle carrière achter de rug hebben. In RB voortaan iedere maand een interview met een gelaagd elektronicus. Over zijn opleiding, zijn werk en zijn leven. De rubriek is Carrière, ofwel: „Time out for proven talent”.



„Onze fabriek in België had een moeilijke start. In het begin waren er zelfs dagen dat we niets konden produceren.”

„Door in Europa te produceren hoefden we met die beperkingen geen rekening te houden. De beslissing was dus snel genomen.”

Het opzetten van de fabriek bracht echter flink wat werk met zich mee. Europa is groot, en welk land is het meest geschikt? Uiteindelijk koos Pioneer voor Aalst in België, precies tussen Brussel en Gent. De Belgische regering bood buitenlandse bedrijven gedurende vijf jaar een belastingvrijstelling, en ook nu zijn de tarieven laag in vergelijking met andere Europese landen. Omaru vervolgt: „In het begin zouden we ons vooral bezig houden met de produktie van tuners. Er werkten toen zo'n 45 mensen. We hadden een moeilijke start. Er waren bijvoorbeeld dagen dat we niets konden produceren, en dat we onze tijd verdedden met het schoonmaken van de fabriek. Maar langzaam begon het bedrijf meer vaste vormen aan te nemen en groeide de produktie. De eerste grote uitbreiding kwam twee jaar na de oprichting

toen we de produktie van carhifi kregen toebedeeld.”

In het begin beperkte de produktie zich overigens hoofdzakelijk tot het assembleren van de apparatuur. De printen en behuizingen werden in Japan gemaakt, en in Aalst samengevoegd tot complete apparaten. Tegenwoordig wordt er echter ook geproduceerd. De fabriek beschikt bijvoorbeeld over vijf grote machines voor het bestukken van printen. Er werken nu zo'n 350 mensen, en de oppervlakte van de fabriek is sinds de oprichting verdubbeld.

Hoogtepunten

Na drie jaar werd Ir. Omaru weer naar Tokyo gehaald. Hij kreeg werk op de afdeling produktontwikkeling. Daar zorgde hij voor een aantal ontwikkelingen die hem en Pioneer grote faam bezorgden. Een van de meest bekende daarvan is de 'music search' of 'blank skip' functie op cassettedecks. Tegenwoordig is die voorziening op vrijwel ieder deck aan te treffen. Hoe is de ontwikkeling van 'music search' in zijn werk gegaan? Omura denkt even na. „Ja dat weet ik nog,” zegt hij met een verlegen glimlach. Japannes zijn

in en in bescheiden. Ze praten niet graag over wat ze gepresteerd hebben. We kijken hem echter vol verwachting aan. Het werkt. „Ik had indertijd de leiding over de afdeling cassette-decks. De decks van Pioneer waren niet echt succesvol, ondanks het feit dat ze technisch in orde waren. de oplossing lag voor de hand: er moest iets nieuws bedacht worden. Maar welke eigenschappen zijn belangrijk voor de consument? Tijdens ons onderzoek bleek het werken met een cassettedeck een tijdrovende bezigheid. Als je ergens op een cassette een nummer wilde vinden moest je steeds spoelen, luisteren, misschien weer de andere kant op spoelen, en weer luisteren. Kortom, het vinden van een bepaald nummer bleek erg ongemakkelijk. Het uitgangspunt was dan ook: een knop indrukken en het cassettedeck zoekt zelf het begin van het volgende nummer. Dat zou ook bijzonder handig zijn voor het automatisch doorspoelen van blanco stukken aan het einde van een cassette; het deck moest dat gedeelte er zonder problemen tussenuit kunnen halen. Ik heb toen de afdeling ontwikkeling de opdracht gegeven om die functie te ontwikkelen, en daarmee was de music search geboren. Dat was, wat zal het zijn, zeven of acht jaar geleden.”

Music search is tegenwoordig een zeer belangrijke eigenschap van cassettedecks geworden. Vrijwel alle grote merken rusten hun decks met deze voorziening uit. Bovendien bleek music search ook in de auto nuttige diensten te bewijzen. De voorziening heeft zelfs invloed op cd-spelers. Om een volgend nummer te zoeken heeft de Music Search twee seconde stilte nodig. Het probleem bij duurdere cd-spelers is dat de tijd tussen twee nummers rond de seconde ligt, waardoor de music search onbruikbaar zou zijn bij cassettes die van cd zijn overgenomen. Veel cd-spelers hebben dan ook een speciale schakelaar waarmee de pauze tussen twee nummers wordt verlengd. Uitsluitend ten behoeve van de uitvinding van Ir. Omaru. Overigens heeft Pioneer nooit patent aangevraagd op dit principe. „Daarvoor

vonden we het te onbelangrijk,” aldus de ontwerper.

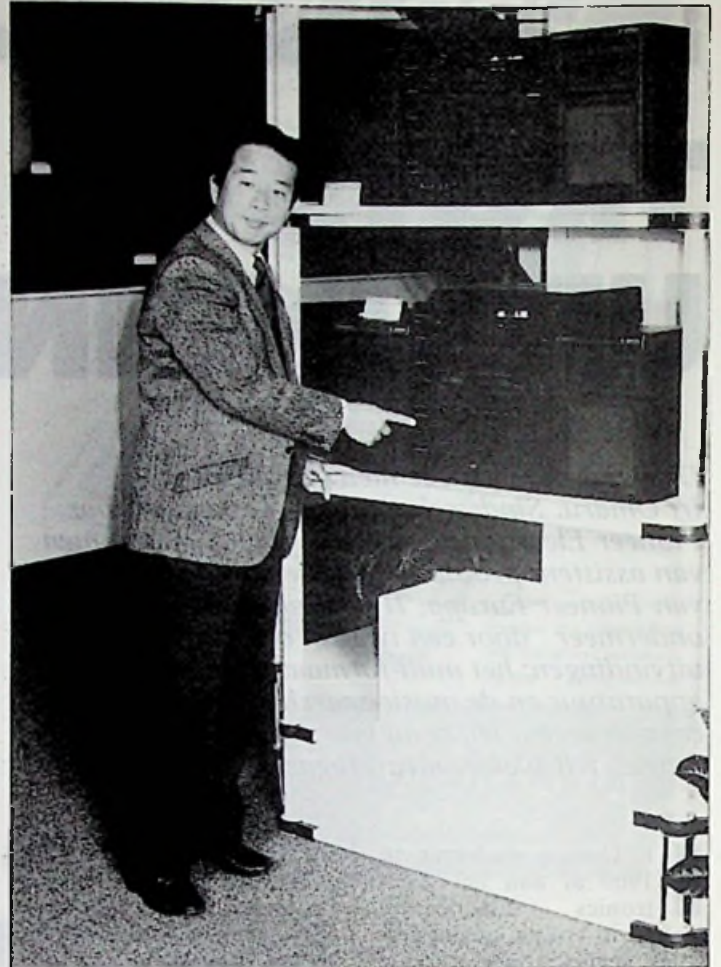
Midi-formaat

Een andere ingrijpende ontwikkeling die op het conto van Ir. Omaru kan worden geschreven is de midi-set. Tot voor zo'n vijf jaar geleden was er in de winkels uitsluitend apparatuur te koop met een breedte van 42 centimeter of meer. Die breedte geldt ook tegenwoordig nog als een standaard. „We hadden in die tijd echter sterk het gevoel dat we iets nieuws moesten ontwikkelen; iets fris”, aldus Omaru. „Het moest iets zijn dat er nog niet was en waarmee we veel succes zouden behalen. Aanvankelijk besloten we daarom de diepte van de apparatuur terug te brengen naar 20 centimeter. In die tijd was HiFi-apparatuur zo'n 30 centimeter diep, maar dat is een zeer onpraktische maat. De gemiddelde diepte van een kastplank ligt namelijk ergens tussen de 22 en de 25 centimeter. Het reduceren van de diepte schiep dus erg veel extra mogelijkheden in de huiskamer.”

Omaru en zijn medewerkers waren echter niet tevreden. Weliswaar hadden ze een aardige eigenschap bedacht, maar de voorkant van de apparatuur bleef ongewijzigd. Omaru: „Ik besloot daarom nog een stap verder te gaan. Ik gaf mijn ontwerpers de opdracht om prototypes te ontwikkelen in alle mogelijke vormen. Lang, breed, smal, hoog, vierkant; het maakte niet uit. Als het maar anders was. De heren gingen aan het werk en korte tijd later stonden er op onze afdeling verschillende apparaten met de meeste vreemde vormen. Vervolgens hebben we deze ontwerpen aan verschillende mensen laten zien, en hun gevraagd 'welk model vindt u het mooiste?' Hun antwoorden waren bijna allemaal hetzelfde; steeds kwam een apparaat naar voren dat leek op de bestaande apparatuur, maar dan een stuk smaller.”

Tevreden

Pioneer was zo te spreken over deze nieuwe aanpak dat het bedrijf besloot om verschillende modellen op de



HiFi was aanvankelijk 42 centimeter breed. De midi-set, slechts 32 centimeter, kwam dan ook als een welkome afwisseling, en werd al snel zeer succesvol.

markt te brengen met een breedte van slechts 32 centimeter. 'Private series' werd het genoemd. In Japan werd het een razend succes. Al na korte tijd overtroffen de 'private series' de verkoop van de grote modellen. En nog steeds verkoopt Pioneer in Japan meer smalle dan brede apparatuur. Snel na de introductie volgden de andere fabrikanten. De smalle apparaten werden een begrip, en kregen de algemene noemer 'midi-set' toebedeeld.

Er zaten echter nog wel een paar haken en ogen aan de midi-sets. De produktie was duurder, maar het grootste probleem bleek het feit dat de Europese consument niet zo te spreken was over 'die smalle dingen'. Ondanks het feit dat er setjes waren (en zijn) die meer dan 5000 gulden kosten (!) beschouwden men het in Europa meer als speelgoed. Leuk voor de

kinderen, voor oma of op kantoor, maar niet voor het serieuze werk. „We hebben de apparatuur toch weer iets breder gemaakt; de maat is nu 36 centimeter, en dat is een goed compromis.”

En opnieuw krijgt de Japanse ingenieur het gelijk aan zijn zijde. De verkoop van 36 centimeter apparatuur loopt beter, en de Europese consument blijkt de nieuwe breedte ook veel serieuzer te nemen. „Ik ben bijzonder trots op het feit dat ik deze midi-standaard heb uitgevonden”, zegt hij nu. „Het heeft een grote omwenteling teweeg gebracht.”

Ontwerp-procedure

Pioneer introduceert met een vaste regelmaat nieuwe apparatuur. Maar hoe zit de ontwerpprocedure in elkaar? Omaru gaat rechtop zitten. We moeten onderscheid maken tussen Pioneer en Pioneer, zo verklaart hij. Het bedrijf maakt verschillende producten die zijn afgestemd op respectievelijk de Japanse, de Amerikaanse en de

Europese markt. In Aalst inventariseert men de Europese wensen, zo blijkt.

„We beginnen altijd met de definitie; hoe moet het produkt eruit gaan zien, welke eisen worden er gesteld aan de vormgeving, de lampjes en de knoppen. Laten we als voorbeeld versterkers nemen. We beginnen, en dat is ook een deel van mijn werk, met het bepalen van een prijs. Laten we zeggen, 595 gulden. Da's een mooie prijs voor een versterker, en het is een prijs die in Nederland en de rest van Europa wordt geaccepteerd. Daarna bekijken we welke eigenschappen de versterker moet hebben. Hoeveel vermogen, wat voor specificaties, en wat voor mogelijkheden. We maken bij het vaststellen van die gegevens veel gebruik van de informatie die we krijgen van onze Europese managers. Daarna gaan we met het ontwerp naar Tokyo: 'please, design this amplifier for us'. Ons plan wordt vervolgens in Tokyo besproken. Dit kunnen we wel, dit kunnen we niet. Daarbij komt het regelmatig voor dat wij suggesties doen die in Tokyo worden bestempeld als onmogelijk'. Er zit namelijk een groot verschil tussen de Europese en de Japanse produkten. We liggen dus regelmatig met elkaar overhoop. Als we het eens zijn worden de tekeningen gemaakt, zowel van het technische gedeelte als van de buitenkant. Het gevolg daarvan is een prototype, en als dat akkoord is begint de productie. Vanaf idee tot produkt zit meestal een periode van ongeveer twee jaar.”

Loopbaan

Het is een bekend verhaal dat in Japan werknemers hun hele leven voor dezelfde firma werken. Een soort ongeschreven regel, die beide partijen een stuk zekerheid garandeert. We willen met Omaru een beetje van gedachten wisselen over dit principe, maar de ontwikkelingen gaan snel, zo blijkt.

„Vroeger was dat inderdaad zo, maar het komt steeds vaker voor dat veel mensen van baan veranderen. Ook het 'headhunting'; mensen met kwaliteit bij een andere bedrijf weggopen; komt in

Japan steeds vaker voor. Neem bijvoorbeeld Watanabe, de directeur van Pioneer Nederland, die werkte eerst ook voor een ander bedrijf. En dat geldt voor veel directeurs van Europese Pioneer vestigingen. Uiteraard heeft het wisselen van baan te maken met de vraag hoeveel plezier je in je werk hebt. Ik denk dat Japanse bedrijven veel doen om goede mensen binnen te houden. In mijn geval bijvoorbeeld, ik heb een zeer interessante baan, en ik werk met veel plezier, al achttien jaar lang. Maar als ik mijn interesse zou verliezen, misschien zou ik dan ook wel naar iets anders gaan omzien. Alhoewel de HiFi een erg boeiende business is, die razendsnel groeit. Je weet vandaag niet wat er morgen gebeurt. Ik zou bijna zeggen; ik heb iedere dag een nieuwe baan.”

„Ik hoop in ieder geval dat ik nog een tijdje mag blijven, want er is nog veel te doen. De komende jaren zal Pioneer erg hard groeien, waardoor er veel zal veranderen en waardoor we creatiever moeten worden. En dat is een uitdaging die mij zeer stimuleert.”



„Voor we met ontwerpen beginnen kijken we in België wat de Europese consument graag wil, en wat hij mooi vindt. Met dat lijstje stappen we dan naar het hoofdkantoor in Tokio: 'please design this product for us.'”

Japan v.s. Europa

Het afgelopen jaar is de relatie tussen Japan en de Westerse wereld verder bekoeld. Verschillende instanties protesteren met diverse argumenten tegen de Japanse overmacht in de elektronica.



„We zijn in Japan niet overdreven trots op ons exportsucces. We verkopen immers alleen materiële zaken. There's no culture; nothing from the heart.”

Soms terecht, soms niet terecht. In ieder geval is duidelijk dat niemand het succes van de Japanners nog kan ontkennen. Een relatief klein landje aan de andere kant van de wereld is er in nauwelijks twintig jaar tijd toch maar even in geslaagd om hier zeer vaste voet aan de grond te krijgen. In vrijwel ieder Nederlands huis vinden we Japanse apparatuur. In een doorsnee huishouden staat er 'made in Japan' op bijvoorbeeld: typemachine, rekenmachine, reiswekker, wekkerradio, telefoon, stereo, video, citruspers, en radio cassetterecorder. En het kan nog uitgebreider. Wat dacht u van: auto's, autoradio's, tv's, muziekinstrumenten, magnetrons, walkmans, computers, pen-nen, meetapparatuur, viltstiften, boormachines, cassettes en stofzuigers? Vraag aan Ir. Omaru: wat vindt men in Japan van dit gigantische overwicht? Is men trots op deze prestatie?

„Tja, trots... ik denk het niet. Er wordt veel over dit onderwerp gedacht in Japan. Maar kijk, als het produkt goed is, de prijs, de features, de kwaliteit en de vormgeving, dan verkoopt het goed. Simpel. We zijn er overigens ook niet overdreven trots op,

want hoe je het ook bekijkt, het zijn alleen maar produkten; it's only hardware. We verkopen geen software, geen cultuur. Onze vermeende invloed is uitsluitend materieel, there's nothing from the heart.”

Omaru zucht diep. De relatie tussen Japan en het westen is een gevoelig onderwerp. „Er is nog een aspect,” zegt hij na enige tijd. „De Japanse produkten verkopen goed in Europa, maar omgekeerd is dat nauwelijks het geval. Philips bijvoorbeeld, maakt erg mooie en goede tv's. Toch worden ze in Japan bijna niet verkocht. Want Philips heeft de Japanse smaak nooit echt geaccepteerd. They never put the Japanese taste into tv's. Wij doen dat wel. We stoppen de Europese smaak in onze produkten. Wat je hier in de winkel kunt kopen zie je niet in Japan, niet in Amerika. Onze Prologue luidsprekers zijn daar een voorbeeld van. We hebben een Japanse versie, een Amerikaanse, een Engelse en een Duitse. We verkopen, en dat is een essentieel punt, Europese produkten, afgestemd op de Europese smaak; min of meer toevallig in Japan gefabriceerd. Ze zouden evengoed uit Singapore, of uit België kunnen komen. En het blijkt, met alle respect voor de westerse industrie, dat onze producten kennelijk Europees zijn dan de produkten uit Europa. Ik hoop dat ze daar een beetje lering uit trekken.” □

COMPONENTEN VAN PHILIPS

* Voor het schakelen van lage- tot middelgrote vermogens (300 mW tot 25 W) kunnen de droge rietschakelaars van de reeks RI-25 worden toegepast. De contactweerstand is 70 m Ω , de lengte is 15 mm, de diameter 2,54 mm. Er zijn vijf typen, die door een spoeltje of een permanente magneet kunnen worden bekrachtigd. De maximale schakelspanning is 200 V DC of 140 V AC bij een schakelstroom van het normaal geopende contact van 1 A (ohmse belasting).

* De twee reeksen 15 A thyristoren van het Gate Turn Off (GTO) type kunnen niet-repeterende piekstromen van 100 A verwerken. De stroomsterkte is veel hoger dan bij vergelijkbare bipolaire transistoren. De reeks BTS 59 is geschikt voor AC-motorregelingen tot 2,5 kHz (850, 1000 en 1200 V, commutatieblokkeertijd 1,0 μ s); de reeks BTR 59 (800 en 1300 V) is bedoeld voor resonantie-converteren die boven de 20 kHz werken. Beide reeksen hebben een SOT 93 omhulling.

* Voor schakelende voedingen en HF schakelingen zijn dubbelgeleijkrichtdioden in TO-220 omhulling met een Schottky-barrière uitge-

bracht, die zonder meer parallel mogen worden geschakeld. De BYV 18 reeks kent piekblokkeerspanningen van 30, 35, 40 en 45 V. De spanningsval in doorlaatrichting bedraagt 0,6 V waardoor ze geschikt zijn voor laagspanningsvoedingen rond de 5 V. Het 40 V type heeft een gegarandeerde maximale stroompiekwaarde in de blokkeerrichting van 0,5 A. Normaal is de stroom in de blokkeerrichting minder dan 30 mA bij de genoemde spanningen. De maximale stroom in doorlaatrichting is 10 A.

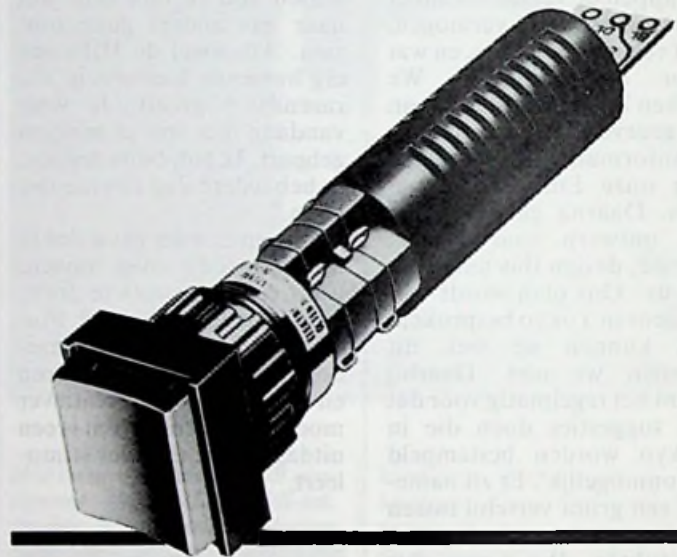
* De BUT 18 is een vermogenstransistor in TO-220 en in een geheel uit kunststof bestaande F-pack omhulling voor 4 A en 850 V. De BUT 18A is berekend op 1 kV. De eigenschappen komen overeen met die van de BUT 56 en BUV 56. De afvaltijd bedraagt maximaal 0,8 μ s. De NPN transistoren zijn bedoeld voor converters, inverters, schakelende besturingsapparatuur en motorregelingen en zelfoscillerende schakelende voedingen in TV's en monitoren.

Inl.: Philips Nederland, marktgroep Eonco, tel.: 040-782381.

KNIPPERSCHAKELAAR

Een drukknop met verlichting is gemakkelijk om te zien of een apparaat is ingeschakeld. Voor alarmeringsdoelinden heeft een knipperlicht een grotere attentiewaarde. Beide functies zijn verenigd in de drukknopserie 31B van EAO. Deze drukknoppen hebben een ingebouwde elektronische knippercentrale. De aansluitspanning is 12 of 28 V DC/AC of 220 V AC, de lampspanning is 14/28 of 60 V. Bij elk van de vijf uitvoeringen kan men kiezen tussen continue- of

knipperverlichting en hier desgewenst tussen omschakelen. De aansluitingen B en D mogen niet tegelijkertijd spanning voeren. Bij de gelijkspanningsuitvoering moet klem G met de plus worden verbonden. De schakelaars hebben twee omschakelcontacten, die bij het drukken terugveren of vergrendelen en 250 V AC bij 5 A kunnen schakelen. Als laatste variant is het knipperlicht ook zonder schakelaars beschikbaar. Inl.: EAO Figroen, Dordrecht, tel.: 078-177511.



MODULAIRE VOEDINGEN

Door de toepassing van oppervlaktemontagetechnieken kunnen schakelingen compacter worden opgezet. Dat geldt ook voor de KRP voedingsblokkjes van 5 bij 7 bij 2,5 cm, waarbij een stroomgeregelde stuurschakeling deingangsspanning van 9 tot 80 V omzet in een uitgangsspanning van 5, 12, 15 of 24 V (afhankelijk van het type) bij een uitgangsvermogen van 15 tot 48 W. Het rendement van deze PSRM-serie is 90 %. Voor een groter vermogen kunnen de blokkjes zonder meer parallel worden geschakeld en een thermische overbelastingbeveiliging zorgt ervoor, dat de modulen die ruim f 150 (excl. btw) kosten, niet stuk gaan. De garantieperiode is twee jaar.

Inl.: Klaasing Electronics, Oosterhout, tel.: 01620-81600.

Spanning- gecontroleerde oscillator

Een nauwkeurige spanninggecontroleerde oscillator (VCO) ontstaat door de OP-490 te combineren met een viervoudige CMOS schakelaar. Deze schakeling levert driehoekvormige en blok-vormige golfvormen en neemt slechts 75 μ A op bij een enkelvoudige voedingsspanning van +5 V. De eerste OpAmp werkt als een integrator en S1 schakelt de laadstroom symmetrisch om voor het verkrijgen van positief stijgende en negatief dalende flanken. De integrator wordt begrensd door de tweede OpAmp die werkt als Schmitt-trigger. Deze heeft een nauwkeurige hysteresis van 1,67 V die is ingesteld met de weerstanden R5, R6 en R7 en de bijbehorende CMOS schakelaars.

SERIËLE COMMUNICATIE

Voor het zenden en ontvangen van berichten via een tweedraadsverbinding (RS-232) heeft Maxim Integrated Products een chip uitgebracht, waarin twee zend- en ontvangtschakelingen met een spanningsomvormer voor niveau-aanpassingen zijn opgenomen. Hierdoor worden de TTL/CMOS in- en uitgangen op de chip aangepast voor RS-232 niveau (+/- 10 V) zonder toevoeging van extra componenten. De zenders zijn inverterend, waarbij de TTL/CMOS ingang een drempelspanning heeft van 1,3 V om stoorspanningen te onderdrukken. De uitgangen zijn beschermd tegen continu kortsluiten tegen aarde.

De ontvangers hebben een ingangsimpedantie van 3 tot 7 k Ω en kunnen +/- 30 V weerstaan, zelfs wanneer de ontvanger geen +5V voedingsspanning krijgt aangeboden. De ingangsdrempelspanning is +/- 3 V. De ingangen hebben een hysteresis van 0,5 V ter onderdrukking van ingangsrui.

Met deze chip kan op een gemakkelijke manier een koppeling worden gemaakt tussen een computer en een randapparaat of een stuurschakeling, die met hogere spanningen dan TTL/CMOS werkt.

Inl.: Techmation Electronics, Haafden, tel.: 04189-2222.

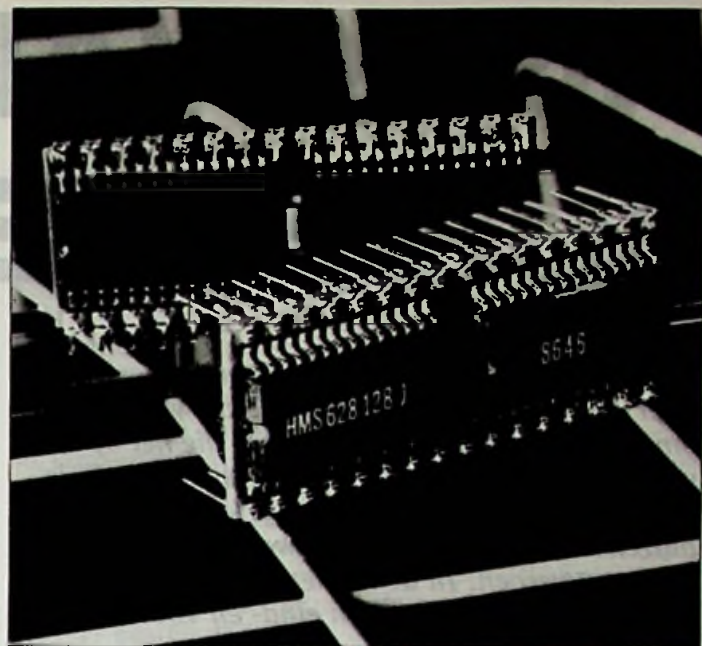
STATISCHE RAM MODULEN

Door de toepassing van oppervlaktemontagetechniek kunnen geheugens nog compacter worden gebouwd. Een voorbeeld hiervan is de HMS6281128J, een 131.072 × 8-bit CMOS geheugen, dat bestaat uit vier 32K × 8 geheugenchips, die twee aan twee aan beide zijden van een printplaatje zijn gemonteerd, samen met een decodeerschakeling en een ontkopplingscondensator. Het geheugen is volledig TTL aangepast, de vermogenopname is 150 mW bij 1 MHz en de toegangstijden zijn 100, 120 of 150 ns.

Naast deze 1 Mbit module is er een 2 Mbit versie met dezelfde toegangstijden in de

vorm van een SIL-module beschikbaar. Deze bevat 8 chips om-en-om met een decodeerschakeling en ont-koppelcondensator en dit geheugen is als 256K × 8 bits opgebouwd. De dissipatie is normaal 70 mW en in onbelaste toestand slechts 1,6 mW. Daarnaast is er een laagvermogen uitvoering, die in onbelaste toestand 0,08 mW dissipeert. Dit statische geheugen met typenummer HMS28256S is eveneens TTL aangepast en heeft afmetingen van 82,6 × 16,4 × 7,5 mm om even een indruk te geven van de grootte.

Inl.: Semi Dice International, Wormerveer, tel.: 075-280618.



JAPANESE HALFGELEIDERS

Het is wel eens moeilijk om aan de juiste componenten te komen bij reparaties van walkmans, transistorradio's, versterkers, videorecorders, monitoren of draagbare TV's uit het 'land van de rijzende zon'. Gelukkig is er een importeur, die zich heeft gespecialiseerd in Japanse transistoren en IC's. In een uitgebreide, overzichtelijke prijslijst worden de verschillende typen met hun prijzen opgesomd. Ook voor specificaties van componenten kan men hier terecht. Zo is het Sanyo LA-series databoek beschikbaar, waarin

alle IC's tussen de LA1130 en LA9100 zijn beschreven, evenals de LA78 serie spanningsregelaars. Dit boek kost f 29,75. Daarnaast brengt men databoeken van de EIAJ (Electronic Industries Association Japan). Deze serie omvat 14 delen, waarin afzonderlijke transistoren, dioden en FET's, OpAmp's, TTL/CMOS IC's, geheugencomponenten, tot A/D en D/A omzetter zijn opgenomen. Elk EIAJ databoek kost f 40,- en de editie 1987 is dit najaar beschikbaar.

