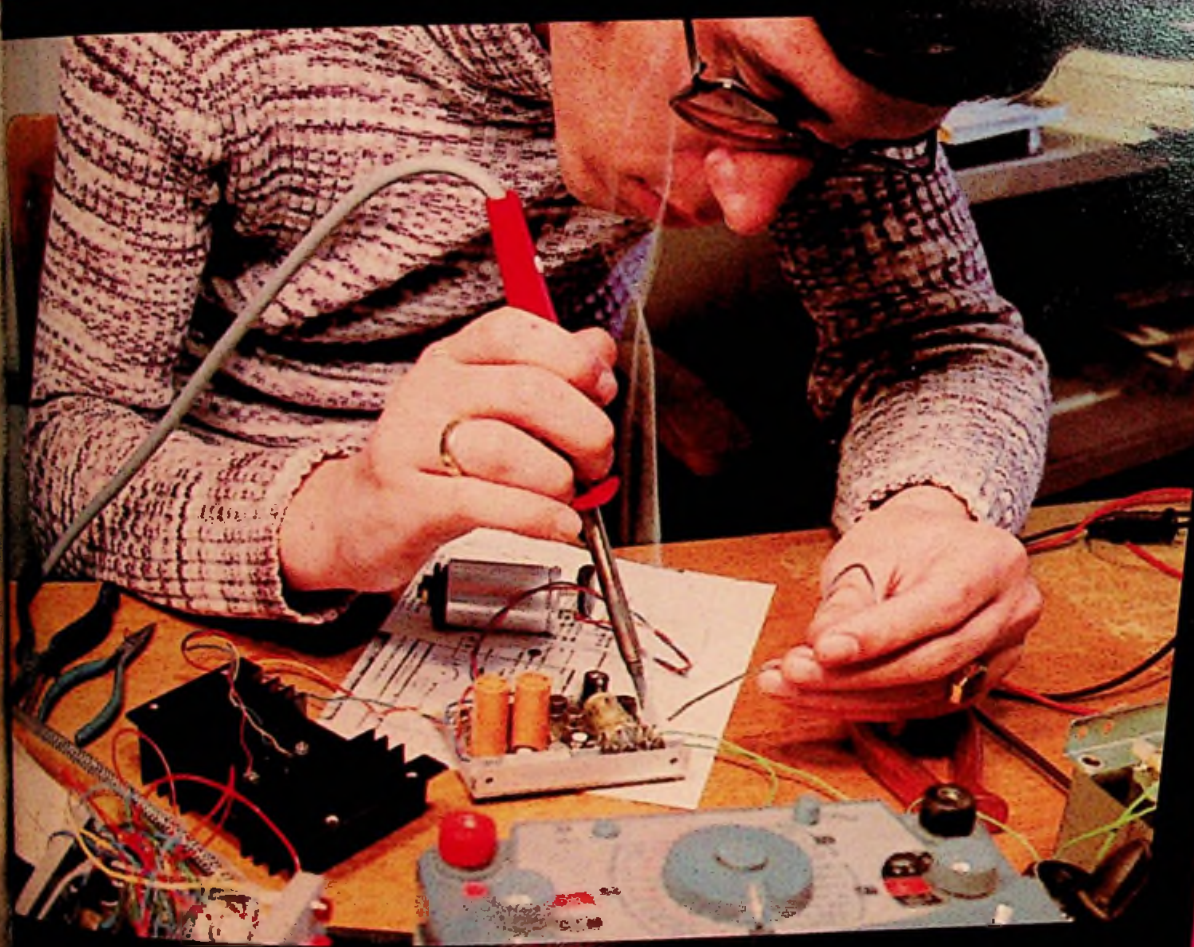


RFB

RADIO BULLETIN

maandblad voor
toegepaste elektronica
nummer 6 - juni 1976



goede voeding =
gezonde versterker
25x taa 775g
uizmaster
itslag prijsvraag

2.50-45 F

Twee nieuwe speakersystemen van KEF

REFERENTIE REEKS MODEL 103

Een nieuwe, in veel opzichten baanbrekende ontwikkeling in de Referentie-Reeks.

Type : zware compact luidspreker 19 kg, 100 Watt, 8 Ohm.

Instelbaar richtdiagram voor meer vrijheid in de opstelling, zowel in de boekenwand als op de studiovloer.

Twee-speakersysteem met speciale nadruk op zeer hoge geluidsdruk bij ongekend lage vervorming.

Geschikt voor versterkers van 25-100 Watt.

CORELLI

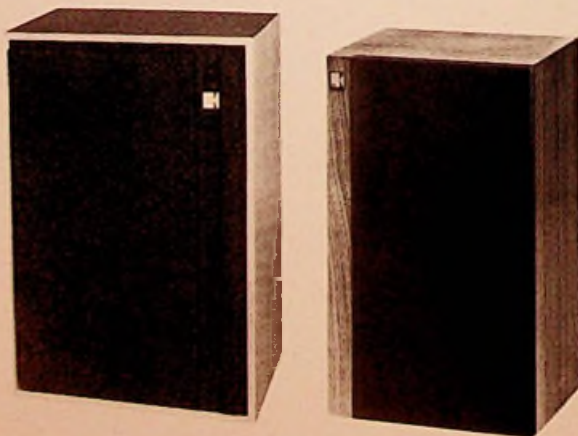
Een verzwaarde versie van de CHORALE: 50 Watt, 8 Ohm, 47 x 28 x 22 cm.

Voorname kenmerken : een nieuwontworpen 200 mm basspeaker, en een wisselfilter uit de computer, waardoor de nieuwe basspeaker ten volle tot zijn recht komt.

Niet geschikt voor kleine versterkers: meer dan 20 Watt moet onvervormd ter beschikking staan.

Maar dan is de CORELLI ook de ideale weergever voor onnadrukkelijke muziekweergave vanuit de boekenwand.

Uw handelaar (of TransTec) kan u binnenkort aan nadere gegevens helpen omtrent deze veelbelovende nieuwelingen.



TransTec bv
Schiedamsvest 67
Rotterdam 3002
Tel. 010 - 147055*

RB

RADIO BULLETIN

verschijnt maandelijks
juni 1976

45ste jaargang/nr 6

Radio Bulletin is een maandelijks uitgave van uitgeverij De Mulderkring BV, Nijverheidsweg 17-21, postbus 10, Bussum (Holland), tel. 02159-31851, telex 15171, postgiro 83214, bank: Amro-bank, Weesp, rek. nr. 48.49.54.563.

Hoofdredacteur: jhr. P. J. H. Röell
Chef-redacteur: W. Hesselink
Eindredacteur: J. G. Arends
Technisch adviseur: H. B. Stuurman
Technische redactie:
J. van Pol / W. Birkhoff /
P. P. C. Verlinden
Audio-redactie: A. van Ommeren
Redactie-secretariaat:
A. J. Vlaswinkel / mw. A. Blokland-
Rogter
Tekenkamer: R. H. Visser / H. Mantel

Postadres redactie: postbus 10,
Bussum

Telefonisch spreekuur: uitsluitend
over schema's, die in Radio Bulletin
zijn gepubliceerd - elke maandag-
middag tussen 4 en 5 uur op
02159-31851.

Advertentie-afdeling: J. J. de Wit
en mw. M. Schram-Stuyk.
Tarieven worden op aanvraag
verstrekkt. Teksten en illustratie-
materiaal dienen uiterlijk op de 6de
van de maand, voorafgaande aan
de maand van verschijning, in ons
bezit te zijn.

Abonnementsprijs f 25,- per jaar;
losse nummers f 2,50. De abonne-
menten lopen synchroon met het
kalenderjaar, doch men kan zich
ook tussentijds opgeven. Opzegging
dient uiterlijk een maand voor het
einde van het lopende jaar te
geschieden. Betaling van het
abonnementsgeld uitsluitend na
ontvangst van de accept-girokaart.

In België verschijnt Radio Bulletin
met een speciale Belgische editie.
Voor abonnementen en advertenties
kan men zich wenden tot de
vertegenwoordigster van de Mulder-
kring in België: Maarten Kluwer's
Internationale Uitgevers-
maatschappij NV, Generaal
Capiumontstraat 15, B2600
Berchem-Antwerpen,
tel. 031-36.05.24,
giro 000-0925940-75,
Kredietbank 405-3035001-96.



Het geheel of gedeeltelijk over-
nemen van de inhoud van Radio
Bulletin zonder toestemming is
verboden. Schakelingen,
constructies e.d., die worden
gepubliceerd, kunnen door een
Nederlands octrool zijn beschermd,
in welk geval de octroolwet alleen
toepassing voor persoonlijk
gebruik toestaat. Voor de
gevolgen van onverhoopte fouten
in tekeningen en bouw-
beschrijvingen wordt geen
aansprakelijkheid aanvaard.

Voorplaat: Goede voeding houdt
uw versterker gezond.
(zie ook pag. 213).



Inhoud

211 Redactioneel Beraad: Een nieuwe jas

211 RB prijsvraag... en nu de uitslag

213 Goede voeding houdt uw versterker gezond

217 LOCMOS, deel 2

225 Een interessant IC - de TAA 775 G

233 De Quizmaster

240 Nakamichi TT-700 cassette-deck

244 Wetensch. aanpak van luidspreker-ontwerpen (4)

212 Cosmos Schmitttrigger

216 Nieuws in onderdelen

224 Geïntegreerde schakelingen in
de Nederlandse taal

230 Apparatenparade

232 Gezien in andere bladen

236 Radio-grammofoonmuseum

237 Activiteiten revue

238 Spanningsgestuurde oscillator

239 Zonnecellen

248 Voor u beluisterd

251 Lezers Peinsden

252 Digitale onregelmatigheden

volgende maand
in RB



Morse-eintoestel met
schrijfmachineklavier
en geheugen voor 16
tekens.

Ontstoorde Triac-
mogensregelaar.



Automatiseer uw fiets-
verlichting.

Elektronische dobbel-
steen met uitrol-effect.

ZO KLEIN

is het nieuwe
quadrafonisch

NAGAOKA

JT-322 element

ontwikkeld voor
weergave van
CD-4 en daardoor
ook zeer goed
stereo-definitie
weergave
10 - 45.000 Hz
eigen geluid
4.5
afspeelgebied
1.5-2.5
enibata-type naar

PRIJS f 125,-

**Dokumentatie en testrapporten
op aanvraag verkrijgbaar**

ARCHER international b.v.

MAARDERSTRAAT 314 - HUIZEN (post: BUNNEN) 1567
TELEFOON 02159 - 4 19 33

Verkrijgbaar bij elke van onderstaande gerenommeerde Hi-Fi specialisten

AARDENBURG
Roels Electro Center

ALBLASSERDAM
Alba Electro

ALKMAAR
Van der Graaf
Hits House

ALMELO
Bonthuis

AMSTELVEEN
Inter Radio
Trooster

AMSTERDAM
Audio 348
l'Avenir
C. C. Bakker N.V.
W. van Campen
Con Brio

Van Esveld
King Music
Monopol Music Centre
Radio Peeters
Pool tot Pool
Theo (HIFI) Pruys
Radio Rotor
Valkenberg
Willisloorn

APELDOORN
Tijdink
Versnel

ARNHEM
Te Kaat
Nijbo
Versloot

ASSEN
Baas

BATHMEN
Ribbink

BERGEN
Platenshop Eily

BEVERWIJK
Molenaar

BREDA
Van Leest
De Radiobeurs

BUSSUM
Radio Velt

CASTRICUM
De Graaf

CULEMBORG
Mar-Max Electr.

DELFT
Van Kapel

DEVENTER
Haverkamp

DOKKUM
De Artist

DORDRECHT
Eska-shop

DRACHTEN
Van der Meulen

EDE
Lam

EINDHOVEN
Audiotronic
Gelcom Audio
Pellemans
Rotatone

Vogel's HiFi Stereo
El. Centr. Vogelzang

ENSCHEDÉ
Adolfs
Eltrebo HiFi
Twents El Centr.

ERMELO
Paulus

GELDROP
Radio van de Pas

GOES
Platenbar Leo

GORINCHEM
Bam Stereo Service

GRONINGEN
Hemmes
R.T.V. Hof
Hi-Fi Studio Rooken
Radio Thie

DEN HAAG
Albarren-Audio
F. J. Buysen
Caminada
Radio Gerrése
Krenning
Smit Beeld en Geluid
Stuut en Brin

HAARLEM
Radio 2000

HARDERWIJK
Scheer & Foppen

HAREN (G)
R.T.V. Hof

HAREN (N.B.)
Herense Smid

HAZERSWOUDE
Foto Film Fono Fianen

HEERENVEEN
Radio Van Dijk

HEERHUGOWAARD
Van Dijkhuizen

HEERLEN
Soundix
Vogelzang Intertronic

HEERLERHEIDE
Kremers

HEILOO
Radio Bakker

DEN HELDER
Radio Relax
Wanders

HENGÉLO
Adolfs

's-HERTOGENBOSCH
Mart. van Drunen

HILLEGOM
Veelenturf

HILVERSUM
Jac. Berg

HOENSBROEK
Van Uden

HOOFDDORP
Etzinga
De Jong

HOORN
Joh. de Haan
Van Meurs
Sibo
Wirra

HUIZEN
Rob Schipper
Steenman

LEEUWARDEN
Bouwman Hi-Fi
Stereo Centrum

LEIDEN
Garant Service
Klein-Gefo
Ligvoet

PAS Electronics
De Radiobeurs

LELYSTAD
Scheer & Foppen

LISSE
Ako
Diskoland
Schouten

MAASTRICHT
Vogelzang Intertronic

MEDEMBLIK
Evom Elektro

NUNSPEET
Scheer & Foppen

NIJMEGEN
Van Bergen
De Kroon

OSS
Van Bostel
Ben van Dijk

PURMEREND
Wouda

PUTTEN
Van Geet

ROELOFARENDSEVEEN
Foto Film Fono Fianen

ROOSENDAAL
Meyzen
Mu-2000

ROTTERDAM
O. Bakker Stereo Architect

Correct
Glezen
Kulk
Landaat
Remo
Seris
Tebrona

RIJNSBURG
Rijnstreek Muziek-
centrum

SCHIEDAM
Service Van Dijk
Radio Overdijk

SITTARD
Frits Meuris
Verwijmeren

SOEST
Schoemaker

THOLEN
Content

TILBURG
Rossmelst

UDEN
Ben van Dijk

UITHOORN
Disco-Centrum

UTRECHT
Diels
De Discus
Radio T.V. Unie
Wagenaar
Hi-Fi Studio Wilbert

VENLO
Baur Electronics
Bedaux

VLISSINGEN
Dert

WAALWIJK
Fiks it
Van de Heuvel

WEERT
Radio Stribos

WINSCHOTEN
Dela
Hekman

WINTERSWIJK
Woordes

ZAANDAM
Koopman
Prijzenkraker

ZUTPHEN
Harmsen
Horst Elektro

ZWOLLE
Fakkert
Koetsier
Ten Koppel
Van Nieuwenhoven
Van de Wal

RB

RADIO BULLETIN

verschijnt maandelijks

juli 1976

45ste jaargang/nr 7

Radio Bulletin is een maandelijkse uitgave van uitgeverij De Muiderkring BV, Nijverheidsweg 17-21, postbus 10, Bussum (Holland), tel. 02159-31851, telex 15171, postgiro 83214, bank: Amro-bank, Weesp, rek. nr. 48.49.54.563.

Hoofdredacteur: jhr. P. J. H. Röell
Chef-redacteur: W. Hesselink
Eindredacteur: J. G. Arends
Technisch adviseur: H. B. Stuurman
Technische redactie:
J. van Pol / W. Birkhoff /
P. P. C. Verlinden
Audio-redactie: A. van Ommeren
Redactie-secretariaat:
A. J. Vlaswinkel / mw. A. Blokland-
Rigter
Tekenkamer: R. H. Visser / H. Mantel

Postadres redactie: postbus 10, Bussum.

Telefonisch spreekuur: uitsluitend over schema's, die in Radio Bulletin zijn gepubliceerd - elke maandagmiddag tussen 4 en 5 uur op 02159-31851.

Advertentie-afdeling: J. J. de Wit en mw. M. Schram-Sluyk.
Tarieven worden op aanvraag verstrekt. Teksten en illustratiemateriaal dienen uiterlijk op de 6de van de maand, voorafgaande aan de maand van verschijning, in ons bezit te zijn.

Abonnementsprijs f 25,- per jaar; losse nummers f 2,50. De abonnementen lopen synchroon met het kalenderjaar, doch men kan zich ook tussentijds opgeven. Opzegging dient uiterlijk een maand voor het einde van het lopende jaar te geschieden. Betaling van het abonnementsgeld uitsluitend na ontvangst van de accept-girokaart.

In België verschijnt Radio Bulletin met een speciale Belgische editie. Voor abonnementen en advertenties kan men zich wenden tot de vertegenwoordigster van de Muiderkring in België: Maarten Kluwer's Internationale Uitgeversmaatschappij NV, Generaal Capiaumontstraat 15, B2600 Berchem-Antwerpen, tel. 031-36.05.24, giro 000-0925940-75, Kredietbank 405-3035001-96.



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

Voorplaat: Lopen of staan, uw fietslicht blijft aan. (zie pag. 259)



Inhoud

- 257 Redactioneel beraad: 30 jaar Dr. Neher Laboratorium
- 259 Automatiseer uw fietsverlichting
- 262 Morse-seintoestel met schrijfmachineklavier
- 273 Ruisarme transistorvoorversterker
- 277 Ontstoorde Triac vermogensregelaar
- 283 Elektronische dobbelsteen
- 284 Verdere integratie in MF versterkers door piëzo-keramische en akoestische oppervlakte golfilters
- 288 Wetenschappelijke aanpak van luidsprekerontwerpen (5)
- 290 Superscope versterker A-245

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 257 Onderwijs zend-amateurs | 276 Mag ik even? |
| 258 Activiteiten revue | 282 Gezien in andere bladen |
| 270 Drie radio-ideetjes | 292 Voor u beluisterd |
| 272 Voor u gelezen | 296 Nieuws in onderdelen |

volgende maand
in RB

Elektrobalspel



Transistor curve-tester



RB Pocket-alarm



Twee-meter scanner

LUXMAN LAAT ZE LANGER LEVEN EN DOET VERDER DINGEN DIE GEEN ANDER DOET

Veel fabrikanten van versterkers, tuners en receivers "verversen" hun totale programma elke twee jaar en dan komen weer de nieuwe modellen met totaal andere gezichten: "Trends" worden bewust geschapen en die moeten dan met regelmaat veranderen en weer gevolgd worden.

Voor heel bijzondere dingen is dat wel eens aardig en zo hebben we het Nederlandse programma naar boven uitgebreid. Maar, dat zijn allemaal typen waarvan het basismodel er kort geleden eenvoudigweg niet was: C-1000, T-110, M-4000, M-6000 enz.

Echter: gewoon in die goede middenklasse (waar soms meer échte muzikliefhebbers te vinden zijn dan in die peperdure top) zijn de modellen van onze fabrikant een flink lang leven beschoren zoals bijvoorbeeld dit gezicht dat reeds in 1969 de "best prize of industrial design" kreeg van het "Osaka Design Centre".



Natuurlijk is er in al die jaren toch heel wat aan zo'n model verbeterd en uiteraard gaat dat steeds door zodat wat achter dit gelaat schuilt glansrijk de vergelijking met al die steeds veranderende gezichten kan doorstaan (een soort Citroën - V.W. - Peugeot effect dus). Het ziet er overigens niet naar uit - zo vertelde ons de fabrikant - dat dit model (dat nu L-507 heet) gauw zal worden prijs gegeven en dat doen we óók niet met de wat jongere "300" serie. Weet wel deze fronten:



L-308



T-300

In dit verband is het voor ons plezierig U te kunnen vertellen dat U zelf hier in Nederland een zeer aanwijsbare invloed heeft op de Japanse fabrikant inzake het lang continueren van modellen. U bent namelijk in vijf jaren tot de grootste "Luxman luisterdichtheid" ter wereld gaan behoren. Daardoor is het voor ons mogelijk Uw voorkeur (althans die van verreweg merendeel van U) in ons hechte en veelvuldige contact met de fabrikant over te brengen.

Wij zijn daarbij vrij voor ons land een keuze te doen uit dat veel meer omvattende Luxman programma. Vaak is zo'n keus gebaseerd op het feit dat bepaalde modellen meer qua technische conceptie, dan qua uiterlijk verschillen. Ook vermijden wij het maken van onpraktische doublures, die nodeloos veel bomen in het bos plaatsen en echt het muzikaal plezier niet groter maken.

och ontkomt je soms niet aan wijzigingen: De SQ-700X versterker wordt nu na vier succesvolle jaren vervangen door de L-30, een versterker met inderdaad een nieuw gezicht waarop andere regelmogelijkheden en waarachter meer vermogen (minimum 2 x 32 W aan 8 ohm). Natuurlijk is er een tuner in dezelfde stijl die overigens T-33 heet. Prijzen zijn gelijk aan die van de SQ-700X en de bijbehorende tuner WL-700.



L-30



T-33

Wel maken wij de SQ-700X bezitters er op attent dat wij de bijbehorende WL-700 tuner die we ten dele zelf maken beslist niet stoppen, omdat deze tuner in geen enkel opzicht de mindere is van de nieuwe T-33 en dubbel en dwars de moeite waard is voor ieder die voor deze prijs een tuner zoekt.



WL-700

Een wonderlijke zaak is dat de Lux Corporation nog steeds buizenversterkers maakt zoals o.a. aparte monorale eindversterkers met triodes. Voor Amerika vooral dankzij de nostalgie een groot succes net zoals die rijglaarsjes en bedelaressenjassen voor de meisjes. Op zichzelf wel leuk - wanneer het tenminste niet leidt tot het moeten beluisteren van gehoormatige verschillen met goede transistorversterkers onder de vrijwillige dwang van die gevaarlijke psycho-acoustische indoctrinatie waaraan sommige demonstranten zich te goeder of te kwader trouw graag schuldig maken.

Natuurlijk mag U best (graag even telefoontje van te voren) bij ons naar zo'n inderdaad erg mooi gebouwde buizenversterker komen luisteren en kijken. We hebben ze nl. gewoon, omdat het aardig is, wél staan. We beschouwen ze eigenlijk als een "op verzoek nummer" voor hen die - zoals laatst hier iemand zei - liever naar muziek luisteren bij een open haardvuur dan bij de nogal fantasieloze C.V.. Verder uit liefhebberij omdat we vroeger ook buizenversterkers fabriceerden (staan ook nog bij ons te luister en te kijk) en op zijn minst als een soort gedenkteken omdat in 1975 de Lux Corporation 50 jaar bestond.

LET WEL: ONS DOEL IS EN BLIJFT IN DE EERSTE PLAATS DE CONCERTZAAL EN ELK VERDER MUZIKAAL GEBEUREN ZO DICHT MOGELIJK BIJ DE LUISTERAAR THUIS TE BRENGEN. DAARBIJ S APPARATUUR SLECHTS EEN MIDDEL DAT NAAR ONZE OVERTUIGING NOOIT HET KARAKTER VAN EEN DOEL MAG KRIJGEN!

RAF ZELFBOUW

Rijnstraat 166 A'dam-Z. tel. 422853

- ★ kwaliteits luidspreker-systemen
- ★ dynaco hi-fi topklasse bouwdozen
- ★ voor huiskamer-diskotheek-popgroep



LUIDSPREKERS:

KEF

TANNOY
LOWTHER
CELESTION

B+W BOOG-DECCA
AUDIOSTATIC-ESS
FANE-JORDAN-WATTS
PEERLESS-PHILIPS
VISONIK-ISOPHON-
GOODMANS-WHARFEDALE-HECO, etc.

JBL



- ★ luidsprekerkasten
- ★ dempingsmaterialen
- ★ filters, actief/positief
- ★ deskundige voorlichting

TRANSMISSION-LINE KAST

- ★ gebouwd, exclusief speaker
- ★ gedempt en afgeregeld
- ★ in allerlei uitvoeringen, v.a.

298

ELEKTRONICA: USA TOPKLASSE BOUWDOZEN VAN

dynaco

- ★ voor- en eindversterkers - tuners
- ★ stereo/mono/transistor/buizen
- ★ zeer duidelijke handleidingen
- ★ sublieme testrapporten uit USA

VOORVERSTERKERS	PAS 3X	B	PAT 4	T	PAT 5	T		
EINDVERSTERKERS	STEREO 120 - 150 - 410 - 400					T	ST70-MIII	B
TUNERS	AF 6 FM 5	T	T = TRANSISTOR B = BUIZEN					



bijv.: DYNACO STEREO 410 EINDVERSTERKER

- ★ 2 x 200W/sin. bij 8 Ohm tussen 20-20.000 Hz, 2 x 300W/sin. bij 4 Ohm
- beide kanalen:
- ★ als bouwdoos:
- ★ (gebouwd f 1998,-)

1498

RAF HI-FI ZELFBOUW: RIJNSTRAAT 166 AMSTERDAM-ZUID TEL. 020-422853

RAF HI-FI APPARATUUR

A'dam-Z.: RIJNSTRAAT 142-144-150-139
A'dam-W.: JOH. HUIZINGALAAN 238
H'sum-C.: Winklc. HILVERTSHOF

- ★ keuze uit 60 merken
- ★ min. 2 jaar garantie
- ★ alles staat aangesloten
- ★ o.a. QUAD-LUXMAN-JBL-HARMAN KARDON-
- ★ TEAC-NAKAMICHI-KEF-B+W-REVOX-
- ★ TANDBERG-ESS-TECHNICS-THORENS



Als vakman-technicus bewondert u de professionele prestaties van de kitmeters van Polykit. Als hobbyist waardeert u de vernuftig eenvoudige montage.

Aan de technicus-vakman zijn de hoogwaardige kitmeters van Polykit wélbested. De registratie- en regelmogelijkheden zijn legio. Volledig afgestemd op de elektronica-eisen van vandaag en morgen. Nauwkeurig en stabiel geven zij de bevindingen weer, die voor u als vakman van belang zijn. De kitmeters van Polykit vormen professioneel gereedschap voor de technicus die de meet- en regelmogelijkheden van deze kitmeters ten volle weet te gebruiken. Dankzij toepassing van de nieuwste vindingen kunt u met de kitmeters van Polykit dezelfde controle en handelingen uitvoeren, die normaal slechts met veel duurder apparaten worden verricht.

Polykit: een betrouwbare manier om voor weinig geld veel precisie-apparatuur in uw bezit te krijgen.

Bon informatie pakket met dealerlijst

Naam: Bedrijf of instelling:
 Straat: In envelop gefrankeerd als brief te zenden aan:
 Woonplaats: Vogel's-Import, turfveldestraat 31, eindhoven
 Tel.: RB-6-adt 695

- BEM 015 elektronische multimeter
- BEM 014 audio generator
sinus-blokgolf 10Hz-1 MHz.
- BED 004 gestab. voeding 0-30V.
- BEM 016 10 Mc-AC-DC scoop

A DIVISION OF COBAR ELECTRONICS

Voor België: **MBLE**

twee Stationsstraat 80
1070 Brussel België

turfveldestraat 31
eindhoven holland

Beste detaillist:

Wist u dat er nu óók Hirschmann verbindingskabels zijn met aangegoten stekers?



Hoe handig die catalogus is, hoeven wij u waarschijnlijk niet te vertellen. Aan de hand van dat overzichtelijke boekje kunt u uw klanten snel en trefzeker wegwijs maken.

Hoe praktisch de aangegoten stekers zijn, willen we wel even aan u kwijt. De kabels zijn er n.l. zeer solide door geworden en bovendien goedkoper.

Vraag de gratis catalogus aan en haal de kant-en-klare verbindingskabels in huis. Zodat de klant bij u aan het goede adres is.

Bel uw grossier of neem contact op met:

**Richard Hirschmann,
Electronica Nederland B.V.**



Hirschmann

Pampuslaan 90, Postbus 92, Weesp.
Tel. 02940 - 1 36 50/1 36 59.

De Philips stereo-combinatie RH 953

hi
fi



f 1.695,-
incl. luidsprekerboxen,
type RH 443.

3 4 1 2

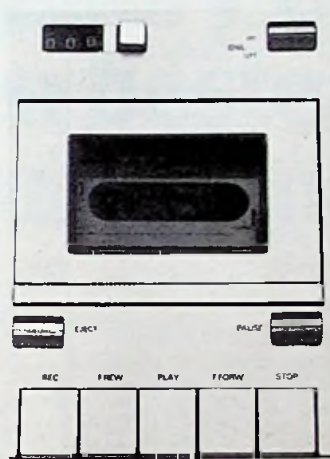
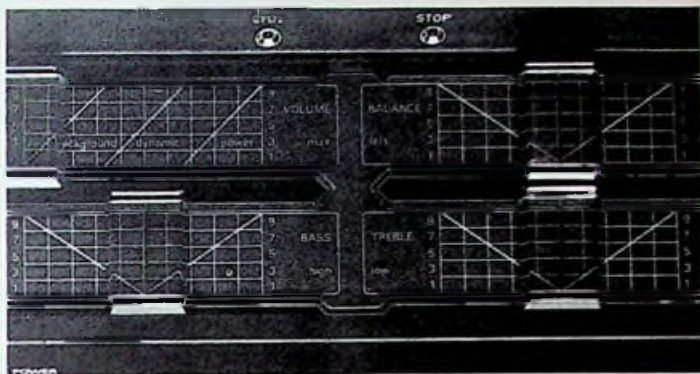
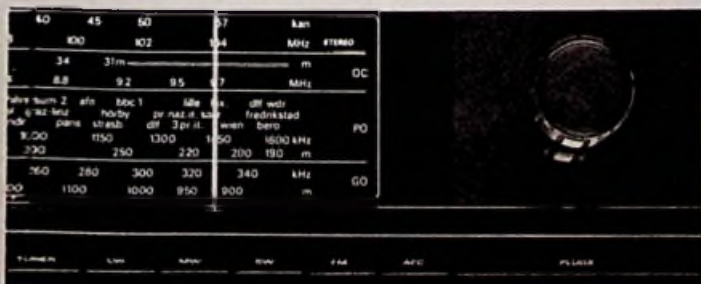
Kijk, lees en luister waarom...

