

RB

RADIO
BULLETIN

ELEKTRONICA

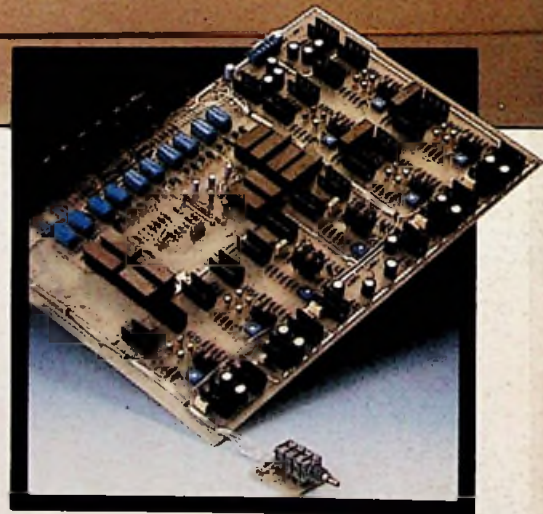
jaargang 56, nr. 11
november 1987

MAGAZINE

prijs f 5,75/Bfr 110

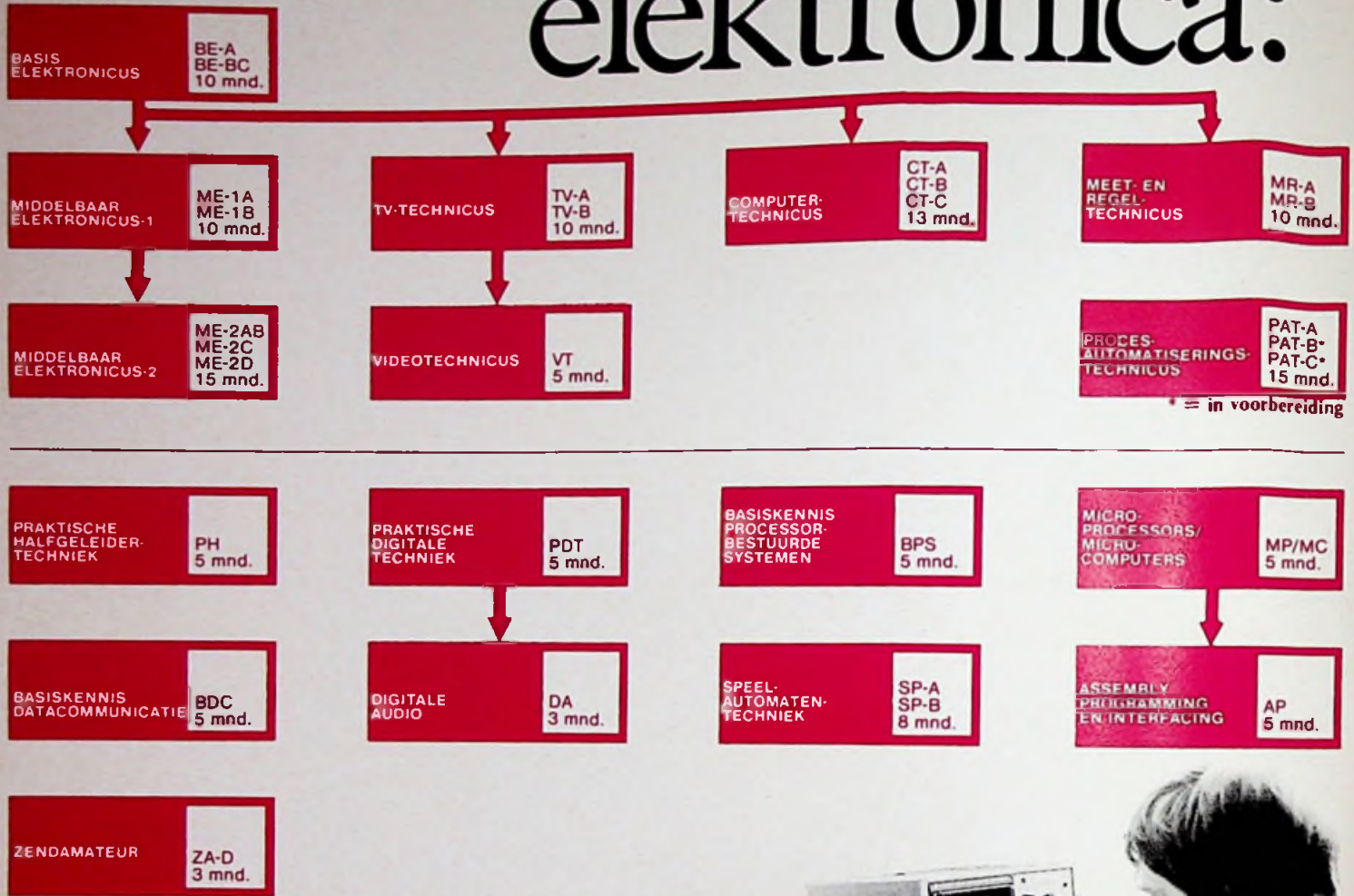


CDV nu in de winkel
Nederlands cd-filter
Drie hi-tech cd-spelers
Bouwontwerp: buizenversterker



HIFI IN DE RB SPECIAL

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

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 4+8.

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!

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). 7H3-RB-E0

FOREVER YOUNG



22, 33, 88, 110, 132 CDs.

Liftboy. Het praktische opbergsysteem met een uniek profiel waarin men van voor naar achteren door kan „bladeren”. Hij beschermt Uw CDs, MCs of Video 8 cassettes en garandeert een overzichtelijke opstelling. Liftboy is verkrijgbaar via de erkende vakhandel.

LIFTBOY

LIFT · Maliebaan 24-26 · NL-3581 CP Utrecht · P.O.BOX 13255 · NL-3507 LG Utrecht · Tel. (030) 3343 29 · Telex 76340



De SOAR 4000 serie
is een robuuste serie
multimeters die tegen
een stoot kunnen!!!

Belangrijkste specificaties:
Analoog/digitaal
4000 counts
Frekwentiemeting



- Datahold
- Relatieve meting
- Memory
- Min/max hold
- Schaalverlichting
- 3 jaar garantie

Voor meer informatie
bel direct Pieter Meere,
afdeling Instrumentatie
tel. 015 - 609594/596

Prijs vanaf f 199,- ex BTW

SOAR KAN TEGEN EEN STOOT



KONING EN HARTMAN

PROFESSELE
ELEKTRONIKA

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

Is een uitgave van De Muiderkring 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 Beekhuyzen, Wisse Beumer,
Jos Favié, Hans Goddijn,
Hans Hinlopen, Marc Lemmen,
Johan Smilde, Menno van der Veen 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:
f 55,- / Bfr 1100.
Abonnementen worden automatisch verlengd, tenzij uiterlijk drie maanden voor het einde van de abonnementsperiode bericht is ontvangen. Betaling uitsluitend d.m.v. de toegezonden acceptgirokaart. Vermeld bij adreswijzigingen e.a. altijd uw abonnee-nummer (zie wikkelt).

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

Typografie:
Zetterij Harm Vonk, Amersfoort

Druk:
Bosch & Keuning bv, Baarn

Distributie:
Betapress

Auteursrecht:
Het geheel of gedeeltelijk overnemen, kopiëren of vermenigvuldigen van de inhoud zonder schriftelijke toestemming van de uitgever is verboden.
Gepubliceerde schakelingen kunnen door een Nederlands octrooi zijn beschermd. Toepassing voor persoonlijk gebruik is toegestaan. De uitgever stelt zich niet aansprakelijk voor de gevolgen van eventuele fouten in bouwontwerpen en tekeningen.

20

HiFi fabriek werd succes

Johan Ketelaar uit 't Harde begon enige tijd terug met een eigen HiFi fabriekje. Met oor voor detail ontwikkelde hij apparatuur die onder de merknaam „JK-Acoustics” op de markt wordt gebracht. En met succes! Het merk staat uitstekend aangeschreven, en een eigen CD-speler is in de maak. In onze rubriek Carrière aandacht voor JK HiFi.

30

CDV nu in de winkel

Naast de bekende CD speler introduceert Philips dit najaar de CDV, een cd-speler met digitaal beeld. De vraag of het nieuwe apparaat een succes zal worden blijft voorlopig nog open. Technisch is het in ieder geval een nieuw bewijs voor de technische know-how van onze gloeilampenfabriek in het zuiden des lands. Ruud van der Schaft gaat in op de technische aspecten van CD-Video

38

5 jaar compact disc

Ondertussen viert de compact disc dit jaar zijn vijfde verjaardag. Het waren vijf bewogen jaren, waarin een „perfecte” techniek nog veel perfecter bleek te kunnen. Veel fabrikanten ontdekten problemen waar men vijf jaar geleden absoluut geen weet van had. Voor ons is het eerste lustrum van de CD aanleiding om de technische zaken eens op een rij te zetten. We deden dat door drie hi-tech cd-spelers te testen.

46

Top hifi met buizenbak (slot)

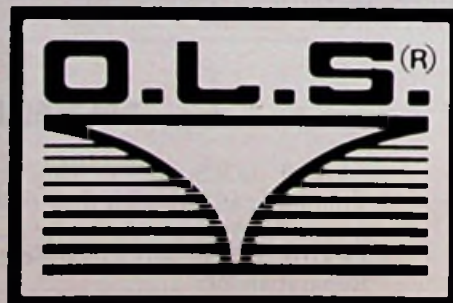
In deze RB het slot van onze driedelige serie over de buizenversterker. In dit nummer beschrijft ir. Menno van der Veen de voorversterker, die een eenheid vormt met de 100 Watt eindversterker uit het vorige nummer. Kijk, bouw, en leg de laatste hand aan een hoogwaardige audio-combinatie.

EN VERDER:

Aktueel: de RB nieuwspagina's: _____	8
Communicatie, rubriek over radio-ontvangst: _____	14
Tools, tips voor doe-het-zelf: _____	17
Elektronic Mail, RB lezersbrieven: _____	18
Reparatiehoek: _____	25
Afstandbediening leert commando's: _____	27
Hi-tech HiFi: Abacus HiFi versterker: _____	28
Luidspreker niet langer simpel kastje: _____	34
Bouwontwerp: passieve bas-equalizer: _____	44

ZELFBOUW LUIDSPREKERS

- * De succesvolle O.L.S. Lotus modellen alsmede vele bekende zelfbouwontwerpen te luister in onze showroom.
- * Alle topmerken, Focal, dynaudio, eton, Kef, Vifa, Visaton, Audax, JBL, E.V.A.
- * Voor iedere luidspreker zijn houtpakketten of lege kasten leverbaar.
- * U kunt bij ons uw exclusieve speaker ook kant en klaar krijgen.
- * Uiteraard ook alle toebehoren, filters, kabels, demping, etc. . .



Vraag onze uitgebreide catalogus aan door vooruitbetaling van 10,- op giro 5364027 die u terugontvangt bij bestelling van boven f 100,-.

O.L.S., Hoge Steenweg 40, 4817 MA Breda tel 076 - 220563

Hoe zit DAT nou met CDV?

Dit seizoen is voor de hi-tech liefhebber een drukke tijd. De Japanse industrie zal hard gaan werken aan de introductie van de DAT recorder. De Europese industrie onder leiding van Philips zal echter CD-Video als stokpaardje hanteren.

Als consument val je dus mooi met je neus in de boter. Want welke van die twee apparaten gaat het nou maken? En welke is het belangrijkste? We worden daar regelmatig over gebeld.

Het aantrekkelijke van DAT is dat het door niemand in het bijzonder is uitgevonden. De normen zijn vastgesteld door een internationale commissie. Er hoeven daarom geen royalties aan een uitvinder betaald te worden. En omdat niemand kan roepen dat hij of zij de DAT heeft uitgevonden ontstaat er een eerlijke concurrentiestrijd. En dat is meestal gunstig voor de Japanners.

De platenindustrie is echter een zeer felle tegenstander van DAT. Het thuiscopiëren zal hierdoor nog verder toenemen vreest men, en de verkoop van CD-plaatjes zal stagneren. Gezamenlijk stellen ze dan ook vanalles in het werk om de komst van DAT te verhinderen. Zelfs heeft men een antiek anti-copieersysteem uit de kast gehaald (de zgn. Copycode). Dit systeem „knipt” een stuk uit de muziek op een cd, waardoor de recorder weet dat opnemen is verboden. Een duidelijke verminking van het geluid en technisch dus een aanfluiting, maar als pressiemiddel is het uitstekend geschikt.

De platenmaatschappijen vinden bij Philips uiteraard een gewillig oor. Philips heeft zelf immers ook platenmaatschappijen, en bovendien koopt de Europese platenindustrie jaarlijks voor vele miljoenen aan plaatjes van Philips' cd-fabriek in Hannover. En was de klant geen koning?

Nee, als het aan Philips & supporters (waaronder overigens ook enkele Japanse merken!) ligt wordt CDV de grote knaller. Voor de meeste Japanners hoeft dat niet zo. Het is tenslotte weer een Philips vinding. Er zullen dus royalties betaald moeten worden (net zoals bij cd) en Philips zal vrijwel automatisch weer marktleider worden (net als bij cd). Maar de platenmaatschappijen vinden CDV fantastisch. Ze zien de verkoop van muziek(video's) alweer met sprongen stijgen.

CDV en DAT zijn dus meer dan twee technische vernieuwingen alleen. Ze vormen ook de inzet van een belangrijk politiek spel tussen twee grote industriële blokken. Een winnaar kan nog niet worden aangewezen. Vermoedelijk zullen beide partijen langzaam een beetje gaan toegeven, en straks zowel CDV als DAT op de markt brengen. Tot Philips de cd introduceert waarmee we ook kunnen opnemen.

Ondertussen houden wij u op de hoogte van zowel DAT als CDV. Uw lijfblad is tenslotte al 56 jaar onafhankelijk.

Hugo de Klerk
Hoofdredacteur

DIGITALE PANEELMETER

Newport Electronics B.V., leverancier van digitale paneel apparatuur, heeft in haar leveringsprogramma de digitale paneelmeter P-6000 opgenomen. Hiermee kunnen de volgende eenheden worden gemeten: frequentie, toerental, verhouding tussen twee frequenties of toerentalen, periode, tijdinterval en totaal telling. Het apparaat is microprocessor gestuurd en is te programmeren via druktoetsen aan de voorzijde of via een computerprogramma (alleen leverbaar voor IBM of compatible computers),



eventueel op afstand via een modem. De meter heeft de DIN-afmetingen 96 x 48 mm en beschikt standaard over een RS-232 aansluiting.

Digitale paneelmeter van Newport.

Importeur: Newport Electronics B.V., Amstelveen.

GELEIDENDE POLSBAND EN POLSBANDMONITOR



Bij bepaalde werkzaamheden in de elektronica kan het noodzakelijk zijn dat statische lading van personen wordt afgevoerd naar massa. De nieuwe geleidende polsband van Simco is bij uitstek geschikt voor dit doel. Het gaat hier om een elastische

Geleidende polsband en polsbandmonitor.

lichtgewicht armband, voorzien van 1,8 meter spiraalsnoer. Het snoer is met een snelcontact aangesloten, zodat het gemakkelijk kan

worden afgekoppeld. Ter bescherming van de gebruiker tegen eventuele elektrostatische schokken na contact met spanningvoerende delen, is de aansluitknop voorzien van een 1MΩ veiligheidsweerstand. De polsband kan rechtstreeks worden aangesloten aan massa of een geleidende mat. Verder is aansluiting mogelijk op de nieuwe M-50 polsbandmonitor. Deze controleert voortdurend de werking van de polsband, waardoor een periodieke controle overbodig is. Een slecht of los contact tussen gebruiker en massa wordt direct door de monitor aangegeven middels een optisch en een akoestisch signaal.

Importeur: Simco Nederland B.V., Lochem.

WEERSTAND METEN VAN (HALF)GELEIDENDE OPPERVLAKKEN

Het Franse bedrijf Jipelec heeft een goedkope, betrouwbare, nauwkeurige en eenvoudig te bedienen desktop weerstandsmeter op de markt gebracht. De SRM-200 is met name bedoeld voor laboratoria en IC-ateliers. De weerstandswaarde



Meten van de weerstandswaarde van (half)geleidende oppervlakken.

van oppervlakken wordt bepaald met gebruikmaking van de 4-punts methode. De meetresultaten verschijnen direct op een digitaal display in ohms of milli-ohms. Het bereik is maximaal 0-2000 ohm of 0-2000 Mohm. Bij gebruik behoeft de technicus bijvoorbeeld alleen een IC-wafer in de SRM-200 te leggen. Met behulp van een lineaire en een draaiende beweging kan elk deel van de wafer worden bereikt en zo metingen verrichten. De waferafmeting mag tussen de 50 en 200 mm liggen. De contactdruk kan worden ingesteld tussen 0 en 200 gram, de afstand tussen de testprobes bedraagt 1,59 mm. Bij een temperatuurscoëfficiënt van 50ppm/°C ligt de inwendige nauwkeurigheid bij +/- 0,1%. De totale meetnauwkeurigheid is beter dan 1%, inclusief de meetfout van de digitale meter. Jipelec wil graag in contact komen met een importeur of handelsfirma die haar producten in Nederland wil vertegenwoordigen en promoten. Informatie: Stichting Fran-tech, Amsterdam (020-254736).

NIEUWE CATALOGI

De nieuwste uitgave van de Pomona catalogus voor test-accessoires is beschikbaar. De catalogus biedt een uitgebreid overzicht van het leveringsprogramma. Naast de standaard producten is er tevens een overzicht van een breed pakket accessoires

Pomona catalogus.



voor SDM componenten en testsnoeren voor multimeters. Deze 100 pagina's dikke catalogus met prijslijst is gratis verkrijgbaar. Dat laatste geldt eveneens voor de „Engineering” catalogus voor schakelende componenten. Hierin onder meer een overzicht van kleine en medium vermogen schake-

lende componenten, waaronder DIP-schakelaars, toetsenborden, drukknopen draaischakelaars en „solid-state” relais. Beide catalogi zijn verkrijgbaar bij de importeur.

Importeur: Rodelco Electronics B.V., Breda (076-784911).

GEVEKE VERHUURT MAP TESTAPPARatuur

Nu MAP (Manufacturing Automation Protocol) een realiteit wordt, zetten meer en meer bedrijven hun eerste schreden op dit pad. Hoewel een aantal produkten reeds van de plank leverbaar is, vraagt een MAP project nog een grote mate aan software ontwikkeling. Onontbeerlijk hierbij is MAP test- en analyse apparatuur. Deze is echter complex en vraagt vaak onverantwoorde investering in een opstartfase. De oplossing is de testapparatuur die Geveke verhuurt op dag-, week- of maandbasis. Het betreft hier de Tokenscope van Concord Communications, een realtime monitor met zeer geavanceerde tracé-

mogelijkheden. Hiermee kunnen alle voorkomende protocolsituaties geanalyseerd worden en kunnen tevens statistieken worden bijgehouden van de netwerkparameters. Door de Tokenscope te koppelen met een

TIM (Token/Net Interface Module) kan deze vanaf elke positie in het netwerk worden uitgelezen. Ook kan met een remote terminal via een modemverbinding op de Tokenscope worden ingekozen, zodat MAP netwerkkan-

Concord Tokenscope.

lyse op afstand kan plaatsvinden.
Importeur: Geveke Electronics, Amsterdam.



KONTRON TEST- EN MEETINSTRUMENTEN

Diode heeft haar activiteiten op gebied van test- en meetinstrumenten aanzienlijk uitgebreid. Met ingang van 15 september 1987 heeft men de exclusieve verkooprechten voor Nederland verworven van Kontron „Datensysteme en Messtechnik”. Kontron is een Duitse onderneming en levert elektronische test- en meetinstrumenten, microprocessor-ontwikkel-systemen, CAD-systemen en computerrandapparatuur. Het leveringsprogramma omvat onder meer:

- * Logic analysers voor software analyse aan microprocessorsystemen en hardware analyse tot 500 MHz.
- * Microprocessor ontwikkel-systemen in „stand alone” of netwerkconfiguratie voor 8-,

Demonstratie opstelling van Kontron apparatuur.



16- en 32-bits microprocessors.

- * „Device programmers” voor alle voorkomende programmeerbare IC's.
- * CAD-systemen met uitgebreide software en digiters.
- * W+W „strip chart recorders” in verschillende snelheden en met uitgebreide programmeermogelijkheden.
- * W+W „SMR-transient recorders” en software voor signaalanalyse.
- * Computergraphics digitizers in allerlei formaten tot en met A10.

Demonstratie apparatuur is beschikbaar in het Democentre te Houten.
Importeur: Diode Nederland B.V., Houten.

KOELELEMENT

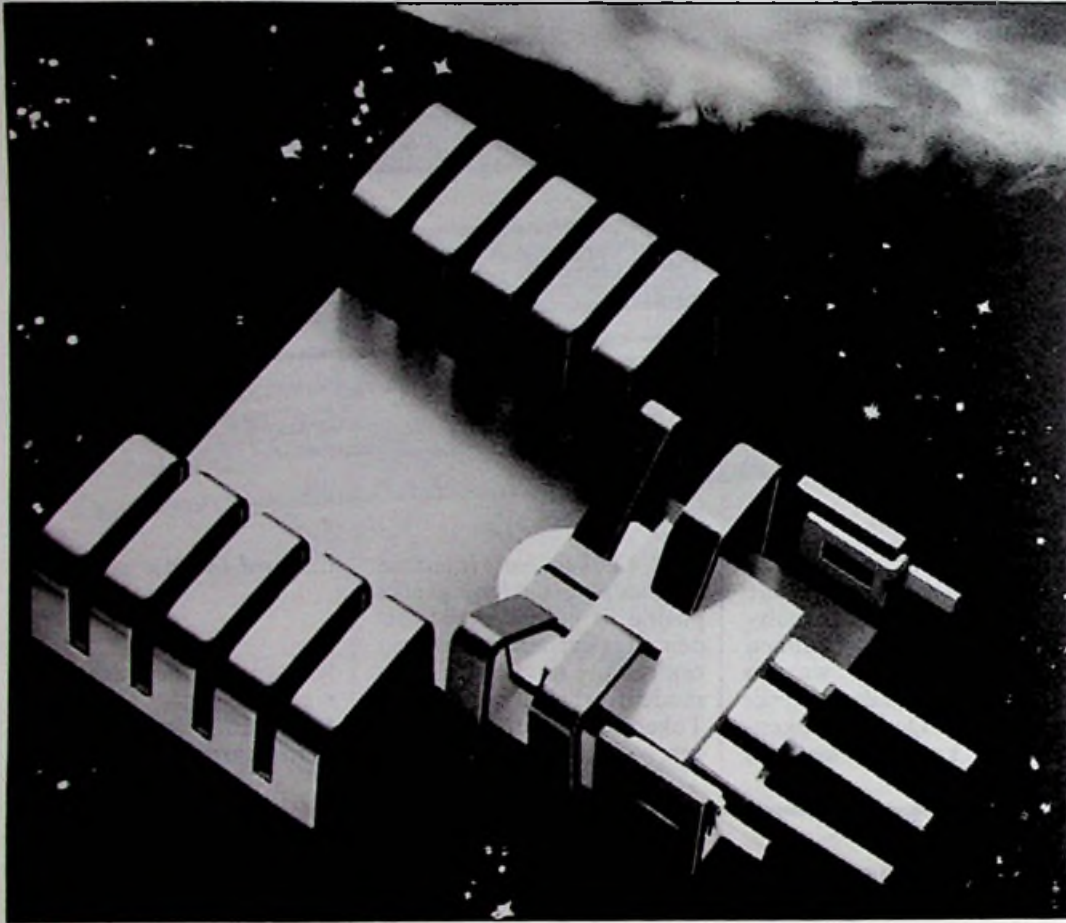
De koelvin met typenummer 5922 van Aavid is bedoeld voor het koelen van vermogenhalfgeleiders in TO-220 en TO-218 behuizingen. Met behulp van vier drukveren wordt de halfgeleider stevig vastgeklemd tegen het koelelement zodat geen isolerende luchtspleten ontstaan die de warmte-afvoer belemmeren.

Eventueel kan nog warmtegeleidende pasta worden aangebracht. Mocht de halfgeleider toch iets uitzetten bij opwarmen dan geven de drukveren nog voldoende bewegingsvrijheid. Het koelelement heeft een k-waarde van $8,75^{\circ}\text{C}/\text{W}$ door natuurlijke warmtestuwing bij een belasting van 8 W. Voor

permanente bevestiging kunnen de vertinde montagestiften op de printplaat worden gesoldeerd.

Inl.: Wallecto, Ruinen, tel.: 05221-2497.

Foto: Koelelement voor vermogenhalfgeleiders.



GROTE OPLICHTENDE CIJFERS

Gepriegel met moeilijk afleesbare LCD venstertjes die in daglicht nauwelijks zijn te onderscheiden? Voor iedereen die het nu wel eens scherp, helder en duidelijk op tientallen meters afstand wil zien, brengt IEE een LED uitleeseenheid met cijfers van maar liefst 10 cm hoog en zo'n 5 cm breed. Elk van de zeven segmenten bestaat uit een lichtbalk met 8 oranje oplichtende, heldere LED's. De lichtdoorlatende segmenten zijn geplaatst tegen een grijze achtergrond. Hierdoor zijn ze bij toepassing van contrastverhogende filters onzichtbaar als ze niet worden aangestuurd. De decimale punt is rechts beneden geplaatst en om koppeling aan alle soorten voedingen en chips mogelijk te maken zijn ze uitgevoerd met een gemeenschappelijke anode (LR 4171E) of kathode (LR 4172E). Aan de achterkant bevinden zich twee rijen met elk vijf aansluitpennen op 10,6 cm afstand. De afstand tussen de pennen bedraagt 0,5 cm. De buitenafmetingen van de oplichtende blokjes zijn $12,2 \times 9 \times 2$ cm (h x b x d).

Inl.: Telerec, Breda, tel. 076-879212.

Foto: Nauwkeurige 1 GHz versterker voor 50Ω belastingen.

HF VERSTERKER TOT 1 GHz

De BB3554 van Maxim Integrated Products is een zeer snelle opamp en is in staat om belastingen van 50Ω te sturen. De dynamische eigenschappen kenmerken zich door een open-lus versterking van 1000 V/V bij 1 MHz. De bandbreedte is tenminste 16 MHz voor kleine signalen. De tijd waarop de uitgang een waarde tot op 0,01% heeft bereikt is kleiner dan 250 ns. Tot 1% is dit maar 60 ns. Alle AC karakteristieken zijn gespecificeerd voor een belasting van 50Ω , waarbij de 10 V uitgangsspanningszwaai voldoet

bij een belasting van 100Ω . Voor lage frequenties geldt een offsetspanning aan de ingang van maximaal 1 mV (B- en S-uitvoering), de ingangsstroom is 50 pA maximaal en de open-lus versterking is minimaal 106 dB. De DC specificaties maken deze opamp vergelijkbaar met veel laagfrequent precisieversterkers, maar het AC gedrag is superieur. De uitgangsstroom wordt begrensd tot ± 150 mA en is beschermd tegen kortsluiting naar aarde. De versterker heeft een JFET ingang als eerste trap, gevolgd door een

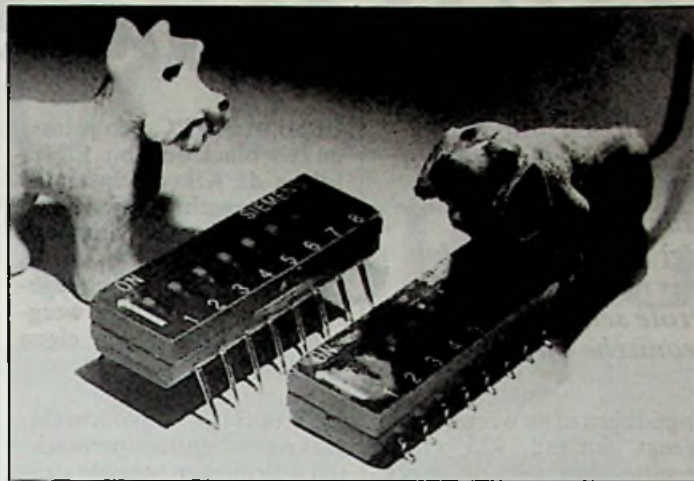


HF bipolaire tweede trap en is ondergebracht in een TO-3 behuizing met acht aansluitpennen.

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

DIL-SCHAKELAAR

Siemens heeft een wasdichte en automatisch monteerbare DIL-schakelaar van het enkelpolige aan/uit type ontworpen voor zowel insteek- als oppervlaktemontage (SMD). De SMD-uitvoering heeft gebogen aansluitpennen van het type „zeemeew-vleugel”. De insteekuitvoering heeft langere aansluitpennen en aan de onderkant afstandsknoppen zodat bij automatisch solderen de dampen ongehinderd kunnen ontwijken. De totale hoogte van de DIL-behuizing is minder dan 5 mm. De zelfreinigende glijcontacten van de schakelaar zijn vernikkeld en daarna verguld. Het deksel van het huis is zowel bedrukt met het woord „on” als met de cijfers 1 t/m 8 voor aanduiding van de



instelling. In de nabije toekomst zal de achtdelige uitvoering worden gevolgd door andere varianten. Inl.: Siemens, Den Haag, tel.: 070-782752.

Foto: Deze DIL-schakelaars zijn minder dan 5 mm hoog. Per behuizing zijn acht enkelpolige aan/uit schakelaars ondergebracht.

ONTSTORINGSFILTERS MET AFSTANDBEDIENING

Op het eerste gezicht lijkt dit een vreemde aanhef: hoezo, een netontstoringfilter is van huis uit toch passief en bestaat meestal uit een spoeltje met wat condensatortjes? Hier gaat het om de „toegevoegde waarde”. Netontstoringfilters worden bij voorkeur zo dicht mogelijk bij de netentree ingebouwd en vaak worden ze hiermee gecombineerd. De netschakelaar komt dan meestal aan de achterzijde van de behuizing terecht om de 220 V bedrading zo kort mogelijk te houden. Corcom heeft een aantrekkelijk alternatief be-

dacht om de aan/uit knop toch vanaf het frontpaneel te kunnen bedienen door het ontstoringfilter aan de achterkant te voorzien van een netschakelaar. Op het frontpaneel komt een knopje en hieraan zit een flexibele band die door het apparaat naar de netschakelaar loopt. Hierdoor worden twee vliegen in een klap vermorfeld: de bedrading is uiterst kort en het frontpaneel voert geen netspanning. Je moet er maar op komen.

Inl.: Elproma, Driebergen, tel. 03438-18724.

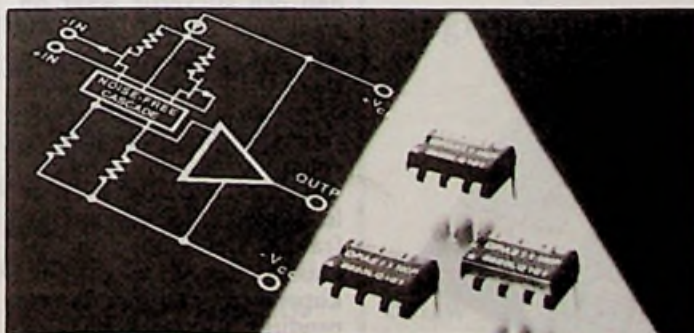
6 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ bij 10 kHz, een maximale ingangsstroom van 15 pA (3 pA nominaal) en een maximale spanningsdrift van 15 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ (8 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ nominaal). De offsetspanning is maximaal 2 mV (300 μV nominaal), de open-lus versterking bedraagt 106 dB en de CMR is minimaal 86 dB. De pennenbezetting komt overeen met de standaard voor dubbele FET opamps en toepassingen worden gevonden in precisie instrumentatie, testen medische apparatuur, opto-elektronische detectie, data acquisitie en professionele audio apparatuur. De OPA2111KP kost f 17,80 bij afname van 25 stuks.

Inl.: Burr-Brown, Schiphol, tel. 020-470590.

Foto: Een grote nauwkeurigheid en zeer lage ruis zijn de belangrijkste eigenschappen van de dubbele opamp OPA2111KP.

DUBBELE DIFET OPAMP

De OPA2111KP is een dubbele versie van Burr-Brown's OPA111, maar nu uitgebracht in een 8-pens kunststof behuizing met als kenmerken een extreem lage ruis en zeer nauwkeurige DC prestaties. De behuizing bevat een tweetal OPA111 dielektrisch geïsoleerde versterkers op een enkele chip met een ruisspanning van



KRISTAL OSCILLATOREN

De MOX-1 kristaloscillatoren van NDK bevatten een trillend schijfje kwartskristal en een keramische hybride schakeling in CMOS uitvoering. Na assemblage wordt de metalen behuizing, die de noodzakelijke elektromagnetische afscherming biedt, gevuld met nitrogeen gas om een betrouwbare werking te verhogen en daarna hermetisch gesloten. Door de CMOS uitvoering is het stroomverbruik laag en de afmetingen komen overeen met een 14-pens DIL-behuizing. De frequentiereeks sluit aan op het bestaande programma TTL kristaloscillatoren.

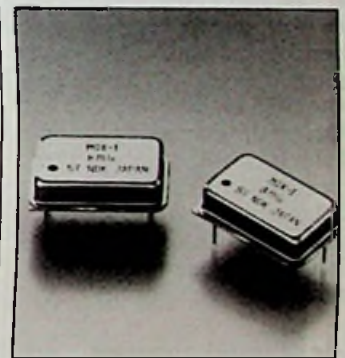


Foto: CMOS kristaloscillator in 14-pens DIL-behuizing.

Inl.: Manudax, Heeswijk-Dinther, tel. 04139-8911.

RECTIFICATIE

In RB Elektronica Magazine van september is in de rubriek „componentennieuws” op pagina 25 rechtsonder gewag gemaakt van de viervoudige versterker OP-490. Een toepassingsvoorbeeld is beschreven op pagina 24, eveneens rechtsonder, maar... hier is het schema van de VCO weggevalen dus zegt dit weinig. Geïnteresseerden kunnen contact opnemen met de importeur van PMI: Bourns Benelux, Voorburg, tel. 070-874400.

WEEGSCHAAL MAAKT GROTE SPRONG VOORWAARTS

Mechanische weegschalen zijn uit. De imposante dingen met hun grote ronde aanwijsschaal en een plakkertje van het IJKwezen kunnen naar de schroot. Niet omdat ze onnauwkeurig zijn, integendeel. Het probleem ligt op een ander vlak. De mechanische weegschaal is namelijk te dom voor deze tijd, en moet op grote schaal plaatsmaken voor zijn elektronische opvolger.

Het mechanische wonder stond in de winkel slechts passief om zich heen te kijken. Het woog af en toe eens wat; zei eens gedag tegen een spruitje, maar interesseerde zich verder niet voor de dagomzet. Niet zo'n omvangrijk probleem. Er valt nog mee te leven. Belangrijker is het feit dat de mechanische weegschaal niet kan rekenen. Als de spruitjes vandaag vier gulden per kilo doen, hoeveel moeten we dan neertellen voor 425 gram?

De laatste tijd zien we in winkels daarom steeds vaker elektronische wegers. Het belangrijkste voordeel van deze machines is hun ingebouwde geheugen. Alle producten en hun kiloprijs zitten

opgeslagen in de weegschaal. Weegt iemand 425 gram spruitjes dan weet de weger ook meteen de prijs: 1 gulden 70.

Maar ideaal zijn ze niet. Het grootste probleem is dat ze werken als 'stand alone'. Je moet er steeds naar toe als je een prijs wil veranderen of de dagomzet wil berekenen. Staat er slechts één in de winkel, dan is dat uiteraard geen probleem, maar een beetje supermarkt heeft al snel aparte weegschalen voor groenten, fruit, vlees, broodbeleg, kaas en voor het voorverpakken. Het programmeren van die wegers en het bijhouden van de dagomzet wordt daardoor tijdrovend en ingewikkeld.

Kikvors

Sinds kort is daar verandering in gekomen door toedoen van de firma Esselte/Meto. Het bedrijf lanceerde recent een computergestuurde weegschaal, die, aldus Esselte/Meto, alle andere producten meteen ouderwets maakt. De nieuwe machine heet 'Kikvors', symbolisch voor de 'grote sprong voorwaarts' die elektronische wegen dankzij deze machine maakt.