Inl.: Avera, Breda, tel.: 076-210424.

GELUIDSVERTRAGING

Voor het maken van akoestische effecten kan de MN3001 van Panasonic worden gebruikt. Dit is een BBD (bucket bridge device) ofwel emmertjesgeheugen. Naast akoestische effecten als tremolo, vibrato en koor-effecten in elektronische muziek-instrumenten kunnen echo- en reverberatie effecten worden gerealiseerd. Ook het variëren van de afspeelsnelheid van bandrecorders is mogelijk. De LSI-chip heeft twee onafhankelijke vertragingselementen van elk 512 stappen met een aftakking en gescheiden in- en uitgangen en klokpulsaansluitingen.

De vertragingstijd kan door het regelen van de klokfrequentie per trap worden gevarieerd tussen 1,28 en 25,6 ms. Door de trappen in serie te schakelen kunnen de vertragingstijden worden verdubbeld. De klokfrequentie kan variëren van 10 tot 200 kHz. De ingangsfrequentie wordt als 0,3 maal de klokfrequentie gespecificeerd en de harmonische vervorming als 0,4 %. Als illustratie is een echo-effect schakeling voor een vertragingstijd van 10 ms gegeven.

Inl.: Nijkerk Elektronica, Amsterdam, tel.: 020-5495969.

STAPPENMOTORBESTURING

Voor het besturen van tweefasen stappenmotoren, twee gelijkspanningsmotoren of soortgelijke vermogensregelingen ontwierp Ixys de IXMS150 voor pulsbreedtemodulatiebesturing. Dit CMOS IC regelt gelijktijdig de stromen in twee van elkaar onafhankelijke vermogens-brugschakelingen via zowel analoge als digitale functies. Omdat wordt voorzien in alle besturings- en beveiligingsfuncties zijn er weinig externe componenten

nodig. De schakelfrequentie kan liggen tussen 20 en 400 kHz. De commando-ingang is geschikt voor spanningen van +/- 2 V en de voedingsspanning bedraagt +12 V. Door de hoge stap-resolutie van meer dan 50.000 stappen per omwenteling wordt oscillatie tussen twee stappen voorkomen en is de open-lus positioneringsnauwkeurigheid +/- 0,036°.

Inl.: Rodelco Electronics, Breda, tel.: 076-784911.

VIEROVDIGE VERSTERKER

Een interessante uitbreiding van de OpAmp familie van Precision Monolithics is de OP-490. In een 14-pens DIL behuizing zijn vier versterkers ondergebracht, die samen maar 80 µA stroom opnemen. Per versterker is dat een factor 200 kleiner dan van de OP-07. Elke versterker kan desondanks een uitgangsstroom van tenminste 5 mA leveren, waarbij de voedingsspanning mag variëren tussen +1,6 en +36 V.

Bij een dubbele voedingspanning zijn de waarden +/- 0,8 V tot +/- 18 V. De uitgangsspanning loopt door tot de negatieve spanning, zodat een nul-volt in en nul-volt uit kan worden gegarandeerd. De ingangsoffsetspanning bedraagt 500 µV en ook de afwijkingen door temperatuurschommelingen

worden uitgedrukt in enkele µV per °C. Door de minimale vermogensopname is deze OpAmp bijzonder geschikt voor batterij- of zonnecelgevoede toepassingen. De aansluitingen komen overeen met de LM-224/324, ICL-7642, TLC-2714 en de HA-5144/5144A.

HIFI KWALITEIT MET BUIZENVERSTERKER

Om de zoveel tijd duiken de buizenversterkers weer op. Het lijkt wel of het daarbij vooral gaat om zeer hoogwaardige ontwerpen die het op durven nemen tegen de transistor versterkers. In ieder geval zijn nog velen in Nederland bezig om buizenversterkers van hoge kwaliteit te bouwen en te ontwerpen. In de komende afleveringen van Radio Bulletin worden een eind- en voorversterker met buizen beschreven. Hier geven we alvast een voorbeschouwing van wat de liefhebber van goede geluidskwaliteit te wachten staat.

Het blijft opmerkelijk dat er nog steeds buizenversterkerste koop zijn in deze tijd van hoogwaardige technologische ontwikkelingen. Wat is dat toch voor een vreemd verschijnsel, dat sommige geluidsminnaars bij voorkeur

Buizen roepen herinneringen op aan nostalgische tijdperken. Kwalitatief zijn ze echter volledig 'van deze tijd'.

de buizenversterker gebruiken in plaats van de kleinere en vaak goedkopere halfgeleider versterkers? Hoe komt het dat men nog steeds denkt dat de 'klank' van buizenversterkers superieur is? Om deze vragen te beantwoorden is het verstandig om naar de apparatuur te kijken die op de high-end geluidsmarkt verkocht wordt. Eerst beschrijven we de naam 'high-end'. Hieronder wordt verstaan de groep geluidsappa-

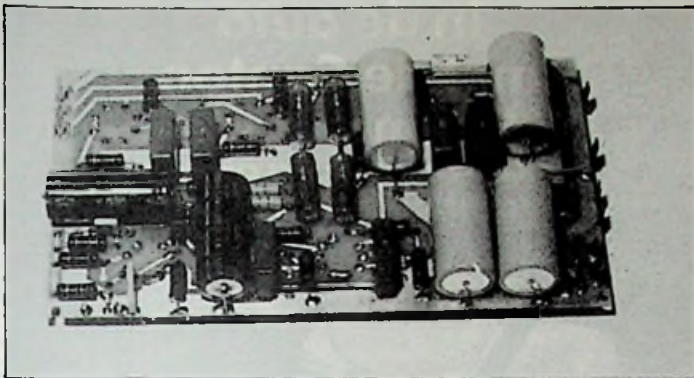
ratuur waarbij gestreefd wordt naar optimale geluidskwaliteit. Hier worden geen of nauwelijks compromissen gesloten ten opzichte van de kwaliteit van de componenten, de kwaliteit van de vormgeving, de kwaliteit van de kabels en geluidsbronnen en geluidswergevers. Als men zulke hoge eisen stelt, dan is het logisch dat de prijzen ook navenant zijn. Een prijs van f 15.000,- voor een eindversterker van 2x100 watt is dan helemaal niet zo opvallend, want de fabrikant heeft uitgebreide zorg besteed aan zijn produkt. Zorgvuldige selectie van weerstanden en condensatoren, van buizen of halfgeleiders. Veel aandacht is besteed aan de kwaliteit van de print, contact materiaal zoals stekers en klemmen. Het ontwerp is dermate uitgevogeld dat vervorming (zelfs zonder tegenkoppeling) al minimaal is. Hoe het

ook zij: de omschrijving van high-end wordt het beste weergegeven door 'pure kwaliteit'. Binnen dat kwaliteitsplaatje schijnt de buizenversterker zich wonderwel thuis te voelen. Maar de prijs die men er voor moet betalen is in het algemeen zo ontzettend hoog dat alleen de zeer rijken onder ons zich die kwaliteit kunnen veroorloven. We zijn dan nu bij uitstek beland bij het grote voordeel van de amateur, die er niet voor terug schrikt om zelf veel aandacht aan zijn bouwsels te besteden. De dure tijd van de fabrikant hoeft nu niet meer betaald te worden. En daardoor wordt de prijs van een zelfbouw buizenversterker veel lager dan in de winkel. Hier mikken we nu precies op met de komende ontwerpen in Radio Bulletin. Pure kwaliteit die juist voor de zelfbouwer bereikbaar is tegen een aanvaardbare prijs. Met daarbij de mogelijkheid om juist die vormgeving aan te brengen die men altijd al mooi vond en de mogelijkheid om lekker zelf nog door te experimenteren en de ontwerpen nog net iets te verbeteren en te optimaliseren en aan te passen aan de al aanwezige geluidsapparatuur.

Buizen- technologie

Ten opzichte van transistoren hebben buizen het grote voordeel dat ze spanninggestuurd worden. We ontmoeten dat ook bij MOS-FETS's en die moeten dan ook als een geduchte concurrent van de buis beschouwd worden. De buizenversterkers kunnen zeer grote uitgangsspanningen leveren tegen een lage vervorming. Bij een zorgvuldig uitgevogeld





Buizenversterkers waren vroeger voorzien van chaotische hoeveelheden draad. Tegenwoordig wordt er dubbelzijdige print gebruikt.

ontwerp kan zelfs de invloed van de uitgangstransformator geminimaliseerd worden. Want laten we wel wezen: ook bij de buizenversterker zijn nadelen aan te wijzen. Ook al gedraagt de buis zich in hoge mate lineair, de uitgangstrafo is nog steeds een van de beperkende elementen in de uiteindelijke kwaliteit. Bij sommige heel slimme ontwerpen (zoals de OTL van Julius Futterman) is deze trafo niet nodig. Maar de aldaar toegepaste buizen zijn juist niet zo makkelijk verkrijgbaar. De stroomgestuurde transistoren lijden onder het feit dat de logaritmische stuurkarakteristiek verre van lineair is en dat daardoor vele slimme correcties nodig zijn. Nu staan deze correcties haaks op het high-end model waar men zo weinig mogelijk wil corrigeren. Immers iedere correctie verdoezelt een onvolkomenheid, ieder correctie signaal zal tijd nodig hebben om de juiste correctie waarde te bereiken. En dat is, ook al wordt dit regelmatig ontkend, gewoon hoorbaar. De buizenversterker klinkt lossier en opener dan vele halfgeleider ontwerpen. Waarbij we er natuurlijk van uit gaan dat de buizenversterker een goed ontwerp is. Leggen we de criteria vast waaraan een versterker moet voldoen, dan komen we tot de volgende eisen: de *vervorming* moet laag zijn ook als er geen tegenkoppeling wordt toegepast, de *dynamiek* van het geluid mag niet door condensatoren en/

of uitgangstransformator of voeding beperkt worden, de *diepte* van het stereobeeld mag niet aangetast worden door hetzij overspraak, hetzij fase vervorming of een combinatie van die twee. En het *klankbeeld* moet correct zijn, hetgeen een eis is die gesteld wordt aan de frequentie- en dynamische karakteristiek van de versterker. Deze eisen gelden zowel voor de buis als voor de transistor, maar we herhalen nogmaals dat ze gemakkelijker realiseerbaar zijn bij de buis ten gevolge van diens spanninggestuurde gedrag.

De ontwerpen

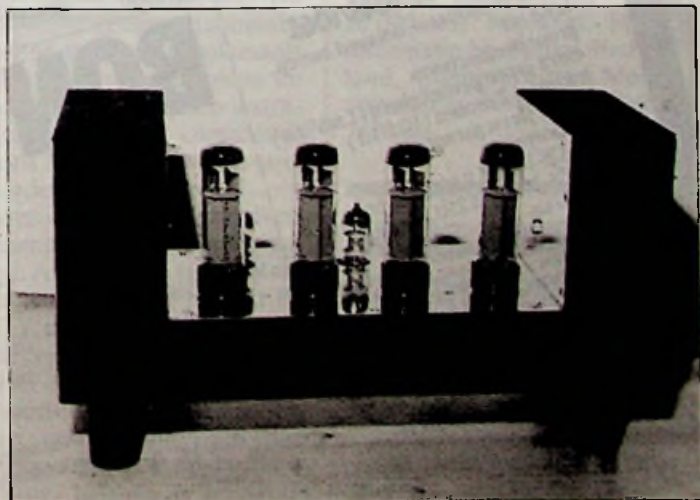
De komende afleveringen van Radio Bulletin bevatten ontwerpen waarbij aan bovengenoemde criteria veel aandacht is besteed. Om te beginnen met de eindversterker: deze is opgebouwd met buizen en dat zal nu niemand meer verbazen. Er is zorgvuldig gekeken naar welke typen buizen gedurende nog hele lange tijd probleemloos leverbaar zullen zijn. Dat bleken de EL34 en ECC81 en ECC82 te zijn en daarmee is het ontwerp dan ook uitgevoerd. Zelfs de prijzen van deze buizen zijn nog redelijk te noemen en ook dat was een uitgangspunt bij de keuze. Maar de versterker bevat niet alleen buizen. Ook de voeding en diens condensatoren zijn aan de kritische blik van leverbaarheid onderworpen. Het bleek dat zolang de voedingsspanning onder de 450 volt bleef er bij de leverbaarheid geen problemen te verwachten waren. Om voldoende dynamiek weer te kunnen geven, zelfs bij laag rendement luidsprekers is ge-

kozen voor een uitgangsvermogen van 100 watt (continu) en dat resulteerde in de toepassing van vier EL34 eindbuizen. De uitgangstransformator en de voedingstransformator behoren in deze tijd niet meer tot het standaard pakket van de leverancier en die moesten dan ook apart ontwikkeld worden. Er is gekozen voor het concept van ringkerntrafo's vanwege hun, en dat geldt vooral voor de uitgangstrafo, lage verliesfactor. De hoge koppelingsgraad in de uitgangstransformator gaf zelfs aanleiding tot de mogelijkheid van een bijzondere correctie schakeling (niet ultra lineair!) waarbij de eindbuizen zich nagenoeg als triodes gaan gedragen met behoud van hun hoge penthode rendement. Een tweede voordeel van deze schakeling bleek de zeer uitgebreide frequentie karakteristiek te zijn die zich tot ver boven de gehoorgrens uitstrekt. Ook de voedingstransformator is van het ringkern type en heeft meer dan voldoende vermogen in huis om de versterker continu op 100 watt in 8 ohm te laten werken. De vorm van de ringkerntrafo is dermate afwijkend van de gewone trafo's, dat de mogelijkheid ontstond om bijzondere vormgeving elementen te realiseren.

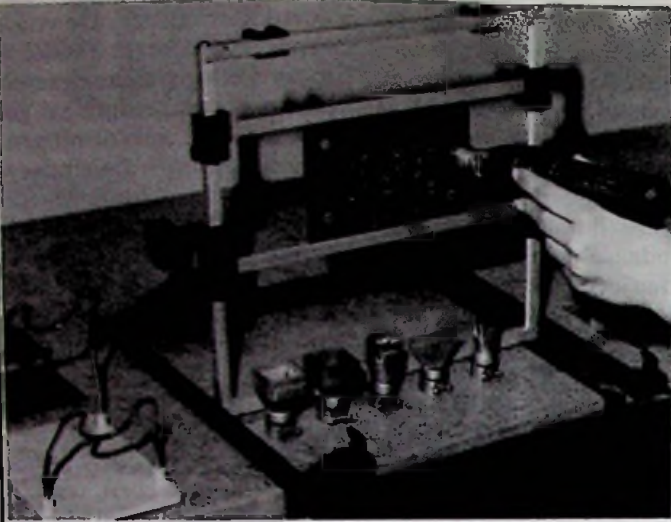
Wat de voorversterker betreft: hier speelt natuurlijk de uitgangstransformator geen rol. Er is gekozen voor de uitstekend verkrijgbare ECC83 en het ontwerp bevat een MD correctie trap die zowel actief als passief uitge-

voerd kan worden. De voorversterker bevat GEEN toonregeling omdat deze alleen maar aanleiding zal geven tot fase vervormingen. Zowel de voor- als eindversterker zijn van hoogwaardige materialen gemaakt en ondanks dat toch nog voor de amateur uitstekend betaalbaar. We wijzen de handel er op dat de te publiceren ontwerpen uitsluitend voor amateurtoepassingen beschikbaar gesteld worden en dat alle rechten voor wat betreft printontwerpen, trafo's en schakelingen door de auteurs voorbehouden zijn. Wij hopen u flink nieuwsgierig gemaakt te hebben naar de volgende aflevering. □

De buitenkant van de buizenversterker zoals die in het volgende nummer van RB zal worden beschreven.



Leister Hot-Jet



Het hetelucht pistool levert hete lucht van 20 tot 600°C voor het desolderen en solderen van SMT-componenten, het repareren van glasvezelkabels en ook het lassen en krimpen van kunststoffen.

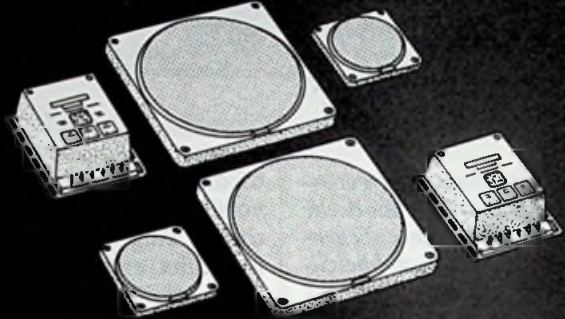
VEDDED
VERDER
VLEUTEN

Vraag naar de gratis brochure NL 54.

Als u verder moet.

Verder Vleuten Pb 1, 3450 AA Vleuten
 Tel. 03407-1641/3344 Fax 03407-1402. Tx 47338

Sublieme basweergave
 in de auto
 met de Canton
Pullman Sets
 Keuze uit extra grote
 en krachtige lagetonen-units.



Auto-inbouwluidsprekersets met Hifi-kwaliteit compleet met filters en inbouw accessoires voor hoogwaardige stereo-weergave. Muziekvermogens 2x70 t/m 2x140W. Folder + dealerlijst op aanvraag.

CANTON

Importeur: Amroh B.V.
 Postbus 370, 1380 AJ Weesp, tel.: 02940 - 15350



KENWOOD OSCILLOSKOOP 1045/1065

- dubbele tijdbasis, delayed sweep, hold off
- groot beeldscherm
- extra grote gevoeligheid (1 mV/div)
- inclusief 2 probes (10:1/1:1)
- 2 volle jaren garantie
- uit voorraad
- type CS-1045 f 2.595,- ex. btw.
- type CS-1065 f 3.250,- ex. btw.

Verkrijgbaar bij:
 EHC/Micronics - EMMEN. Electronic Equipment - WEERT. Elektronikahuis Nijhuis - ALMELO. ENSCHEDE, HENGLO, ZWOLLE. Geresc Electronics - DEN HAAG. Goris Electronica - ALKMAAR. Radio Centrum - UTRECHT. Radio Elektron - SITTARD, HEERLEN, MAASTRICHT. Rotor - AMSTERDAM. Rijn de Jong - BERGEN OP ZOOM. Stuul en Bruin - DEN HAAG. Van der Bend - VLAARDINGEN. Kleinhout Radio/TV - HAARLEM.

BON

Stuurt u mij informatie over:
 Trio Kenwood oscilloskopen
 Katalogus Trio Kenwood meetinstrumenten

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

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



KONING EN HARTMAN

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

864385

BIRD RF-VERMOGENSMETER EN SENSOREN

Bird heeft een nieuwe microprocessorgestuurde RF vermogensmeter - type 4421 - in het leveringsprogramma opgenomen. Het instrument heeft een meetbereik tot 1 kW bij een frequentie van 1 GHz met een nauwkeurigheid van $\pm 3\%$ volle schaal. De meetwaarden worden aangegeven op een $3\frac{1}{2}$ digit LCD display. De bediening geschiedt via het frontpaneel,

de beschikbare IEEE 488 of het RS-232 interface. Er kunnen zowel uitgestraalde als gereflecteerde vermogens worden gemeten. Het meetbereik is instelbaar in vier stappen (of autorange) met een oplossend vermogen van 1 mW voor het laagste meetbereik van 1 W. Het meetinstrument werkt in combinatie met Bird Thruline vermogenssensoren uit de 4020

serie. Het gebruik van verzwakkers is overbodig. Leverbaar zijn twee sensoren: model 4021 met een bereik van 1,8 MHz tot 32 MHz en model 2022 met een bereik van 25 MHz tot 1 GHz. Levering en meer informatie bij de importeur: C. N Rood B.V., Rijswijk ZH (070-996360).

Bird RF vermogensmeter model 4421.



ADRET BIJ AURIEMA NEDERLAND

Adret-Schlumberger heeft Auriema Nederland B.V. aangesteld als exclusief vertegenwoordiger voor Nederland. Als fabrikant van onder meer „synthesized” signaalgeneratoren werd Adret in 1986 opgenomen in het

Schlumberger concern dat ruim 60.000 werknemers heeft in meer dan 100 landen. Informatie over het complete leveringsprogramma is verkrijgbaar bij de importeur: Auriema Nederland B.V., Eindhoven (040-816565).

HANZON DATALOGGER

De relatief jonge Amerikaanse fabrikant Hanzon mag bogen op een reeds uitgebreide ervaring met dataloggers. Het concept van de nieuwe DDL-4000 serie is gebaseerd op een lage aanvangsprijs en een basis van 20 kanalen. Uitbreiding tot 100 kanalen is mogelijk. De nieuwe dataloggers zijn geschikt voor het meten en bewaken van analoge signalen in het mV en mA bereik, signalen van thermokoppels en het registreren van contactingen. Leverbaar zijn de DDL-4000 en de DDL-4020. Qua mogelijkheden zijn beide apparaten identiek: de 4020 heeft echter een LCD display en kan via toetsen op

het voorfront worden bediend, terwijl de 4000 moet worden bediend via een 4020 of een personal computer. Aangezien geen printer is ingebouwd, zijn de apparaten uiterst klein. Via de RS-232 poort kan een printer worden aangesloten. Voor de 4000 serie is reeds veel IBM PC software beschikbaar alsmede het krachtige Labtech Notebook pakket voor uitgebreide data analyse. Hanzon dataloggers worden geleverd door Dektronic B.V., Amsterdam (020-943874).

Hanzon DLL-4020 datalogger.



MONOZOOM 7

Onder de naam MonoZoom 7 heeft Bausch & Lomb een zoommicroscop met een traploos verstelbare vergroting van 1 tot 7 maal geïntroduceerd. Door de microscoop aan te sluiten op een videocamera en verschillende voorzetlenzen te gebruiken, kan de vergroting worden ingesteld tussen 9 en 300 maal, waarbij de maximale werkafstand ca. 16 cm bedraagt. De MonoZoom is uiterst bruikbaar voor optische controle via een tv-monitor van bijvoorbeeld SMD

(Surface Mounted Device) schakelingen, hybrids en printplaten. De microscoop wordt in de handel gebracht door Diode Nederland te Houten (03403-91234).



MonoZoom 7 zoommicroscop met accessoires.

SCHRIJVERS VOOR X/Y EN XT REGISTRATIE

Philips heeft twee nieuwe schrijvers (recorders) geïntroduceerd die de klassieke X/Y schrijver (waarop twee variabelen tegen elkaar worden uitgezet) en X/t schrijver (een variabele tegen de tijd) combineren voor de prijs van een instrument met slechts een van deze functies. De PM-8271 is een eenkanaals, de PM-8272 een tweekanaals apparaat (resp. eenpens en tweepens). Met beide instrumenten kunnen compromissloos X/Y en X/t registraties worden gemaakt.

Bovendien zijn de schrijvers berekend op de papierformaten A3 en A4, transparant papier en zigzag papier. Bij X/Y registratie kan de pensnelheid in diagonale richting meer dan 130 cm/s bedragen waardoor ook snelle signalen met grote nauwkeurigheid kunnen worden opgetekend. Verder hebben de schrijvers

elk 25 gekalibreerde bereiken in een gebied tussen 40 $\mu\text{V/cm}$ tot 2 V/cm. Dit geldt zowel voor de X-as als de Y-as. De strenge eisen die aan de fabricage van de schrijvers werden gesteld hebben er toe geleid dat de gemiddelde storingsvrije periode niet minder dan 20.000 uur bedraagt. Meer informatie bij Philips Nederland, Afdeling Test- en Meetapparaten, Eindhoven (040-782846).

UITBREIDING CATALOGUS

Van Reijssen Elektronika B.V. te Delft (015-569216) heeft als uitbreiding op de catalogus 1986/87 een boekje uitgebracht met nieuwe producten.

'IFS' RUKT OP IN MODERNE GEBOUWEN

Op steeds meer plaatsen worden tegenwoordig grote en omvangrijke kantoorgebouwen neergezet. Het zijn vaak staaltjes van moderne architectuur; grote en imposante vormen met veel spiegelglas aan de buitenkant, en een moderne en stijlvolle inrichting. Het regelen van de functies in die gebouwen is een techniek op zich. Ze zijn uitgerust met omvangrijke 'gebouwbeheerssystemen', die samen het kloppend hart van zo'n kolos vormen.

Deze beheerssystemen zijn vrij nieuw. Pas na de energiecrisis werd doelbewust gestreefd naar mogelijkheden om efficiënter met gebouwen om te gaan. Daarbij concentreerde de industrie zich aanvankelijk vooral op klimaatregeling. Ieder modern gebouw is met zo'n systeem uitgerust, en geschat wordt dat ze jaarlijks per gebouw zo'n 25 % op de energiekosten kunnen besparen.

Beveiliging

De volgende stap in de gebouwbeheersing betrof de beveiliging en bewaking. Ook deze markt is inmiddels goed voorzien. Er is een ruime keuze uit brand-, rook-, water- en gassensors; er zijn sprinklers, en er is een breed scala aan tv camera's en bewegingssensors. En er wordt ook gewerkt aan een betere beheersing van het 'verticaal transport': de lif-

ten. Grote liftinstallaties zijn tegenwoordig voorzien van kunstmatig intelligente software. De moderne lift rekent uit hoe hij met een korte wachttijd voor de passagiers toch efficiënt kan werken.

sensor registreert binnenvallend licht

Bovendien weet de lift dat 's ochtends iedereen naar boven wil, en 's avonds iedereen naar beneden. Als de dag begint staan alle liften al beneden te wachten. Er wordt op dit moment gewerkt aan sensortjes, die per verdieping registreren hoeveel mensen er wachten. Grote groepen krijgen dan voorrang.

Licht

Merkwaardig genoeg is één segment tot nu toe uit het oog verloren: het licht en de stroomvoorziening. En dat is merkwaardig, want als er ergens energie wordt verkwest, dan is het daar wel. Hoe meer kamers een gebouw bevat, hoe vaker er onnodig licht blijft branden. Of er branden acht TL-buizen terwijl vier al genoeg zou zijn. En dan is er nog de apparatuur die 's nachts niet wordt uitgezet.

Er is nog een probleem met licht, maar dat is van bouwkundige aard. Moderne kantoorgebouwen zijn namelijk voorzien van losse systeemwanden. De indeling van een etage kan hierdoor eenvoudig gewijzigd worden, zonder dat er sloop of breekwerk verricht moet worden. Afhankelijk van het soort wand kan de 'muur' zelfs door leken op een andere plaats worden gezet. Da's natuurlijk mooi, maar iedere keer als de indeling wordt veranderd moet de complete elektrische installatie worden aangepast. De plafondarmaturen moeten opnieuw gegroepeerd worden en er moeten schakelaars worden verlegd. En gelet op de omvang van het werk (plafonds open e.a.) is het niet uitgesloten dat het aanpassen van het licht meer kost dan

het veranderen van de kantoorindeling.

IFS

Ook het imposante hoofdgebouw van Philips Nederland aan de Boschdijk in Eindhoven is ingericht met systeemwanden. Een paar jaar geleden werd de indeling van de afdeling ELA gewijzigd, en uiteraard diende het probleem met de verlichting zich aan. Geen probleem voor de Ings en de Irs van de afdeling; ze zouden dat wel even fixen. Totdat ze ontdekten dat alleen erkende installatiebureaus aan een 220 volt installatie mogen werken. Het zat ze niet lekker, daar bij de ELA, dat je een duur bureau moet inhuren voor zo iets simpels als het verplaatsen van de lichtknop. Niet lang daarna introduceerden ze dan ook een nieuw schakelsysteem. Het licht werd voortaan geschakeld door een 24 volt relais in het plafond, dat werd aangesloten op de normale schakelaar. De lichtknop werkte nu op laagspanning, en daar mag iedereen mee prutsen. Maar ideaal was het niet. Het verplaatsen van de lichtknoppen bleef immers nog steeds nodig, en als de armaturen in het plafond in andere groepen geschakeld moeten worden is er toch weer een 220 volt karwei voor De Erkende Installateur.

```

+++++
| M a t r i x           Gebruiker: vb7 vredeoord           Kamer: vb7 k12           Pag: 1           |
+++++
|Functie           |        |612:           :           :           :           :           :           :           :           |
|                   |        |abc           |           |           |           |           |           |           |
|-----+Inf-rd-Timer+-----|
|Infra-rood|612-1 | : | x :           :           :           :           :           :           :           :           |
|           |612-2 | : | x :           :           :           :           :           :           :           :           |
|           |612-3 | : | xxx:           :           :           :           :           :           :           :           |
|-----+-----|
|Daglicht           |        |           :           :           :           :           :           :           :           :           |
|-----+MDWDVZZ+--Uur+-----|
|Klok |Uit|xxxxxxxx|12:15|x :           :           :           :           :           :           :           :           |
|     |Uit|xxxxxxxx|17:30|x :           :           :           :           :           :           :           :           |
|     |Aan|xxxxxx |18:00|xx:           :           :           :           :           :           :           :           |
|     |Uit|xxxxxxxx|21:00|xxx:           :           :           :           :           :           :           :           |
|     |Uit|xxxxxxxx|00:00|xxx:           :           :           :           :           :           :           :           |
+++++

```

Afb. 1: een matrix uit het IFS besturingsprogramma.