Kijk hier naar die fraaie combinatie van radio, versterker, platenspeler en cassette-recorder. Dat is vier in één plus nog eens twee voortreffelijk op de versterker afgestemde luidsprekerboxen. En lees hier over het bedieningsgemak en over alles wat deze Philips combinatie bieden kan. En luister ernaar. En kijk en vergelijk zorgvuldig. Neem er de tijd voor. Want de aanschaf van kostbare apparatuur verdient die aandacht. Net zoals het ontwikkelen ervan alle aandacht van Philips vroeg. En kreeg. Een indruk daarvan krijgt u op deze pagina's.



1 De semi-automatische platenspeler inclusief het magneto-dynamisch element GP 400 heeft twee snelheden, snaaraandrijving en een duidelijke meter voor 'n gemakkelijke instelling van de naaldkracht. De arm is voorzien van een armlift en keert aan het eind van de plaat automatisch terug.

2 De radio. Daarvan ziet u hier de praktische afstemknop en de duidelijk afleesbare zenderkeuzeschaal met vier golfgebieden. Daaronder de fraai verzonken insteltoetsen voor golfgebied, platenspeler, recorder, hoofdtelefoon, contour en automatische fijnafstemming (AFC).



3 De recorder is een toonbeeld van technische eenvoud en maakt opnemen en afspelen zeer gemakkelijk. Aanpassing van 'low noise' en chroomdioxide cassettes, uitschakelen aan het eind van de band en de opnamesterkteregeling, 't gaat allemaal automatisch. De dynamische ruisonderdrukking (DNL) kan worden in- en uitgeschakeld.

4 Met deze professionele schuifregelaars bedient u de ingebouwde versterker met een muziekvermogen van 2x 17 watt. Volume, balans, hoge en lage tonen kunt u zo precies en professioneel aanpassen aan uw wensen.

Technische prestaties
 Continu vermogen 2x 11 watt ± 1dB, muziekvermogen 2x 17 watt. Frequentiebereik 20-20.000 Hz ± 1, -3dB. Luidsprekerboxen: een lage-tonen-luidspreker ø 20 cm en speciale dome tweeter, inhoud 12 liter. Afmetingen: combinatie 111 x 577 x 376 mm, luidsprekerbox 344 x 246 x 170 mm.



Wilt u meer weten van de Philips HiFi stereo combinaties van Philips? En van de andere geluidsapparatuur zoals bandrecorders, platenspelers, boxen? Vul de bon in en stuur 'm naar Philips Nederland B.V., Afdeling 953, VB9/35, Eindhoven. U kunt ook een briefkaart sturen.

Naam: _____
 Straat: _____
 Plaats: _____

Per omgaande krijgt u dan de Audio-en de HiFi-folders thuis gestuurd. U kunt de Audio-folder ook bij uw leverancier halen.



Philips. Groot in geluid.



Tapes met Ferroxyde-kobalt-coating hebben de volle dynamiek voor alle frequentiegebieden.

Tapes met Fe-coating alleen doen het minder goed in het hoge frequentiegebied.

Tapes met CrO₂-coating voldoen minder goed in het lagere frequentiegebied.

Behoort u ook tot diegenen, die denken dat er geen verschillen zijn tussen tapes? En daarom zo maar een cassette kopen?

Hi-Fi-installatie of mini-recorder: Ampex 20/20+ brengt maximaal geluid met de Ampex Ferroxyde-kobalt-coating.

In tegenstelling tot de chroomdioxide coating en de gebruikelijke Ferroxyde-kobalt-coating garandeert de Ampex Ferroxyde-kobalt-coating een extreme dichtheid van de magnetische laag en daardoor een beter opnamevermogen. Het verschil met de gebruikelijke cassettes is duidelijk te horen in de dynamiek van het geluid in alle frequentiegebieden.

Alleen Ampex 20/20+ tapes en cassettes zijn gemaakt volgens de Ferrosheen 'coating procedure'.

Een coating procedure die zowel dichtheid met extreme gladheid

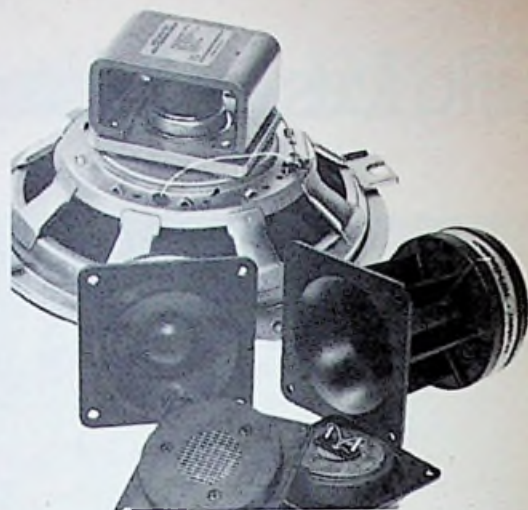
combineert. Resultaat: geen 'wrijving' tussen de tapes en de geluidskop. Buitengewone geluidswaergave. Geen ruis meer. En geen drop-outs.

Ampex 20/20+ . De professionele cassette.

De meeste radio en TV stations in de gehele wereld maken exclusief gebruik van Ampex-installaties en tapes. Profiteert u van deze professionele ervaring. Omdat de beste apparatuur niet meer kan presteren.

Ampex 20/20+ . Kwaliteit hoeft niet duur te zijn.

Vergelijkt u maar de prijs en de prestatie van de aangeboden tapes en cassettes. De beslissing ten gunste van Ampex 20/20+ is dan niet meer moeilijk.



KLANKPERFECTIE VAN ISOPHON

voor stereoboxen
voor zelfbouwers

Hi-Fi Luidsprekersystemen.
Individueel variabel.
Volgens afmeting en smaak.
Volgens frequentiebereik en vermogen.
Met een geweldig klankvolume.

Bouwsets - klankwanden - luidsprekerchassis.

Bouwen met ISOPHON - gemakkelijker dan u denkt.

Onze informatiebrochure vertelt u precies hoe en waarom - van a-z.



AMPEX

Ampex 20/20+. Het verschil maakt de muziek.



Garantie
voor
kwaliteit

Importeur:

**TECHNISCH
BUREAU
UYLENBURG B.V.**

HAARLEM - Spaarnwouderstraat 26
Postbus 176 - Tel. 023-315 709.



Mallory Duracell is een beste batterij voor gebruiker en verkoper.

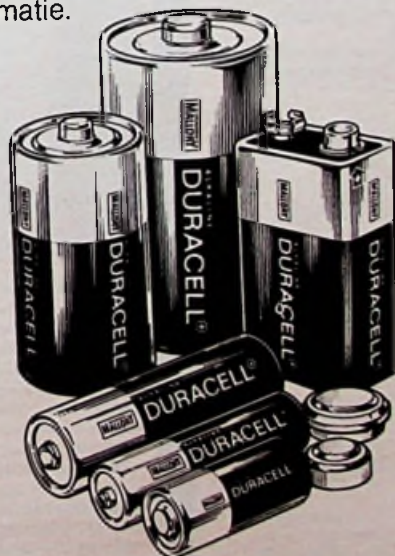
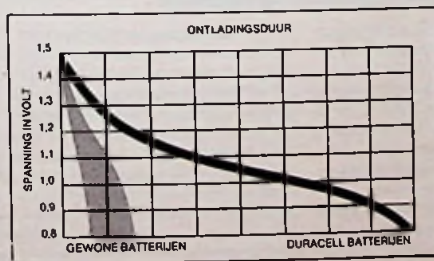
Omdat een Duracell Alkaline batterij langer mee gaat. Konstante stroom afgeeft en een grotere capaciteit levert. Dat zijn sprekende eigenschappen die hun oorzaak vinden in de afwijkende konstruktie ten opzichte van gewone batterijen. Maar er zijn nog andere voordelen. De stalen buitenmantel bijvoorbeeld. Deze maakt geen deel uit van het elektrolide proces in de batterij. Kan er dus niet door aangetast worden. En dat merkt u. Aan het minieme verlies van capaciteit bij langdurige opslag. En aan de konstante kwaliteit zowel bij hoge als bij lage temperaturen.

En dan! Er staan heel wat reclame-activiteiten op stapel voor Mallory Duracell. Affiches op

stations. Advertenties in radio- en T.V.-bladen. En niet te vergeten het winkelmateriaal, zoals de sticker en de verpakkingzakjes.

Wilt u er meer over weten?

Een briefje of telefoontje aan Mallory Duracell, Antwoordnummer 1712, Den Haag, 070 - 46 49 00, en u ontvangt spoedig alle informatie.



MALLORY DURACELL®
probeer 'm maar.



fascinating

TTI DEALERS:

AALTEN:

van Lochem
Landstraat 1-3
tel. 05437-2351

ALMELO:

Electronicahuis
Marktstraat 12
tel. 05490-19191

AMERSFOORT:

Radio Centrum
Arnhemsestraat 7
tel. 033-15772

De Wild Electronica
Van Galenstraat 31
tel. 033-26715

AMSTERDAM:

Al
Altron BV
Rozengracht 29
tel. 020-23663

APELDOORN:

Radio Meyer
Anselsestraat 24
tel. 055-212760

Putto
Marijstraat 24
tel. 055-214106

Tijdink
Hoofdstraat 44
tel. 055-214393

ARNHEM:

Piet
Klarestraat 11
tel. 085-425950

Ten Kaat
Jansbultensingel 2
tel. 085-432445

ASSEN:

Andries
Oudestraat 34
tel. 05920-11220

v.d. Brink
Singel - Passage 27
tel. 05920-12408

BREDA:

Electra BV
Haagdijk 67
tel. 076-135173

BUSSUM:

Velt
Hulzerweg 50
tel. 02159-17315

DEVENTER:

Geldhof
Boxbergerweg 3
tel. 05700-14643

Radio de Bie
Vleeshouwerstraat 7
tel. 05700-12992

DOETINCHEM:

H.E.D.
Dr. Hubermoodstraat 31a
tel. 08340-23392

EDE:

Pojs
Proosdyerveldweg 5
tel. 08380-13751

EINDHOVEN:

Hi-Fi Stereotiek
Dommelstraat 34
tel. 040-44379

EMMEN:

E.M.C.
Dorsedwarsstraat 7
tel. 05910-13959

ENSCHEDA:

Nijhuis
Oldenzaalsestraat 96
tel. 053-315169

v.d. Sande
Hengelosestraat 176
tel. 053-350396

's GRAVENHAGE:

Radio Twente
Sillie Veerkade 11
tel. 070-469200

Smit beeld en geluid
Zoutmanstraat 21
tel. 070-643922

Stuut en Bruin BV
Prinsengracht 34
tel. 070.604933

GRONINGEN:

Okapone
Oude Ebbingestraat 60
tel. 050-126819

HAARLEM:

Radio 2000
Gierstraat 59
tel. 023-317600

HARDERWIJK:

Joop Smink
Smeepoortstraat 23
tel. 03410-12991

v. Platenringen
Donkerstraat 59
tel. 03410-12173

HEEMSTEDE:

Riton
Binnenweg 197
tel. 023-282573



PS-300 fl. 15,40

Netvoeding geschikt voor alle doeleinden zoals
Radio/Recorder/Calculator.

Voeding 220 Volt ingang omschakel-
baar 6-7,5-9 Volt DC
Vermogen 300mA met universele
aansluitplug.
Polariteit omschakelbaar.

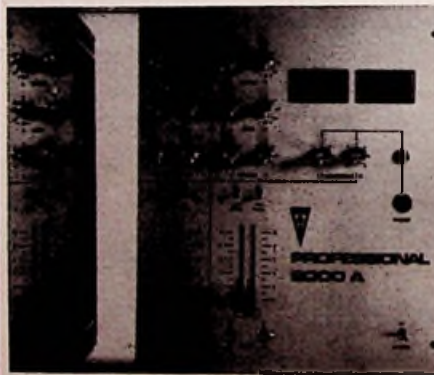
PS-300 - 2 fl. 15,90

Idem doch 3-4,5 - 6 Volt



I-20 fl. 24,90

TTI Intercom
Compleet met verbindingssnoer
en 9 Volts batterij.



PROFESSIONEEL MENG-PANEEL P 2000 A fl. 1395,-

TECHNISCHE GEGEVENEN:

microfoon hoog imp	20 mV at 50 K Ohm
microfoon laag imp	2 mV at 2K Ohm
tape/tuner/aux	100 mV at 220 K Ohm
pick-up Cristal	100 mV at 470 K Ohm
pick-up Dynamisch	3 mV at 47 K Ohm RLA
signaal/ruisverhouding: 72 db	

2000A biedt ongekennde mogelijkheden, óók de meest exclusieve. Ieder moduul van deze mixer vormt een gesloten en afzonderlijk geheel, zodat geen extra behuizing nodig is. Door de toegepaste bouwwijze kan men tot 20 stereo- of 40 mono-apparaten (pick-ups, bandrekorders, kassettespelers, tuners, mikrofoons, gitaren enz.) via modulen met het basiselement voeden. De meeste eenheden op het basiselement hebben een regelfunctie; men moet ze instellen alvorens men de modulen gebruikt. Met de niveauregelaars op het basiselement kan men de uitgangsgoedigheid afstemmen op de

aangesloten versterker (200 mV tot 1,5V); via de VU-meters kan het uitgangssignaal gecontroleerd worden. Via een hoofdtelefoon kan men alle ingangen voorbeluisteren en het volume per kanaal regelen. Óók kan men een extra versterker aan de uitgang monitor schakelen en via luidsprekerboxen voorbeluisteren. Het vermogen van beide monitor-kanaalen kan met twee potentiometers geregeld worden (deze zijn niet met de VU-meters verbonden). Indien één van beide effecten wordt verlangd, behoeft men alleen een echo-apparaat te verbinden met de ingang 'reverb'. Voor opname tp band- of cas-

setterekorder heeft het toestel een extra uitgang 'tape', waar men het gemiddelde uitgangskanaal kan afnemen. Om een stereo-versterker of twee mono-versterkers aan te sluiten op het basismoduul P2000AB voorziet men van twee 'output' uitgangen. Bij aansluiting van een stereo-versterker gebruiken men één van beide uitgangen; bij aansluiting van twee versterkers gebruiken beide uitgangen. Het niveau (niveau) van de versterkers wordt éénmaal ingesteld. Ieder kanaal heeft een afstemming per kanaal. Bij aankoop van een niet-gemonteerd

electronics



MX660 fl.190,-
MENG-PANEEL VOOR DE VERWENDE AMATEUR, OP BATTERIJEN EN VOEDING. FREQ. 30-20000HRZ. 1 MICR. ING. 2x PHONO 2x TAPE 1x TUNER 1x MONO EN 5x STEREO INGANGEN



1050A fl.295,-
FULL PROFF. STEREO MENG-PANEEL GEHEEL MONITORED, VERVORMING BETER DAN 0,1% 1 MICR. 2 TAPE/TUNER EN 2 PICKUP KANALEN.



W14 fl.72,-
Draadloze intercom
Geen draadverbinding, stop gewoon in het stopcontact 220/130 Volt
Dit is de meest ideale draadloze verbinding voor communicatie.
Zeer gevraagd als babyphone.

B7103 fl.69,-
B7103 - HiFi electret condensator microfoon

Professionele kwaliteitsmicrofoon, perfect voor gebruik in opnamestudio's, disc-jockey's, zang, enz.

Prachtige chrome uitvoering - zeer elegante stijl. Voeding via 1 UM-3 1,5 Volt batterij, leefduur 10.000 uur. Compleet met windhoes, snoer en microfoonhouder.

Type condensator microfoon met nierkarakteristiek
Frequentie 30 - 16000 Hz
Impedantie 600 Ohm

B6103 fl.62,50
B5103 fl.39,90

B4103
5103-6103

Zeer gevoelige condensator microfoons met nier karakteristiek
De typen onderling verschillen alleen kwa uitvoering

Richtkarakteristiek nier. Impedantie 600 Ohm. Uitgangsspanning (1 Khz) db - 800
Signaalruis verhouding 40 db
Levensduur batterijen (uren) 5000. Siroonverbruik (uA) +200. Kabel (meter) 4,5
Frequentie 50-13.000 Hz Versterker FET
Impedantie Converter. Polar Pattern
Omni-directional. Dynamisch bereik tot 90
Db spl. Max. geluid sterkte 120 db spl

MCR 30 fl.44,50

MCR-30 - Cardiode hoog/laag-ohmige microfoon

Type dynamic coil
Impedance 50 K and 600 Ohms (dual)
Cable 10 Foot 1-conductor shield



P2000A kan men zelf de plaats van de diverse ingangen kiezen. Omdat ieder moduul twee onafhankelijke potentiometers heeft, kan men of een stereo-signaal, of twee mono-signalen/zonderlijk regelen. Aangezien alle elementen alzonderlijk verkrijgbaar zijn, kan men ook achteraf nog modulen aan het basiselement toevoegen, zoals pick-ups, tapes, mikro's enz. Door het gebruik van insteek-prints kan het apparaat, indien defekt, in een oogwenk gerepareerd worden.

Bovendien is men niet verplicht een klankregeling voor elke moduul te nemen. Men kan een klankregeling of in

het basismoduul plaatsen, of in het microfoon-moduul. Men kan ook later extra printen en modulen aan het bestaande mengpaneel toevoegen. De bestaande behuizing dient echter NIET vervangen te worden.

Omdat de behuizing van de modulen zowel voor de microfoon-ingang als voor de stereo-ingangen moeten dienen zijn er steeds twee ingangschassisdelen per moduul.

Per moduul kan men twee microfoons aansluiten. Schakelt men het moduul 'stereo' dan kan men het vermogen, de bassen en de hoge tonen individueel regelen, doch 'mono' geschakeld zal

het signaal van de microfoons op beide kanalen zitten. Ieder type microfoon kan op ieder van de microfoon-ingangen aangesloten worden, volgens de verbindingen die men maakt.

Een 'panorama'-effect wordt verkregen als men het moduul 'mono' schakelt, zodat men het microfoonsignaal afwisseld op het rechter of linker-kanaal kan krijgen door de betreffende schuifpotentiometers te bedienen.

Door het moduul van de mono/stereo-schakelaar op 'mono' te schakelen, legt men beide uitgangssignalen parallel.

HEERLEN:

Music Corner
Stationsstraat 1
tel. 045-716-16

Vogelzang
Akerstraat 72
tel. 045-716055

HENGELO.

Schildkamp
Weemenstraat 14
tel. 05400-1336

's-HERTOGENBOSCH:

Mulder & Zn. BV
Orthenstraat 4-10
tel. 073-136969

HILVERSUM:

Gooland
Lungestraat 107
tel. 02150-43333

HOENSBROEK:

Haltronic
Grubbelaan 2
tel. 045-214546

HOOGVEEEN:

Doeven Electronics
Schutstraat 185
tel. 05280-69679

HOEGEZAND:

Smid
Kerkstraat 211
tel. 05980-2320

LEEUWARDEN:

Bouwman
Voorsteek 3
tel. 05100-28214

LEIDEN:

van de Pas
Pelikaanstraat 25
tel. 071-146728

Radio de Beurs
Hogewoerd 23-27
cl. 071-149241

LOCHEM:

Strepel
Markt 22
tel. 05730-2004

NOORDWOLDE:

Veenstra
Weemstraat 2
tel. 05613-1274

NIJVERDAL:

Radiovo
Kerkstraat 41
tel. 054-6-2728

ROOSENDAAL:

Jongeneel BV
Raadhuisstraat 3s
tel. 01650-37355

ROTTERDAM:

Electromarkt BV
1e Middellandstraat 74
tel. 010-770648

Eta Electro
Hijkerveld ss
tel. 010-802278

Radio BB
2e Rosestraat 34
tel. 010-851803

SITTARD:
Frits Meuris
Markt 36
tel. 04490-4115

TIEL:

P. Schreuder
Voorstad 90
tel. 03440-2792

BUSSUM:

Velt
Huijzerweg 50
tel. 02159-17315

TILBURG:

Piet Kennis BV
Piusstraat 90
tel. 013-313069

Radiobeurs
Heuvelstraat 129
tel. 013-425649

UTRECHT:

Stafforst
Rozestraat 15
tel. 030-332341

J. v.d. Wel & Zn.
Amsterdamsestraatweg 35
tel. 030-313069

VLAARDINGEN:

v.d. Bend
Westhavenplaats 32
tel. 010-342481

VEENENDAAL:

Lagerwey
Pr. Bernhardlaan 3
tel. 0385-13271

WINTERSWIJK:

Adolfs
Misterstraat 5-12
tel. 05430-4444

ZEIST:

Nic Jense
Hogeweg 75
tel. 03404-13000

ZWOLLE:

Fakkert
Thomas A. Kempisstraat 126
tel. 05200-32357

Roemers
Koningsplein 10
tel. 05200-18185

Ten Koppel
Melkmarkt 34
tel. 05200-12525

ZELF LUIDSPREKERS BOUWEN – 'n FIJNE HOBBY!

Luidsprekerspecialist REMO levert u ALLES op het gebied van zelfbouw

ENORME KEUZE UIT 20 MERKEN

Kef - Heco - Wharfedale - Philips - ITT - Fane - Jordan
Watts - Peerless - Visaton - Wigo - Isophon - Goodmans -
Audax - Roselson - Richard Allan - Decca - Spital -
Monacor - STC

ALLE MATERIALEN VOOR ZELFBOUW

Speakerkits en losse speakers, scheidingsfilters,
filteronderdelen, houtpakketten, dempingsmaterialen:
baf, kramfors, tandenschuim, dr. Bailey's long hair, 'L' Pads,
luidsprekerdoek, enz. enz.

DESKUNDIGE VOORLICHTING
SCHERPE PRIJZEN.

VRAAG TOEZENDING VAN DE UNIEKE
LUIDSPREKERGIDS B9 BOORDEVOL
TECHNISCHE GEGEVENS, TIPS,
ADVIEZEN EN VOLLEDIGE PRIJSLIJST.

Toezending volgt uitsluitend na ontvangst van f 1,-
postzegels in envelop of f 1,- op giro 27 34 556.

ALS U WERKELIJK IETS GOEDS WILT HEEFT
U WEINIG KEUS

Versterkers en tuner versterkers

QUAD
LUXMAN
YAMAHA
HARMAN KARDON

Cassette en tape decks

NAKAMICHI
TEAC
HARMAN-KARDON
YAMAHA
REVOX

Platenspelers

DUAL
THORENS
MICRO en voorts

Luidsprekerboxen

KEF
BOWERS&WILKINS
ELIPSON
IMF
YAMAHA

JECKLIN FLOAT
MICRO
ADC
STANTON
ORTOFON

ALLE APPARATUUR IS TE BELUISTEREN (MAAK AFSpraak)

Alles met officiële nederlandse importeursgarantie.

REMO

LUIDSPREKERSPECIALIST
SOPHIASTRAAT 49

ROTTERDAM-OOST

HI-FI STEREO APPARATUUR

TEL. 010 - 12 79 33

Geopend van 9-17.30 uur. 's-Zaterdags van 9-4 uur

(NA 1 OKT. 010 - 52 39 33)

's Maandags gesloten. Wegens vakantie gesloten van 4 juli t/m 2 augustus.

Der
Anti-Bastel'
Selbstbau
schafft Profi-Klang
sieht profi-aus!



WERSI electronic



HET IS DE HOOGSTE TIJD...

- Weg met de knutsel-image van het voor-
bije jaar.
- Weg met de oude, verkalkte vervelings-
therapie.

Op naar moderne, zinvolle vrijetijdsbesteding:
MUZIEK en ELEKTRONIKA.

DE TECHNIKUS IN U ! LAAT HEM LOS !

Want de "muzi-tronische" muziekinstrumenten
voor zelfbouw zijn daar.

Uw familie en uw vrienden zullen het zien, en niemand zal het willen
geloven.

DAT IS UW MOMENT! DE WEG VAN KNUTSELAAR NAAR ZELFBOUWER IS
U GELUKT...

Wilt U meer informatie? Wij hebben een kosteloze kleuren-katalogoog.
Schrijf of bel naar onderstaand adres:

WERSI electronic PVBA.

HEREBAAN WEST 11

3530 HOUTHALLEN.

België tel: 011/53.38.37

(12km van Hasselt, richting Eindhoven) Tooncabinets, ritme-box



- Bouwpakketten en kant en
klaar. Mengpanelen. Hi-Fi.
- Elektronische orgels.
- E-piano, versterkers, boxen.

WERSI-ZELFBOUW-WERSI-ZELFBOUW-WERSI-ZELFBOUW-WERSI-ZELFBOUW-WERSI

Een gouden lauwertak voor Sharp Optonica

Het "Comité France Promotion" van het Franse ministerie van Handel en Industrie gaf in 1975 deze hoogste onderscheiding voor kwaliteit en vormgeving aan

SHARP

OPTONICA

Die kwaliteit, die vormgeving en die weergaloze klankweergave staan ook tot uw beschikking. Geluids- en electronica experts, zelf rasechte geluids-genieteners, ontwierpen de Sharp Optonica lijn, met een aantal kwalifikaties en specialiteiten, die u en alle andere muziek-minnaars in vervoering zullen brengen.



SHARP

**Sharp voert
gewoon de
boventoon...**

SENFOR SOUND

Groothandelsgebouw,
Stationsplein 45,
Postbus 29159,
Rotterdam 3004,
Tel. 010-144444

* Vraagt documentatie aan uw Sharp-dealer of aan de importeur.



799,-

KENWOOD

Kenwood KR 4400. Schitterende tuner/versterker met FM stereo en middengolf ontvangst. Versterker- vermogen 2x25 Watt continu, fre- quentiebereik 20-20.000 Hz. Voorzien van 2 tapemonitors, loudness-scha- keling, FM muting, ruisfilter, signaal- sterkte-meter en een zeer fraaie, ver-



EXCELLENT
TEST
RESULTAAT

249,-

199,-

Boreico Een schitterende stereoversterker, voor iedereen be- taalbaar. Vandaar ook de naam. Continuvermogen 2 x 20 Watt, fre- quentiebereik 20-35 000 Hz. En wat een geluidje! Uitgerust met hoog- en laagfilters, 2 microfoongangen aan de voorzijde, hoofdtelefoon aanslui- ting. Vele aansluitmogelijkheden. Kom luisteren en u bent verkocht. Van 299,— voor 199,—. Ook de passende tuner is erg goed en erg goedkoop. Ontvangt de middengolf en FM (stereo). Uit- gerust met FET en IC, bovendien voorzien van AFC, VU meter en FM muting. Wat een klasse en wat een lage prijs: geen 345,— maar 249,—

Allwave-hifi is 't grootste en goedkoopste hifi centrum van de Benelux.



399,-

599,-

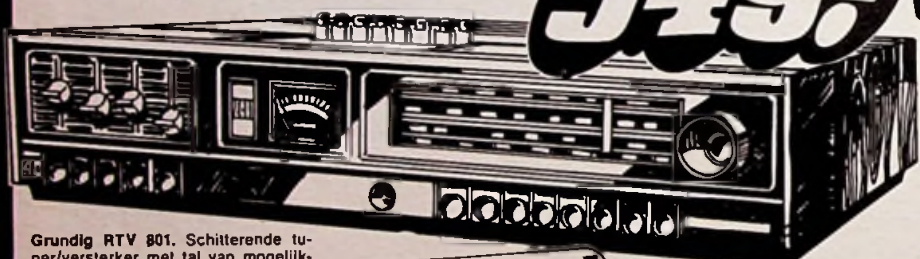
PIONEER

Pioneer SX 300. Fraaie tuner/verster- ker met voortreffelijke eigenschap- pen. 2 x 15 Watt. Sublieme midden- golf- en FM stereo-ontvangst. Duide- lijke afstemschaal en grote VU-meter. Aansluitingen voor al uw andere stereo- apparatuur ontbreken ook niet: En dit van 648,— voor 399,—.

Goodmans One Ten tuner/ver- sterker. Geweldige tuner/ver- sterker met alle denkbare aan- sluitingen. Rumble en scratch- filter, 2 x 45 watt en vier golf- bereiken. Doorstond met lof een zware test in het vakblad 'Luis- ter'. Duidelijke afstemschaal en gemakkelijke bediening 1.445,— bij All Wave hi-fi 599,—.

549,-

599,-



Grundig RTV 801. Schitterende tu- ner/versterker met tal van mogelij- heden. Ontvangt op briljante wijze de FM (stereo), middengolf, lange- golf en kortegolf. Voorzien van maar liefst 8 FM voorkeuzetoetsen en AFC Versterkervermogen 2 x 20 Watt. Ook een afstemmer en een stereo- indicatielampje ontbreken niet. Kort- om, pure klasse voor een pure All- wave-hifi prijs: geen 899,— maar slechts 549,—.

koopavond geopend

899,-



Wharfedale Glendale. Fraaie tuner/ versterker met al even fraaie prestat- ies. Versterkervermogen maar liefst 2x33 Watt continu! Ontvangsberei- ken FM (stereo) en middengolf. Voorzien van gescheiden toonrege- ling per kanaal, loudness, muting, hoogfilter, afstemmer, signaal- sterkte-meter en aansluitmogelij- heden voor 4 luidsprekerboxen. Bovendien is dit perfecte apparaat voorbereid voor quadratische weergave. Grote klasse voor een kleine prijs: van 1099,— voor 599,—.



398,-

Sansui

Sansui 210. Tuner/versterker met FM (stereo) en middengolf ont- vangst. Versterkervermogen 2 x 10 Watt continu. Voorzien van automa- tische stereo/mono overschakeling, loudness, VU meter en verlichte af- stemschaal. Een fraai apparaat met

uitstekende eigenschappen. Van 798,— voor 398,—.