Er hoort een PC, een printer en een 'black box' bij. Eigenlijk is de Kikvors helemaal geen weegschaal, maar een terminal die toevallig ook kan wegen. Je kunt er dus ook zes of tien of twaalf tegelijk gebruiken. Iedere weegschaal heeft dan een eigen afdeling.

In Frankrijk bijvoorbeeld, maken veel grote supermarkten gebruik van speciale straten met Vers. Het begint met groenten, dan volgt fruit. Daarnaast treffen we kaas, weer iets verder gevolgd door boterhamvlees, en tot slot de slagerij.

De consument loopt altijd in dezelfde richting, en wordt geholpen door dezelfde verkoper. U koopt twee kilo spruitjes bij weegschaal 1. De verkoper vertelt de weegschaal zijn nummer, en dat er spruitjes liggen. Verderop bestelt u een zak appels. De verkoper gebruikt nu een andere weegschaal, laat opnieuw zijn nummer weten en drukt op de knop appels.

Dat gaat een tijdje zo door. De verkoper gebruikt steeds een andere weegschaal, tikt overal zijn nummer in en het produkt dat u heeft gekocht. Als u klaar bent toetst de verkoper op een willekeurige weger opnieuw zijn nummer in, gevolgd door 'totaal'. De ingebouwde laserprinter produceert vervolgens een bon waar alle producten opstaan die u heeft gekocht, los van de vraag waar u dat heeft laten afwegen.

De nieuwe weegschalen zijn uiteraard ook voor andere doeleinden te gebruiken. De consument kan er ook zelf mee wegen. Kikvors geeft u dan een stickertje waar op staat wat u heeft gekocht, wat het weegt en wat het kost. Uit gesprekken tijdens de persconferentie bleek overigens dat het 'zelfwegen' in supermarkten nog steeds ter discussie staat. Het systeem leidt hier en daar soms tot fraude. Het komt voor dat klanten een duur produkt kopen en een goedkoper produkt intoetsen. Weet de cassière immers het verschil tussen twee soorten sla? En

verder kan iemand met een vaste hand de weegschaal natuurlijk beduvelen door het gewicht een beetje op te tillen. Het lukte ons tijdens de persconferentie bij Esselte/Meto om een gewicht van 400 gram slechts 100 gram te laten wegen. En dat scheelt bij spruitjes toch alweer 1 gulden twintig.

Computer

Het spreekt voor zich dat iedere weegschaal steeds voor één produktgroep wordt geprogrammeerd, bijvoorbeeld alleen voor kaas. Dat gebeurt met een (IBM compatible) PC vanaf een centraal punt. Iedere weegschaal ontvangt zijn eigen informatie direct van de PC. Hierdoor zijn de wegers ook uitwisselbaar. Als de kaasweger bijvoorbeeld wordt aangesloten op de uitgang bij de groenten wordt het knopje 'jonge kaas' ineens het knopje spruitjes. Dat gaat vanzelf, zodra de machine wordt aangezet. Er hoeft dus niet geprogrammeerd te worden. Om verwarring te voorkomen kan de bovenzijde van het toetsenbord worden losgeklikt, en worden vervangen door een ander. Het knopje 'jonge kaas' wordt dan ook aan de buitenkant een spruitjestoets.

De nieuwe weegschalen sturen al hun gegevens onmiddellijk door aan de PC. Aan het eind van de dag kan deze dan een lijst maken van alles dat is afgewogen, ongeacht of er twee of twintig weegschalen in de winkel staan. Hierdoor krijgt de winkelier meer grip op zijn voorraad, en kan hij zijn inkoopbeleid nauwkeurig afstemmen op de praktijk.

„De computer heeft handen en voeten gekregen met deze weegschaal”, zo stelde een medewerker van Esselte/Meto. „Het is niet langer een machine die zijn input uitsluitend via een toetsenbord krijgt. Hij staat nu midden tussen de mensen”. (HdK)

De Kikvors terminal; een grote sprong voorwaarts in elektronisch wegen.



GENERATIEKLOOF SUCCESVOL OVERBRUGD



foto: Wim van IJzendoorn

De term generatiekloof betekent dat er tussen jong en oud verschillende opvattingen bestaan over goed en slecht, over mooi en lelijk. Maar over één ding zijn jong en oud het eens: Radio Bulletin is en was bij de tijd.

Opa kan het zich nog herinneren. Hij was een van de eerste abonnees. Zijn zoon, inmiddels alweer 36, las al vanaf zijn tiende met hem mee. Samen bouwden ze de eerste transistorradio. Het ontwerp kwam uit RB.

Het doet hem genoeg dat ook zijn kleinzoon nu RB leest. „Al is 'ie natuurlijk wel nog wat jong,” zegt opa met een glimlach. „Ervaring is een belangrijk punt tenslotte. En ik kan het weten!”

Radio Bulletin: al meer dan een halve eeuw het tijdschrift voor jong en oud. De generatiekloof succesvol overbrugd.

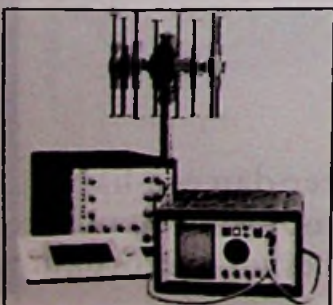
Computergestuurd uitpeilen

NIEUWE TECHNIEK RADIO-INTERCEPTIE

Radio Bulletin – Electronica Magazine gaat zich, hoe kan het ook anders met zo'n naam, in de nieuwe opzet ook bezighouden met professionele radiocommunicatie. Tussen kilo- en gigahertzen bevinden zich veel interessante omroep- en „utility” stations. Verkoopcijfers duiden aan dat steeds meer mensen met gloeiende oortjes tussen de kop, sorry, hoofdtelefoon geklemd moeten zitten. Deze rubriek wil noviteiten aan het licht brengen zodat U Uw weg weet te vinden op de verschillende frequentiebanden.

De PTT Radio Controle Dienst te Norderhorst ten Berg, de Landmacht in Alha-Riel, de Marine te Amsterdam, de Binnenlandse Veiligheidsdienst (BVD) te 's-Gravenhage; allemaal instanties die zich dagelijks bezighouden met onderscheppen en localiseren van radiouitzendingen. De redenen zijn verschillend. Het peilen en uit de lucht halen van een „onschuldige” piraat of het volgen van een militaire coupe in een Zuid-Amerikaans land, er zijn heel wat oren die de kost verdienen als radio-voyeur. Natuurlijk nemen stations met af luister-gevoelige uitzendingen hun maatregelen. Met coderen van de berichten ben je er nog niet. Ten eerste kan dan nog steeds een peiling gemaakt worden met een radio-richting zoeker, ook wel DF (voor Direction Finder) genaamd, en het station kan door middel van een

De Rohde & Schwartz uitpeil-computer.



twee- of meervoudige kruispeiling vrij simpel worden gelocaliseerd. Ten tweede moeten gecodeerde berichten eerst gedecodeerd worden, hetgeen tijd kost. Hoe gevoeliger de inhoud van een uitzending ligt, hoe moeilijker de gebruikte sleutel, hoe langer het zal duren voordat het bericht weer gedecodeerd is. Voor operationele berichten van bijvoorbeeld een militair station is dit een zeer lastige, op een visuele cirkel lijkende situatie. Vandaar dat het vandag de dag nog steeds voorkomt dat militairen op een „kromme” frequentie in klare taal berichten doorgeven die eigenlijk niet voor andermans oren bestemd zijn. Een sterk voorbeeld daarvan was het omstreden bombardement, die de Amerikaanse luchtmacht en marine uitvoerden op Benghazi en Tripoli. Alle vliegtuig- en scheepsbewegingen werden tussen 3.0 en 3.2 megahertz in verstaanbare taal doorgegeven. Meer en meer gaan stations over op satelliet-communicatie, omdat er bijna geen particulieren of persagentschappen zijn die de mogelijkheid hebben deze signalen uit de ruimte op te pikken. Maar ook hier staat de commerciële markt, gelukkig, niet stil. Door de introductie van ontvangers als de Icom R7000, de AOR 201/2002 en de Yaesu FGR 9600 kunnen

veel luisteraars in west Europa de US Navy ontvangen, van wie berichten vanuit de Perzische Golf naar Washington, en weer terug, lopen via LEASAT, een satelliet op vijftien graden west. Luister maar eens naar 261.675 MHz in FM.

Frequentie hoppers

Een van de beste oplossingen voor de zender en een van de meest vervelende voor de af luisterende partij is het toepassen van zenders die steeds van frequentie wisselen. Dat veranderen van frequentie kan in de praktijk oplopen tot zo'n duizend keer per seconde. Begrijpelijk dat met een normale ontvanger van deze communicatie niets, maar dan ook niets meer te maken valt.

De noodzaak van het onderscheppen blijft echter bestaan, nee, wordt in deze communicatieve maatschappij steeds groter. Waar particulieren de schouders moeten laten hangen gaan de grote jongens, de al dan niet militaire inlichtingendiensten gewoon door. Dat is mogelijk gemaakt door het op de markt brengen van een nieuwe scannende ontvanger cq. radio-richting zoeker door de firma Rohde & Schwartz. Dit nieuwe systeem, de PA 2000, bestaat uit verschillende onderdelen. De antenne-installaties, vier in totaal, zijn opgebouwd volgens de klassieke Watson-Watt methode. Acht antennes zijn aan elkaar gekoppeld en opgesteld in de windrichtingen: noord, noord-oost, oost, zuid-oost, zuid, zuid-west, west en noord-west. Door het signaal, opgevangen door de acht antennes te vergelijken met de ontvangst via een normale anten-

ne, kan men vanwege het Doppler-effect de peilrichting van het uitzendende station berekenen. Er zijn twee antenne-installaties voor de kortegolf, 2 tot 30 MHz. Waarvan één voor mobiel gebruik, geschikt voor de interceptie van grondgolven en één voor gebruik op een vaste post, geschikt voor peiling van grond en ruimtegolven. Voor het VHF gebied wordt er een Adcock antennesysteem geleverd met een bereik van 30 tot 174 MHz en voor UHF één met een bereik van 174 tot 512 MHz.

Daarmee is meteen gezegd dat de PA 2000 peilinstallatie dekkend is van 2 tot 512 MHz.

Verdere onderdelen van de nieuwe configuratie bestaat verder uit een RF-sectie, een computer en een bedieningspaneel.

De eigenlijke ontvanger (RF-sectie) is ondergebracht in een schokvrije behuizing en bestaat uit drie identieke ontvangers en een synthesizer module. Met een maatvoering van 439 × 534 × 434 mm. Voorwaar geen geringe prestatie.

Ook de computer en het kleuren beeldscherm zijn, vanwege het mobiel gebruik, in een schokvrij 19 inch rack gemonteerd. De maten daarvan zijn: 305 × 534 × mm. Het bedieningspaneel is ontworpen om zoveel mogelijk gebruikersvriendelijk te zijn. Met z'n vlakke scherm en slechts twee knoppen vraag je je af hoe men daarmee een zo complexe ontvanger moet sturen. Het geheim zit 'm in het aanraak-scherm of touch-screen. Zodra de PA 2000 in de set-up mode staat, lichten er op het beeldscherm „schakelaars” op die te bedienen zijn door aanraken met de vingertoppen (zgn. softkeys). Door in de verschillende modes alleen die toetsen aan te bieden die op dat



Zelfs stations die duizend keer per seconde van frequentie wisselen kunnen uitgepeild worden. Dit is een „elektronische” handtekening van zo'n station.

moment relevant zijn, geeft het systeem een rustige, overzichtelijke indruk.

Modes

Het interceptie-systeem heeft vijf modes. Te weten: de opstartmode, de vaste mode, de zoekmode, de scanmode en de snel-kijk mode.

De opstartmode reset het systeem en geeft de operator de mogelijkheid gegevens als datum en tijd in te voeren, te kiezen uit graden of miliradialen bij peilinginformatie en de mogelijkheid om het noorden te kalibreren.

In de vaste mode is de configuratie afgestemd op een vaste frequentie. Uitluisteren en automatische en/of handbediende peilingen zijn mogelijk. Een instelbare squelch-drempel geeft de mogelijkheid korte signalen uit te peilen en de informatie op het beeldscherm vast te zetten. Het display wordt iedere keer dat het bedoelde station in de lucht komt geupdated met de laatste gegevens. Het beeldscherm geeft de volgende alfanumerieke informatie weer (fig. 2):

- 1 Frequentie (ingegeven per toetsenbord of afstemknop).
- 2 Berekende ware peiling, weergegeven op een kompasroos en in dezelfde kleur in cijfers. Deze peiling wordt continu gemeten en het beeldscherm wordt twee maal per seconde opnieuw beschreven. Maar bij de eerste keer dat de squelch-drempel wordt overschreden wordt slechts eenmaal de richting aangegeven op de kompasroos zodat bij zeer korte signalen (bijvoor-

beeld frequency-hopping stations) er toch een accurate interceptie ontstaat.

- 3 De peilindicator (cursor) wordt op de kompasroos en in cijfers weergegeven zodat ervaren operators hun beoordeling kunnen geven bij gestoorde signalen.

In de vaste mode geeft de panorama-analyzer (onder de kompasroos) de activiteit weer binnen een gebied van 800 Hz rond het afgestemde kanaal.

In de zoek mode tast de PA 2000 een bepaalde band af naar activiteiten. Dit leidt tot skip-en scan-tabellen met tot 1000 frequenties in iedere tabel, met een maximum van drie tabellen per soort. De ontvanger loopt doorlopend een band af van begin- tot eindfrequentie met een vooraf ingestelde stapgrootte. Wanneer een ontvangen signaal de squelch-drempel overschrijdt stopt het systeem voor een, door de operator, bepaalde tijd. De peilrichting wordt automatisch uitgerekend en getoond op het kleurenbeeldscherm in de peilrichting-versus-frequentie tabel (fig. 3).

De operator kan daarna kiezen uit verschillende mogelijkheden. Hij kan de bewuste frequentie in de scan-tabel plaatsen, in de skip-tabel, hij kan door de functie „stop” het systeem op die frequentie over laten gaan in de vaste mode, zodat er meer informatie vrijkomt, of hij kan de PA 2000 opdracht geven gewoon door te gaan.

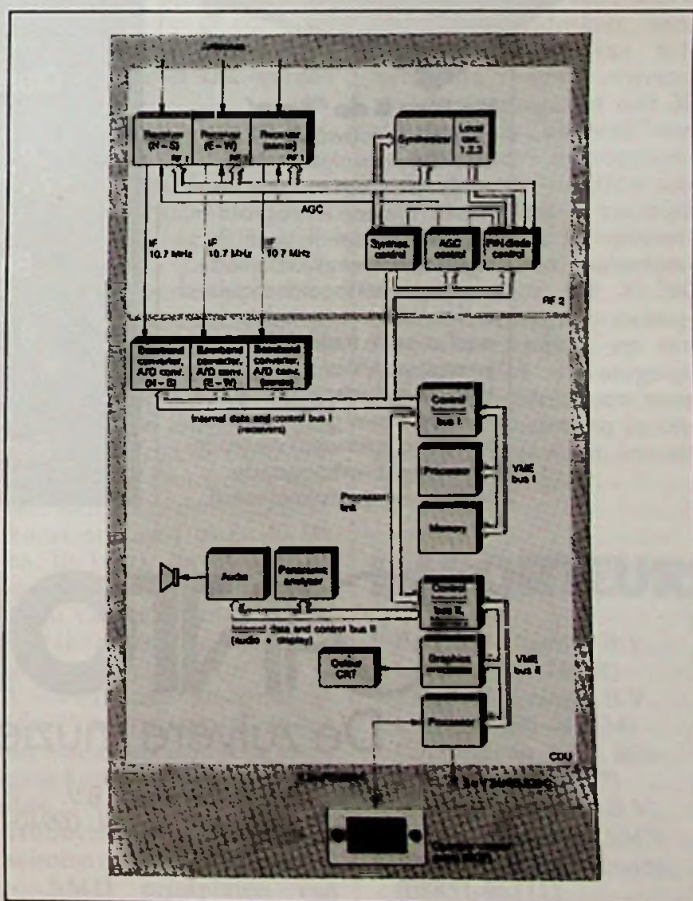
De scan mode lijkt veel op de zoek mode. De ontvanger zoekt nu geen band af maar alleen de frequenties die voorkomen in de scan-tabellen. Deze tabellen kunnen worden gevormd door intoetsing via het toetsenbord of door het drukken van de functietoets ADD-SCAN in de vaste- of de zoek mode. Peilinformatie wordt weergegeven op de frequentie-versus-peilrichting afbeelding op het scherm. Frequenties, zo slim is het systeem ontworpen, kunnen niet gelijk voorkomen in de skip-en scantabellen. Natuurlijk bestaat ook hier weer de mogelijkheid van de scan mode over te gaan naar de vaste mode om meer informatie over een bepaalde peiling te verkrijgen.

Breed spectrum

Ongeveer de belangrijkste mode van het systeem is de snel-kijk mode. Deze bedrijfs-toestand wordt gebruikt bij opsporing en localiseren van zogenaamde „frequency-hoppers”, of om signaalactiviteit over een breed frequentie-spectrum te bekijken. De ontvanger scant op maximale snelheid van het ene kanaal naar de volgende in het geselecteerde frequentiebereik. Op ieder kanaal stopt de ontvanger net lang genoeg om een accurate „plaatje” te krijgen van de activiteit aldaar. De peilrichting wordt berekend voor ieder kanaal en, indien het ontvangen signaal de drempel overschrijdt, wordt deze weergegeven in de frequentie-versus-peilrichtingtabel. Met een stapgrootte van 25 kHz kan de PA 2000 een band van 40 MHz binnen het bereik van 2 tot 512 MHz afzoeken in slechts 1 seconde, daarbij accurate peilingen gevend van alle significante signalen in die band.

Zoals vermeld kunnen frequency-hopping-radio's gedetecteerd en uitgepeild worden in deze mode. De opera-

Het blokschema van de PA2000.



tor selecteert het bereik dat bekeken moet worden (bijvoorbeeld 30 tot 88 MHz). De PA 2000 ontvangers, drie weet u nog(?), gaan synchroon de band afstroepen met een snelheid van 1600 frequenties per seconde. Indien een „hopper” aan het uitzenden is binnen dit bereik, zal de ontvanger vanzelf van tijd tot tijd die hopper ontvangen. In dit geval wordt de peiling onmiddellijk uitgerekend en weergegeven als een oplichtende stip op het frequentie-versus-peilrichtingscherm. Na een paar seconden ontstaat een lijn van punten op verschillende frequenties maar met allemaal de zelfde peilrichting, oftewel, behorend tot een specifieke zender. Iedere andere zender in dat netwerk zal eveneens een lijn produceren met z'n eigen peilkoers. Deze snelgroeiende lijnen worden duidelijk herkend als de „elektronische handtekening” van de frequencyhopper.

Men zegt wel eens dat iemand die vraagt hoe duur een Rolls-Royce is er nooit een zal kopen, maar om enigszins uw nieuwsgierigheid te bedwingen kunnen we mededelen dat deze configuratie nog net zes cijfers voor de komma nodig heeft. □

Bas naar keuze

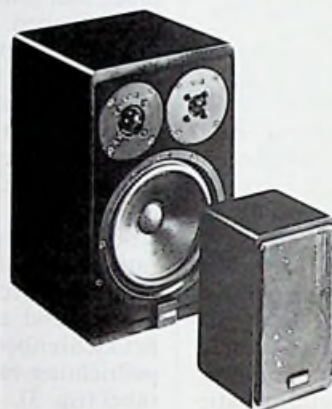


Na Plus B de 'Beta'

De nieuwe subwoofer Plus Beta is de opvolger van de reeds vele jaren succesvolle Plus B. Hij is precies zo groot en precies zo actief als deze: 3 ingebouwde eindversterkers verzorgen het lagetonengebied en het linker- resp. rechterkanaal voor de midden/hogweergave. Maar zowel versterkers als de luidsprekerunit zijn volledig nieuw geconstrueerd. Het vermogen werd vergroot; de snelheid verhoogd; de verkleuring geminimaliseerd.

Juiste aanpassing

Zoals bij de voorganger is de basweergave van de Plus Beta instelbaar. Echter nieuw en beter. Ook de ingangsgevoeligheid en de kantelfrequenties zijn thans regelbaar. Het gehele systeem kan daarmee optimaal op het uitgangsniveau (van de voorversterker) en de aangesloten midden/hogetonen satellieten worden aangepast.



Een oktaaf speelruimte

Mini-Satellieten zoals de Canton Plus-S hebben voor de laagweergave onder 100 Hz ondersteuning nodig. Grotere boxen, zoals b.v. de Karat-serie, leveren daarentegen zelf zoveel laag, dat de subwoofer slechts voor de allerlaagste bassen onder de ca. 70 Hz - dus een oktaaf lager - moet bijspringen. Een extra pluspunt voor de Plus Beta: lage tonen zijn niet gericht, m.a.w. de Plus Beta kan overal in de luister-ruimte naar eigen wens en inzicht worden opgesteld.

CANTON

De zuivere muziek

Importeur: Amroh B.V.
Postbus 370, 1380 AJ Weesp, tel.: 02940 - 1 53 50

Stuur mij gratis de grote Cantontekatalogus voorzien van vele nuttige tips voor opstellingen en testverlagen, inclusief dealerlijst.

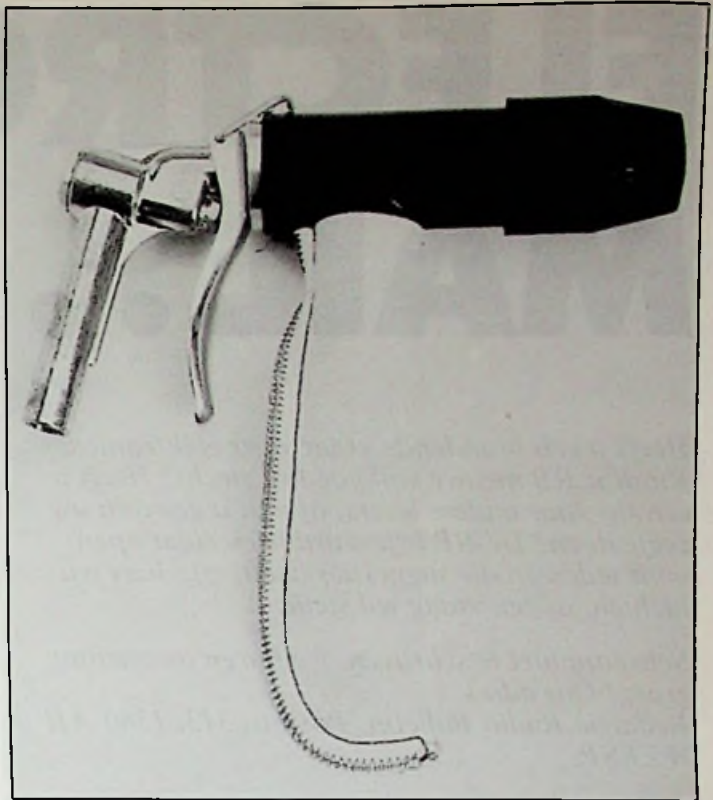
Naam: _____
Adres: _____
Plaats: _____
Postcode: _____

Bon sturen aan:
Amroh B.V.
Postbus 370
1380 AJ
Weesp

LIJMEN . . .

Ook in de elektronica worden de conventionele montage technieken meer en meer vervangen door modernere methoden. Het gebruik van allerlei soorten lijmen speelt daarbij een belangrijke rol. Nieuw is het gebruik van lijm in de industrie overigens niet. Al bijna 25 jaar geleden maakte ik, als volontair bij Smit-Rontgen (Philips) kennis met twee-componenten industrielijmen van Araldit en daardoor wijs geworden heb ik later in het dagelijks leven uitgebreide ervaring opgedaan met alle mogelijke twee-componenten lijmen. Ook de vliegtuigindustrie maakt al vele jaren gebruik van lijmen: de Fokker Friendship is daar een uitstekend voorbeeld van. En sinds enige tijd begint de lijmtechniek zelfs door te dringen tot de - behoudende - automobiellindustrie. Spatborden die tot voor kort werden gesoldeerd, gelast of geschroefd, worden nu soms gelijmd. Mijn eigen ervaringen met gelijmde spatborddelen zijn buitengewoon goed. Nadat - uitgerend op Hemelvaartsdag - de drukregelaar van mijn CO2 lasapparaat explodeerde, ben ik een „vurig” aanhanger van deze ongevaarlijke methode geworden! Voor talloze toepassingen is trouwens ook zogenaamde „Superlijm” uiterst bruikbaar. Bij doe-het-zelf elektronica doet een druppeltje superlijm vaak wonderen, mede omdat een las in enkele seconden „droog” en uiterst sterk is. Weliswaar heb ik nog niet geprobeerd mijn auto op te takelen aan een met superlijm bevestigd take-loog (volgens de reclame moet dat kunnen), maar als alternatief voor een hefbrug biedt deze methode beslist mogelijkheden. Voor fanatieke gebruikers van superlijm, die niet voldoende hebben aan de 2 of 3 ml pipetjes, heeft Bison naast de 20 ml flesjes een 20 grams tube „Superlijm Extra” in de handel gebracht. Zo'n „grootverpakking” kost f 30,85 en is daardoor relatief veel goedkoper dan de genoemde pipetjes.

Degenen die door het bovenstaande op een idee zijn gekomen wijzen we er op dat het te lijmen oppervlak - zeker bij het lijmen van metalen - zeer schoon moet zijn. Wil men bijvoorbeeld een chassis of een kastje in elkaar lijmen, dan is gritstralen (zandstralen) wel een van de meest perfecte voorbewerkingen. Nu is het normale gritstralen uiteraard voor de meeste hobbyisten onmogelijk, maar degenen die over een compressor beschikken die minimaal 60 liter lucht per minuut levert bij een druk van 6 tot 8 bar, wijzen we op de Spotblaster. De Spotblaster is een zeer effectief stukje gereedschap waarmee kleinere vlakken en plekken kunnen worden gestraald zonder het omliggende oppervlak te beschadigen. Zo'n gestraalde plek is ideaal te verlijmen. Een enorm voordeel van de Spotblaster is dat hij desnoods in de huiskamer kan worden gebruikt: het straalmiddel wordt tijdens het stralen in een filterzakje teruggevoerd en komt dus niet in de ruimte. Bovendien wordt het straalmiddel steeds opnieuw gebruikt. Standaard wordt het apparaatje geleverd met een rond rubber mondstuk. Tevens is een setje met vier verschillende mondstukken leverbaar. De Spotblaster kan direct worden besteld bij de importeur (Estee Trading) en kost met 150 cc straalmiddel f 195,- (excl. BTW en vrachtkosten). Het enige probleem van mijn Spotblaster is dat er de laatste tijd steeds meer „auto-vriendjes” langskomen om even een „roestvlekje” aan hun auto „weg te werken”. Maar er zijn erger problemen, zoals bijvoorbeeld het doseren van soldeer pasta's en lijmsorten in de SMD techniek. Voor degenen die daarmee worstelen lijkt ons de nieuwe „Shotmatic” (Eurolectron) bij uitstek geschikt. De apparatuur maakt het mogelijk om zeer nauwkeurig (0,0001 ml per „shot”) vloeistoffen en/of pasta's met een viscositeit tussen de 1 cp en +/- 1.000.000 cp te doseren. Bij producten met



Gritstralen in de huiskamer met de Spotblaster.

een zeer lage viscositeit voorkomt een vacuümgenerator lekken. De importeur (Eurolectron) levert tevens een grote sortering accessoires zoals spuiten, naalden (metaal en teflon), enz. En bent u van plan om meer te gaan doen op gebied van SMD, dan is er de complete „Shotmatic Dispenser Kit”, waarmee direct kan worden gestart.

Ook voor het testen en controleren van cassettedecks en -recorders hebben we een ideaal apparaat ontdekt: de „Cassette Checker” LCT-193D van Leader. De „Checker” vervangt in feite zes aparte meetinstrumenten, waardoor de aankoop al snel lonend is als er geregeld aan cassette apparatuur wordt gewerkt. De mogelijkheden zijn: meten van de bandsnelheid, meten van wos & flutter, meten van de frequentie-karakteristiek (tussen 40 Hz en 10 kHz), meten van de signaal-ruisafstand, controleren van de azimuth instelling (kopstand) en meten van gelijkspanningen tot 15 V. Door vakantie van de importeur (Vogel's Import) konden we helaas niet achter de juiste prijs komen. Zelf even bellen dus.

Hobbyisten, laboratoria en scholen die - op kleine schaal - SMD printplaten van

onderdelen willen voorzien en solderen, wijzen we op de „laboratoriumset” die Heynen B.V. in de handel brengt. De set bevat een „bestuikingstableau (hoe bedenk je dit walgelijke woord?), een vacuümpomp voor het opnemen en plaatsen van SMD's, een handzeefdrukset voor het aanbrengen van soldeer pasta, een roterend onderdelenmagazijn met 30 vakjes en als „klapstuk” een 2e generatie - microprocessor gestuurde - Reflow soldeeroven. Deze is voorzien van keramische IR-voorverwarming en een contactverwarming voor 160 x 260 mm. Alle belangrijke aanwijzingen verschijnen op een display. Het is mogelijk meerdere soldeerfasen voor te programmeren en in een geheugen op te slaan. Iets om te onthouden! □

IMPORTEURS

- * Perfecta Chemie B.V., Goes (01100-31944)
- * Estee Trading B.V., Utrecht (030-442134)
- * Eurolectron B.V., Bilt-hoven (030-783607)
- * Vogel's Import B.V., Eindhoven (040-415547)
- * Heynen B.V., Gennep (08851-96111)

ELECTRONIC MAIL...

Heeft u een brandende vraag over elektronica? Vindt u RB nieuwe stijl goed of slecht? Heeft u een tip voor andere lezers, of wilt u gewoon uw zegje doen? De RB brievenrubriek staat open voor iedereen die suggesties heeft, zijn hart wil luchten, of een vraag wil stellen.

*Schroom niet te schrijven; we horen uw mening graag! Ons adres:
Redactie Radio Bulletin, Postbus 313, 1380 AH WEESP.*

DE GLASVEZEL THUIS

Geachte heer,
U schrijft nogal veel over satelliet-tv, en nu had ik een idee wat volgens mij te doen moet zijn. Op dit moment is de glasvezelkabel in opkomst welke vele voordelen biedt ten opzichte van de coaxkabel of koperkabel. Bijvoorbeeld zo goed als verliesvrij tot op grote afstanden en veel dunner terwijl er ook nog eens veel meer signalen door kunnen zonder storing.

Mijn idee is het volgende: Zoals u weet moet tussen de eenheid binnenshuis en de schotelantenne buiten een liefst dikke koperen kabel komen, welke ondanks alles toch veel verlies geeft en bovendien heel stug is wat problemen geeft als je een polariteitswisselaar wilt gebruiken. Ik heb met een stukje soepele kabel alleen maar slechte resultaten behaald. Dus had ik gedacht, zou je zo'n stukje glasvezelkabel ook niet kunnen gebruiken voor deze doeleinden, want dan zouden veel problemen zijn opgelost en hou je meer signaal over. Nu weet ik niet of u ervaringen heeft met glasvezelkabel, en of het te koop is voor particulieren en wat zoiets gaat kosten.

Maar wie weet heeft u misschien iets aan mijn idee en zou zoiets eens geprobeerd kunnen worden.

Groeten,
L. Breure, Zuid-Beyerland

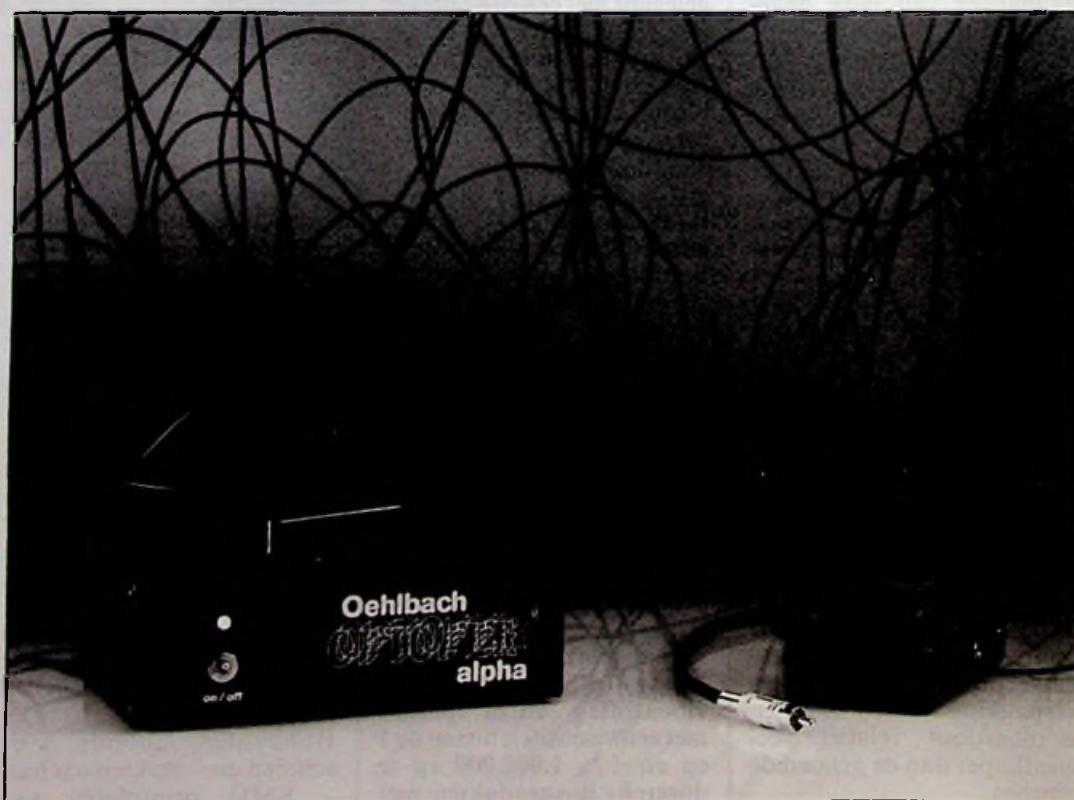
De Optofer, glasvezel voor thuisgebruik.

Naschrift reactie: Alhoewel uw idee inderdaad een uitstekende oplossing voor deze problemen zou vormen moeten we u toch teleurstellen. Het probleem hier zit namelijk in het feit dat er hoogfrequente signalen getransporteerd moeten worden, waardoor u een zeer ingewikkelde en dure opstelling zou moeten maken. Het signaal van de antenne moet namelijk eerst worden omgezet in een laagfrequent signaal. Om dit signaal geschikt te maken voor de glasvezel moet het worden omgezet in een digitaal signaal. Dat gaat de glasvezel in, en in uw huis gebeurt dan weer het tegenovergestelde. Een dermate lang en ingewikkeld proces dat zoveel verlies oplevert dat u daarmee „het kind met het badwater wegspoelt”. Het gebruik van glasvezelkabel voor het transport van een antennesignaal is op par-

ticulier niveau voorlopig dus niet haalbaar.

Wel is het mogelijk om thuis een glasvezelkabel te gebruiken voor het transport van laagfrequent signalen, bijvoorbeeld voor het signaal van een stereo-installatie, een babyfoon of een computer. Sinds kort levert de firma Oehlbach namelijk de Optofer, een stereo geluidskabel met een glasvezel als geleider. De Optofer heeft een frequentiebereik van 4,5 tot 22.000 Hz, en een dynamisch bereik van ruim 100 dB. Via één glasvezelkabel kunnen twee signalen (links en rechts) over maximaal tien meter zonder noemenswaardige verliezen worden doorgegeven. Een interessant apparaatje met een winkeprijs van 1000 gulden.

Meer informatie over deze Optofer bij de firma ETD: 058 - 130509.