Toch volgde uit dat 24 volt relais een systeem dat inmiddels aardig wat aanzien geniet: het IFS, ofwel het Integrated Function System. Het IFS werkt met een centrale computer, die via een microprocessor in de lokale stations (één per kamer) een aantal relais kan bedienen. Deze relais schakelen de verlichting, en indien gewenst ook de stopcontacten. De centrale unit wordt geprogrammeerd door middel van een normale PC.

IR-zender

We spreken bij Philips met de heren F. A. Janssen en J. M. G. Bex, direct betrokken bij respectievelijk de ontwikkeling en de toepassing van het IFS.

We bevinden ons op de zevende verdieping. Op tafel ligt een ivoorkleurige af-

Ing. J. Janssen (R) en J. M. G. Bex van Philips.

standbediening. 't Werkt bijzonder eenvoudig', zegt Janssen, en prompt gaat het licht uit. De traditionele lichtknop heeft bij het IFS plaats gemaakt voor een infraroodzender.

In het plafond van zijn kantoor zijn vier TL-armaturen ondergebracht. De twee boven zijn bureau vormen samen groep A, de verlichting bij de deur is groep B, en de TL boven de spreektafel is groep C. Met drie 'on' en drie 'off' toetsen kan hij via de IR-zender de drie groepen aan of uit zetten. 'We hebben bovendien op de zender ook een centrale 'Off' schakelaar gemaakt. Als je alles aan wil zetten moet je drie knopjes indrukken, om alles uit te doen is één knop voldoende. Dat leek ons het slimste.'

Zoals gesteld wordt de centrale unit van het IFS geprogrammeerd door een normale PC, en een IFS softwarepakket. Het programmeren is uiterst eenvoudig. Per kamer is er een matrix (zie afb.

1) waarop het stationsnummer (612) en de groepen A, B en C staan vermeld.

Allereerst kan aan iedere knop van de IR-zender een eigen groep worden toegewezen. In het voorbeeld uit afb. 1 schakelt toets 1 groep A, toets 2 de groepen B en C, en toets drie alle groepen. Dat wordt aangegeven door middel van kruisjes.

Het programma bevat daarnaast een ingebouwde kalender en een ingebouwde klok, waarmee de verlichting ook automatisch geschakeld kan worden. Afb. 1 geeft een beeld van de dagelijkse routine bij Philips. Om 12.15 uur begint de lunchpauze, en de computer schakelt op dat tijdstip groep A automatisch af. Om 17.30 is iedereen zo'n beetje naar huis, en opnieuw wordt groep A afgeschakeld. De huishoudelijke dienst begint om 18.00 uur, en de computer schakelt dan automatisch de groepen B en C aan. Behalve op zaterdag en zondag, want dan heeft de werkster vrij.

Om 21.00 uur is alles schoon, en de groepen A, B en C gaan uit. Maar misschien wordt er overgewerkt. Daarom geeft de computer een tweede uitpuls op alle groepen om 24.00 uur.

J. Bex: 'Alle commando's van de computer kunnen individueel overruled worden. Als om 21.00 het licht op mijn kamer uitgaat kan ik dat met mijn IR-zender zonder problemen weer aanschakelen. Zelfs als de centrale besturing uitvalt kan iedere

gebruiker met de zender zijn verlichting blijven regelen.'

Problemen

Het systeem is even doeltreffend als fascinerend. Nooit meer onnodig lampen aan, en geen lichtknoppen meer in de muur. Uiteraard kan de computer zonder problemen ook stopcontacten schakelen, zodat onnodig stroomverbruik tot nul gereduceerd wordt. Toch zien we een paar problemen. Bijvoorbeeld een groot kantoor zonder muren. Je zou daar ieder bureau een IR-zender kunnen geven. Maar krijg je dan niet de situatie dat je met één zender niet alleen je eigen lamp, maar ook die van je bureaus uitzet?

'Dat zou kunnen', zegt Janssen, 'maar we werken met adressen. Iedere zender heeft een eigen code die correspondeert met die in de ontvanger. Als ik met mijn zender in het kantoor van mijn buurman ga staan werkt hij dus niet.'

Ambulante beroepen

Zoals verwarming afhankelijk is van de temperatuur, zo is verlichting afhankelijk van het weer. Als de zon schijnt kan het licht meestal uit. Wat doet IFS daarmee?

Bex: 'We leveren als onderdeel van IFS ook speciale daglichtsensoren. Deze meten de hoeveelheid daglicht, en sturen die informatie naar de centrale unit. Wat er gebeurt



**RB
KADO IDEE**

EEN JAARABONNEMENT OP RB elektronica - magazine plus een goed stuk gereedschap



Een jaarabonnement op RB elektronica-magazine is een waardevol geschenk. Een heel jaar lang informeert RB haar lezers over belangwekkende elektronica- en computer-gebeurtenissen. Een heel jaar lang voorziet RB haar lezers van eenvoudige en van meer ingewikkelde zelfbouwschakelingen.

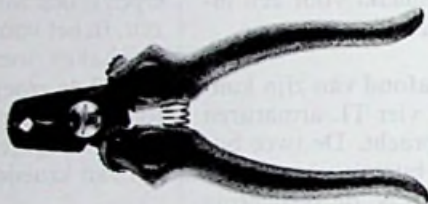
Voor uzelf, of om als geschenk te geven, hebben wij iets bijzonders bedacht. Iedereen die zich als nieuwe abonnee op RB elektronica-magazine laat noteren krijgt van ons een goed stuk gereedschap kado.

Het enige wat u hoeft te doen is onderstaande bon invullen en opsturen. Voor betaling van het abonnementsgeld ad f 55,— sturen wij u dan een acceptgirokaart.

GOED GEREEDSCHAP IS HET HALVE WERK!

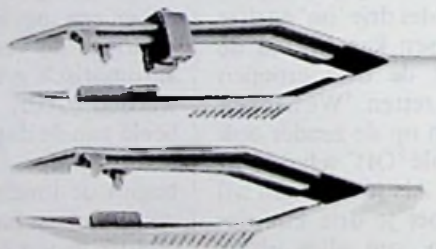
A) Draadstripper

Ideale strip- en kniptang voor vakman en hobbyïst.



B) Combinatieset

Bestaande uit 2 kunststof pincetten en 2 kunststof IC-trekkers, één voor 16- en één voor 40 pens IC.



C) 30 Watt soldeerbout

Stifttemperatuur circa 410°C, opwarmtijd 90 seconden.



Noteer voor een nieuw abonnement op RB:

Stuur de acceptgirokaart (f 55,-) naar:

- Ik kies gereedschap: Draadstripper* (Het gereedschap wordt u toegezonden na ontvangst van de betaling)
 Combinatieset*
 Soldeerbout*
 I.p.v. gereedschap ontvang ik de eerste drie nummers gratis.

In open envelop zonder postzegel sturen aan:

DE MUIDERKRING BV — Antwoordnummer 6114 - 1380 VB Weesp.
 Voor België: **Drukkerij en Uitgeverij Keesing** — Keesinglaan 2-20, 2100 Deurne/Antwerpen.

Deze aanbieding geldt zolang de voorraad strekt.

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



De allernieuwste IFS module. Per kamer wordt één zo'n module gemonteerd.

als de zon gaat schijnen is geheel afhankelijk van de gebruiker. De één wil het licht graag uit, de ander wil in zo'n geval meer licht om het contrast te verminderen. We kunnen dat inprogrammeren.'

Een ander punt betreft ambulante personeel. Neem bijvoorbeeld de verkoop buitendienst. Op verschillende momenten van de dag komt er iemand binnen. Maar ze blijven nooit lang, hebben altijd haast, en als ze vertrekken vergeten ze het licht uit te doen. Blijft de lamp dan toch de hele dag aan?

'Daar hebben we ook over gedacht', zegt Janssen met een tevreden gezicht, 'en we hebben daar twee oplossingen voor. De simpelste manier is bijvoorbeeld ieder uur een uitpuls geven. Maar dat is wel een nogal rigoreuze maatregel, die heel vervelend kan zijn als er toevallig ooit iemand de hele dag op kantoor is. Hij moet dan ieder uur opnieuw het licht aan doen.'

'De tweede oplossing werkt aanzienlijk beter. Daarvoor gebruiken we een IR-sensor die controleert of er mensen in het kantoor zijn. Is er niemand, dan schakelt de computer de verlichting uit. Zijn er wel mensen, dan blijft het gewoon branden.' Zijn collega Bex neemt het over. 'Het probleem is wel dat deze sensors nog vrij duur zijn. Sensoren uit een alarminstallatie zijn niet geschikt, omdat deze alleen beweging registreren. En als iemand zit te slapen moet het licht wel aanblijven. Deze gevoelige sen-

sors zijn op dit moment dus nog niet echt interessant, maar we verwachten dat ze binnenkort goedkoper worden.'

Dimmer

En hoe zit dat met het dimmen van de lamp? Bex kijkt een beetje teleurgesteld. 'Zelfde probleem', zegt hij. 'Het dimmen van TL buizen vraagt nogal wat elektronica. We kunnen het realiseren, maar de prijs zou niet opwegen tegen de winst. Overigens is ook dit een tijdelijk probleem. Ik verwacht dat over enige tijd het IFS zowel met een IR personensensor als met een TL dimmer rendabel zal zijn. We schatten dat in die opzet een besparing van 40 procent op het energieverbruik mogelijk moet zijn.'

Data-acquisitie

Het regelen van de verlichting is in feite maar een zeer klein deel van de IFS mogelijkheden. Omdat het sy-

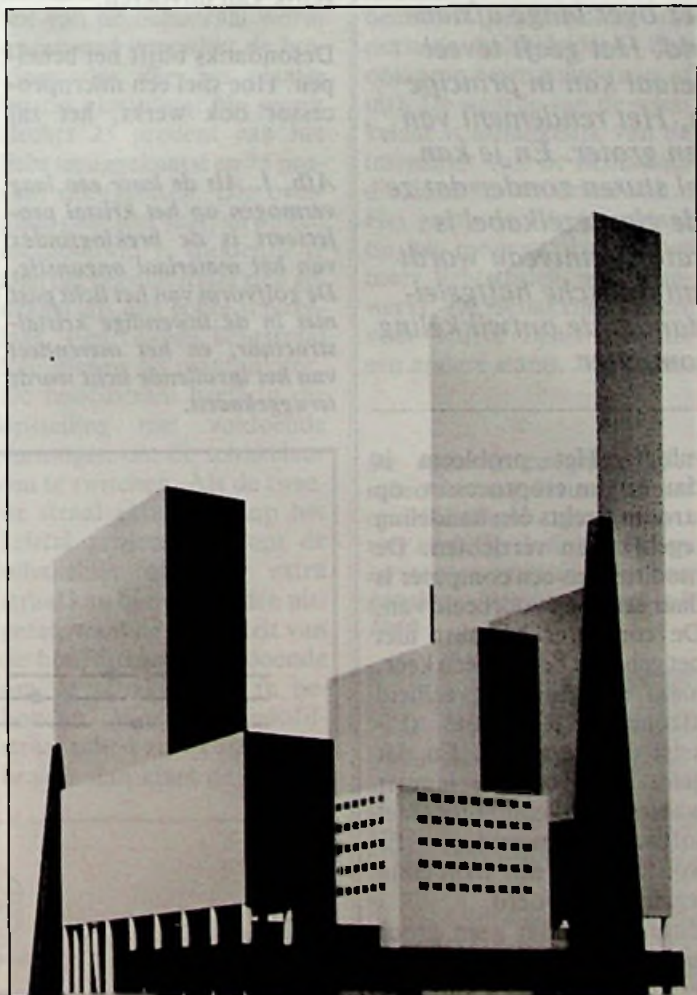
steem werkt met stations op iedere kamer kan het ook gebruikt worden voor data-acquisitie. Er kan bijvoorbeeld in iedere kamer een temperatuursensor en een rookmelder op het IFS station worden aangesloten. De informatie hiervan wordt via de centrale unit door gestuurd naar de computer van (in dit geval) de klimaatbeheersing en de beveiliging. Ook kan IFS het stroomverbruik per station meten. En dat kan makkelijk zijn in gebouwen met meerdere huurders.

Het IFS is inmiddels al in aardig wat gebouwen toegepast. Grote gebruikers zijn bijvoorbeeld Het World Trade Centre in Amsterdam, industriecomplex Soetelieve in Den Bosch, en de KLM. 'We denken dat het goed bevalt, want we krijgen regelmatig vervolgoopdrachten', aldus Bex.

Het IFS komt ook bijzonder tot zijn recht bij de brandweer van Amsterdam. De kazerne zat met het probleem dat bij een brandalarm

's nachts iedereen uit bed werd gejengeld, ook als er maar één of twee wagens vertrokken. De rest kleepte zich dan mopperend weer uit, en ging terug naar bed. IFS bracht uitkomst. Iedere brandweerman moet aan het begin van de avond op een planbord aangeven bij welke wagen hij is ingedeeld. En alleen de mensen die daadwerkelijk naar de brand moeten worden nu uit bed getoeterd. De rest mag blijven slapen. 'We hebben er op verzoek van de korpsleiding een speciaal foefje ingebouwd', zegt Janssen met een glimlach. 'Als een van de mannen aan het begin van de avond geen wagen opgeeft wordt hij bij ieder alarm uit zijn bed gebeld.'

Het IFS systeem is in zijn huidige vorm rendabel in gebouwen vanaf 3000 m². In januari komt Philips met een kleinere uitvoering die individueel kan worden samengesteld, en ook in kleinere gebouwen rendabel is. □



Moderne gebouwen zijn voorzien van gecompliceerde besturings-elektronica. Ook dit pand, dat wordt gebouwd aan het Weena in Rotterdam, vereist een besturingssysteem.

eerste resultaten succesvol

OPTISCHE COMPUTER IN ZICHT

Het kristal gedraagt zich als een heuse schakelaar

De glasvezelkabel geeft al aan dat licht langzaam maar zeker de rol van elektriciteit overneemt. Het versturen van een signaal door middel van een elektrische stroom, zeker over lange afstanden, is inmiddels achterhaald. Het geeft teveel verlies, en een kabel van metaal kan in principe slechts één signaal bevatten. Het rendement van een glasvezelkabel is stukken groter. En je kan vele signalen door één kabel sturen zonder dat ze elkaar beïnvloeden. Maar de glasvezelkabel is slechts een begin. Op laboratoriumniveau wordt wereldwijd hard gewerkt aan optische halfgeleiders. Het doel in eerste instantie: de ontwikkeling van een volledig optische computer.

Het gebruik van laserlicht in de elektronica zal de komende jaren steeds belangrijker worden. De verwachting is zelfs dat de huidige elektronica op basis van elektriciteit in de loop van de volgende eeuw wordt vervangen door elektronica op basis van licht.

Optische computers

In vergelijking met de manier waarop mensen informatie opnemen en verwerken is een moderne computer zeer pri-

mitief. Het probleem is dat een microprocessor op stroom slechts één handeling tegelijk kan verrichten. De monitor van een computer is daar een goed voorbeeld van. De computer bestuurt niet het gehele scherm in één keer, maar een grote hoeveelheid afzonderlijke puntjes (Pixels) één voor één. En dat geldt ook voor de manier waarop een computer met software omspringt. Er wordt steeds één handeling tegelijk uitgevoerd. Uiteraard is dat geen groot probleem. Moderne computers zijn bijzonder snel, en

professionele types zijn uitgerust met meerdere microprocessors, zodat de computer een aantal opdrachten tegelijk kan uitvoeren.

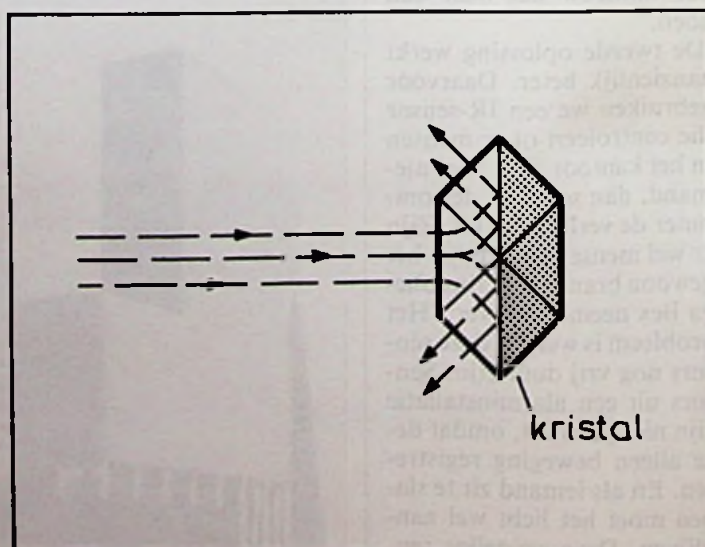
Desondanks blijft het behelpen. Hoe snel een microprocessor ook werkt, het zal

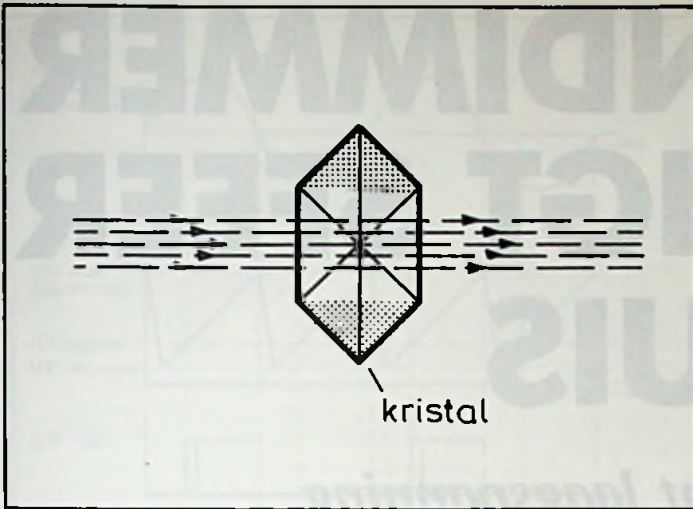
Afb. 1. Als de laser een laag vermogen op het kristal projecteert is de brekingsindex van het materiaal ongunstig. De golfvorm van het licht past niet in de inwendige kristalstructuur, en het merendeel van het invallende licht wordt teruggekaatst.

nooit meer dan één opdracht tegelijk kunnen uitvoeren. Dat is een fysisch gegeven, inherent aan het feit dat een microprocessor met elektriciteit werkt.

Als twee elektrische signalen met elkaar worden verbonden gaan ze in elkaar over, ze mixen. Zou een microprocessor dus twee elektrische signalen tegelijk aangeboden krijgen, dan mixen deze twee signalen, en de data wordt vervormd.

Licht heeft die eigenschap niet. Als twee lichtstralen elkaar kruisen, beïnvloeden ze elkaar niet. Van die eigenschap wordt al dankbaar gebruik gemaakt in glasvezelkabels. Door één kabel kunnen zonder problemen 100 signalen tegelijk worden verstuurd. Ieder signaal heeft een eigen lichtkleur, en hoe vaak deze lichtstralen elkaar ook kruisen, hun oorspron-





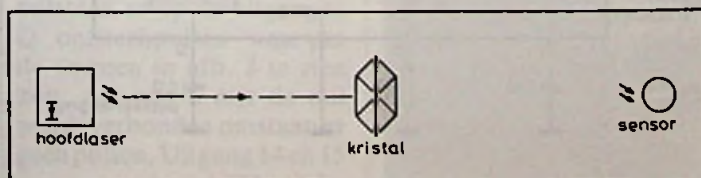
Afb. 2. Als het vermogen van de laser wordt opgevoerd krijgt het kristal een andere brekingsindex. De golfvorm past nu exact in het kristal, en vrijwel al het invallende licht wordt ongewijzigd doorgelaten.

kelijke identiteit en karakter blijft gehandhaafd. Als we een microprocessor maken op licht, dan is deze dus in staat om 100 handelingen tegelijk te verrichten, zonder dat er data vervormt. De optische computer zou alle beeldpuntjes van het monitorscherm tegelijk aan of uit kunnen doen, in plaats van één voor één. En dat geldt uiteraard ook voor de programmatuur. Honderd instructies tegelijk bewerken? Geen probleem.

Kristal

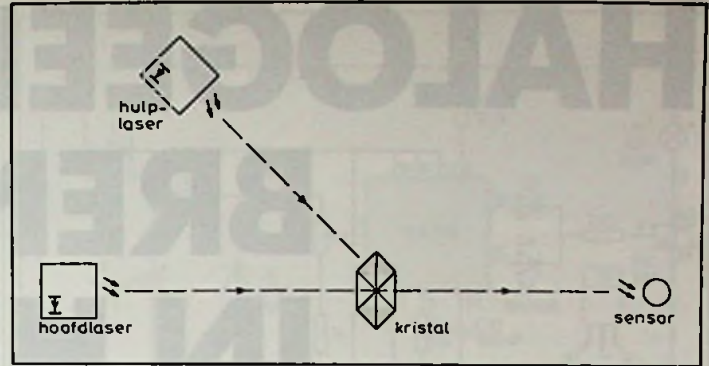
Het is bekend dat een computer is opgebouwd uit een grote hoeveelheid schakelaars. De basis voor een optische computer is derhalve een optische schakelaar. En die bestaat. Weliswaar nog uitsluitend in de laboratoria, maar

Afb. 3. Laboratoriumopstelling van de optische schakelaar. In deze toestand is het vermogen van de hoofdlaser niet voldoende om door het kristal te breken. De sensor registreert een 0.



de werking is aangetoond en bewezen. Met name de Heriot Watt University in Edinburg (Engeland) vervult een pioniersfunctie in dit onderzoek.

De optische schakelaar bestaat uit een dun plaatje kristal. Dit materiaal fungeert als een half doorlatende spiegel. Er wordt een laserstraal op geprojecteerd, en 75 procent van het licht wordt teruggekaatst, 25 procent wordt doorgelaten (fictieve getallen). Als de intensiteit van de lichtstraal wordt opgevoerd verandert de brekingsindex van het plaatje kristal plotseling. Nu wordt slechts 25 procent van het licht teruggekaatst en 75 procent doorgelaten. Die overgang gaat zeer snel, en op een oscilloscoop is duidelijk te zien dat het materiaal zich gedraagt als een echte schakelaar. Een tweede lichtstraal kan dienen als manipulator. De hoofdstraal heeft in die opstelling niet voldoende vermogen om de schakelaar om te switchen. Als de tweede straal extra licht op het kristal projecteert klappt de schakelaar om. De extra straal kan hierna worden uitgezet, want de intensiteit van de hoofdstraal is voldoende om de schakelstand te behouden. Wordt de hoofdstraal echter zeer kort onderbroken dan klappt de schake-



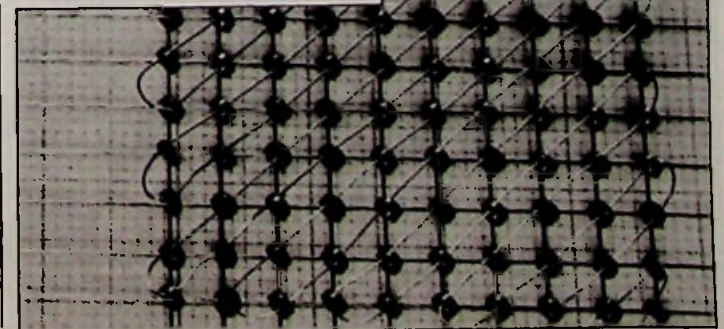
Afb. 4. Een hulpstraal vergroot het vermogen van het invallende licht. De brekingsindex van het kristal wordt anders, en al het licht wordt doorgelaten. De sensor registreert nu een 1.

laar weer om naar de gesloten toestand.

Passief component

Belangrijk punt van deze ontwikkeling is dat de feitelijke schakelaar een volstrekt passief component is. De werking berust uitsluitend op de breking van licht. Het kristal schakelt niet zelf, en heeft, in tegenstelling tot normale halfgeleiders, dan ook geen vaste stand (aan of uit). De waarde van de schakelaar is afhankelijk van de intensiteit van de lichtstraal die door het materiaal valt. Het grote voordeel ontstaat op het moment dat er met meer lichtstralen wordt gewerkt. De 'schakelaar' heeft voor iedere lichtfrequentie een andere stand. We noem-

De optische computer lijkt misschien nog ver weg, maar ontwikkelingen gaan soms zeer snel. Op de foto het allereerste prototype van een geheugenchip. Nog maar pas uit 1960...



den net als voorbeeld 100 signalen door één glasvezelkabel, je zou één blokje kristal dan ook kunnen gebruiken als schakelaar voor 100 verschillende signalen. Eén schakelaar die op hetzelfde moment 100 verschillende signalen onafhankelijk van elkaar kan schakelen... Dat is met een elektrische halfgeleider nooit te realiseren. Zoals gesteld heeft de Heriot Watt University in het lab een aantal optische schakelaars in bedrijf. Het grootste model bevat vier kristallen die elkaar aansturen. De verwachting is echter dat de optische computer pas volgende eeuw in gebruik genomen zal worden. De traditionele printplaat wordt dan vervangen door een plaatje perspex met glasvezelbanen. Het spreekt verder voor zich dat de mogelijkheden van een optische computer onvoorstelbaar groot zijn. De commando's en de informatie die met een optische computer verwerkt kunnen worden zijn ongekend groot. De zwaarste computers die we nu hebben zijn straks voor een prikje te koop. Licht wordt met de dag belangrijker! □

HALOGEENDIMMER BRENGT SFEER IN HUIS

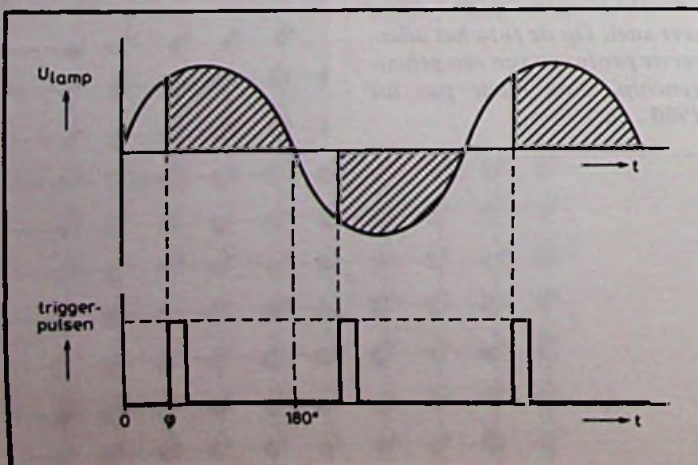
TCA 785 dimt laagspanning

Een halogeenvlamp wordt meestal gevoed vanuit een transformator en is daardoor moeilijk te dimmen. Zorgen we voor een dimmer achter de trafo, dus aan de laagspanningszijde, dan is dit zonder meer mogelijk.

Een IC waar alles in zit om een dimmer mee te maken is de TCA 785 van Siemens. De aansnijdingshoek van de fase is hiermee te regelen van 0 tot 180°, dit betekent van maximaal aan tot helemaal uit én dat is iets wat van de meeste dimmers niet kan worden gezegd.

De werking van een dimmer berust meestal op het principe van fase-aansnijding. In afb. 1 zien we daar een voorbeeld van. Het gearceerde gedeelte is het deel dat de lamp doet branden, hoe groter dit gedeelte is hoe feller de lamp brandt. De grootte van dit gedeelte wordt bepaald door het tijdstip waarop de schakelaar wordt gesloten. Voor de schakelaar wordt een triac

Afb. 1. Dimmer door middel van fase-aansnijding.



genomen, die als eigenschap heeft dat deze aanblijft totdat de spanning weer 0 V is geworden (180°). Door vanaf het nulpunt de triggerpuls voor het aanzetten van de triac uit te stellen tot een bepaalde hoek, kunnen we de lamp regelen van vol aan tot helemaal uit. We hebben hiervoor een schakeling nodig die het nulpunt kan detecteren en een schakeling die op het juiste moment een triggerpuls geeft. Dit alles is door Siemens in één IC gestopt.