Sansui SIX. Prachtige tuner/verster- ker met schitterende kwaliteiten. Ontvangsbereiken EM (stereo) en middengolf. Versterkervermogen maar liefst 2 x 39 Watt, bij een to- tale harmonische vervorming van 0,3%. Voorzien van diverse filters, loudness, VU meter, verlichte af-

Sansui

stemschaal en talloze aansluitmoge- lijkheden. Dit topklasse-apparaat kost normaal 1898,—. Betaal bij All- wave-hifi maar 899,—.

allwave hifi

DeM. Langedijk 13, tel 015 - 13 11 44
Amsterdam, Damrak 91, tel 020 - 22 53 44
Rotterdam, Hoogstraat 171, tel 010 - 13 37 40
Haarlem, Grote Houtstraat 16, tel 023 - 32 00 58
Utrecht, Oudegracht 163, tel 030 - 31 85 85
Den Haag, Passage 54, tel 070 - 64 94 00

Opnieuw in prijs verlaagd SR50A

199,-

KOMPLEET
MET LICHTNET-
ADAPTER

Texas Instruments SR 50A. De nieuwe uitvoering van de onovertroffen SR 50 elektronische rekenmachine. En wat heeft deze machine verschrikkelijk veel mogelijkheden! Werkelijk alles kunt u ermee berekenen. Van logaritmen tot ingewikkelde trigonometrische berekeningen, machtsverheffen, worteltrekken en de meest eenvoudige of

gecompliceerde vermenigvuldigen. Kan natuurlijk ook gewoon optellen, aftrekken en delen. Capaciteit 10 cijfers. Een zakcomputer, voorzien van 45 effectieve toetsen. Bij uitstek geschikt voor studenten en wetenschappers. Kompleet met lichtnetadapter, nog steeds voor die hele lage prijs: 199,-.



59,-

Interton PC 4019. Elektronisch zakrekenwondertje dat verschrikkelijk veel kan. Naast de basisfuncties kunt u met dit apparaatje procentberekeningen maken, worteltrekken, kwadrateren. Uitgerust met geheugen en instelbare komma. De cijfers op de display gaan na 15 sec automatisch uit, dus stroombesparend. Met een druk op de = toets maakt u ze weer zichtbaar. Normaal 199,- nu voor 59,-.

Interton Sensor. Elektronische zakrekenmachine van hoge kwaliteit. Kan optellen, aftrekken, delen en vermenigvuldigen en heeft aparte toetsen voor procenten, worteltrekken en machtsverheffen. Uitgerust met volwaardig geheugen en groene, 8-cijferige display. De aan-uit toets is heel bijzonder: dit is een elektronische tip-toets! Nu bij Allwave-hifi van 109,- voor 69,-.



TEXAS
INSTRUMENTS
SR 52

koopavond
geopend

INTRODUCTIE
PRIJS

1298,-

Texas Instruments SR 52. Nieuwste ontwikkeling op het gebied van draagbare elektronisch rekenmachines. Volledig te programmeren tot 224 achtereenvolgende bewerkingen. Dergelijke programma's kunnen worden overgebracht op speciale bijgeleverde magneetkaarten. Door simpelweg de magneetkaart aan te brengen wordt het voorbereide programma afgewerkt. En weer, en weer een ander programma enz. Daarbij is de SR 52 voorzien van 23 voorgeprogrammeerde funktietoetsen en beschikt over 20 geheugens, die afzonderlijk kunnen worden geraadpleegd. De SR 52 heeft een in 12 decimalen nauwkeurig, in 10 decimalen afleesbaar display. De bewerkingsmogelijkheden zijn vrijwel onbeperkt en zal zelfs de meest verwende specialist verbazen. Dit handig mee te nemen veelzijdige elektronische instrument in complete set met magneetkaarten en opbergmap nu voor een speciale introductieprijs bij Allwave-hifi 1298,-.



Texas Instruments SR - 51. het summum aan elektronika in zakformaat. Kent naast alle rekentechnische mogelijkheden van de SR-50 ook funkties voor veeslootige berekeningen in de logistiek en statistiek. Allwave-hifi brengt deze complete zakcomputer van 848,- voor slechts 369,-.



Dart Scientific. Weergaloois goede en betrouwbare elektronische rekenmachine. Geschikt voor diverse soorten wetenschappelijke berekeningen. Naast de basisrekenfuncties, worteltrekken en machtsverheffen, gonio- en trigonometrische funkties, exponentiële berekeningen, de factor Pi en de reciproke. Uiteraard voorzien van een volwaardig geheugen. Nu zomaar van 189,- voor 79,-.



SCIENTIFIC

Dart VL 30. Deze elektronische zakrekenmachine begint op een computerje te lijken. Behalve normale berekeningen, kunt u met dit juweeltje nog tal van andere berekeningen maken, zoals sinus, cosinus, tangential, exponentieel, logaritmisch, Pi berekeningen, worteltrekken, machtsverheffen etcetera. Voorzien van omkeertoets en volwaardig geheugen. Betaal nu geen 289,- maar 129,-.

BIJ AANKOOP
REKENMACHINE
GRATIS
STANDAARD !!
WAARDE F15,-



Sinclair Scientific. Elektronische zakrekenmachine met zeer uitgebreide mogelijkheden. Naast normale berekeningen kunt u met dit rekenwondertje gonio- en trigonometrische berekeningen maken. Werkt op 4 kleine batterijtjes. Duidelijke display. Van 159,- voor 59,-.

Nieuw! Een handige tafelstandaard om uw zakrekenmachine op te zetten. Dat werkt een stuk gemakkelijker.

allwave hifi

Delft, Langedijk 13, tel 015 - 13 11 44
Amsterdam, Damrak 91, tel 020 - 22 53 44
Rotterdam, Hoogstraat 171, tel 010 - 13 37 40
Haarlem, Grote Houtstraat 16, tel 023 - 32 00 58
Utrecht, Oudegracht 163, tel 030 - 31 85 85
Den Haag, Passage 54, tel 070 - 64 94 00



99,-

Goldring G 800 Super-E. MD-element met een frequentiebereik van 10-23.000 Hz. Kanaalscheiding bij 1.000 Hz groter dan 29 dB. Een juweeltje van een element, geschikt voor de beste toonarmen. Van 199.— voor 99.—.

Goldring G 850, uitstekende recensies. 27.90

Shure M 75 B 2, 69.—
 Shure M 75 79.—
 Shure M 75 EJ 2, 89.—
 Shure M 75 E 2, 99.—
 Shure M 95 EJ, 99.—
 Shure M 95 ED, zeer goede testwaardering, 119.—
 Shure M 55 E, 99.—
 Shure M 44 G, 44.—
 Shure M 44 T, 49.—
 Shure V 15 III Improved, de absolute top, 259.—



99,-

Pickering XV 15 - 400 E. Super-klass element, geschikt voor toonarmen van de allerbeste kwaliteit. Geen 150.— maar slechts 99.—.

Ortoton F 15 S, van 75.— voor 59.—

Ortoton F 15 E geen 98.— maar 79.—

Ortoton VMS 20 E, normaal 185.— nu 159.—



AT 12 S. Top element met een zwaartewicht van slechts 2 gram! Frequentiebereik 5-45.000 Hz. Voorzien van het onovertroffen Shibata-diamant, dat bij quadratische- en stereoweergave de allerbeste resultaten geeft. Van 215.— voor 149.—.

AT 15 S. MD element van topklasse en voorzien van Shibata-diamant. Gewicht van het hele element slechts 2 gram, frequentiebereik 5-45.000 Hz. Geen 299.— maar 229.—.



39,90



15,-

15,-

Audio Technica Autocleanica. Fraaie dustbug, uitgevoerd met S-vormige arm en voorzien van kontra-gewichtje. Maakt iedere grammofoonplaat superschoon. Kompleet met naaldborsteltje van 17.50 voor 15.—.

Canlon Discostat. Een complete set voor het onderhoud van grammofoonplaten en naald, bestaande uit fraaie, matzwarte dustbug met aard-aansluiting, speciaal geprepareerde grammofoonplaatdoek en een speciale vloeistof met borsteltje om uw kostbare naald schoon te maken. Deze luxe set kost normaal 49.—. Betaal bij ons maar 39.90.



19,90

THORENS

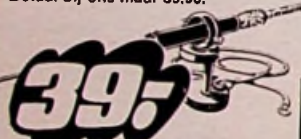
Thorens Dustbug. Perfekte stofverwijderaar voor uw grammofoonplaten, speciaal ontwikkeld voor Thorens draaitafels. Voorzien van schroefasje dat u zo in uw Thorens draaitafel kunt schroeven. Kompleet met naaldborsteltje. Nu voor 19.90.



89,-

WHARFEDALE

Wharfedale DD 1. Dynamische hoofdtelefoon met een frequentiebereik van 16-22.000 Hz. Opmerkelijk strakke en transparante weergave. Voorzien van 4,5 meter aansluitkabel. Allwave-hifi prijs slechts 89.—.



39,-

Keith Monks Record Sweeper. Een heel mooi, matzwart apparaatje dat uw grammofoonplaten anti-statisch maakt. Door het speciale borsteltje maakt de aard-aansluiting aan uw versterker wordt de statische lading onmiddellijk afgevoerd. Bij Allwave-hifi voor slechts 39.—.



59,-

Zerostat

Zerostat Antistatisch pistool. Met dit vernuftige apparaatje maakt u statisch geladen grammofoonplaten en stofkappen (die dus stof aantrekken), bliksemsnel weer anti-statisch. Door

de haan over te halen ontstaat een soort veld van ionen, waardoor statisch geladen oppervlakten onmiddellijk neutraal worden. Kost normaal 79.—, bij Allwave-hifi voor 59.—.



199,-

AUDIO-TECHNICA

Audio-Technica AT 707. Uitstekende hoofdtelefoon voor vele uren ongestoord luisterplezier. Frequentiebereik 20-20.000 Hz, impedantie 4-16 Ohm. Zeer heldere en rijke weergave. Deze condensator-hoofdtelefoon werkt zonder extra voeding of adapter. Betaal bij Allwave-hifi maar 199.—.

Decca record brush. Zonder overdrijving de allerbeste platenborstel ter wereld. Elke borstel heeft maar liefst één miljoen haartjes, van 8/9 micron dik! Haast ongelooflijk, maar wel waar. Uw platen optimaal gereinigd, zonder vloeistof of iets dergelijks. Van 39.— voor 29.—.



Deft. Langedijk 13, tel 015 - 13 11 44
 Amsterdam, Damrak 91, tel 020 - 22 53 44
 Rotterdam, Hoogstraat 171, tel 010 - 13 37 40
 Haarlem, Grote Houtstraat 16, tel 023 - 32 00 58
 Utrecht, Oudegracht 163, tel 030 - 31 85 85
 Den Haag, Passage 54, tel 070 - 64 94 00

TAPES EN CASSETTES VAN BEKENDE MERKEN VOOR ONGEHOORDE PRUZEN

Scotch chromcassettes
voor minder dan de halve prijs!

540 meter
op 18 cm
spoel.
van 34,-
voor 18,90
730 meter
op 18 cm
spoel.
van 45,50
voor 23,90



	adviesprijs	Allwave-hifi Prijs per stuk	3 stuks à	5 stuks à	10 stuks à	50 stuks à	100 stuks à
C-60 CrO 2	9,40	5,-	4,85	4,75	4,65	4,55	4,45
C-90 CrO 2	12,60	7,-	6,75	6,50	6,25	6,15	6,-



540 meter
op 18 cm
spoel.
19,-
730 meter
op 18 cm
spoel.
25,-

540 meter Ferro op 18 cm spoel. 21,25
730 meter Ferro op 18 cm spoel. 27,75



Agfa Super Ferro Dynamic cassettes: 90% méér dynamiek, minimale vervorming en zeer hoge uitstuurbaarheid.
C-60 Ferro, 4,-
C-90 Ferro, 5,-
C-120 Ferro, 7,-

Let op de unieke
'niet goed geld
terug' garantie.

NIEUW, C-BOX



Ampex tape. Professionele tape, in gebruik bij talloze radiostudio's over de gehele wereld. Backcoated 1098 meter op 26½ cm spoel, 54,-

Agfa PE 36 K. Superieure tape, 540 meter op 18 cm spoel, LH kwaliteit voor 19,25
Agfa PE 46 K. 730 meter tape op 18 cm spoel voor maar 25,-

PHILIPS

Philips tape. Steeds meer mensen gaan 't gebruiken, en terecht. 1100 Meter op 26½ cm spoel, van 59,- voor 39,-.

Philips cassettes, beroemde kwaliteit, Allwave-hifi, beroemde prijzen:
C-60, 2,75
C-90, 4,10
C-120, 5,29
C-60 CrO 2, 5,25
C-90 CrO 2, 7,39



Agfa cassettes voor de beste kwaliteiten en de laagste prijzen.
C-60 LH, 2,75
C-90 LH, 4,-
C-120 LH, 5,75
C-60, CrO 2, 5,25
C-90 CrO 2, 7,25

Basf cassettes voor weggeef-prijzen.

	LH	CrO 2	Ferrochrom	LH SM	Super SM	LH Super SM in C-Box
C-60	2,45	5,-	5,90	2,75	3,75	4,45
C-90	3,65	7,-	8,-	3,99	5,10	5,75
C-120	4,79	8,95		5,20	6,60	7,25

BasF lege C-box. Het meest voortreffelijke cassette-opbergsysteem. Per stuk 1,95

BasF C-box handgreep. Geschikt voor 10 cassettes in C-boxen. Makkelijk als u op vakantie of een dagje naar buiten gaat. Slechts 2,75

BasF Houder. Deze houder voor C-boxen kunt u aan de muur bevestigen maar ook in de auto. Erg handig en per stuk maar 2,75



N.A.B. adapter. Onontbeerlijke adapter voor gebruik op taperecorders met 26½ cm professionele tape. Bij Allwave-hifi voor 18,90

allwave hifi

DelR. Langedijk 13, tel. 015 - 13 11 44
Amsterdam, Damrak 91, tel. 020 - 22 53 44
Rotterdam, Hoogstraat 171, tel. 010 - 13 37 40
Haarlem, Grote Houtstraat 16, tel. 023 - 32 00 58
Utrecht, Oudegracht 163, tel. 030 - 31 85 85
Den Haag, Passage 54, tel. 070 - 64 94 00

RELAIS



1 220 V AC	3 x om	f 10,--
2 6-12 V DC	6 x om	f 8,65
3 12 V DC	4 x om - 4 x maak	f 7,50
4 12 V DC	2 x om - 2 x breek	f 5,--
5 12 V DC	1 x om	f 9,95
6 24 V DC	2 x om	f 7,50
7 6-12 V DC	1 x om	f 8,40
8 24 V AC	2 x om	f 14,75
9 4 1/2 V DC	1 x om	f 4,50
10 6 V DC	1 x maak	f 5,--
11 4 1/2 V DC	1 x maak	f 5,--
12 4 1/2 V DC	1 x verbreek	f 1,--
13 12 V DC	4 x om	f 6,50

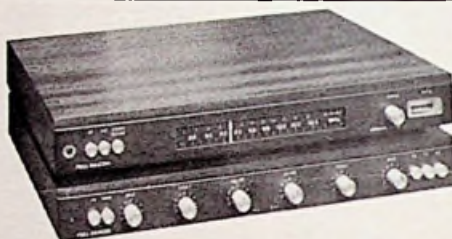


- 1 Meetbrug f 245,-
- 2 Cap. meter f 212,50
- 3 Paneelmeter 6 - 10 - 20 Amp. f 11,50
- 4 Signaal injector f 14,50

POTMETERS



Instelpotmeters 100 Ω - 1 MΩ
Meerslagen-potm.
Mono-draaipotm.
Mono-schuifpotm.
Stereo-draaipotm.
Stereo-schuifpotm.
Draadgew. potm. 3 W - 5 W - 25 W



BBO 863
stereo versterker
f 299,-

BBO 864
stereo FM tuner
f 329,-

BBO 863 stereo versterker

De BBO 863 is een stereo-laagfrequentversterker met silicium-halgeleiders, die een effectief vermogen van 15 W per kanaal kan leveren. De signaal/ruisverhouding is beter dan 55 dB. Op de drie ingangen kan een M.D. platen-speler, een tuner en een bandrecorder worden aangesloten. Op de uitgangen kunnen al onze luidsprekerboxen met 8Ω impedantie met een toelaatbaar vermogen van 20 W worden aangesloten.

BBO 864 stereo FM tuner

De BBO 864, met dezelfde vormgeving als onze versterker BBO 863, beantwoordt volkomen aan de eis van deze tijd. Door toepassing van geïntegreerde schakelingen van Görler, alsmede dank zij de voorge-monteerde en vooraf geregelde H.F.-kringen van de schakeling, is dit een modern apparaat van hoogwaardige kwaliteit, dat bovendien geheel probleemloos kan worden gemonteerd.

PRINT FIX



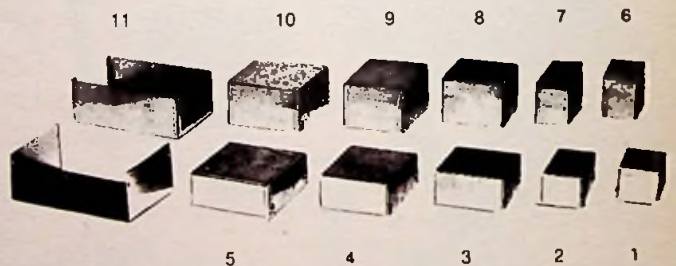
Een handig stuk gereedschap voor het monteren en demonteren van uw printen. Max. print-afm. 280-190 mm.

f 27,75

L.E.D. 3 mm rood-geel-groen	f 1,50
L.E.D. 5 mm rood-geel-groen	f 1,50
Display 707 rood	f 8,90
Display 707 groen	f 9,75
Display 747 rood	f 13,--
OPTO koppel F.C.D. 806	f 4,70

SERIE ALUBOX

Aluminium 1 mm



Type	H	L	DIP	Prijs	Type	H	L	DIP	Prijs
Alubox N 1	32	45	36 mm	f 2,20	Alubox N 7	47	60	36 mm	f 2,65
Alubox N 2	32	60	36 mm	f 2,35	Alubox N 8	47	60	63 mm	f 2,95
Alubox N 3	32	60	63 mm	f 2,60	Alubox N 9	47	75	63 mm	f 3,15
Alubox N 4	32	75	63 mm	f 2,95	Alubox N10	47	75	77 mm	f 3,35
Alubox N 5	32	75	77 mm	f 3,20	Alubox N11	47	125	77 mm	f 4,25
Alubox N 6	47	45	36 mm	f 2,30					

VEEL GEVRAAGDE HALFGELEIDERS

AD133	f 7,60	BC 237	f 0,65	I.C.	
AD149	f 4,40	BC 238	f 0,65	CD 4011	f 5,10
AD161/162	f 6,55	BC 239	f 0,65	CD 4022	f 5,10
AF 139	f 2,95	BC 516	f 1,90	MM 5314	f 25,50
AF 239	f 2,50	BC 517	f 1,65	3817 dec.	f 33,--
BC 107	f 0,85	BU 111	f 11,--	NE 550	f 4,95
BC 108	f 0,85	FPT 100	f 3,50	NE 555	f 3,30
BC 109	f 0,85	2N 1613	f 1,20	NE 556	f 8,80
BC 147	f 0,90	2N 1711	f 1,20	YA 703	f 4,70
BC 148	f 0,85	2N 2219	f 1,20	YA 709	f 2,40
BC 149	f 0,90	2N 2905	f 1,25	YA 723	f 3,40
BC 177	f 0,95	2N 3055	f 4,20	YA 739	f 5,90
BC 178	f 0,95	2N 3553	f 6,90	YA 741	f 1,95
BC 179	f 0,95	2N 3866	f 6,--	YA 747	f 6,20
				UAA 170	f 10,50
				UAA 180	f 10,50

U kunt bij ons ook terecht voor: halfgeleiders - weerstanden - condensatoren - luidsprekers - Philips combipaks - transformators - printplaten - etsmiddelen - contact+schakelmateriaal - universeelmeters - antennemateriaal - gereedschap - montage+wikkeldraad - soldeerbouten - potmeters - boeken.

Levering onder rembours of na vooruitbetaling met f 4,00 verzendkosten op giro nr. 482074.

Voor België alleen na vooruitbetaling.

Van 1 mei tot 1 okt. sluiten wij zaterdag om 2 uur. Maandag zijn wij van 1 tot 6 uur en vrijdagavond tot 9 uur geopend.

HEATH

Schlumberger

ELECTRONIC CENTER

HEATHKIT

Nieuwste
Heathkit
catalogus met
een reeks
bouwpakketten
van
topkwaliteit
voor de
veeisende
amateur,
hobbyist,
vakman, o.a.



Hi-fi stereo apparatuur, (digitale) meetinstrumenten, zend- en ontvanginstallaties t.b.v. radioamateurs, inbraakbeveiliging enz. enz. Alle pakketten compleet met onze unieke 'step by step' manuals. U kunt in bezit komen van deze catalogus door onderstaande coupon ingevuld op te sturen onder bijsluiting van f 1,50 aan postzegels.

Afgehaald aan
de zaak
betaalt u niets.
Komt u eens
een kijkje nemen!

GRATIS

BON voor HEATHKIT CATALOGUS RB 6

Naam _____

Adres _____

Woonpl. _____

of f 2,- over te maken op één onzer rekeningen

Pieter Calandlaan 106-110, Postbus 9300

Amsterdam-Osdorp (1018).

Bank: A.B.N. No. 54.84.11.417. Postrekening: 2315323.



Openingstijden:
maandag/vrijdag 09.00 - 18.00 uur
zaterdag 10.00 - 14.00 uur
Telefoon: 020 - 10 12 16 - 10 12 17
Telex: 16128

**WORLDS LARGEST MANUFACTURER
IN ELECTRONIC KITS**



microfoons
p.a. versterkers
hoornluidsprekers

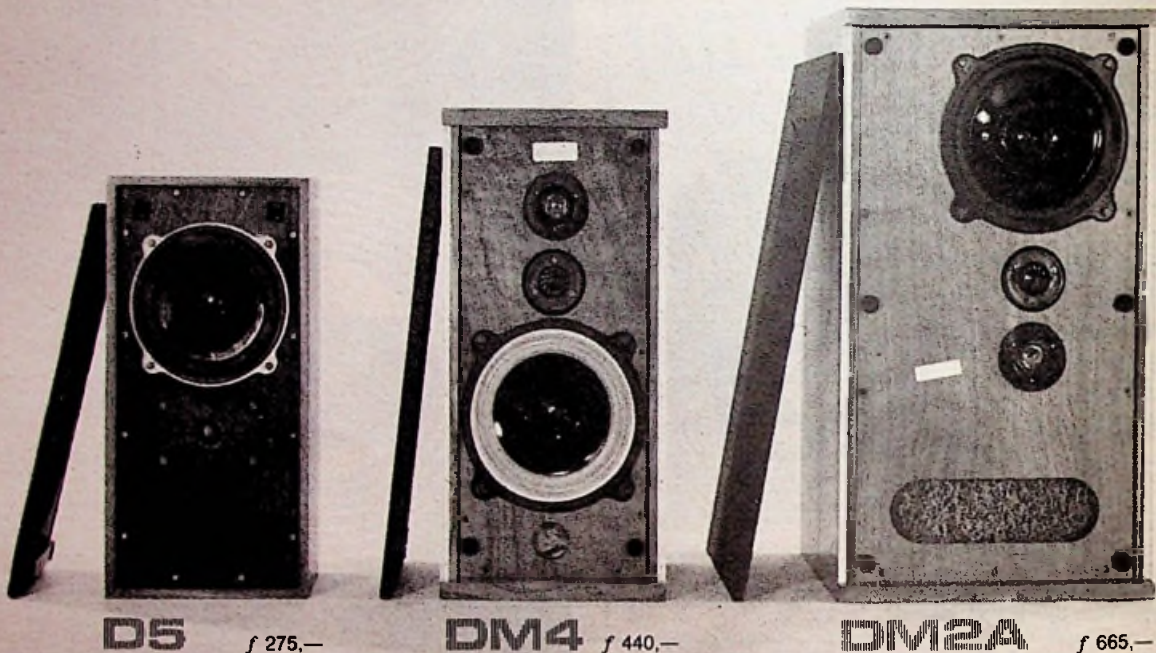


Uitvoerige folder op aanvraag
AMROH - Muiden.
Tel. (02942) 19511. Telex 15171

B&W

openlijke confrontatie

dat kan want in de conussen zit geen papier verborgen



Meest bepalend voor muziekweergave blijft de luidspreker: die laatste schakel waar verschillen werkelijk duidelijk spreken zonder dat dit luid behoel te zijn!

Pick-up elementen klinken verschillend, armen klinken ook verschillend, versterkers mogen helemaal niet klinken en mogen alleen maar toonregelen, corrigeren en versterken: als je ze wel hoort, zijn ze defect of slecht. Luidsprekers klinken altijd heel duidelijk verschillend en zijn daarom de belangrijkste en meest bepalende schakel in Uw keten.

Vroeger bestond veel meer de opvatting: „we kopen dié platenspeler met dát element en dié versterker en ja, dan moeten er tenslotte ook nog een paar luidsprekers bij”. Hoewel ongetwijfeld die eerste zaken óók belangrijk zijn, zijn ze dat tegenwoordig veel meer geworden ten dienste van de gekozen luidsprekers.

Luidsprekers kopen doet men zeer bewust na zich goed op de hoogte te hebben gesteld van de muzikale kwaliteiten.

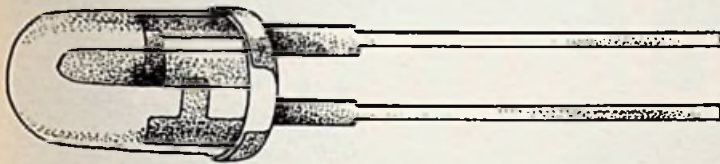
Kijk niet naar incomplete gegevens over die frequentie karakteristiek: 30-20.000 Hz op zichzelf zegt niets en kan afgrijpsel klinken. Bedenk steeds dat opgave van belastbaarheid van een luidspreker zonder vermelding van het rendement even dwaas is als opgave van het aantal paardenkrachten van een motorvoertuig zonder vermelding van de veilige kruissnelheid en topsnelheid. Als een bepaalde luidspreker een geluidsniveau van 3 dB meer geeft dan een andere luidspreker, kan die eerste luidspreker met de helft van het versterkervermogen toe om hetzelfde niveau in Uw kamer te geven. Overigens is er geen vast verband tussen rendement en kwaliteit.

Laat de luidspreker de keuze van de rest bepalen: bij B & W is dit de moeite waard

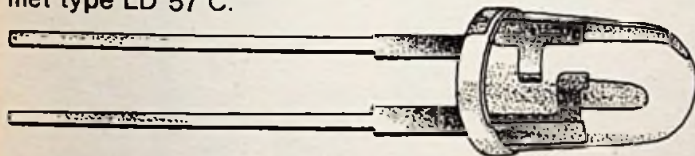
Dokumentatie zenden wij u graag, importeur:

AUDIOSCRIPT BV – Nieuw-Loosdrechtsedijk 107 – Loosdrecht – Tel. 02158-370

Siemens brengt een LED met tot nu toe ongekennde lichtsterkte



Het programma Light Emitting Diodes (kortweg LED's) van Siemens is onlangs uitgebreid met type LD 57 C.



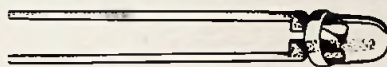
Deze geelgroene LED met een diameter van 5 mm heeft een extreem hoge lichtsterkte. 30 mcd bij een stroom van 10 mA. (Ter vergelijking: een gewone LED komt in dat geval niet verder dan ongeveer 5 mcd, dus de LD 57 C heeft een zesmaal grotere lichtsterkte!)

Bij nog hogere stromen wordt het licht geel. De nieuwe LED leent zich dan ook uitstekend voor het indirect verlichten van meet-instrumenten en bedienings-toetsen.

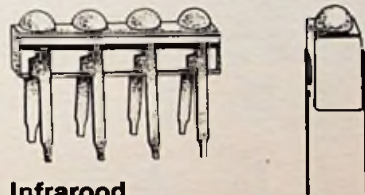
De prijs bedraagt bij een afname van 250 stuks slechts f 1,45 netto, excl. B.T.W.

Breed programma van meer dan 70 types

Er zijn LED's in de kleuren rood, groen en geel. Ronde LED's met diameters van 3 en 5 mm. Taps toelopende exemplaren \varnothing 5 mm voor een eenvoudiger montage.



Vierkante LED's met een steek van 2,54 mm en LED-rijtjes tot 10 stuks.



Infrarood

Siemens levert ook infrarode LED's. Voor informatie-overdracht zoals bijvoorbeeld het lezen van ponsbanden. En niet te vergeten voor de steeds populairder wordende draadloze hoofdtelefoon.

In voorraad

Of we leveren de LED's direct uit voorraad, of u krijgt ze uit ons Europees Componenten Magazijn in Fürth bij Neurenberg, wat niet langer dan ca. 10 dagen duurt. En wat de prijzen betreft: vraag offerte!