NIEUWE RB (1)

Geachte Redactie,

Langs deze weg wil ik u graag complimenteren met uw nieuwe blad. Ik denk dat deze verandering heel belangrijk is, en precies op het juiste moment kwam. Ik ben zelf al meer dan tien jaar lid van uw blad, maar de laatste tijd vond ik het steeds minder interessant. Ook mijn vrienden vonden het de laatste tijd een beetje saai geworden.

Ik denk dat de nieuwe „RB Elektonica Magazine” (wel een lange naam) weer helemaal het blad is zoals wij dat graag willen. Vandaar dat ik ook heb besloten mijn abonnement dit jaar te handhaven. Dit wilde ik u even laten weten.

Hoogachtend,
J. de Vries, Arnhem.

NIEUWE RB (2)

Geachte heren van RB,

Vandaag kreeg ik uw nieuwe blad, maar ik ben er niet blij mee. Wat was er mis met RB voordat u het ging veranderen? Niks toch? Ik snap ook echt niet waarom u zo nodig met de botte bijl aan het werk moest, en waarom we nu ineens verhalen over nieuwe ontwikkelingen krijgen voorgeschoteld, in plaats van bouwontwerpen. RB is daar toch groot mee geworden? Het spijt me voor u, maar ik

kan echt niet warm lopen voor uw zogenaamde moderne ideeën. Alsof de dingen van vroeger niet goed zouden zijn!

W. Postema, Leeuwarden.

Naschrift redactie: U heeft niet goed gelezen. De bouwontwerpen blijven gehandhaafd, we hebben nooit wat anders beweerd. En dat u RB te modern vindt... Tja, dat kunnen wij ook niet helpen.

ZELFBOUW LUIDSPREKERS

Beste redactie,

Allereerst wil ik zeggen dat uw nieuwe blad er mooi uitziet. Maar ik heb een vraag en een tip, die waarschijnlijk wel aansluit bij uw nieuwe opzet. Ik ben al jaren een fervent bouwer van luidsprekers. Niet om te verkopen, maar gewoon als hobby. Momenteel ben ik bezig met het bouwen van een actieve luidsprekerbox om verliezen in de luidsprekerkabel (duidelijk hoorbaar heb ik ontdekt) zoveel mogelijk te voorkomen. Nou heb ik een cd-speler (Philips cd-650) met een digitale uitgang, en las ik vorig jaar in RB een stukje over een digitale sound processor van Yamaha. Nou is mijn vraag, zou ik het digitale signaal van mijn cd-speler via zo'n sound processor kunnen regelen, en zou ik een digitaal analoog omzetter in mijn actieve boxen kunnen bouwen? Hierdoor zou het digitale signaal van de cd pas in de boxen in analoog geluid worden omgezet, en

daardoor heb je natuurlijk helemaal geen verlies.

En mijn tip: misschien kunt u in RB Elektronica Magazine eens wat interviews doen met bekende luidsprekerontwerpers, (bijvoorbeeld van Bose, Jamo, B & W of Magnat). Ik zou het wel interessant vinden om eens te lezen hoe deze mensen ontwerpen, waar ze mee beginnen en wat en hoe ze de luidsprekers meten. Ik denk dat u daar ook veel andere lezers een plezier mee doet.

In afwachting van uw antwoord,
Henk van Maarsbergen,
Lelystad.

Naschrift redactie: allereerst bedankt voor uw tip. We zijn inderdaad van plan om, als de kans er is, bekende luidsprekerontwerpers naar de methoden te vragen. Op korte termijn kunt u al interviews verwachten met George Cabasse (Cabasse luidsprekers) en met John

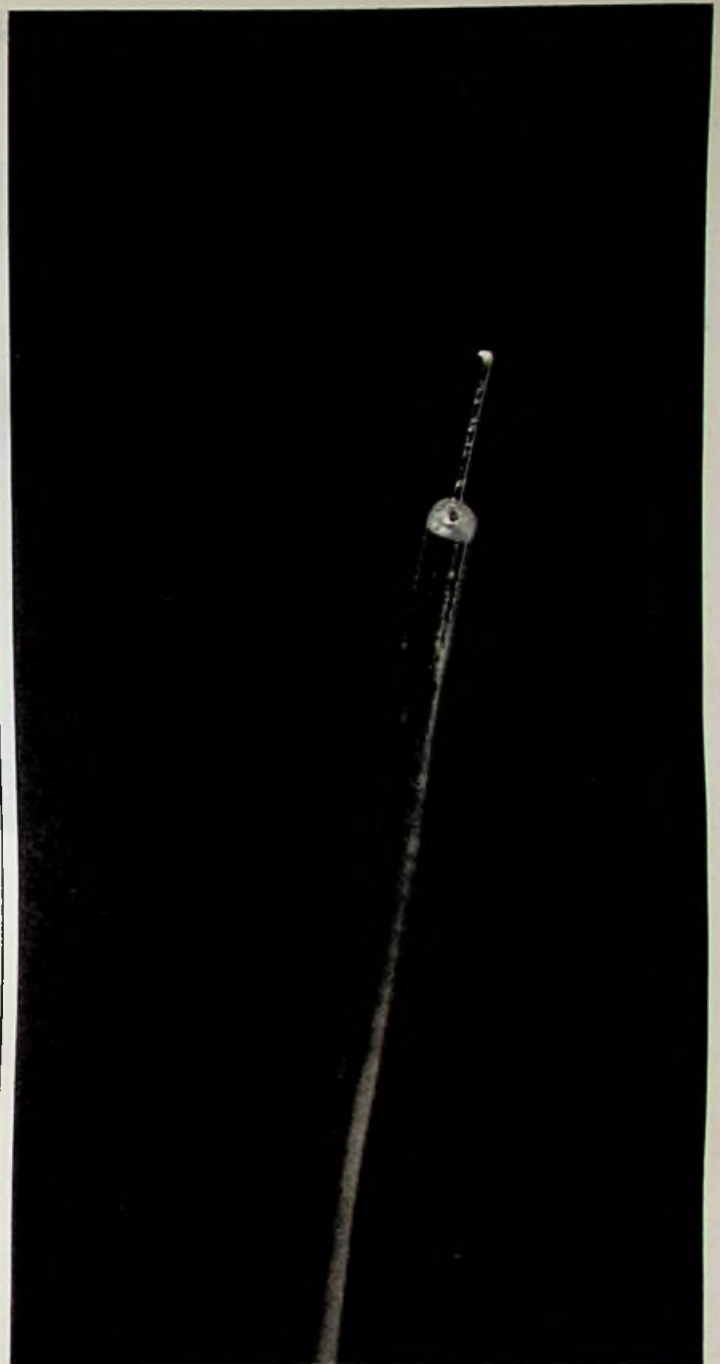
Op particulier niveau is het transport van hoogfrequent signalen via de glasvezel nog niet haalbaar.

Bowers (B & W). En aan andere namen wordt gewerkt!

Voor wat betreft uw vraag: de constructie die u voorstelt is helaas niet haalbaar. U zou wel het analoge signaal van uw voorversterker via een glasvezelkabel kunnen overbrengen naar uw luidsprekers (zie het antwoord op de brief „de glasvezel thuis”). Het probleem met de door u bedachte constructie zit in het feit dat u het digitale signaal uit de cd-speler niet van volume kunt veranderen,

althans niet langs digitale weg. Uw luidsprekers kunnen daardoor alleen op maximaal vermogen spelen.

De digitale sound processor die u noemt is geen apparaat dat digitale signalen bewerkt, maar een apparaat dat (analoge) signalen op een digitale wijze bewerkt. Da's een klein verschil. De Yamaha heeft dan ook geen digitale in- of uitgangen, en is dus niet geschikt voor de door u genoemde toepassing.



eigen hifi fabriek werd groot succes

PRAKTIJK NOG ALTIJD DE BESTE LEERSCHOOL

Een eigen merk met jouw initialen daarop. Je brood verdienen door succesvolle versterkers en luidsprekers te bedenken en te bouwen. Onderhandelen met zeer grote firma's over een door jou ontwikkeld filter voor cd-spelers. Kortom: je eigen HiFi fabriekje beginnen. Kan dat in Nederland? Johan Ketelaar uit 't Harde vindt van wel. In 1980 begon hij voor zichzelf onder de naam JK Acoustics, en inmiddels is zijn bedrijf een begrip. De zaken gaan zelfs zo goed dat nieuwe activiteiten voorlopig op een laag pitje zijn gezet. „Mijn vrouw vindt dat ik het nu al druk genoeg heb”. In onze rubriek Carrière aandacht voor de loopbaan van Johan Ketelaar, van LTS naar JK Acoustics.

Het begon allemaal op de LTS. Mijn hobby was elektronica en daar hield ik mij dan ook uitgebreid mee bezig." Aan het woord is Johan Ketelaar, de boomlange motor achter JK Acoustics. Na de LTS volgde hij de MTS op het particuliere Hilversumse instituut Rens & Rens. Hier ontving hij een opleiding in specifieke elektronica. In die tijd, we schrijven eind zestiger jaren, werd de buizentechniek zeker niet vergeten. Samen met twee schoolvrienden volgde hij tegelijkertijd de opleiding NERG-technicus van het Nederlands Radio Elektronica Genootschap. In een periode van 2 weken deed hij eindexamen voor beide opleidingen. „Tot mijn stomme verbazing slaagde ik voor allebei. Ik ging toen een stapje verder en dat betekende de HTS bij Rens & Rens."

In het praktisch jaar, het stagejaar zoals dat tegenwoordig heet, kwam hij door wat ongelukkige toevallen terecht op het laboratorium van Rens & Rens, waar zijn

stage bestond uit het lesgeven aan en begeleiden van, onder andere, vierdeklas HTS'ers in meettechniek. En dat terwijl hij zelf nog maar in het derde jaar zat. „Dat beviel dus helemaal niet. Ik werd er helemaal gek. Ik was altijd heel erg serieus geweest in het leren en het grootste gedeelte van de leerlingen daar was zo ongeïnteresseerd. Ik ben toen zelf een andere stageplaats gaan zoeken."

Deze zoektocht voerde hem naar de MC studio in Norderhorst den Berg, een geluidsstudio. Een keuze die waarschijnlijk wel bepalend genoemd kan worden voor het verdere verloop van zijn loopbaan: de combinatie van elektronica en geluid. Hij kreeg daar de opdracht een noisegate te bouwen voor de Studer A80 recorder. Dit is een elektronische schakeling die het mixen gemakkelijker maakt. Als een instrument niet wordt gebruikt klappt de noisegate dicht, waardoor de schuiven van het mengpaneel open kunnen blijven. Ruis of andere storingen worden dan niet opgenomen.



„Op school leer je veel, maar in de praktijk begint het pas. Scholen lopen toch altijd achter.”

„Dat was natuurlijk een fantastische stageplaats. Buiten de elektronische uitdagingen zat ik met mijn neus boven op de opnames. Dick van de Meer, de baas van MC is net zo'n zoeker met geluid als ik; een echte hobbyist. We hebben daar met zijn tweeën ongelooflijk veel uit zitten te vogelen om de kwaliteit te verbeteren. Er is niets leuker dan dat zoeken

en dat ben ik tot nu toe steeds blijven doen. Het is heel erg belangrijk om dit vak als hobby te blijven beschouwen, dan houd je het 't langst uit in de audiobranche.”

Optimaliseren

In 1974 kwam Johan Ketelaar van de HTS af en kon meteen aan de slag bij de firma Audioscript, een importeur van diverse merken audioapparatuur, voor zowel professionele als „gewone” doeleinden. „De directeur van de MC-

studio was weer bevriend met Audioscript en wist dat ze verlegen zaten om technische mensen. Na mijn sollicitatiegesprek kon ik meteen beginnen, maar ik heb gevraagd of ik misschien een week vakantie kon houden, na zoveel jaren school.

De week daarop begon ik. Behalve met repareren hield men er zich vooral bezig met optimaliseren van de apparatuur. „Alle spullen werden eerst opengemaakt, optimaal afgeregeld en, indien nodig, gemodificeerd.

Ik heb daar erg veel geleerd, vooral van Nico Vis, het toenmalige brein achter Audioscript. Het was echt een heel apart bedrijf. Je hebt dan wel je opleiding gehad, maar in de praktijk komt het pas. Scholen lopen toch altijd achter. Nog typischer is dat bijna alle mensen die toentertijd bij Audioscript werkten nu voor zichzelf zijn begonnen.”

Johan Ketelaar's vader had een witgoedzaak. In deze winkel verkocht Johan 's avonds en in het weekend HiFi apparatuur. „Maar alleen de goede merken, Luxman en Yamaha. Dat deed ik 's avonds en in het weekend.”

Bij Audioscript verkocht hij ook de B&W DM5 en de B&W DM4 speaker. Toen deze uit de handel werden genomen, was Ketelaar hierover zo teleurgesteld dat hij besloot om zelf een soortgelijke speaker te gaan bouwen, waarmee zijn „carrière” als ontwerper een aanvang nam.

„Ik vond dat zo jammer. Als die speaker nu in een modern kastje zou zitten, dan zou hij zeker nog verkopen. Doordat ik al een aantal jaren werkte had ik inmiddels wat geld en ik ben zelf een speaker gaan ontwikkelen: De Optima 1. Deze nam ik mee naar de MC studio waar men hem zo goed vond dat hij meteen als tweede monitor ingezet werd. Inmiddels had ik ook contact met enkele dealers die vonden dat ik de speaker in productie moest nemen. Maar dat ging een beetje moeilijk. Je kunt je werkgever tenslotte geen concurrentie aan doen. Ik heb toen de knoop maar doorgehakt en ben voor mezelf begonnen. Dat zal zo rond 1980 zijn geweest.” Ketelaar was inmiddels ver-



„Mijn eerste versterker klonk fantastisch, maar had een amateuristisch uiterlijk. Dat werkt natuurlijk niet. 't Moet er wel professioneel uitzien.”

huisd van het Gooi naar 't Harde, waar hij woonruimte had gevonden. Enige tijd later kon hij zijn bedrijf vestigen in een oude supermarkt en dat gebeurde onder de naam *JK Acoustics*. Inmiddels had hij ook al een voorversterker gebouwd en verkeerde zijn eindversterker in een experimenteel stadium.

„Die voorversterker, de Passive 1, was geweldig, hij klonk heel erg muzikaal, maar om te zien was het een amateuristisch ding. Toch heb ik er nog 26 van verkocht. Diverse mensen kochten er één omdat hij zo mooi klonk. Maar door schade en schande word je wijs en ik zorgde dat de volgende produkten er gewoon beter uitzagen.”

Firato '82

Inmiddels had Johan Ketelaar een nieuwe speaker ontwikkeld, een uitbreiding op zijn Optima 1. Deze speaker vond hij nog steeds erg goed, maar er ontbrak wat in het laag. Daarom bouwde hij de Optima 3, een Optima 1 met sublaag.

„Bij Yamaha-importeur Domp vonden ze dit een aardige speaker en ik zocht een distributeur, dus dat kwam goed uit. Ik vind namelijk dat je als technicus niet alles zelf moet doen. Er waren ook andere mogelijke kandidaten, maar mijn vrouw (Ketelaar is inmiddels getrouwd en vader van 2 kinderen), die een goed inzicht heeft in mensen, gaf de voorkeur aan Domp. Dit was twee maanden voor de Firato van '82. Domp stelde wel als voorwaarde dat er nog een derde, goedkopere luidspreker bij zou komen. Dit werd de Optima 5, wederom gebaseerd op de eerste Optima. Op de Firato presenteerde hij, behalve zijn speakers, ook het prototype van zijn eerste eindversterker, de Active 1. Dit is een 150 watt (aan 8 ohm) monoblok, dat inmiddels zijn weg heeft gevonden naar diverse geluidsstudio's. De versterker is tot 3,5 ampère een pure klasse A versterker en gaat daarna over in de AB klasse. Tijdens testen leverde de versterker moeiteloos stromen van 30 ampère piek in 1,5 ohm/10 msec. Met het prototype lukte dit echter nog niet helemaal.

„In eerste instantie gebruikte ik Tip transistors, de Tip 35 en de Tip 36, maar als er iets te veel stroom werd gevraagd,

dan klapten ze. De dag voor de Firato gebeurde dat dus ook. Ik heb de versterker toen in een record-tempo geprepareerd en er de hele Firato mee gespeeld. Hij werd wel heet, maar bleef heel.

Er moest dus wel het een en ander aan verbeterd worden. De transistors waren zo zwak en helaas worden er geen goede in Nederland verkocht. De Japanners gebruiken in veel zware versterkers Toshiba transistoren, waar de importeurs hier nog nooit van gehoord hebben. Ik kon ze wel krijgen, maar dan moest ik ze afnemen in hoeveelheden van 5000 stuks, of daaromtrent. Ik ben uiteindelijk terecht gekomen bij een kleine handelsmaatschappij, die veel handel drijft met Japan op het gebied van halfgeleiders. Daar kon ik ze afnemen in een hoeveelheid van 250 stuks. Het zijn trouwens geen gewone transistoren, maar ring-emitter transistoren, die bestaan uit 800 parallelgeschakelde transistors. Deze hebben het voordeel dat ze een lage basisweerstand hebben, een grote stroom kunnen verwerken en heel erg snel zijn. Met deze transistors en een goede beveiliging, was de versterker pas af en werd erg goed ontvangen dankzij de dynamiek, de precisie in het geluid en de openheid.”

Filosofie

Johan Ketelaar's filosofie over het ontwerpen van geluidsapparatuur, respectievelijk het verbeteren van de geluidswaergave in al haar facetten, stoelt op een aantal overwegingen.

Het testen en beoordelen van geluidsapparatuur en alles wat daarmee in verband staat, vindt Ketelaar in de eerste plaats een kwestie van goed kunnen luisteren. Daar is de apparatuur tenslotte ook voor bedoeld.

Zijn „gave” om te kunnen luisteren, gecombineerd met ervaring en training, biedt hem de mogelijkheid om over geluid een goed gefundeerd oordeel te hebben, alhoewel smaken natuurlijk kunnen verschillen. Een doorn in zijn oog is dat er in de audiowereld vaak teveel aandacht wordt besteed aan gemeten waarden.



Meten is natuurlijk belangrijk, maar de geluidskwaliteit blijft heel vaak achter bij mooie meetgetallen. Het luisteren is minstens net zo belangrijk.

„De klank blijft heel vaak achter bij die zo mooie meetgetallen. Het is beter om eerst te luisteren en als de geluidswaardigheid veelbelovend is, dan pas te gaan meten. Vaak wordt de goede luisterervaring dan door de meetcijfers bevestigd. Blijken er dan meettechnisch nog onvolkomenheden, dan kunnen deze worden opgelost met behoud of verbetering van de geluidskwaliteit.”

Johan Ketelaar streeft naar een erg hoge kwaliteit. In zijn ontwerpen houdt hij nauwelijks rekening met de latere kostprijs. Aan zo'n produkt hangt dan ook vaak een stevig prijskaartje. De kwaliteit is er echter ook wel naar, zodat de consument waar voor zijn geld krijgt.

„De gewenste geluidsapparatuur moet voor een redelijke prijs aangeboden kunnen worden. Een goede prijs/kwaliteitsverhouding staat voorop. Niemand heeft iets aan kleine kwaliteitsverbeteringen tegen een erg hoge prijs.”

Door toepassing van andere produkten, hulpmiddelen en methoden probeert JK Acoustics tot steeds verdere verbetering van haar produkten te komen. Voorbeelden hiervan zijn gouden contacten, zilveren verbind-

dingskabel, verzilverde luidsprekerkabel, hoogwaardige condensatoren, voedingselco's, trafo's, relais, interne kabelverbindingen, speciale coating en afwerking van de luidsprekers.

Tot slot ziet Ketelaar het, niettegenstaande zijn drukke werkzaamheden, als taak om continu op de hoogte te blijven van produkten, methoden, ontwikkelingen en verbeteringen op zijn vakgebied, zodat de apparatuur en produkten van JK Acoustics aan de hoogste kwaliteitseisen blijven voldoen.

Deze filosofie heeft inmiddels geleid tot een mooi programma van hoogwaardige audio-apparatuur, bestemd voor huiskamer en professioneel gebruik, bestaande uit:

- 3 voorversterkers: Passive 10, Passive 5 en Passive 75
- 4 eindversterkers: monoblok Active I, stereoblok Active II, Active 75 en Active 75-75
- 4 luidsprekers: Optima 1, Optima 3, Optima 3 active en Optima 5 MKII
- JK Compact Disk filter
- 2 soorten JK zilverkabel

In de diverse categorieën zijn de produkten bijna altijd een vervolg op, respectievelijk de eerste voorversterker, versterker of speaker. Alle produkten zijn inmiddels ook aan hun Mark II versie toegekomen. Dit heeft alles te maken met Ketelaar's ontwerpdrag.

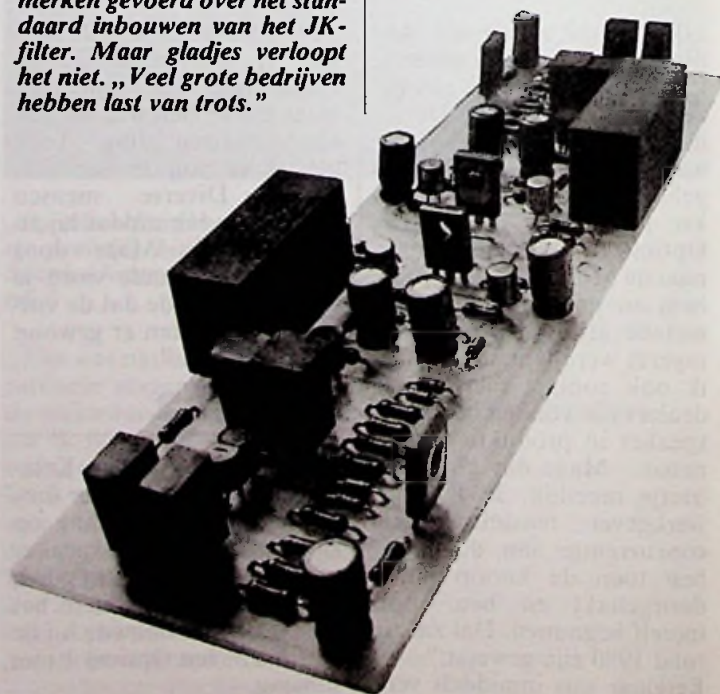
Nadat ik een tijd aan iets heb gewerkt laat ik het rusten zodat het kan bezinken. Na verloop van tijd pak ik het dan weer op. Zo gaat dat altijd...”

„Ik heb op een gegeven moment een voorversterker ontworpen, de Passive 1, en die heb ik altijd erg goed gevonden, totdat ik de Spectrol hoorde. Die is wel veel duurder, maar hij klonk wel zo mooi. Ik ben toen gaan proberen om een betere voorversterker te bouwen. Dat lukte, het werd de Passive 10 met een prijskaartje van 7000 gulden. Daarna zijn we ons af gaan vragen of we niet een voorversterker konden bouwen met nagenoeg dezelfde kwaliteiten, maar een stuk goedkoper. Dat werd de Passive 5 en die kostte nog maar 2400 gulden. Je moet dan echter wel concessies doen. In dit geval betekende dat vooral IC's in plaats van discrete techniek. Daarop voortbordurend is er nu ook een Passive 5 MK II gekomen, met daarin de lijntrap van de Passive 10.

Met de eindversterkers ging het op een zelfde manier. Ik wilde een versterker maken die 50 watt Class A kon leveren en 150 watt in de AB klasse. Technisch leek het toen gemakkelijker om een monoblok te maken, dan een stereoblok. Later heb ik een stereo versie gemaakt. Weer later een mono en een stereo uitvoering met de helft van het vermogen.”

„Ik kan niet continu blijven ontwerpen. Ontwerpen is het goed toepassen van elektronica, gecombineerd met creativiteit. Ideeën komen in vlaggen. Verder denk ik dat je nooit te lang aan een apparaat moet werken. Als je tegen heug en meug doorgaat word je blind, kun je niet meer objectief tegenover je eigen produkt staan. Thuis heb ik bijvoorbeeld luidsprekers van een ander merk.

Het cd-filter dat Ketelaar ontwikkelde zorgt voor een duidelijk hoorbare verbetering van het geluid. Er worden dan ook besprekingen met andere merken gevoerd over het standaard inbouwen van het JK-filter. Maar gladjes verloopt het niet. „Veel grote bedrijven hebben last van trots.”



CD filter

Zo rond 1984 kwam de CD-speler op de markt en leek het er op dat de draaitafel voorgoed had afgedaan. Bij JK Acoustics was men hier helemaal niet „happy” mee, daar hun gloednieuwe voorversterker juist voorzien was van een heel erg goede RIAA versterker. Al met al bleek het met de kwaliteit van de CD-spelers nogal mee te vallen. Zonder uitzondering klonken ze scherp, schel en veel te hard. Een weliswaar duidelijk, maar niet altijd even muzikaal geluid. In audiofiele kringen werd de draaitafel dan ook al snel weer hergewaardeerd.

„Veel mensen vergeleken het geluid van een nieuwe CD-speler met het geluid van hun oude draaitafel. Maar meestal vergeleek men dan een apparaat van 300 gulden met een apparaat van 1000 gulden. Een draaitafel in dezelfde prijsklasse als de CD-speler klinkt bijna altijd mooier.”

CD-spelers van de nieuwste generatie klinken inmiddels een heel stuk beter, vergelijk de eerste spelers maar eens met een Philips CD 970, maar volgens Ketelaar is ook het geluid voor verbetering vatbaar. Door toeval vond hij hier een oplossing voor: het JK CD filter.

„Ik wist in eerste instantie niets van CD-spelers. Bij Domp heb ik op een gegeven moment een kapotte CD-speler meegenomen en weer aan de praat gekregen. Wat later kreeg ik een Harman Kardon onder handen. Die klonk veel beter toen ik het spoelenfilter verving door discrete techniek. Uit puur hobbyisme heb ik toen zelf een schakeling gebouwd. Een 24 dB filter dat ik inbouwde in een Yamaha CDS 1. Dat was een wereld van verschil. Het geluid was geweldig. Ik ben toen verder gegaan en heb een speciale schakeling ontworpen: een 12 dB-filter, met speciaal voor mij gemaakte condensators, dat alle bezwaren tegen het geluid van de CD-speler teniet doet. De filtertrappen zijn onderling DC gekoppeld, waardoor de fasereïtheid in het laag optimaal is en de bassen schoner worden weergegeven. Door een speciale schakeling treedt er geen transiëntvervorming in



Het prototype van de JK Acoustics CD-speler. Het loopwerk is gebaseerd op de Philips CD207, maar de elektronica is volledig „JK Made”.

de versterkertrappen op. De muziek wordt natuurlijk zuiver en met de juiste sfeer weergegeven.”

In eerste instantie lijkt het filter vooral wonderen te kunnen doen voor oudere CD-spelers. In zijn demonstratieruimte laat Johan Ketelaar horen dat het ook op de „betere” CD-speler zijn effect heeft.

Via A-B vergelijkingen demonstreert hij zijn filter op een Philips 960. Het stemgeluid van Susan Vega wordt zoveel mooier en warmer. Het kille is van het geluid af (terwijl de CD 960 toch relatief al erg warm klinkt) en het stereobeeld wordt open. Het geluid is levendiger.

In de ruimte bevindt zich ook nog het prototype van een „eigen” CD-speler, waarvan het geluid al even wonderbaarlijk is. De speler bestaat uit het loopwerk van een Philips CD 207, waarvan het signaal achter de D-A-omzetter naar buiten komt en optisch een eigen filter van Ketelaar aanstuurt.

Inmiddels heeft Ketelaar al meer dan 1000 filters verkocht. De inbouw geschiedt of door een deskundige detaillist of door JK Acoustics zelf. Je kunt je natuurlijk afvragen of het niet slimmer zou zijn als het filter meteen al ingebouwd zou worden. Het grote aantal verkochte filters bewijst het resultaat.

„Ik ben nu in onderhandeling met een aantal grote bedrijven, maar die hebben

nogal last van trots. Het kost bovendien altijd nogal wat moeite voordat dit soort zaken erkend worden. Hetzelfde hebben we ook gehad met de Van den Hul naald. Daar wilde in eerste instantie ook niemand aan. Maar nu wordt zijn naald ook als standaard in veel elementen gebruikt.”

In de demonstratieruimte heeft Ketelaar in ieder geval mij al overtuigd en naar mijn mening zou niets een groot-scheepse toepassing in de weg mogen staan.

Netheid

Ook de firma JK Acoustics zou hier natuurlijk wel bij varen. Op dit moment doen vier medewerkers het productie-technische werk, verzorgt een gepensioneerde man de reclame en Ketelaar's echtgenote de boekhouding. Johan Ketelaar doet het denkwerk.

„Ik kijk naar de dingen en haal de mooie zaken eruit. De slechte vervang ik door goede. Daarnaast is netheid erg belangrijk. Je maakt dure spullen, dus het moet er goed uitzien. Erg belangrijk is het om constante kwaliteit te houden. Je moet zorgen dat je je naam niet te grabbel gooit.”

De werkplaats van JK Acoustics is dan ook een toppunt van orde en overzichtelijkheid.

Voor zijn vak als ontwerper vindt hij zijn opleidingen niet van zo veel belang geweest. „Alleen aan de wiskunde heb ik veel gehad. Veel heb ik geleerd bij Audioscript en door zelfstudie.”

De kracht van de meeste JK produkten ligt voor een deel in de keuze van hoogwaardige componenten. Het vinden van deze componenten heeft vaak heel wat voeten in aarde en kan een aardige cent kosten. Vaak moeten er enorme hoeveelheden worden afgenomen, maar ook als je ze per stuk kunt kopen kan het aardig wat kosten als ieder probeersel eerst betaald moet worden. Ketelaar heeft hier niet zoveel moeite mee.

„Ik word erg goed geholpen door vriend en importeur Christian Clobus, van Clovis Nederland. Die stuurt van alles op dat ik uit mag proberen. Zo kan ik rustig zoeken.”

Voorlopig hebben we van Johan Ketelaar niet zoveel meer te verwachten, of...

„Ik mag van mijn vrouw voorlopig niets meer maken. Ze vindt het zo wel druk genoeg, maar ik heb nog wel wat ambities. Ik wil wel verder met mijn eigen CD-speler, ik wil nog een buizenversterker maken en verder gaan met mijn duurste passieve speaker.”

Tot slot

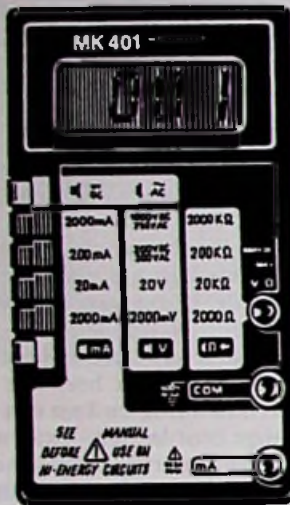
„Japanners geven vaak de meest geweldige meet-technische specificaties, maar als iets meettechnisch goed is, wil dat helemaal niet zeggen dat het klinkt. Je kunt niet alles meten. Ik ben blij met mijn gave om te luisteren of iets klinkt en ik ben blij dat ik dit kan combineren met de elektronica.” □



STUUT en BRUIN B.V.
middenpunt van de elektronica

speciale aanbieding

handykit Model MK 401



Technische gegevens:

Reikwijdte	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
1000mV 20V 200V 1000V	1mV 10mV 100mV 1V	± 0,5% ± 2 digit op alle bereikpunten

Reikwijdte	Resolutie	Meetnauwkeurigheid	Stroomvoorziening
2000µA 20mA 200mA 2A	1µA 10µA 100µA 1mA	± 0,75% ± 2 digit op alle bereikpunten	0,25V ± 1% ± 2 digit

Reikwijdte	Resolutie	Meetnauwkeurigheid	Freq. bereik
250V 750V	100mV 1V	± 1,2% ± 10 digit	45Hz - 100Hz op alle bereikpunten

Reikwijdte	Resolutie	Meetnauwkeurigheid	Stroomvoorziening
2kΩ 20kΩ 200kΩ 2MΩ	1Ω 10Ω 100Ω 1kΩ	± 0,75% ± 2 digit op alle bereikpunten	2,8V op alle bereikpunten

NU 79,00

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

SK Electronics

Hét adres voor:

- audio bouwsets
- audio componenten
- polypropyleen condensatoren
(66k hoogspanning)
- luidsprekers
- versterkers
- buizen

Folders op aanvraag

Bel nu 010 - 46 11 800

**Moltzerhof 20
Rotterdam-Schiebroek**



de slimme vinding van
MARIS ELECTRONICS

Meten met de C64 / C128

Meetapparatuur voor weinig
geld en toch geschikt
op professionele leest.
Dat kan dankzij de
computer!



Al vanaf 1985 wordt het MAC 64 systeem herkend en erkend als DE oplossing voor metingen die u niet kunt doen met gewone apparatuur. Maar MAC 64 doet ook alledaagse metingen, is kortom: veelzijdig.

Laat u niets wijsmaken door de lage prijs. Het systeem heeft zich in testen in RAM (12/86), Commodore Info (4/86) en NOS hobbyscoop uitstekend bewezen! Uitgebreide informatie ligt voor u klaar. Dat zal u zeker overtuigen.

nieuw!

MAC 64 AX audio/spectrum analyzer
Uitbreiding voor de MAC 64 oscilloscoop functie. Een heuse audio/spectrum analyzer voor een fractie van het geld dat u voor iedere andere analyzer zou moeten betalen. Het plaatje in de driehoek laat een luidspreker karakteristiek zien, gemeten met MAC 64 AX. U kunt ook golfvormen analyseren, versterkers opmeten, enz. Een must voor serieuze audiofielen!

systemen/prijzen

- MAC 64 A oscilloscoop, voltmeter, functiegenerator, frequentiemeter (analoog)... f 598,-
- MAC 64 D logic analyzer, patroongenerator, frequentiemeter (digitaal)... f 658,-
- Bij aankoop A en D tezamen 30% korting... f 879,-
- MAC 64 AX audio analyzer... f 246,-

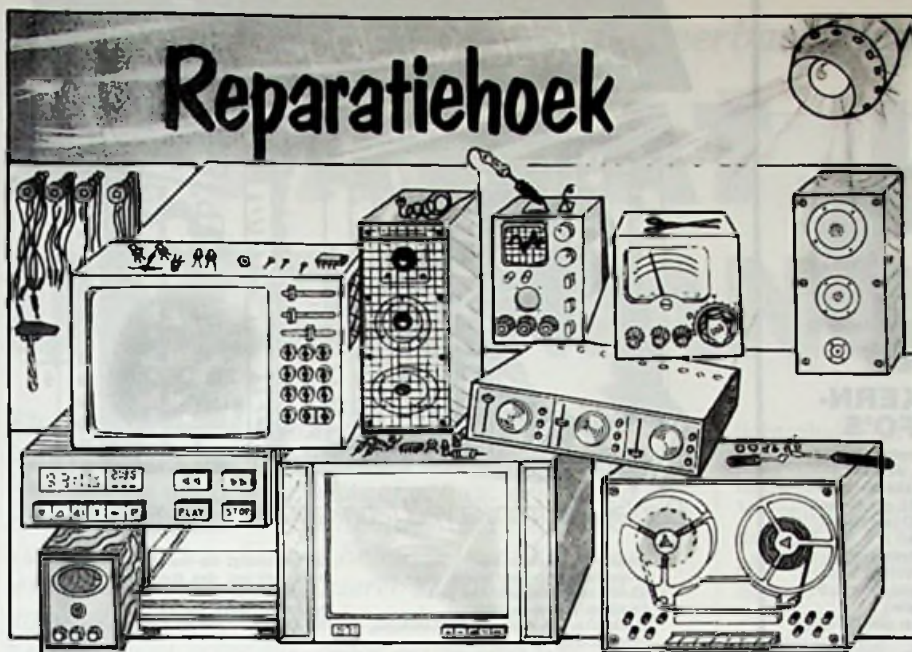
prijzen inclusief BTW

Vraag de folder!

maris electronics

antwoordnummer 571
7300 WB Apeldoorn
telefoon 055 - 42 44 85

voor België: E.D.A. pvba
Heiken 81, 2180 Kalmthout
telefoon 03-666 95 05



Illustratie: Rob van Schalkwijk

Wie met elektronica bezig is zal vaak het een en ander moeten repareren. Er is altijd wel een familielid, een collega of een buurman met een „defect” apparaat. En uiteraard zeg je „ja” tegen die mensen. Want waarom zou je ze teleurstellen? En als de kapotte elektronica je huis wordt binnengedragen kom je soms de meest vreemde fouten en storingen tegen. Jos Favié uit Weert schrijft er over. De reparatiehoek, ofwel: het afwisselend bestaan van een elektronicus.