TCA 785

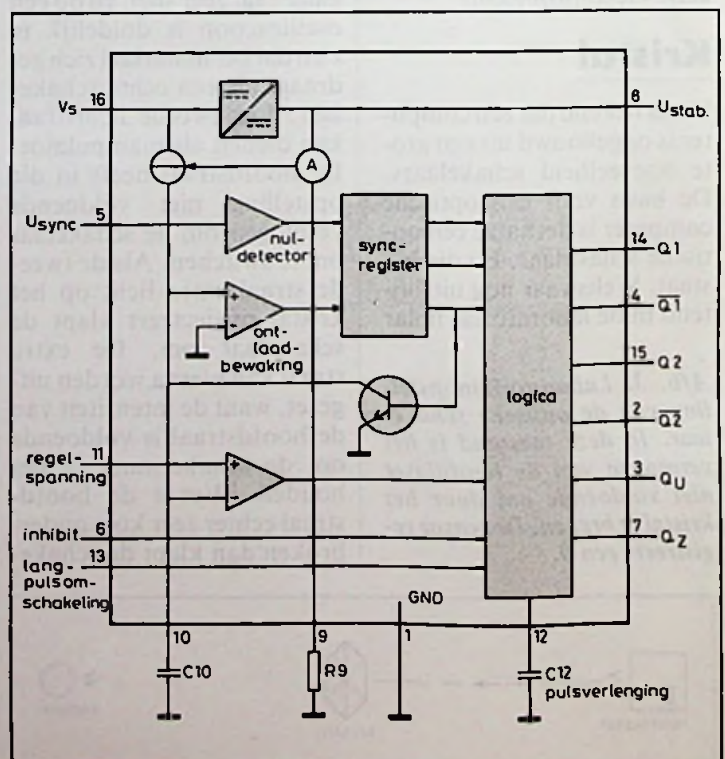
In afb. 2 is het inwendige van het IC TCA 785 te zien. Het IC mag een voedingsspanning hebben van 8 tot 18 V en en verbruikt tussen 4,5 en 10 mA. De omgevingstemperatuur mag liggen tussen -25 en +85 °C. Op pen 5 kan een wisselspanning worden aangesloten voor het sturen van de nuldetector. De stroom mag hierbij liggen tussen 30 en 200 µA. Op pen 8 is een gestabiliseerde spanning beschikbaar die ligt tussen 2,8 en 3,4 V. Op pen 9 kan een weerstand worden aangeslo-

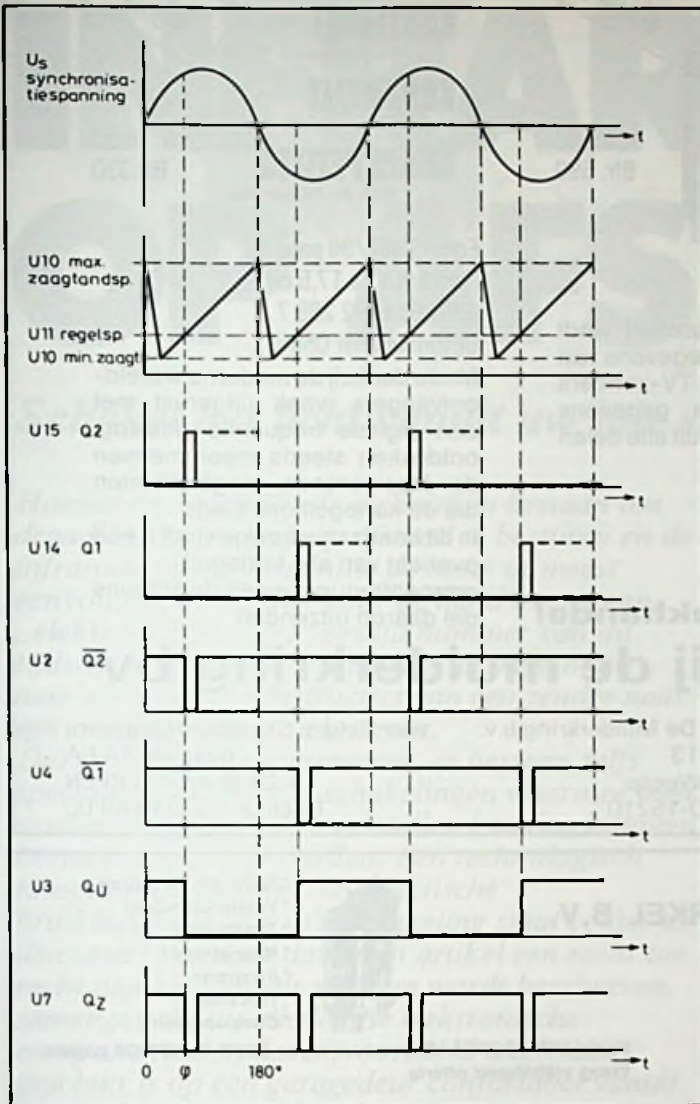
Afb. 2 Inwendige van de TCA 785.

ten tussen 3 en 300 kΩ waarmee de constante stroom uit pen 10 wordt bepaald. Op pen 10 kan een condensator worden aangesloten tussen 500 pF en 1 µF. Deze condensator wordt na elke nuldoorgang ontladen, de restspanning ligt tussen 100 en 350 mV. De tijd waarin de condensator wordt ontladen is 80 µs. Na het ontladen wordt de condensator geladen met een constante stroom, die wordt bepaald door R9 met de formule:

$$I = \frac{U_{ref} \times K}{R9}$$

$$K = 1,1 \pm 20\%$$



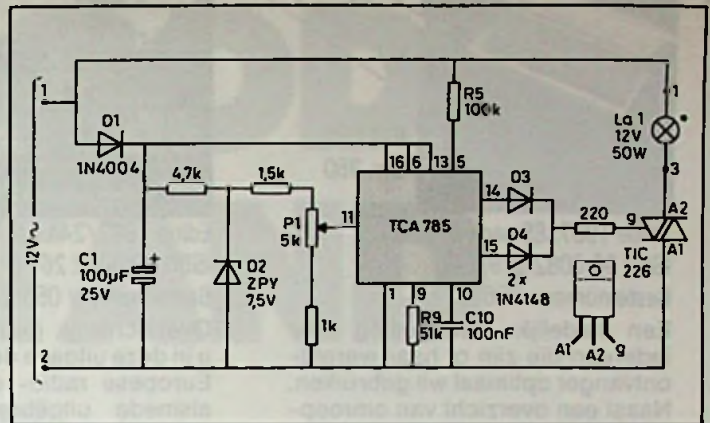


Afb. 3 Spanningsverloop op de diverse in- en uitgangen.

Wat de maximale spanning is die over de condensator kan komen te staan is te berekenen met de formule:

$$U = \frac{U_{ref} \times K \times t}{R9 \times C10}$$

De maximale waarde is echter 2 V lager dan de voedingspanning. Met een spanning op pen 11 bepalen we op welk moment er een triggerpuls komt. Deze spanning moet liggen tussen 0,2 V en de maximale spanning over C10. De ingangsweerstand op pen 11 is 15 kΩ. Komt de spanning van C10 boven die van de regelspanning uit, dan ontstaan er op de uitgangen Q ontsteekpulsen waarvan de vormen in afb. 3 te zien zijn. Als pen 6 met de nul wordt verbonden ontstaan er geen puls. Uitgang 14 en 15 mogen maximaal 400 mA le-



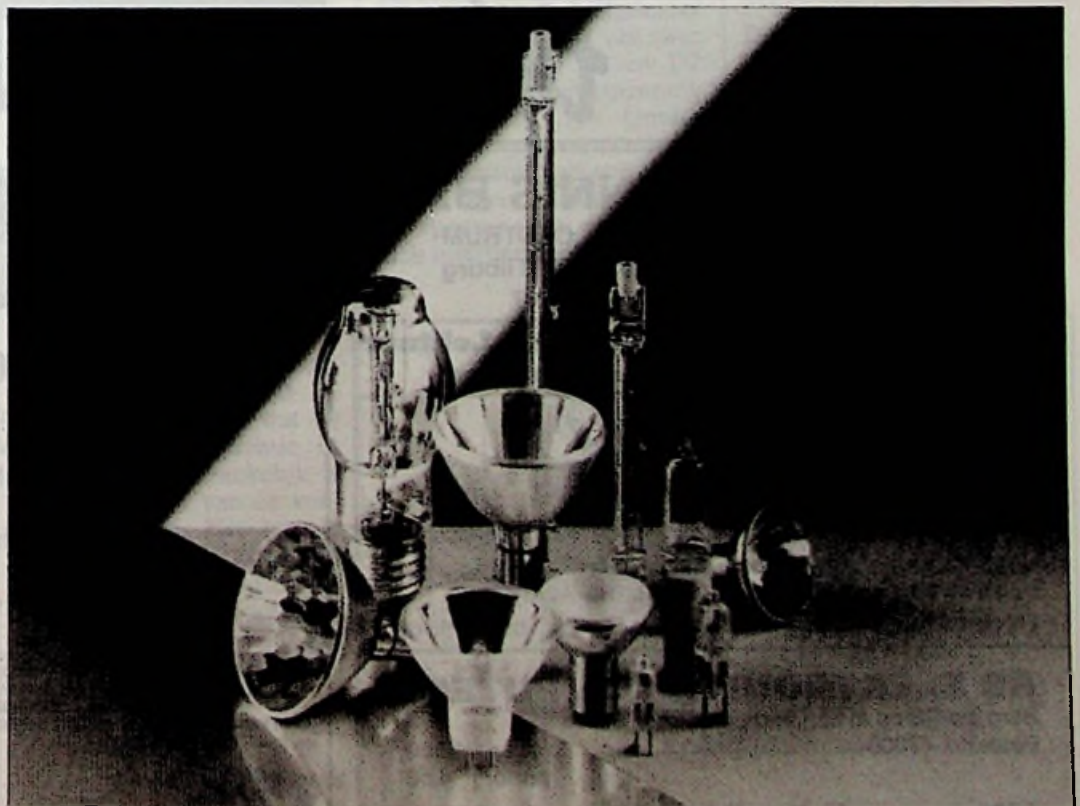
Afb. 4 Compleet schema voor een halogeendimmer.

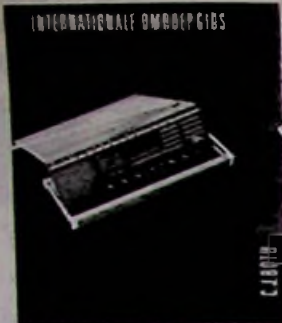
veren, normaal is dit echter 250 mA. De breedte van de puls op pen 14 en 15 is ongeveer 30 µs en kan worden verlengd tot maximaal 180° met een condensator op pen 12. Per 1 nF wordt de puls 530 tot 760 µs ofte wel 160 pF per 100 µs. Wordt pen 12 aan massa gelegd, dan wordt de puls verlengd tot 180° (zie U14 en U15 in afb. 3). Met pen 13 kunnen we uitgang 2 en 4 verlengen tot 180° (zie U2 en U4 in afb. 3). Het moment waarop de puls ontstaat is te berekenen met de formule:

$$t_{tr} = \frac{U11 \times R9 \times C10}{U_{ref} \times K}$$

Dimmer

In afb. 4 is het complete schema van de halogeendimmer te zien. De voedingspanning voor het IC wordt gemaakt door het gelijkrichten van de transformatorspanning door D1 en opgeslagen in C1. Met P1 kan het tijdstip van ontkosten worden bepaald. De triac moet op een TO-220-koellichaam worden gemonteerd. Wanneer de dimmer wordt gebruikt voor een dia-projector (24 V ~), dan moet over C1 een zenerdiode van 15 V worden geplaatst en een weerstand in serie met D1. Deze weerstand moet ongeveer 220 Ω en 0,5 W zijn. Weerstand R5 voor de synchronisatiespanning moet dan worden vergroot naar 240 kΩ. □





Nieuw:
Editie 1987

fl. 17,50
Bfr. 350

Editie 1987/85 pag.
ISBN 90 6082 279 x
Bestelnummer 056601

Een duidelijke handleiding voor iedereen die zijn of haar wereldontvanger optimaal wil gebruiken. Naast een overzicht van omroepzenders op de lange- en middengolf vindt u in deze omroepgids alle gegevens die nodig zijn om te kunnen afstemmen op internationale omroepstations uit de gehele wereld.

Verkrijgbaar bij: Radiohandel en Boekhandel

Bestel
vandaag
nog:



Nieuw:
Editie 1987

fl. 29,50
Bfr. 590

Editie 1987/244 pag.
ISBN 90 6082 267 6
Bestelnummer 056603

Overzichtelijk gerangschikt vindt u in deze uitgave de gegevens van Europese radio- en TV-zenders alsmede uitgebreide gegevens van kortegolfzenders uit alle delen van de wereld.



Nieuw:
Editie 1987

fl. 16,50
Bfr. 330

Editie 1987/96 pag.
(formaat 12 x 17,5 cm)
ISBN 90 6082 289 7
Bestelnummer 056612

Mede dankzij de moderne wereldontvangers, vaak uitgerust met een digitale frequentie-uitlezing, ontdekken steeds meer mensen de fascinerende mogelijkheden die de kortegolf ons biedt. In dit handzame boekje vindt u een overzicht van alle kortegolfomroepfrequenties en de stations die daarop uitzenden.

uitgeverij de muiderkring bv

Uitgeverij De Muiderkring b.v.
Postbus 313
1380 AH Weesp
Tel. 02940-15210

voor België: Standaard Uitgeverij
Belgielei 147 A
B-2018 ANTWERPEN
Telefoon 03/239.59.00



Handelsonderneming ELECTRO CIRKEL B.V.

Postbus 56566, 3007 EB Rotterdam
Piekstraat 69, 3071 EL Rotterdam
Tel. 010 - 485 10 88, Telex 28647
Telefax 010 - 484 47 92

ALLEEN VERTEGENWOORDIGERS VOOR



LONDON



- * Radio en TV buizen
- * Versterkerbuizen
- * Zendbuizen
- * Magnetrons
- * Klystrons
- * TR-cellen
- * Componenten

Veelal UIT VOORRAAD leverbaar tegen ZEER GUNSTIGE prijzen.
Vraag vrijblijvend offerte.

ELEKTRONICA
tips



PIET KENNIS B.V.

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

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

H&G Specialist
HILVERTSWEG 26

We hebben niet alles, wel van alles.

AMROH - KEMO - ERSO - PIHER - SENO - PHILIPS - ENZ.
ELEKTRA - ANTENNEMATERIALEN - ALARMAPP.

Hilvertsweg 24-26 - HILVERSUM - Tel. 035-45568

RB ELEKTRONICA COMPUTERS

Berg uw RB op in een verzamelband
Bestelno. 470004

Prijs f 12,50
porto f 4,50

Uitgeverij De Muiderkring BV

Postbus 313
Giro 83214

1380 AH Weesp
Tel. 02940-15210

3 1/2 DIGIT PEN
MULTIMETER



SOAR 3100

- AC V: 2000 mV tot 500 V
- DC V: 200 mV tot 500 V
- 200 Ω tot 20 MΩ
- autoranging
- data hold schakelaar
- meetzoemer
- prijs f 165,- ex btw.

EHC/Micronics - EMMEN, Electronic Equipment - WEERT, Elektronikahuis Nijhuis - ALMELO, ENSCHEDE, HENGLO, ZWOLLE, Gerese Electronics - DEN HAAG, Goris Electronica - DELFT, Radio Centrum - UTRECHT, Radio Elektron - ALKMAAR, Radio te Kaat - ARNHEM, De Regenboog - SITTARD, HEERLEN, MAASTRICHT, Rotor - AMSTERDAM, Rijn de Jong - BERGEN OP ZOOM, Stunt en Bruin - DEN HAAG, Van der Bend - VLAARDINGEN.



KONING EN HARTMAN

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

INFRAROOD OP AFSTAND

Schakel het licht vanuit uw luie stoel

Hoewel er verschillende technieken bestaan om draadloos apparaten op afstand te besturen en de infrarode niet per definitie de beste of meest eenvoudige is, ligt het voor de hand in een aan „elektronica en licht” gewijd nummer van dit tijdschrift infrarode straling toe te passen om aan- en uitschakelinstructies van een zender naar een ontvanger over te brengen.

Dat kan op diverse manieren, er bestaan zelfs speciale geïntegreerde schakelingen waarmee men systemen die meerdere tientallen kanalen kunnen besturen kan samenstellen. Een technologisch hoogstandje, dat wel, de praktische bruikbaarheid van zo'n schakeling staat echter ter discussie! Vandaar dat in dit artikel een recht toe recht aan éénkanaals systeem wordt beschreven, samengesteld uit alledaagse elektronische componenten en dat bijvoorbeeld uitermate geschikt is op een garagedeur confortabel vanuit de auto te openen of te sluiten.

De zender

Het schema: Bij infrarode afstandsbediening wordt steeds gebruik gemaakt van een frequentiegemoduleerde lichtstraal. Om het systeem ongevoelig te maken voor schommelingen in de lichtsterkte van de omgeving. Men kan dan namelijk in de ontvanger vrij eenvoudig de zender-informatie uit het volledige aanbod aan IR-straling filteren. Bovendien heeft een gemoduleerd systeem het voordeel dat men smalle, maar intense stroomstootjes door de IR-LED's van de zender kan sturen zonder dat deze onderdelen de geest geven door oververhitting. Het gemiddeld gedissipeerde vermogen blijft dan onder de toegestane limiet, maar de korte stroomstootjes veroorzaken wel intense lichtpulsen, die de reikwijdte vergroten.

Een zender wordt in de hand gehouden en moet dus uit een batterij worden gevoed. Dit stelt grote eisen aan de frequentieconstantheid van de oscillator en aan de schakeling die de pulserende stroom door de LED's stuurt. Het is namelijk niet de bedoeling dat de reikwijdte afhankelijk wordt van de toestand van de batterij!

Het eerste probleem is op te lossen door het toepassen van een 555-timer als hart van de schakeling. Dit IC staat er om bekend dat de gegenereerde frequentie in hoge mate onafhankelijk is van de grootte van de voedingsspanning. Het tweede probleem wordt uit de wereld geholpen door de LED's te voeden uit een stroombron, die wordt gestuurd door het uitgangssignaal van de oscillator.

Afb. 1. Volledig schema van de IR-zender.

Dit alles bekend zijnde kunnen wij ons verdiepen in het praktische schema van de zender, getekend in afb. 1. De timer 555 is op de bekende manier geschakeld als vrijlopende astabiele multivibrator. De frequentie van het uitgangssignaal op pen 3 wordt bepaald door de waarde van de onderdelen R1, R2, R3 en C2. Eén en ander is zo gedimensioneerd dat men met instelpotentiometer R2 de frequentie met ongeveer 100 Hz rond de 1 kHz kan wijzigen.

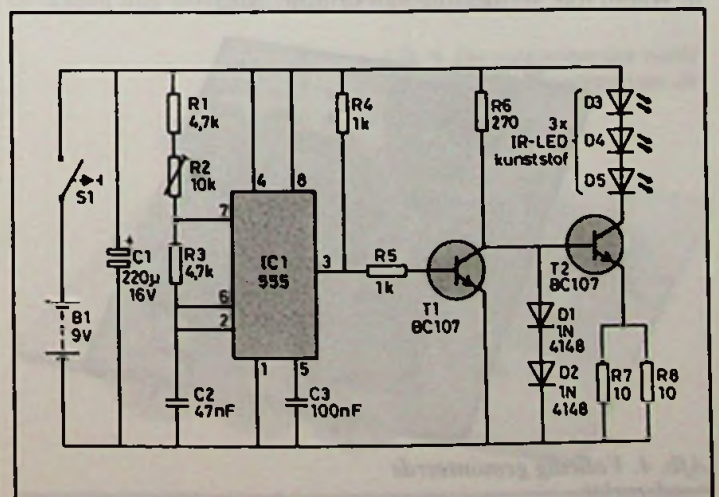
Om zoveel mogelijk licht uit de beschikbare 9V-batterij af te leiden worden drie infrarode LED's in serie geschakeld. Deze drie onderdelen D3, D4 en D5 zijn opgenomen in de collector van een als constante stroombron geschakelde transistor T2. De basis van deze halfgeleider wordt door middel van twee silicium dioden D1 en D2 ingesteld op een spanning van ongeveer 1,5 V. Omdat er 0,7 V staat tussen de basis en de emitter van een geleidende silicium transistor zal de spanning op de emitter zich instellen op 1,5 - 0,7 =

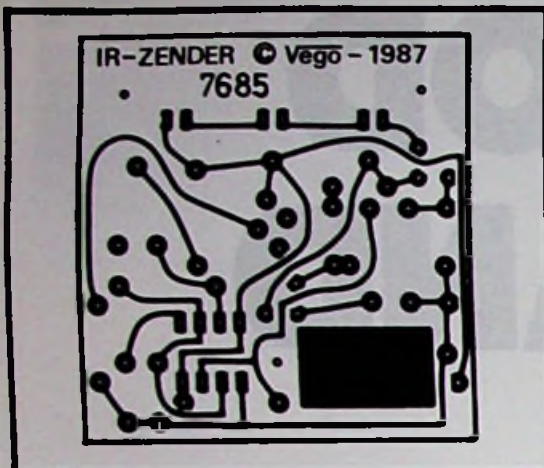
0,8 V. Deze spanning staat over de twee parallel geschakelde weerstanden R7 en R8, samen goed voor 5 Ω. Door de transistor vloeit bijgevolg een constante stroom van 0,8 V gedeeld door 5 Ω is gelijk aan 160 mA. Dit geldt echter alleen als transistor T1 spert. Als deze halfgeleider door het uitgangssignaal van de astabiele multivibrator in geleiding wordt gestuurd valt de basisspanning van de stroombron weg en gaat T2 sperren.

De zender wordt geactiveerd door het indrukken van drukschakelaar S1. De batterij wordt dan met de elektronica verbonden en er ontstaat een met 1 kHz gemoduleerde IR-straal.

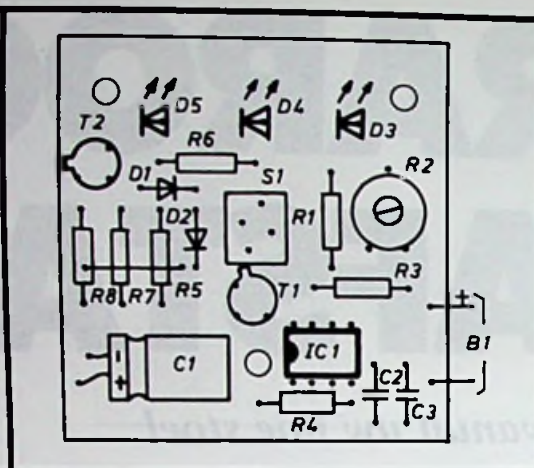
Bouw van de schakeling

De zenderprint, voorgesteld in afb. 2, is aangepast aan de inbouw in een klein in de hand te houden kastje met afmetingen van 90 × 55 × 22 mm. De fabrikant is blijkbaar niet erg trots op zijn produkt, want een merknaam of -logo ontbreekt helaas.





Afb. 2. Print voor de zender, schaal 1 : 1.



Afb. 3. Componentenopstelling voor de zender.



Afb. 5. En zo past de zender samen met een 9V-batterijtje precies in het handzame kastje!

Onderdelen IR-zender

Weerstanden

R1, R3	4,7 k Ω , 1/4 W
R2	10 k Ω , instelpotmeter, liggend, 5 \times 10 mm
R4, R5	1 k Ω , 1/4 W
R6	270 Ω , 1/4 W
R7, R8	10 Ω , 1/4 W

Condensatoren

C1	220 μ F, 16 V, print-elco
C2	47 nF, MKH
C3	100 nF, MKH

Halfgeleiders

D1, D2	IN4148
D3, D4, D5	IR-LED, 5 mm, transparant
T1, T2	BC107
IC1	555

Diversen

- 1 \times IC-voetjes, 8 pennen.
- 2 \times printsoldeerlipje.
- 1 \times printschakelaar Promimet.
- 3 \times haakse LED-houder.
- 3 \times reflector voor 5mm-LED's.
- 1 \times batterijklem.
- 1 \times 9V-batterij.
- 1 \times kastje.

RB printservice

Deze print kan worden besteld vóór 30 september 1987 door f 7,25 over te maken op giro nr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Weesp met vermelding van printnr. 7685.



Afb. 4. Volledig gemonteerde zenderprint.

Het zwarte behuizinkje is echter in diverse catalogi terug te vinden, vandaar onze verwachting dat men na enige naspeuringen in de plaatselijke detailzaken in staat moet zijn z'n specimen in bezit te krijgen. Het bijzondere is dat er aan de voorzijde een opening van 13 \times 45 mm aanwezig is waarin precies drie infrarode LED's met reflector passen.

Het printje kan aan de hand van de plattegrond van afb. 3 in minder dan een kwartier in een functionerende schakeling worden omgezet. In het prototype werden IR-LED's in transparante kunststof behuizing toegepast, die via haakse printhouders op de print werden gemonteerd en voorzien van opsteek reflectoren. De foto van afb. 4 geeft een duidelijk inzicht in deze montage. Als schakelaar werd de print-uitvoering van een standaard keyboardschakelaar van het merk Promimet toegepast. Deze

past namelijk precies in de hoogte van het kastje en het druktoetsje is goed bedienbaar via een rechthoekig gaatje van 10 \times 8 mm in het dekseltje van het kastje.

Op de print is een vierkant vlak aangebracht onder printelco C1. Het is de bedoeling dat dit vlakje wordt uitgevijld, zodat men de elco verzinken in de print kan monteren en deze dikbuik niet moeilijk doet als men het kastje wil dichtschroeven. Afb. 5 geeft een indruk van hoe het printje samen met een standaard 9V-batterij precies in de behuizing past en hoe de drie LED's keurig door de rechthoekige opening naar buiten gluren.

IR-VERSTERKER

Schema: De door de zender uitgestraalde IR-bundel verzwakt uiteraard erg snel in de ruimte en het zal dan ook wel geen verbazing wekken dat het signaaltje dat over de IR-diode in de ontvanger ontstaat slechts enige millivolts groot is. Versterken is de boodschap, maar ook filteren zodat de ontvanger alleen reageert op de 1kHz-pulsjes die door de zender worden uitgestraald en niet op tilt slaat als er in de ruimte waarin de ontvanger aanwezig is een TL-buis wordt ontstoken.

Het schema van de IR-versterker, getekend in afb. 6, is samengesteld uit een op 1 kHz afgestemd filter rond IC1 en een lineaire versterker rond IC2.

De IR-straling wordt gedetecteerd door een in serie op de voedingsspanning aangesloten infrarode diode van het type BPW34. Het invallen van licht met de juiste golflengte heeft tot gevolg dat de diode gaat lekken. Er vloeit dus een kleine stroom door het onderdeel die zijn weg naar de massa vervolgt langs weerstand R1. Over

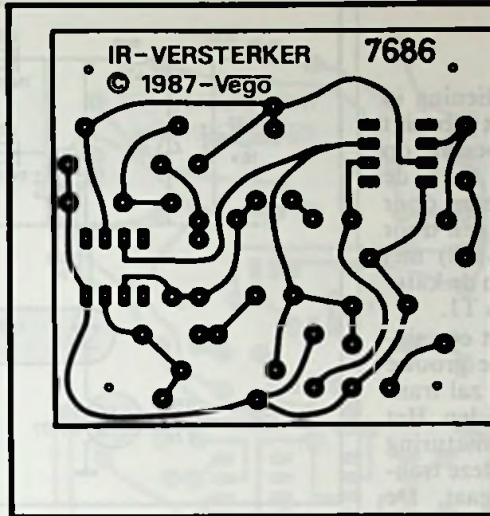
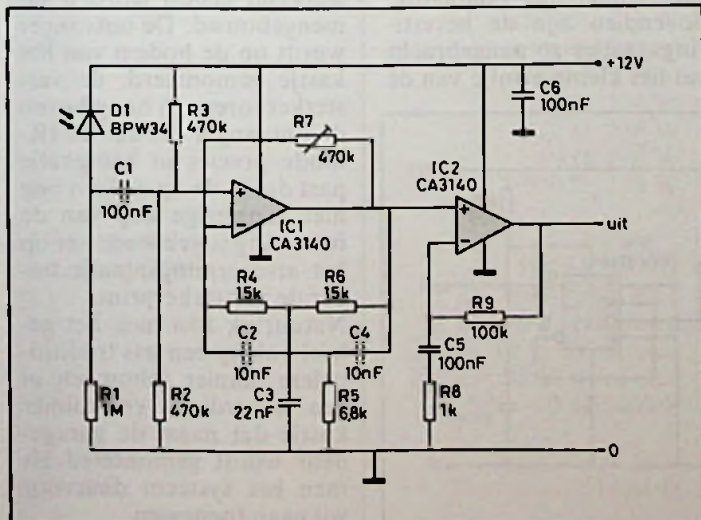
deze grote weerstand ontstaat een spanning van enige millivolts, dit signaalje wordt via scheidingscondensator C1 aan de ingang van het filter aangelegd. De twee even grote weerstanden R2 en R3 stellen die positieve ingang van de operationele versterker in op de helft van de voedingsspanning. De afgestemde kring is van het dubbele T-type en is opgenomen in de terugkoppeling van de uitgang naar de inverterende ingang. Daarnaast is er ook een frequentie-onafhankelijke terugkoppeling aanwezig, gepersonifieerd door instelpotentiometer R7. Met dit onderdeel kan men de gesloten lusversterking van het filter instellen en daarmee ook de gevoeligheid van de versterker. Als men echter te veel weerstand in de keten opneemt zal het filter gaan werken als oscillator, een punt dat men goed in gedachten moet houden bij het afregelen van de schakeling.