Telefoonnummers voor componenten

070 - 78 2752

ferrietmaterialen/ condensatoren/ elektronenbuizen en displays/ ontstoringcomponenten/

070 - 78 2745

halfgeleiders/ gelijkrichters/ opto-elektronische componenten/ integrated circuits/ sensorcomponenten/ dikke- en dunne filmschakelingen/ overspanningsbeveiligingen

070 - 78 2694

Polaire en neutrale relais w.o.: printrelais/kamrelais/reedrelais/ industrierelais/synchro's/schellen/ connectors/elektromech. computer-componenten/schakelaars

070 - 78 2748

printed circuits/multilayers/assemblies/ elektronische subunits

Siemens componenten ook te leveren door:

Elektronika 2000 Amsterdam tel.: 020-369321 - 325277 volledige componenten assortiment;

Ormatu Electric B.V. Amsterdam tel.: 020-254022 elektronenbuizen en halfgeleiders;

Pasterkamp Electronics B.V. Wormerveer tel.: 075-281605 - 282462 LSL IC's;

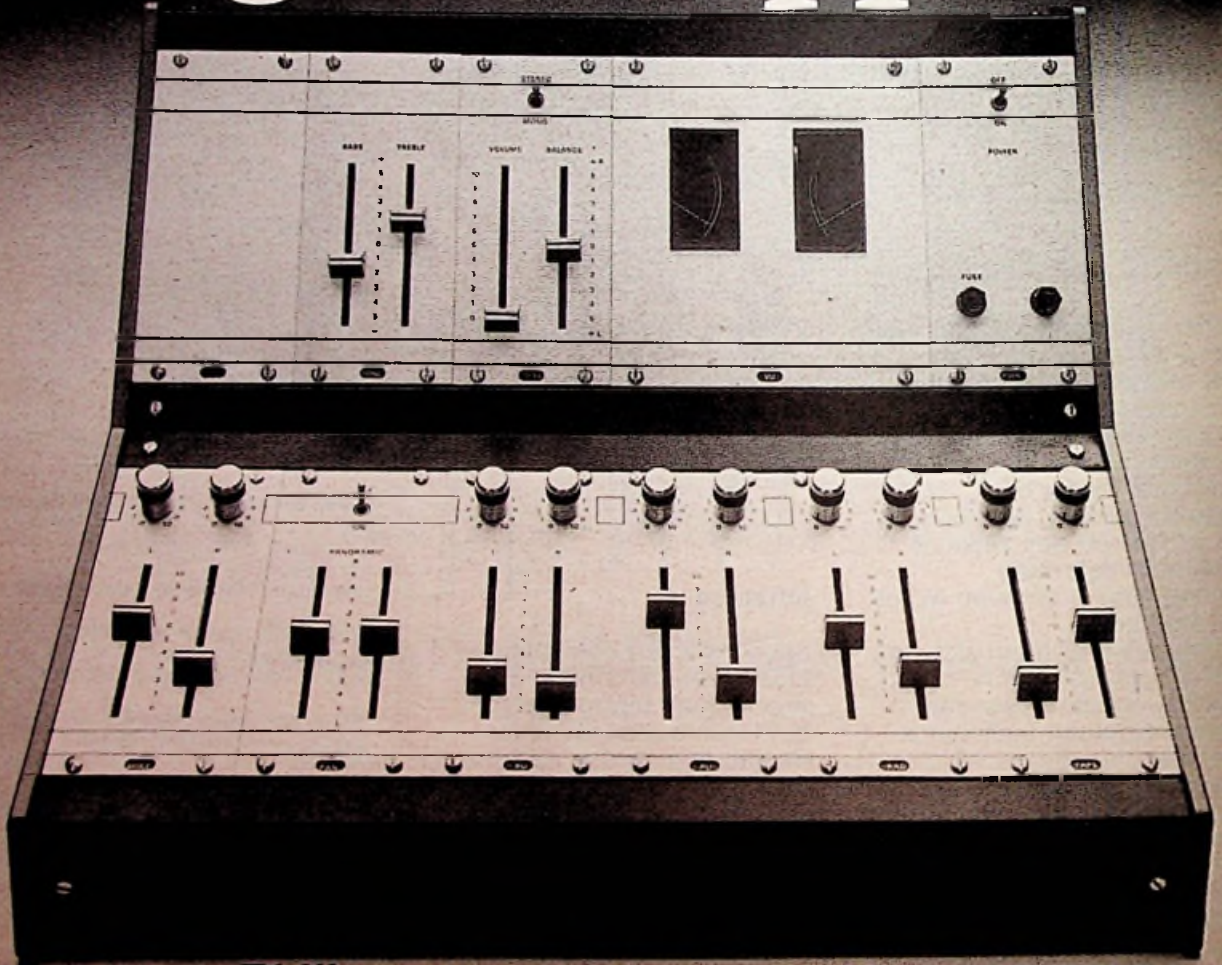
Vekano B.V. Eindhoven tel.: 040-810975 zwakstroomrelais.



Siemens Nederland N.V.
Postbus 1068 - Den Haag
Tel. 070 - 782 782.
Telex 31373

Componenten van Siemens een slagvaardig programma

'n mengversterker met professionele eigenschappen



Philips mengversterkers voor zelfbouw:

- Keuze uit 11 zelfbouweenheden, compleet met alle elektronische en mechanische onderdelen.
- Tal van combinaties mogelijk. U bouwt precies die mengversterker die u wilt hebben.
- Zeer lage vervormingscijfers. Gemiddeld 0,05% bij nominale uitgangsspanning.
- Hoge signaal-ruisverhoudingen. Bijvoorbeeld -59 dB voor de microfoon-voorversterker.

- Oversturing mogelijk tot ver boven de opgegeven maximum-waarden.
 - Stevige kast met toebehoren leverbaar, geschikt voor maximaal 12 eenheden.
- Een brochure met gedetailleerde informatie is verkrijgbaar bij uw onderdelenhandelaar of kunt u aanvragen bij Philips Nederland B.V., Afd. Elonco Publiciteit VB 9-35, Eindhoven.

PHILIPS





VOORSTRAAT 409 - 411 - 366

TEL 078 - 3 49 18 HIFI afdeling - 3 52 02

LOUTER-DORDRECHT

Bank ABN
Rek nr 50 80 31 370
Giro 557945
Postorders
boven f 100,-
franko
min 25,-
Zendingen door
geheel Nederland

LET OP

Complete telefoon-
installatie, bestaande
uit 2 telefoontoestellen
+ originele voeding voor
slechts f 69,-.



Uitvoering in grijs + krulsnoer
Met druktoetsen, aansluitschema wordt
bijgeleverd.

Telefoontoestellen per stuk f 27,50
(zijn niet aan te sluiten op PTT-net voor
uitgaande gesprekken).

Ook leverbaar: zwarte toestellen met draai-
schijf voor f 27,50.

SCHAKELKLOK

10 Amp. 24 uurs type
merk 'SUEVIA'

f 59,-

idem met snoer en
ingeb. stopcontact

f 79,-

Wij zijn dealer van
JOSTY-KIT -
PHILIPS en
POLYKIT
bouwpakketten



SNOERLOZE TELEFOONVERSTERKER

groot volume
9 V batt.
werkt bij elk
telef.app.



Nu voor de zeer
lage prijs van
f 29,-



TELEMARK TUNER/VERSTERKER

2 x 9 Watt

Nu voor f 199,-

SCANDYNA BOX HT 15

20 Watt, 4 ohm

f 99,-

SPECIALE AANBIEDING

Universeelmeters

RE-12

18 meetgebieden
20.000 Ohm/Volt
gelijkspanning: 0-5-25-
50-250-500-2500 Volt
wisselspanning: 0-10-
50-100-500-1000 Volt
gelijkstroom: 0-50 μ A,
2,5-250 mA
weerstand: 0-60 kilo-Ohm,
6 meg-Ohm (300 Ohm en
30 kilo-Ohm middenschaal)
capaciteit: 0-10 μ F-1 μ F
decibel: 20 tot +22 dB
afmetingen draaischakelaar: 115x85x25 mm
Van f 49,- Nu voor f 35,-



LT-102

8 meetgebieden
1.000 Ohm/Volt
gelijkspanning: 0-15-150-
600 Volt
wisselspanning: 0-15-
150-600 Volt
gelijkstroom: 0-150 mA
weerstand: 0-100 kilo-Ohm,
middenschaal 2,5 kilo-Ohm
afmetingen: 94x62x35 mm
Van f 24,- Nu voor f 14,95



ZEER SPECIALE AANBIEDINGEN GOLDRING ELEM.

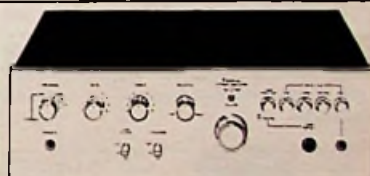
G 850 f 19,-
G 800 f 25,-
G 800E f 45,-
G 800SE f 55,-
STANTON 500A f 65,-



Zeer geschikt voor discotheekwerk.

Tevens te leveren elementen

SHURE - ADC - STANTON - DUAL -
TENOREL - GOLDRING - PHILIPS



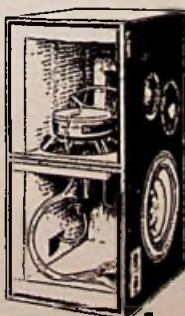
SPECIALE AANBIEDING

Sansui versterker AU 2200
Vermogen 2 x 13 RMS bij 8 ohm

Van f 589,-

Nu voor f 299,-

**kom bij ons
luisteren
hoe Scansonic
in één klap
alle luidsprekers
ouderwets maakt...**



Luisteren ja, want wat zegt u de term 'Symetric drive',
'acoustic flow resistance' en 'compound system' zolang
u het niet zelf hebt gehoord.

Ongehoord revolutionair is wat we u met deze nieuwe
range van Scansonic kunnen laten horen. Kom bij ons
luisteren naar het geluid van morgen.

SCANSONIC LUIDSPREKERBOXEN ONZE PRIJS

HI FI RANGE	ADVIESPRIJS	ONZE PRIJS
H 20 35/60 Watt	340,-	238,-
H 30 40/90 Watt	395,-	268,-
PROFESSIONELE RANGE		
P25 35/70 Watt	465,-	319,-
P35 45/90 Watt	498,-	369,-
P55 80/100 Watt	960,-	599,-

Uitvoering noten - palissander en wit.

Wit f 15,- meerprijs. Vraag gratis prospectus.

PHILIPS CASSETTEBAND

C60 3 voor f 9,-, C90 3 voor f 14,50

Ericsson-RCF professionele apparatuur voor elk geluid

Ericsson brengt het volledige RCF-programma van omroepen muziekdistributiesystemen voor velelei doeleinden.

Naast complete systemen zijn ook de afzonderlijke producten tegen aantrekkelijke prijzen uit voorraad leverbaar, waarbij deskundig advies als vanzelfsprekend mag worden beschouwd.



Grote range luidsprekers, waaronder speciale typen voor weergave van zang en diverse muziek-instrumenten.



Hi-Fi tweeters van 2 tot 40 Watt, weergave-bereik max. tot 25.000 Hz.



Professionele houten Hi-Fi klankkasten, vermogen van 6 tot 150 Watt, weergave-bereik van 20-25.000 Hz.



Hi-Fi hoorns en driver-units van 20 tot 100 Watt, weergave-bereik, afhankelijk van type driver van 400-16.000 Hz.

Ericsson staat voor telefoon en voor 99 andere systemen

Als u ons even belt of de coupon aan ons opstuurt, zenden wij u uitvoerige informatie over het volledige RCF-programma.

RB 6-76

Firma _____

Naam _____

Functie _____

Adres _____

Plaats _____

Het professionele RCF-programma omvat o.a.:

Mikrofoons
Versterkers
Luidsprekers
Megafoons
19" rekbouw-systemen

Ericsson Telefoonmaatschappij bv
Haansbergseweg 1 Rijen
Postbus 8
Telefoon (01612) 31 31



ohio sound

Professionele apparaten voor vele toepassingen



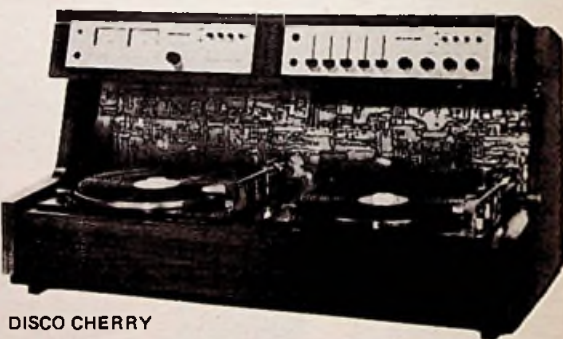
UX 180



TX 75



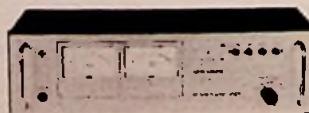
MM 4



DISCO CHERRY



MX 80



PX 1200

Onze collectie apparatuur heeft naast een hoogwaardige kwaliteit, welke voldoet aan de strengste hi-fi-normen, als belangrijkste kenmerk de op de praktijk afgestemde eigenschappen.

Aan apparatuur levert OHIO SOUND o.a. twee typen universele versterkers (40 en 65 watt per kanaal), beide uitgevoerd met mengmogelijkheid, twee typen regelversterkers, twee typen eindversterkers (tot 2x 200 watt), light-units, tuners, microfoonmixers (voor vier mikkes), voorversterkers enz. enz.

Naast apparatuur omvat ons programma tien verschillende speakerboxen (tot 100 watt belastbaarheid). Verder kan de OHIO SOUND apparatuur niet alleen los worden geleverd, maar ook in een meubel worden samengebouwd als een totaal-unit. In ons programma kunt U elf van dergelijke units vinden, alle met een eigentijdse vormgeving.

levering uitsluitend via dealers.

voor nadere informatie rechtstreeks:

ohio sound nederland b.v.

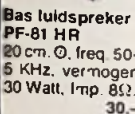
WATERTORENSTRAAT 58 - TELEFOON (013) 425773 - TILBURG
Showroom geopend:
van maandag t/m vrijdag van 8 t/m 17 uur.

LUIDSPREKERS

BEYMA orkest luidspreker
afm. hxbxd/23x48
x50 cm. vermogen
40/65 Watt, Imp.
8-16 Ω, freq. 500-
16000 Hz., gauss
19600. nu 298,-



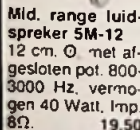
Bas luidspreker PF-120 HC
30 cm. Ø, freq. 30-
3000 Hz, vermogen
30 Watt, Imp. 8Ω
80,-



Bas luidspreker PF-81 HR
20 cm. Ø, freq. 50-
5 KHz, vermogen
30 Watt, Imp. 8Ω
30,-



All range luidspreker PF-807 HC
20 cm. Ø, freq. 40-
10 KHz, vermogen
15 Watt, Imp. 8Ω
20,-



Mid. range luidspreker 5M-12
12 cm. Ø met af-
gesloten pot. 800-
3000 Hz, vermogen
40 Watt, Imp. 8Ω
19,50



Mid. range luidspreker PF-543 M
13 cm. Ø, geheel
afgesloten 600-
8000 Hz, vermogen
20 Watt, Imp. 8Ω
9,95



HTM-2 Hoorn-tweeter, 80 Watt, 8 Ohm
14,95



duimwiel schak. gekodeerd in B.C. D.E. code terwijl de diode s ook al ingebouwd zijn, afm. 8 x 33 mm zolang de voorraad strekt 9,95

TRAF0 ongekende aanbieding. prim. 220 V sec.: 12 V 8 A. 12,50



TREKMAGNEET met zeer grote trekkracht, max slag van 35 mm, spoel 220V-50Hz zolang de voorraad strekt 6,95

Mosklok

NIEUW!

geheel compleet met onderdelen, printplaat, kastje en gekleurd voorfront. 6 display's voor uren - minuten en seconden, geeft na iedere zeven seconden de datum (voor vier jaar geprogrammeerd) met ingeb. wekker.



nu 129,-



Lichtdimmer haal sfeer in huis, dimt geheel onstoor van 60-400 Watt, geschikt voor elk type inbouw-wandcontactdoos, van 39,95 voor 29,95

T.T.I. mengpaneel



Bel voor speciale prijs

T.T.I. professioneel mengpaneel voor inbouw, professioneel door de voorbeluistering van 4 kanalen, twee stereo microfoon-kanalen die omschakelbaar zijn van 600 Ohm naar 50 K Ohm en de pick-up ingangen omschakelbaar van dyn naar kristal. Geg. 2x mic. ing. 50 K of 600 Ohm 2 pick-up ing. dyn.-ker tape tuner



universele tijdsklok, waarop diverse apparaten rechtstreeks aangesloten kunnen worden, geschikt voor alle doeleinden voor 74,95, idem voor inbouw 59,-

MICROFONEN

Sennheiser Md421 270,-
Sennheiser Md416 258,-
Sennheiser Md412 100,-

Hameg_scoop



Hameg_scoop volledig met transistoren
7 cm beeldscherm, bandbreedte 0-8 MHz, spanningen tot 150 V ss zichtbaar

678,-

Extra leverbaar
Meetekop: demodulatiekop en voorzetapparaat om 2 signalen zichtbaar te maken

Luidsprekeriset



VO-14 luidsprekerkit 3-weg systeem met Bass-afgeschermde midden-tonen- en hoge tonen speaker, 8 Ohm, freq. 40-20 000 Hz, 50 Watt muziek, inh. kast 35 liter. Geheel compleet met draad en aansluitstrips en goede beschrijving, per 180,-

VO-15 kant en klaar gefineerde luidspreker-kast geschikt voor VO-11, -12 en -14, afm. 30x50x22, per 2 100,-

FB-144/2 mtr-FM-Receiver



- 144-146 MHz
- 11 kanalen + V.F.O.
- ingebouwde V.F.O.
- voeding 11,5-15V dc
- regelbare squelch
- gevoeligheid > 0,3 uV

225,-

Sharp autoradio stereo cassette recorder

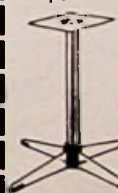
Sharp auto radio voor FM-stereo en M.G. met ingebouwde stereo cassette recorder met automatische stop. Uitg. vermogen 2 x 7 Watt, makkelijk voor- en achteruit te spoelen.



Nu met twee boxen gratis van 495,- voor 349,-

ocean stereo cassette recorder

met ingebouwde versterker, kontinu-regeling, hoge- en lage tonen, gemakkelijke en veilige bediening, uitgangsvermogen 2x6 Watt, 12 Volt, van 199,- voor 99,- Twee luidsprekers gratis.



Box poot door prima geluidsspreiding een ongekend luistergenot, geen schroeven: uw box staat muurvast, 32 cm hoog, verchroomd en draaibaar, bruto 29,95 per stuk nu per set 40,-

Universele luidsprekerbeugel ideale wandbevestiging voor uw boxen, zowel hor. als vert. verstelbaar, geen 49,50 maar slechts 32,50

BOUWPAKKETTEN

120 Watt eindtrap naar Siemens ontwerp imp 4 Ohm, spanning 38 Volt, ing. weerstand 40 KOhm, freq. 10-20 000 Hz met comp. + print + koelplaat 99,-

universele regelbare gestabiliseerde voeding, 2-30V-3,5A.

- geregeld met IC UA723
- kortsluitvast
- instelbare max. stroom.
- geheel compleet met voorgedraaide kast, spanning- en stroommeter 169,-



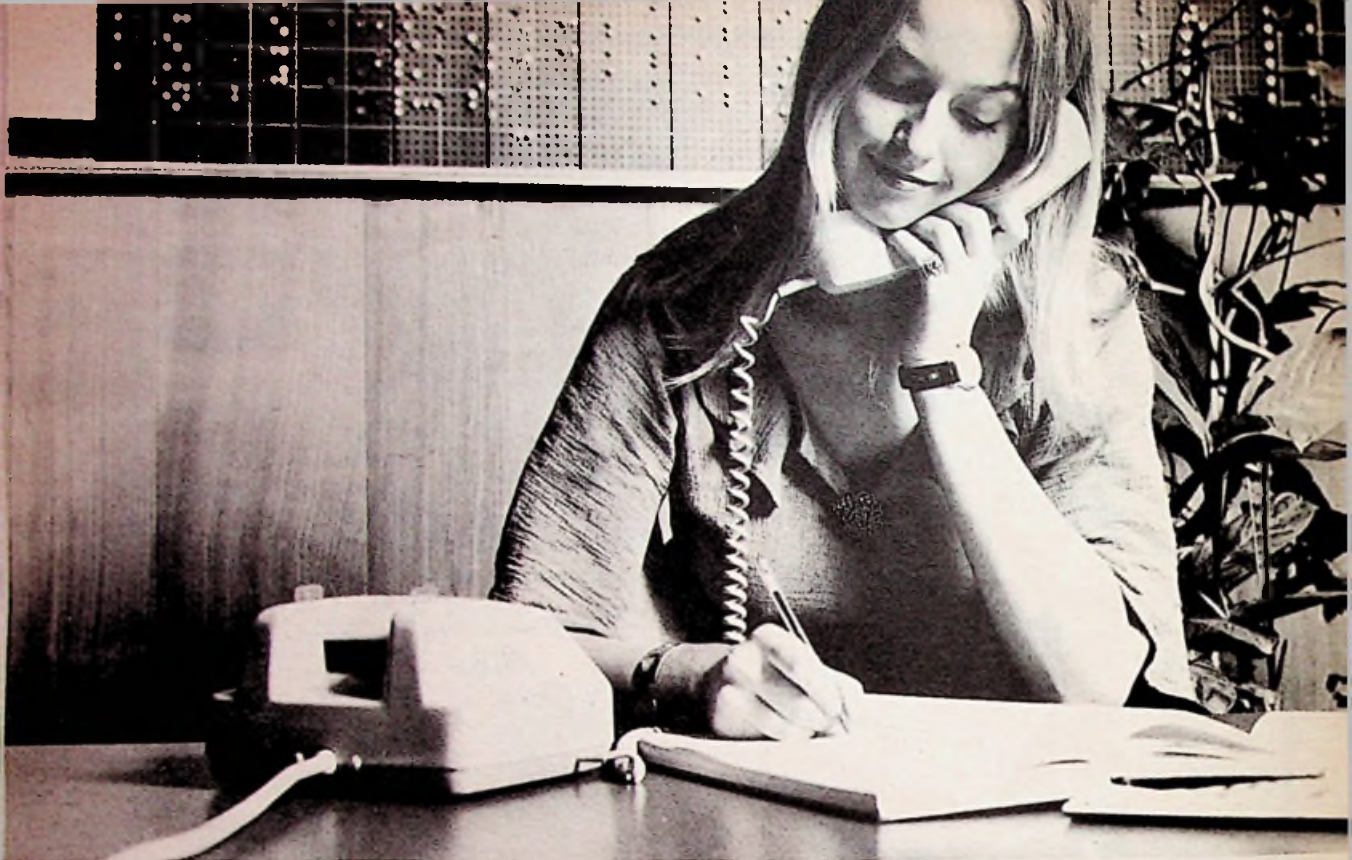
's Maandags vanaf 1 uur geopend
Alle prijzen inkl. BTW / Postorders onder rembours of vooruitbetaling op Giro 1060724 / min. kosten / 5,- / levering vanuit Heerlen, Akerstraat 72 voor grote aantallen of inlichtingen bel 045-716055 / prijswijzigingen voorbehouden / Artikelen uit deze advertentie zijn in al onze zaken verkrijgbaar.

POSTORDER VOGELZANG

30 JAAR INTERTRONIC in EINDHOVEN HEERLEN MAASTRICHT

Willemskral 83 Akerstraat 72 M. Smedenstraat 26

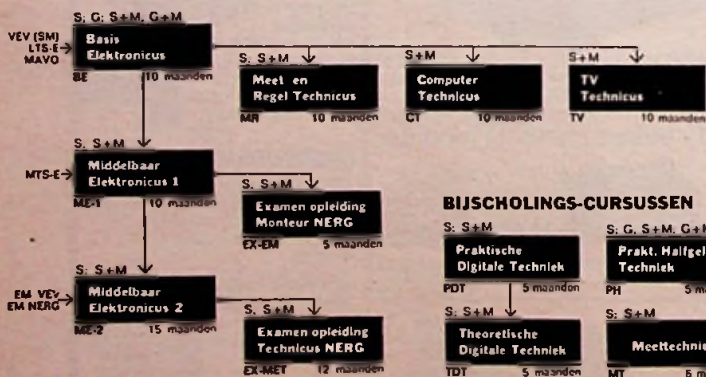
radio bulletin act 790



Bel Ineke..(085/451641)

Bij ons kunt u op verschillende manieren studeren, nl. schriftelijk(S); schriftelijk + mondeling (S + M); of mondeling (M) Vraag om een studie-gids, (bel 085/451641 of stuur de bon in). De mondelinge begeleiding bij onze cursussen start altijd begin september of medio januari.

CARRIERE-CURSUSSEN



DAGSCHOOLO

Lager Elektronicus (LE) 10 maanden

BIJSCHOLINGS-CURSUSSEN

S: S+M → **Praktische Digitale Techniek** (PDT) 5 maanden

PDT → **Theoretische Digitale Techniek** (TDT) 5 maanden

S: G: S+M, G+M → **Prakt. Halfgeleider Techniek** (PH) 5 maanden

G: S+M → **KTV Service** (KTV) 5 maanden

S: S+M → **Meettechniek** (MT) 5 maanden



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem
Tel. 085/451641

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen.

of vanuit België
00/31 85 45 16 41

Studiemethoden:

S = schriftelijk
G = geluidsbanden
M = mondeling
D = dagopleiding

Geef mij informatie over de cursus(sen)

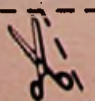
BE LE MR CT TV ME
 EX-EM PDT TDT PH KTV
 EX-ET MT

Naam:

Adres:

Woonplaats:

Vooropleiding:



een nieuwe jas



Bij het uit de brievenbus of het tijdschriftenrek halen van dit nummer van RB zal het u meteen al

zijn opgevallen. Uw elektronica-lijfblad heeft een nieuw jasje gekregen.

Ook in de rest van de aankleding zijn veranderingen aangebracht. De nieuwe presentatie is afgestemd op de mogelijkheden van de moderne grafische techniek (die evenmin heeft stilgestaan!) en is gericht op een verhoging van de leesbaarheid en de overzichtelijkheid. Het uiterlijk van RB is dus niet alleen 'voor het mooi' onderhanden genomen maar tevens ter bevordering van de informatieve waarde.

Bij dit al is de redactie zich er terdege van bewust, dat de

verschijningsvorm van een blad als RB natuurlijk nooit de feitelijke inhoud in belangrijkheid kan benaderen - laat staan overtreffen. Juist daarom heeft het karakter van RB niet mede een sprongsgewijze verandering ondergaan.

Uit de resultaten van de, in februari gehouden, opiniepeiling blijkt, dat het laatste door een deel van onze lezers zal worden betreurd. Want sommigen zien RB bij voorkeur exclusief in deze of gene richting gaan. Nog afgezien van het feit dat tegenstrijdige wensen bezwaarlijk verenigbaar zijn zou zulk een exclusiviteit afbreuk doen aan ons streven voorlichting te geven inzake 'toegepaste elektronica'. Immers, elektronica is vandaag de dag méér dan audio, radio, meet-instrumenten of wat dan ook alleen. Dit betekent niet dat RB een vlak elk-wat-wils programma wil brengen.

Of in ieder nummer naar een zo groot mogelijke verscheidenheid zou streven. Wèl, dat - naast informatie van algemene aard - alle voor hobbyisten interessante onderwerpen op hun tijd naar voren worden gebracht. In dit verband kan opgemerkt worden dat de al aangehaalde opiniepeiling de noodzaak heeft aangetoond om aan bepaalde onderwerpen meer aandacht te besteden dan voorheen. Zodat mag worden verwacht, dat op de nieuwe jas ook een geleidelijke karakterwijziging van RB zal volgen. De redactie vertrouwt dat beide bij u in de smaak zullen vallen.
WH



rb prijsvraag en nu de uitslag!

Omdat de vorige maand op deze plaats reeds onze eerste indrukken van de resultaten van de Grote RB Prijsvraag zijn weergegeven, kunnen we nu meteen met de uitslag beginnen.

De eerste prijs is gewonnen door H. J. B. Lucas Luijckx te Sint Maarten (NH) met een door hem ontworpen en vervaardigd 'Elektro Balspel', zie pag. 238. Het werkt, heel kort samengevat, als volgt: waar de bal zich bevindt, wordt aangegeven door het oplichten van één der 36 vakken op het speelveld. Ieder van beide spelers kan de bal 'bereiken' door de juiste twee schakelaars op zijn bedieningskastje in te drukken. Wie 't eerst zijn knop 'schot' indrukt, schiet de bal naar een positie op de speelhelpt van zijn tegenstander. Pas na loslaten van die knop licht weer een vak op. Elke speelhelpt heeft buiten het veld een 'doelpuntlampje' en iedere speler heeft zijn elgen scorebord in de vorm van een 7-segments cijferindicator. De volledige beschrijving zullen wij in een der komende nummers publiceren.

De tweede prijs gaat naar A. Raes te Antwerpen voor zijn ontwerp 'Transistor curve-tracer', een vrij eenvoudig maar o.i. heel doelmatig apparaat dat in combinatie met een normale KSO de $I_{U_{ce}}$ karakteristieken van een te onderzoeken transistor zichtbaar maakt. De derde prijs werd gewonnen door drs. P. van Tol te Ten Boer (Gr.) voor zijn ontwerp 'Regelbare voedings-eenheid met kortsluitbeveiliging en -indicatie'. De uitgangsspanning kan worden ingesteld tussen 0 en 25 V; al naar de belasting kan 0... ca. 1,7 A worden geleverd. Zou de stroom tot boven 1,7 A willen stijgen, dan gaat er een transistor 'open', die daardoor de spanning snel doet dalen. Deze voeding was oorspronkelijk ontworpen voor gebruik bij een natuurkundepreacticum op een middelbare school, waar de heer Van Tol als leraar werkzaam is. De betrekkelijk eenvoudige schakeling blijkt voor het beoogde doel zeer goed te voldoen. De vierde prijs hebben wij toegekend aan G. J. M. van de Werff te Krommenie voor zijn 'Signal tracer', een heel handige signaalzoeker, die voor een belangrijk deel is samengesteld met onderdelen uit een defect zakradiootje.