De oude buurvrouw

Ze is al zo'n twintig jaar een steeds weerkerende klant, omdat ze meestal een tv koopt waarin na verloop van tijd weer eens wat stuk gaat. En zo ook bij deze. Het was een Seleo, type 22SM.501; aan het uiterlijk te zien een vrij recent model. De meeste reparateurs gaan het bij een reparatie nogal eens ver zoeken, maar ik begin altijd vooraan; bij het netsnoer. Zeker als de tv helemaal niets meer doet, zoals hier de klacht was. Ook gaf ze op dat het beeld de laatste tijd nogal sneeuwde. Mijn vermoeden bleek terecht. De netchakelaar vertoonde een onderbreking. Nu had ik nog een schakelaar uit een Philips K12, en hij paste wonderwel. Alleen de twee bevestigingsgaatjes moesten wat uitgeruimd worden. Na het aanzetten vertoonde het beeld inderdaad wat ruis. Ik haalde de kanalenkiezer er uit, maakte

hem open, en het probleem was meteen te zien: de plug zat los op het printje. Even de soldeerbout erop en klaar. Na het inzetten van de module en het aanzetten van de tv kwam er een mooi beeld. Probleem opgelost. Deze storing ontstaat meestal door het in- en uitrekken van de antennekabel; meestal bij gebruik van een video. Mijn oude buurvrouw kon weer verder kijken. Naar het voetbalgebeuren, want het was woensdag.

Reparatie van afstandbediening

Afstandbedieningen zijn helaas niet zo sterk als het zou moeten. Als je ze hard laat vallen gaan ze kapot. Ik heb dan ook regelmatig mensen aan de deur met een defect exemplaar. Natuurlijk kun je dan gewoon een nieuwe kopen, maar hier in Weert zijn de mensen niet zo. Vandaar dat ik ze gewoon repa-

reer. Het probleem is dat je niet altijd weet of de led's inderdaad uitsturen. Dat is simpel op te lossen door een infrarode led eruit te halen en er een helderrode voor in de plaats te zetten. Hierdoor kan de werking van het hele kastje worden gecontroleerd. Uiteraard is niet alles te maken. Ik heb hier wel kastjes gehad die in de soep hebben gelegen. Maar meestal is er een printspoor gebroken, of is er een lekke transistor. Ik slaag er dan ook in zo'n 70 procent van deze kastjes weer te repareren.

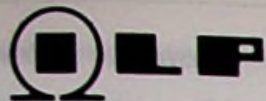
De 7 zintuigen

Je moet eigenlijk 7 zintuigen hebben om elektronica klusjesman te kunnen zijn. Je gehoor bijvoorbeeld moet goed zijn ontwikkeld. Zo hoor ik bijvoorbeeld het geluid van een ultrasoon afstandbediening. Ook kan ik horen of de lijneindtrap in tv's nog werkt, waarbij ik dan ook het rastergeluid hoor. Ik vind dan ook veelal de storingen zonder gebruik te maken van een oscilloscoop. Ook het beeld van een kleuren-tv is uitstekend geschikt voor foutzoeking. Behalve als er geen beeld meer is natuurlijk, dan wordt het moeilijker. Vandaar dat ik dan weer andere zintuigen ga gebruiken. Bijvoorbeeld de haartjes van mijn hand om te controleren of de beeldbuis geladen is. Ook mijn reukzintuig is bij-

zonder scherp ontwikkeld. Als kinderen het in hun broek hebben gedaan ruik ik dat meestal ook als eerste. Vandaar dat ik er ook regelmatig gebruik van maak om de aard van een storing in een tv te bepalen. Op deze wijze moet je een slimme combinatie van je zintuigen maken, en ook constant zijn toegespitst op alle storingen die zich kunnen voordoen.

Autoradio-problemen

Radio-cassette recorders blijken vaak nog een bron van storingen. Meestal zijn de snaartjes van het cassettedeel gesprongen of vliegen ze er af. Deze storingen worden veelal veroorzaakt door trillingen, as van sigaretten, vocht of hoge temperaturen. Ook de eindtrappen zijn vaak onderhevig aan te lange aansluitkabels, of verkeerde ohmse waarden van de luidsprekerboxen. Ook de cassettes liggen veelal rond te slingeren in de wagen, en vuil en stof doen ze teniet. Ook zijn veel auto's bijna niet ontstoord, en ik geef ze dan ook altijd de raad om ze bij een garage te laten ontstoren door een daarvoor opgeleide monteur. Maar ze slaan die goede raad meestal in de wind. De klusjesman is er goed mee.



VERSTERKER-MODULES

KANT- EN KLAAR GARANTIE: 1 JAAR!
 Eindversterkers: 15W, 30W, 60W, 120W en 180W sinus.
 Hoge kwaliteiten, lage prijzen, bijv. 30W kost slechts f 69,-
 Alle zijn meervoudig beveiligd.
 Uitstekende geluidskwaliteit.
 Nieuw: MOSFET eindversterker-modules voor de allerbeste geluidskwaliteit.
 Voedingen: met ringkerntrafo.
 Dit zijn de meeste verkochte complete versterker-modules in Ned.!

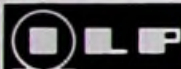
Nieuw: Speciale gitaar-voorversterker met veel regelmogelijkheden in kant-en-klare module, met Hammond nagalm.

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



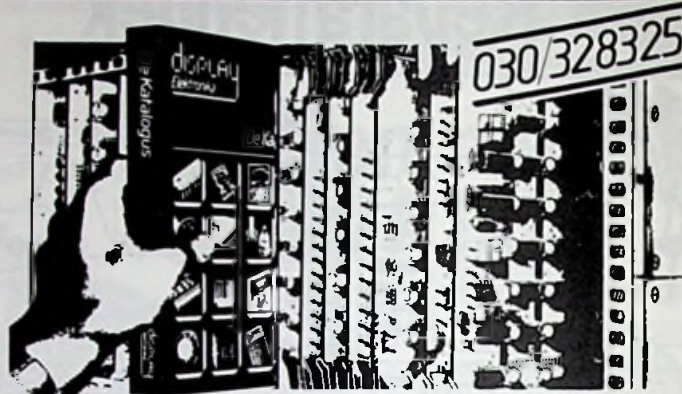
RINGKERN-TRAFO'S

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



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

*elektronika nodig?
 pak De Katalogus en bel:*



030/328325

Display Elektronika: véél fabrikanten-één leverancier!

Display Elektronika levert als gespecialiseerd distributeur meer dan 13.000 artikelen met een prima kwaliteit/prijsverhouding. U vindt ze allemaal in De Katalogus, overzichtelijk gerangschikt.

Als uw bedrijf De Katalogus nog niet heeft, bel ons, dan sturen wij hem kosteloos toe.
 Dus: elektronika nodig?
 Pak De Katalogus en bel: 030-328325

*Uw ideale
 elektronikapartner!*

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

display
 Elektronika

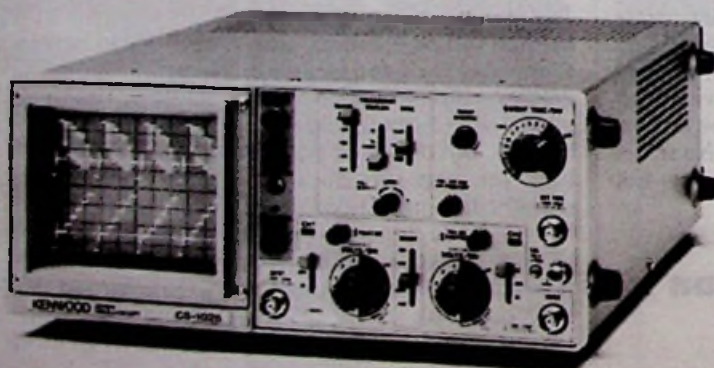
Electronicahuis

Radio Nijhuis

B.V.

Het bewijs dat goed niet duur behoeft te zijn.

KENWOOD OSCILLOSCOOP CS-1025



- 2 kanaals 20 MHz
- Groot beeldscherm
- Inclusief 2 probes 1:1/1:10

- Fl. 1779,-
 incl. BTW
 incl. verzendkosten
 - 2 jaar garantie

ENSCHEDÉ, DE HEURNE 30-32 - TEL. 053-315169
AFD. INDUSTRIE TEL.053-300560 TELEX 44607
HENGÉLO, 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.

Afstandbediening met programmeerbare microcomputer:

APPARAAT „LEERT” IR COMMANDO'S

Elektronische apparatuur wordt steeds vaker voorzien van een afstandbediening. De moderne consument heeft thuis al snel een tv, een video en een cd-speler die vanuit de luie stoel bediend kunnen worden. En wie helemaal makkelijk wil leven zorgt dat ook z'n stereo is voorzien van een infrarood besturing. De hi-tech liefhebber hoeft z'n stoel niet meer uit, maar moet zich wel omringen met vier verschillende afstandbedieningen. Ongemakkelijk en chaotisch, want welke was het ook alweer? Reden voor audiofabrikant Onkyo om een programmeerbare afstandbediening te ontwikkelen. De vier oorspronkelijke „remote controls” mogen de kast in om plaats te maken voor één universeel exemplaar. RB bekeek en onderzocht het verschijnsel.

Zoals gezegd: het is niet ongewoon om vier afstandbedieningen in huis te hebben. Maar het kan wel lastig zijn. Vooral als alle apparaatjes van hetzelfde merk zijn, en uiterlijk op elkaar lijken. Steeds meer fabrikanten zorgen dan ook dat de „boordcomputers” uit tv, video en hifi aan elkaar gekoppeld kunnen worden, zodat één „multifunctionele” afstandbediening voldoende is om alle apparaten te bedienen. Bang en Olufsen was de eerste fabrikant die dat systeem invoerde.

Er is echter nog lang geen standaardnorm voor de besturing van elektronische apparaten. Zo'n multifunctionele remote werkt daarom alleen op apparaten van hetzelfde merk. Wie, zoals de meeste mensen, een installatie heeft die uit verschillende merken bestaat zit dus noodgedwongen met tenminste vier aparte „remote controls”.

Programmeerbaar

Dat gegeven was voor de technici van de Japanse

firma Onkyo aanleiding voor het ontwikkelen van een afstandbediening die kan leren. Je kan er op eenvoudige wijze signalen van andere afstandbedieningen instoppen. Zelfs de infrarood

De Onkyo RC-AVIM programmeerbare afstandbediening „leert” infraroodsignalen.



lichtschakelaar uit het septemnummer van RB kan in de Onkyo worden gestopt. Volgens de importeur kan deze RC-AVIM alle Japanse afstandbedieningen zondermeer overnemen, en 95 procent van de Europese en Amerikaanse afstandbedieningen. Een uiterst nuttig en interessant apparaatje dus. Het werkt eenvoudig. Aan de onderzijde van de RC-AVIM zit een schakelaar waarmee de afstandbediening op „learn” kan worden gezet. Daarna wordt de afstandbediening waarvan geleerd moet worden voor de Onkyo gehouden, en wordt een willekeurige toets ingedrukt. Het uitgezonden IR-sigitaal wordt geregistreerd, en de Onkyo vraagt onder welke toets het geleerde signaal ondergebracht moet worden. Daarna moet dezelfde handeling worden herhaald, waarna de functie is geleerd.

Commando's . . .

De RC-AVIM heeft een driestandenschakelaar waarmee de functies van de toetsen veranderd kan worden. Er zijn drie standen: audio, video en aux.

In de stand „audio” is de RC-AVIM geschikt voor het bedienen van standaard Onkyo apparatuur, zoals receivers, cd-spelers of complete sets. De IR-signalen die in deze stand worden uitgezonden zijn voorgeprogrammeerd, en kunnen niet gewijzigd worden.

In de stand „video” zendt de RC-AVIM de signalen uit die hij heeft geleerd van de afstandbedieningen voor tv en voor videorecorder. En ook in de stand „aux” is de RC-AVIM vrij te programmeren.

In totaal kan deze hi-tech afstandbediening 3 keer 35 verschillende commando's uit-

zenden. Dat zijn in totaal dus 105 commando's, waarvan er 70 vrij te programmeren zijn. Het leren van een IR commando duurt in de regel zo'n twee seconden, maar voor ingewikkelde commando's geldt een langere tijd. De enige restrictie die de RC-AVIM kent is dat de te leren commando's niet meer dan 8 bits informatie mogen bevatten. In de praktijk zal dat nooit problemen geven, omdat alleen afstandbedieningen met meervoudige of samengestelde commando's een signaal uitzenden dat groter is dan 8 bits.

& Tekst

Uiteraard zou er nog wel enige verwarring kunnen ontstaan over welke commando's onder welke toetsen zijn ondergebracht. De tekst op de RC-AVIM is echter zo gekozen dat de knopjes voor audio en video hetzelfde opschrift kunnen dragen. Voor de functies die onder het hoofdstuk „aux” worden ondergebracht is een speciaal plaatje gemaakt dat over de bestaande tekst kan worden gelegd, en waarop met een pen zelf de tekst kan worden geschreven.

Hoeveel IR-afstandbedieningen u ook in huis heeft, u kunt ze allemaal kwijt in het geheugen van de RC-AVIM. Daarmee biedt de elektronica een oplossing voor een praktisch probleem dat de komende tijd steeds vaker de kop zal opsteken. Naar ons idee is de RC-AVIM „portable microcomputer” een zeer zinvol apparaat. Elektronica dient de mens, niet-waar? □

Onkyo RC-AVIM, winkelprijs f 349,-. Importeur: Acoustical bv, Postbus 8, 1243 ZG 's-Graveland, tel. 035 - 61614

De Abacus-Rieder-versterker: VOLLEDIG NIEUWE SCHAKELTECHNIEK

In Nordenham (W.-Duitsland) woont en werkt een elektrotechnisch ingenieur van bijzondere allure, ontwerper van o.m. versterkers van uitzonderlijke klasse. Dat op zich is niet zo heel frappant, er zijn wel méér goede versterkerontwerpers in omloop die uitzonderlijke versterkers bouwen. Wat de versterkers van Joachim Rieder in hoge mate interessant maakt is de geheel nieuwe schakeltechniek en de daaruit voortvloeiende onthutsend goede muziekkwaliteit, maar ook de zeer betaalbare prijs. Voor f 1445,- heeft men een eindversterker die niets meer te wensen overlaat. Dat is de Abacus Rieder 60 - 120, o.i. de mooiste van het programma. Het is een eindversterker van 2×60 watt stereo, ofwel 120 watt mono.

Twee keer zestig watt is niet zo heel veel, denk je, de versterker aansluitend. Maar als men even later mag bespeuren hoe gemakkelijk de meest forse signaalpieken van een dynamische CD met daverend geweld uit de luidsprekers

Foto 1. De Abacus Rieder 60-120 is zeer eenvoudig, maar ook zeer degelijk uitgevoerd. De kast is geheel van metaal. De bedieningsregelaars: links: aan-uit, rechts: gevoeligheidsregelaar. Twee Led's (L en R) geven in voorkomende gevallen het in werking treden van de overbelastingsbeveiliging aan. Die werkt volstrekt traagheidsloos en beïnvloedt bij normaal gebruik het luidsprekersignaal in geen enkel opzicht.

komen, begin je er anders over te denken. Is dit 2×60 watt? Die overdonderende, volmaakt zuiver klinkende geluidsexplosies lijken eerder uit een 300 watt eindbak te komen. Dat blijkt te kloppen. Het piekvermogen (stereo) is ruim meer dan 250 watt en, in mono geschakeld, zelfs meer dan 1000 watt. Door de gemakkelijke levering van dit grote piekvermogen en ook door de overige fraaie specificaties is het klankbeeld ongemeen gaaf en open, met een prachtig royaal stereobeeld. Typisch zo'n weergave waarna men overloos kan blijven luisteren.

Wat is het technisch geheim van deze bijzondere versterker?

Emitter-schakeling

De gebruikelijke transistor-versterker heeft als eindtrap een emittervolger- of collector-schakeling, waarbij de luidsprekers hun stroom uit de emitters betrekken. Het nadeel van deze schakelwijze is dat de faseverschuivingen en de wisselende frequentie- en amplitudeverhoudingen tussen de aangesloten luidsprekers de goede werking van de eindtransistoren nadelig beïnvloeden. Er ontstaan vervormingen, die met toenemend vermogen nog eens verder toenemen. Ingenieur Joachim Rieder heeft het voor elkaar gekregen een unieke, perfect werkende emitterschakeling voor de eindtrap te ontwerpen. Bij deze schakeling is de uitgangsspanning uitsluitend afhankelijk van het ingangssignaal, waarbij de door de

luidsprekers veroorzaakte faseverschuivingen geen terugwerkende invloed hebben op de werking van de eindtransistoren. Dat houdt in dat de Abacus-Rieder-versterker absoluut belasting-onafhankelijk is. Het komt er op neer dat de luidsprekers voor honderd procent in de tegenkoppeling zijn opgenomen en dat het uitgangssignaal uitsluitend van de tegenkoppeling afhankelijk is. Elektrisch gezien zijn de luidsprekers één geïntegreerd geheel met de versterker. Dat betekent dat eigenschappen van de luidspreker als veroudering, serieverschillen, temperatuurveranderingen, ja zelfs de resonantiefrequentie van geen enkel belang meer zijn. Ook niet, of althans in geringe mate, de kwaliteit van de gebruikte luidsprekerkabel. De Rieder-versterker beheerst de luidsprekers tot aan hun mechanische topbelastbaarheid. Een van de gunstige eigenschappen van de emittervolgervolger is dat er geen ruisver-

Fig. 1. Het principeschema van de Rieder-versterker.

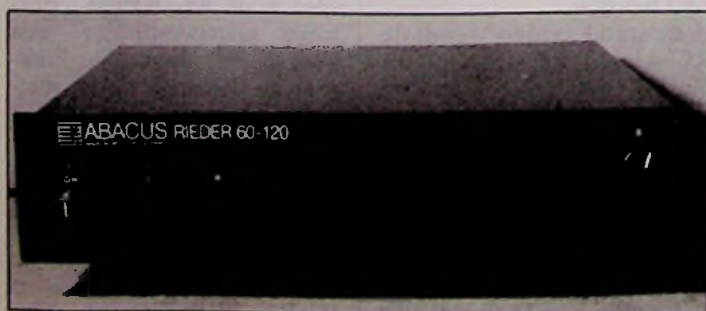
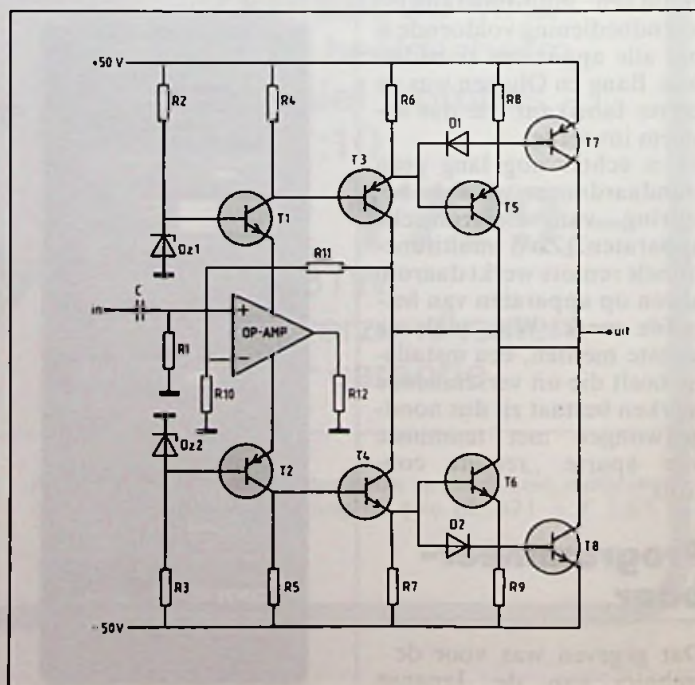




Foto 2. De 60-120 van binnen gezien. Een zware ringkern-*trafo* plus 2×2 grote elco's verzorgen de voeding. Beide eindtrappen zijn gescheiden uitgevoerd. De robuuste versterker is perfect gebouwd en er zijn duidelijk kwaliteitsonderdelen gebruikt.

sterking optreedt. In stille passages is de versterker dan ook volkomen stil – een heerlijke ervaring. De vervormingsfactor is beter dan 0,0005 % of 0,05 % bij volle uitsturing. Doordat de eindtransistoren in klasse C zijn geschakeld, loopt er geen ruststroom, wat de voeding ontlast en de eindtransistors koel houdt. Ze worden in gebruik inderdaad niet of nauwelijks warm.

Grijselig hoge dempingsfactor

Een van de absolute kwaliteitscriteria is de dempingsfactor, dat is de relatie tussen de inwendige weerstand van de eindversterker en de luidsprekerimpedantie (luidsprekerimpedantie: versterkerimpedantie). Hoe hogere waarde hoe beter. Een waarde van 20 is voor een zichzelf respecterende versterker wel het allerlaagste minimum. Echt goede versterkers halen meer dan 100, een enkele zelfs 1000. De Rieder-verster-

ker heeft echter een uitgangsimpedantie van 0 ohm, hetgeen betekent dat de dempingsfactor in feite oneindig hoog is. Een absoluut unieke eigenschap. En de resultaten zijn te horen! Wat een kwaliteit, wat een directheid, wat een realistisch, voelbaar aanwezig stereobeeld, wat een formidabele impulsweergave! Natuurlijk is het principe van de emittervolger niet nieuw. Maar om daarbij de ingangsrui, de vervorming, de faseafwijkingen en de niet-lineariteit laag, zo niet uiterst laag te houden is een groot probleem. Maar Rieder heeft het voor elkaar gekregen, wellicht ook door het frequentiebereik bewust niet verder dan tot 20.000 Hz te laten doorlopen en alles daarboven met 24 dB/okt. weg te filteren. Trouwens, ook onder de 20 Hz. Allerlei storende bijgeluiden krijgen daardoor geen enkele kans tot de gevoelige oren van de luisteraar door te dringen. Goed ontwerpen is voornamelijk een kwestie van de juiste eisen weten aan te voelen en daaraan voor honderd procent te voldoen. Het heeft er alle schijn van dat dit bij deze fabelachtige Rieder-versterker geheel en al het geval is. (De naam Abacus Rieder overigens is ontstaan uit de samenwerking met een compagnon, de heer Sonder, waarmee Joachim Rieder het merk Abacus heeft opgezet.)

De uitvoering

De Abacus Rieder 60-120 versterker is wonderlijk eenvoudig uitgevoerd: twee ingangen, twee uitgangen, twee knoppen aan de voorkant en één aan de achterkant. Deze laatste heeft drie standen: stereo – mono over twee luidsprekers – en tot mono gebruikte stereo (meer dan 2000 watt piek aan 4 ohm!).

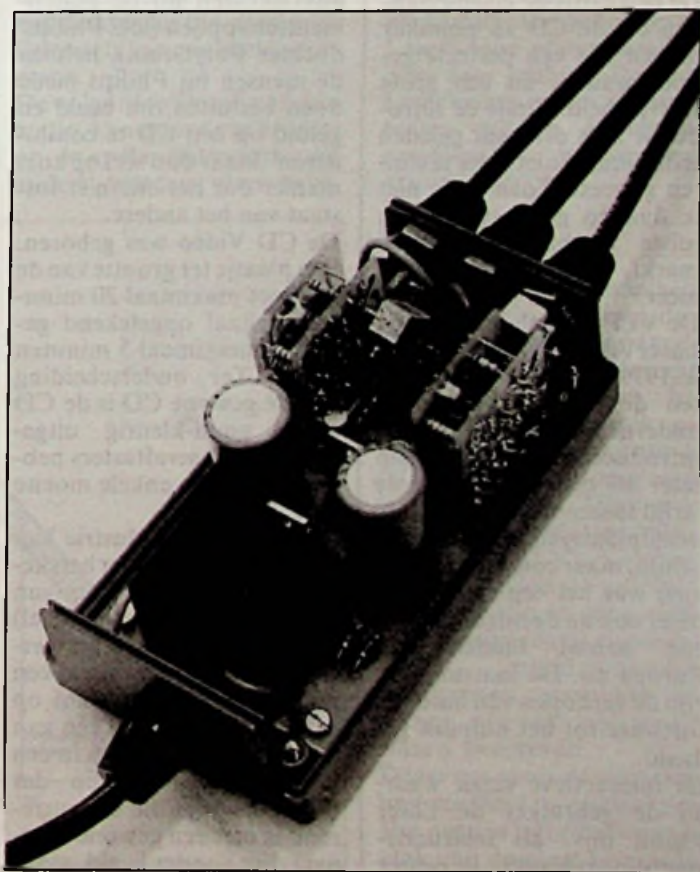
Het is een eindversterker, die echter een ingangsempedantie heeft van 0,3 volt (traploos regelbaar met de als sterkteregelaar functionerende gevoeligheidsregelaar. Dat betekent dat een tuner, een CD-speler of een cassettedeck rechtstreeks erop kan worden aangesloten. Men heeft dan geen klankregeling tot zijn beschikking, maar de meeste muzikliefhebbers gebruiken die toch vrijwel nooit. Maar er kan natuurlijk ook een aparte voorversterker op worden aangesloten, wat de omschakelmogelijkheden van de signaalbronnen natuurlijk wel groter maakt. Bovendien kan er dan een platen-speler worden aangesloten.

Foto 3. Een prototype van de Line Driver. De huidige versie is iets praktischer opgebouwd, maar de werking is hetzelfde gebleven.

Rieder komt binnenkort met een relatief eenvoudige, maar kwalitatief volledig aangepaste voorversterker (met MC-ingang), die ca. 1000 gulden gaat kosten. De uitgangen daarvan zijn zeer laagohmig en kunnen probleemloos en verliesvrij tientallen meters, nee kilometers worden verlengd. Deze innovatieve schakeling wordt trouwens ook los als „Line Driver” geleverd, waardoor elke willekeurige signaalbron via een „oneindig” lange kabel op een voorversterker, een mixer of wat dan ook kan worden aangesloten. De prijs ligt tussen 200 en 250 gulden. Uit de Abacus Rieder-versterker en de Line Driver blijkt al wel dat ingenieur Joachim Rieder met frisse ideeën komt. Interessant ook is een eerdaags uit te brengen versterker, die iets zwaarder zal zijn dan de 60-120 en die tevens met 6 mengbare ingangen is uitgerust. Zo zijn er nog meer interessante onderwerpen, alle van dezelfde uitzonderlijke hoge kwaliteit, in voorbereiding. □

Abacus Rieder 60-120:
f 1445,-

Importeur: Sound & Vision, Reigershof 64,
1742 AV Schagen.
Tel. 02240 - 14097.



Compact Disc met videoclip en digitaal geluid

GOUDEN TIJDEN VOOR CD VIDEO

Het snelle succes van de compact disc krijgt binnenkort een vervolg die niet minder spectaculair zal zijn. De introductie van de CD-video moet daar voor zorgen. De compact disc met beeld zal binnen enkele maanden in de winkels te koop zijn. Volgens de platenindustrie is er nu al bijzonder veel interesse bij het grote publiek waardoor er straks nog meer CD (video)'s over de toonbank zullen gaan. Ook technisch gezien is de CD-Video een interessant onderwerp.

Het ontstaan van de CD-video komt voort uit een eigenlijk nogal ironische oorzaak, want in feite dankt het zijn bestaan aan twee dingen: het succes van de compact disc en het mislukken van de beeldplaat.

Oorzaak en gevolg

De belangrijkste eigenschappen die de CD zo populair maken zijn een perfecte geluidskwaliteit en een grote slijtvastheid. Sinds de introductie zo'n drie jaar geleden is de opmars niet meer te stuiten geweest. Toch is dit niet te danken geweest aan een juiste inschatting van de markt, maar daarover later meer.

De VLP - want zo heette de LaserVision vroeger - werd in 1979 in de Verenigde Staten door Philips' dochteronderneming Magnavox geïntroduceerd. De VLP kwam later als overwinnaar uit de strijd tussen nog twee andere beeldplaatssystemen te voorschijn, maar commercieel gezien was het een ramp. Dat bleef ook na de introductie in een aantal landen van Europa zo. De laatste jaren zijn de verkopen van hard- en software tot het nulpunt gedaald.

De interactieve versie waarbij de gebruiker de Laser Vision bijv. als instructie-medium gebruikt, is echter

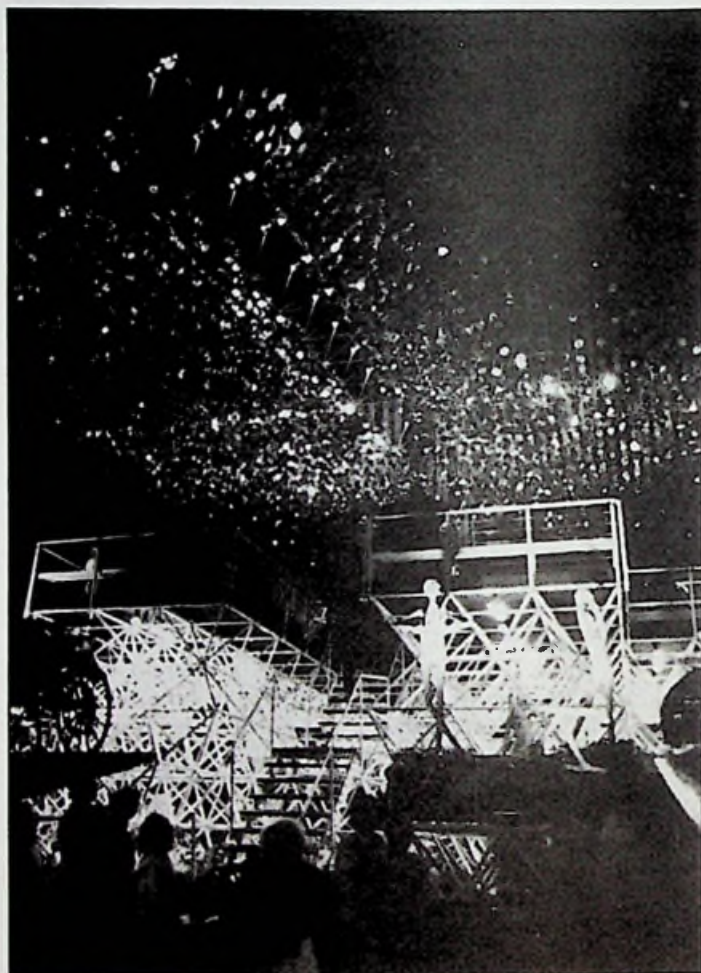
wel een succes geworden en wordt zelfs in een nog steeds toenemende mate gebruikt.

Commercieel succes

De innovators in Eindhoven hebben niet stilgezeten. Met de stijgende populariteit van de videoclip en de tot pijnlijke hoogte stijgende produktiekosten bij de platenmaatschappijen (lees Philips' dochter PolyGram), hebben de mensen bij Philips mede doen besluiten om beeld en geluid op een CD te combineren. Maar dan wel op zo'n manier dat het ene niet losstaat van het andere.

De CD Video was geboren. Een plaatje ter grootte van de CD met maximaal 20 minuten digitaal opgetekend geluid en maximaal 5 minuten beeld. Ter onderscheiding van de gewone CD is de CD video goud-kleurig uitgevoerd. De laseraftasters hebben daar geen enkele moeite mee.

Voor de platenindustrie kan dit een nieuwe manier betekenen om de hoge kosten van een clip weer (voor een deel) terug te verdienen. Commercieel zal het ongetwijfeld een gouden greep zijn, want op iedere CD video zal één van de his ook te zien zijn in een begeleidende clip. En dat voor een prijs die concurrerend is met een gewone compact disc zonder beeld, maar



Afb. 1. 20.000 CD-video singles waren opgehangen in de stand van PDO op de Funkausstellung in Berlijn.

daar staat dan weer een langere speelduur tegenover.

Gecombineerd

Naast de CD video komen er ook een 20 en een 30 cm plaat. De 20 cm plaat (de afmetingen van een EP) heeft een maximale speelduur van 40 minuten en de 30 cm plaat (de grootte van een LP) maximaal 120 minuten. Voor deze nieuwe CD-standaard zijn ook weer nieuwe spelers geïntroduceerd waar CD en beeldplaat konden

worden afgespeeld. In Europa zijn deze echter nooit verkocht en kunnen door het verschil in TV-standaards hier ook nooit werken.

Philips brengt een speler die qua werking ongeveer gelijk is aan de huidige CD-spelers. Aan de voorzijde een platenlade die langzaam openschuift. Het „plateau” is geschikt voor de audio CD, CD video single en de CD videoplaten 20 en 30 cm. In het plateau zijn verschillende uitsparingen aangebracht waarin de platen gelegd worden.

De bedieningstoetsen zijn aan de voorzijde geplaatst en een afstandsbediening wordt standaard bij deze combiplayer geleverd. Alle pro-

grammeermogelijkheden die bij een middenklasse CD-speler aanwezig zijn, komen ook op dit apparaat voor. Aan de achterzijde digitale in- en uitgangen voor de audio-installatie (en voor toekomstige toepassingen van optische platen) en twee uitgangen voor het beeld: videofrequent (SCART cvbs) en hoogfrequent (bestemd voor antenne-ingang van TV).

Werking

Dit wat het uitwendige betreft. In het apparaat zijn de nodige technische hoogstandjes gebouwd. De CD video-standaard is een uitbreiding op de compact disc-standaard, waardoor het mogelijk wordt de optische plaatjes door elkaar te gebruiken. De gewone CD's kunnen dus in de combi-speler worden gebruikt en de CD video klinkt in alle gewone CD-spelers net zo briljant. Alleen ontbreekt hier natuurlijk het beeld.

Afb. 2. Zoals uit deze afbeelding blijkt, is voor het video-signaal een band van ongeveer 22 mm op de plaat beschikbaar en voor het audio-signaal een band van 12 mm. De overige 16 mm (halve diameter plaat = 60 mm) gaan op aan informatiesporen, tussenruimte en een deel van het middengat. Elke band bestaat ook weer uit drie delen: een lead-in, programma (beeld en/of geluid) en een lead-out.

CD

Wordt een gewone CD in een combispeler gestopt, dan start de speler automatisch op de CD-draaisnelheid van 500 omw/min. Het speciale „inloop spoor” (lead track) bevat alle relevante informatie voor de speler, die er ondermeer uit opmaakt wat voor plaat er afgetast moet worden. Bij de CD betekent dit dat het plaatje vanuit het midden naar de buitenrand wordt afgetast.

CD video single

De CD video heeft echter een hogere omwentelingssnelheid als gevolg van de grotere hoeveelheid informatie die opslag van beelden nu eenmaal altijd vergt. Voor een CD video volgens het PAL-systeem is een snelheid van 2250 omw/min. nodig (bij NTSC 2700 omw/min.). Bij het starten van een CD videosingle gaat de laser-aftaster eerst naar de buitenrand waar het gecombineerde video/digitale audiosignaal vastgelegd is. Hierna begint de aftasting bij het midden van de plaat, net als bij de compact disc.

CD video EP/LP

Bij de grotere platen 20 en 30 cm bedraagt de omwentelingssnelheid 1500 omw/min., even hoog als bij de „oude” LaserVision platen. Het afspelen bij deze platen begint bij het midden en vervolgens gaat de aftaster naar de buitenrand, ongeacht of er nu audio of gecombineerde video/digitale audiosignalen afgetast moeten worden.