De tweede trap, de lineaire versterker, is rechtstreeks gekoppeld met de uitgang van het filter, zodat de instelling door middel van R2 en R3 ook van toepassing is op deze tweede opamp. Condensator C5 is opgenomen om de versterking voor gelijkspanning op 1 te fixeren. Eventueel aanwezige exorbitante offset kan dus geen zout in de koffie strooien!

De bouw

Afb. 7 geeft het printontwerpje voor de versterker en afb. 8 verwijst de onderdelen naar hun plaats. Men kan

Afb. 6. Schema van de IR-versterker.

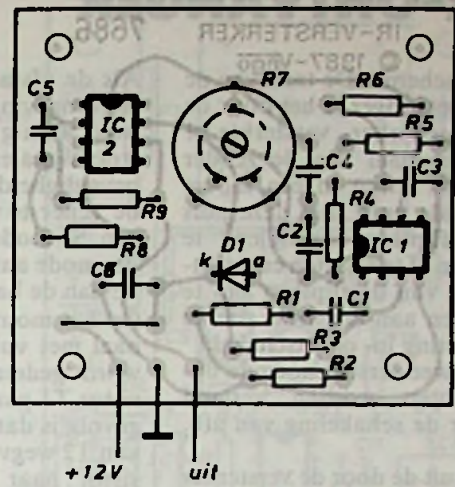


Afb. 7. De print voor de versterker, schaal 1 : 1.

voor R7 zowel een grote als een kleine liggende instelpotentiometer toepassen. Gebruikt men de grote versie van Piher, dan kan men in het gaatje een asje monteren zodat de versterking ook van buiten het kastje instelbaar is.

Uit de opname van afb. 9 blijkt dat de IR-diode verhoogd boven de print werd gesoldeerd. Of men dit voorbeeld moet volgen hangt af van het kastje waarin men de schakeling onderbrengt. Het is in ieder geval wel de bedoeling dat het fotogevoelige oppervlak van de BPW34 via een klein gaatje in de behuizing ongehinderd door enig obstakel de omgeving kan observeren.

De schakeling van de versterker is zeer gevoelig en het is aan te bevelen het printje op een afschermplaatje te bevestigen dat met de massa van de print wordt verbonden.



Afb. 8. Onderdelenopstelling van de versterker.

Onderdelen IR-versterker

Weerstanden

R1	1 M Ω , 1/4 W
R2, R3	470 k Ω , 1/4 W
R4, R6	15 k Ω , 1/4 W
R5	6,8 k Ω , 1/4 W
R7	470 k Ω , liggende instelpotmeter, groot of klein
R8	1 k Ω , 1/4 W
R9	100 k Ω , 1/4 W

Condensatoren

C1, C5, C6	100 nF, MKH
C2, C4	10 nF, MKH
C3	22 nF, MKH

Halfgeleiders

D1	IR-diode, BPW34
IC1, IC2	CA3140

Diversen

- 2X IC-voetje, 8 pennen.
- 3X printsoldeerlipje.

RB printservice

Deze print kan worden besteld vóór 30 september 1987 door f 8,25 over te maken op giro nr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Weesp met vermelding van printnr. 7686.

Afb. 9. De versterker ten voete uit, let op de montage van de IR-diode!



IR-ONTVANGER

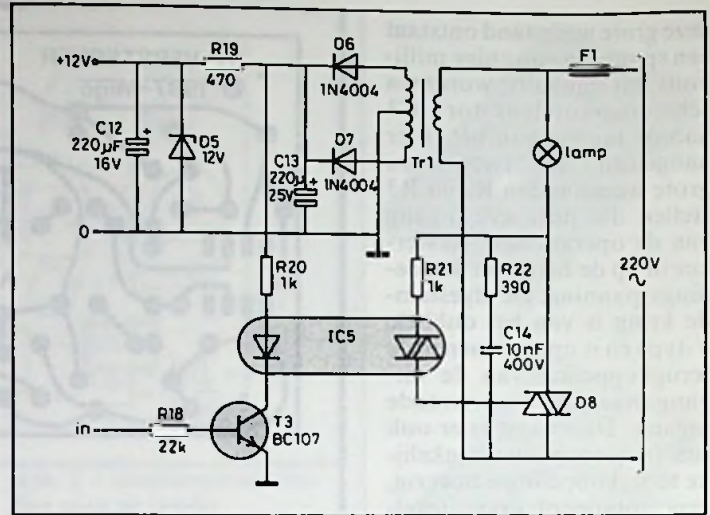
Het schema: De taak van de IR-ontvanger is het door de IR-versterker versterkte 1 kHz-signaal van de zender om te zetten in een mooie digitale puls, met deze puls een flipflop afwisselend te zetten of te resetten en de uitgang van de flipflop aan te bieden aan een triac die de belasting in- of uitschakelt. De twee eerst genoemde opdrachten worden vervuld door de schakeling van afb. 10.

Om uit de door de versterker geleverde wisselspanning – tussen haakjes een mooie sinus, het filter haalt immers de fundamentele frequentie uit het blokvormige signaal van de zender – zoveel mogelijk nuttig signaal te halen wordt de sinus eerst geclamped op de nul. Clampring C7-D2 zorgt ervoor dat de negatieve toppen van de sinus samenvallen met de nul, zodat het signaal volledig positief verloopt en de daaropvolgende topdetector D3-C8 echt de volledige top-topwaarde van de sinus kan gelijkrichten. Via zenerdiode D4 wordt het gelijkgerichte signaal aangeboden aan de basis van transistor T1. De zenerdiode is tussengeschakeld om een storingsdrempel te creëren. De transistor kan eerst geleiden als er tenminste 3,5 V over afvlakcondensator C8 staat. Weliswaar wordt daardoor de gevoeligheid en dus de reikwijdte van het systeem nadelig beïnvloed, voordeel is dat de schakeling minder snel aanspreekt op smalle stoorpulssjes. Deze zijn immers niet in staat de elco tot de genoemde drempelwaarde op te laden.

Afb. 10. De detector, comparator en flipflop van de ontvanger.

Als de afstandsbediening in een omgeving wordt gebruikt waar weinig kans bestaat op stoorsignalen kan men de gevoeligheid opvoeren door de zener te vervangen door een Si-diode (1N4148) met de anode aan C8 en de katoode aan de basis van T1.

Op het moment dat een signaal met voldoende grootte wordt gedetecteerd zal transistor T1 gaan geleiden. Het gevolg is dat de basissturing van T2 wegvalt en deze transistor naar sper gaat. De kortsluiting over condensator C9 wordt opgeheven, dit onderdeel wordt via weerstand R12 opladen tot de voedingsspanning. Dit vertragend RC-netwerkje is de tweede storingsbarrière. De spanning over de condensator stijgt in ongeveer één seconde tot de helft van de voedingsspanning. Dit feit wordt gedetecteerd door comparator IC3. De invertende ingang van deze opamp staat via R14 en R15 ingesteld op de helft van de voeding en zolang de spanning over de condensator kleiner is dan deze waarde zal de uitgang van de opamp nul zijn. Nadat de ontvanger gedurende één seconde het 1kHz-signaal van de zender heeft gedetecteerd wordt de spanning op de niet-inverterende ingang van IC3 groter dan de halve voeding, de comparator klapt om en de uitgang wordt positief. Terugkoppelweerstand R16 voert een kleine hysteresis in, zodat het omschakelmoment goed gedefinieerd is. De positieve flank op de uitgang van de opamp triggert de klok-ingang van flipflop IC4. Deze schakeling klapt dus om als men langer dan één seconde op de zenderknop drukt en het signaal op de Q-uitgang



Afb. 11. De voeding en triacsturing van de ontvanger.

wordt gebruikt om de triac aan of uit te sturen.

Waarmee wij zijn aanbeld in het schema van afb. 11, de eindtrap en voeding van de ontvanger.

Uit veiligheidsoverwegingen wordt de triac niet rechtstreeks uit de uitgang van de flipflop gestuurd, maar via een optische koppelaar van het LED-triac-type. Voor een beschrijving van de werking van dit deel van de schakeling wordt verwezen naar het artikel „Universeel looplicht” elders in dit nummer gepubliceerd. Via een kleine printrafo en een standaardgelijkrichtschakeling wordt de +12V-voeding voor de schakeling gefabriceerd.

Bouw van de ontvanger

De afmetingen van de print van afb. 12 zijn op maat gesneden voor inbouw in een – alweer merkloos – kastje met aangebouwde netstekker en stopcontact met randaarde. Bovendien zijn de bevestigingsgaatjes zo aangebracht dat het kleine printje van de

IR-versterker boven de ontvangerprint kan worden gemonteerd. Afb. 13 geeft de componentenopstelling.

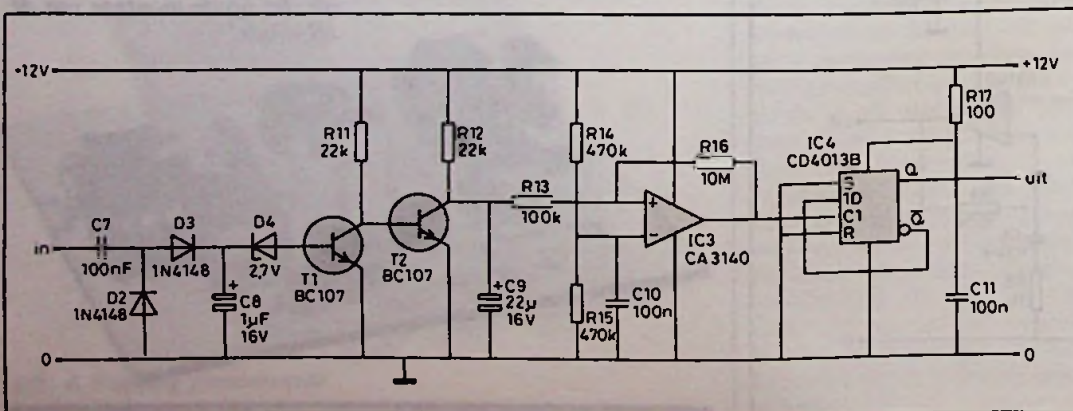
Voor de transformator werd gezocht naar een miniatuur uitvoering die goed verkrijgbaar is. Daar zijn wij aardig in geslaagd, in diverse catalogi werden niet minder dan vier exemplaren ontdekt die 2X 12 V en 2X 60 mA leveren en die zonder problemen op de print passen:

- Amroh, type 3124-2.
- Block, type TE 1212.
- Spitznagel, type SPK 2215/12/12.
- Manudax, type 2-220-12-12.

Thyristor D8 wordt stand op een klein U-vormig koelplaatje bevestigd en nadien in de print gesoldeerd.

AFREGELLEN

Op de eerste plaats moeten de printjes van de IR-versterker en -ontvanger tot een werkend geheel worden samengebouwd. De ontvanger wordt op de bodem van het kastje gemonteerd, de versterker torent zo hoog boven de ontvanger uit dat de IR-diode precies in het gaatje past dat in de op de foto nog niet aanwezige kap van de behuizing is geboord. Let op het afschermingsplaatje onder de versterkerprint! Natuurlijk kan men het geheel ook op een iets traditionelere manier inbouwen in een waterdicht en ruimer kastje dat naast de garage-deur wordt gemonteerd als men het systeem daarvoor wil gaan toepassen.

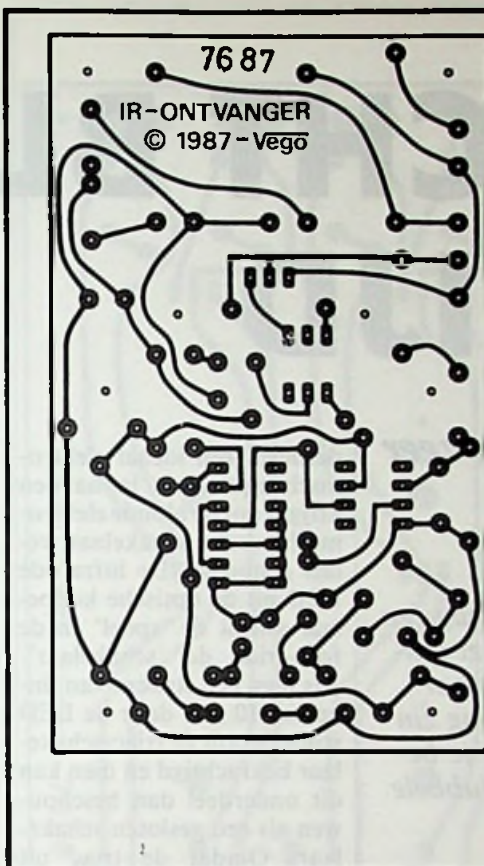


Zet de looper van R7 in de middenstand, sluit de schakeling aan op het net en meet met behulp van een oscilloscoop het signaal op de uitgang van de versterker. Negen kansen op de tien zal de schakeling oscilleren, hetgeen zich uit in een vervormde sinus op dit meetpunt. Verdraai de looper tot de schakeling net uit oscillatie is. Hou de zender in de buurt van de IR-diode, druk op de knop en observeer of de schakeling de pulsen van de zender ontvangt en versterkt. Let nu goed op of de schakeling toch weer niet gaat oscilleren na het loslaten van de drukknop. Is dat het geval, dan moet men R7 iets minder kritisch instellen.

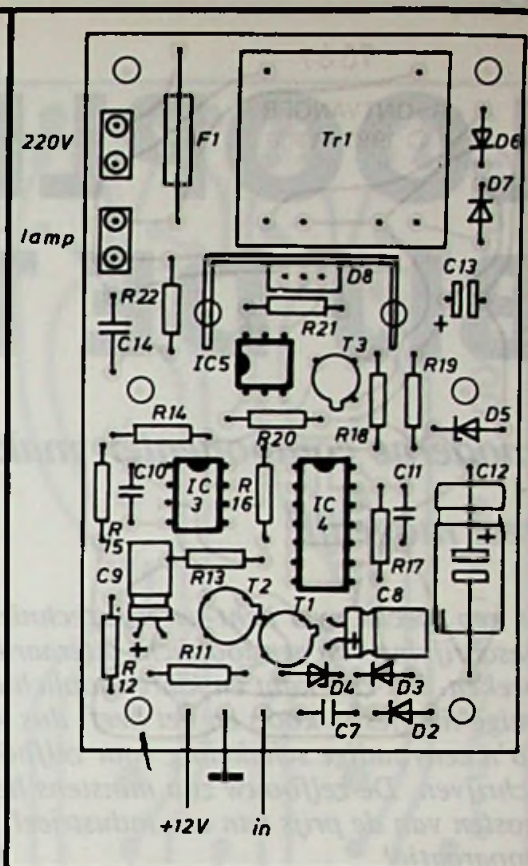
Druk nu weer op de knop van de zender en richt de IR-LED's zodanig op de ontvanger dat het signaal op de uitgang van de versterker niet vastloopt. Verdraai de looper van instelpotentiometer R2 in de zender tot het signaal op de uitgang van de versterker minimaal is. Zou de versterker vastlopen, dan moet men de zender verder van de ontvanger afhouden of de LED's richten op een punt naast de IR-diode.

De frequentie van de zender is nu gelijk aan de resonantiefrequentie van het filter in de ontvanger waardoor een maximale reikwijdte wordt gegarandeerd.

Denk er aan dat het verdraaien van R7 van de ver-



Afb. 12. Print voor de volledige ontvangerschakeling, schaal 1 : 1.



Afb. 13. Onderdelenplattegrond van de ontvangerprint.

sterker een verschuiving van de resonantiefrequentie van het filter tot gevolg heeft en dat men dus na iedere instelling van R7 de beschreven procedure moet herhalen. Als alles goed is moet men afstanden tussen de zes en acht meter zonder problemen kunnen overbruggen. □

RB printservice

Deze print kan worden besteld vóór 30 september 1987 door f 9,35 over te maken op giro nr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Weesp met vermelding van printnr. 7687.

Prijs van de schakeling is ongeveer f 100,00 inclusief drie printen.
Exclusief drie printen f 76,00.

Onderdelen IR-ontvanger

Weerstanden

R11, R12	22 kΩ, 1/4 W
R13	100 kΩ, 1/4 W
R14, R15	470 kΩ, 1/4 W
R16	10 MΩ, 1/4 W
R17	100 Ω, 1/4 W
R18	22 Ω, 1/4 W
R19	470 Ω, 1/4 W
R20, R21	1 kΩ, 1/4 W
R22	390 Ω, 1/4 W

Condensatoren

C7, C10, C11	100 nF, MKH
C8	1 μF, 16 V, print-elco
C9	22 μF, 16 V, print-elco
C12	220 μF, 16 V, axiale elco
C13	220 μF, 25 V, print-elco
C14	10 nF, 400 V

Halfgeleiders

D2, D3	1N4148
--------	--------

D4	zenerdiode, 2,7 V, 400 mW
D5	zenerdiode, 12 V, 400 mW
D6, D7	1N4004
D8	triac, 400 V, 3 A
T1, T2	BC107
IC3	CA3140
IC4	CD4013B
IC5	optische koppelaar, LED naar triac, 400 V, 100 mA, bijv. MOC3041 (Motorola) of OPI3020 (Optron)

Diversen

- 1× printtrafo, 2× 12 V, 2× 60 mA (zie tekst).
- 1× U-vormig koelplaatje voor TO-220.
- 2× printkroonsteentje, 5 mm.
- 1× IC-voetje, 8 pennen.
- 1× IC-voetje, 14 pennen.
- 1× printzekeringhouder.
- 1× 3A-zekering.
- 3× printsoldeerlipje.
- 1× kastje met aangebouwde netstekker en stopcontact.

LOOPLICHT BLIJFT BIJ DE TIJD

moderne componenten maken zeer veel mogelijk

In een special over licht- en lichttechniek mag een beschrijving van een looplicht uiteraard niet ontbreken. Nu zijn kant en klare looplichten voor enige tientjes te koop en het heeft dus weinig zin zo'n eenvoudige schakeling voor zelfbouw te beschrijven. De zelfbouw zou minstens het dubbele kosten van de prijs van een industrieel apparaatje!

De in dit artikel beschreven schakeling is echter nergens te koop! Het geheel is uit twee basisprintjes samengesteld, een lichtschakelaar met een vermogen van 8×600 W en een parallel naar serieel omzetter, die naar eigen behoefte te combineren zijn tot een looplicht met $n \times 8$ uitgangen. Het unieke is dat iedere uitgang kan worden programmeerd, zodat men niet gebonden is aan een door de ontwerper opgelegde volgorde van wel en niet brandende lampjes in de lichtslang. Bovendien kan men de print van de lichtschakelaar ook zelfstandig gebruiken om bijvoorbeeld een door een computer bestuurd looplicht samen te stellen.

De lichtschakelaar

Het schema: Achtmaal 600 W vormt het respectabel vermogen van 4,8 kW, goed voor ongeveer 20 A uit het 220 V net! Het zal duidelijk zijn dat dergelijke stromen niet met normale schakelingen en standaard printtechnieken te verwerken zijn. Er zouden ontzette brede printsporen moeten worden toegepast en bovendien zou men op de printruimte moeten scheppen om de drie fa-

sen van het net naar de diverse triacs te voeren. Gelukkig biedt de moderne elektronica een zeer eenvoudige en redelijk goedkope oplossing voor deze problemen. Er bestaan optische koppelaars waarvan de secundaire zijde niet bestaat uit een optisch gevoelige transistor, maar uit een op licht reagerende triac. In de meeste gevallen is deze triac samengesteld uit twee antiparallel geschakelde foto-gevoelige thyristoren, maar dat kan de pret uiteraard niet drukken. Belangrijk is dat de nabouwer dank zij deze on-

derdelen een ideaal elektronisch equivalent in handen krijgt voor de aloude elektro-mechanische schakelaar, relais genoemd. De infrarode LED uit de optische koppelaar vormt de 'spoeel' en de foto-triac de 'schakelaar'. Als men een stroom van ongeveer 10 mA door de LED stuurt wordt de triac-schakelaar bekrachtigd en men kan dit onderdeel dan beschouwen als een gesloten schakelaar. Omdat de triac uit de koppelaar wel in staat is de 220 V van het net te schakelen, maar slechts ongeveer 100 mA stroom kan leveren moet men een tweede triac achter de fotogevoelige triac schakelen om praktisch bruikbare vermogens te schakelen.

Het schema van één kanaal van de lichtschakelaar is getekend in afb. 1.

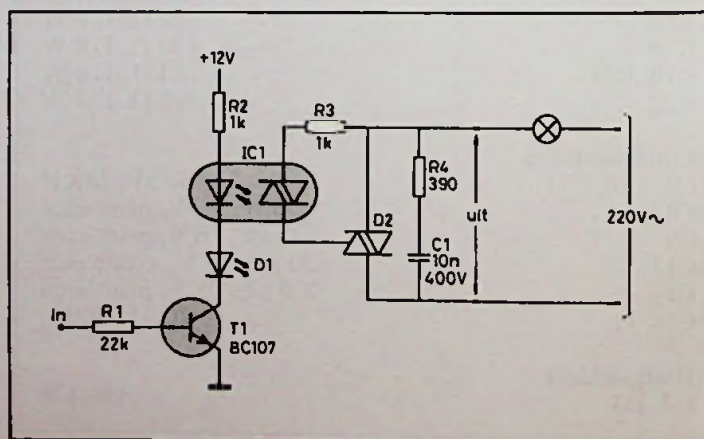
Duidelijk blijken de voordelen van het gebruik van deze vrij nieuwe optische koppelaars. De secundaire kring is dus niet alleen volledig galvanisch gescheiden van het besturingsdeel, maar staat ook helemaal los van de secundaire delen van de overige kanalen. Hetgeen tot gevolg heeft dat men de belasting,

de serieschakeling van 220 V en lamp, zonder problemen over de triac kan schakelen. Omdat er geen galvanische verbindingen bestaan tussen de verschillende kanalen kan men immers ook nooit door het verkeerd aansluiten van fase en nul op de verschillende kanalen een rechtstreekse kortsluiting tussen de twee aders van het net veroorzaken!

De serieschakeling van weerstand R4 en condensator C1 wordt over de triac opgenomen om plotselinge spanningsstijgingen over de triac ietsjes af te vlakken. Een triac heeft namelijk een maximale $\Delta U/\Delta t$, stijgt de spanning over de niet geleidende triac sneller dan deze waarde voorschrijft dan bestaat de kans dat het onderdeel doorslaat.

Het primaire deel van de kanalen van de lichtschakelaar is al even eenvoudig. De 10mA-gelijkstroom voor de infrarode LED uit de optische koppelaar wordt via een als schakelaar ingehuurde transistor T1 afgeleid uit een voedingsspanning van 12 V.

Afb. 1. Schema van één kanaal van de lichtschakelaar.

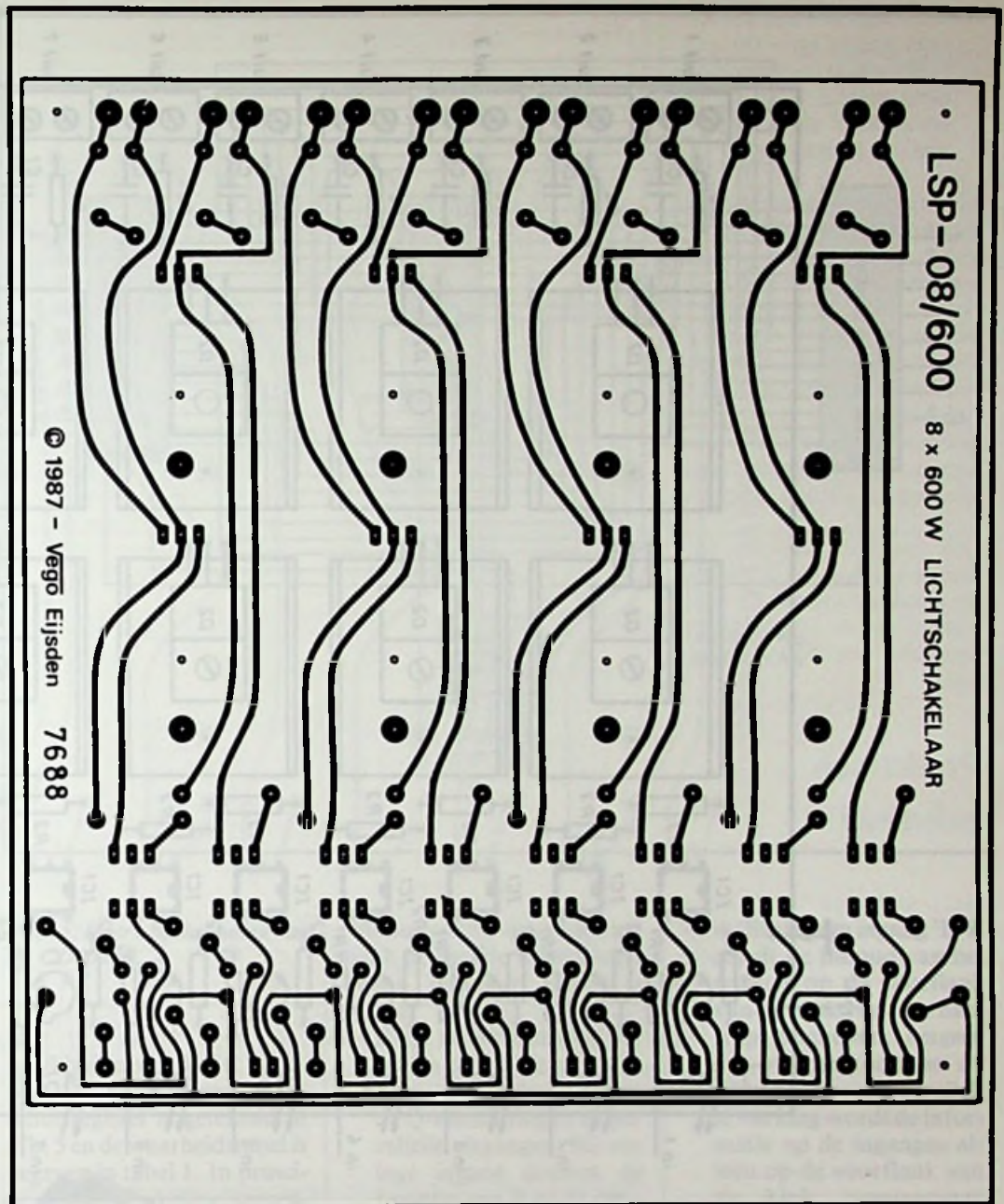


In serie met de LED uit de koppelaar is een gewone rode signaal-LED opgenomen, zodat men een indicatie heeft welke kanalen wel en welke niet worden gestuurd.

Er zijn diverse optische koppelaars met triac-uitgang in de handel die gestandaardiseerde aansluitingen hebben. Hoewel het dus weinig zin heeft een specifiek typenummer te vermelden - iedere de- taillist zal zo zijn eigen inkoopbronnen hebben - zij toch vermeld dat in het prototype gebruik werd gemaakt van SI-1MD3 koppelaars van het Japanse merk Sharp. Telefunken en Motorola hebben echter ook enige bruikbare uitvoeringen!

De bouw

Afb. 2 geeft het printontwerp voor de volledige acht kanaals lichtschakelaar. Wat onmiddellijk opvalt is de afwezigheid van brede koper-sporen, deze zijn niet noodzakelijk omdat er maximaal slechts 3 A door één van de secundaire kanaalleidingen vloeit. De onderdelenopstelling is te zien in afb. 3 en 4. De triacs worden op kleine U-vormige koelplaatjes gemonteerd, de indicatie-LED's kunnen in haakse houders worden gehuisvest, zodat het geheel een nette, keurige indruk maakt. De koelplaatjes hebben slechts één bevestigingsgat en kunnen dus ten opzichte van elkaar gaan draaien als de boutjes door herhaald op-



RB printservice

Deze print kan worden besteld vóór 30 september 1987 door f 27,80 over te maken op giro nr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Weesp met vermelding van printnr. 7688.