De vijfde prijs is ex aequo gewonnen door H. H. Arends te Enschede en J. Moraal te Bennekom. De heer Arends voor zijn 'Digital power fail indicator', een schakeling, die op een 7-segments cijferindicator aangeeft voor welk gedeelte van een uitgebreide installatie de voeding is uitgevallen. De heer Moraal voor zijn verslag van een studie betreffende auto-ontstekingssystemen. Zoals bekend (RB febr. '76-blz. 47) werden de eerste vier prijzen, resp. een paar 50 W, 30 W, 20 W en 10 W hybrideversterkereenheden fabrikaat Sanken, beschikbaar gesteld door MXE Engineering te Harderwijk. De vijfde prijs is een boekenbon ter waarde van f 30,-, voor ieder van beide winnaars één, beschikbaar gesteld door De Muiderkring. En dan zijn er nog ruim 30 inzendingen, die voor een troostprijs in aanmerking komen; ons ontbreekt de plaatsruimte ze hier allemaal te noemen. Maar in de komende maanden zullen wij telkens ook een of meer van deze inzendingen publiceren onder de naam van de desbetreffende inzender. Allemaal zijn ze op de een of andere manier interessant en dat willen wij u niet onthouden.
HR

Cosmos Schmitt-trigger

J. W. Richter

Een Schmitttrigger heeft de aantrekkelijke eigenschap om onregelmatig gevormde ingangssignalen om te zetten in een tweepolige of digitale uitgangsspanning van een constante amplitude (zie afb. 1).

Door het inwendige hysteresiseffect ligt de amplitude van de uitgangsspanning, waarbij de uitgang 'hoog' wordt, hoger dan die waarbij de uitgang weer 'laag' wordt. In afb. 1a en 1b wordt dit grafisch voorgesteld.

De steilheid waarmee V_{uit} van 'laag' naar 'hoog' springt of andersom, komt overeen met de nuldoorgang van een sinusspanning van ca. 1 MHz. Dit noemen we de flanksteilheid van de blok-golf en deze bedraagt hier ca. 1 μ s.

De schakeling van afb. 2 wordt door de volgende eigenschappen gekarakteriseerd: (1 MHz ingang)

ingangsimpedantie ca. 10 M Ω
 ingangscapaciteit ca. 100 pF
 gevoeligheid ca. 1 V_{eff}
 frequentiegebied 0... 1 MHz

maximale amplitude van het signaal over R_s (= 1 K Ω) $V_{tt} = 5$ V

Voor hf wisselspanning wordt de ingangsimpedantie Z_i voornamelijk door de Millercapaciteit van V2 bepaald. De

laadstroom voor deze capaciteit wordt door de signaalbron geleverd en veroorzaakt een verlaging van R_i . De schijnbare Z_i van de schakeling kan worden opgevat als de parallelschakeling van een $R_1 = 10$ M Ω en een $C_m = 100$ pF.

De schakeling bestaat uit een SR-flip-flop V3, V4 en een inverter V2 vóór de geregelde ingang. De inverter wordt door de poort V1 ongeveer in het lineaire gebied gebracht om de vereiste gevoeligheid te verzekeren.

In serie met de ingang wordt een weerstand R_s aangebracht. Tezamen met het interne CLAMP-circuit van het COSMOS IC biedt deze een redelijke bescherming tegen overspanningen. De CLAMP treedt in werking zodra de waarde van de ingangsspanning een bepaalde bovenste of onderste grenswaarde overschrijdt.

In zo'n geval loopt de ingangsimpedantie van de poort uiteraard sterk terug (tot ca. 3 k Ω). Het CLAMP-circuit (en daarmee het IC) wordt vernield door een ingangsstroom, groter dan enkele mA's. Een bescherming tegen hoge overspanning is daarom noodzakelijk. Dit gebeurt door deze R_s zodanig te verhogen dat deze stroom niet bereikt

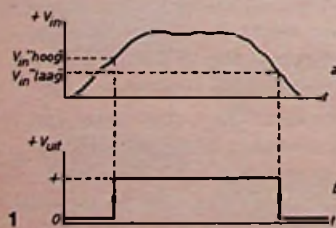
kan worden. Een geschikte waarde voor R_s en de bijbehorende bescherming ΔV kan uit de tabel worden afgelezen. ΔV is de overschrijding van de ingangsspanningsgrenzen in volts (positief of neg.) bij een CLAMPstroom van 1 mA. De weerstand R_s veroorzaakt voor frequenties $f < f_{max}$ vrijwel geen verzwakking en de gevoeligheid blijft dus ca. $1V_{eff}$. Hogere frequenties worden verzwakt met een factor f/f_{max} zodat door geschikte keuze van R_s tevens een effectieve storingsonderdrukking wordt verkregen. Indien de schakeling voor het sturen van TTL, DTL of COSMOS logica toegepast wordt behoeft de ingang niet voor gelijkstroom te worden ontkoppeld.

Afb. 1 a: Ingangsspanning Schmitttrigger. b: Uitgangsspanning Schmitttrigger.

Afb. 2: COSMOS Schmitttrigger.

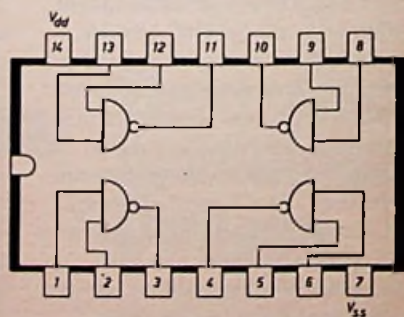
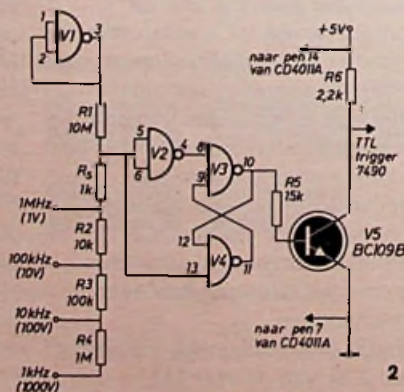
Afb. 3: Aansluitingen van de CD4011A (bovenaanzicht).

Tabel: Berekening van de CLAMP-weerstand R_s .



R_s	f_{max}	clampspanning ΔV
1k Ω	1MHz	$\pm 1V$
10k Ω	100kHz	$\pm 10V$
100k Ω	10kHz	$\pm 100V$
1M Ω	1kHz	$\pm 1000V$

tabel



Goede voeding houdt uw versterker gezond

P. P. C. Verlinden

Deze titel lijkt ons hier wel op z'n plaats. Eten wij geen goed voedsel, dan kan dat van invloed zijn op onze gezondheid. Zo is het ook met een versterker. Wordt aan de voeding van de versterker niet de nodige aandacht besteed, dan kan dit leiden tot een slechtere werking van de versterker. Meestal wordt deze slechtere werking ten onrechte verweten aan de versterker zelf. Zo verder redenerend ontstond de gedachte om een universeel bruikbaar schema te ontwerpen, dat eenvoudig van opzet is, goed werkt, kortsluitvast is en bovendien voor elke asymmetrische versterker aan te passen.

Het uiteindelijke resultaat was het onderstaand ontwerp. Met dit schema en de in de tabel opgenomen waarden kan, in samenhang met de tekst, voor elke versterker tot 50 W een gestabiliseerde voeding worden gerealiseerd. De voeding kan, afhankelijk van de toegepaste transformator een stroom tot 2 A leveren. Stromen daarboven zijn in principe wel mogelijk, maar in dat geval kan geen gebruik meer worden gemaakt van de print.

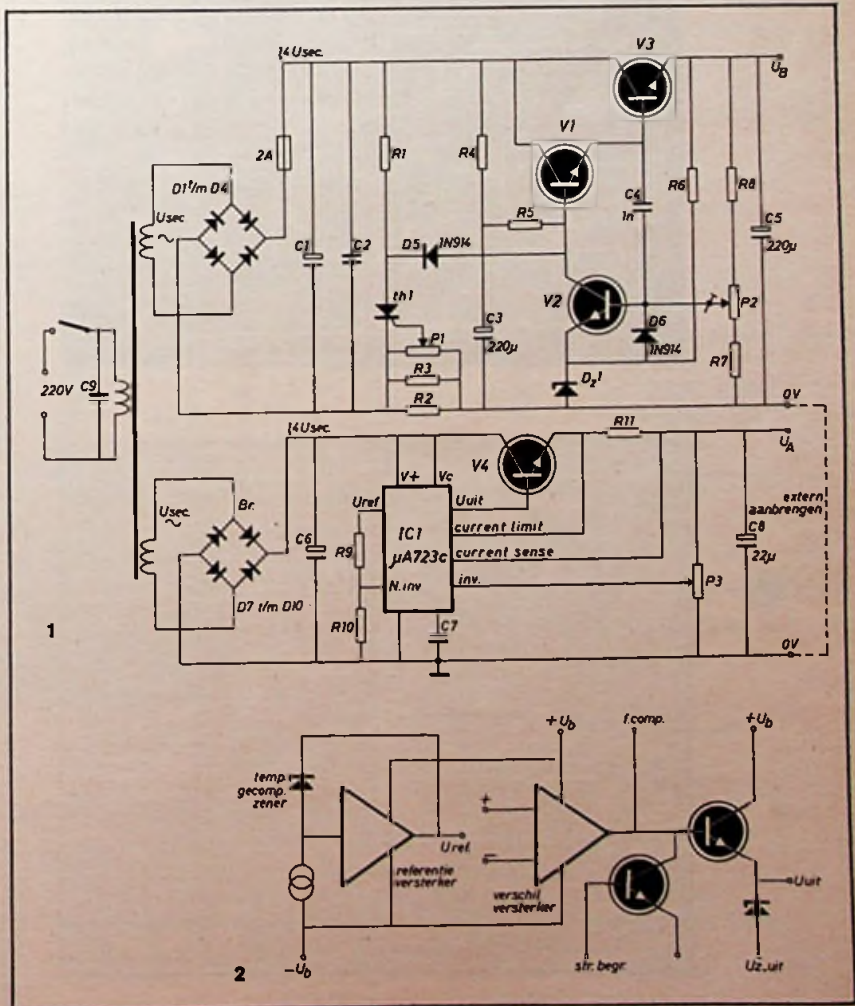
Afb. 1 geeft het schema van de gestabiliseerde voeding. Hierin zijn de voedingsspanningen voor de voorversterkers en de eindversterker gescheiden opgesteld. De voeding voor de voorversterkers wordt verzorgd door de $\mu A 723 C$, een geïntegreerde spanningsregelaar, opgebouwd uit een temperatuurgecompenseerde zenerdiode, referentie-, verschil- en stroomversterker en een kortsluitbeveiliging. (afb. 2) De temperatuurgecompenseerde zenerdiode levert in combinatie met de daaropvolgende versterkertrap een zeer

stabiele referentiespanning van 7,15 V. Deze spanning wordt via een spanningsdeler, gevormd door R9 en R10, toegevoerd aan de niet-inverterende ingang van de verschilversterker. De aan de uitgang afgegeven spanning U_x wordt via P3 teruggekoppeld naar de inverterende ingang. Afhankelijk van de stand van de looper van P3 zal de verschilversterker transistor V4 zodanig instellen, dat het spanningsverschil tussen de niet-inverterende en de inverterende ingang bijna 0 V is. Door de spanningsdeler, die gevormd wordt door P3 te veran-

deren, kan de uitgangsspanning U_x variëren van 2 tot 37 V. Van die grote spanningszwaai wordt echter in deze voeding geen gebruik gemaakt, dit in verband met de dissipatie van de voor V4 gebruikte transistor.

Wordt een bepaalde gestabiliseerde voedingspanning U_a gewenst, dan verhogen we deze voedingspanning met 3 V en vinden zo de spanning, die door de brugcel moet worden afgegeven. Bv. Er is een gestabiliseerde voedingspanning U_a van 15 V gewenst. $U_{sec} =$ vinden we dan door bij U_a 3 V op te tellen. $U_{sec} =$ wordt dus 18 V. Dit komt dan weer neer op een secundaire wisselspanning $U_x \sim$ van $18 : 1,4 =$ 13 V.

De maximaal toelaatbare voedingspanning is hier 34 V. Hoger is niet mogelijk zonder het risico te lopen dat het IC $\mu A 723 C$ wordt beschadigd. Belasten we dan de uitgang met een voorversterker die 200 mA trekt, dan wordt in V4 600 mW gedissipeerd ($V_{ce} = 3 V$). Dit is tevens de maximale belastingstroom, die V4 continu kan ver-



Afb. 1 Het volledige schema van de voeding

Afb. 2 Het blokschema van het IC $\mu A 723 C$

dragen. (V4 dient dan wel gekoeld te zijn.) Stroombegrenzing gebeurt door middel van R11.

De door de voorversterker afgenomen stroom loopt door deze weerstand en zal hierover een spanningsval doen ontstaan. Deze spanningsval neemt evenredig toe met de belastingstroom. Zogauw deze spanningsval een waarde van 0,94 V heeft bereikt komt de stroombegrenzing in werking. Deze regelt de uitgangsspanning terug en beperkt de uitgangstroom.

In het bovenste gedeelte van afb. 1 zien we het voedingsgedeelte voor de eindversterker. Het regelgedeelte werkt hierin volgens het aloude principe. De ongestabiliseerde gelijkspanning wordt toegevoerd aan de emittervolger V3, die als afvlaktransistor fungeert. Stabili-

satie wordt ook hier verkregen door terugkoppeling van de uitgangsspanning. Hiertoe wordt een deel van de uitgangsspanning U_b vergeleken met de referentiespanning, die over de zenerdiode staat. Is er enig verschil, dan komt V2 min of meer in geleiding. Deze stuurt op zijn beurt de emitter-cascodeschakeling, gevormd door V1 en V3.

V2 stuurt deze transistoren zo dat er aan de uitgang een constante uitgangsspanning ontstaat. Met P2 stellen we de gewenste spanning in. Wil men van de spanningstabilisator een goede werking verwachten dan zal ook hier de collector-emitterspanning van V3 minimaal 3 V moeten zijn.

Ook hier geldt, dat men de door de gelijkrichter afgegeven spanning niet te groot moet nemen ten opzichte van

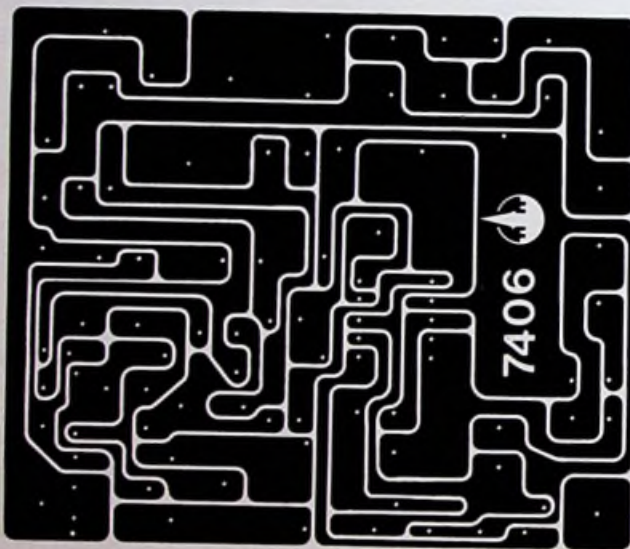
de afgegeven gestabiliseerde spanning, dit in verband met de toegestane dissipatie van V3. Deze spanning kan echter ook niet te klein genomen worden. Het is namelijk zo dat met het toenemen van de belastingstroom de secundaire gelijkgerichte spanning aanzienlijk in elkaar zal zakken. Daar er te allen tijde een spanning van 3 V over de basis-emitterovergang van V3 moet staan voor een goede stabiliserende werking, zal de secundair door de transformator afgegeven spanning hiervoor berekend moeten zijn. Dit hangt uiteraard nauw samen met de toegepaste transformator. In de tabel zijn bij de gegevens daarom de toegepaste transformatoren opgenomen.

Blijft over V3 een spanning van gemiddeld 5 V staan dan zal bij een belasting van 2 A in de transistor een vermogen van 10 W worden gedissipeerd. Dit vermogen wordt omgezet in warmte en kan gemakkelijk worden afgevoerd door een koelelement van 7,5 bij 11,5 cm.

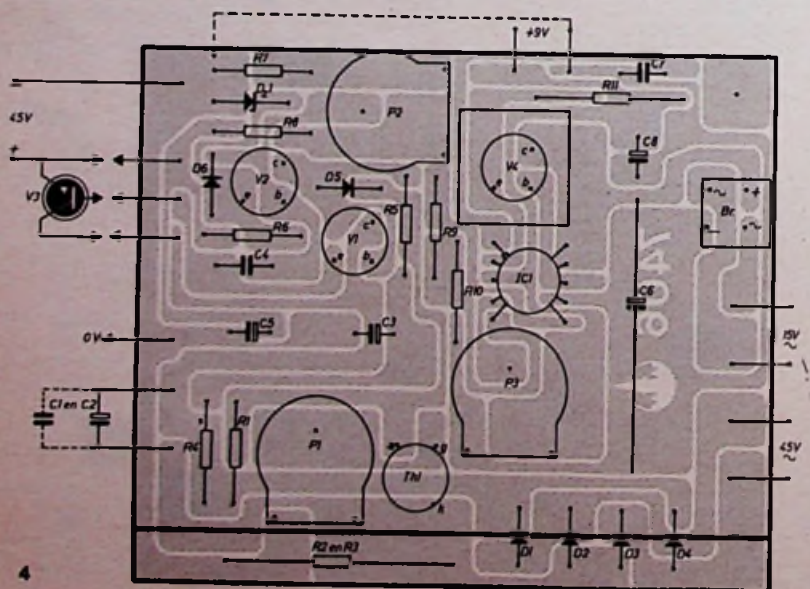
Diode D6 over de basis-emitter van V2 is aangebracht om te voorkomen dat de basis van V2 te sterk negatief wordt. Dit euvel zal zich steeds heel even voordoen als het apparaat wordt ingeschakeld. Voor deze negatieve spanning zal diode D6 geleiden, waardoor over de basis-emitter overgang van V2 nooit een hogere spanning dan 0,6 V kan komen te staan.

Om te voorkomen dat bij het inschakelen van de versterker de luidsprekers vernield worden door de plotselinge spanningstoename in de RC-combinatie R2 en C1 aangebracht. Deze combinatie draagt er zorg voor dat de voeding niet meteen maar geleidelijk aan op spanning komt. Echter wel zo snel dat het voor het gehoor lijkt alsof de versterker meteen op vermogen is.

Zoals bekend, wordt verondersteld, kan een kortstondige kortsluiting of overbelasting van de eindversterker tot gevolg hebben dat de eindtransistoren en misschien nog meer componenten de geest zullen geven. Dit kan worden voorkomen door een kortsluitbeveiliging in de voeding aan te brengen. De werking van de hier toegepaste kortsluitbeveiliging is nogal simpel. Normaliter bevindt de thyristor zich in



3



4

Afb. 3 De print en de printopstelling van de voeding

Afb. 4 Het koelprofiel voor de dioden D1 t/m D4 en R2/R3

Afb. 5 De complete voeding

U uitgestab.	U sec. gelijk. onbel.	U sec.	(Amroh) Toegepaste transf.	min. spanning C1	Dz 1 (1 W)	R6
15 V	21 V	15 V ~	P 281	40 V	6,8 V	4,7 kΩ
20 V	26 V	18 V ~	P 251	40 V	6,8 V	4,7 kΩ
25 V	34 V	24 V ~	P 251	40 V	15 V	6,8 kΩ
30 V	42 V	30 V ~	P 281	45 V	15 V	6,8 kΩ
35 V	52 V	37 V ~	P 105 U*	67 V	15 V	6,8 kΩ
40 V	57 V	41 V ~	P 280	67 V	22 V	10 kΩ
45 V	62 V	44 V ~	P 105 U*	67 V	22 V	10 kΩ
50 V	67 V	47 V ~	P 105 U*	70 V	22 V	10 kΩ
55 V	75 V	53 V ~	P 105 U*	80 V	27 V	10 kΩ

* Amroh bouwpakket.

spertoestand. De transistoren V1 en V3 zullen normaal geleiden en de versterker van voedingsspanning voorzien. Zodra echter de stroom die door de versterker loopt toeneemt, zal de spanning over de weerstanden R2/R3 ook toenemen.

Via P1 komt een deel van deze spanning op de stuur-elektrode van de thyristor te staan. Afhankelijk van de stand van de loper van P1 zal de thyristor bij een bepaalde stroom door R2/R3 ontsteken. Het gevolg is dat de basis van V1 via de thyristor verbonden wordt met de min van de voeding. Hierdoor gaan zowel V1 als V3 in spertoestand over, m.a.w. de voedingsspanning naar de versterker wordt onderbroken.

Is de kortsluitbeveiliging eenmaal in werking getreden dan blijft deze toestand gehandhaafd, totdat de netspanning van de versterker is uitgeschakeld. Eerst wanneer de versterker uit- en na ongeveer een halve minuut weer wordt ingeschakeld, ontvangt de versterker weer spanning. Hierbij moet natuurlijk wel worden opgemerkt dat dan eerst de oorzaak van de sluiting moet zijn opgeheven. Het beveiligingscircuit reageert zo snel, dat geen beschadiging van de eindtrap kan optreden. Deze reactietijd is aanmerkelijk korter dan de tijd, die een snelle zekering nodig heeft om door te branden.

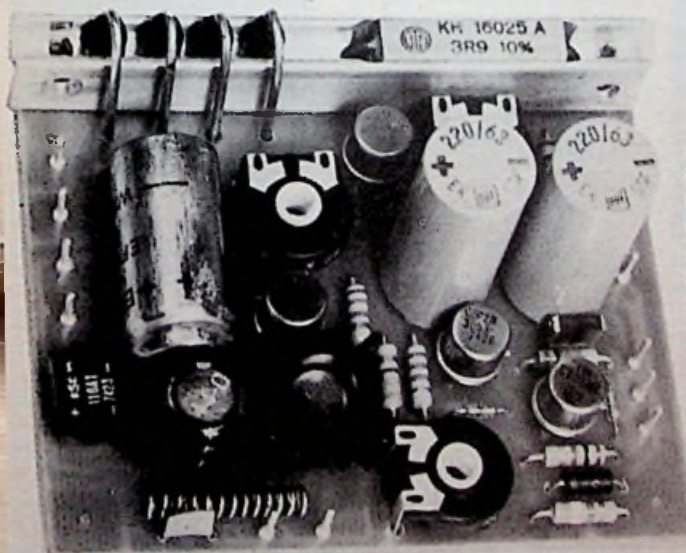
Niet zelden is het voorgekomen dat de versterker kapot en een zekering heel

gebleven was, hetgeen bewijst dat een zekering alleen niet voldoende is ter beveiliging van het apparaat.

Afb. 3 geeft de printopstelling van de voeding.

Deze print is bij De Muiderkring verkrijgbaar onder het bestelnr. 7406. Opvallend is hierin het koelprofiel waarin zich de gelijkrichtdioden en de beide weerstanden R2/R3 bevinden. Tijdens het experimenteren bleek namelijk dat bij een belasting van 2 A de warmteontwikkeling in deze componenten nogal opliep. Niet tot voor deze componenten gevaarlijke waarden weliswaar, maar toch zouden deze onderdelen bij een langere belastingstijd als een straalkacheltje voor hun omgeving gaan fungeren en het is niet denkbeeldig dat ze daardoor de print of andere onderdelen kunnen vernielen. Om die reden werden de dioden en weerstanden dan ook in het koelprofiel ondergebracht.

Dit koelprofiel, waarvan afb. 4 de maatschets geeft, wordt op de print gemonteerd en dient tevens als bevestiging van de print tegen het chassis van de versterker. Wordt gebruik gemaakt van de P 105 U van Amroh, dan kan het koelprofiel ook tegen de transformator worden gemonteerd.



ONDERDELENLIJST

Weerstanden

R1	- 10 kΩ
R2, R3	- 3,9 Ω/5 W
R4, R8	- 1 kΩ
R5	- 1,2 kΩ
R6	zie tekst
R7	- 3,9 kΩ
R9	- 3,3 kΩ
R10	- 1,8 kΩ
R11	- 4,7 Ω

(weerstandsdraad)

Potentlometers

P1, P2, P3 - 10 kΩ (Piher)

Halfgeleiders

D1 t/m D4	- ER 2002 T
D5, D6	- 1N914
D7 t/m D10	- Bruglec 110 A1 (Silec)
Dz1	zie tekst
Th1	- TD 4001 (Silec)
V1	- 2N3053
V2	- 2N1613
V3	- 2N3055
V4	- 2N2219

Condensatoren

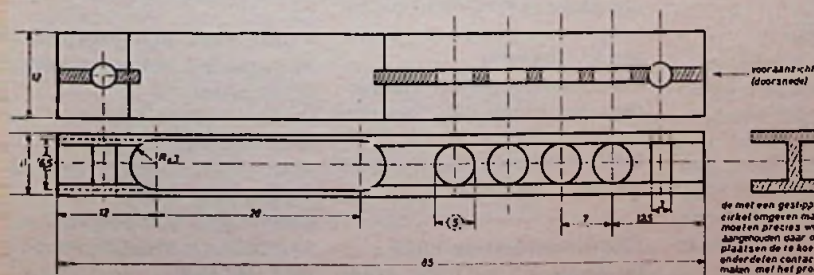
C2, C9	- 100 nF/400 V
C1	- 4700 μF (spanning zie tekst)
C3, C5	- 220 μF/63 V
C4	- 1 nF MKM
C6	- 470 μF/40 V
C7	- 82 pF
C8	- 22 μF/63 V

Geïntegreerde Schakeling

IC 1 - μA 723 C (TO 100)

Diversen

Print bestelnr. 7406
 Koelprofiel voor V3 (zie tekst)
 Koelprofiel voor D1 t/m D4 en R2/R3 (zie tekst)
 Zekering met zekeringhouder
 Transformator (zie tekst).



de met een gestippelde cirkel omgeven maten moeten precies worden aangehouden daar op de plaatsen de te boelen onderdelen contact maken met het profiel

nieuws in onderdelen

nieuws onderdelen



Philips instelpotentiometers.

Philips brengt een compleet programma instelpotentiometers op de markt, bestemd voor nagevoeg elke toepassing in elektronische apparatuur.



Microschakelaar voor alle toepassingen

De ITT Components Group Europe heeft haar programma draai- en toetschakelaars uitgebreid met de Polycontact microschakelaar. Door keuze te maken uit verschillende contactmaterialen, aansluitwijzen, schakelvermogens, bekrachtigingshandels en -krachten heeft de gebruiker de mogelijkheid tot ledere aanpassing aan zijn wensen. De kleine afmetingen in de standaardversie van 31 x 21 x 7 mm (l x b x h) en het contactprincipe (een snapschakeling, die een bijzonder korte omschakeltijd verzekert) maken het Polycontact tot een universeel bruikbaar component. Kenmerken van het omschakelcontact, dat van een Omegaveer is voor-

zien, zijn het grote contactoppervlak, het zuivere contactmaken en de daaruit resulterende contactbetrouwbaarheid. ITT Standard Nederland, Postbus 118, Rijswijk (Z.H.)

Vijf reeksen foliecondensatoren.

Van het type foliecondensatoren komen in het Philips programma vijf reeksen voor, waarvan enige in verschillende uitvoeringen.

Als diëlektricum zijn in deze condensatorfolies van de polyestersoorten poly-carbonate (P.C.) en poly-ethylene-terephthalate (P.E.T.P.) toegepast.

Deze typen zijn beschikbaar zowel in folie als in gemetalliseerde folie-uitvoering.



Door de metaalfolie, die als elektrode fungeert, niet als folie mee te wikkelen, maar als dunne metaallaag op de plastic folie op te dampen zijn grote afmetingsbesparingen bereikt. Bovendien zijn deze gemetalliseerde foliecondensatoren in geval van voorslag 'zelfherstellend'.

Philips Eindhoven. Philips SA, Brussel.

Bistabiele rietrelais.

De firma Eifelin brengt, naast haar zeer uitgebreide programma rietrelais, nu ook een bistabiele versie. De relais, serie 842... L, kunnen worden geleverd met 1 of 2 rhodium maakcontacten met schakelvermogen tot 10 Watt en schakelspanningen tot 240 V.



Zeer klein is het benodigde vermogen, namelijk 20 mW bij 5 V. Hierdoor is het bistabiele relais bij uitstek geschikt om rechtstreeks uit TTL te worden aangestuurd, te meer daar slechts schakelimpulsen nodig zijn voor de bekrachtiging.

Heijnen B.V., Postbus 10, Genep/Hasselt.

3M brengt nieuwe kabeldop

De P.S.T. (Pre Stetched Tubing) kabeldop is een logische uitbreiding van de reeks P.S.T. kabelmoffen 3M. Het gaat om een dikwandige E.P.R. kabeldop (Ethylene Proyleen Rubber) die is voorgespannen om een kunst-



stof spiraal. Dit geheel wordt over het uiteinde van de af te dichten kabel geschoven, waarna de kunststof spiraal wordt weggetrokken. De P.S.T. kabeldop klemt zich hierdoor om de kabel en waarborgt een uitstekende afdichting.

P.S.T. kabeldoppen zijn verkrijgbaar voor kabels van \varnothing 7,6 mm tot \varnothing 41,6 mm.

3M Nederland B.V., Postbus 193, Leiden.

Jubileumaanbieding VRZA

De Vereniging van Radio Zend-

amateurs bestaat dit jaar 25 jaar. Ter gelegenheid van dit zilveren jubileum wordt een QTH locatiekaart van West-Europa met meetliniaal en gebruiksaanwijzing aangeboden.

Omdat deze kaart vervaardigd is van plastic kunnen er met Inkt aantekeningen op worden aangebracht, die later zonder moeite met een nat doekje verwijderd kunnen worden.



De meetliniaal is voor deze kaart geijkt in km, hierdoor is veel rekenwerk om de afstand tot het tegenstation te bepalen, overbodig geworden.

De gebruiksaanwijzing zet op beknopte maar duidelijke wijze uiteen hoe het QTH radioamateursysteem werkt.

Specificaties:

- Totale afmetingen, 48 x 64 cm; bedrukte gedeelte, 44 x 58 cm.
- Afwasbaar, gedrukt op plastic folie.