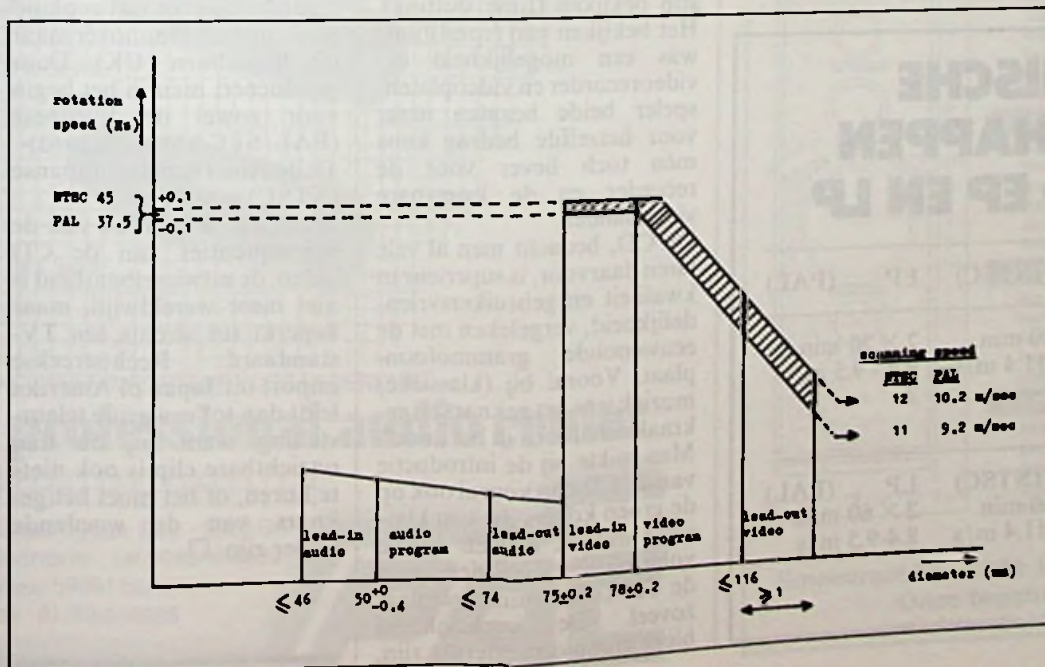
Afb. 3. Een CD video-single goudkleurig uitgevoerd.

Door de hogere omwentelingssnelheid is ook het deel dat dicht bij het draaipunt ligt geschikt voor beeldinformatie. De volgorde videoclip en dan audio, kan door de gebruiker op de speler natuurlijk ook anders worden uitgevoerd.

Een nadeel van deze nieuwe beeldplaten is, dat door de digitale optekening van het geluid, de oude LaserVision-spelers de platen niet kunnen verwerken. Het geluid op de LaserVision platen was immers daar analoog. De oude LaserVision-platen kunnen echter wel op de nieuwe combispelers worden gedraaid.

Effecten

Doordat de draaisnelheid van de audio compact disc naarmate de aftaster naar de buitenrand vordert afneemt, wordt optimaal van het plaatoppervlak gebruik gemaakt. Dit geldt ook voor de CD video single en de grotere CD videoplatten. Deze worden met een constante lineaire snelheid (CLV = Constant Linear Velocity) gedraaid. Hierdoor zijn er geen effecten mogelijk zoals stilstaand beeld, beeld-voor-beeld weergave en versneld en vertraagd vooruit en achterwaarts weergeven. Daarvoor moet de omwentelingssnelheid constant zijn. Het nuttige informatieoppervlak van de plaat neemt dan



TECHNISCHE EIGENSCHAPPEN CD VIDEO SINGLE

	AUDIO	VIDEO (NTSC)	VIDEO (PAL)
Speelduur:	ca. 20 min.	ca. 5 min.	ca. 6 min.
Aftast snelheid (m/s):	1.2 - 1.4	11 - 12	9.2 - 10.2
Track pitch (μm):	1.6	1.7	1.7
Aantal audio kan.:	2 of 4	2	2
Diameter plaat 120 mm			

weer af waardoor de speelduur met ongeveer de helft verkort wordt. Bij de interactieve platen komt dit nadeel bijvoorbeeld voor. En wanneer er straks platen zullen verschijnen waarmee eerder genoemde effecten kan uithalen, dan is de speelduur daardoor dus verkort.

CD video speler

Naast een combi-speler zal Philips ook een CD videospeler op de markt brengen die alleen geschikt is voor audio CD's en CD video singles, de 12 cm plaatjes dus. In tegenstelling tot de vroegere LaserVision platen is al het geluid digitaal. Ook het geluid dat bij het beeld van de videoclip behoort. Het beeld blijft nog steeds analoog opgetekend, omdat digitale beeldinformatie meer ruimte vereist. Bovendien maakt het

uiteindelijk weinig of niets in beeldkwaliteit uit, omdat vrijwel alle televisietoestellen nog geheel of voor een belangrijk deel nog niet gedigitaliseerd werken. De eventuele (nog minimale) kwaliteitswinst gaat dan meteen alweer verloren.

De CD video singles bestaan uit twee gedeeltes: het binnenste deel met alleen ruimte voor digitale audiosignalen (ca. 20 min.) en het buitenste deel dat beeld (analoog) en digitaal geluid (behorend bij het beeld) bevat.

Toepassingen

Zoals al eerder opgemerkt is de CD videosingle met videoclip ideaal voor het promoten van een plaat of artiest(en). De grotere platen zijn daarnaast weer uitstekend geschikt voor vele soorten programma's zoals compilaties van videoclips, popconcerten

TECHNISCHE EIGENSCHAPPEN CD VIDEO EP EN LP

	EP (NTSC)	EP (PAL)
Speelduur:	2 x 20 min.	2 x 20 min.
Aftastsnelheid:	10.1-11.4 m/s	8.4 - 9.5 m/s
Aantal audiokanalen:	2	2
Plaatdiameter: 2 cm.		

	LP (NTSC)	LP (PAL)
Speelduur:	2 x 60 min.	2 x 60 min.
Aftastsnelheid:	10.1-11.4 m/s	8.4-9.5 m/s
Aantal audiokanalen:	2	
Plaatdiameter: 30 cm.		



Afb. 4. Ook Pioneer komt met een CDV-speler, en wel de CLD1050. Wanneer deze machine te koop zal zijn is nog niet bekend.

(met digitaal geluid), documentaires en films.

Marketing

Philips heeft de zaken nu beter georganiseerd als destijds bij de introductie van de VLP en later (dezelfde speler) de LaserVision. Men had zich nogal verkeken op de snel toenemende penetratie van de videorecorder. Een apparaat dat vooral gebruikt werd om tv-programma's op te nemen en die later op een ander tijdstip bekijken (time shifting). Het bekijken van (speel)films was een mogelijkheid die videorecorder en videoplatenspeler beide bezaten maar voor hetzelfde bedrag koos men toch liever voor de recorder en de kwetsbare videobanden.

De CD, bedacht men al vele jaren daarvoor, is superieur in kwaliteit en gebruikersvriendelijkheid, vergeleken met de eeuwenoude grammofoonplaat. Vooral bij (klassieke) muziek was het geknars en gekraak een doorn in het „oor". Men mikte bij de introductie van de CD dan vooral ook op de groep kopers die van klassieke muziek hielden en die voldoende geld hadden, want de CD kostte ruim tweemaal zoveel. De werkelijkheid bleek compleet anders te zijn.

Voor al de populaire genres deden het goed en zelfs beter dan de klassieken. En de kopersgroep bleek niet alleen uit de beter gesitueerden te bestaan maar ook uit scholieren en studenten, arbeidersgezinnen enz.

Een vergissing van de „markt-planners" die gelukkig geen kwalijke gevolgen heeft gehad maar tot nu toe alleen voor productie-achterstanden heeft gezorgd. In sneltreinvaart worden nu overal ter wereld fabrieken voor „optische beeld- en geluidsdragers" gebouwd. De eerste CD's verschenen in de PDO-fabriek (Philips/Dupont Optical) in Hannover. De eerste CD video's komen - in tegenstelling tot wat gepland was - niet uit Hannover maar uit Blackburn (UK). Daar produceert men in het begin voor zowel de Europese (PAL/SECAM-standaard)- als de Amerikaanse/Japanse (NTSC) markt.

Want dat is wel één van de consequenties van de CD video, de uitwisselbaarheid is niet meer wereldwijd, maar beperkt tot slechts één TV-standaard. Rechtstreekse import uit Japan of Amerika leidt dan tot een grote teleurstelling want bij de dan onzichtbare clip is ook niets te horen, of het moet het geknars van de woedende koper zijn. □

8052AH BASIC



De 8052AH BASIC van Intel is een krachtige microcontroller uit de MCS51-familie. Met aan boord een zeer krachtige BASIC interpreter. Daardoor leent deze controller zich bij uitstek voor prototyping, stand-alone systemen en natuurlijk toepassingen in de hobbysfeer.

Bel voor meer info met onze afdeling componenten, rechtstreeks 015-609895.



KONING EN HARTMAN

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

intel®

KH.87/AD1057

H&G Specialist
HILVERTSWEG 26

We hebben niet alles, wel van alles.

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

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



PIET KENNIS B.V.

ELEKTRONISCH CENTRUM

Piusstr. 90 5038 WT Tilburg

Tel. 013 - 422647

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

NEUTRIK
connectors



DE PERFECTE VERBINDING
UIT ZWITSERLAND

FX SERIE



MX SERIE



EXCLUSIEF IMPORTEUR VOOR NEDERLAND.

professional audio center

Hondsruglaan: 83a 5628 DB
Eindhoven. Tel.: 040-424455
Telex: 59281 bolle nl.
fax. 31.40.428925

PAC



Luidspreker-zelfbouw

Probleemloos te bouwen, afwerking geheel naar eigen smaak, en een geluidskwaliteit die een vergelijking met kostbare fabrieksboxen niet uit de weg gaat, kenmerken de huidige generatie zelfbouw luidsprekerboxen.

Eerst horen, dan bouwen

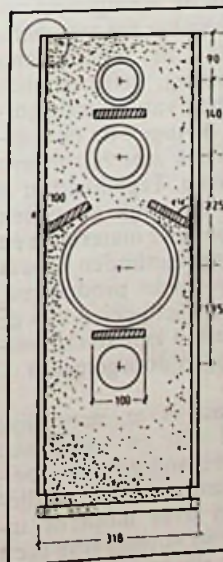
Koop nooit een kat in de zak; daarom hebben wij in onze twee luisterstudio's meer dan 20 actuele zelfbouwcombinaties demonstratieklaar opgesteld staan, zodat ze door U eerst uitgebreid beluisterd en vergeleken kunnen worden.

De produkten

Naast alle bekende luidsprekermerken voeren wij tevens een compleet assortiment filter-onderdelen en accessoires van de hoogste kwaliteit. Ook kunnen wij u gebouwde M.D.F.-kasten leveren.

Onze service

Met duidelijke handleidingen, goede adviezen, geavanceerde meetapparatuur en onze ruime ervaring zorgen we ervoor dat het zelfbouwen van Uw luidsprekers van begin tot eind succesvol verloopt.



Smalstraat 21 5341 TW OSS Tel. 04120-47650
Onze brochure krijgt u gratis
een telefoontje of briefkaart is voldoende

Klinkende vormgeving steeds meer in zwang

LUIDSPREKERBOX NIET LANGER SIMPEL KASTJE

Jarenlang is het concept voor een luidspreker een vastliggende zaak geweest. Een rechthoekige kast met nauwkeurig bepaalde maten en een set luidsprekers vormden de standaarduitrusting. Als losse accessoires werden ze als het ware bij de totale installatie geleverd. In een soort „gentlemen's agreement" tussen de huisgenoten werd zorgvuldig de plaats in de huiskamer bepaald. Eenmaal de juiste plaats gevonden, dan werden de boxen omgeven met plantjes en meubelstukken die de laatste muzikale mogelijkheden om zeep hielpen.

Natuurlijk zijn er uitzonderingen op deze regel geweest. Een aantal fabrikanten is altijd bezig geweest met verbeteringen aan hun produkten en heel vaak waren die verbeteringen ook terug te vinden in de vormgeving. De eerste elektrostatische luidspreker van QUAD was technisch en qua vormgeving een zeer opvallend verschijnsel dat al gauw de bijnaam „radiatot" meekreeg. De vormgeving selecteerde erg sterk zijn eigen publiek. Vandaag de dag zijn we wat meer gewend. De luidspreker wordt niet meer in de verste uithoeken van de huiskamer weggestopt en steeds vaker zien we dat de oude vertrouwde rechthoekige vorm wordt vervangen door cilinder-, bol-, of „anders" vormige luidsprekers die gehoord én gezien mogen worden. Aan die verandering van vormgeving liggen natuurlijk een aantal oorzaken ten grondslag.

Lengte × breedte × hoogte ...?

Zo is de kennis over de invloed van de vormgeving op een luidspreker toegenomen. Principes als akoestische ontkoppeling, reflectie, het voorkomen van staande golven etc. dwingen de ontwerper tot vaak zeer bijzondere vormgeving. Tegelijkertijd is het ook mogelijk geworden om met nieuwe materialen en bewerkingsmethoden zowat iedere vorm te produceren. Vooral op het gebied van de kunststoffen zijn sterke ontwikkelingen doorgemaakt.

Daarnaast is er natuurlijk ook het één en ander aan onszelf veranderd. De groeiende belangstelling voor tijdschriften over moderne inrichting en vormgeving geeft aan dat de consument gaat „meeleven" met deze ontwikkelingen. Meer en meer zullen de voorwerpen die hem thuis omringen een weer-



Design, een weerspiegeling van wereld en levensstijl.

spiegeling moeten zijn van de levensstijl. Kopen en „verkoch" worden is één van de principes waaraan de industriële vormgeving zijn bestaansrecht ontleent. Van de fabrikant uit gezien is het natuurlijk leuk als je een produkt op de markt kunt brengen wat zich duidelijk onderscheidt van anderen. De marktpositie kan hierdoor sterk verbeterd worden. Maar het mes kan ook een andere kant op gaan snijden. Een te gewaagd model trekt misschien wel een heleboel

kijkers, maar weinig kopers en de laatste groep blijft toch het belangrijkste.

Vraag en antwoord

Rondkijkend naar al het moois wat er tegenwoordig qua vormgeving op de markt wordt gebracht, komen er toch wel een aantal vragen naar boven drijven.

- Wat is de overweging van de fabrikant om zijn produkt nu juist die specifieke vorm te geven?
- Wat is de relatie tussen vormgeving en weergave-

kwaliteit of, anders gezegd, betekent een moderne vormgeving altijd een verbetering van het geluid?

- Hoe reageert het publiek op de modellen die ze voorgeschoteld krijgt?

Eén van de mensen die kan meepraten over de link tussen vormgeving en weergavekwaliteit is Ivo Schellekens. Hij is het brein achter SYNTHESE. Een zeer opvallende weergever die ondertussen een vijftal jaren op de markt is. Over SYNTHESE valt in de Folder te lezen: „al doet de vorm bij het eerste contact wellicht vreemd aan, hij integreert zich perfect in iedere woon- of luisteromgeving”.

Dat klinkt als een excuus?

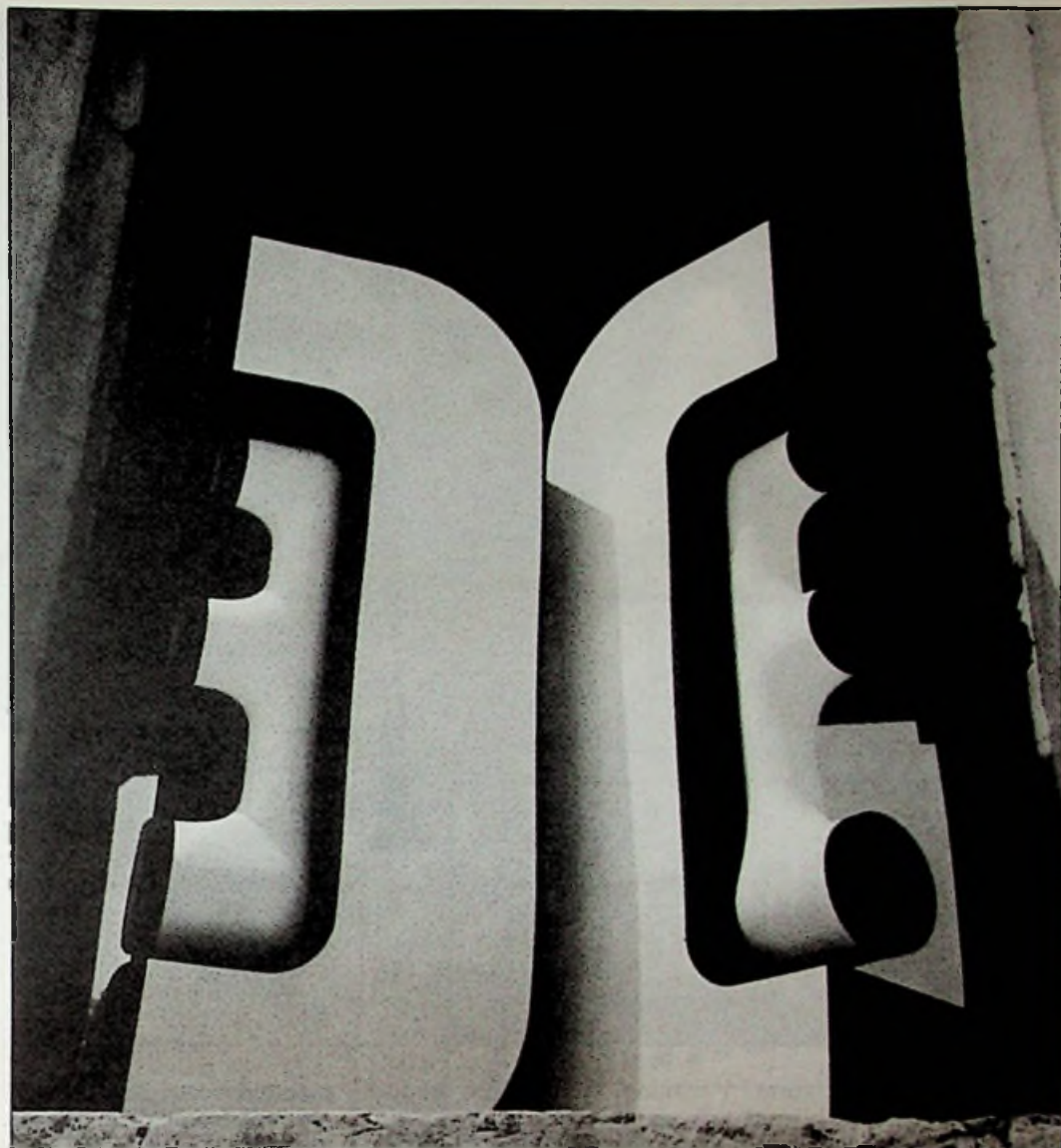
Schellekens: „vooral in het begin heeft het ontwerp veel gevraagd van het acceptatievermogen van de mensen. Een produkt met zoveel technologische vernieuwingen heeft gewoon meer tijd nodig om bij de mensen terecht te komen. Als je SYNTHESE voor het eerst ziet komt de vorm waarschijnlijk wat ongewoon over tegenover de vierkante kasten die iedereen heeft, maar als je hem voor de tweede keer ziet herken je hem meteen”.

U heeft niet direct voor het meest eenvoudige gekozen. Is het voor een fabrikant aantrekkelijk om zo'n produkt te maken?

Schellekens: „de fabrikage van SYNTHESE is zeer arbeidsintensief. Hoge investeringen in spuitmatrijzen en mallen maakt dat dit produkt vraagt om een langetermijnplanning. Het is onzin om te stellen dat dit produkt zich na een jaar terugverdient zou hebben. Om de SYNTHESE te ontwikkelen hebben we al twee jaar nodig gehad, dat drukt natuurlijk zeer zwaar op de kosten. Pas nu de vorm meer geaccepteerd gaat worden zien we dat de verkoopcijfers stijgen”.

Is deze vormgeving nu een „must”. Zou het niet mogelijk zijn om een produkt op de markt te brengen met dezelfde weergavekwaliteiten maar met een eenvoudiger vormgeving?

Schellekens: „ja, dat kan. Eén van de principes van SYNTHESE is de akoestische ont koppeling (zie teke-



De Synthese uit België. De vorm is hier in principe ondergeschikt aan de geluidskwaliteit. Het resultaat is zo bijzonder dat het lang duurde voordat de Synthese geaccepteerd werd.

ning). Het middengedeelte van de SYNTHESE zou vervangen kunnen worden door drie betonnen paaltjes die op de grond gezet worden. Je zou dan dezelfde akoestische ont koppeling kunnen krijgen, maar erg praktisch is het niet. SYNTHESE is een produkt met functionele vormgeving. Ons idee over de weergave van muziek kan alleen maar in deze vorm verpakt worden”.

Welk publiek koopt nu de SYNTHESE?

„Publiek wat zeer 'muziek-minded' is. We zien aan onze contacten en aan ons adresbestand dat er een groep is die soms jaren doet over

een aankoop. Daarnaast is er natuurlijk ook een groep die zo geboeid is door het produkt dat ze het vrijwel direct kopen”.

Stel dat het totale produkt f 100,- kost. Hoeveel betaalt ik dan voor de geluidswaer-gave en hoeveel voor de vormgeving?

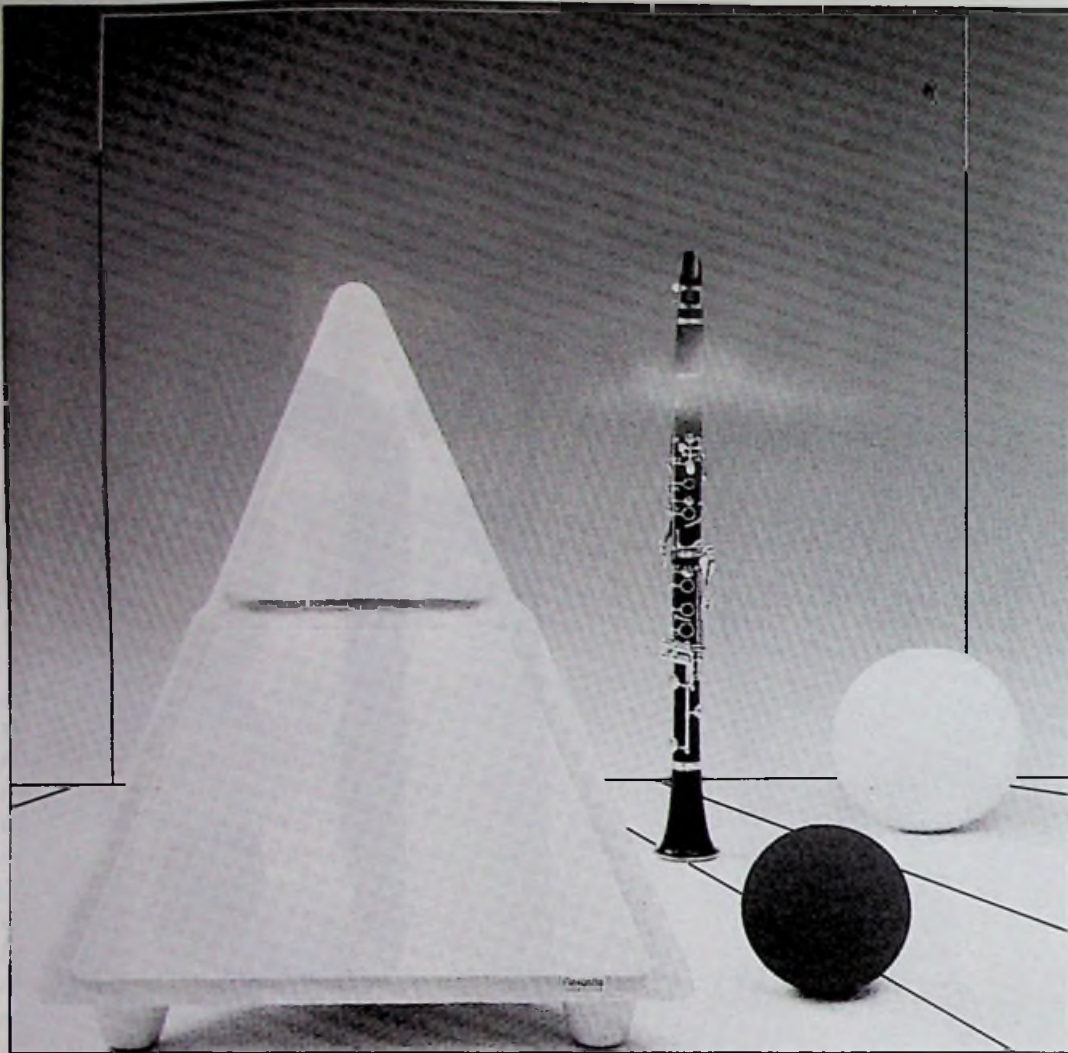
„Die twee zijn niet van elkaar te scheiden. De vorm en de weergave zijn aan elkaar gekoppeld. Hoewel de vormgeving zwaar weegt op de totale kosten qua fabrikage, zou het toch onmogelijk zijn om buiten deze vorm om dezelfde geluidswaer-gave te krijgen”.

Naast het topmodel, de SYNTHESE 1, zijn er nu ook 3-weg systemen op de markt, de SYNTHESE 2 en 3. Door hun kleinere transmissie lijn is ook hun hoogte sterk afgenomen. Vooral voor mensen die wat kleiner behuisd zijn kan dat voordelen opleveren. Zij zijn resp. 112 en 88 cm hoog.

Geen „magie”

Een weergever die zonder problemen in een huiskamer geplaatst kan worden, is de CHEOPS. De CHEOPS is een pyramidevormige weergever die een zeer eigenzinnig leven lijkt te gaan leiden. De ontstaansgeschiedenis van de CHEOPS is bijzonder, vooral als blijkt dat het bedrijf, SKANSKA PREFAB, meer ervaring blijkt te hebben in betonconstructies dan in luidsprekerbehuizingen. Skanska Prefab ontwikkelde een nieuw produkt genaamd FLEXOSITE dat bij nader onderzoek nagenoeg akoestisch dood bleek te zijn en dus wel vroeg om een toepassing als luidsprekerbehuizing. Op de vraag wat nu het grondidee is voor de vormgeving van de CHEOPS blijft het antwoord een beetje hangen.

„Het heeft niets met magie te maken”, wordt me verteld.



De Pyramide van Cheops. Vormgeving en geluid gaan hier hand in hand.

Vrouwvriendelijk

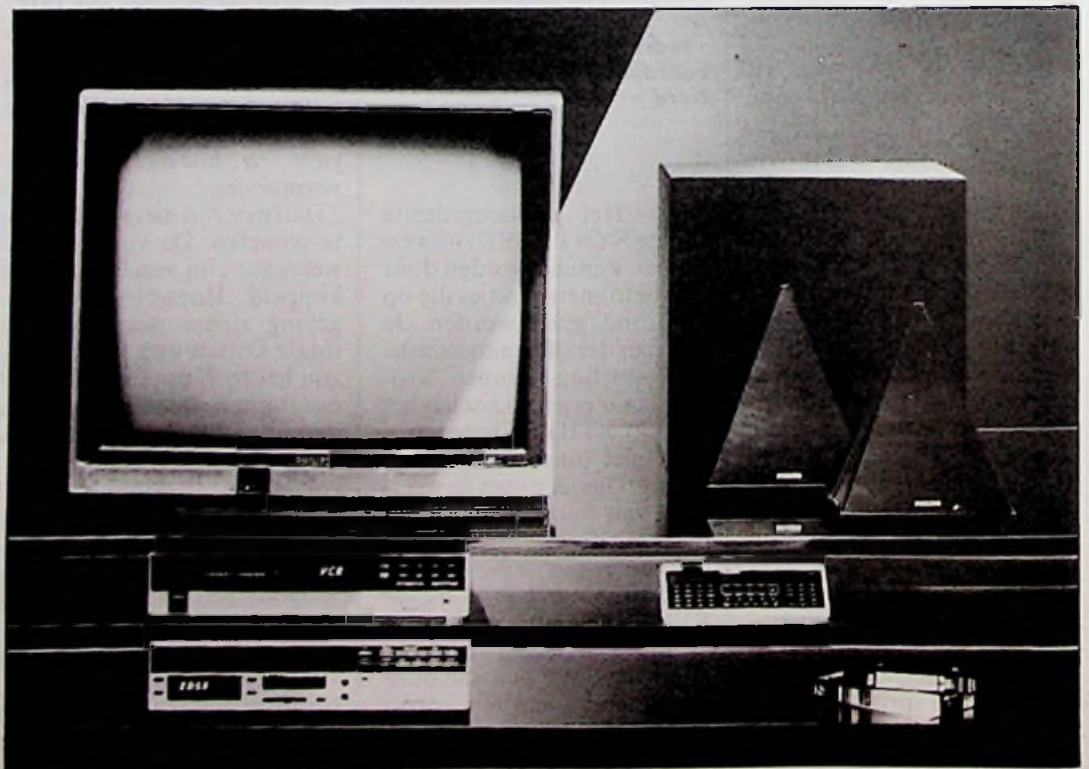
Zonder magie, maar wel met een heleboel ervaring brengt het franse bedrijf ELIPSON al jarenlang zijn weergevers op de markt. Goede weergavekwaliteit en een mooie vormgeving is wat de klant geboden wordt. ELIPSON is een bedrijf dat sinds 1938 zijn sporen op het gebied van akoestiek verdiend heeft en die jarenlange ervaring is dan ook terug te vinden in de kwaliteit van de weergevers. Als één van de eersten brachten ze de zuilvorm op de markt en maakten er een mooi produkt van. Het type 1303 is zelfs zo toonaangevend dat het een plaats heeft gekregen in het Museum of Modern Art in New York. Gesteld mag worden dat de vormgeving die ELIPSON aan haar weergevers geeft heel duidelijk een afgeleide is van de eisen die worden gesteld aan de weergavekwaliteit. De uitlijn geplaatste luidsprekers hebben tot doel een verbetering te geven van de fase-lineariteit. Iets waar de luisteraar erg gevoelig voor is en een grote bijdrage heeft tot het totale geluidsbeeld. Om te voorkomen dat er een klankbord gaat ontstaan

Toch wekt de aparte vormgeving wel een aantal bijzondere reacties op. Dankzij de uitdagende vormgeving heeft het produkt een stevige publiciteitsduw gekregen. Iets wat met een meer conventionele vormgeving nooit was gelukt. Met een soort sneeuwbaaleffect komen de publicaties en recensies los. Vraag is natuurlijk of de CHEOPS die publiciteit waar kan maken. Is de geluidskwaliteit voldoende om naast verwende ogen ook verwende oren tevreden te stellen? De tijd zal het uitwijzen".

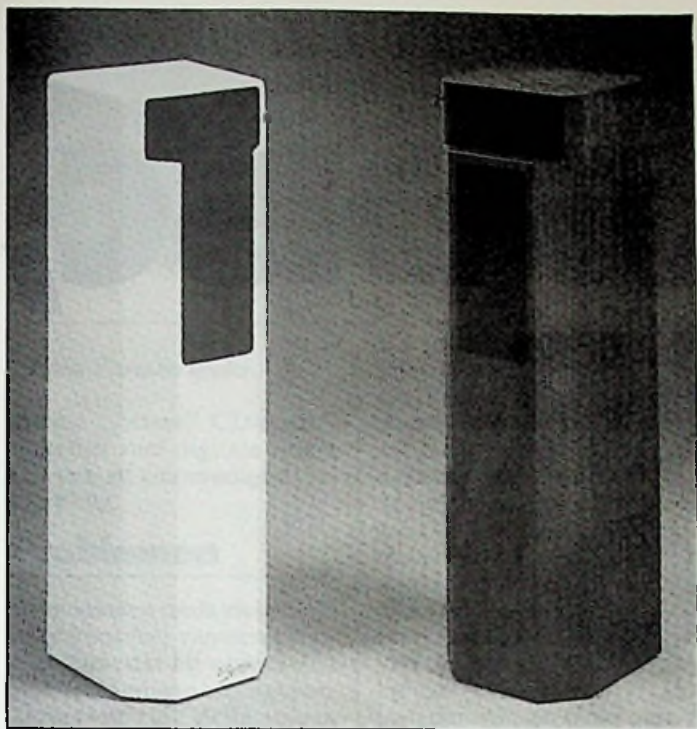
„'t Heeft niets met magie te maken", maar op de één of andere manier bepaalt de consument zelf wel of er sprake is van magie of niet. Opvallend is wel dat er de laatste tijd veel belangstelling is voor de pyramidevorm. Je kunt wonen in een pyramide-

woning, je sla er onder bewaren, zet een pyramide op je hoofd en je leeft er wel bij en... je kunt er nu dus ook naar luisteren. Eén ding is zeker. Philips heeft de

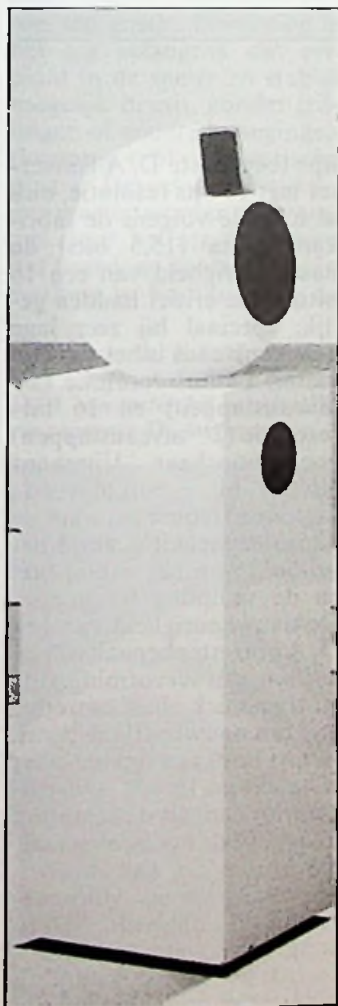
pyramidevorm goed genoeg gevonden om hem op te nemen in de MATCH LINE maar het valt te betwijfelen of dat iets met magie te maken heeft.



De pyramidevorm is ook door Philips geadopteerd, als onderdeel van de exclusieve Match Line serie.



△ De Elipson 1303 was een van de eerste luidsprekers die meer bood dan geluid alleen. Het ontwerp was zo succesvol dat de luidsprekers zijn opgenomen in de collectie van het Museum of Modern Art in New York. De 1303 is overigens nog steeds te koop.



wordt de modellen een wat afgekante vorm gegeven. Om dezelfde reden is bij het model 1404 de luidspreker naar binnen geplaatst. Al met al levert dat producten op die opvallend zijn in hun vormgeving.

Hoe reageert het publiek nu op de vorm van de ELIPSON weergevers?

De heer Disselkoen (Fa. Duson): „Elipson wordt niet gekocht door mensen die zich in de eerste instantie laten leiden door de vormgeving. We merken dat de weergavekwaliteit op de eerste plaats blijft staan. Toch zie je dat de mensen gevoelig zijn voor het totale produkt. Opvallend zijn de verschillen in smaak door het land genomen. In het westen is er duidelijk meer vraag naar de zwart/wit uitvoering dan in het oosten. Een ander iets is dat de vorm „vrouwvriendelijk” blijkt te zijn”.

Voor al die „vrouwvriendelijkheid” is een opmerkelijk iets. De hele HIFI-wereld kan gesloten blijven als je het niet samen eens kunt worden over de afmetingen en het geld. Misschien dat ELIPSON deze wereld kan openen.