Afb. 2. Print van de acht kanaals lichtbesturing, schaal 1:1.

Onderdelen lichtschakelaar

Weerstanden

R1	22 k Ω , 1/4 W
R2, R3	1 k Ω , 1/4 W
R4	390 Ω , 1/4 W

Condensatoren

C1	10 nF, 400 V
----	--------------

Halfgeleiders

D1	LED, 5 mm, rood
D2	triac, 400 V, 4 A

T1

BC107

IC1

optische koppelaar LED naar triac, 220 V, 100 mA, bijv. SI-1MD3, MOC3041 (Motorola) of OPI3020 (Optron)

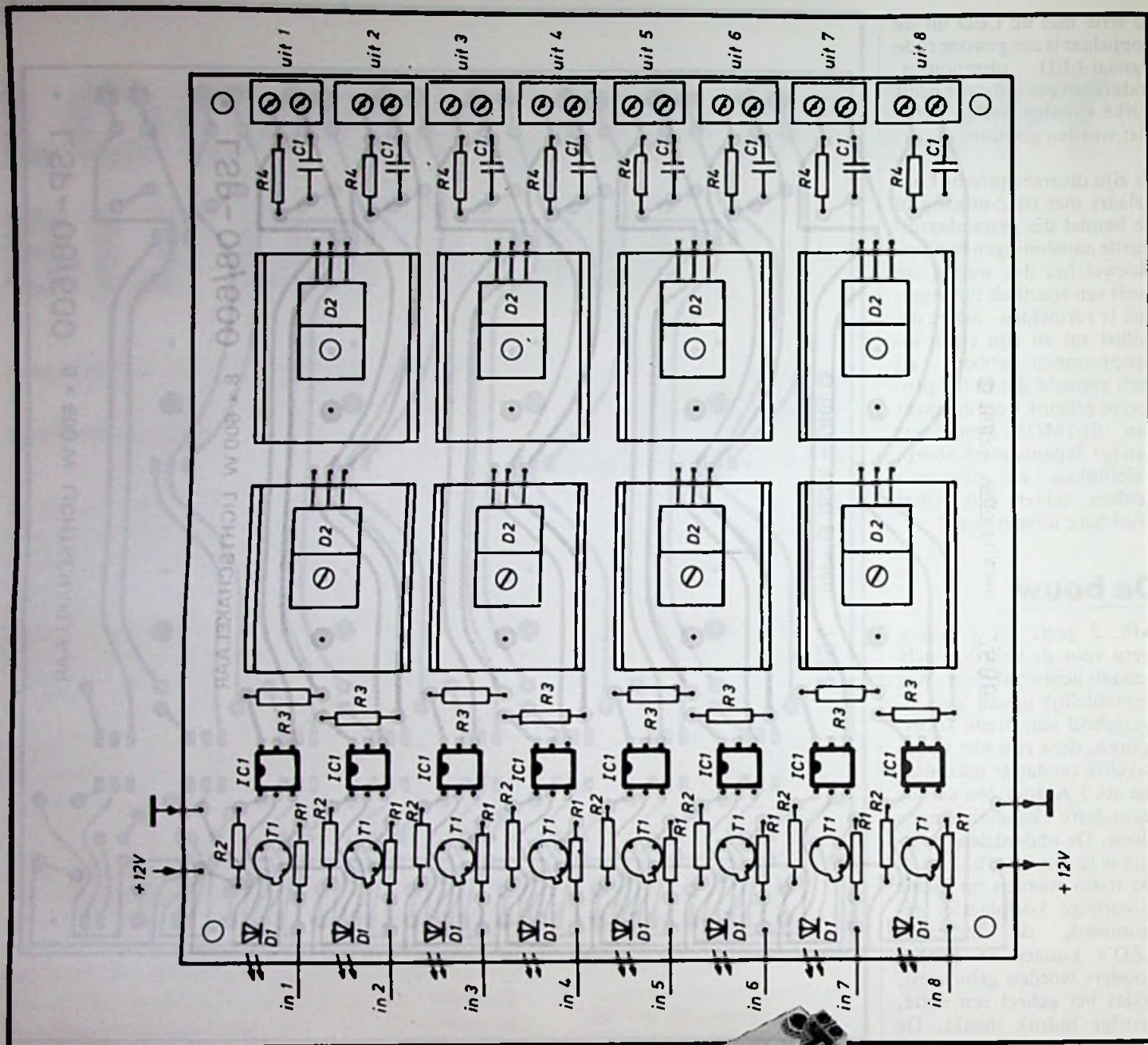
Diversen

12 x printsoldeerlipje

8 x U-vormig koelprofiel voor TO-220.

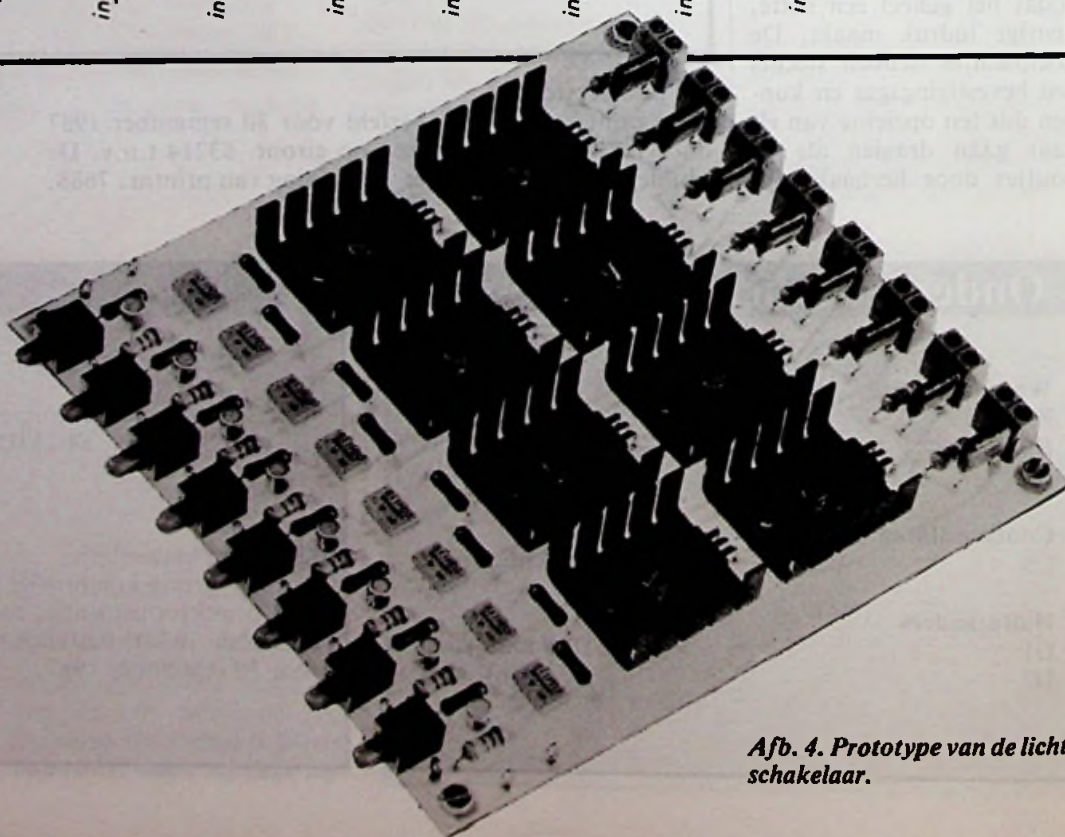
8 x printkroonsteentje, tweepolig.

Printplaat 7688 te bestellen bij De Muiderkring te Weesp vóór 30 september 1987.



Afb. 3. Onderdelenopstelling voor de lichtschakelaar.

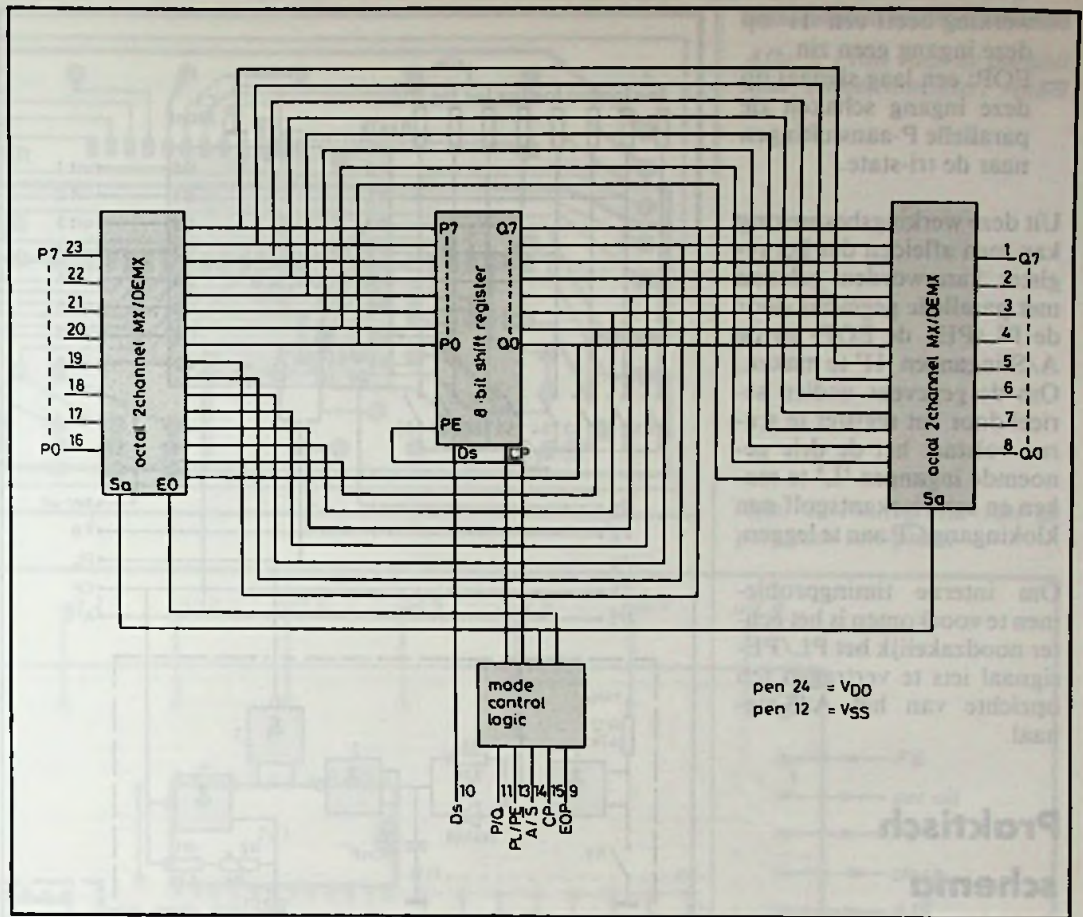
warmen en weer afkoelen van het profiel los gaan zitten. Omdat contact tussen twee profielen een kortsluiting over het net tot gevolg kan hebben wordt deze situatie voorkomen door de profielen te borgen met behulp van kleine messing spijkertjes die door gaatjes van 1,5 mm in het profiel worden geduwd en op de losstaande koperen eilandjes van de print worden vastgesoldeerd. Denk er aan dat de condensatoren C1 een bedrijfsspanning van minstens 400 V gelijkspanning moeten hebben!



Afb. 4. Prototype van de lichtschakelaar.

Par. naar ser. omzetter

Principe: Normale looplichten zijn samengesteld uit twee flipflops en een eenvoudige decodeerschakeling die uit de uitgangen van de flipflops vier pulsjes afleidt die om de beurt hoog worden. Deze pulsjes sturen vier triacs in geleiding en door nu de lampjes afwisselend op de vier triacs aan te sluiten ontstaat de suggestie van een over de slang lopend lichtvlekje. Bij ons systeem worden alle lampen van de slang aangesloten op een eigen kanaal van één of meerdere lichtschakelaarprinten. De kanalen worden gestuurd uit de uitgangen van een speciaal schuifregister, dat vrij programmeerbaar is. Men kan dus eerst een code in het register inlezen door het bedienen van een schakelaartje gaat de code op het ritme van een klokpuls door het register schuiven. Door de uitgang van het register terug te koppelen naar de seriële ingang blijft de éénmalig ingestelde code de lichtslang doorlopen. Ook deze schakeling is zeer eenvoudig in de praktijk te realiseren als men gebruik maakt van een speciaal IC uit de CMOS 4000-familie. Onder typenummer 4034 bieden de meeste CMOS-fabrikanten een zogenoemd universeel 8 bits-busregister aan. Dit is een zeer veelzijdige schakeling, in onze toepassing wordt maar een fractie van de mo-



Afb. 5. Intern blokschema van de CD4034B.

gelijkheden van dit IC uitgebuit. Het blokschema van dit schuifregister is getekend in afb. 5 en de waarheidstabel is gegeven in tabel 1. In principe is de schakeling samengesteld uit een 8 bits schuifregister met seriële ingang DS en parallelle ingangen Qn aanwezig, waarmee men de inhoud van het register bitgewijs kan instellen. Een aantal

'mode-control'-ingangen bepaalt de functie van de schakeling. Om kort samen te vatten:

- P/Q: als deze ingang 'H' is zijn de P-aansluitingen de parallelle ingangen en de Q-aansluitingen de parallelle uitgangen. Bij een lage ingang draaien de functies van P en Q om.
- PL/PE: bij een 'H' op deze ingang worden de op de parallelle data-ingangen aanwezige gegevens overgenomen in de flipflops van het schuifregister.

— A/S: als deze ingang 'L' is wordt de inhoud van het register op de voorflank van de klok van trap naar trap geschoven, hetgeen dus overeen komt met seriële werking. Bij parallelle werking wordt de informatie op de ingangen alleen op de voorflank van de klok overgenomen door de flipflops. Is deze ingang 'H' dan zullen de parallelle ingangsgegevens onmiddellijk door de interne flipflops worden overgenomen. Bij seriële

Tabel 1. Mode-selectie van de CD4034B.

EO _p	PL/PE	P/O	A/S	Mode	Operation
L	L	L	X	Serial	Synchronous Serial data input, P and O parallel data outputs disabled.
L	L	H	X	Serial	Synchronous Serial data input, O Parallel data output.
L	H	L	L	Parallel	O Synchronous Parallel data inputs, P Parallel data outputs disabled.
L	H	L	H	Parallel	O Asynchronous Parallel data inputs, P Parallel data outputs disabled.
L	H	H	L	Parallel	P Parallel data inputs disabled, O Parallel data outputs, synchronous data recirculation.
L	H	H	H	Parallel	P Parallel data inputs disabled, O Parallel data outputs, asynchronous data recirculation.
H	L	L	X	Serial	Synchronous serial data input, P Parallel data output.
H	L	H	X	Serial	Synchronous serial data input, O Parallel data output.
H	H	L	L	Parallel	O Synchronous Parallel data input, P Parallel data output.
H	H	L	H	Parallel	O Asynchronous Parallel data input, P Parallel data output.
H	H	H	L	Parallel	P Synchronous Parallel data input, O Parallel data output.
H	H	H	H	Parallel	P Asynchronous Parallel data input, O Parallel data output.

X = Don't Care, H = HIGH Level, L = LOW Level

werking heeft een 'H' op deze ingang geen zin.

— EOP: een laag signaal op deze ingang schakelt de parallelle P-aansluitingen naar de tri-state.

Uit deze werkingsbespreking kan men afleiden dat het register kan worden geladen met parallelle gegevens door de PL/PE-, de EOP- en de A/S-ingangen 'H' te maken. Om de gegevens nadien serieel door het register te sturen volstaat het de drie genoemde ingangen 'L' te maken en een vierkantsgolf aan klokingang CP aan te leggen.

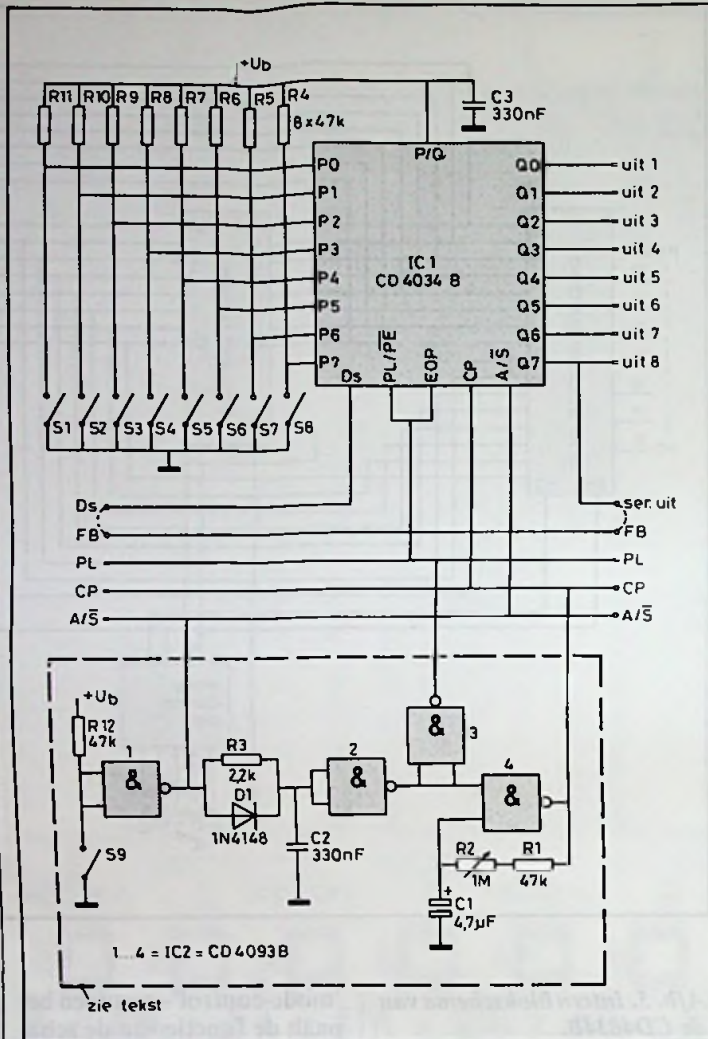
Om interne timingproblemen te voorkomen is het echter noodzakelijk het PL/PE-sig-naal iets te vertragen ten opzichte van het A/S-sig-naal.

Praktisch schema

Het volledige praktische schema van de parallel naar serieel omzetter is getekend in afb. 6.

Door de P/Q-ingang vast met de voedingsspanning te verbinden worden de P-aansluitingen tot ingang en de Q-pennen tot uitgang bevorderd.

De code wordt ingesteld door de P-ingangen door middel van acht kleine schakelaar-tjes S1 tot en met S8 (via weerstanden) ofwel met de massa ofwel de voeding te verbinden. Schakelaar S9 bepaalt de functie van de schakeling. Is deze schakelaar gesloten, dan worden de A/S-, EOP- en PL/PE-ingangen 'H' en wordt de schakelaarcode ingelezen. De klokoscillator rond poort 4 wordt uitgeschakeld. Opent men S9, dan worden de genoemde besturingsingangen in de juiste volgorde 'L' en wordt de oscillator, die de klok verzorgt, gestart. De ingelezen code schuift op het ritme van de voorflank van de klok door de acht trappen van het register. Door de achtste uitgang via de retour-leiding FB terug te koppelen



Afb. 6. Volledig schema van de programmeerschakeling.

Onderdelen omzetter

Weerstanden

R1, R4 t.e.m. R12	47 kΩ, 1/4 W
R2	1 MΩ, instelpotentiometer, staand, 10×5 mm
R3	2,2 kΩ, 1/4 W

Condensatoren

C1	4,7µF, 16 V, printelco
C2, C3	330 nF, MKH

Halfgeleiders

D1	1N4148
IC1	CD4034B
IC2	CD4093B

Diversen

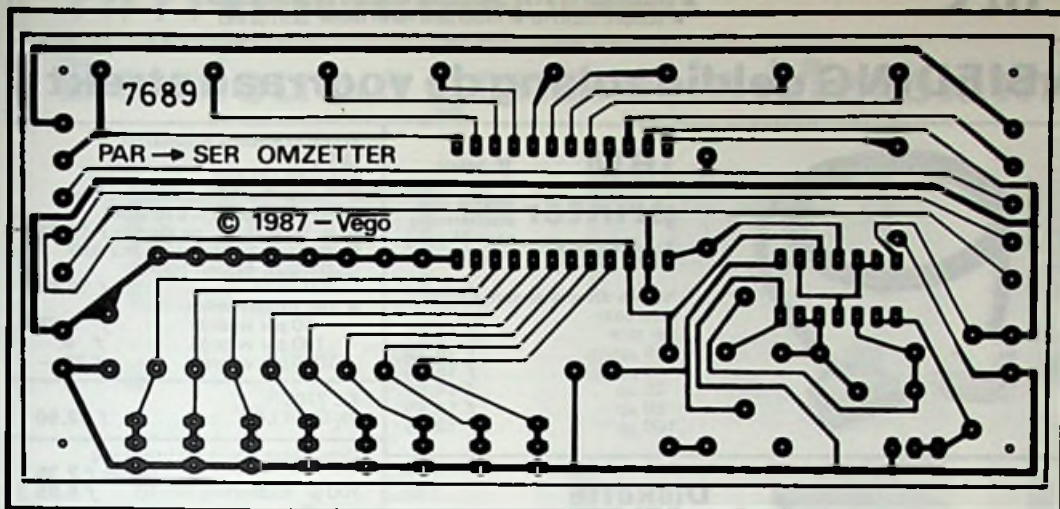
- 9× codeerschakelaar Koide SLS-125.
 - 1× IC-voetje, 14 pennen.
 - 1× IC-voetje, 24 pennen.
 - 22× printsoldeerlipje.
 - 1× asje voor instelpotentiometer.
- Printplaat 7689 te bestellen bij De Muiderkring te Weesp vóór 30 september 1987.

naar de seriële ingang DS blijft de code het register doorlopen.

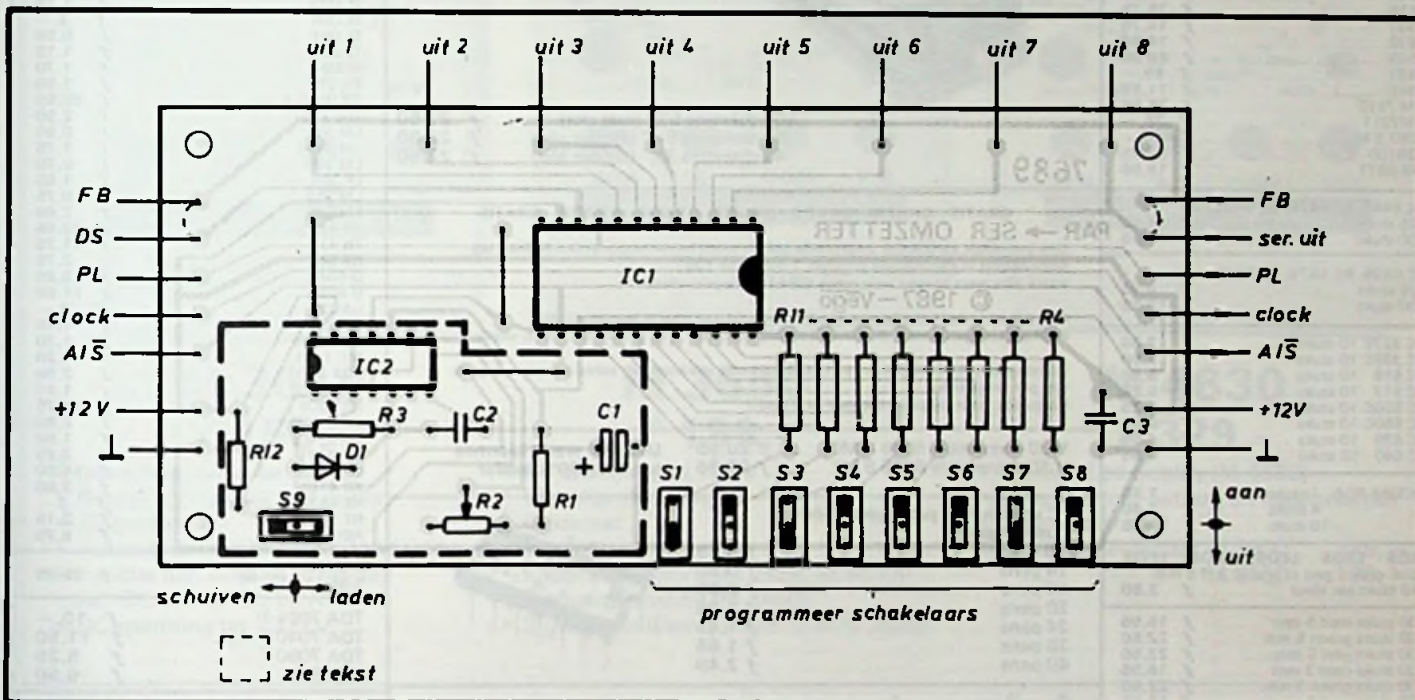
Uiteraard kan men meerdere registers in serie schakelen als men het aantal kanalen wil uitbreiden. De in het gestippelde kader ondergebrachte besturingsschakeling moet dan op slechts één print aanwezig zijn. De CP-, PL- en A/S-signalen van deze ene print besturen dan alle in het volledige systeem aanwezige 4034'ers.

De bouw

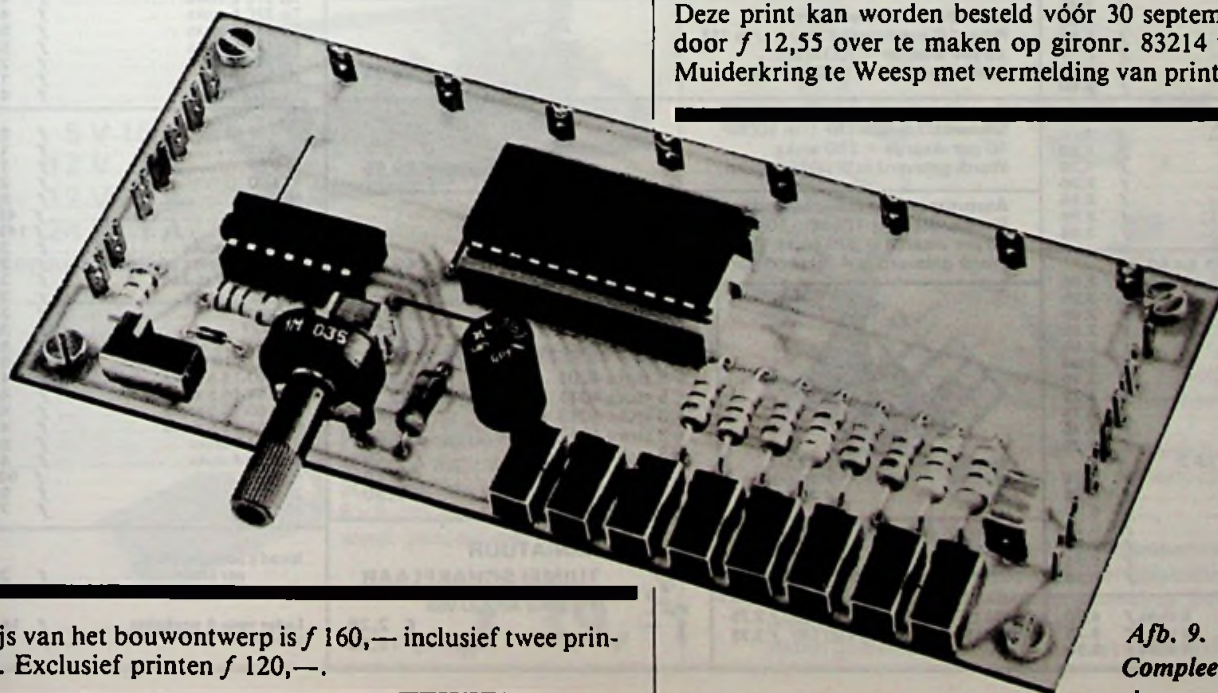
Voor de parallel naar serieel omzetter is een op de afmetingen van de lichtschakelaar aangepaste print ontworpen, zie afb. 7. De bouw zal aan de hand van de componentenopstelling van afb. 8 wel geen problemen opleveren. De uitgangen kunnen rechtstreeks met de ingangen van de lichtschakelaar worden verbonden. Als men slechts acht kanalen gebruikt moet de DS-ingang worden doorverbonden met de SER-uitgang via de FB-lijn. Schakelt men meerdere printen in serie, dan wordt een gesloten lus gevormd door de DS-ingang op de meest linkse print te verbinden met de FB, de SER-uitgang van deze print te koppelen met de DS-ingang van de volgende en de SER-uit van de meest rechtse print weer te verbinden met de FB-lijn. Uiteraard moeten alle FB-lipjes op de tussenliggende printen met elkaar worden doorverbonden. De foto van afb. 9 geeft een indruk van de compleet gemonteerde print. □



Afb. 7. Print voor de parallel naar serieel omzetter, schaal 1 : 1.