- Hangt altijd strak naar beneden, ondanks verzendkoker.

- Transparant meetliniaal, onderverdeling maatstreep 25 km, maximale afstandsbevestiging 1300 km.

- Gebruiksaanwijzing met duidelijke explicatie, ook omtrent eigen QTH locatie.

Wordt in koker verzonden om beschadigingen te beperken.

Prijs: f 9,75, inclusief verzendkosten.

Bestellingen: per postgiro, nr: 1477365 t.n.v. VRZA Verkoopbureau, Den Haag.



Locmos / 2

(voortzetting van een artikel, waarvan de eerste aflevering verscheen in het aprilnummer van Radio Bulletin.)

CMOS in LSI met Philips' LOCOS : LOC MOS

Inmiddels is ontdekt, dat een aanmerkelijke reductie van het oppervlaktegebied kan worden verkregen door gebruik te maken van de door Philips ontwikkelde lokale oxidatietechniek - LOCOS genaamd (van LOCAL Oxidation of Silicon) - in combinatie met een speciale techniek voor het aanbrengen van p-type beddingen. Het proces kan zodanig beheerst worden, dat er LSI-schakelingen mee kunnen worden gemaakt.

Volgens de LOCOS-techniek wordt een silicium substraat bedekt met een laagje siliciumnitriet. Dit laagje dient als masker tijdens het volgende oxidatieproces van het silicium, waarbij een laagje silicium-

dioxide wordt gevormd op de plaatsen waar het nitriet is verwijderd. Het merendeel van dit 'LOCOS'-oxide verzinkt in het silicium en geeft een goede scheiding tussen gebieden met verschillende verontreiniging. De vereiste ruimte is aanzienlijk minder dan bij de conventionele isolatiediffusie.

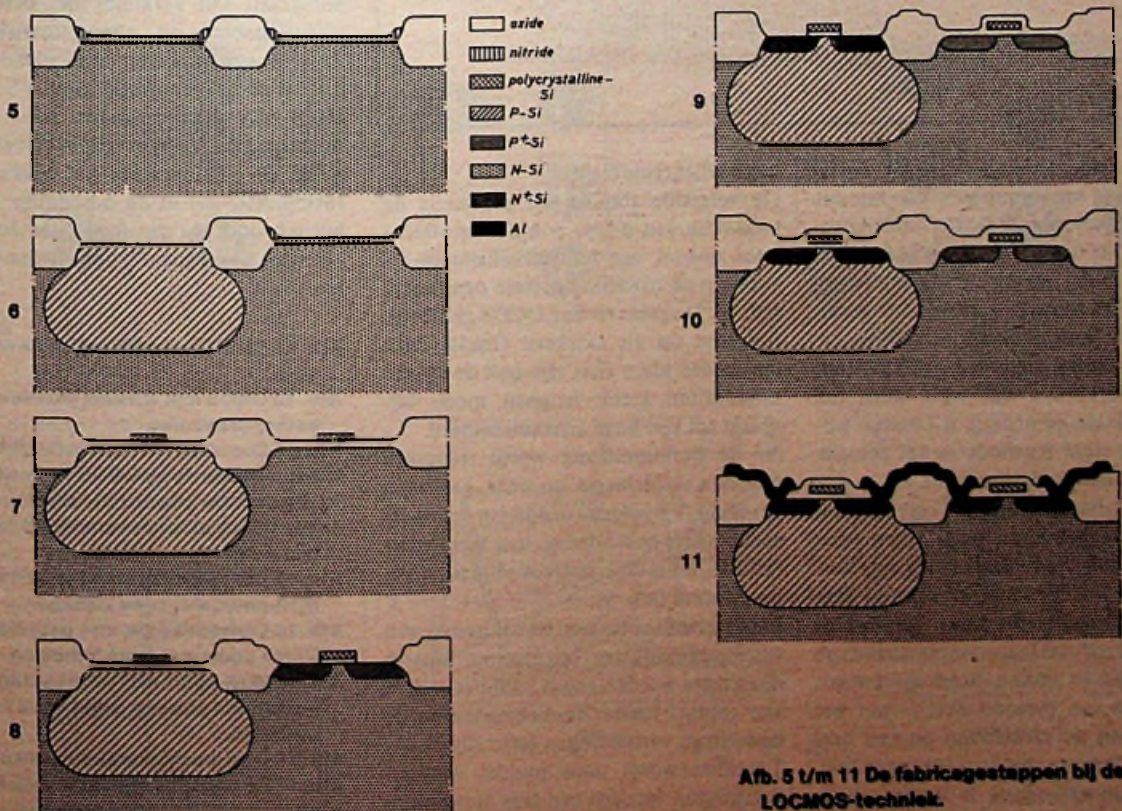
Het proces, dat gebruikt wordt voor het vervaardigen van CMOS-schakelingen met behulp van de LOCOS-techniek - in het vervolg aangeduid als de LOC MOS-technologie - wordt in de onderstaande regels nader omschreven.

Het uitgangsmateriaal is een schijfje n-type silicium, waarvan het oppervlak zeer homogeen is. Hierdoor treden weinig ladingen op in het oxide, dat men er op

In de voorgaande aflevering werd een overzicht gegeven van de bestaande technologieën voor het vervaardigen van IC's. De publikatie werd besloten met een samenvatting van de eigenschappen van CMOS-schakelingen. Hieruit kon worden afgeleid, dat CMOS een aantal belangrijke voordelen biedt maar, dat door de betrekkelijk geringe dichtheid, de toepassingen ervan beperkt zijn gebleven.

doet groeien. Het resultaat hiervan is een lage en reproduceerbare drempelspanning. Het schijfje wordt eerst bedekt met een dun laagje siliciumnitriet, dat vervolgens weer verwijderd wordt op die plaatsen waar het isolerende oxide zich moet kunnen vormen. Het silicium wordt daarna geoxideerd tot de oxidelaag $1,8 \mu\text{m}$ dik is (afb. 5).

De volgende stap is het verwijderen van het nitriet van de plaatsen waar de p-eilanden voor de transistors met n-kanaal moeten verschijnen. Dit gebeurt met de standaard foto-etstechnieken. Hierna worden met een speciale techniek op de betrokken plaatsen de p-type gebieden geproduceerd (afb. 6).



Afb. 5 t/m 11 De fabricage-stappen bij de LOC MOS-techniek.

Betere dichtheid met LOCOS

Afb. 12 toont een CMOS met conventionele metalen gate. De p- en n-kanalen worden omgeven door, respectievelijk, n⁺- en p⁺-guard bands.

Afb. 13 geeft een CMOS weer met silicium gate. De betrokken uitvoering heeft betere prestaties dankzij de zelf-instellende eigenschappen van de gate en de verminderde capaciteit, maar de vereiste guard bands beperken de ruimtebesparingen. Het resultaat is een veel grotere dichtheid en een grotere interne snelheid. Een bijkomend voordeel van de silicium-gateprocessen is het ermee samenhangend beschikbaar zijn van twee geïsoleerde lagen (polysilicium en aluminium) voor de interne verbindingen. Het is duidelijk, dat het LOCOS-proces bijzonder aantrekkelijk is voor integratie op grote schaal.

Zoals afb. 14 laat zien wordt in de LOCOS-technologie een silicium gate gecombineerd met lokale oxidatie ter vermindering van het chip-oppervlak. De guard bands zijn daarbij vervangen door siliciumdioxide. Omdat de LOCOS in de massa van het silicium groeit, kunnen de contactgaten de LOCOS overlappen zonder dat daardoor gevaar ontstaat van kortsluiting met de er onder liggende substraat. Dit verkleint het benodigde diffusiegebied en, diensgevolge, de draincapaciteit. Door de diffusies, waarbij de reeds gevormde gates en oxide-lagen als masker optreden, is het tevens overbodig om marges te maken tussen de n- en de p-transistors; het speciale diffusieprofiel dat in de p-bedding is ingebouwd doet de noodzaak tot het aanbrengen van kanaal-stopdiffusies vervallen.

Afb. 12 CMOS met conventionele metalen gate.

Afb. 13 CMOS met silicium gate levert betere prestaties.

Afb. 14 Doorsnede en bovenaanzicht van een volgens de LOCOS-technologie uitgevoerde inverter. De silicium gate met lokale oxidatie vermindert het chip-oppervlak.

Afb. 15 Conventionele, niet gebufferde NOR-poort met twee ingangen.

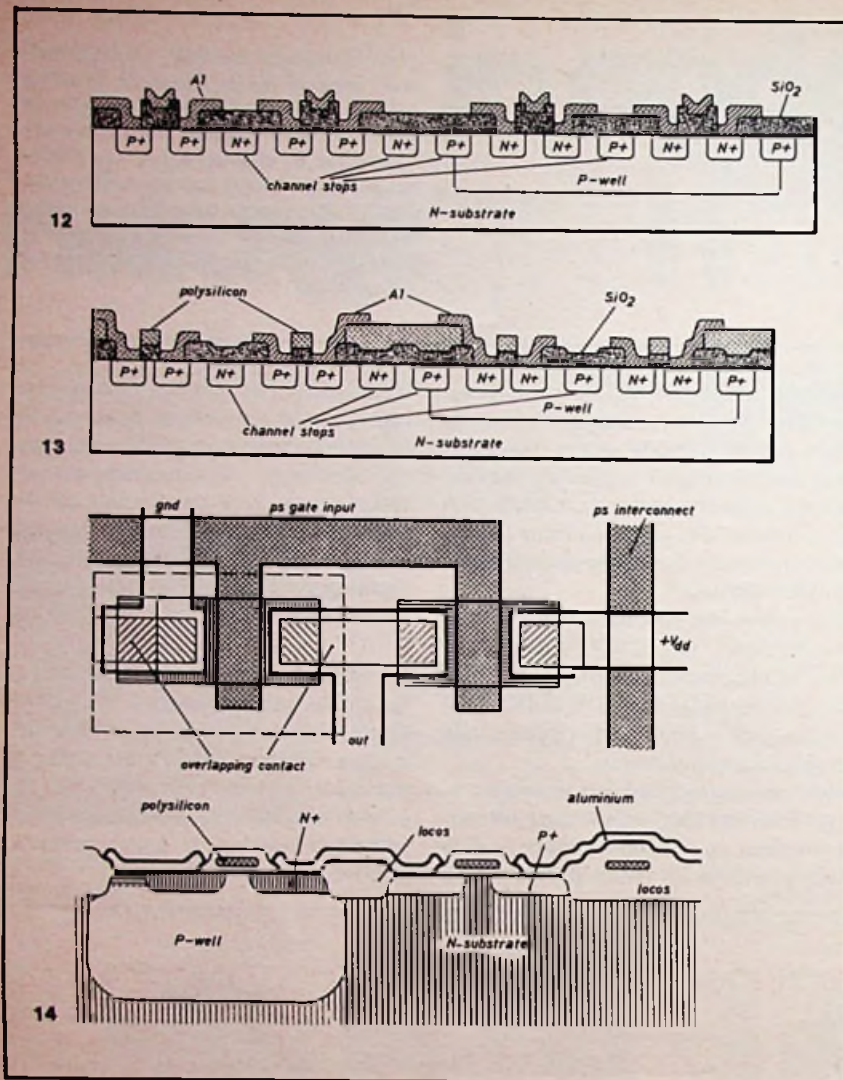
Afb. 16 Conventionele, niet gebufferde NAND-poort met twee ingangen.

Afb. 17 NOR-poort met twee ingangen en gebufferde uitgang, uitgevoerd in LOCOS.

Afb. 18 Overdrachtskarakteristieken.

Afb. 19 De uitgangsaantijd is vrijwel onafhankelijk van de ingangsaantijd.

Afb. 20 De uitgangsaantijd is vrijwel onafhankelijk van de ingangsaantijd.



De genoemde speciale techniek omvat het zodanig verontreinigen van het silicium met borium, dat de boriumconcentratie aan het oppervlak precies de waarde heeft die nodig is voor de juiste werking van de MOS-transistor, terwijl het maximum van het concentratieprofiel ca. 1,5 μm onder het oppervlak ligt. Hierdoor wordt voorkomen dat zich langs het LOCOS-oxide parasitaire n-kanalen vormen. Met deze methode is het gebruik van guard bands overbodig.

Na de p-diffusie wordt de rest van het nitriet verwijderd en, langs thermische weg, een dun oxidelaagje gevormd. Vervolgens wordt een polykristallijne laag silicium aangebracht. Deze laag wordt verontreinigd met fosfor om er een n-type geleider van te maken. Bovendien wordt in de laag een patroon geëtst voor het vormen van de elektroden en een deel van de onderlinge verbindingswegen (afb. 7). De verontreiniging is nodig om de geleiders een lage serieweerstand te geven en daarmee de basis te leggen voor een

hoge schakelsnelheid,

De volgende stap in het proces is de productie van p-type sources en drains door middel van boriumdiffusie in te voren in de oxidelaag geëtste openingen (afb. 8). De gates en de LOCOS-gebieden fungeren nu als maskers. Omdat deze elektroden klein zijn, zijn ook de strooi-capaciteiten klein, hetgeen mede bijdraagt tot een hoge schakelsnelheid.

Na de boriumdiffusie wordt wederom een dun oxidelaagje op deze gebieden gevormd. Vervolgens worden in een overeenkomstige behandeling, met een fosfordiffusie, de n-type sources en drains geproduceerd (afb. 9).

Langs pyrolytische weg wordt hierna een siliciumdioxidelaag opgebracht, waarin openingen worden geëtst voor het maken van contact tussen de elektroden en de onderlinge verbindingen (afb. 10).

Tenslotte wordt door middel van op-damping in vacuüm een laag aluminium aangebracht, waarin het verbindingspatroon wordt geëtst (afb. 11).

Nadelen van oudere poort-ontwerpen

In afb. 15 is een conventionele, niet-gebufferde NOR-poort met twee ingangen getekend. Eén n-kanaal transistor, aangesloten op de voedingsspanning V_{SS} , zal geleiden indien een der ingangen hoog is, hetgeen via de aan-weerstand van de component een verlaging van de uitgang tot gevolg heeft. Als beide ingangen hoog zijn, gaan ook beide n-kanalen aan, wat er toe leidt dat de aan-weerstand wordt gehalveerd en de uitgangsweerstand (en daarmee de propagatievertraging) een functie wordt van de ingangsvariabelen. Op overeenkomstige wijze worden de p-kanaalcomponenten in de aan toestand geschakeld door lage signalen; d.w.z. als beide ingangen laag zijn zal geleiding optreden van de voedingsspanning V_{DD} naar de uitgang.

Omdat de p-kanaalcomponenten in serie staan moet hun chip-oppervlak vergroot worden om hun aan-weerstand te verminderen en de uitgangsimpedantie binnen de normen te houden. En met het toenemen van het aantal gate-ingangen zijn nog grotere p-kanaalcomponenten vereist, wat ernstige variaties van de uitgangsimpedantie veroorzaakt als de ingang V_{SS} volgt. De NAND-poort met

twee ingangen, uitgevoerd in niet-gebufferde CMOS, als aangegeven in afb. 16, bijvoorbeeld, moet met verwisselde parallel- en serietransistors werken om de dubbele logicafunctie te kunnen verrichten. De verandering van de uitgangsweerstand geschiedt door middel van de met V_{DD} verbonden p-kanaaltransistors, terwijl de afmetingen van de in serie geschakelde n-kanaalcomponenten groot moeten worden. Deze van het ingangspatroon afhankelijke propagatievertraging kan allerlei mysterieuze problemen opleveren - onder meer fouten die alleen bij bepaalde informatiepatronen optreden.

Aan oudere ontwerpen kleven de volgende nadelen:

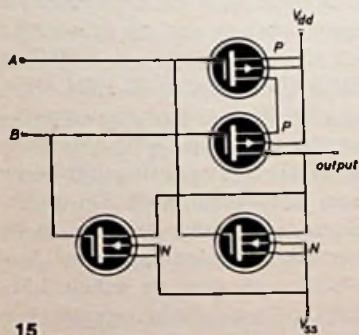
- Omdat logicatransistors ook uitgangskomponenten zijn, dienen zij groot genoeg te zijn om de volle uitgangsstroom te leveren.
- De uitgangsimpedantie (en daarmee de propagatievertraging) is een functie van de logicastatus aan de ingang - de snelheid is derhalve gevoelig voor het ingangspatroon.
- De overgangstijd van de uitgang is een functie van die der ingang.
- De storingsgevoeligheid is niet zo gunstig als theoretisch mogelijk zou zijn.

In de Philips' standaardreeks worden buffers met lage impedantie gebruikt

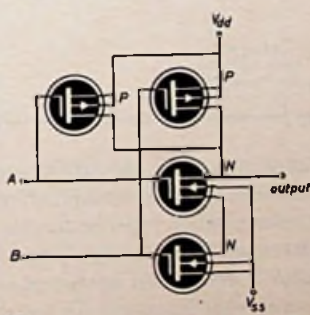
Om de propagatievertraging minder gevoelig te maken voor het uitgangspatroon en om de vertraging en de uitgangssturing te kunnen standaardiseren, is aan de poort-configuratie van het nieuwe ontwerp, een uitgangsbuffertap toegevoegd (afb. 17). Deze techniek reduceert de chip-afmetingen omdat nu slechts twee grote uitgangstransistors nodig zijn. Bovendien wordt de storingsgevoeligheid er mee verminderd, omdat de toegenomen spanningsversterking een vrijwel ideale overdrachtskarakteristiek tot gevolg heeft. De spanningsversterking van meer dan 10.000 levert tevens een gunstige impulsvorming op, aangezien de uitgangsovergangen onafhankelijk zijn van de stijg- en daaltijden.

Buffering biedt de volgende voordelen:

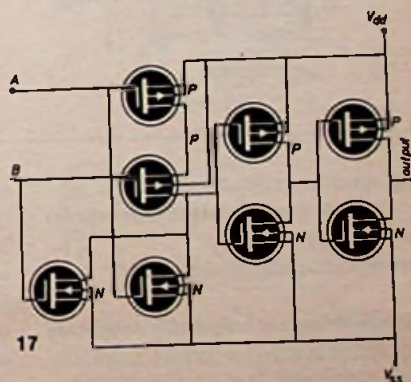
- gestandaardiseerde uitgangen met lage impedantie;
- geringere mate van afhankelijkheid van de propagatievertraging en van de schakeltijden van het logicapatroon aan de ingang;
- geringere gevoeligheid van de propagatievertraging voor capacitieve belasting;



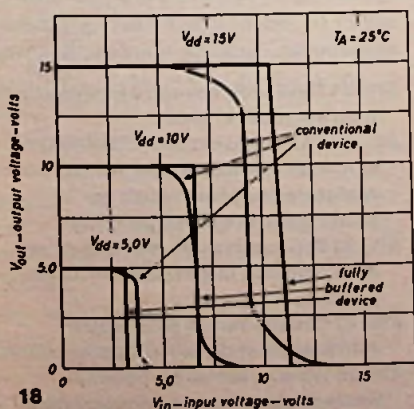
15



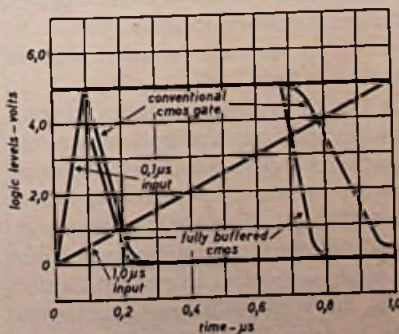
16



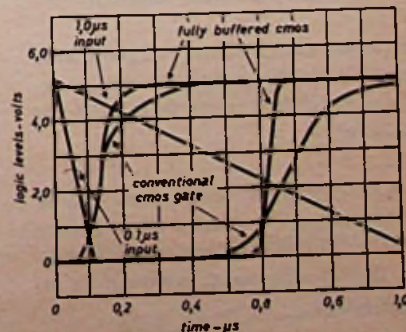
17



18



19



20

de typisch complementaire schakelkarakteristiek van LOCMOS-schakelingen, en voor de eenvoud van de uitvoeringsregels.

Een Boolese vergelijking kan alleen rechtstreeks uitgevoerd worden in de NOT- of complement vorm. De logische AND/OR-functie in een Boolese vergelijking wordt door een serie/parallelverbinding in het n-gedeelte gerealiseerd.

Bij de productie van LSI-ontwerpen in LOCMOS moet daarom de omschrijving van de logicafunctie eerst vertaald worden in een Boolese vergelijking. Daarna hoeft slechts de schakelconfiguratie van één deel vastgesteld te worden, bijvoorbeeld van het n-gedeelte. De configuratie van het andere deel wordt verkregen door simpele omzetting volgens de regels der dualiteit:

serie verbinding in →
parallel n-gedeelte ←

parallel verbinding in
serie p-gedeelte

Een voorbeeld van een samengestelde functie, uitgevoerd in LOCMOS, is weergegeven in afb. 21.

Compacte logicacellen

Consequente toepassing van de LOCMOS-technologie heeft geleid tot een unieke benadering voor het ontwerpen van logische schakelingen, die gebaseerd is op een nieuwe conceptie: de COMPACTE LOCMOS LOGICACELLEN. Deze cellen zijn de standaard bouwstenen voor het uitvoeren van LSI in LOCMOS. Ze zijn afgeleid van een stuk of twintig standaard ontwerppatronen. De cellen zelf zijn zodanig ontworpen, dat ze in het standaard verbindingsrooster passen, hetwelk zich over de gehele LSI-chip uitstrekt. Dankzij de in hoge mate gestandaardiseerde structuur kan een compacte LOCMOS-logicacel geheel 'ingevuld' worden door een computer, die daartoe alleen de betrokken Boolese vergelijking aangeboden hoeft te worden. Bijgevolg

Afb. 21 Realisatie van een samengestelde logicafunctie in CMOS.

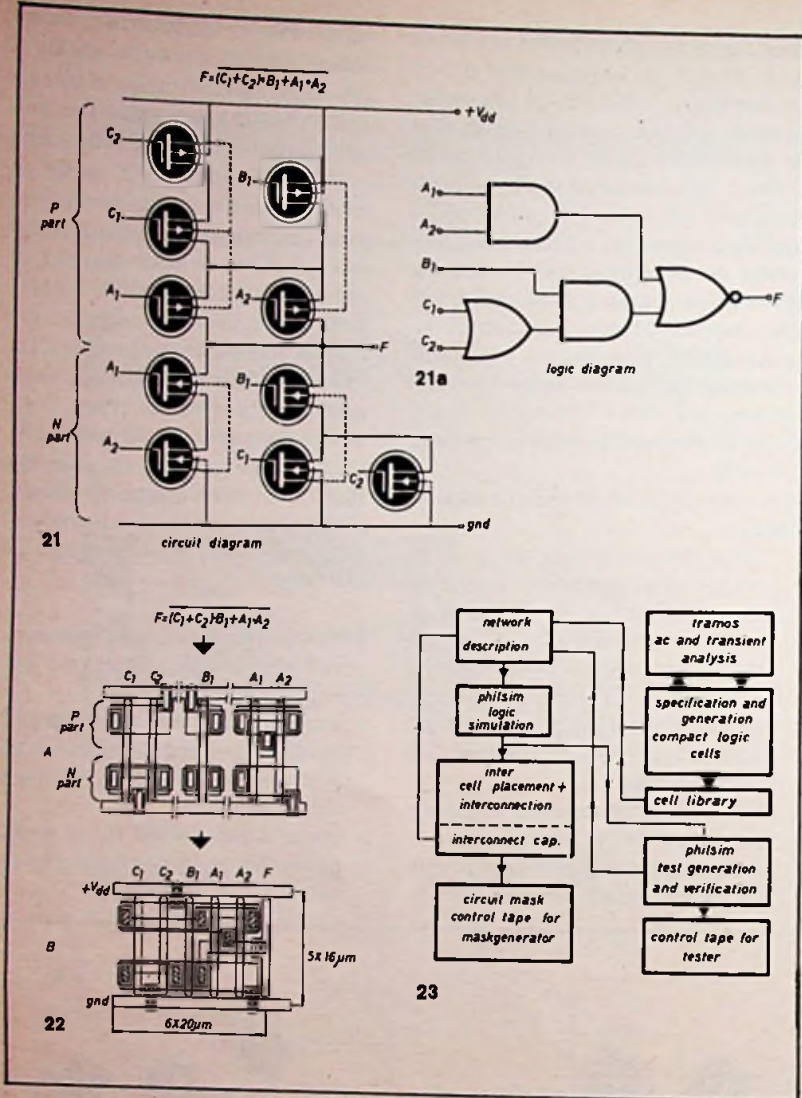
Afb. 22 Voorbeeld van een COMPACTIE LOCMOS LOGICACEL en van de realisatieprocedure vanuit de betreffende Boolese vergelijking.

Afb. 23 Schema van het, met behulp van een computer, uitgevoerde systeemontwerp.

Afb. 42 Variatie van de propagatievertraging met de belastingscapaciteit.

Afb. 25 Variatie van de propagatievertraging met de voedingspanning.

Afb. 26 Variatie van de propagatie met de temperatuur.



- geringere storingsgevoeligheid;
- slechts twee grote uitgangstransistors noodzakelijk;
- verminderde ingangscapaciteit.

Karakteristieken van het gebufferde ontwerp
De overdrachtskarakteristieken van afb. 18 tonen duidelijk aan, dat de gebufferde gate het ideaal zeer dicht benadert.

Afb. 19 laat zien dat, met een gebufferde gate, de daaltijd van de uitgang bijna geheel onafhankelijk is van de stijgtijd van de ingang.

Uit afb. 20 kan worden afgeleid, dat de gebufferde gate eveneens wordt gekenmerkt door bijna volledige onafhankelijkheid van de uitgangsstijgtijd van de ingangsdaltdijd.

Logische functies

In de LOCMOS-technologie
De logische basisfuncties, die in de LOCMOS-technologie gerealiseerd kun-

nen worden, zijn de NOT-, de NAND- en de NOR-functies. Met deze basisfuncties kan weer iedere andere logische functie worden verkregen. Een dergelijk 'single-gate' concept is echter een oneconomische oplossing voor integratie op grote schaal wegens de vereiste aantallen transistors en het benodigde chip-oppervlak. Met LOCMOS is het evenwel mogelijk om samengestelde logische functies direct en op bijzonder compacte wijze te verwezenlijken.

De LOCMOS-uitvoering van een logicafunctie wordt beheerst door eenvoudige regels en kan gemakkelijk en rechtstreeks worden afgeleid van de betrokken Boolese vergelijking. Logische LOCMOS-schakelingen worden uit twee delen opgebouwd: een n-transistordeel en een p-transistordeel, die beide gelijke aantallen transistors bevatten. Door het complementaire karakter van de n- en de p-transistorcombinatie bestaat er volledige dualiteit tussen beide delen. Het is deze specifieke eigenschap die verantwoordelijk is voor

kon een bibliotheek van standaardcellen opgebouwd worden, die inmiddels reeds meer dan 100 'titels' omvat. Een voorbeeld van een LOCMOS-logicacel wordt getoond in afb. 22.

Systemontwerp met behulp van de computer

Compacte LOCMOS-logicacellen zijn producten van computerontwerpen. In afb. 23 is een schematisch overzicht gegeven van de gevolgde werkwijze. Begonnen wordt met het opstellen van een juiste specificatie met betrekking tot factoren als de logicafunctie, snelheids- en tijdrelatiediagrammen, sturingsmogelijkheden en voedingsspanning. Tijdens een onderzoek naar de uitvoerbaarheid wordt vervolgens de praktische kant van het ontwerp nagegaan. Als er een nieuwe cel ontwikkeld moet worden gebeurt dit met behulp van een speciaal computerprogramma, opgesteld voor het berekenen van het elektrische gedrag van cellen. Dat programma heet TRAMOS, een afkorting van Transient and AC analysis for MOS.

Zodra alle bouwstenen beschikbaar zijn - hetzij in de vorm van bibliotheekcellen, hetzij als nieuwe cellen - kan de hele schakeling worden vastgelegd in een NETWERKBESCHRIJVING die, door middel van ponskaarten, wordt ingevoerd in de computer. De computer loopt de beschrijving na en onderzoekt of alle vereiste parameters zijn ingevoerd. Tegelijkertijd wordt een referentielijst geproduceerd, die aangeeft tot welke bouwsteen een bepaald signaal behoort. Deze lijst wordt door de ontwerper zorgvuldig gecontroleerd omdat de inhoud ervan bepalend is voor de schakeling waar de computer later mee moet werken.

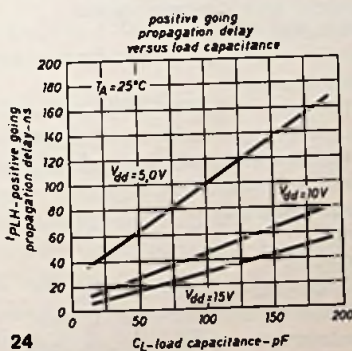
Om er achter te kunnen komen of de ontworpen schakeling de beoogde functie ook werkelijk verricht, moeten er ingangssignalen aan worden toegevoerd en het resultaat gecontroleerd worden. In de ontwerpfase gebeurt dit eveneens met de computer, op basis van de simulatietaal PHILSIM. Het ontwerp wordt aan dezelfde proeven onderworpen als een reëel laboratoriummodel; compleet met oscilloscopen en impulsgenerators, die niet alleen de in- en uitgangssignalen opwekken en analyseren maar tevens de interne signalen.