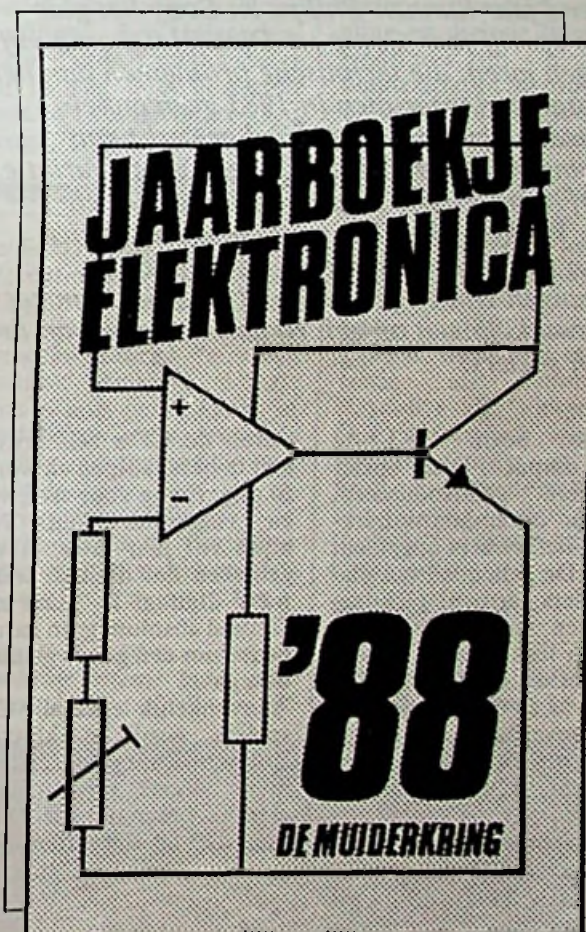
△ De luidsprekers van Elipson hebben niet alleen een fraaie vorm, de kast is ook functioneel. De twee luidsprekers zijn uit lijn geplaatst om de fase-lineariteit te handhaven.

Beluisteren of beleven

Het in elkaar opgaan van geluid en vorm bij de SYN-THESE, de pyramidevorm van de CHEOPS, de strakke lijnen van de ELIPSON, tot nu toe is de vormgeving een afgeleide van de eisen die aan

de geluidswaergave worden gesteld. Misschien dat het tijd wordt dat de vormgevers het voortouw nemen en zulke stimulansen gaan geven dat er voor een groter publiek weergevers op de markt gaan komen die maken dat muziek niet alleen beluisterd, maar ook beleefd gaat worden. □

HET ENIGE ECHTE...



Bestellen: deze uitgave kunt u bestellen door f 12,50 + f 2,50 verzendkosten over te maken ten name van Uitgeverij De Muiderkring BV - Postbus 313 - 1380 AH Weesp.

CD-techniek ontwikkelde zich stormachtig

COMPACT DISC, VIJF JAAR NA DATO

Volgend jaar kunnen Philips en Sony het glas heffen op vijf jaar Compact Disc. Het waren vijf bewogen jaren, die technische problemen aan het licht brachten waar men in 1983 geen enkel vermoeden van had. Er is hard gewerkt aan oplossingen, en inmiddels is er een grote variatie aan D/A omzetter, samplingsfrequenties en filters. Welke technische problemen doen zich voor in moderne cd-spelers? En wat voor oplossingen zijn er gevonden? Hans Goddijn zet de ontwikkelingen op een rij aan de hand van drie hi-tech spelers.

Toen begin 1983 de Compact Disc speler werd geïntroduceerd, haalden ontelbare muzikanten en hifi-liefhebbers opgelucht adem. De „ellende” van platenspelers, armen, pickupeelementen en talloze naaldvormen leek voorbij. Onder het motto „digitaal is digitaal” was de digitale geluidsbron onverdacht en het geluid zou voortaan altijd optimaal zijn. Bovendien

* Foto Denon speler.

waren de CD's zelf vrijwel niet te beschadigen en waren ze ongevoelig voor stof, vuil en vingerafdrukken. Nu, bijna vijf jaar later, is wel gebleken dat digitaal weliswaar digitaal is, maar dat digitaal absoluut geen garantie is voor een goede geluidswaergave.

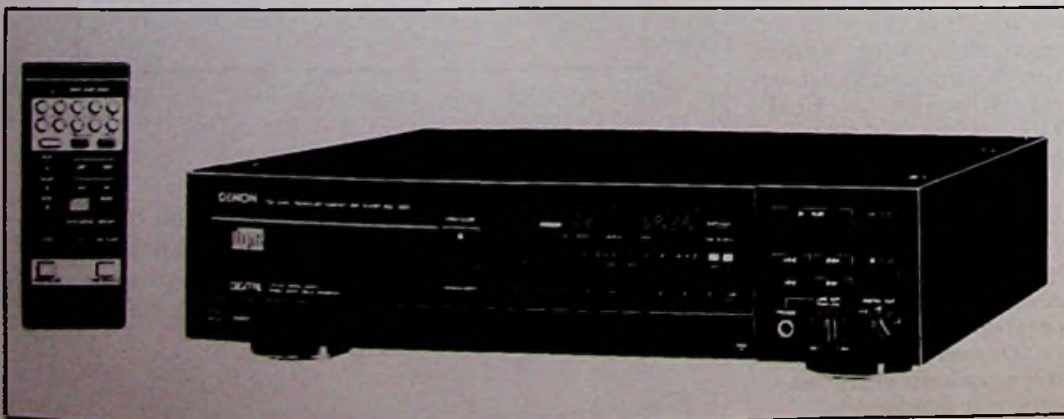
Aanvankelijk leken alle CD-spelers goed te klinken. Logisch, want de CD klonk in de meeste gevallen aanzienlijk beter dan een normale LP op een „doorsnee”

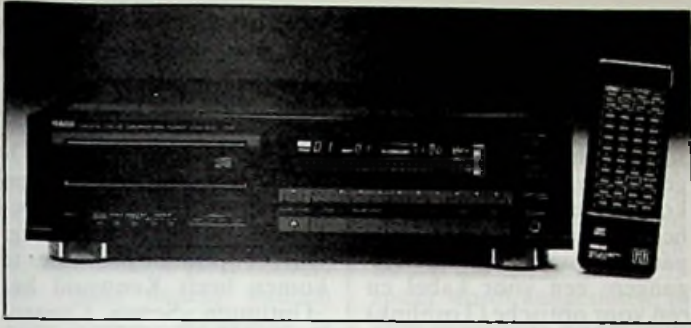


* Foto Kenwood speler.

geluidsinstallatie. Maar de meer kritische luisteraars gingen verschillen waarnemen tussen de diverse merken en typen CD-spelers. Ook kwam er kritiek op de analoge filters in „straight forward” CD-spelers die minder leken te presteren (de converters hadden vaak geen 16 bits nauwkeurigheid) dan de digitale filters - in combinatie met oversampling - van Philips. Verder kwam er kritiek op de aanvankelijk lange access-tijd en op de door Phi-

lips toegepaste D/A converter met 14 bits resolutie, ook al had die volgens de fabrikant bijna (15,5 bits) de nauwkeurigheid van een 16 bitter. De critici hadden gelijk: speciaal bij zeer lage geluidsniveaus is het verschil tussen 14 bits resolutie (2¹⁴ niveaustappen) en 16 bits resolutie (2¹⁶ niveaustappen) goed hoorbaar. Uiteraard alleen bij gelijkblijvende sampling frequentie, want de kanaalcapaciteit is altijd het produkt van het aantal bits en de sampling frequentie. De nauwkeurigheid van een D/A omzetter bepaalt echter de mate van vervorming, ruis en dynamiek. Een omzetter met een nauwkeurigheid van 16 bits heeft een signaal-ruisafstand van 16 × 6 = 96 dB. Daarbij bepaalt de sampling frequentie de hoogste signaalfrequentie die kan worden verwerkt voor er „vouwvervorming” optreedt. Deze hoogste frequentie is theoretisch de helft van de sampling frequentie. Inmiddels zijn de





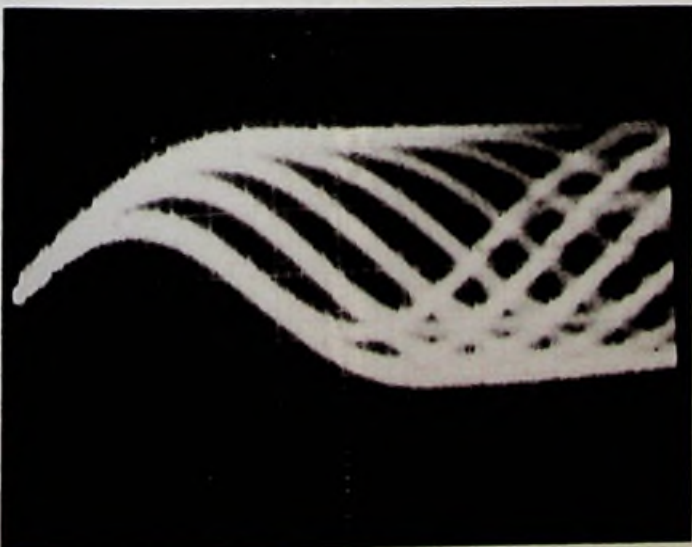
* Foto Yamaha speler.

meeste „betere” CDspelers uitgerust met digitale filters en twee- of viervoudige oversampling.

Problemen

We noemden reeds als belangrijke voordeel van een Compact Disc dat hij vrijwel niet is te beschadigen en ongevoelig is voor vuil. Zelfs als een CD een forse kras oploopt of vol zit met vingerafdrukken zal een goede CD-speler die plaat schijnbaar probleemloos weergeven. Schijnbaar, want in werkelijkheid is bij zo'n plaat de foutcorrectie continu in werking om ontbrekende of verminkte informatie te herstellen. Uiteraard komt dat de geluidskwaliteit niet ten goede. Bovendien is het erg belangrijk dat een plaat in de speler zo stabiel mogelijk draait, zonder trillingen of andere bewegingen (kromme of exentrische plaat). Dergelijke afwijkingen moeten worden opgevangen door het servo systeem dat daardoor voortdurend in werking is. En aangezien de

Scoopfoto 1. E.F.M. signaal met ingeschakelde interne D/A converter bij aansluiting op separate D/A converter.



servostroom ongeveer 7000 maal groter als de uitgangsstroom van de fotodetector, zal deze het signaal van de detector bij elke beweging beïnvloeden. Door de „servo gain” te verkleinen, wordt de speler in dit opzicht beter, omdat de servo dan niet op elke kleine afwijking reageert, maar het gevolg hiervan is dat de schokgevoeligheid toeneemt. Het instellen van de servo gain is dan ook een soort compromis: bij een huiskamerspeler is een kleinere servo gain minder problematisch dan bij een draagbare CD-speler! De beste oplossing is echter de speler zo ongevoelig mogelijk te maken voor inwendige trillingen en trillingen van buitenaf.

Dat is onder meer mogelijk door het loopwerk apart op te hangen, een zo zwaar mogelijk chassis toe te passen en de speler door middel van schokabsorberende voeten te „isoleren” van omgevings-trillingen. Daarbij blijft uiteraard de staat en de kwaliteit van de plaat zelf van invloed op de uiteindelijke geluidskwaliteit! Goede verzorging en schoonhouden van CD's verdient werkelijk aanbeveling.

Om eens te kijken tot welke prestaties de huidige CD-spe-

lers in staat zijn, hebben we drie „topklasse” CDspelers nader onderzocht op hun eigenschappen en geluidskwaliteit. Daarbij zijn we grotendeels voorbijgegaan aan de talloze bedieningsmogelijkheden en „features”, omdat die doorgaans niet bijdragen aan de geluidskwaliteit. De geteste spelers zijn:

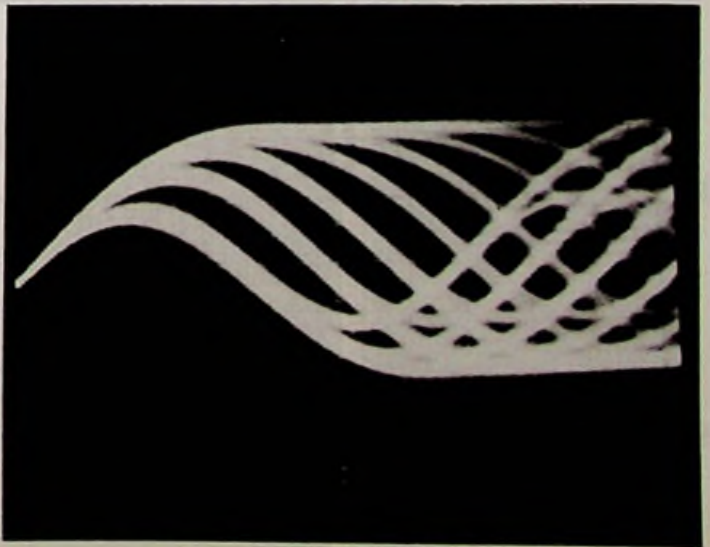
- * Denon DCD-3300
- * Kenwood DP-3300
- * Yamaha CDX-1100

De Kenwood en Yamaha speler kosten beiden f 2.699,- terwijl de Denon speler f 4.500,- kost. Gesteld kan worden dat de drie spelers gedurende de test perfect functioneerden en een snelle access-tijd hebben van 1 tot 2 seconden. Verder hebben de spelers viervoudige oversampling, digitale filters en relatief eenvoudige analoge eindfilters. Een bijzonderheid is dat de Yamaha speler een 18 bits D/A converter heeft. We komen daarop nog terug.

Denon DCD-3300

De DCD-3300 is de nieuwe referentiespeler van Denon (Nippon Columbia). Denon heeft bij deze speler in eerste instantie gezorgd voor een optimale aftasting van de plaat. Zoals gebruikelijk in een Japanse speler, geschiedt de aftasting lineair door een 3-straals laser. Om in- en uitwendige trillingen te voorkomen is de behuizing uitgevoerd in zwaar metaal en panelen die - spontaan -

Scoopfoto 2. Idem met uitgeschakelde interne D/A converter.



in trilling zouden kunnen komen zijn extra gedempt met bitumen plaatjes. Ook Denon is er kennelijk van uitgegaan dat de geluidskwaliteit van een CD-speler in belangrijke mate wordt bepaald door het aftaststelsel en de resonantie-vrijheid er van! De laserpickup is om resonanties te voorkomen gemonteerd op een keramisch-achtig materiaal met een hoog soortelijk gewicht. De isolatie tussen speler en vloer geschiedt door zware koperen voeten. Ook aan de elektronica is alle aandacht besteed. Zo zijn er aparte voedingstrafo's voor het analoge en digitale deel terwijl het digitale signaaltransport geschiedt via optische geleiders. Stoorsignalen kunnen op die manier niet worden overgebracht. Zoals reeds werd opgemerkt heeft de speler viervoudige oversampling en digitale filters. Als eindfilters zijn - niet nader benoemde - 7e orde laagdoorlaatfilters toegepast, waarvan de faseverschuiving onmeetbaar laag is. Het spreekt vanzelf dat voor beide kanalen een aparte D/A converter is toegepast en dat er van „multiplexen” geen sprake is. Een speciaal trekje van Denon zijn de uitgangen, die zowel asymmetrisch als symmetrisch (Canon) zijn uitgevoerd. Ook de digitale uitgangen ontbreken niet: de speler heeft zowel een normale digitale uitgang (kabel) als een optische digitale uitgang (Toslink).

Kenwood

Ook Kenwood huldigt de filosofie dat het loopwerk

van een CD-speler van zeer grote invloed is op de geluidskwaliteit. Zo heeft Kenwood een „Resonance-Free High Rigidy Laser Pickup” ontwikkeld, die trillingen bij het aftasten van de plaat voorkomt. Overigens is de hele speler zodanig geconstrueerd dat externe trillingen praktisch niet kunnen doordringen. Er is gebruik gemaakt van een zwaar metalen chassis en ook hier zijn de

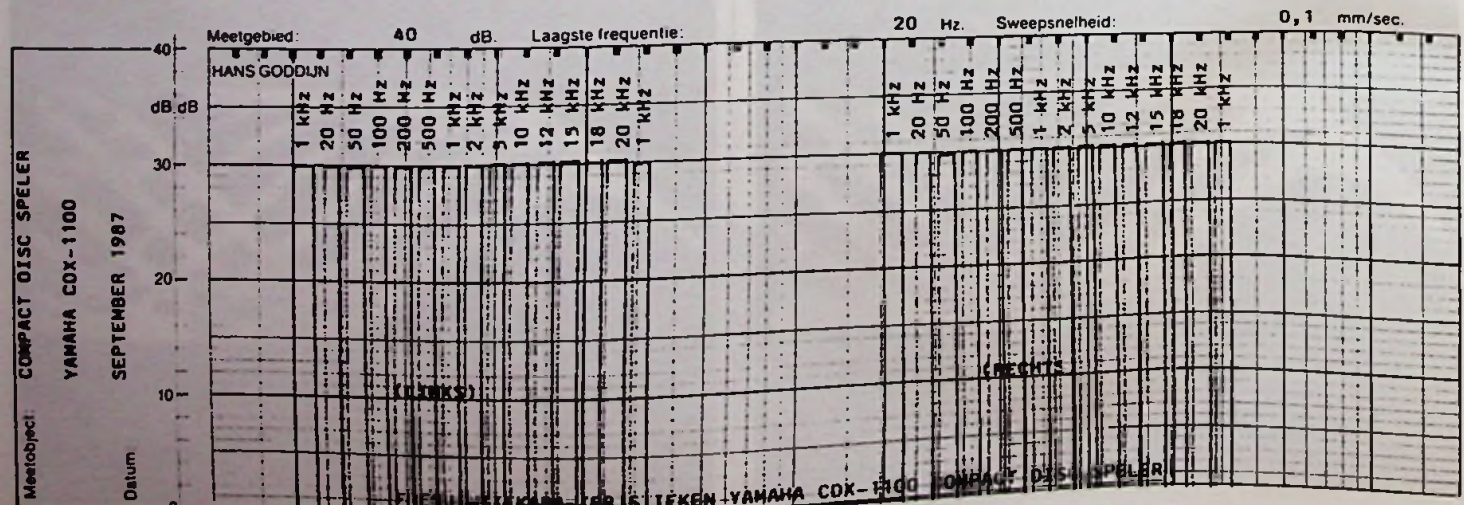
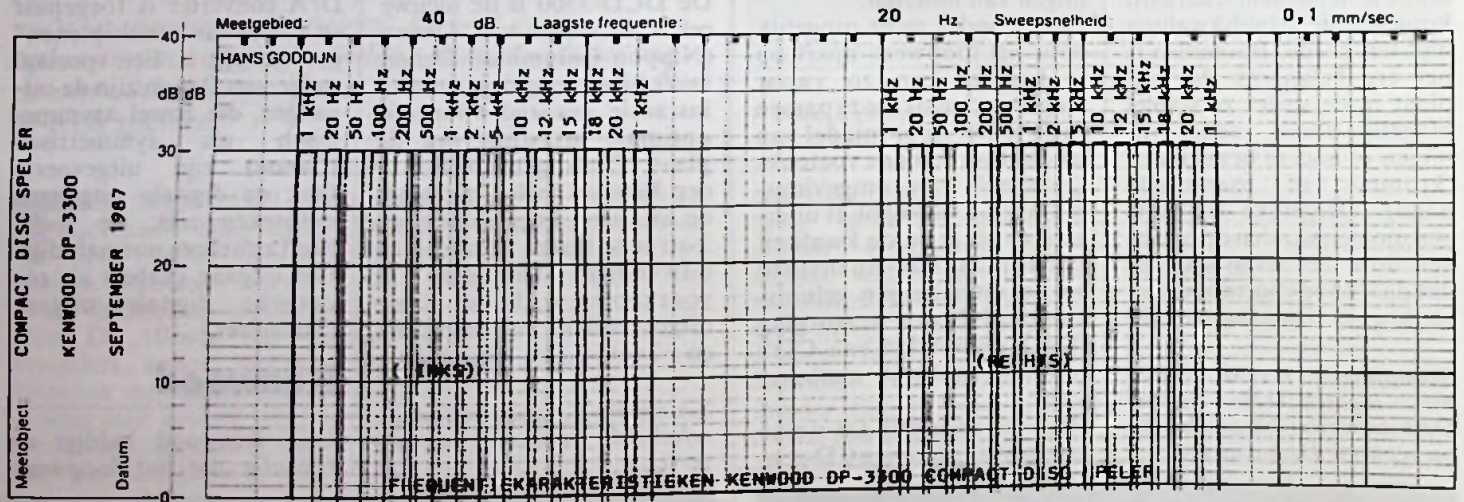
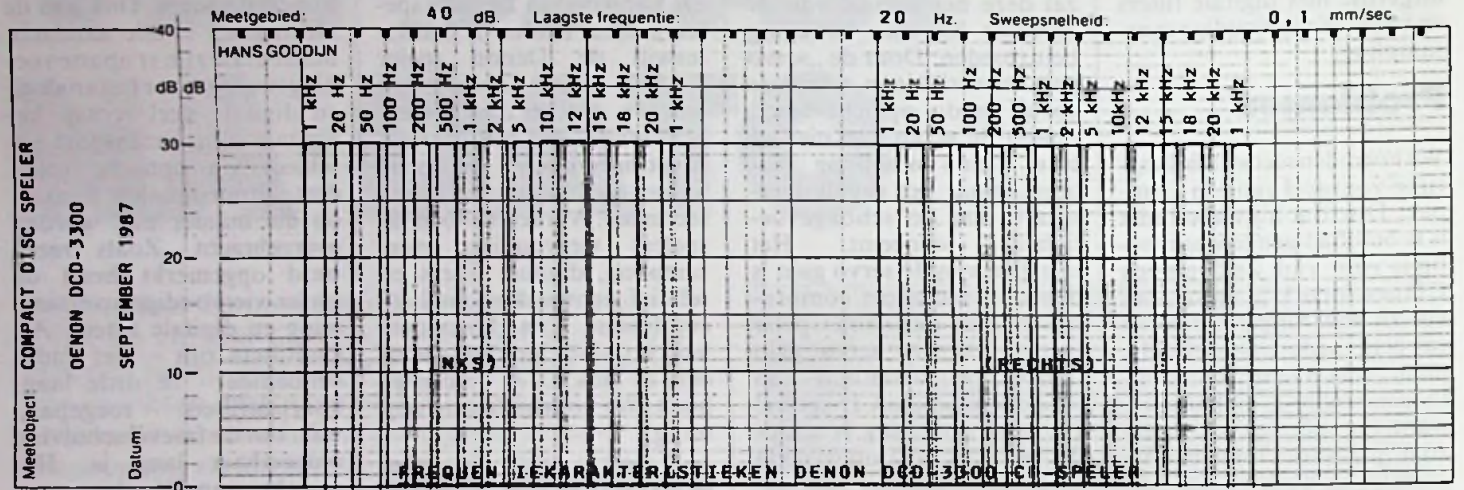
grotere metalen oppervlakken extra gedempt met bitumen plaatjes. Voor het digitale signaaltransport wordt gebruik gemaakt van optische geleiders. De speler is voorzien van viervoudige oversampling, digitale filters en analoge 7e orde Butterworth filters. Kenwood gebruikt - zoals in veel topspelers het geval is - de bekende Burr Brown D/A converters (PCM-56P). De combinatie

van converters, oversampling en digitale filters maakt een „deglitching” schakeling overbodig (deglitching is het doorschieten van het digitale signaal), hetgeen opnieuw de geluidskwaliteit ten goede komt. De Kenwood speler heeft naast analoge uitgangen twee digitale uitgangen: een voor kabel en een voor optische (Toslink) glasvezelkabel.

Opgemerkt moet hier worden dat Kenwood wel aparte voedingen gebruikt

voor het digitale en het analoge deel, maar dat er wordt uitgegaan van twee afzonderlijke wikkelingen op een trafo. Zoals eerder werd opgemerkt, moet bij een CD-speler een „balans” worden gezocht tussen schokgevoeligheid en servo-beweging. Om tot optimale prestaties te komen heeft Kenwood het „Optimum Servo Control Type II” systeem ontwikkeld, waarbij de „servo gain” dynamisch wordt geregeld. Hierdoor zijn de „servo

* **Frequentiekaracteristieken van de drie spelers.**



gain" en de afsteigen-schappen van de laser onder alle omstandigheden optimaal. Tevens wordt hierdoor de schokgevoeligheid tot een maximum opgevoerd. Bij het ontwikkelen van CD-spelers heeft Kenwood vastgesteld dat het loopwerk en de ingebouwde D/A converter elkaar nadelig kunnen beïnvloeden. Kenwood is dan ook van mening dat er in de nabije toekomst CD-spelers komen met alleen een loopwerk en laserpickup (zoals een conventionele platen-speler) die moet worden aangesloten op een aparte D/A converter. Dat is nu reeds het geval bij de ca. f 18.000,- kostende Accu-phase CD-speler. Verscheidene fabrikanten hebben echter al een aparte D/A converter

in het leveringsprogramma (waaronder Sony, Denon en Philips) waarop via een kabel en/of optische kabel een CD-speler kan worden aangesloten. Ook zijn er al versterkers met een D/A converter (o.a. Luxman, Pioneer en Kenwood). Het probleem is echter dat als een normale CD-speler wordt aangesloten, de twee converters elkaar beïnvloeden. Met name neemt de ruis met 10 tot 20 dB toe in het frequentiegebied tussen 2 tot 4 MHz en in het gebied tussen 7 tot 10 MHz. Om die reden kan de D/A converter van de Kenwood speler worden uitgeschakeld als deze wordt gebruikt met een separate D/A converter c.q. de Kenwood KA-3300 versterker met D/A converter. De scoopfoto's laten de ver-

schillen zien bij in- en uitgeschakelde interne D/A converter.

Yamaha CDS-1100

Ook de Yamaha speler heeft lineaire aftasting door middel van een 3-straals laserpickup. Verder heeft de speler viervoudige oversampling in combinatie met digitale filters en een 5e orde actief laagdoorlaatfilter. Evenals beide andere fabrikanten, heeft ook Yamaha vergaande maatregelen getroffen om in- en externe trillingen bij het aftasten te voorkomen. Ook hier een zeer zwaar uitgevoerd - verkoperd - chassis en montage met verkoperde schroeven. De kast is inwen-

dig echter niet voorzien van bitumen plaatjes. Een bijzonderheid van deze speler is het 18 bits „floating" systeem, waarmee de speler een resolutie heeft van een 18 bits converter (zoals Philips aanvankelijk met een 14 bits converter de resolutie van een 16 bitter bereikte door middel van oversampling en noise shaping). Ofschoon Yamaha in de handleiding nergens toelichting geeft hoe die 18 bits is bereikt, lijkt het ons dat ook hier een vergelijkbare methode is gevolgd,

- A) Naaldimpuls karakteristiek
- B) Fase karakteristiek 200 Hz / 2 kHz.
- C) Fase karakteristiek 2 kHz / 20 kHz.
- D) Blokweergave 100 Hz.
- E) Blokweergave 5020 Hz.

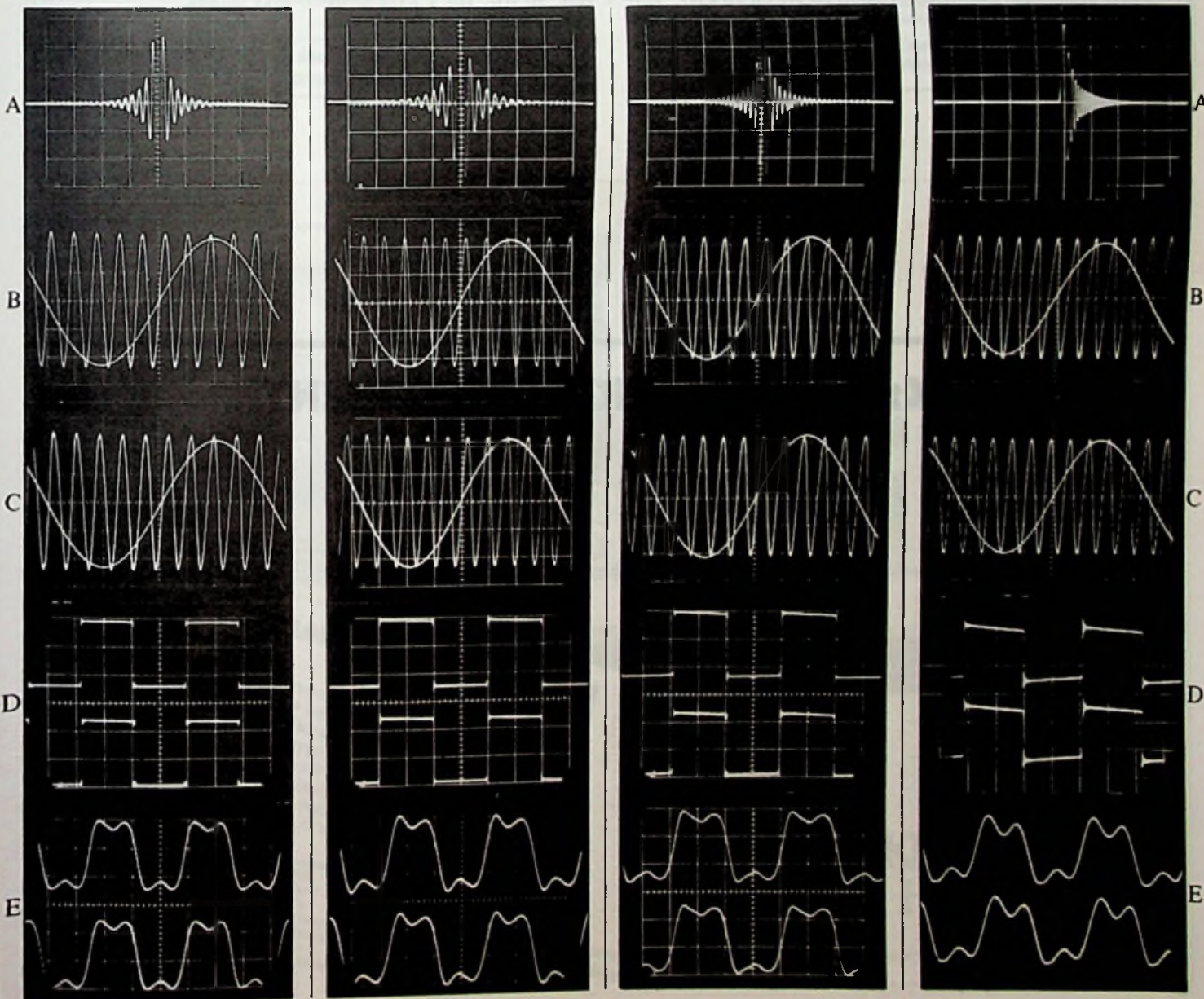
* Drie series van 5 scoopfoto's van de resp. spelers:

* Denon DCD-3300

* Kenwood DP-3300

* Yamaha CDX-1100

* Serie van 5 scoopfoto's van speler „X" ter vergelijking.



ook al gezien het feit dat in de Yamaha speler de Burr-Brown PCM-56P converter is toegepast. Een voordeel van deze hoge resolutie is uiteraard het grote dynamische bereik: zelfs bij zeer kleine signalen kunnen nog uiterst kleine onderverdelingen worden gemaakt. In vergelijking met een 16 bits systeem maakt een 18 bits systeem naast bijvoorbeeld de stapjes 1 t/m 5 ook de tussenvolgende stapjes 1,25, 1,5, 1,75, 2,25 enz. Maar dat zegt uiteraard niets over de nauwkeurigheid van die stappen! Welk voordeel een 18 bits converter heeft voor een CD-speler is op dit moment een vraag. Bij een CD staan er 16 bits op de plaat, zodat toesturen daarvan aan een 18 bits converter weinig zin heeft. Wel is het bruikbaar in toekomstige ontwikkelingen, zoals digitale „soundprocessing” (bijvoorbeeld digitale toonregeling). Dan kunnen bijvoorbeeld de laagste frequenties nog met 6 dB worden opgehaald. Nuttig te weten is nog dat deze speler alleen een conventionele digitale uitgang heeft. Een optische kabel kan niet worden gebruikt.

Prestaties

Gehoormatig hebben de drie spelers hetzelfde hoge kwaliteitsniveau. Niemand van

onze geregelde luisteraars had een speciale voorkeur voor een van de spelers, hoewel er in enkele gevallen – afhankelijk van de muziek – de Yamaha speler extra opviel door zijn opmerkelijke fraaie laagweergave die net even beter was dan van de twee andere spelers. Komt dat wellicht door de 18 bits conversie? De foutcorrectie van de spelers is voorbeeldig. Zelfs ernstig beschadigde platen, met krassen van enkele millimeters breed, werden normaal afgespeeld. De ongevoeligheid voor externe trillingen en schokken is goed te noemen. Het was bij alle spelers zelfs heel moeilijk om de laser uit tracking te krijgen.

We hebben van de spelers de frequentiekenmerken opgenomen. Duidelijk is te zien dat deze vrijwel identiek zijn. De maximale afwijkingen bedragen + en -0,1 dB tussen 20 Hz en 20 kHz. Verder zijn er scoopfoto's gemaakt van de naaldimpulskenmerken, de blok-golfweergave bij 100 Hz en 5020 Hz en de fasekenmerken bij resp. 200 Hz/2 kHz en 2 kHz/20 kHz. De naaldimpuls is een soort „handtekening” van een CD-speler. Aan de hand hiervan is bijvoorbeeld direct te zien of het gaat om een „straight forward” speler of een speler met twee- of viervoudige

oversampling. Om dat verschil te laten zien hebben we ook een serie scoopfoto's afgedrukt van een eenvoudige CD-speler zonder oversampling (merk X). Zoals de scoopfoto's aantonen, hebben de drie spelers perfecte fasekenmerken. Speler X heeft daarentegen een afwijkende fasekenmerk. Ook de blok-golfweergave komt bij de drie spelers sterk overeen, zij het dat de 5020 Hz golfvorm van Yamaha weer het specifieke verloop heeft dat we al kennen van de CDX-900. Bij speler X zijn de blok-golfvormen belangrijk minder symmetrisch. Wat betreft de harmonische vervorming kwamen we bij Denon tot maximaal 0,002% over het gehele frequentiegebied. De signaal-ruisafstand van deze speler bedraagt resp. 100 dB en 101,4 dB voor het linker en rechter kanaal. Daarbij is het dynamisch bereik 96 dB. Bij 1 kHz is de kanaalscheiding > 95 dB. Dat geldt eveneens voor beide andere spelers. De signaal-ruisafstand van de Kenwood speler ligt nog iets hoger, namelijk 104 dB op beide kanalen. Hier is het dynamisch bereik ca. 98 dB. De harmonische vervorming bedraagt 0,0026%. Yamaha bereikt de buitengewoon hoge signaal-ruisafstand van 108 dB met een dynamisch bereik van ruim 100 dB!

Voor alle spelers geldt dat de wos & flutter (jank) op een vrijwel onmeetbaar laag niveau ligt.

Samenvatting

Gezien het bovenstaande kan worden gesteld dat de huidige CD-spelers in deze prijsklasse een zeer hoog kwaliteitsniveau hebben bereikt. De grote reeks CD-spelers in een prijsklasse tot ca. f1.000,- scoort doorgaans aanzienlijk minder hoog, speciaal voor wat betreft de mechanische constructie. Daarboven zijn enkele zeer goede CD-spelers te vinden, maar de „top” begint doorgaans pas bij ongeveer f2.500,-. Of men zo'n hoog bedrag wil neertellen voor een CD-speler, terwijl ook veel aanzienlijk goedkopere spelers relatief goede prestaties leveren, is een persoonlijke smaak.

Vast staat in elk geval dat er in de afdeling topklasse CD-spelers buitengewoon geperfectioneerde producten leverbaar zijn, die – ondanks hun relatief hoge prijs – een uitstekende prijs-kwaliteitsverhouding hebben. En het is opmerkelijk hoe hoog die is in vergelijking met de eerste eenvoudige CD-spelers uit 1983 die toen een kleine tweeduizend gulden kostten! □

NIEUW BOEK: KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE

Chriet Titulaer heeft een nieuw boek uit. Het onderwerp is kunstmatige intelligentie, en hij schreef het samen met journalist Niek de Kort. Het is zeker een interessant boek, dat in vogelvlucht erg goed weergeeft wat Kunstmatige Intelligentie (AI) betekent en waar het wordt toegepast. In verschillende hoofdstukken wordt uiteengezet dat AI in feite veel minder inhoudt dan de naam suggereert. Kunstmatige intelligentie is in feite slechts een softwarepakket. AI-programmatuur bevat naast instructies ook feiten en stellingen. Een simpel voorbeeld daarvan is een programma voor een Copyshop, een winkel waar je fotokopieën kunt laten maken. In het AI-programma zitten alle prijzen.