Afb. 8. Plattegrond van de par. naar ser.-print.



RB printservice

Deze print kan worden besteld vóór 30 september 1987 door f 12,55 over te maken op giro nr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Weesp met vermelding van printnr. 7689.

Prijs van het bouwontwerp is f 160,— inclusief twee printen. Exclusief printen f 120,—.

Afb. 9. Compleet gemonteerde programmeerprint.

TIMTRONIX

Bestellen:
Timtronix, Nieuwe Ebbingestraat 9.9712 NC Groningen. Telefonisch van maandag t/m zaterdag 050-140937
■ geen minimum orderbedrag ■ prijzen inclusief BTW
■ bestellingen tot 5 175,— belast met rembours en verzendkosten
■ postgiro 1524778 ■ RABO bank Haren rek. nr. 3251 02953

SPECIALE AANBIEDING geldig zolang de voorraad strekt

MC 1377	f 16,65
WD 1772	f 79,95
SAB 1793	f 27,50
21L14	f 4,50
2716 450 ns	f 9,95
2732 250 ns	f 9,95
2764 250 ns	f 8,95
27128 250 ns	f 9,95
27C128 250 ns	f 12,95
27256 250 ns	f 15,95
4116 150 ns	f 4,50
4164 120 ns	f 3,75
4164 150 ns	f 3,50
4416 150 ns	f 8,95
41256 120 ns	f 8,90
41256 150 ns	f 8,60
41464 120 ns (ATARI)	f 14,95
511000 120 ns 1 MEGA BIT	f 79,95
6116 150 ns Cmos	f 5,95
6264 150 ns Cmos	f 8,75
62256 150 ns Cmos	f 34,00



IBM printer kabel

36-polige Centronics stekker met afscherming naar 25 polige D-connector

Nu ook diverse andere kabels leverbaar

per stuk	f 16,95
5 µp	f 16,75
10 µp	f 15,95
25 µp	f 14,95
50 µp	f 14,45
100 µp	f 13,95

WEERSTANDEN NODIG????

LET OP:
1/4 watt koelfilm
■ Pakket 1 E-12 reeks 10E-1 Meg 10 per waarde = 610 stuks nu slechts f 18,95
■ Pakket 2 100 maal 1K 2K2 4K7 10K 22K 47K en 100K = 700 stuks f 18,95
■ Zelf samenstellen 10 per waarde f 0,75 100 per waarde f 5,— 1000 per waarde f 25,—

ICL 7106 + 3 1/2 DIGIT LCD f 32,50

6502	f 10,95
6510	f 27,85
6520	f 7,50
6522	f 9,95
6526	f 25,75
6551	f 14,75
6532	f 14,80
6569	f 69,95
6581	f 59,—
6845	f 11,95
AM 7910	f 38,95
AM7911	f 75,—
8087 5 Mc	f 425,—
82S100	f 31,75
MB 8877	f 19,95



Diskette opbergsysteem

100 diskettes 5 1/4" (met slot) f 27,50
50 diskettes 5 1/4" (zonder slot) f 22,50
40 diskettes 3 1/2" (zonder slot) f 22,50

Tinzuglitze Sprig AB (medium) per rot f 2,35
100 gr. soldeerting 60/40 f 5,95

MAT 02	f 15,50
OP 27GP	f 11,95
TL 072	f 1,15
TL 074	f 2,—
TL 081	f 0,95
TL 082	f 1,15
TL 084	f 1,70
TIL 111	f 1,50
SP 0256-AL-2	f 25,95
TLC 272	f 2,50
LM 311	f 0,90
LM 317T	f 1,75
LM 339	f 0,70
LF 356	f 1,65
LM 358	f 0,75
LM 386	f 2,45
ZN 425	f 23,95
ZN 426	f 11,75
NE 567	f 2,75
U 664B	f 8,25
U 665B	f 11,50
uA 723	f 1,—
uA 733	f 1,45
MC 1488	f 1,20
MC 1489	f 1,20
TDA 2003	f 2,95
ULN 2003	f 1,60
XR 2206	f 11,75
CA 3130E	f 2,60
CA 3140E	f 1,50
CA 3161	f 3,25
CA 3182	f 14,50
XR 4195	f 3,—
NE 5532	f 2,15
NE 5534	f 2,15
ADC 0804	f 8,75

BC 546B, BC 547B, BC 549B	f 4,95
25 stuks	f 16,95
100 stuks	f 16,95

GRATIS - GRATIS - GRATIS - GRATIS - GRATIS - GRATIS - GRATIS

Ons inmiddels aanzienlijk uitgebreide pakket electronicacomponenten hebben we samengevat in een nieuwe prijslijst, 1 augustus 1987. Vaste afnemers kregen hem reeds GRATIS toegezonden.

Ook u kunt in het bezit komen van dit overzicht van uiterst laaggeprijsde kwaliteitscomponenten, die bovendien nog bijzonder snel geleverd kunnen worden.

Geïnteresseerd? Schrijf even een briefkaart met uw naam en adres en u ontvangt de lijst per omgaande. Kosteloos, daar bespaart u alvast geld meel!

BC 556B, BC 557B, BC 559B	f 4,95
25 stuks	f 13,95
100 stuks	f 13,95

BC 327C 10 stuks	f 2,50
BC 337C 10 stuks	f 2,50
BC 516 10 stuks	f 5,25
BC 517 10 stuks	f 5,25
BC 550C 10 stuks	f 2,25
BC 560C 10 stuks	f 2,45
BC 639 10 stuks	f 4,95
BC 640 10 stuks	f 4,95

V 20 compatible 8088 8 MC	f 20,95
V 30 compatible 8086 8 MC	f 29,95

Uw IBM werkt hiermee tot circa 30% sneller

2N3055 RCA 1 stuks	f 1,95
4 stuks	f 7,40
10 stuks	f 16,95

IC voeten met prof. gedraaide buskontakten:

8 pens	f 0,45
14 pens	f 0,80
16 pens	f 0,90
20 pens	f 1,25
24 pens	f 1,45
28 pens	f 1,65
40 pens	f 2,40



Assortiment tantaalcondensatoren
0,1 µF/35 V t/m 10 µF/35 V, 10 per waarde = 100 stuks f 49,95
Wordt geleverd in vakkendoos.

Assortiment instelpotmeters
Piher 10 mm liggend 100 E t/m 1M
10 per waarde = 100 stuks f 49,95
Wordt geleverd in vakkendoos

LEDS LEDS LEDS LEDS LEDS	f 2,50
Rood, groen, geel of oranje 3 of 5 mm	f 2,50
10 stuks per kleur	f 2,50

100 stuks rood 5 mm	f 15,95
100 stuks groen 5 mm	f 22,50
100 stuks geel 5 mm	f 22,50
100 stuks rood 3 mm	f 18,95
100 stuks groen 3 mm	f 22,50
100 stuks geel 3 mm	f 18,95

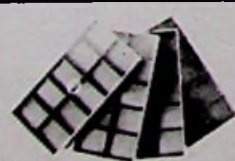
1N4001 25 stuks	f 2,25
1N4003 25 stuks	f 2,35
1N4004 25 stuks	f 2,35
1N4007 25 stuks	f 2,45
1N4148 100 stuks	f 5,50
1N5401 10 stuks	f 2,75
1N5404 10 stuks	f 2,95
1N5408 10 stuks	f 3,50

IC voeten: (dubbelgeveerd)	f 1,—
5 x 8 pens	f 1,50
5 x 14 pens	f 1,75
5 x 16 pens	f 2,20
5 x 20 pens	f 2,65
5 x 24 pens	f 2,95
5 x 28 pens	f 3,95
5 x 40 pens	f 3,95

Assortiment mkt condensatoren
Siemens 7,5 mm 1NF t/m 100NF
10 per waarde = 250 stuks f 59,95
Wordt geleverd in 3 vakkendozen

Assortiment keramische condensatoren
Philips/Stettner 1PF t/m 10 NF
10 per waarde = 370 stuks f 49,95
Wordt geleverd in 4 vakkendozen

Regulators TO-220 1,5A,5A	f 2,85
7805 3 stuks	f 3,95
7809 3 stuks	f 2,85
7812 3 stuks	f 2,85
7815 3 stuks	f 2,85
7818 3 stuks	f 2,85
7824 3 stuks	f 2,85
7905 3 stuks	f 3,75
7912 3 stuks	f 3,75
7915 3 stuks	f 3,75
7918 3 stuks	f 3,75
7924 3 stuks	f 3,75
Regulators TO-220 2A 2	f 5,25
78509 3 stuks	f 5,95
78510 3 stuks	f 5,95
78512 3 stuks	f 5,25
78515 3 stuks	f 5,25
78518 3 stuks	f 5,95
78524 3 stuks	f 5,95



Vakkendoos f 2,50
5 stuks f 11,00
10 stuks f 20,00

TIC 106D 4 stuks f 4,20
TIC 206D 4 stuks f 4,75

BNC plug f 2,25
BNC chassisdeel f 1,95

5 stuks 4001	f 3,—
5 stuks 4011	f 3,—
3 stuks 4013	f 2,40
3 stuks 4017	f 3,50
3 stuks 4066	f 2,25
3 stuks 4093	f 2,25
3 stuks 40106	f 2,50

MINIATUUR TUIMELSCHAKELAAR
1 x om 3 A/220 volt f 2,25
10 stuks f 19,95

LM 324	5 stuks f 4,50
NE 655	5 stuks f 3,75
UA 741	5 stuks f 3,50

5 x BD 135	f 3,50
5 x BD 136	f 3,50
5 x BD 137	f 3,50
5 x BD 138	f 3,50
5 x BD 139	f 3,75
5 x BD 140	f 3,75

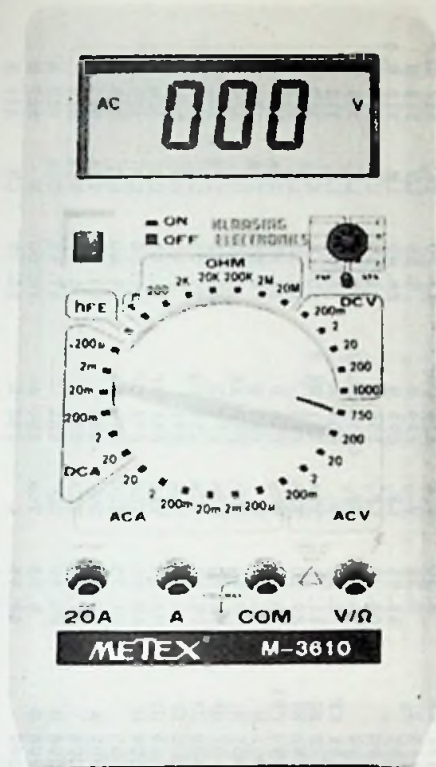
2 SJ 50 per set	f 35,95
2 SK 135	f 35,95
TDA 7021 T	f 10,—
TDA 7040 T	f 11,50
TDA 7050 T	f 5,25
U 2066 B	f 6,50
BD 249C Motorola	f 3,40
BD 250C Motorola	f 3,40
BU 508	f 3,75
Tip 31C 5 stuks	f 4,75
Tip 32C 5 stuks	f 4,75
Tip 41C 5 stuks	f 5,75
Tip 42C 5 stuks	f 5,75
Tip 2955	f 2,10
Tip 3055	f 1,90
2N3773 RCA	f 4,95

BF 199 10 stuks	f 2,95
BFR 91	f 1,60
BFR 96	f 1,75
BFY 90	f 2,50
MRF 237	f 9,95
MRF 238	f 45,—
MRF 245	f 149,—
2N1613 5 stuks	f 3,95
2N1711 5 stuks	f 3,95
2N219A 5 stuks	f 3,95
2N2905 5 stuks	f 3,95
2N3866	f 3,50
2N4427	f 3,25
BC 107B 10 stuks	f 5,95
BC 177B 10 stuks	f 5,95
BC 140-16 5 stuks	f 4,50
BC 141-16 5 stuks	f 4,50
BC 160-16 5 stuks	f 4,50
BC 161-16 5 stuks	f 4,50
BC 303 5 stuks	f 5,95
BSX 20 4 stuks	f 4,95
BLX 15	f 98,—
2SC1307	f 9,95
2SC1969	f 7,95

Nicad's penlight (AA) per stuk f 3,25 per 10 stuks f 30,—

Lader voor 4 penlights f 16,95
Universale lader f 19,95

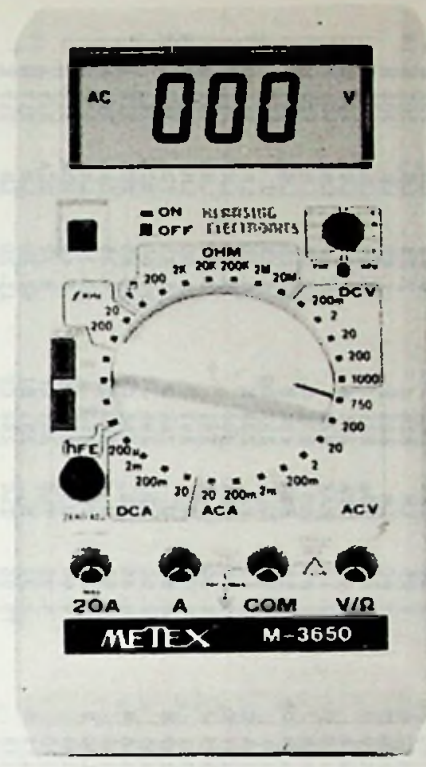
De nieuwe generatie Metex multimeters



M 3610
f 159,-

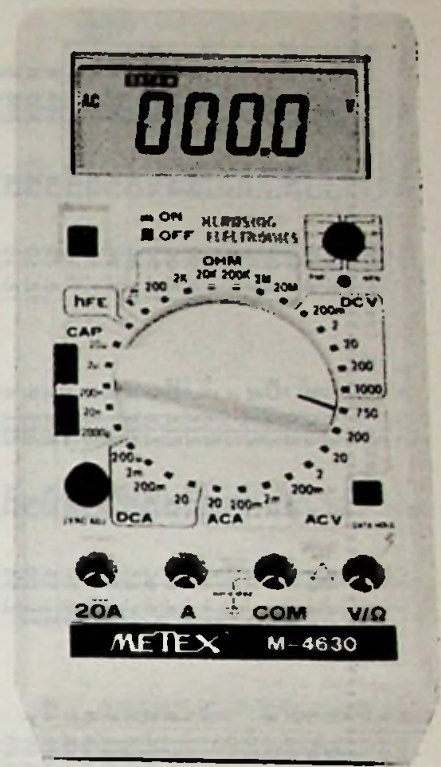
Eigenschappen in het kort:

- Royaal kontrastrijk Lcd display
- Slagvaste kast
- Automatische overbereik aanduiding
- Functie aan duiding in display
- AC/DC stroom tot 20 A
- DC spanning tot 1000 V



M 3650
f 199,-

- AC spanning tot 750 V
- Weerstandsmeting
- Diodetest
- Transistor hfe meting
- Kapaciteitsmeting (M 3650, M 4630)
- Frequentiemeting (M 3650)
- 3 1/2 digit Lcd display (M 3510 en M 3650)



M 4630
f 329,-

- 4 1/2 digit Lcd display (M 4630)
 - compleet met batterij en meetsnoeren
 - 1 jaar garantie
- Nog steeds leverbaar M 3800 129,-
M 3530 179,-

Boschert schakelende voeding

- + 5 V 15 A
- + 12 V 2 A
- 12 V 2 A
- + 24 V 1 A

Beperkte voorraad

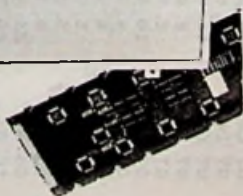


f 89,-

LCD dot matrix

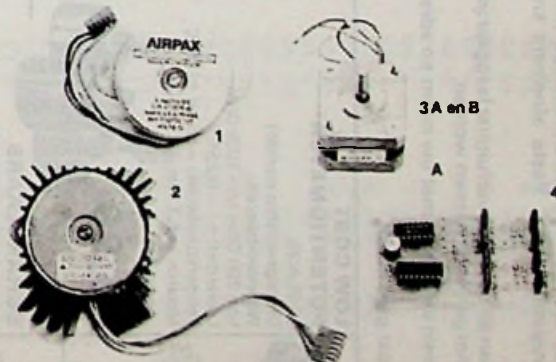
Display LM 4001 G

Full dot graphic display
400 x 64 dots; 8 regels;
80 characters per regel;
8 x 5 dots per character;
wordt geleverd met data



f 39,-

Stappenmotoren



1. Stappenmotor Airpax Unipolaire motor, 12 volt, 4 fasen (0,4 A per fase), 24 stappen, doorsnee 57 mm, hoogte 25 mm, asdoorsnee 6 mm f 25,-
2. Unipolaire motor, 12 volt, 4 fasen, 48 stappen, voorzien van fraai koellichaam en daarmee geschikt voor continu gebruik. f 29,95
- 3A. Stappenmotor Oriental Bipolaire motor, 200 stappen, voedingsspanning 5 V f 37,50
- B. Bipolaire motor, 100 stappen, voedingsspanning 5 V f 19,95
4. Universele stappenmotor stuurschakeling. Geschikt voor unipolaire en bipolaire motoren. Wordt geleverd als bouw pakket met beschrijving f 35,-

GRATIS - GRATIS - GRATIS - GRATIS - GRATIS - GRATIS - GRATIS - GRATIS - GRATIS - GRATIS
 Ons inmiddels aanzienlijk uitgebreide pakket elektronica componenten hebben we samengevat in een nieuwe prijslijst, 1 augustus 1987. Vaste afnemers kregen hem reeds **GRATIS** toegezonden.

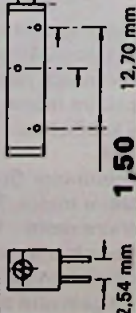
Ook u kunt in het bezit komen van dit overzicht van uiterst laaggeprijsde kwaliteitscomponenten, die bovendien nog bijzonder snel geleverd kunnen worden.

Geïnteresseerd? Schrijf even een briefkaart met uw naam en adres en u ontvangt de lijst per omgaande.

Kosteloos, daar bespaart u alvast geld mee!

CERMET TRIM-POTENTIOMETER

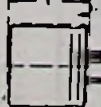
15 slagen, 1,25 Watt
 Max. temp +125°C
 Weerstands bereik: 10 Ohm 1/m 2M Ohm



1,50

SUPER MINIATUUR ELKO

4700 μF 25V 31 x 27 mm
 2200 μF 50 V 3,15



LOW COST POTENTIOMETER

10-SLAGS
 Draadgewonden element
 Weerstands bereik:
 Van 200 Ohm 1/m 100k Ohm
 Lineaireit: +/- 0,25%
 Temperatuurbereik: -55 tot +125°C
 Metalen as 6,3 mm

16,90



SCHAKELAARS SUB-MINIATUUR

125V 2A
 1x om 1,75
 2x om 2,25



MINIATUUR SCHAKELAARS

125V/6A - 250V/3A
 1x om 2,25
 1x om + midden 3,95
 2x om 2,85
 2x om + midden 4,95



SUB D CONNECTORS

male female kap
 9p 11,15 11,25 11,75
 15p 11,65 11,75 12,25
 25p 11,60 11,75 12,05

OP = OP
 Trafo 24 volt 2A 16,95
 Trafo 12 volt 1,3A 14,95

Lineare I.C.'s (vervolg)

LH 107 H	16.20	TCA 210	9.40	293 B	16.05
LH 107 J	14.60	U 210 B	6.45	293 E	20.40
LH 108 H	57.40	UA 210	21.90	293	22.40
U 108 B	65.75	XR 210 CN	12.00	294	26.20
LD 110	41.15	LH 211 H	11.70	296	22.00
SAJ 110	8.50	LH 211 N	5.65	297	17.05
LD 111 CJ	41.15	PH 211 Z	6.30	298	26.75
LH 111 J	28.00	SAJ 215 CH	10.90	300 R	6.15
U 111 B	6.65	XR 215 CH	12.00	300 T	6.70
U 114 M	8.60	ZNA 216 E	36.90	301 ALH	63.65
SAY 115 X	27.65	LH 217 K	92.40	301 AH	2.60
SAY 115 Y	39.30	U 217 B	3.90	301 AN	1.15
U 116 M	39.70	LH 218 H	47.95	301 AN 14	1.75
L 116 E	39.70	TCA 220 A	7.65	302 H	11.55
L 120 AB	31.15	TCA 220 A	9.25	304 H	13.65
SH 120 A	21.70	LH 221 H	72.10	305 H	3.90
TBA 120	2.95	TBA 221 A	2.10	306 H	22.25
TBA 120 A	3.05	TBA 221 B	1.55	307 H	4.65
TBA 120 AS	3.00	TBA 222 J	8.95	307 N 6	1.60
TBA 120 S	2.25	LH 224 J	7.75	307 N 14	2.55
TBA 120 T	2.80	LH 224 N	1.65	308 H	5.05
TBA 120 U	2.65	TBA 231 A	5.20	309 H	1.40
L 121	15.40	TBA 231 A	3.35	309 H	9.05
U 123 P	13.10	MAX 232 C	20.25	309 K	5.30
LH 124 J	9.25	MX 232 C	50.00	310 H	6.05
LH 139 J	15.00	SAS 243 B	4.00	310 N	5.15
SAJ 141	10.05	U 243 B	4.25	311 A 17	11.90
U 143 H	8.50	U 244 B	6.45	311 A	6.60
UAA 145	22.50	AD 246 JY	90.60	311 A	3.65
XR 146 M	59.65	XR 246 CP	17.85	312 FR	37.30
L 149	7.50	TCA 250 B	4.35	312 H	36.20
TCA 160 B	2.20	TCA 250 B	10.30	312	11.00
L 165	9.90	U 250 B	5.10	312	3.00
UAA 170	4.95	TLC 251 CP	4.35	315 A	10.20
U 175 H	2.35	H 251 BI	52.20	317 K	6.35
S 178	79.95	TLC 252 CP	11.20	317 T	2.10
UAA 180	5.70	H 253 BI	42.55	317 T	1.75
TL 182 CN	6.30	TLC 254 CN	11.70	318 H	6.75
S 186 P	3.35	U 254 B	5.65	318 X 8	2.25
S 187	49.95	LF 255 H	24.40	319 H	52.65
S 190	108.70	LF 256 H	24.30	319 H	16.20
UAA 190	6.95	SP 0256-AU-2	26.85	319 N	6.90
TL 191 CN	5.85	U 257 B	4.60	320 P	11.60
H 192 BI	11.15	TBA 261 BX 2	12.15	321 H	31.90
H 193 BI	29.50	TAA 263	12.35	321 H	6.50
H 193 CBI	38.60	U 264 B	22.95	321 A	4.10
LH 201 H	6.30	U 267 B	5.10	321 H	20.50
LH 201 N	6.65	TCA 270 AE	5.10	322 H	11.00
SW 201 GP	14.80	TBA 270 S	29.25	322 X	7.50
AD 202 JY	224.60	TCA 271 SQ	19.00	323 X	66.70
SW 202 JP	14.80	TBA 271	1.40	323 N	0.95
SW 202 JY	203.50	TLC 271 CP	1.60	324 N	14.40
AD 204 JY	69.65	TLC 272 CP	2.60	325 H	14.20
LH 205 H	81.35	TLC 274 CN	5.40	325 H	9.45
SAJ 205	8.40	TLC 274 CN	13.75	325 C	7.75
TCA 205 A	56.00	SO 280 A	6.50	325 A	3.70
LH 104 H	5.95	XR 281	17.40	325 A	19.15
LH 105 H	22.30	SO 281	16.60	327 H	16.25
LH 105 H	6.20	TCA 290 A	25.35	LH	
TCA 105 BS	6.85	L			

Lineare I.C.'s:

LH 0002 CH	66.60	OP 11 GP	12.10	SO 42 P	6.10
ANP 01 FX	41.25	TL 011 CLP	1.60	TL 044 CN	2.35
CNP 01 GH	17.40	TL 11 C90	26.75	OP 50 FY	25.00
MAT 01 CH	10.70	TL 012 CLP	1.40	TL 61 CP	1.25
OP 01 CJ	15.20	OP 14 DP	10.40	TL 62 CP	1.40
REF 01 CP	11.75	OP 15 GZ	10.00	TL 64 CN	2.30
CNP 02 EP	15.60	OP 16 FT	45.85	TL 066 CP	2.30
MAT 02 FH	15.55	OP 17 GZ	10.00	LH 0070 OH	39.95
REF 02 CP	10.40	OP 022 CP	10.00	TL 070 CP	6.25
BUF 03 FJ	31.25	TL 022 CP	2.65	TL 071 CP	1.10
CNP 05 GZ	11.45	OP 24 FP	21.45	TL 072 CP	2.10
OP 05 CP	13.55	DS 0026 CN	15.05	TL 074 CN	1.20
OP 07 CN	6.95	AH 26 LS 31	3.75	LH 0075	135.45
ADOP 07 DN	3.65	AH 26 LS 32	3.75	OP 77 GP	4.40
OP 07 CJ	12.50	AH 26 LS 33	4.60	UA 76 S 40	6.65
OP 07 DP-T1	2.80	OP 27 GP	12.50	TL 080 CP	2.20
OP 07 EP	2.90	OP 27 GZ	15.85	TL 081 CP	1.00
OP 07 CP-PHI	10.40	MUX 28 FT	45.85	TL 082 CP	1.20
DAC 08 CP	4.95	XR 0031	19.70	TL 083 CN	7.30
DAC 06 CQ	5.00	OP 32 KN	59.65	TL 084 CN	1.75
DAC 08 EP	6.25	OP 32 GZ	12.50	TL 091 CP	7.55
MUX 06 FP	21.45	OP 37 GP	15.85	TL 092 CP	10.85
10 GX	20.70	OP 37 GZ	15.85	TL 094 CN	19.60
LH 10 CH	22.55	S 40 W	68.45	LH 101 AH	8.40
OP 10 CY	41.65	OP 41 FJ	14.60	LH 102 H	56.00
LH 11 CH	31.65	OP 41 E	6.50	LH 104 H	5.95
OP 11 FY	26.65	OP 41 P	5.45	LH 105 H	22.30
		LH 0042 CH	39.95	LH 105 H	6.20
		SO 42 E	19.35	U 106 BS	6.85

Lineare I.C.'s (vervolg)

Lineare I.C.'s (vervolg)