Het volgende stadium in de ontwikkeling van een compacte logische schakeling betreft de plaatsing van de cellen en het vaststellen van de onderlinge verbindingen. Wegens het langdurige proces van rangschikken wordt de computer

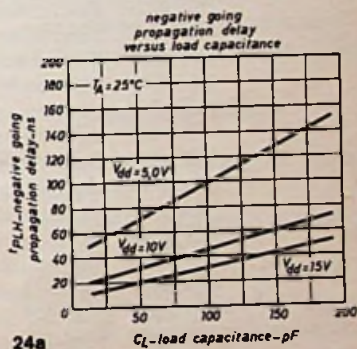
alleen gebruikt voor het uitwerken van een eerste benadering, waarna de ontwerper zelf op de gebruikelijke wijze de plaatsing der cellen voltooit. Het dubbel-laags verbindingspatroon wordt weer bepaald door de computer onder gebruikmaking van een met de naam INTER aangeduid programma. De afgedrukte gegevens bieden de ontwerper een inzicht in de doelmatigheid van het ontwerp. De aangegeven methode maakt het mogelijk een dichtheid te bereiken van ongeveer 100 poort-functies per vierkante millimeter.

In de laatste fase van de ontwerpprocedure wordt een ponsband vervaardigd waarmee het productieproces van de maskers kan worden bestuurd. Het merendeel

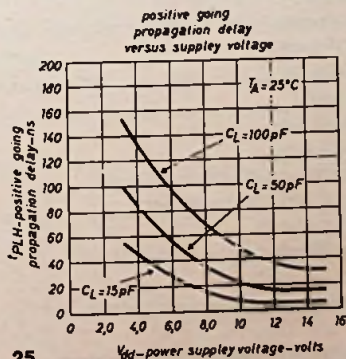
van de informatie is afkomstig van het INTER-programma. De ontwerper legt echter zelf de laatste hand aan de gegevens, omdat de schakelingen voorzien moeten worden van aansluitingen, beschermingen en soms van speciale onderdelen die op grond van ontwerpoverwegingen niet in de vorm van een cel zijn opgenomen. Deze zaken worden als codes in de maskerinformatie opgenomen en getoetst aan de ontwerpregels. Alle informatie heeft nu hetzelfde niveau en dezelfde grondvorm en kan dus omgezet worden in iedere gewenste code voor het sturen van een patroongenerator, een zaagmachine of een instrument dat de tekeningen van de schakeling produceert.



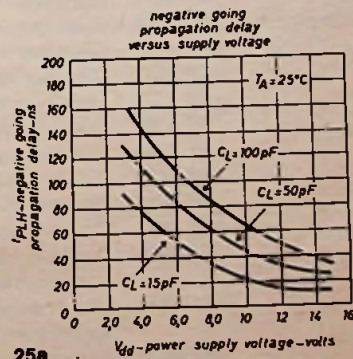
24



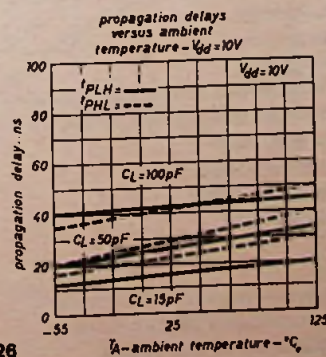
24a



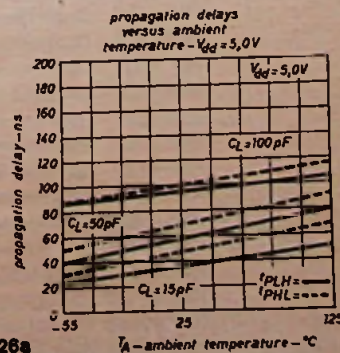
25



25a



26



26a

De Philips' standaard LOCMOS-reeks

De standaardreeks LOCMOS-IC's bestaat nu al uit ruim 60 typen.

HEF 4001	Quad two-input NOR gate
HEF 4002	Dual four-input NOR gate
HEF 4011	Quad two-input NAND gate
HEF 4012	Dual four-input NAND gate
HEF 4013	Dual D flip-flop
HEF 4014	Eight-bit shift register
HEF 4015	Dual four-bit shift register
HEF 4016	Quad bilateral switch
HEF 4017	Five-stage Johnson counter
HEF 4018	Presettable divide-by-n counter
HEF 4019	Quad two-input multiplexer
HEF 4020	14-stage binary counter
HEF 4021	Eight-bit shift register
HEF 4022	Four-stage divide-by-eight Johnson counter
HEF 4023	Triple three-input NAND gate
HEF 4024	Seven-stage binary counter
HEF 4025	Triple three-input NOR gate
HEF 4027	Dual J-K flip-flop
HEF 4028	One-of-ten decoder
HEF 4029	Synchronous up/down, binary/decade counter
HEF 4030	Quad exclusive-OR gate
HEF 4031	64-bit shift register
HEF 4035	Four-bit universal shift register
HEF 4040	12-stage binary counter
HEF 4042	Quad D latch
HEF 4043	Quad R/S latch with three-state outputs
HEF 4044	Quad R/S latch with three-stage outputs
HEF 4046	Micro-power phase-locked loop
HEF 4049	Hex inverting buffer
HEF 4050	Hex non-inverting buffer
HEF 4051	Eight-channel analog multiplexer-demultiplexer
HEF 4052	Dual four-channel analog multiplexer-demultiplexer
HEF 4053	Triple two-channel analog multiplexer-demultiplexer
HEF 4066	Quad bilateral switch
HEF 4068	Eight-input NAND gate
HEF 4070	Quad exclusive-OR gate
HEF 4071	Quad two-input OR gate
HEF 4072	Dual four-input OR gate
HEF 4078	Eight-input NOR gate
HEF 4081	Quad two-input AND gate
HEF 4082	Dual four-input AND gate
HEF 4085	Dual two-wide two-input AND-OR-invert gate
HEF 4086	Four-wide two-input AND-OR-invert gate
HEF 4099	Eight-bit addressable latch
HEF 4104	Quad low voltage to high voltage translator with tri-state output
HEF 4514	One-of-sixteen decoder/demultiplexer with input latch (HIGH)
HEF 4515	One-of-sixteen decoder/demultiplexer with input latch (LOW)
HEF 4518	Dual BCD up-counter
HEF 4519	Quad two-input multiplexer
HEF 4520	Dual binary up-counter
HEF 4539	Dual four-input multiplexer
HEF 4555	Dual one-of-four decoder with active HIGH outputs
HEF 4556	Dual one-of-four decoder with active LOW outputs
HEF 4720	256-bit, one bit per word RAM
HEF 4721	1024-bit, four bit per word RAM
HEF 40097	Tri-state hex non-inverting buffer
HEF 40098	Tri-state hex inverting buffer
HEF 40174	Hex D flip-flop
HEF 40175	Quad D flip-flop
HEF 40192	Four-bit up-downs synchronous decade counter
HEF 40193	Four-bit up-down synchronous binary counter
HEF 40194	Four-bit bidirectional universal shift register
HEF 40195	Four-bit universal shift register

In het verleden leverde het testen van een kleine schakeling weinig problemen op. Met de huidige gecompliceerde schakelingen is het echter niet langer mogelijk om een volledige waarheidstabel door te lopen. Een schakeling met, bijvoorbeeld, 30 ingangssignalen en 30 terugkoppelingen, zoals in flip-flops, heeft een waarheidstabel met tenminste 260 patronen. Zo iemand al in staat zou zijn één patroon in 10 nanoseconden te meten, dan zou hij nog 300 jaar nodig hebben om de tabel eenmaal te controleren. Vanzelfsprekend hoeven niet alle patronen getest te worden en kan bovendien de computer bijzonder nuttig werk verrichten.

Als het logica-ontwerp gereed is en door simulatie functioneel gecontroleerd kan worden, wordt een stuurband ten behoeve van het testen gemaakt. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een verificatie-programma dat gebaseerd is op het eerder toegepaste PHILSIM-programma.

Aspecten van het LOCMOS-systeem

In de navolgende hoofdstukjes zal aandacht besteed worden aan de belangrijkste aspecten van het LOCMOS-systeem:

- propagatievertraging
- storingsgevoeligheid
- voedingseisen
- vermogensdissipatie
- de TTL-LOCMOS interface.

Propagatievertraging

De gelijkstroom-fanout van LOCMOS is welhaast ongelimiteerd. De enige beperking wordt daarom gevormd door de gevolgen van de propagatievertraging. In afb. 24 wordt de variatie van de propagatievertraging met de belastingscapaciteit getoond.

De propagatievertraging wordt in sterke mate beïnvloed door de voedingsspanning, zoals blijkt uit afb. 25.

De propagatievertraging is wel onderhevig aan de invloed van de omgevings-temperatuur maar in mindere mate dan TTL. Dit blijkt uit afb. 26.

Richtlijnen voor het bepalen van de propagatievertraging:

- Ga uit van de basisgegevens.
- Corrigeer voor capacatieve belastingen van meer dan 15 pF.
- Corrigeer voor de minimale waarde van de voedingsspanning, met inbegrip van de gevolgen van regeling en rimpel.
- Corrigeer voor de maximale waarde van de omgevingstemperatuur.

Storingsgevoeligheid

De zeer lage storingsgevoeligheid van

LOCMOS stoelt op de vrijwel perfecte overdrachtskarakteristiek, als weergegeven in afb. 27.

Een lage storingsgevoeligheid is gemiddeld 45% van de waarde der voedingspanning. De ruisimmunitet wordt uitgedrukt in de formules:

$$V_{NL} = V_{ILmax} - V_{OLmax}$$

$$V_{NH} = V_{OHmin} - V_{IHmin}$$

LOCMOS heeft een geringer storingsgevoeligheid dan de meeste andere logicafamilies. Eén beperking van het stoorgedrag van LOC MOS wordt veroorzaakt door koppeling met externe stoorbronnen. De stoorsignaalstroom die nodig is om een LOC MOS-component te doen schakelen is tamelijk laag omdat de ingangsimpedantie hoog is. (Zie tabel.)

Voedingseisen

Voor LOC MOS wordt een werkspanning V_{DD} gespecificeerd van 3 tot 15 V. Hierdoor worden kostenbesparingen mogelijk zoals met geen andere logicafamilie kan worden bereikt. LOC MOS kan werken op batterijen en ongestabiliseerde voedingen. De minimale waarde van V_{DD} bedraagt 3 V of zoveel hoger als vereist is voor de stoordrempel of de propagatievertraging. De maximale waarde van V_{DD} is 15 V of minder, afhankelijk van de vermogensdissipatie. Zowel de minimale als de maximale waarden van V_{DD} zijn afhankelijk van de interface met andere vormen van logica.

Vermogensdissipatie

De totale vermogensdissipatie kan als volgt worden bepaald:
Totaal vermogen = onbelast vermogen + schakelvermogen.

Het wisselstroomvermogen omvat drie componenten:

1. Lading en ontlading van de interne capaciteit.
2. Schakelstroom, optredend wanneer zowel de n- als de p-transistors geleidend zijn.

3. Lading en ontlading van de belastingscapaciteit.

De invloeden van de interne capaciteit en van de stroompieken op de vermogensdissipatie tijdens het schakelen, kunnen samengevat worden en in één getal in de specificaties worden vermeld. In afb. 28 is de vermogensdissipatie per gate uitgezet tegen de ingangsfrequentie voor diverse voedingspanningen.

De invloed van de belastingscapaciteit, die de in de specificaties aangegeven waarde te boven gaat, kan als volgt worden berekend:

$$P_L = C_L (V_{DD})^2 f$$

waarin P_L = vermogen van de belasting
 C_L = externe belastingscapaciteit
 f = bedrijfsfrequentie.

Het totale vermogen zal derhalve zijn:

$$P_T = I_{DD} \cdot V_{DD} + (\text{interne schakeldissipatie volgens specificatie}) + C_L (V_{DD})^2 f.$$

De TTL-LOC MOS interface

De interface van LOC MOS met een andere logicafamilie moet aan twee voorwaarden voldoen:

1. Het niveau van de aan LOC MOS aangeboden ingangsspanning moet voor de logicastatus '0' zo dicht mogelijk bij V_{SS} en voor de logicastatus '1' zo dicht mogelijk bij V_{DD} liggen.
2. De LOC MOS-uitgangen moeten kunnen voorzien in de stroom- en spanningsbehoeften van de interfaceschakeling.

Standaard TTL is geschikt voor het recht-

streeks sturen van LOC MOS, want,
- $V_{IH(min)}$ voor LOC MOS moet 3,5 V zijn, terwijl

- $V_{OH(min)}$ voor standaard TTL 3,5 V is bij $V_{CC} = 5 V$.

Als CMOS gebruikt wordt voor sturing van TTL, leveren alle LOC MOS-uitgangen 400 μA bij 0,4 V over het volle temperatuurgebied.

Alle ingangen worden beschermd tegen statische ontladingen, zoals aangegeven in afb. 29. Omdat de weerstand in serie staat met de beschermingsdioden, kunnen de dioden niet beschadigd worden als een ingangssignaal uit een bron met lage impedantie wordt toegevoerd, terwijl geen voedingspanning aanwezig is.

Samenvatting van LOC MOS-eigenschappen

De voordelen van CMOS zijn:

- zeer geringe vermogensdissipatie
- bruikbaar in groot voedingspanningsgebied
- geringe storingsgevoeligheid.

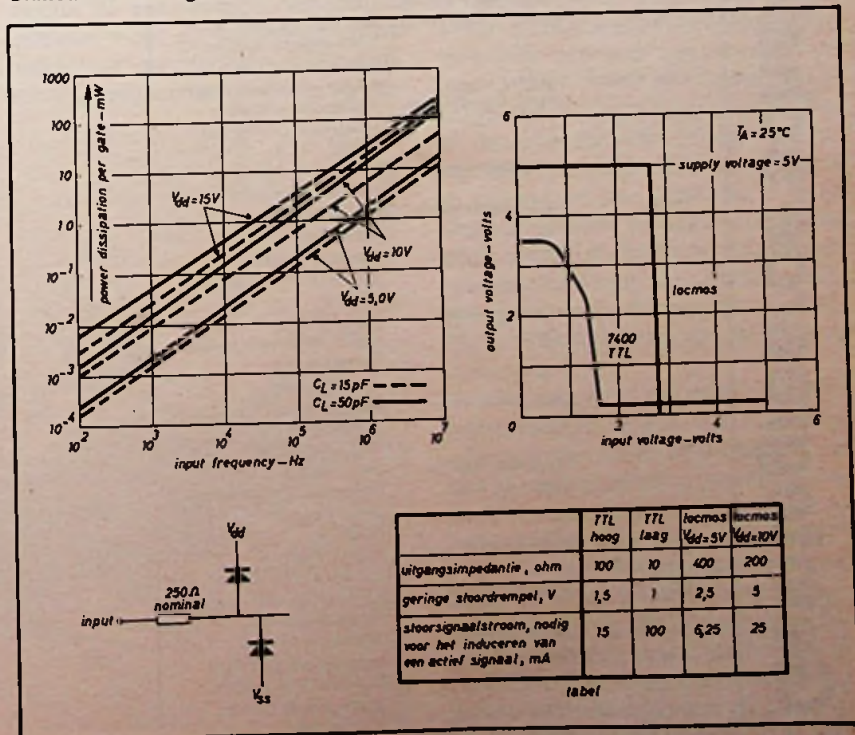
LOC MOS voegt hieraan de volgende voordelen toe:

- de LOC MOS-techniek - reproduceerbare hoge prestaties
- gebufferde, gestandaardiseerde uitgangen vereenvoudigen het ontwerp
- de grootst mogelijke ruisimmunitet
- geringere gevoeligheid voor capacatieve belasting
- een tweemaal grotere dichtheid dan conventionele CMOS
- hogere snelheden.

Afb. 27 Vergelijking van de overdrachtskarakteristieken van TTL en LOC MOS.

Afb. 28 Variatie van de vermogensdissipatie met de ingangsfrequentie bij diverse voedingspanningen voor een doorsnee poort.

Afb. 29 Alle ingangen zijn beschermd tegen statische ontladingen.



Geïntegreerde schakelingen en de nederlandse taal

GEÏNTEGREERDE SCHAKELINGEN EN DE NEDERLANDSE TAAL
 De ontwikkeling van de geïntegreerde schakelingen is met zo'n sneltempo verlopen en heeft zulke krachtige stimulansen uit de Verenigde Staten gekregen, dat de ontwikkeling van het Nederlands daarmee geen gelijke tred heeft kunnen houden. Daarom komen in verhalen over geïntegreerde schakelingen tamelijk veel onvertaalde, en dikwijls onvertaalbare Engelse termen voor. Maar dat niet alleen; in Angelsaksische landen heeft men een voorkeur voor afkortingen die doorgaans de tekst overzichtelijker maken. Ter wille van de beknoptheid worden dikwijls een aantal van deze afkortingen gehanteerd, ook wanneer er wel een goede vertaling mogelijk is (bijvoorbeeld IC in plaats van de lange omschrijving 'geïntegreerde schakeling', waarvoor geen Nederlandse afkorting gebruikelijk is). Hieronder volgt een overzicht van een aantal afkortingen en hun betekenis.

Afkorting	Volledige benaming	Omschrijving
ADC	Analogue-Digital Converter	analoog-digitaalomzetter
ALU	Arithmetic Logical Unit	rekenorgaan
CAM	Content Addressable Memory	geheugen met adressering d.m.v. data-inhoud
CML	Current Mode Logic	verzamelnaam voor o.a. ECL, E2CL
C-mos, CMOS	Complementary Metal Oxide Silicon	MOS-techniek met complementaire transistors
CP, CPU	Central Processing Unit	centrale verwerkings-eenheid (van een computer of een programmeerbare controller)
DAC	Digital-Analogue Converter	digitaal-analoogomzetter
DCTL	Direct Coupled Transistor Logic	= RTL
DIL, DIP	Dual In Line (Package)	doosvormige omhulling met aan beide lange zijden onder 90° gebogen pennen
D-MOS, DMOS	Double-diffused Metal Oxide Silicon	Techniek waarbij door één maskeropening achtereenvolgens tweemaal diffusie plaatsvindt
D-MOSFET	Double-diffused MOSFET	veldeffecttransistor, vervaardigd volgens de D-MOS-techniek
DTL	Diode Transistor Logic	diode-transistorlogica
DYCMOS	Dynamic Complementary MOS	
ECL	Emitter Coupled Logic	emittergekoppelde logica, onverzadigde bipolaire logica (zie ook CML)
E ² CL, EECL	Emitter-Emitter Coupled Logic	emitter-emittergekoppelde logica, onverzadigde bipolaire logica (zie ook CML)
FET	Field Effect Transistor	veldeffecttransistor, unipolaire transistor
FPLA	Field Programmable Logic Array	combinatorische logische schakeling die na de fabricage eenmalig geprogrammeerd kan worden
HNIL	High Noise Immunity Logic	sterk storingsgevoelige logica (30-serie industriële geïntegreerde schakelingen)
IC	Integrated Circuit	geïntegreerde schakeling, kristalschakeling, microscheming
I ² L	Integrated Injection Logic	geïntegreerde logica-schakeling waarbij lading-dragers worden geïnjecteerd (zie MTL)
LCD	Liquid Crystal Display	cijfereenheid met vloeibare kristallen
LED	Light Emitting Diode	licht emitterende halfgeleiderdiode
LOC MOS	Locally Oxidized Complementary Metal Oxide Silicon	Verbeterde C-MOS-schakelingen, naam van de nieuwe Philips serie geïntegreerde logica schakelingen

LOCOS	Local Oxidation of Silicon	procédé waarbij het kristalschijfje op sommige plaatsen wel, op andere niet wordt geoxideerd
LP	Low Power	laag vermogen (per poort)
LPS	Low Power Schottky	Schottky-TTL-schakeling met een geringe dissipatie per functie
LS	Low power Schottky	aanduiding in typenummer van Signetics IC's
LSI	Large Scale Integration	zeer complexe geïntegreerde schakeling
MNOS	Metal Nitride Oxide Silicon	
MOS	Metal Oxide Semi-conductor	metaaloxide-halfgeleider, unipolaire halfgeleider
MOSFET	Metal Oxide Silicon Field Effect Transistor	veldeffecttransistor, gefabriceerd volgens de MOS-techniek
MSI	Medium Scale Integration	matig complexe geïntegreerde schakeling
MTL	Merged Transistor Logic	zie I ² L
MPU, μ P	Microprocessor	centrale verwerkings-eenheid, geïntegreerd op één kristalplaatje
N-MOS, NMOS		MOS-schakeling met FET-kanalen van N-geleidend silicium
Op-Amp	Operational Amplifier	operationele versterker, geïntegreerde schakeling met zeer hoge versterking
PLC	Programmable Logic Controller	naam van Philips programmeerbare logicastuureenheid
PLL	Phase Locked Loop	schakeling met vergrendelde oscillator-frequentie
P-MOS, PMOS		MOS-schakeling met FET-kanalen van P-geleidend silicium
PRAM	PRogrammable AMplifier	programmeerbare versterker (niet te verwarren met PROM)
PROM	Programmable Read-Only Memory	leesgeheugen dat na de fabricage eenmaal definitief geprogrammeerd kan worden
PUT	Programmable Uni-junction Transistor	
RAM	Random Access Memory	geheugen dat informatie kan opnemen en afstaan, waarbij de adressen direct en willekeurig toegankelijk zijn
ROM	Read Only Memory	tijdens de fabricage vast geprogrammeerd geheugen dat alleen kan worden uitgelezen
RTL	Resistor Transistor Logic	weerstand-transistorlogica, de oudste bipolaire logica
SAM	Simultaneous Access Memory	geheugen waarvan twee of meer adressen gelijktijdig kunnen worden beschreven of uitgelezen
SSI	Small Scale Integration	relatief weinig complexe geïntegreerde schakeling
TSL	Tri-State Logic, Three State Logic	logicaschakeling waarvan de uitgangen drie 'standen' hebben: HOOG, LAAG en een stand waarbij de impedantie hoog is
TTL	Transistor Transistor Logic	transistor-transistorlogica
TTY	TeleType	teleschrijfmachine
V-MOS		MOS-schakeling waarvan de stuur-elektroden V-vormig zijn, vergelijkbaar met D-MOS
WWR	Write While Read memory	Geheugen dat tegelijkertijd informatie kan opnemen en afstaan

Een interessant IC: de TAA 775 G

21 schakelingen en
ideeën met één IC
waaronder tal van
toepassingen voor
de auto

W. Birkhoff

Speciaal voor gebruik in de automobielin-
dustrie en inmiddels al weer enige
tijd in de handel, werd door Intermetall,
een dochteronderneming van ITT in
Duitsland, een IC ontwikkeld die TAA
775 G werd gedoopt. Het uitgangspunt
van dit project was om uiteindelijk een
IC te verkrijgen die de elektronische
vervanger moest worden voor de in
iedere auto aanwezige clignoteur. Te-
vens moest hij in staat zijn om als nood-
knipperlichtenheid en ruitwisser-
automaat te fungeren.

De werking van dit soort automatismen
is veelal gebaseerd op tijd-impuls-
generatoren, in welke vorm dan ook. Nu
zijn impulschakelingen, oscillatoren
e.d. in IC-vorm tegenwoordig niets
nieuws, in analoge en digitale technie-
ken worden dagelijks tal van IC's voor
dit soort functies met succes toege-
past. Er is echter één punt waarom
deze IC's voor dergelijke directe scha-
kelfuncties als richtingaanwijzer enz.
ongeschikt zijn; n.l. de maximaal toe-
laatbare uitgangsstroom. De uitgangs-
stroom van een IC is afhankelijk van de
z.g. 'fan-out'. Is bijvoorbeeld de 'fan-
out' van een bepaald IC 30, dan bete-

kent dit dat de maximale uitgangs-
stroom 48mA bedraagt. Dit is n.l. 30 x
de nominale ingangsstroom van 1,6mA.
Bij een voedingsspanning van door-
gaans 5 V wordt het uitgangsvermogen
 $P = U \times I$ dan; $5 \times 48 \times 10^{-3} = 240 \cdot 10^{-3} =$
240 milliwatt, en uiteraard is dit te ge-
ring om b.v. een relais of een flinke
signaallamp uit te sturen.

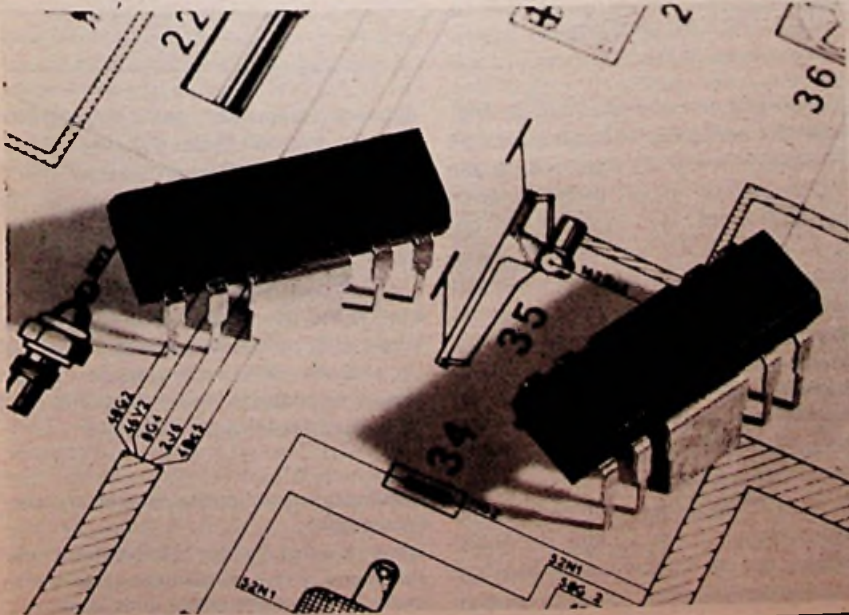
Nu zijn er twee oplossingen mogelijk
voor dit probleem. Ten eerste: het uit-
gangssignaal d.m.v. 'driver' transistoren
oppeppen en ten tweede: een oscilla-
tor-IC ontwikkelen die wel in staat is om
een hogere uitgangsstroom te leveren.
Welnu, de ontwikkelingswereld heeft
voor het laatste gekozen met als resul-
taat de nu zo bekende vermogensoscil-
lator TAA 775 G die tal van functies in
de auto, maar zeer zeker ook daar-
buiten, kan verrichten.

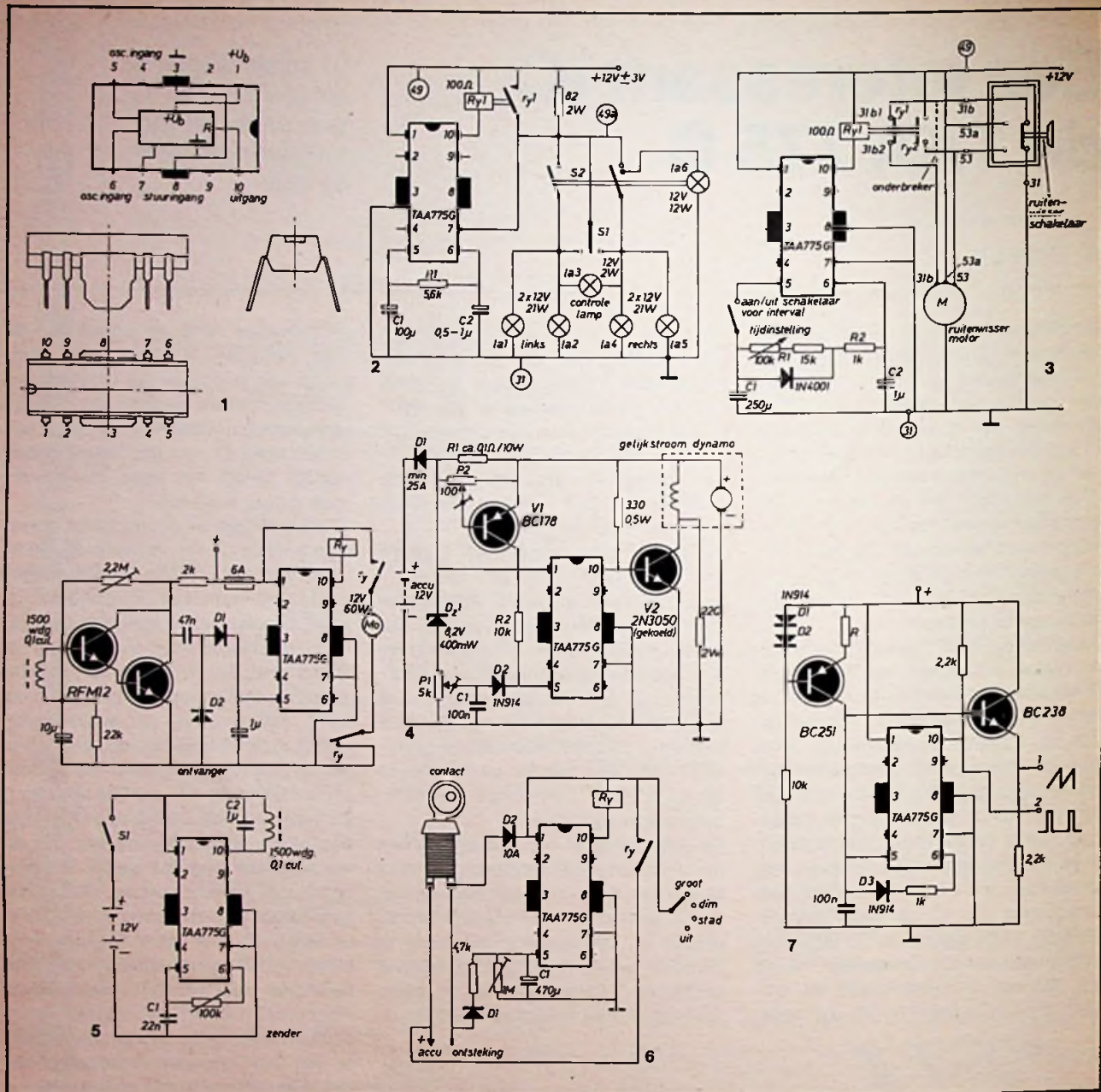
De eisen waaraan een IC moet voldoen
om in de automobielin-
dustrie gebruikt te worden zijn hoger dan men op het
eerste gezicht zou vermoeden. Om de
aloude en betrouwbare clignoteur te
verslaan moet de schakeling zonder
problemen functioneren in de hete,
vochtige tropen maar ook in droge iji-

ge gebieden rond de poolcirkel; dit
alles met volle of minder volle accu
en op een boordnet dat voortdurend
varieert en hevig verontreinigd is met
vonkstorings. Daar komt nog bij dat
er een flinke stroom geschakeld moet
worden terwijl het eigen stroomver-
bruik gering moet zijn.