Voor dik papier en dun papier. Voor enkelzijdig en dubbelzijdig. Voor wit en gekleurd papier. Voor veel en weinig kopieën. Voor kopiëren op briefpapier. Voor automatisch sorteren en binden. Het vereist behoorlijk wat kennis, inzicht en papier om de tarieven handmatig te bepalen, maar kunstmatige intelligentie kan dat werk overnemen. De computer vraagt om de precieze opdracht en kan vervolgens exact de prijs berekenen. Chriet Titulaer en Niek de Kort stellen in hun boek dan ook terecht dat de benaming 'Intelligent Assistent' beter op zijn plaats is. Uiteraard is bovenstaand voorbeeld zeer beperkt, en kan het worden uitgevoerd met een normale PC. Zodra er echter ingewikkelder pro-

blemen opgelost moeten worden zijn speciale computersystemen nodig. Het boek geeft daar een aantal voorbeelden van.

Ook gaan Titulaer en De Kort in op zaken die met AI verband houden, zoals computers die kunnen lezen, kunnen verstaan, of zelfstandig kunnen waarnemen. Er blijkt in dat opzicht zeer veel mogelijk, al is het een en ander nog in een proefstadium.

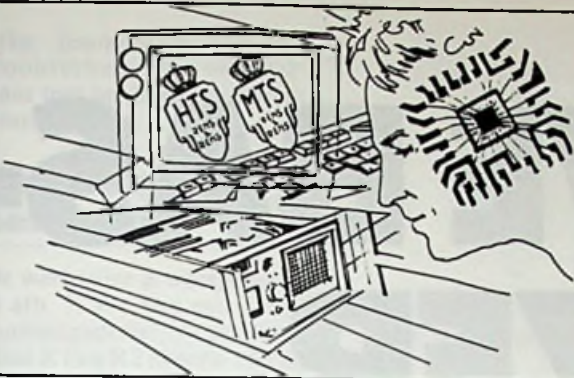
„Kunstmatige Intelligentie” is zeker de moeite van het lezen waard. Het zet je tot nadenken, en het maakt duidelijk hoe de vork nu precies in de steel zit. De afwerking van het boek is echter slecht. De foto's die zijn opgenomen hebben bijvoorbeeld bijna nergens betrekking op de tekst. Er is een hoofdstuk be-

steed aan een computer bij de Nederlandse Spoorwegen die de tarieven voor het goederenvervoer berekent. Er staan drie foto's bij van treinen voor personenvervoer. Slecht werk, zeker voor een boek van twee journalisten.

Samenvattend is onze conclusie dat het boek om te lezen echt de moeite waard is. De verschillende hoofdstukken bevatten een schat aan informatie, en de actualiteit is goed.

„Kunstmatige Intelligentie”, door Chriet Titulaer en Niek de Kort. Een uitgave van Chriet Titulaer produkties b.v. in Houten. ISBN 90.218.3812.5. 127 pagina's gebonden, prijs f 19,95.

ELEKTRONICA?



HTS EN MTS RENS & RENS, NIET MAKKELIJK OM TE DOEN, WEL MAKKELIJK OM TE HEBBEN.

Rens & Rens is een particuliere HTS en MTS voor elektronica. En geen gemakkelijke. De eisen zijn hoog, er moet hard worden gewerkt.

Wie doorzet en slaagt krijgt een Rens & Rens insigne bij zijn diploma. En voor dat insigne gaan alle deuren bij het bedrijfsleven wijd open.

Bel of schrijf voor meer informatie naar:

Rens & Rens
Hogere en middelbare technische school voor elektronica.
Emmastraat 62-66, 1213 AL Hilversum,
tel. 035-47474/46016

20 en 21 november staan onze deuren open voor informatie.
vrijdag van 19.00 tot 22.00 en zaterdag van 10.30 tot 14.30 uur.

Pak uw voordeel met een knotsgekke aanbieding van Cebra



'n Prachtige 20 MHz dubbelstraal

Enkele specificaties:

- Hoge ingangsevoeligheid
- Tot 40 n/sec/div sweepsnelheid (inkl. 5x magn.)
- Vlakke vierkante buis met interne schaalverdeling
- Grote bandbreedte
- TV en LINE triggering
- Ingebouwde componententester
- "Trace-rotation" op frontpaneel
- Z-modulatie
- Volledige XY mogelijkheden
- Laag stroomverbruik
- Gebruiksaanwijzing
- Nederlandse gebruiksaanwijzing

fl. 1185,-

incl. B.T.W.
inclusief 2 probes
I-1 I-10

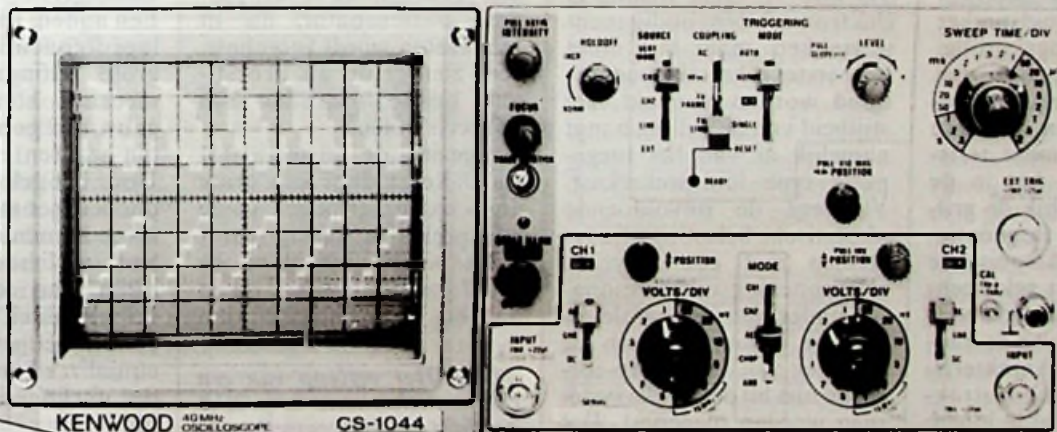
*Kom gerust
om advies!
Wij nemen er
de tijd voor!*

CEBRA
ELEKTRONICA

Voor al uw onderdelen naar de
onderdelenman CEBRA.

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



KENWOOD OSCILLOSKOOP 1021/1025/1044

- groot beeldscherm • extra grote gevoeligheid (1 mV/div) • inclusief 2 probes (10:1/1:1) • 2 volle jaren garantie • uit voorraad • type CS-1021, 20 MHz 2 kanaals f 1.195,- ex. btw.
- type CS-1025, 20 MHz 2 kanaals f 1.495,- ex. btw. • type CS-1044, 40 MHz 2 kanaals f 1.995,- ex. btw.

Verkrijgbaar bij:

EHC/Micronics • EMMEN, Electronic Equipment • WEERT, Elektronikahuis Nijhuis - ALMELO, Electronics • HENGLO, ZWOLLE, Gerese Electronics • DEN HAAG, Goris Electronica • ALKMAAR, Radio te Kaal - UTRECHT, Radio Elektron • SITTARD, HEERLEN, MAASTRICHT, Rotor • AMSTERDAM, Rijn de Jong - BERGEN OP ZOOM, Stuut en Bruin • DEN HAAG, Van der Bend • VLAARDINGEN.

BON

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

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

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



KONING EN HARTMAN

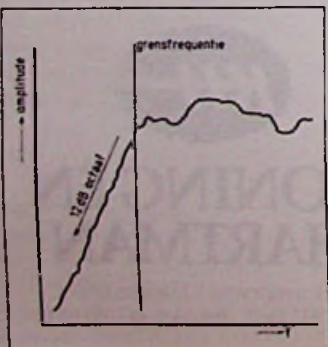
Energieweg 1, Postbus 125,
2600 AC Delft, Telefoon 015-609906

PASSIEVE BAS-EQUALIZER

Wat een equalizer is weten we allemaal. Een basequalizer is slechts werkzaam in één klein frequentiegebied en wel het gebied onder de grensfrequentie van de geluidswergever. Bij juiste afstemming van de equalizer wordt het frequentiespectrum van de weergever aan de onderzijde met een octaaf uitgebreid, waardoor met relatief kleine weergevers een kwaliteit wordt bereikt als van een grotere. Het voordeel van een passief filter boven een actief filter is dat de overdrachtseigenschappen van de versterker, zoals zijn TIM-ervorming en dynamiek, niet nadelig worden beïnvloed. Een bas-equalizer heeft als nadeel dat hij specifiek op de weergever moet zijn aangepast, maar dat ligt nu juist binnen de mogelijkheden van de zelfbouw.

Het frequentiespectrum van elke luidspreker verloopt nogal grillig. Reden waarom men bij het meten van de frequentie karakteristiek geen zuivere tonen gebruikt, maar tertsruis. Dat maakt het in de praktijk onmogelijk de grilligheden van de frequentie karakteristiek elektronisch te compenseren. Dit geldt echter niet voor het gebied onder de doorlaatband van de luidspreker, waar de karakteristiek met een nagenoeg strakke helling pleegt af te lopen.

Afb. 1. Onder de grensfrequentie van de akoestische box vertoont de karakteristiek een strakke helling van 12 dB/oct.



(zie afb. 1). Deze helling is elektronisch eenvoudig recht te trekken, maar hier moet het eerste technische voorbehoud worden gemaakt. De stijlheid van de helling hangt namelijk af van het toegepaste type luidsprekerkast. Vanwege de onvoldoende akoestische belasting, die systemen met een labyrint, reflexopening of basresonator onder hun resonantiefrequentie opbrengen, kan de techniek van de laag-op-correctie niet bij dergelijke systemen worden toegepast. Het is alleen mogelijk bij de geheel gesloten kast, de akoestische box, waarvan de frequentie karakteristiek aan de onderzijde met een helling van 12 dB/oct. afloopt.

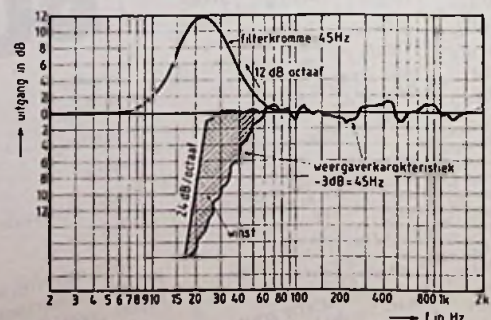
Wat we nu gaan doen is weergegeven in afb. 2, waarin we zien hoe in de versterker een laag-op-correctie van 12 dB/oct. wordt aangebracht over de afval van 12 dB/oct. van de akoestische box. De correctie vindt plaats tot een hoogte van 12 dB over één octaaf. Omwille van de belastbaarheid van de luidspreker laat de ingreep geen grotere winst toe dan één octaaf. De

techniek van de bas-equalisatie kan in beginsel bij elke akoestische box worden gebruikt, maar in geval men met een grote weergever beneden de 20 Hz uitkomt is het niet zinvol meer. Deze techniek leent zich bij uitstek voor kleine weergevers met een onderste grensfrequentie tussen de 40 en 70 Hz. Het filter wordt aangesloten op de band in- en uitgang van de versterker, op de processor-aansluiting of tussen de voor- en eindversterker.

Alvorens de toepassing van de equalizer te overwegen, vergewis u er dan van dat uw weergevers akoestische boxen zijn. Laat u niet van de wijs brengen door de passieve basresonator, die in veel kasten wordt toegepast: deze zien er uit als akoestische boxen, maar het zijn reflexsystemen.

Aangezien de correctie tot stand komt door een grote dosis extra vermogen in de luidspreker te sturen, wordt diens belastbaarheid op de proef gesteld. Dit is de reden dat het frequentiespectrum

Afb. 2. Het verloop van een resonantiekromme is precies geschikt om de weergeefkarakteristiek aan de onderzijde met ongeveer één octaaf uit te breiden.



onder de laag-op-correctie drastisch moet worden afgekap. Alles wat het signaal in die regio nog bevat, moet voor de onderhavige techniek als storend worden beschouwd. Zodoende dient de karakteristiek van de bascorrectie het verloop van een bult te hebben of een vorm als de resonantiekromme van een afgestemde kring. Dit bracht ons er toe daadwerkelijk een trillingskring te formen.

Terwijl het in de elektronica zeer wel mogelijk is trillingskringen met spoel en condensator samen te stellen, past men deze in de audiotechniek niet graag toe vanwege het uitslingeren van de trilling. Een andere reden is dat voor lage frequenties alleen maar grote zelfinducties in aanmerking komen, die niet gauw een goede kringkwaliteit bezitten.

Door het gebruik van zelfinducties met moderne verliesarme kernen en last but not least verliesarme condensatoren, kan een toereikende kringkwaliteit worden verkregen. In het geval van de basequalizer kan het effect van de uitslingeringen niet als hinderlijk of onestetisch worden beschouwd. Het verschijnsel is in ieder geval minder sterk dan de gebruike-

lijke resonanties van het woonvertrek en vergelijkbaar met het karakter van de basreflexkast.

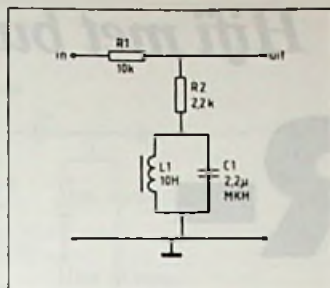
Het praktische netwerk

De werkwijze is weergegeven in afb. 3. We zien een 12dB-spanningsdeler gevormd door R1 en R2 in serie met de trillingskring, die is afgestemd in het frequentiegebied onder die van de weer-gevers. De verzwakking van 12 dB geldt over het gehele audiospectrum boven de resonantiekromme van de trillingskring, waarbij de trillingskring de onderzijde van R2 aan massa legt. In het resonantiegebied van de kring neemt de impedantie sterk toe en is er geen spanningsdeling in R1 en R2. Daarmee is de vereiste correctie een feit.

De verzwakking van 12 dB, die het filter veroorzaakt, behoeft geen nadeel te zijn, vooropgesteld dat de versterker over voldoende reserve beschikt. Indien dat niet het geval is, kan het passieve filter niet worden toegepast.

Teneinde de signaallijn niet nadelig te belasten, moet R1 zo groot mogelijk zijn, maar in werkelijkheid hangt zijn waarde af van de LC-kring. De LC-kring op zijn beurt wordt bepaald door wat de markt aan hoge zelfinducties te bieden heeft. Voor de vereiste resonantiefrequenties vindt men zeer geschikte zelfinducties in de primaire wikkeling van de „ouderwetse” rastertransformator uit de buizen TV-ontvanger, kleur of zwart-wit is om het even, evenals de beeldschermdiagonaal. Maar het moet wel een transformator met C-kern zijn, de trots van Philips. Het gaat ook met een 50W-ringkerntransformator, waarvan men de secundaire bij de primaire schakelt. Zo op het oog gaat het om de grootte van kern: hoe groter, hoe beter het gedrag bij lage frequenties.

Bij voldoende hoge zelfinductie kan R1 een waarde van 10 k Ω krijgen. Lagere waarden moeten we in verband met de belasting van de signaalbron maar niet nemen. Wij kwamen ook C-kerntransformatoren tegen, die het toelieten R1 22 k Ω te kiezen. Bij te grote waarde



Afb. 3. Schakeling van het filter.

van R1 en/of onvoldoende kringkwaliteit, bereikt de top van de frequentie karakteristiek van het filter geen 12 dB. Behalve door de verhouding van R1 en R2, de kwaliteit en de impedantie van de trillingskring, wordt de vereiste frequentiebult beïnvloed door de demping van de versterkeringang. Wie het erg precies wil doen, controleert de werking van het filter dus ook als het op de versterker is aangesloten. Zonodig de waarde van R2 verkleinen. De praktijk geeft de doorslag.

Nog een woordje over de kringkwaliteit. Behalve door de spoel met kern wordt die in hoge mate bepaald door de condensator. Het lukt alleen met het succesnummer van Siemens, hun onvolprezen MKM- of MKH-condensatortjes. Of men neme MP-condensatoren.

De afregeling

Het ontwerp begint op de werktafel. Men heeft de vereiste rasteruitgangstransformator en sluit deze aan op een toongenerator. De primaire wikkeling is de wikkeling, waarover de grootste spanning valt. De terugkoppelwikkelingen en de secundaire laat men open. Breng R1 en R2 aan, alsmede de parallelcondensator (C1) ter grootte van 2,2 μ F. Men stelt nu vast wat de resonantiefrequentie is en of de vereiste karakteristiek ontstaat. Vervolgens neemt u enkele condensatoren met andere waarden en soldeert deze bij het experimenteren af en aan of u maakt een schakeling als van afb. 4. Bedenk dat slechte schakelcontacten de kringkwaliteit onmiddellijk schaden. Sluit het filter aan op de versterkerinstallatie in de woonkamer, bijvoorbeeld de tape in en out, processor in en out of tussen voor- en eindversterker. Bij deze proef

Onderdelenlijst

Weerstanden

R1 10 k Ω
R2 2,2 k Ω

Reactanties

L1 10 H, zie tekst
C1 2,2 μ F, MKH, zie tekst

Kosten

Prijs van de schakeling is ongeveer f 5,00.

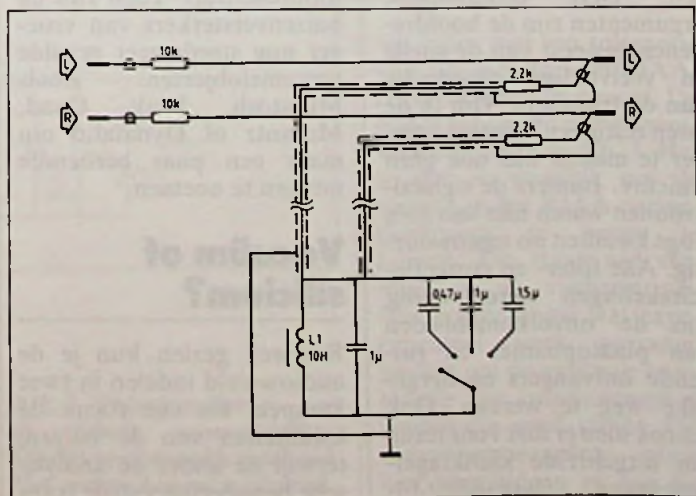
is het zeer wel mogelijk één trillingskring voor beide kanalen te nemen. De kanaalscheiding vermindert dan alleen in het lage frequentiegebied. Die bedraagt ca. 20 dB bij 400 Hz en neemt daarboven toe met 6 dB/oct. Omdat de kabelcapaciteit verwaarloosbaar is, kunt u zonder bezwaar lang afgeschermd kabelgebruiken en op uw praktische luisterplaats aan het filter werken. Nu gaat men eens fijn experimenteren wat de beste waarde van de condensator is. Als het filter te hoog is afgestemd, hoort men boem, als het te laag is afgestemd resortert het te weinig effect. Het effect mag geen kleuring teweeg brengen of iets wat lijkt op „loudness”. Het moet zijn alsof de weergevers groter zijn, méér bas produceren, *maar niet luider*. Als een goed effect is gevonden, loop dan eens door het vertrek en beoordeel of er op andere

Afb. 4. In de praktische uitvoering kunnen de weerstanden in de stekers worden gemonteerd en mag een lang afgeschermd snoer naar de trillingskring(en) worden toegepast.

plaatsen geen boemeffect of kamerresonanties optreden. Ga niet over één nacht ijs, maar speel in enkele dagen een flink repertoire af. Als men denkt onvoldoende resultaat te hebben, verklein dan de waarde van R2, waarmee de demping wordt gecompenseerd.

Indien men tenslotte aan de hand van een toongenerator controleert op welke resonantiefrequentie men is uitgekomen, houdt er dan rekening mee dat de ouderwetse „Brug van Wien”-buizengenerator door het filter van de wijs kan raken en verkeerde aanwijzing kan geven; dus een bufferversterker tussenschakelen.

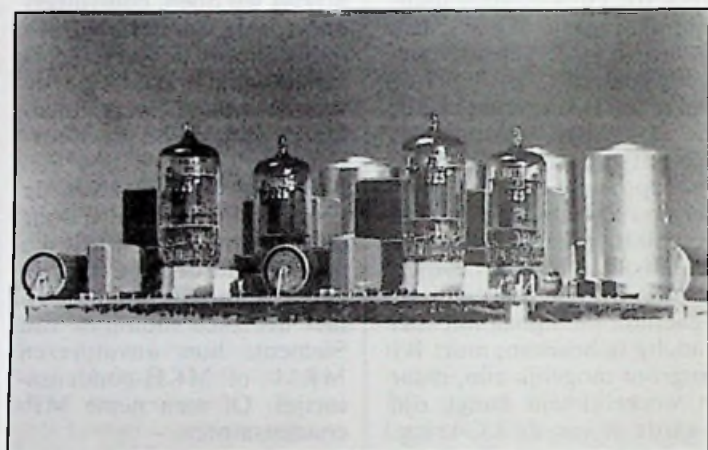
In de definitieve versie van het filter passe men twee gescheiden kringen toe. De zelfinducties met de afstemcondensatoren monter men in een metalen doos, die aan één van beide kanalen moet worden geaard. R1 en R2 soldeert men in de stekers. Maak de verbinding naar de trillingskringen ongeveer 2 m lang om het kastje op voldoende afstand van de versterker en de signaalbronnen te plaatsen, aangezien de spoelen bromgevoelig zijn. □



Hifi met buizenbak (slot)

VOOR- VERSTERKER MET BUIZEN

Al meer dan twintig jaar lang heeft de transistor de plaats weten in te nemen van buizen. Maar toch is het die transistor niet gelukt om de buis te verdrijven. Ook al zijn er uitstekende FET's en IC's leverbaar, de hifi-liefhebber weet nog steeds de uitzonderlijke kwaliteiten van de buis te waarderen. Volgens sommige audio-freaks kan echte hifi-kwaliteit alleen met buizen worden bereikt. Dit is nogal een kras standpunt waarover we hier niet zullen twisten. Het is in ieder geval wel een feit dat in een buizenversterker de signaalweg directer is en dat daardoor minder behoeft te worden gecorrigeerd. Het kan daarom best waar zijn dat...



Bij het streven naar steeds kleinere en meer betrouwbare hifi-apparatuur was de intrede van de transistor een uitkomst. De voedingen werden kleiner, warmteproblemen traden niet of nauwelijks meer op en ook de constructie van versterkers ging vele malen gemakkelijker dan met buizen. Deze economische argumenten zijn de hoofdredenen geweest van de snelle en veelvuldige introductie van de transistor. Om in de jaren zestig een buizenversterker te maken was ook geen sinicure. Immers de signaalbronnen waren niet van zo'n hoge kwaliteit als tegenwoordig. Alle filter- en correctieschakelingen waren nodig om de onvolkomenheden van plaatopnames en ruisende ontvangers en dergelijke weg te werken. Ook schrok men er niet voor terug om uitgebreide klankregelnetwerken (Baxandall-fil-

ters) toe te passen om zoveel mogelijk de onvolkomenheden van signaalbronnen en luidsprekers te elimineren. En juist voor al die correctieschakelingen zijn de transistoren en geïntegreerde circuits in het voordeel. Niks geen omvangrijke onderdelen meer, maar op een klein plekje een complete toonregeltrap. Toch zijn de buizenversterkers van vroeger nog steeds zeer gewilde verzamelobjecten. Zoals McIntosh, Leak, Quad, Marantz of Dynaudio om maar een paar beroemde merken te noemen.

Vacuüm of silicium?

Ruwweg gezien kun je de audiowereld indelen in twee kampen. De ene roemt de kwaliteiten van de buizen, terwijl de ander de analytische benadering van de tran-

sistor wenst. De buizenliefhebber spreekt over de warmte en de concertzaal-atmosfeer die hij/zij mist bij de transistorversterker. Maar meettechnisch is de buizenversterker lang niet altijd een raspaardje. Vervorming en brom zijn vaak beduidend slechter dan bij de halfgeleiderversterker. Wat is nu hifi? Aangenaam geluid of analytische weergave van de signaalbronnen?

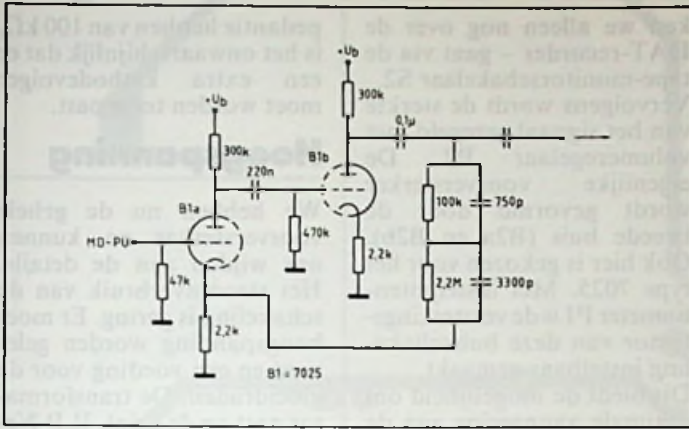
De hier aangebrachte scheiding is bewust wat kunstmatig versterkt, want de moderne buizenversterker bereikt specificaties die niet voor zijn halfgeleider opponent behoeven onder te doen. Immers uitgebreide correctieschakelingen zijn nu niet meer nodig omdat we tegenwoordig hoogwaardige signaalbronnen als CD-spelers hebben. En ook de kwaliteit van de luidsprekers is met grote sprongen toegenomen. In die situatie heeft de buizenver-

sterker aanzienlijke voordelen vanwege de grote eenvoud van schakeling en de afwezigheid van interne correcties om het gehele spultje correct te laten werken.

Zaken als grote dynamiek en slew-rate, lage ruisspanning en grote lineariteit zijn bij de buis beter en gemakkelijker te realiseren.

Lineaire versterking

Tegenwoordig kunen we ons bij de ontwikkeling van een voorversterker - afgezien van de RIAA-correctie - beperken tot zuivere lineaire versterking. Vroeger waren hoogwaardig condensatoren nauwelijks te krijgen en heel duur. Nu is dat niet zo'n probleem meer en zijn ook de prijzen dermate gunstig dat een voorversterker met buizen geen onbetaalbaar object wordt. Het is zelfs zo dat een



Afb. 1. Detail van de actieve RIAA-correctie.

buizenversterker nu nauwelijks duurder hoeft te zijn dan een transistorvoorversterker. Maar de kwaliteit van die buizenversterker staat veel hoger. Hoe komt dat toch? De reden is simpel. Voor de RIAA-correctie is maar één buis nodig terwijl voor de lineaire voorversterking volstaan kan worden met een dubbel triode. Vergelijk dat maar eens met IC's waar al gauw honderd transistoren in zitten, die elk hun kleine bijdrage leveren tot de totale vervorming en dan

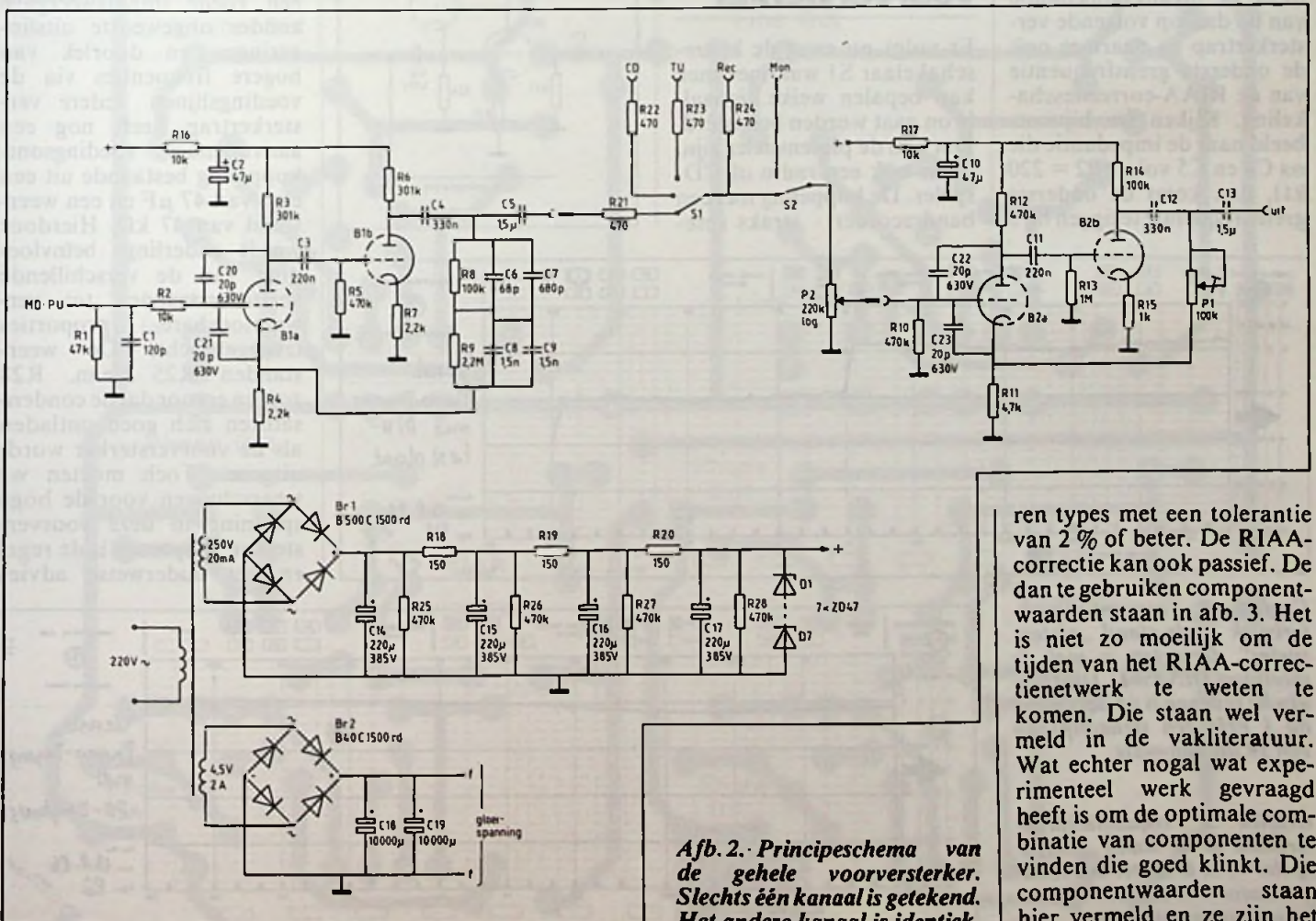
wordt de voorkeur voor de buis snel duidelijk. De RIAA-correctie en daarmee de magneto dynamische voorversterking wordt dus met één buis gerealiseerd (zie afb. 1). Dit is een dubbele triode die zo geschakeld is dat de RIAA-correctie zowel actief als passief kan worden uitgevoerd. In de lineaire voorversterker is een instelpotmeter opgenomen waarmee de versterkingsfactor onafhankelijk van de frequentie kan worden ingesteld. De voeding is dank zij de halfgeleidercomponenten uiterst simpel en effectief. In eerste instantie laat deze

samenstelling niets te wensen over. Toch zou een halfgeleiderversterker misschien betere brom en ruiscijfers laten zien. Maar als er luidsprekers gebruikt worden met een rendement dat kleiner is dan 90 dB/1 W/1 m, dan speelt die brom en ruis geen rol meer en overheersen de goede kwaliteiten van de buisweergave: het warme en transparante geluidsbeeld met de hoge uitsturingruimte die volledig aan de moderne compact disk tegemoet komt.

RIAA-correctie

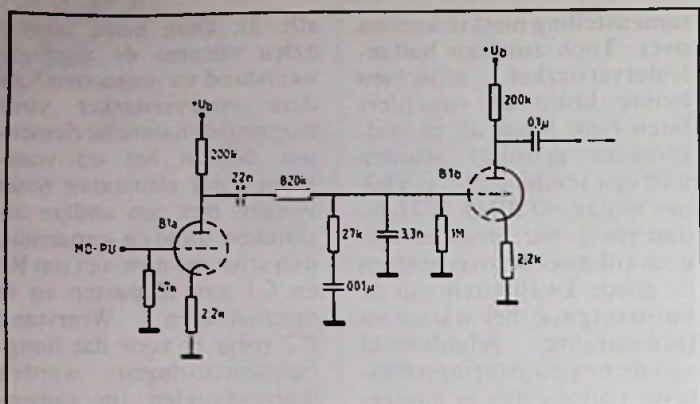
Om zoveel mogelijk muziek op een plaat te krijgen, worden de lage tonen verzwakt opgenomen. Daarnaast worden de hoge tonen versterkt op de plaat gezet en later in de versterker verzwakt. Dat is weer gunstig voor de ruis. Deze slimme correctie noemt men de RIAA-correctie. Een voorversterker moet dit weer ongedaan maken en dat kan gelukkig met een paar weerstanden en condensatoren. De eerste versterkertrap (B1a) begint met R1 = 47 kΩ en C1 = 120 pF (zie

afb. 2). Deze beide onderdelen vormen de ingangsweerstand en -capaciteit van deze voorversterker voor magneto dynamische elementen. Mocht het nu voorkomen dat elementen beter werken met een andere afsluitweerstand en -capaciteit, dan schroom men niet om R1 en C1 aan te passen en te optimaliseren. Weerstand R2 zorgt er voor dat hoogfrequentstoringen worden tegengehouden (in samenwerking met de ingangscapaciteit van de buis) en het signaal komt dan op het rooster van de eerste helft van de 7025 (bijzondere uitvoering van de ECC83). We hebben bewust dit buistype gekozen omdat de 7025 voorgeselecteerd is op hoge mechanische stabiliteit en lage ruis. De beide triodehelften werken als een tweetraps voorversterker met frequentie-afhankelijke tussenkoppeling (R8, R9, C5, C7, C8 en C9). Deze tegenkoppeling corrigeert de al eerder genoemde RIAA-opnamecurve en het resultaat is nu een rechte frequentiearakteristiek. Neem voor deze weerstanden en condensato-



Afb. 2. Principeschema van de gehele voorversterker. Slechts één kanaal is getekend. Het andere kanaal is identiek.

ren types met een tolerantie van 2% of beter. De RIAA-correctie kan ook passief. De dan te gebruiken componentwaarden staan in afb. 3. Het is niet zo moeilijk om de tijden van het RIAA-correctienetwerk te weten te komen. Die staan wel vermeld in de vakliteratuur. Wat echter nogal wat experimenteel werk gevraagd heeft is om de optimale combinatie van componenten te vinden die goed klinkt. Die componentwaarden staan hier vermeld en ze zijn het



Afb. 3. Op deze manier kan de RIAA-correctie passief worden gerealiseerd.

resultaat van vele luisterproeven. De koppelcondensatoren C3, C4 en C5 verdienen bijzondere aandacht. Ze zijn nodig om de gelijkspanning van de anoden tegen te houden. Maar ze mogen de geluidsignalen NIET beïnvloeden. Dus hier is goede kwaliteit bijzonder belangrijk. Luisterproeven toonden aan dat de Wima-types MKP10 prima voldoen. Omdat in deze eenvoudige voorversterkingsschakeling geen kathodevolgers zijn toegepast, bepalen C3 en C4 en C5 mede deingangsimpedantie van de daarop volgende versterkertrap en daarmee ook de onderste grensfrequentie van de RIAA-correctieschakeling. Kijken we bijvoorbeeld naar de impedantie die na C4 en C5 volgt ($P2 = 220 \text{ k}\Omega$), dan komt de onderste grensfrequentie te liggen bij 3

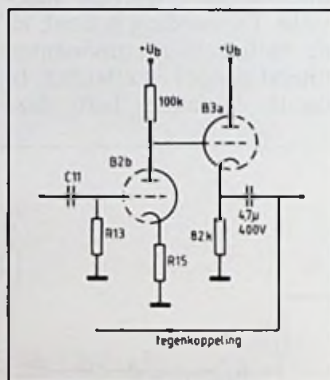
Hz. (Hierbij is de belasting van het tegenkoppelnets niet meeberekend.) Duidelijk moge zijn dat men in de problemen komt als deze magnetodynamische voorversterker zonder meer op een versterker wordt aangesloten, die bijvoorbeeld eeningangsimpedantie van $10 \text{ k}\Omega$ heeft. In dat geval zal er te weinig bas te horen zijn. Maar door de zorgvuldige dimensionering van deze schakeling treedt dit probleem hier niet op en zijn kathodevolgers als impedantieomvormers niet nodig.