TBA 331	2.10	LM	391 N-100	14.30	TBA	450 N	42.65	NE	538 N	5.20	TL	594 CN	6.45	LK	710 N 14	3.20
OH 335	36.00	LM	393 N	0.90	TCA	450	20.15	NE	540 H	20.00	AD	595 AG	45.40	TAA	710	12.60
TCA 335 A	7.35	LM	394 H	29.40	ZN	450 E	42.85	TBA	540	5.05	SAB	0600	10.00	LM	711 H	5.65
LM 335 H 5V	3.00	LM	395 H	34.10	U	451 E	64.45	TBA	540 PL	14.75	TCA	600	12.10	LM	711 N 14	2.50
LM 335 H 2V5	16.15	LM	395 K	35.50	ZN	454 B	16.50	TCA	540 N	9.25	L	601 C	10.85	LM	715 CH	16.95
OH 336	3.65	LM	395 T	14.50	ZN	456	6.70	NE	542 N	4.80	TL	601 CP	6.70	TBA	720 A	7.40
U 336 H	103.25	TBA	395	9.10	ZN	458 A	7.20	NE	544 N	6.65	L	602 C	10.95	TBA	720 AGPL	9.75
LM 336 K	46.20	LM	396 K	92.05	ZN	458 B	7.70	NE	545 N	15.60	NE	602 N	12.50	TCA	720	21.20
LM 337 K	7.00	TBA	396	10.20	ZN	459 CP	18.55	NE	550 N	5.60	L	603 C	7.65	UA	723 H	2.10
LM 337 T	3.50	LF	398 H	26.25	TBA	460 Q	11.00	SDA	550 B	12.95	L	604 C	7.65	UA	723 H	17.85
LM 338 K	17.90	LM	399 H	19.00	ZN	460 Q	14.80	TAA	550	1.40	NE	604 N	36.05	LM	725 N	17.05
U 338 M	20.90	TBA	400	16.80	L	465	18.90	TAA	550 PL	3.45	TL	604 CP	6.70	LM	725 CN	18.50
LM 339 K	0.65	OP	400 FY	32.90	U	465 B	32.90	S	551	13.65	TL	607 CP	6.70	TCA	730	12.40
TCA 345 A	5.65	U	401 BR	13.75	TDA	470	9.70	S	552	13.65	TAA	611 A 12	7.70	TCA	730 A	11.45
LM 346 N	4.65	CHP	404 FY	12.30	ZN	477 E	10.00	NE	555	0.80	TAA	611 B 12	4.40	LM	733 CH	4.75
XR 346 CP	6.60	ZN	404	3.75	SL	480	17.60	NE	555 T	4.25	TAA	611 C 11	12.20	LM	733 CK	1.50
LF 347 N	3.90	U	408 B	20.75	TBA	480	7.90	TLC	555 CP	1.05	TAA	611 C 12	13.45	UA	739 N	4.90
LM 348 N	1.45	ZN	409 CE	7.85	SL	486	11.95	XRL	555 CP	5.85	TAA	621 A 11	18.95	TCA	740	12.40
LM 349 N	3.45	U	410 B	4.00	TL	489 CP	2.90	NE	556	1.20	TAA	621 A 12	24.15	TCA	740 A	10.00
LM 350 K	17.60	LF	411 CN	4.40	TBA	490	11.20	XRL	556 CP	5.65	AD	625 JN	64.70	UA	741 H	2.50
LM 350 T	13.35	ZN	411 E	11.20	TBA	490 A	16.65	AD	558 JN	59.65	TBA	625 B	6.50	UA	741 N 6	0.75
OH 350	31.00	ZN	412 E	29.50	TCA	490 A	24.40	NE	558 N	5.80	TBA	625 C	9.00	UA	741 N 8	2.05
TAA 350 Y	20.35	U	413 B	3.15	ZN	491 CN	15.90	SAS	560 S	7.70	TAA	630 S	6.70	UA	741 N 14	2.55
LF 351 H	4.45	ZN	414 T	4.20	TL	494 CN	4.35	NE	564 N	6.10	U	634 BS	11.00	UA	746 H	2.25
LF 353 N	1.80	ZN	415 E	5.95	TL	495 CN	5.25	LM	565 CN	3.20	TAA	640	30.65	UA	748 N 6	1.60
LF 355 H	1.55	U	416 E	6.30	U	496 BS	9.60	LM	566 CN	4.05	TCA	640	15.40	UA	748 N 14	2.45
LF 355 H	4.80	ZN	419 CE	7.40	TL	497 ACK	3.65	LM	566 H	3.95	NE	644 N	6.65	TBA	750 C	13.60
LF 356 H	2.75	ZN	419 T	13.65	TBA	500 N	25.75	LM	567 CN	2.90	NE	645 N	20.65	TCA	750 Q	10.75
LF 356 H	6.00	TCA	420 A	10.15	TL	500 CJ	50.60	LM	567 CH	13.25	NE	646 N	11.20	TCA	750 Q	10.40
LF 357 H	1.65	U	420 B	2.70	TL	501 CN	13.50	XRL	570 CP	4.00	U	647 B	6.85	UA	757 C	4.95
LF 358 H	5.90	ZN	423 B	10.15	TL	501 CN	13.50	NE	570 N	10.20	TCA	650	15.65	UA	759 U 1C	11.90
LF 359 N	2.40	ZN	424 E	7.95	TL	502 CN	20.45	SAS	570 S	5.90	AD	654 JN	29.65	UA	759 U 1C	11.90
OH 361	12.15	ZN	425 E	5.25	TL	503 CN	15.65	TAA	570	18.55	NE	654 N	33.95	TBA	760 B	4.95
OH 361	36.35	U	425 E	24.55	AD	507 JH	76.30	TBA	570 A	6.60	SAS	660 B	6.10	TAA	761	5.20
TCA 365	14.10	ZN	427 E	11.90	TL	510	7.80	NE	570 G	6.70	TCA	660 B	16.30	TAA	761 A	2.85
OPV 369	50.65	ZN	428 E	42.95	TL	514 CN	3.75	NE	572 N	6.30	TAA	663 L	14.10	TAA	762	11.80
LM 370 K	24.70	ZN	429 E	37.45	TBA	520 B	4.50	AD	574 AJN	165.00	U	664 B	6.45	TAA	765	6.50
OH 370 A	59.15	TL	430 CLP	11.60	TCA	520 B	8.15	S	576 A	15.05	MC	665 L	18.25	TCA	770 A	17.15
OH 370 A	10.15	TL	431 CLP	2.05	NE	521 N	10.40	S	576 B	11.25	U	666 B	11.60	UA	776 H	4.00
LM 376	2.00	TL	431 CP	1.60	TAA	521 A	4.95	S	576 C	11.25	U	666 B	11.45	UA	776 N	4.00
LM 377 N	12.25	ZN	432 E	65.25	NE	522 N	9.20	AD	580 JH	17.95	AD	670 N	44.70	TBA	780	10.60
LM 377 N	9.90	ZN	433 CJ	126.20	TAA	522	8.15	SAS	580	9.80	MC	670 P	12.05	TCA	780	12.45
LM 378 N 6	12.75	ZN	434	6.45	AD	524 AD	99.20	TAA	580	6.95	SAS	670	7.30	TL	780-05 CEC	4.45
LM 380 N 14	4.10	TAA	435	22.40	NE	527 N	6.90	AD	581 JH	24.70	TCA	671	6.10	TL	780-12 CEC	4.45
LM 380 N 14	3.55	TBA	435 A	8.00	NE	529 N	6.90	AD	581 KH	44.65	TBA	673	13.50	TL	780-15 CEC	3.40
LM 381 N	9.85	TBA	435 E	22.40	SAB	0829	9.65	AD	582 KH	99.15	MC	662 L	52.25	TL	783 CEC	6.40
LM 382 N	7.05	ZN	435 E	29.40	TBA	530 N	4.35	AD	584 JH	158.50	MC	663 P	25.20	TCA	785	11.60
LM 383 T	10.65	ZN	439 E	60.20	TBA	530	3.45	AD	584 LH	11.35	TAA	684 BS	11.35	TAA	790 A	19.15
LM 384 N	7.05	SL	440 C	7.50	TBA	530 FL	9.20	AD	585 AG	74.90	U	686 BS	11.35	TBA	790 KSD	12.95
LM 385 Z 1.2	5.60	TBA	440 C	7.50	NE	531 H	16.95	NE	587 N	14.50	SAE	700	6.15	DAC	0600	9.15
LM 385 Z 2.5	5.60	TBA	440 P	7.80	NE	532 N	7.05	AD	589 JH	10.05	TBA	700	19.60	TBA	800	2.40
LM 386 N-1	2.45	TCA	440	6.90	NE	532 H	10.40	AD	590 IH	15.45	L	702 B	9.00	TCA	800	34.65
LM 386 N-4	2.70	TDA	440	3.35	NE	532 N	2.00	AD	590 JH	28.55	L	702 N	12.20	DAC	0801 LCN	14.50
LM 387 N	4.40	LF	441 CN	3.95	AD	534 JH	169.65	NE	590 N	9.15	LM	703 CH	4.20	ADC	0804	6.80
LM 388 N	9.80	SL	441	15.65	NE	535 N	5.65	SAS	590	9.80	UA	709 H	2.00	ADC	0808	12.00
LM 389 K	6.35	ZN	447 E	51.80	AD	536 AJH	72.10	NE	591 K	11.20	UA	709 N 6	1.40	DAC	0808	6.80
LM 389 N	5.20	ZN	448 E	36.50	AD	536 AXH	152.55	AD	592 AN	36.00	UA	709 N 14	1.40	DAC	0809	9.15
LM 391 N 60	4.55	ZN	449 E	19.20	NE	536 T	23.90	NE	592 N	2.65	LM	710 H	7.75	TBA	810	4.55
LM 391 N 80	7.70	TAA	450	20.60	AD	537 JH	53.10	NE	594 N	5.80	LM	710 N 8	1.40	TBA	810 AP	10.85

Lijnare I.C.'s (vervolg)

TDA 2090 A	24.50	S	2560 A	52.70	LH	2903 P	2.00	U	3060 M	16.50	CA	3260 E	5.70	AY-5-3600	60.90
TDA 2104	34.40	TDA	2560	6.65	LH	2904 P	2.00	CA	3065 E	7.75	CA	3280	6.05	CA 3600 E	11.20
TDA 2105	154.70	XR	2567 CP	16.85	LH	2905 N	26.10	LM	3075 N	3.40	CA	3280 E	6.05	DS 3613-1NC	19.45
TDA 2107	29.85	TDA	2572 A	29.40	LH	2907 N 8	10.15	CA	3076	8.40	CA	3290 E	2.85	TMS 3613-1NC	52.15
TDA 2108	48.90	TDA	2574	26.95	LH	2907 N 14	10.15	CA	3078 AE	12.80	CA	3290 T	8.25	TDA 3650	15.45
TDA 2110	46.05	TDA	2576 A	17.20	LH	2917 N 6	18.55	CA	3078 T	4.95	TDA	3300 B	31.15	TDA 3651	11.45
TDA 2140	8.60	TDA	2577 A	14.80	LH	2917 N 14	12.30	CA	3079	2.80	LH	3301 N	5.60	TDA 3651 A	11.90
TDA 2150	9.75	TDA	2578 A	16.80	LH	2930 A	7.00	CA	3080	5.10	LH	3302 N	4.65	TDA 3651 AQ	12.10
TDA 2151	5.75	TDA	2579	19.05	LH	2931 A	3.10	CA	3080 E	2.25	HC	3303 P	3.90	TDA 3652	14.35
TDA 2190	9.10	UDN	2580 A	6.05	UDN	2949 2	11.40	CA	3080 S	4.55	TDA	3310	4.10	TDA 3701	29.40
TDA 2191	24.40	UDN	2580 A-1	6.65	UDN	2950 2	11.40	CA	3081	2.35	HC	3340 P	8.40	TMS 3702 ANS	16.45
TDA 2200 CP	9.60	TDA	2581 Q	7.95	UDN	2982 A	6.70	TDA	3082	2.45	HC	3347 PC	32.15	TDA 3710	27.65
XR 2203 CP	2.75	TDA	2582 Q	6.80	UDN	2983 A	6.70	CA	3082	5.70	HC	3357 P	9.00	PBL 3717 A	8.60
XR 2204 CP	3.50	TDA	2591	12.80	UDN	2984 A	6.70	TDA	3082 M	10.45	HC	3359 P	12.00	CA 3724 E	13.85
XR 2207 CP	11.95	TDA	2592 Q	7.55	UDN	2988 A	6.75	U	3082 M	5.45	HC	3361 P	11.45	CA 3724 E	7.60
XR 2208 CP	10.00	TDA	2593	11.25	TDA	3000	13.70	CA	3083 E	2.75	HC	3386	2.55	TDA 3730	28.70
XR 2209 CP	12.35	TDA	2594	7.55	UAA	3001	20.60	CA	3083 E	5.45	CA	3401 E	3.10	TMS 3746 NC	29.95
XR 2211 CP	22.60	TDA	2595	13.85	HC	3003 P	7.50	CA	3083 E	5.85	HC	3401 F	2.45	TDA 3770	50.35
XR 2212 CP	23.65	UDN	2595 A	5.90	SAA	3004 P	11.00	CA	3085 A	6.00	HC	3403 P	2.45	TDA 3771	34.10
XR 2216 CX	19.35	TDA	2611 AG	6.15	CA	3005	19.55	CA	3085 AE	4.10	XR	3403 CP	7.50	TDA 3776	30.45
XR 2219	3.25	TDA	2612 Q	6.15	SAA	3006 P	18.30	CA	3086	1.70	TDA	3410	6.15	TDA 3800	40.55
XR 2220 CP	18.20	TDA	2620 B	19.85	SAA	3007 P	18.30	CA	3086 E	15.80	CA	3420 E	7.70	TDA 3803 A	33.75
XR 2240 CP	2.60	TDA	2630	15.60	SAB	3011 P	36.80	CA	3088 E	3.70	TDA	3420 E	6.45	KM 3075 N	16.45
XR 2242 CP	12.60	TDA	2640	9.60	SAB	3012	7.80	CA	3090 AG	10.60	MC	3423-P1	3.90	TMS 3679 NC	49.20
XR 2243 CP	18.60	TDA	2652	24.30	SAB	3012 F	40.25	CA	3094 AE	6.30	HC	3446 P	18.95	TMS 3680 NL	24.70
XR 2254 CP	16.10	TDA	2653	12.30	SAB	3013 P	11.35	CA	3096 E	7.60	MC	3450 P	61.80	TMS 3686 NC	58.10
XR 2255 CP	16.10	TDA	2655 A	24.00	SAB	3015	34.60	CA	3099 E	2.25	MC	3470 P	25.90	ULN 3689 A	18.70
XR 2271 CP	13.40	TDA	2655 B	24.00	SAB	3017	22.45	CA	3100 E	4.85	UHC	3481	5.35	LH 3900	1.50
XR 2272 CP	13.40	TDA	2661	33.00	CA	3018	5.00	CA	3100 E	9.85	UHC	3482	4.75	LH 3905 N	10.15
XR 2276 CP	15.65	TDA	2670	28.35	SAB	3019 P	17.85	TCX	3101 JD	60.95	UHC	3483	5.35	LH 3909 N	3.85
ULN 2277	18.90	TDA	2680	15.30	UGN	3019 U	17.85	UVC	3101-07	114.55	HC	3486 P	7.10	LH 3914 N	5.55
XR 2290 CP	27.80	TDA	2680	15.30	CA	3020	11.05	CA	3102 E	14.30	MC	3487 P	7.10	LH 3915 N	10.80
TDA 2310	3.65	TDA	2690 A	18.20	CA	3020 A	7.30	TCH	3105 N	49.95	CA	3493 E	4.60	LH 3916 N	11.05
TDA 2320	4.60	TDA	2690 A	22.05	SAB	3021 P	14.15	CA	3123 E	24.70	TDA	3500	29.45	TDA 3950 A	15.80
TDA 2432 B	5.70	TDA	2690 A	20.05	HC	3022 P	29.40	CA	3127 E	7.55	TDA	3501	22.50	UA 4001 DP	14.20
TDA 2500	28.10	TDA	2700	20.65	SAB	3023 P	12.00	CA	3130 E	2.65	TDA	3502	32.25	UA 4002-DP	17.20
TDA 2510	11.15	TDA	2721	21.45	SAB	3024 B	4.80	CA	3130 T	4.60	TDA	3506	27.90	UA 4004-DP	24.50
TDA 2520	10.05	TDA	2730	21.45	TDA	3026 B	7.85	CA	3132 EH	27.75	TDA	3510	19.50	UA 4006 ADP	9.85
TDA 2521	9.90	TDA	2740	17.10	SAB	3030 B	47.45	CA	3140 S	1.55	TDA	3520	49.35	MC 4006 FC	25.95
TDA 2522	14.90	TDA	2750	10.70	SAB	3034 P	36.20	CA	3140 T	4.20	LH	3524	2.85	U 4021 B	27.30
TDA 2523	36.75	TAA	2761	24.55	CA	3035	14.35	CA	3146 AE	5.70	SG	3524 NS-25	2.95	U 4022 B	27.30
TDA 2524	16.55	TAA	2761 A	5.55	CA	3039	6.85	CA	3160 E	4.20	SG	3525	10.20	MC 4041	31.20
TDA 2525 A	17.65	TDA	2780 A	20.90	CA	3040	15.95	CA	3160 S	3.20	SG	3525	7.30	TDA 4044 P	31.20
TDA 2525 Q	14.70	TDA	2780 AG	17.65	SAB	3042	21.50	CA	3160 T	6.20	SG	3526 N	26.50	RC 4131 CP	5.45
TDA 2530	9.65	TDA	2791	15.00	U	3042 H	16.05	CA	3161 E	3.40	TDA	3541	10.80	RC 4136 N	7.60
TDA 2530 S	15.15	TDA	2791 Q	12.10	CA	3045 F	11.10	CA	3162 E	14.75	TDA	3560	19.00	XR 4136 CP	4.20
TDA 2540	11.90	TBA	2800	6.05	TDA	3046	11.60	CA	3183 AE	15.30	UH	3561	3.50	XR 4151 NB	2.75
TDA 2541 Q	10.15	ULN	2801 A	4.95	CA	3046	6.90	TDA	3189 E	4.15	TDA	3562 A	29.10	XR 4151 CP	3.15
TDA 2541 Q	10.20	ULN	2802 A	2.80	TDA	3048	12.80	CA	3193 E	5.75	TDA	3562	19.10	RC 4152 N	7.25
TDA 2542	6.65	ULN	2803 A	2.70	CA	3049 T	6.90	SDA	3205	4.35	TDA	3565	8.40	RC 4156 DB	6.90
TDA 2543	19.05	TDA	2820	1.65	CA	3051	10.20	SDA	3206	29.95	TDA	3570	17.65	TDA 4160 P	11.95
TDA 2544	11.20	TDA	2822 M	4.00	CA	3052	8.00	SAB	3209	17.15	TDA	3571 B	13.40	TDA 4190	24.70
TDA 2545	12.60	ULN	2823 A	5.00	CA	3052	6.95	SAB	3211	20.65	TDA	3571 G	13.30	MAX 4193 CPA	15.70
TDA 2545 Q	11.20	LH	2896-P2	13.90	CA	3054	3.20	SAB	3211	13.85	TDA	3576 B	17.20	XR 4194 CN	15.70
TDA 2591 N	21.35	LH	2901 H	1.85	CA	3055	30.95	CA	3240 AE	4.95	TDA	3590	27.45	XR 4195 CP	3.70
XR 2592 N	11.20	LH	2902 N	1.20	CA	3060 E	6.60	HC	3242 AP	3.40	TDA	3590 A	16.25	RC 4200 N	21.70
										7.10	TDA	3591	28.00	TDA 4200	15.60
										31.70	TDA	3592	26.65	TLE 4201 S	19.35
														SAB 4209	22.10

Lineare I.C.'s (vervolg)

XR 4212 CP	3.30	NE 5018 N	34.60	NE 5553 N	13.00	ICH 7216 B	109.90	HC 8308 P	27.50	MC 14425 P	30.45
LH 4250 CH	16.70	NE 5019 N	66.20	NE 5554 N	7.25	ICH 7216 C	110.60	AY-5-8311	25.90	MC 14426 P	15.50
LH 4250 CH	6.70	SAA 5020	21.70	TEA 5560	33.35	ICH 7216 D	89.95	UH 8326 B	22.40	MC 14430 P	12.35
TDA 4260	5.40	SAA 5030	21.40	NE 5561 N	9.70	ICH 7217 A	34.95	LH 8360	22.40	MC 14433 P	25.75
TDA 4260-T	16.95	SAA 5040	61.10	NE 5562 N	24.40	ICH 7217 C	43.45	LH 8361	20.65	MC 14433 P	16.20
TDA 4260-U	11.00	SAA 5040 A	62.40	TEA 5570	4.60	ICH 7217 I	25.70	AY-3-8500	38.15	MC 14490 P	11.90
TDA 4281-T	21.10	SAA 5040 B	66.55	NE 5592	7.85	ICH 7217 J	67.35	DM 8511 N	6.90	MC 14493 P	17.05
TDA 4290-2	8.30	SAA 5041	50.80	TDA 5600	17.65	ICH 7218 A	13.10	LH 8521	23.80	MC 14495 P	12.95
TDA 4292	22.45	SAA 5042	72.50	TDA 5610	16.80	LS 7220	30.90	DM 8523 N	23.40	MC 14497 P	16.90
TDA 4410	8.20	NE 5044 N	10.40	TDA 5620	18.55	ICH 7224 A	14.90	PCF 8571 P	29.45	MC 14500	52.60
TDA 4420	6.35	NE 5045 N	6.30	TEA 5620	32.35	LS 7225	14.90	FCF 8573 P	14.65	S 25069	22.10
TDA 4421	8.30	NE 5046 N	29.55	TDA 5660 P	11.75	ICH 7226 AIJL	132.70	FCB 8574 P	17.15	SN 56654 N	6.95
TDA 4422	13.45	AY-1-5050	37.00	TDA 5700	17.15	ICH 7226 BIPL	110.40	FCF 8573 P	25.90	SN 56654 N	7.65
TDA 4431	9.76	SAA 5050	32.20	SAS 5800	8.95	LS 7229	14.70	SP 8600 BCK-8	46.55	SN 56654 N	7.95
TDA 4433	9.75	SAA 5051	43.70	TDA 5800	24.50	ICH 7250 A	120.40	DS 8629	32.75	MC 34018 P	42.20
TDA 4440	8.65	SAA 5052	76.85	UCN 5801 A	10.40	LS 7261	30.50	DS 8640 N	10.60	T 40993	13.55
TDA 4445 B	11.85	HH 5055 N	31.35	UCN 5810 A	8.90	TDA 7270 S	7.60	DS 8641 N	6.40	S 50240 P	34.60
TDA 4450	10.15	HH 5057 N	31.35	UCN 5815 A	10.30	PRA 7507 P	75.35	SP 8647 B	40.00	MK 50242	45.30
TAIE 4453 A	7.00	HH 5058 N	25.90	UCN 5821 A	10.60	AD 7512 DIJN	56.20	SP 8680 BDG	57.85	MK 50250	45.30
TCA 4500 A	7.70	HH 5060 AA/N	31.35	MHM 5832 RS	22.45	AD 7512 DIJN	43.95	TSC 8705 CPE	235.90	MK 50395	46.55
TDA 4500	20.40	HK 5069 N	21.70	HH 5837	14.70	PRA 7518 P	49.20	AY-3-8710	66.00	MK 50396	72.70
TDA 4503	22.60	HH 5090 N	15.40	HH 5840	14.40	AD 7521 LN	248.50	SP 8755 B	120.30	MK 50397	72.70
TCA 4510	17.85	HH 5101 S	33.70	MSH 5841 N	84 RS	AD 7523 JN	18.85	DS 8820 N	6.55	MK 50398	91.80
TCA 4555	29.50	NE 5118 N	46.20	HH 5842 N	33.10	AD 7524 JN	34.00	DS 8830 N	6.55	MK 50399	47.95
RC 4558 P	1.15	NE 5119 N	46.20	HH 5878 N	22.10	PH 7524 HP	16.90	DS 8833 N	12.45	MK 50992 N	29.35
XR 4558 CF	3.60	MK 5173 AN	84.20	SAS 5900	17.00	PH 7528 GP	37.30	DS 8834 N	12.45	MH 53107 N	36.85
RC 4559 N	4.35	NE 5205	16.00	UDN 6116 A	5.40	PH 7528 HP	22.30	DS 8837 N	12.45	MH 53125	29.50
RC 4560 P	4.35	HH 5240 N	13.85	XR 6118 CP	13.35	PH 7533 JN	30.35	DS 8838 N	7.60	MH 53200	24.70
TDA 4565	17.75	NH 5257 N	25.90	SL 6270	10.40	PH 7533 GP	20.00	DS 8859 N	7.35	MH 57160	26.40
TDA 4600	8.75	HH 5280 N-5	21.20	SAS 6600	10.40	PH 7541 GP	16.70	DS 8867 N	10.30	MH 58167 AN	49.10
TDA 4600 D	13.30	HH 5303 N	65.30	SAS 6610	10.40	PH 7541 HP	33.15	DS 8871 N	13.50	MH 58174 AK	58.25
TDA 4601	11.70	HH 5307 N	63.85	SAS 6700	10.40	PH 7541 HP	39.85	DS 8880 N	8.45	NE 64535 D	29.25
TDA 4620	31.35	HH 5316 N	17.15	SAS 6800	14.80	AD 7542 XN	119.45	AY-3-8910	19.40	NE 72089	69.75
U 4620 B	251.30	HH 5369 AA/N	15.50	SAS 6810	14.80	AD 7545 JN	30.00	AY-3-8912 A	30.80	SN 75107 BN	2.15
TDA 4700 A	27.70	HH 5375	8.95	TDA 7000	5.45	PH 7545 HP	30.00	AY-3-9100	73.15	SN 75108 BN	1.90
TDA 4705 CV	7.35	HH 5387 AA/N	14.55	TDA 7010 T	6.30	ICH 7556	4.20	TC 9109 BF	19.30	SN 75109 AN	2.30
L 4710 CV	8.75	NE 5410	42.85	TDA 7020 T	10.25	AD 7556 JN	31.70	UH 9151	4.90	SN 75110 AN	3.15
TDA 4716 A	20.70	HH 5426 N	37.50	TDA 7038	12.05	AD 7559 DIXN	105.45	UH 9160	8.60	SN 75112 N	2.90
XR 4739 CP	7.15	HH 5439 N	12.95	LS 7040	60.95	PH 7645 PH	46.60	UH 9161	8.70	SN 75116 N	2.90
XR 4741 CP	3.30	HH 5455	50.80	TDA 7040 T	11.95	ICL 7650 CPA	30.00	AY-5-9200	51.20	SN 75136 N	3.60
TAA 4761 A	7.95	HH 5457 N	19.00	ICH 7045	103.10	ICL 7660 CPA	24.70	UA 9368 PC	10.30	SN 75138 N	4.40
TAA 4765 A	4.20	TCA 5500	17.65	TDA 7050 T	5.35	ICL 7702 CP	53.10	UA 9374 PC	10.30	SN 75140 AP	1.85
L 4785 CV	7.35	TDA 5510	10.30	LS 7055	100.80	TL 7705 CP	6.30	TDA 9500:2	15.90	SN 75141 P	1.95
L 4805 CV	5.55	NE 5512 N	5.75	LS 7060	60.75	TL 7705 CP	2.95	TDA 9503	16.55	SN 75150 N	3.80
L 4810 CV	5.55	NE 5514 N	7.75	LS 7062	73.80	TL 7709 CP	2.95	TDA 9513	11.25	SN 75150 P	2.70
L 4812 CV	6.80	NE 5517 N	6.65	ICL 7106	16.95	TL 7712 CP	2.95	UA 9636 ACP	13.30	SN 75154 N	3.40
L 4885 CV	5.55	NE 5530 N	7.40	ICL 7107	16.95	TL 7715 CP	2.95	UA 9637 ACP	4.85	SN 75160 A	13.30
TDA 4920	12.60	NE 5532 AN	6.35	ICL 7109	70.45	TDA 7770	11.45	UA 9639 ATC	4.85	SN 75161 A	14.45
TDA 4925	15.25	NE 5533 AN	22.75	ICL 7116	20.45	ICL 8007 CTY	73.70	MC 9818 P	7.30	SN 75172 NG	9.75
TDA 4930	16.35	NE 5533 N	14.30	ICL 7117	16.95	ICL 8038	10.15	MC 10125 P	18.20	SN 75173 N	7.40
TDA 4950	7.70	NE 5534 AH	18.60	ICL 7126	28.35	ICL 8069 CZR	6.30	MC 10131 P	10.30	SN 75174 NG	14.05
MEH 4965 P	19.95	NE 5534 AN	4.90	ICL 7135	18.95	ICL 8069 CSQ	11.55	MC 10174 P	39.90	SN 75175 N	5.70
SAA 5000	16.30	NE 5534 H	12.55	ICL 7136	39.15	DS 8080	8.95	MC 10116 P	13.75	SN 75176 APG	4.80
NE 5007 N	9.20	NE 5535 N	2.20	ICM 7170	22.55	AY-5-8100	26.45	MC 10124 P	5.20	SN 75182 N	2.00
NE 5008 N	11.25	NE 5535 N	10.80	ICM 7207 A	45.45	DM 8123 N	11.20	MC 10141 P	16.25	SN 75183 N	2.00
MK 5009	44.90	NE 5537 H	30.55	ICM 7208 A	25.55	DM 8130	17.70	LM 10937-50	36.90	SN 75188 D	1.45
SAA 5010	20.90	NE 5537 H	30.55	ICM 7209 A	115.35	DM 8131 N	15.70	LM 13700 N	4.25	SN 75188 N	1.20
TDA 5012	49.65	NE 5539 N	12.75	LS 7210	43.60	DM 8136 N	12.40	LF 13741 N	4.65	SN 75189 D	1.45
SAA 5012	27.75	NE 5539 N	15.30	LS 7210	19.95	AY-3-8203	43.25	MC 14411 P	39.25	SN 75189 N	1.20
HH 5013	31.35	TCA 5550	22.30	ICH 7216 A	127.50	ICL 8211 CPA	7.10	MC 14412 P	31.65	SN 75270 N	5.90