Lineaire voorversterker

Er volgt nu eerst de keuzeschakelaar S1 waarmee men kan bepalen welke signaalbron gaat worden beluisterd. Dat kan de platenspeler zijn, maar ook een radio of CD-speler. De koppeling met een bandrecorder - straks spre-

ken we alleen nog over de DAT-recorder - gaat via de tape-monitorschakelaar S2. Vervolgens wordt de sterkte van het signaal geregeld met volumeregelaar P2. De eigenlijke voorversterker wordt gevormd door de tweede buis (B2a en B2b). Ook hier is gekozen voor het type 7025. Met instelpotentiometer P1 is de versterkingsfactor van deze buisschakeling instelbaar gemaakt. Dit biedt de mogelijkheid om optimale aanpassing aan de ingangsgevoeligheid van de eindversterker in te stellen. Mocht het nu nodig zijn om eindversterkers aan te sturen die een laagohmige ingangsimpedantie hebben (minder dan $60 \text{ k}\Omega$), dan is er een extra kathodevolger nodig. Zie daartoe afb. 4. Maar aangezien de meeste eindversterkers eeningangsim-

Afb. 4. Deze kathodevolger (impedantieomvormer) is nodig als lage impedanties moeten worden aangestuurd.

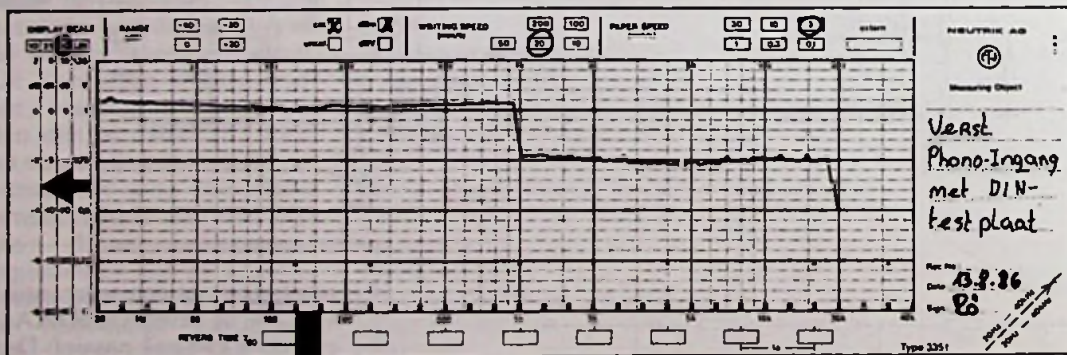


pedantie hebben van $100 \text{ k}\Omega$, is het onwaarschijnlijk dat er een extra kathodevolger moet worden toegepast.

Hoogspanning

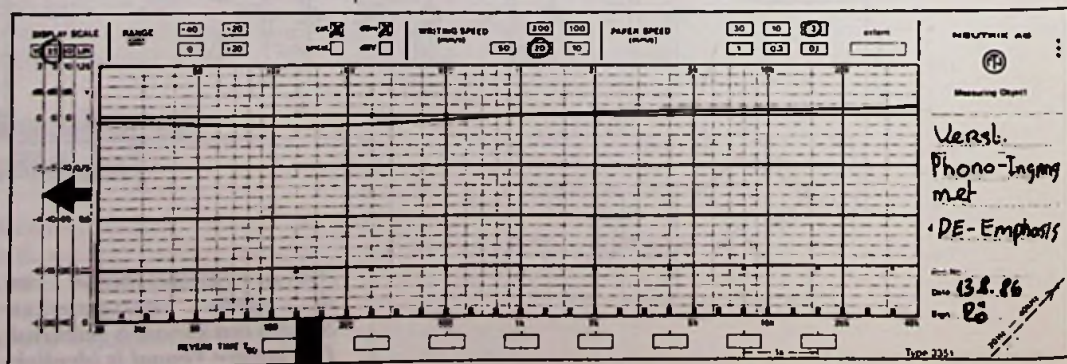
We hebben nu de gehele voorversterker en kunnen ons wijden aan de details. Het stroomverbruik van de schakeling is gering. Er moet hoogspanning worden geleverd en een voeding voor de gloeidraden. De transformator past op de print. ILP-Nederland levert deze transformator ook in ringkernuitvoering voor de puristen onder typenummer IC317P. Zie de advertenties. Na gelijkrichting moet de hoogspanning worden ontdaan van de 100Hz-rimpelspanning. Dit gebeurt bijzonder effectief, en ondertussen toch weer heel simpel, door C14 tot en met C17 met bijbehorende weerstanden. Door toepassing van zeven zenerdioden met een zener spanning van 47 V wordt de hoogspanning gestabiliseerd op $7 \times 47 = 329 \text{ V}$.

Dit levert een uiterst stabiele en rustige hoogspanning op, wat zeer belangrijk is voor een goede impulsweergave zonder ongewenste uitsluitingen en doorlek van hogere frequenties via de voedingslijnen. Iedere versterkertrap heeft nog een aanvullende voedingsontkoppeling bestaande uit een elco van $47 \mu\text{F}$ en een weerstand van $47 \text{ k}\Omega$. Hierdoor wordt onderlinge beïnvloeding van de verschillende versterkertrappen tot verwaarloosbare proporties teruggebracht. De weerstanden R25 t.e.m. R28 zorgen ervoor dat de condensatoren zich goed ontladen als de voorversterker wordt uitgezet. Toch moeten we waarschuwen voor de hoge spanning in deze voorversterker. Oppassen is de regel en het ouderwetse advies



Grafiek 1. Frequentiearakteristiek in de stand „platenspeler”. Gemeten is met de meetplaat DIN45543. Om technische redenen is op deze plaat bij 1 kHz een signaalsprong van 10 dB aanwezig.

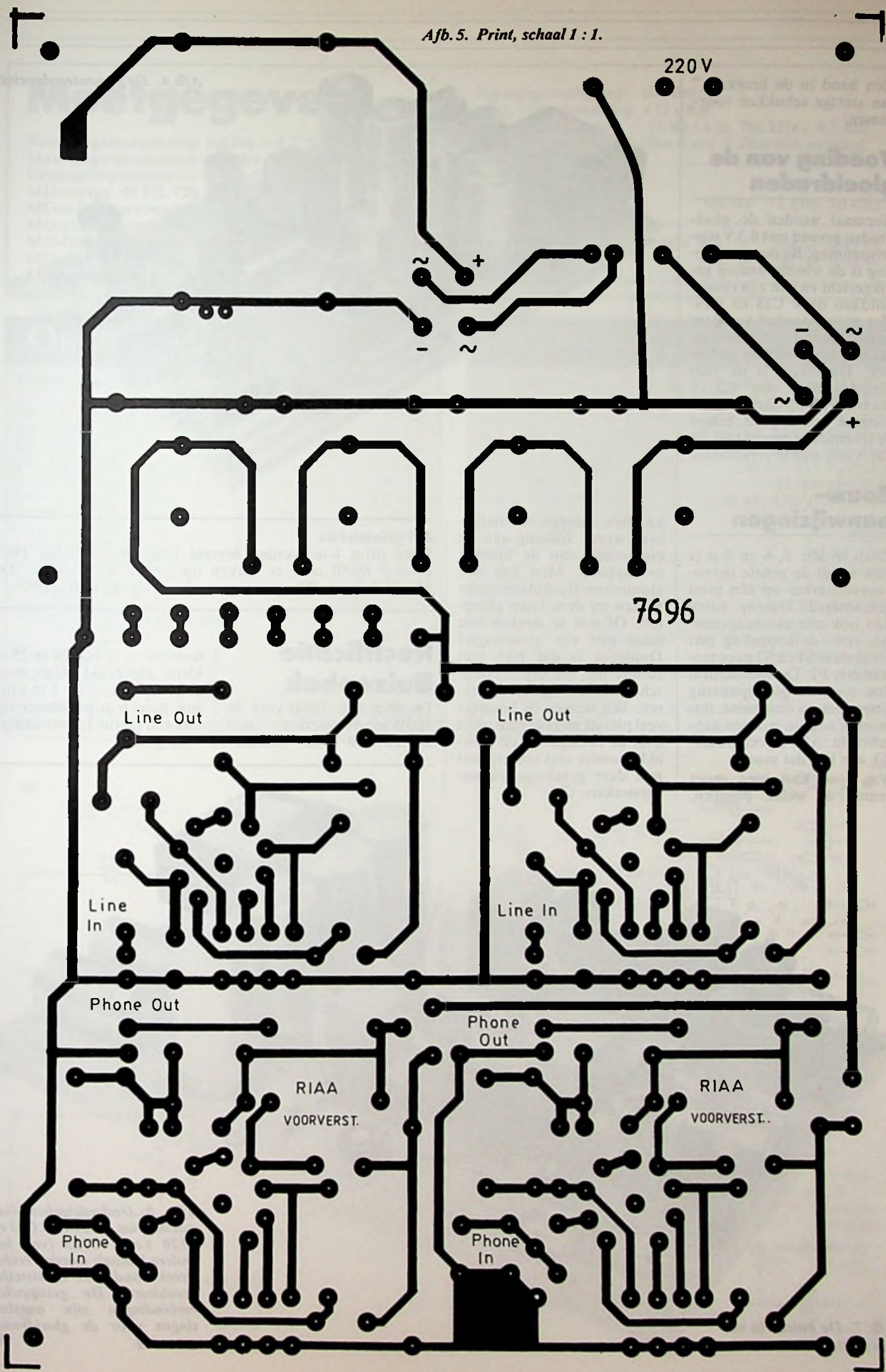
Grafiek 2. Frequentiearakteristiek in de stand „platenspeler”. Nu is echter een toongenerator met een anti-RIAA-schakeling aangesloten.



Afb. 5. Print, schaal 1 : 1.

220 V

7696



„één hand in de broekzak” kan stevige schokken voorkomen.

Voeding van de gloeidraden

Normaal worden de gloeidraden gevoed met 6,3 V wisselspanning. Bij deze schakeling is de wisselspanning gelijkgericht en van zijn rimpel ontdaan door C18 en C19. Het grote voordeel van deze schakeling is dat de zozeer gevreesde brom niet op zal treden. Daarnaast is de voedingsspanning niet 6,3 V maar 5 V. De buizen werken hiermee net zo goed, echter de levensduur neemt toe. En dat is ook niet te versmaden.

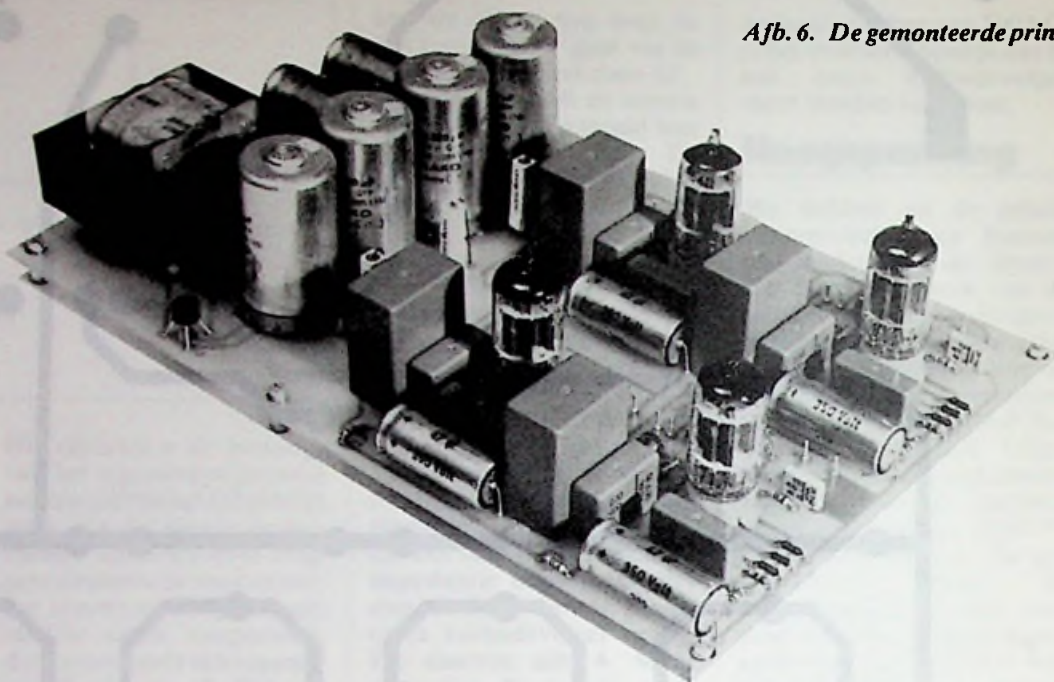
Bouw-aanwijzingen

Zoals in afb. 5, 6 en 8 is te zien wordt de gehele stereo-voorversterker op één print gemonteerd. Daarop zitten dan ook alle aansluitpenntjes voor de koppeling met schakelaar S1 en S2 en potentiometer P2. De aanvoerdraden voor de gloeispanning zitten niet op deze print, dus moeten nog los worden aangebracht. Afb. 8 geeft duidelijk aan hoe dat moet.

Wat voor kast men moet nemen of welke pluggen,

knopjes, lampjes en dergelijke wordt volledig aan de creativiteit van de bouwer overgelaten. Men kan zelf aluminium frontplaten gaan maken en deze laten graveren. Of wat te denken van staal met een goudlaagje? Duidelijk is dat hier veel ruimte ligt om eigen esthetische ideeën te gaan realiseren. Wij wensen de bouwers veel plezier met het nadenken over de vormgeving en vooral bijzonder veel luistergenot met deze prachtige buizenversterkers. □

Afb. 6. De gemonteerde print.



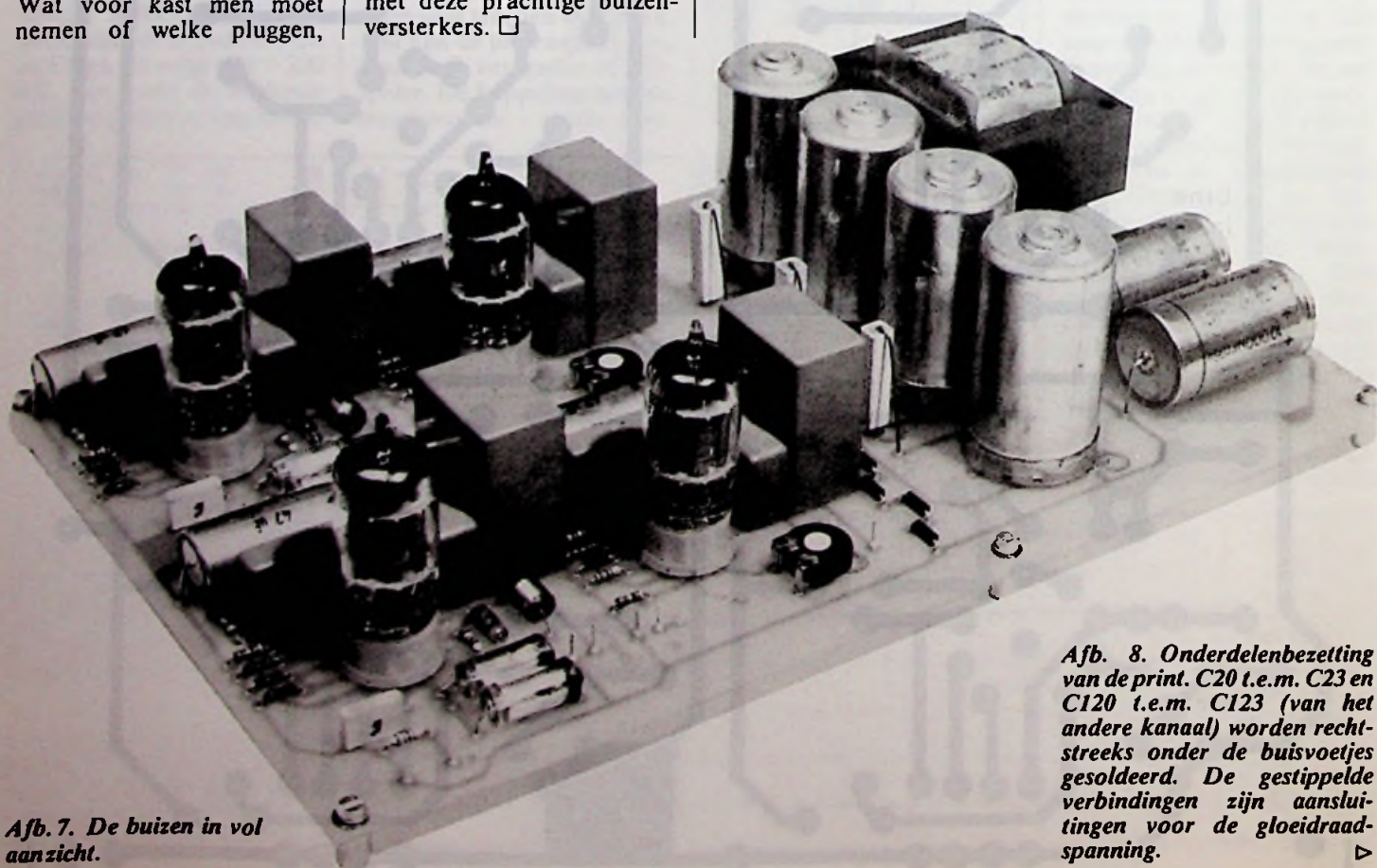
RB-printservicé

Deze print kan worden besteld vóór 30 november 1987 door f 69,50 over te maken op giro nr. 83214 t.n.v. De Muiderkring te Weesp met vermelding van printnr. 7696.

Rectificatie Buizenbak

De print (nr. 7694) voor de 100W-eindversterker met buizen uit het oktober-

nummer is op blz. 24 en 25 te klein afgedrukt. Om deze print op schaal 1 : 1 te krijgen, moet u de printtekening met een factor 1,4 vermenigvuldigen.



Afb. 7. De buizen in vol aanzicht.

Afb. 8. Onderdelenbezetting van de print. C20 t.e.m. C23 en C120 t.e.m. C123 (van het andere kanaal) worden rechtstreeks onder de buisvoetjes gesoldeerd. De gestippelde verbindingen zijn aansluitingen voor de gloeidraadspanning. ▽

Meetgegevens

Nom. uitgangsspanning: 0 dBm = 0,775 V_{eff}.
 Max. uitgangsspanning: 32 dBm = 30,85 V_{eff}.
 Uitgangsimpedantie: ca. 1 kΩ.
 MD-ingang: 47 kΩ, 120 pF.
 MD-ingangsgevoeligheid: -44 dBm (1 kHz).
 MD-max. ingangsspanning: -22 dBm (1 kHz).
 MD-freq. karakteristiek: < 10 Hz t.e.m. 80 kHz (± 1 dB).
 MD-sigitaal-ruisverh.: -75 dBm (t.o.v. 0 dBm aan uitgang).
 Lijningang: 250 kΩ.

Ingangsgevoeligheid: -10 dBm.
 Max. ingangsspanning: +12 dBm.
 Freq. karakteristiek: < 10 Hz t.e.m. 700 kHz (-0,5 dB).
 Signaal-ruisverh.: -95 dBm (t.o.v. 0 dBm aan uitgang).

Vervorming bij uitgang van 0 dBm en:	100 Hz	1 kHz	10 kHz
MD	0,4 %	0,4 %	0,45 %
lijn	0,05 %	0,1 %	0,05 %

Onderdelenlijst

Weerstanden

R1	47 kΩ
R2, R16, R17	10 kΩ
R3, R6	301 kΩ
R4, R7	2,2 kΩ
R5, R10, R12	470 kΩ
R8, R14	100 kΩ
R9	2,2 MΩ
R11	4,7 kΩ
R13	1 MΩ
R15	1 kΩ
R18, R19, R20	150 Ω, 2 W
R21, R22, R23, R24	470 Ω
R25, R26, R27, R28	470 kΩ, 1 W
Alle weerstanden metaalfilm	
P1	100 kΩ
P2	2 × 220 kΩ, log.

Condensatoren

C1	120 pF, Wima FKC3
C2, C10	47 μF, 350 V
C3, C11	0,22 μF, 400 V, Wima MKP10

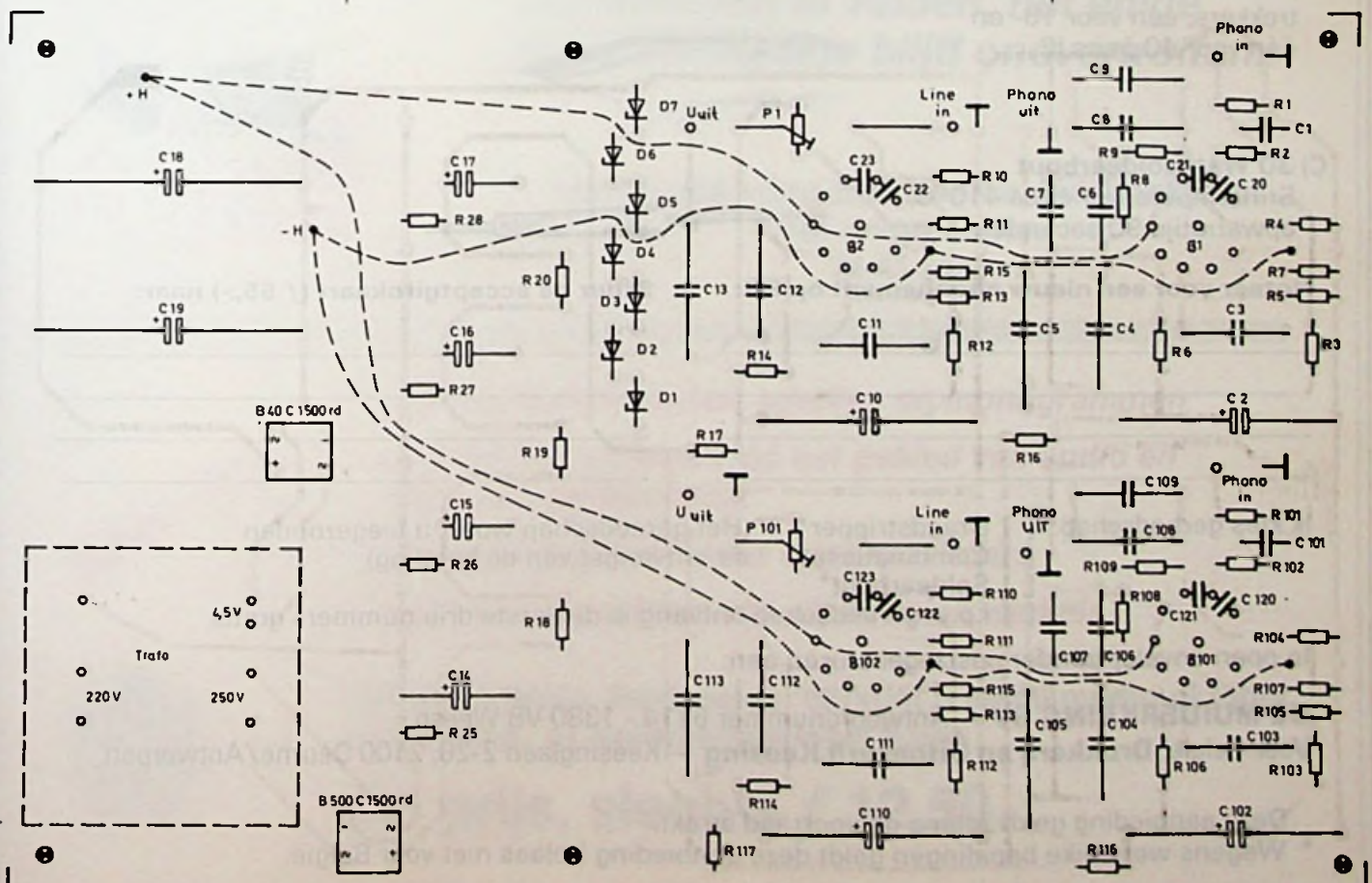
C4, C12	0,33 μF, 400 V, Wima MKP10
C5, C13	1,5 μF, 400 V, Wima MKP10
C6	68 pF, 630 V, Styroflex
C7	680 pF, 630 V, Styroflex
C8, C9	1500 pF, 630 V, Styroflex
C14, C15, C16, C17	220 μF, 385 V, Frako
C18, C19	10 000 μF, 16 V
C20, C21, C22, C23	20 pF, 630 V, Styroflex
Halfgeleiders	
D1 t.e.m. D7	ZD47
Br1	B500C1500
Br2	B40C1500

Buizen

B1, B2 7025 (ECC83)

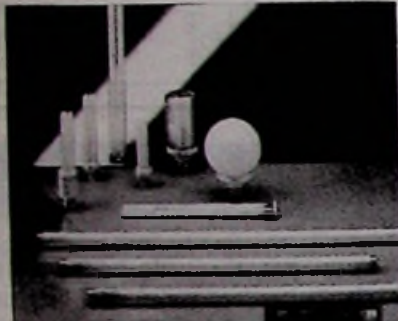
Diversen

Tr1 sec. 250 V bij 20 mA en 4,5 V bij 2 A, bijv. 1C317P van ILP
 S1 driestanden schakelaar, twee dekken
 S2 dubbelpolige omschakelaar
 De prijs van de stereo-uitvoering exclusief de print is ongeveer f 300,00.



**RB
KADO IDEE**

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



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

SPECIAL OVER LICHTTECHNIEK

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!

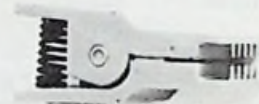
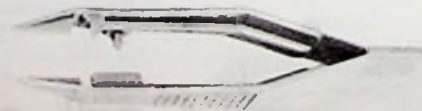
A) Draadstripper

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 pins 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:

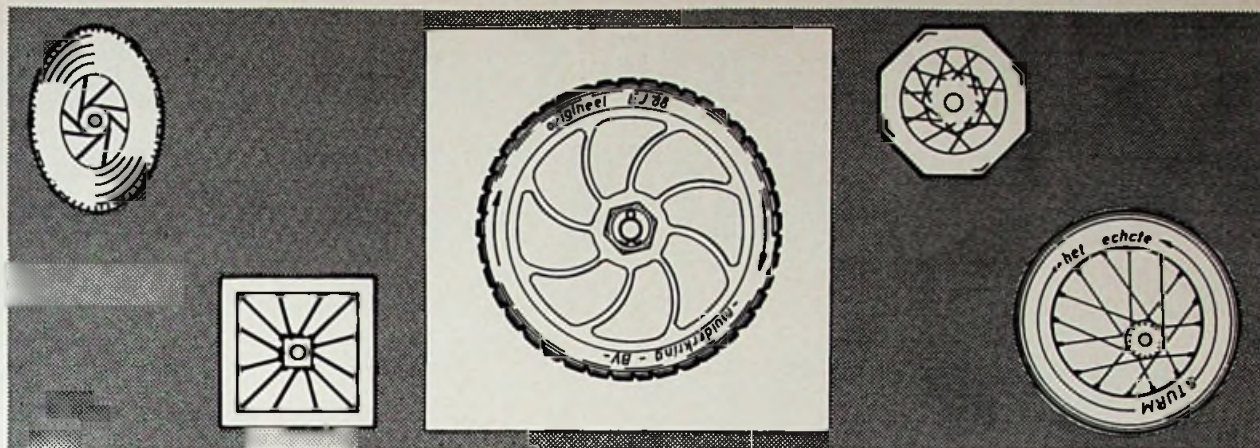
DE MUIDERKRING BV — Antwoordnummer 6114 - 1380 VB Weesp.

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.

HET ENIGE ECHTE....



Er is maar één wiel. Het enige echte originele wiel, zoals dat lang geleden door een onbekende is uitgevonden. De vinding was zo goed dat ze nog steeds met succes wordt toegepast. De inspanningen van de concurrentie ten spijt. Want hoezeer men ook probeerde alternatieven te vinden, het Enige Echte wiel blijft onovertroffen.



Met Elektronica Jaarboekjes gaat dat net zo. Er is maar één echte. 41 jaar geleden uitgevonden, en nog steeds actueel. De concurrentie ten spijt.

Want hoezeer men ook probeert alternatieven te vinden, het enige echte jaarboekje blijft onovertroffen.

Het Muidersing Elektronica Jaarboekje ...
Het enige echte.
Al 41 jaar

Editie 1988:

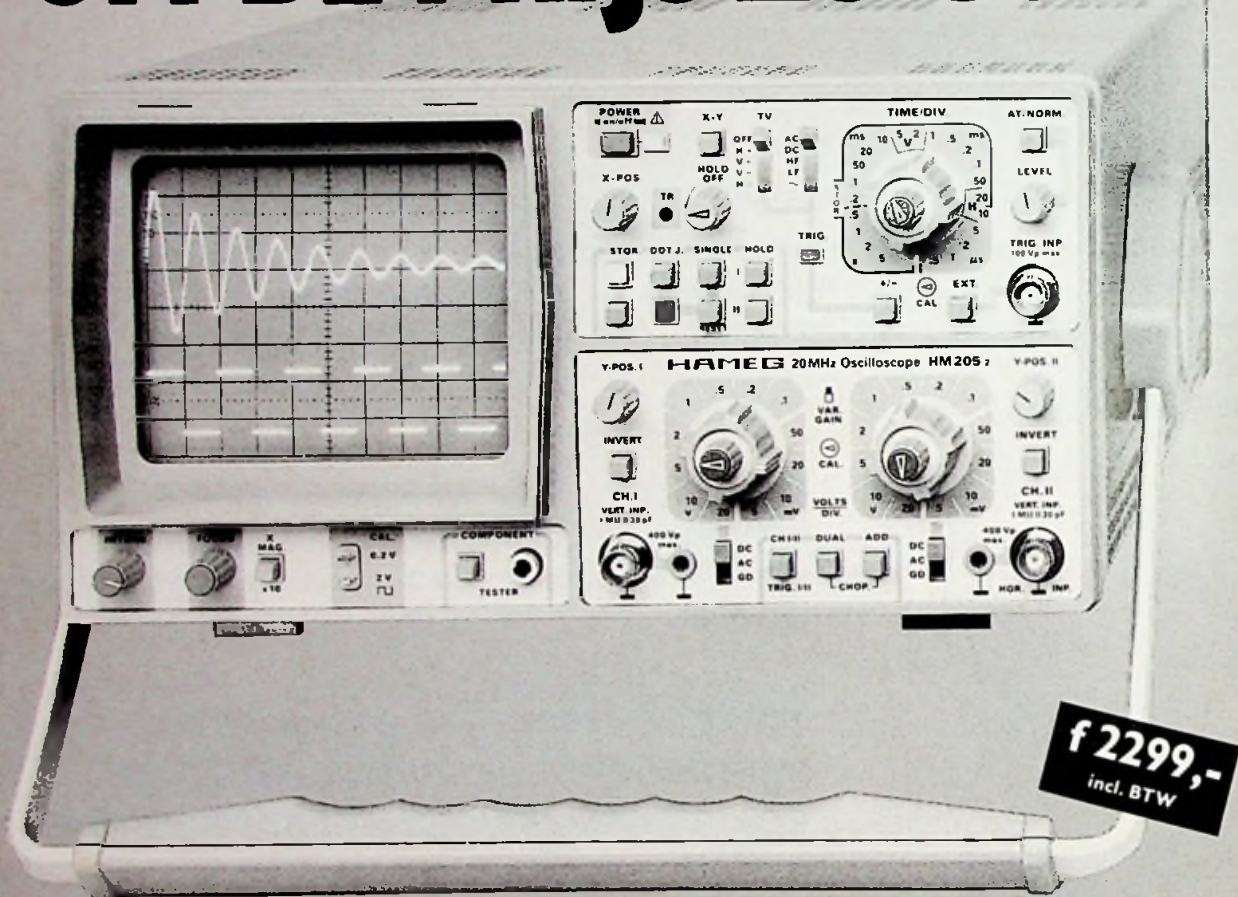
- * *veel handige formules, tabellen en monogrammen*
- * *veel nuttige schema's op het gebied van audio en meet- en regeltechniek*
- * *nieuwste gegevens over omroepzenders*
- * *adressen van vrijwel alle elektronica winkels*



Het Elektronica Jaarboekje '88 kunt u vanaf medio oktober in uw boek- of elektronikawinkel halen.

De prijs, slechts f 12,50.

HAMEG, NIET ALLEEN OM DE PRIJS ZO GOED



203-6 20 MHz Standaard Oscilloscoop 2 kanalen, componententester, TV-sync-separator, incl. 2 meetprobes/omschakelbare 10:1/1:1. **204-2 20 MHz Multifunctie Oscilloscoop** 2 kanalen, vertraagde tijdbasis, variabele hold-off, componententester, triggering DC-50 MHz. **605 60 MHz Multifunctie Oscilloscoop** 2 kanalen, vertraginglijn, vertraagde tijdbasis, triggering DC-80 MHz, variabele hold-off, componententester. **205-2 Digitale Geheugen Oscilloscoop** analoog: 2 kanalen DC-20 MHz, componententester; digitaal: maximale sample rate 2 x 5 MHz, geheugen 2 x 1024 x 8 bit, dot-joiner; incl. 2 omschakelbare meetprobes. **208-2 Digitale Geheugen Oscilloscoop** analoog: 2 kanalen DC-20 MHz; digitaal: maximale sample rate 20 MHz, geheugen 4 x 1024 x 8 bit, pre-trigger. **8000 modulair meetsysteem** met o.a.: digitale multimeter, milli-ohmmeter, frequentieteller, vervormingsmeter, functiegenerator, sinusgenerator, pulsgenerator, drievoudige voeding. Voor meer informatie of een demonstratie kunt u bij één van onze dealers of uiteraard bij ons terecht.

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA



AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, Tel. 01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, 834, Brussel 1030, Tel. 02-2416460

7294

Dealers: **Amsterdam:** Asian Electronics, 020-327514 **Breukelen:** Salm en Klipp, 03462-62814 **Delft:** H.E.C., 015-140371 **Eindhoven:** Display Elektronica, 040-448827. **Telec Elektronica** b.v. 040-434449 **'s-Gravenhage:** Stuu en Bruin, 070-604993 **Groningen:** Okaphone Elektronika, 050-126819. **Telec Elektronica** b.v., 050-141616 **Haarlem:** Display Elektronica, 023-322421 **Heerde:** Brink Techniek Heerde b.v., 05782-1324 **Heerlen:** de Regenboog, 045-716829 **Hoogeveen:** Doeven Elektronika, 05280-69679 **Leeuwarden:** Skiltronics b.v., 058-124011 **Maastricht:** de Regenboog, 043-212257 **Rotterdam:** Elra Radio, 010-4670677 **Sittard:** de Regenboog, 04490-12355 **Utrecht:** Display Elektronica, 030-328325 **Zevenaar:** René Smeers Elektronika, 08360-29494.

ALTAI[®] NEDERLAND BV



*Geluid en licht...
Je komt oren en ogen te kort!*

*Mengpanelen, lichtorgels, looplichten,
stroboscopen, echokamers, accessoires...
Altai biedt de meeste keus!*



*Kies voor de kwaliteit en
de keus van Altai. Wereld-
vermaarde elektronika voor
alles en iedereen.
Te koop in elke goede vakwinkel.
Vraag daar ook onze overzichtelijke catalogus. Prijs f. 15,-.*

ALTAI[®] ALTAID GOED!

Twentheplein 3
Postbus 207
7600 AE Almelo
Telefoon: 05490-30666
Telex: 44067 twent nl.
Telefax: 05490-30670

SONIC EXCELLENCE: ALPINE 5950 CD-WISSELAAR.

Automobiele High Fidelity met de absolute zuiverheid en dynamiek van digitale klankontwikkeling. 30 titles van 12 CD's vrij programmeerbaar.

Sonic Excellence: ALPINE 5950.



ALPINE-systeemcomponenten laten een onovertreffbare muziekweergave in de auto werkelijkheid worden. Van radio/cassettespelers met de bekende ALPINE-perfectie tot superinstallaties van de absolute top-klasse. En het karakteristieke design maakt goede smaak zichtbaar - dag en nacht. Overtuigt u zich bij uw specialist voor ALPINE Sound Systemen. ALPINE Electronics, Nijverheidsweg 9-c, 3433 Nieuwegein, Tel. 0 34 02-6 47 04

ALPINE
Car Audio Systems