Al deze dingen in ogenschouw geno-
men leverde dit een ontwerp op dat in
plaats van een simpele oscillatorscha-
keling in IC-vorm, een ingenieus circuit
werd, opgebouwd uit tientallen transis-
toren en andere componenten. Het is
echter met de fabricage van geïnte-
greerde schakelingen zo dat een paar
extra halfgeleiders of weerstanden
weinig invloed heeft op de totaalprijs;
het zijn immers niet meer dan minu-
scule vlakjes op een schijfje silicium.
Zo werd de TAA 775 G uitgerust met
een eigen spanningsregelaar, die de
voedingsspanning tot ca. 5 V redu-
ceert. Een variatie van bv. 50% in de
aangesloten voedingsspanning (12 V)
is daardoor voor deze IC geen pro-
bleem en blijft goed functioneren. Een
belangrijk deel van het circuit wordt
ingenomen door de temperatuur-
compensatie. Deze compensatie mag
er dan ook zijn want hierdoor is het
niet alleen mogelijk een goede werking
te verzekeren van -25°C tot +85°C,
doch er is zelfs bij vele exemplaren
geen enkele afwijking te constateren
wanneer men ze in een oscillatorscha-
keling aan forse temperatuurvariaties
van enkele tientallen graden Celsius
onderwerpt!!!

Voor de behuizing viel de keus op een
gemodificeerd 'dual-in-line' behuizing,
uitgerust met twee koelstrippen, om
ook bij een temperatuur van +85°C nog
dezelfde prestaties te leveren als bij
kamertemperatuur. Uiteraard is +85°C
een extreme temperatuur, normaal
houdt de TAA 775 G het hoofd van zich
zelf koel genoeg. Deze opsomming van
goede eigenschappen maakt dat de
TAA 775 G een veel groter toepassings-
gebied bestrijkt dan waar hij oorspron-





kelijk voor was ontwikkeld. Het is een hoogst betrouwbare, praktische, 'all-round' toe te passen bouwsteen geworden voor talloze meet- en regelschakelingen, ook buiten de autowereld. Daar er in RB de laatste tijd autotechnische schakelingen werden gepubliceerd zullen ook nu een paar toepassingen in de auto met deze IC nader belicht worden. De overige schakelingen doen dienst als 'ideeën materiaal' en worden begeleidt met weinig tot zeer weinig tekst, doch voor degenen die over een redelijke dosis inventiviteit beschikken zal deze reeks, zij het misschien met enige uitbreiding, tal van toepassingsmogelijkheden opleveren. Het aansluitschema vindt u in **afb. 1**,

zoals u ziet een normale 'dual-in-line' kunststof behuizing waarvan echter de aansluitpennen 3 en 8 als massa zijn doorverbonden en als brede strippen zijn uitgevoerd. Men moet bij het gebruik van deze IC's de volgende grenswaarden in de gaten houden; maximale voedingsspanning 15 V d.c., maximale uitgangsstroom 150mA, maximale uitgangsvermogen 1,25 Watt en een omgevingstemperatuur van -25°C tot $+85^{\circ}\text{C}$! Het eigen stroomverbruik bedraagt ca. 8mA. De uitgangsfrequentie wordt bepaald door een extern aan te sluiten R/C netwerk tussen de twee uitgangspennen 5 en 6. Met de stuur-ingang kan de uitgang in drie toestanden worden gebracht, n.l.: een bepaalde

uitgangsfrequentie; een uitgangsfrequentie met een factor 2,2 maal verhoogt en een geblokkeerde uitgang wat een '1' of een '0' aan de uitgang (10) betekent. Dit alles met resp. de volgende ingangsspanningen op punt 7: OV-0,35 V, 0,45 V-5 V en 8 V. De weerstandswaarde uit het frequentiebepalende R/C netwerk mag liggen tussen de 1k Ω en 120k Ω . De waarde van de elco is naar keuze, maar mag uiteraard geen grote lekstroom vertonen.

Richtingaanwijzer annex waarschuwingsknipperlicht

In **afb. 2** wordt de TAA 775 G gebruikt als sturelement t.b.v. richtingaanwijzer en/of waarschuwingsknipperlicht in de auto.

De voedingspanning bedraagt 12 V en is dus de normale accuspanning. De benummering bij de draden komt overeen met de bedradingnummers in de auto. Het uitwendig aan te brengen R/C netwerk, bestaande uit R1, C1 en C2 bepaalt de knipperfrequentie van de lampen. Op de uitgang, punt 10, is een blokspanning met deze frequentie aanwezig die het relais stuurt. De frequentie wordt bepaald met de volgende formule:

$$f = \frac{800}{R1 \cdot C1}$$

waarde in k Ω en de capaciteit in μ F dan volgt daaruit de schakelfrequentie in Hz. In afb. 1 wordt dit dan $f = \frac{800}{5,6 \times 100} = 1,4$ Hz en

daarbij de meest effectieve knipperfrequentie. Condensator C2 heeft geen invloed op de schakelfrequentie maar draagt er zorg voor dat bij eventueel kortstondig 'in elkaar zakken' van de accuspanning de juiste knipperfrequentie blijft gehandhaafd.

Het relais Ry dient een ohmse weerstand te bezitten van > 100 Ω terwijl de doorgaans parallel geschakelde diode over de relaispoel achterwege kan blijven, daar de uitgang uitwendig is beveiligd tegen inductiepieken. Tevens is er nog een automatisch waarschuwingssysteem in de IC aanwezig. Uit de specificaties blijkt, dat wanneer de spanning tussen de punten 7 en 8 hoger wordt dan 0,35 V nl. van 0,45 V tot 5 V, de frequentie van de blokspanning aan de uitgang (10) toeneemt met een factor 2,2. Wanneer nu één van de lampen La1, La2, La4 of La5 defect is geraakt wordt er minder stroom afgenomen waardoor de spanning op punt 7 stijgt. Dit dus met het gevolg dat de overige lampen, waaronder ook de controlelamp La3, sneller zullen gaan knipperen en op deze wijze te kennen geven dat er iets niet in orde is met de verlichting. De richtingaanwijzers worden in werking gesteld met S1. Met schakelaar S2 kan men alle richtingaanwijzerlampen simultaan laten knipperen, wat tegenwoordig gebruikelijk is bij pech langs de weg of bv. in situaties waarbij men noodgedwongen hinderlijk of gevaarlijk staat geparkeerd. Men kan dit dus beschouwen als algemeen waarschuwingssysteem knipperlicht t.b.v. de overige weggebruikers, La6 heeft hier de functie van controlelampje.

Er is echter nog iets waarop gelet dient te worden bij het eventueel nabouwen van de schakeling, en dat is n.l. de typekeuze van de condensatoren. Wordt de schakeling in de auto of elders buiten gemonteerd dan is het riskant om gewone electrolytische condensatoren, elco's te gebruiken. Dit in verband met het eventueel bevriezen van het dielectricum waardoor de condensator defect zou raken. Onder deze omstandigheden is het verstandig om tantaalcondensatoren te gebruiken. Dit geldt overigens voor alle schakelingen waarbij de omgevings temperatuur kan dalen tot beneden het vriespunt.

Rultewisser intervalschakelaar

Het wil in ons land (uiteraard ook in België!) nog al eens voorkomen dat tijdens het autorijden het net niet hard genoeg regent om de rultewisser continu te laten werken. Opstuwende nattigheid van een voorganger veroorzaakt vrijwel hetzelfde effect. Het zou dus ideaal zijn wanneer men de snelheid d.m.v. een potentiometer kan regelen en zodoende voor alle weersomstandigheden een instelling kan vinden. **Afb. 3** laat zien dat ook hier de TAA 775 G kan worden toegepast en weer als regelbare elektronische impulsgever. Buiten de IC zelf zijn maar enkele externe componenten nodig zoals een potentiometer, twee 'tantaalcondensatoren', twee weerstanden en een diode. Ook in deze schakeling wordt het relais aangesloten tussen de punten 1 en 10, terwijl het frequentiebepalende netwerk weer tussen 5 en 6 ligt.

De intervaltijd kan met de volgende formule worden berekend; $t_{uit} = 0,75 \times C \times (R1 + R2)$, $t_{in} = 0,7 \times C \times R1$ waarbij t in ms, R in k Ω en C in μ F. Uit de waarden van afb. 3 kunnen nu de tijden worden berekend; $t = 0,2$ sec (bekerachtigingstijd van het relais) en $t_{uit} = 4...20$ sec. Ook hier doet C2 weer dienst om kortstondige spanningsdaling niet van invloed te doen zijn op de verdere werking. De omliggende getallen verwijzen evenals bij de vorige schakeling naar de bedradingscodering van de auto.

Spanningsregelaar

Wanneer de dynamo draait wordt er spanning opgewekt, doch deze spanning is te laag om de zenerdiode Dz1 in geleiding te brengen, **afb. 4**. Door instelpotentiometer P1 loopt dus geen stroom en er staat dienstegevolge geen spanning op punt 5 waardoor de uitgang, punt 10, hoog is. Transistor V2 komt in geleiding waardoor de stroomkring tussen anker en veldwikkeling en zodoende de spanning over de dynamo opvoeren. Bij een spanning van 8,2 volt zal zenerdiode Dz1 in geleiding komen. Door Dz en P1 zal een stroom gaan vloeien waardoor er een bepaalde spanning op punt 5 komt te staan. Met het toenemen van de spanning over de dynamo zal ook de stroom door de zenerdiode en de potentiometer toenemen en zal, afhankelijk van de stand van de looper, de omschakelspanning van 3,9 V op punt 5 worden bereikt.

De looper wordt zo ingesteld, dat dit omschakelen plaats vindt wanneer de spanning over de dynamo de waarde heeft bereikt van 14,4 V. Op dat moment wordt de uitgang van de TAA 775 G laag en zal V2 sperren. De stroomkring tussen anker- en veldwikkeling wordt verbroken, en de spanning over de dynamo zakt. Tegelijkertijd daalt ook de spanning op de looper van P1. Zodra de spanning op de looper is gezakt tot 2,4 V schakelt de TAA 775 G weer terug in de vorige toestand. V 2 gaat weer geleiden en de stroomkring tussen anker en veldwikkeling is opnieuw gesloten. De spanning over de dynamo stijgt en zal bij 14,4 Volt de uitgang weer laag doen worden. Zie voor

verdere gegevens over deze schakeling: RB nov. 1975.

Electrische garagedeuropener

De wens van iedere automobilist is wel om vanuit de auto op afstand de garagedeuren te openen. Dit is vooral een genot bij slecht en regenachtig weer wanneer men liever de auto niet uitkomt om de deuren te openen. In **afb. 5** staat zowel de zender als ontvanger afgebeeld. C1 en Rv1 vormen tezamen met de IC een oscillator die de opgewekte frequentie afgeeft aan een ferrietstaaf waarop ca. 1500 wnd. van 0,1 mm zijn gewikkeld.

De uitgestraalde electro-magnetische golven (dit uitzenden geschiedt door S1 te sluiten) worden opgevangen, versterkt en gedetecteerd door het ontvangergedeelte. De IC krijgt op punt 5 een stuurspanning en een relais kan bekrachtigd worden. Met de contacten van het relais kan dan een elektromotor worden bediend die via een mechanisch systeem de deuren opent.

Autolampen uitschakelautoomaat

Met deze uiterst handige 'schakeling' in de auto (**afb. 6**) is het mogelijk 's avonds, zonder over obstakels te struikelen, naar uw huisdeur te lopen. De autolichten gaan, na het uitschakelen van het contact, na een bepaalde tijd pas uit zodat ze even het terrein blijven verlichten. Via het contact, D1 en de weerstand van 4,7 k Ω wordt de elco C1 van 470 μ F opgeladen waardoor er een pluspotentialaal op punt 5 komt te staan. De uitgang 10 wordt nu laag waardoor het relais wordt bekrachtigd en de lichten branden.

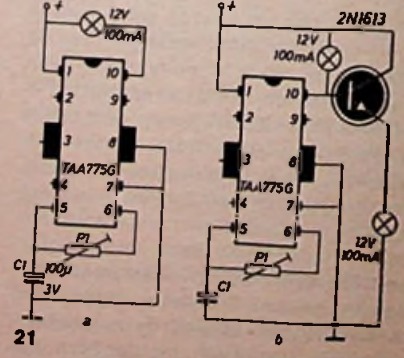
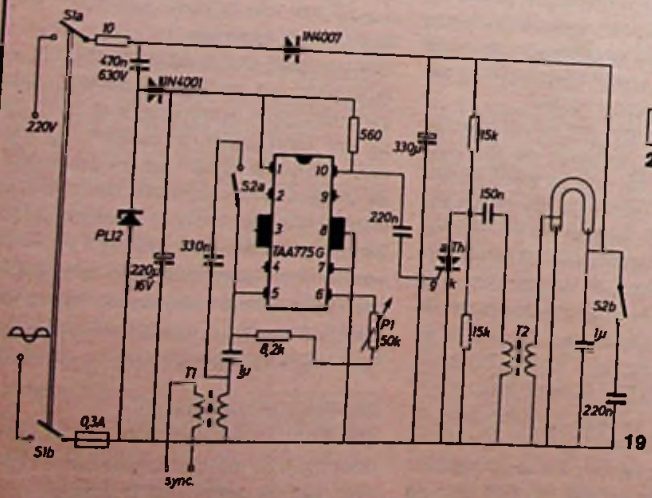
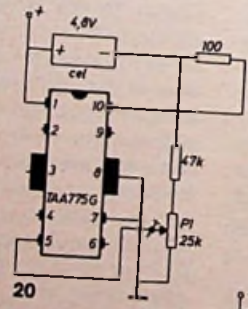
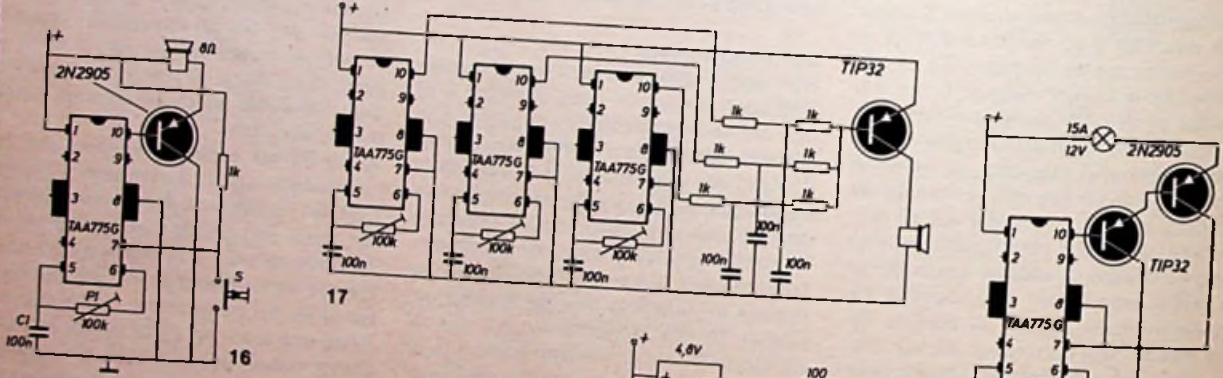
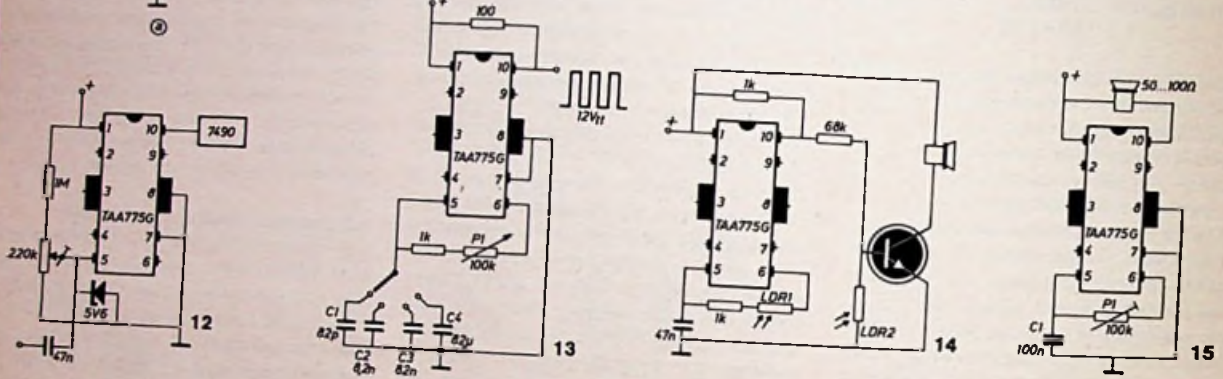
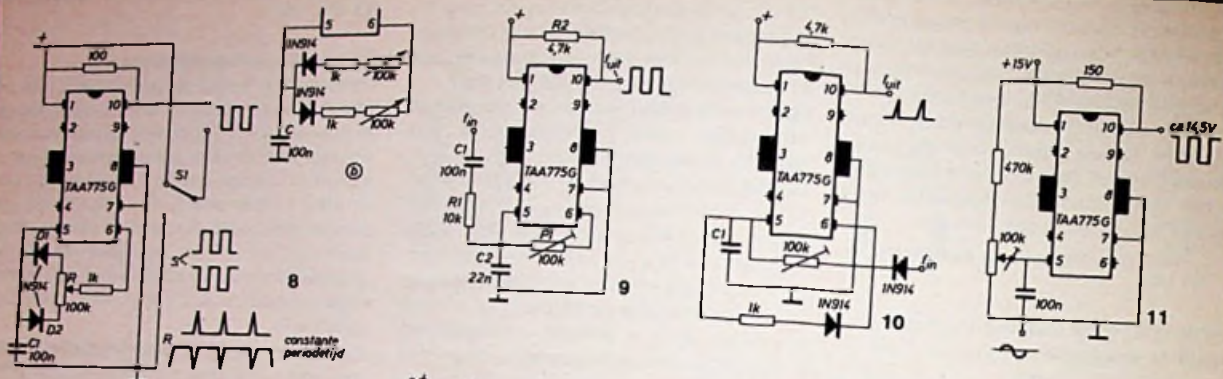
Wordt nu het contact verbroken dan zal condensator C1 zich langzaam ontladen over Rv1. Gedurende deze ontlaadtijd blijft het relais nog steeds bekrachtigd tot de spanning op punt 5 beneden de drempelwaarde komt waardoor de uitgang hoog wordt en het relais afvalt. De tijd dat het relais nog even 'op' blijft, en dus het licht brandt, wordt bepaald door de waarden van Rv1 en condensator C1. Hoe hoger de capaciteit, hoe langer de nabrandtijd van de verlichting.

Twee in één generator

Wie geregeld met elektronica stoeit komt al vlug tot de ontdekking dat een puls-generator geen overbodige luxe is. Er zijn tal van voorbeelden te noemen dat men even een pulsje nodig heeft om een bepaalde schakeling te controleren. De schakeling in **afb. 7** fungeert zowel als lineaire zaagtand als puls-generator, zie uitgang 1 en 2. De waarde van weerstand R is omgekeerd evenredig met de opgewekte frequentie. Neemt men voor R een potentiometer dan is de uitgangsfrequentie continu regelbaar.

Instelbare puls-generator

Afb. 8a toont ons nogmaals een puls-generator doch nu met de mogelijkheid de polariteit van de pulsen om te schakelen. Dit kan bijzonder handig zijn bij het testen en



experimenteren in logische systemen. In afb. 8b staat nog eens een gewijzigde regel-schakeling afgebeeld waarmee men afzonderlijk de pauzepulstijd kan instellen met een regelbare duty cycle van 1% tot 99%.

Frequentie vermenigvuldiger

Heel kort. Instelpotentiometer Rv1 en condensator C2 vormen tezamen met de IC een vrijlopende oscillator die door het ingangssignaal a.h.w. wordt 'meegetrokken', afb. 9.

Instelbare frequentiedeler

Op punt f in wordt de te delen frequentie aangesloten. Door het aantal perioden van een bepaalde ingangsfrequentie wordt condensator C1 geladen. Bereikt de condensatorspanning een bepaalde waarde die gelijk of groter is dan de drempelwaarde van het inwendige triggerniveau, dan schakelt de TAA 775 G de uitgang om en wordt de C ontladen. Met dit systeem zijn deelfactoren van 2 tot 10 gemakkelijk haalbaar. (afb. 10).

Sinus - rechthoek converter

Met de schakeling uit afb. 11 is het mogelijk om van een sinusvormig signaal een rechthoekspanning te maken. Tevens is deze schakeling toe te passen als z.g. 'signaal conditioner', waardoor men een 'mooier' uitgangssignaal verkrijgt t.o.v. het ingangssignaal. Ook deze schakeling kan zijn nut weer bewijzen bij diverse digitale toepassingen.

Ingangscircuit frequentieteller

In deze configuratie wordt de TAA 775 G a.h.w. weer gebruikt als een sinus-rechthoek converter doch nu voor signalen op TTL-niveau, afb. 12. Het sinusvormig ingangssignaal wordt omgezet naar een digitaal blokspanningssignaal op TTL-niveau zodat daar direct de eerste 10-deler, de SN 7490, mee gestuurd kan worden. Bijzonder handig als ingangscircuit voor frequentietellers.

Blokgolfoscillator

Deze blokgolfoscillator heeft een regelbereik van 2 tot 200.000 Hz. Met potentiometer P1 is een variatie mogelijk van 1:99, wat bijna 2 decimalen inhoudt. Het frequentiebereik kan veranderd worden door C1 t/m C4 een andere waarde te geven. (afb. 13)

Muziekinstrument

De hier afgebeelde schakeling is wel een heel bijzondere (afb. 14). Dit elektronische muziekinstrument, 'Theremin' genaamd, kan worden bespeeld zonder dat men er met de handen aan komt. De normale bedieningsorganen die in de regel bestaan uit toetsen of pedalen zult u hier niet aantreffen. Zowel toetsen als zwelpedaal zijn hier vervangen door resp. LDR1 en LDR2. Deze lichtgevoelige weerstanden variëren in ohmse waarde naar gelang de hoeveelheid licht die er opvalt. Door nu bv. een hand te bewegen 'boven' LDR1 en LDR2 worden resp. toonhoogte en volume gevarieerd wat dus de mogelijkheid biedt een melodietje te spelen zonder aanraking!

Zoemer, fluit, pieper

Deze simpele schakeling is in feite niets anders dan een oscillator waardoor de frequentie wordt bepaald door instelpotentiometer Rv1 en condensator C1. (afb. 15). De schakeling is te gebruiken om b.v. een alarmsignaal op te wekken, als huisbel of als zoemer voor een huistelefoon. In plaats van een 100Q luidspreker, welke vaak moeilijk is te verkrijgen, kan men uiteraard ook een 8Q speakertje gebruiken m.b.v. een aanpassingstransformator.

Super-zoemer, fluit, pieper

Dit ontwerp is eigenlijk een oververdoende variant van de vorige schakeling. Schrik niet een uitgangsvermogen van gemiddeld ca. 17 Watt en daardoor uiterst geschikt als alarmeringsgeluidswaarschouwer o.i.d. Twee identieke schakelingen vormen tezamen een aardige elektronische claxon voor in de auto. (afb. 16)

Meertonige hoorn

Mochten er toch noch enkele 'snobs' onder u zijn, dan is deze schakeling een unieke kans om eens iets bijzonders te maken, (afb. 17). Ook hier wordt de TAA 775 G weer gebruikt als oscillator en maar liefst driemaal achtereens. Het opgebrachte geluidsniveau mag minder zijn dan in de vorige schakeling, doch staat zijn mannetje als zeer welluidende drietonige hoorn. De R/C combinatie bepaalt weer voor ieder IC afzonderlijk de toonhoogte en met enig muzikaal gevoel afgeregeld geeft het geheel een bevredigend resultaat.

Helderheidsregelaar

Lichtregelingen met als doel 'sfeerverlichting', waarmee dus 220 V lampen worden geregeld, zijn tegenwoordig algemeen verkrijgbaar en zelfs goedkoop. Doch deze regeling met de TAA 775 G is juist bedoeld om de helderheid van laagspanningslampen te regelen. De regeling vindt plaats door de 'puls-pauze' verhouding aan de uitgang te veranderen d.m.v. potentiometer P1, afb. 18. Dit soort schakelingen is geschikt om b.v. de dashboardverlichting in de auto te dimmen, of het regelen van de 12 V-verlichting in caravan of zomerhuisje. Ook in de modelbouwwereld (afstandsbediening, treinen, enz.) zijn tal van toepassingen te bedenken.

Lichtnetgevoede stroboscoop

Stroboscopen, of anders gezegd: ontstekingslampen, zijn tegenwoordig zeer geliefde 'feestopluistersaars' en voorzien in de nodige lichteffecten al of niet simultaan met het ritme van de muziek (afb. 19). Het feit dat men niet weet of het schadelijk is voor mensen neemt niet weg dat de vraag naar - en het gebruik van - dit soort apparaten nog steeds toeneemt. Maar behalve voor vermaak is het hoofdzakelijk een veel gebruikt instrument voor het bekijken en controleren van sneldraaiende voorwerpen b.v. toerentalmetingen aan elektrische en brandstofmotoren. Met S2 gesloten is het

regelbereik van 10 ... 60 Hz, d.w.z. van 600 ... 3600 r.p.m. en met S2 geopend van 40 ... 250 Hz, wat een toerental inhoud van 2400 ... 15000 r.p.m. Transformator T1 is een pulstrafo en T2 fungeert als ontsteekspoel (bobine). De thyristor moet een type zijn welke 200 V/0,5 amp. kan schakelen. Het is beslist niet overbodig nog eens de nadruk te vestigen op het isoleren van de schakeling en de grootst mogelijke voorzichtigheid te betrachten met dit soort 220 Volt schakelingen. Netspanning van 220 V is ... en blijft 'levensgevaarlijk' bij onzorgvuldig gebruik.

Laadinrichting voor nikkel-cadmium cellen

Er worden tegenwoordig steeds veelvuldiger oplaadbare cellen toegepast voor allerlei doeleinden. Gehoorapparaten, pocketcalculators, afstandsbesturing, onbemande meetstations, pacemakers zijn daar maar enkele voorbeelden van. Het blijkt n.l. dat in de praktijk de aanschaf van dit soort oplaadbare cellen, niet altijd even goedkoop, op den duur toch voordeliger is dan het alsmar kopen van batterijen welke ook niet meer voor een paar dubbelletjes aangeschaft kunnen worden. Doch voor deze cellen moet men echter wel beschikken over een laadinrichting, afb. 20. Ook nu brengt 'manusje van alles' TAA 775 G weer uitkomst. De cel en de weerstand van 100Q vormen tezamen een spanningdeler tussen de plus en punt 12 van de IC.

Het aftakpunt is via een weerstand van 47 kQ in serie met een instelpotentiometer verbonden met punt 5 van de IC. Met potentiometer P1 moet nu zo worden geregeld dat de laadstroom stopt wanneer de batterijspanning > 5 V is geworden.

Knipperlicht-allerlei

Het knipperlicht, in welke vorm dan ook, is wel één van de meest toegepaste en bekende schakelingen uit de elektronica. Alhoewel een knipperlicht op zichzelf eigenlijk niets voorstelt, fungeert het in de regel altijd als waarschuwingsindicatie of geheugensteuntje. Op de weg, in het verkeer, worden we dagelijks geconfronteerd met 'knipperende lampen', de meest bekende zijn wel de richtingaanwijzers op auto of motor, spoorwegovergangen, verkeerslichten enz. Maar ook in de huishoudelijke sfeer vindt het knipperlicht z'n toepassingen zoals, b.v. een indicatie dat de solderbout nog aanstaat, in werking staande elektrische kachels, modelbouw, inbraakalarm en optische oproepsystemen. Ook voor deze toepassingen schrikt de IC TAA 775 G niet terug. De schakeling uit afb. 21a is wel de simpelste. De knipperfrequentie kan berekend worden met de volgende formule:

$$F = \frac{8L}{R \text{ (kHz)}} = \text{Hz, of } F = \frac{800}{C \text{ (}\mu\text{F)}} = \text{Hz.}$$

Voor degenen die met een enkelvoudig knipperlicht geen genoegen nemen biedt afb. 21b een oplossing. Deze installatie laat de lampen om-en-om knipperen zoals in de overwegbomen van de N.S. De formule voor de frequentie blijft gelijk.

app app apparaten parade ten parade ten parade ten parade

Programmeerbare tafelcalculator

De nieuwe calculator HP 9825A is in de eerste instantie ontworpen voor wetenschappelijke en industriële doeleinden. Alhoewel de HP 9825A een tafelcalculator is, kunnen zijn algemene kenmerken en zijn snelheid vergeleken worden met die van een minicomputer.

De machine is daarom bijzonder geschikt voor bewerkingen als: wiskundige, statistische en algemene technische rekenproblemen, besturing van instrumentatiesystemen, procesbesturing in pilotsystemen, het verzamelen van gegevens op afstand van productiebesturing.

Hewlett-Packard Benelux NV., v. Heuven Goedhartlaan 121, Amstelveen.

Hewlett-Packard SA, Groenkraaglaan 1, 1170 Brussel.



Printboormachine

De OP-1 is een lichtgewicht (335 gram) printboormachine met een toerental van 10.000 omwentelingen per minuut.

Hierdoor is hij geschikt als gereedschap voor boren, frezen, slijpen en polijsten. De diameter van de te gebruiken boren loopt van 0 tot 4 mm. De voedingspanning is 12 V. Voor uitbrei-



ding van de gebruiksmogelijkheden is een solide boorstandaard de OP-2 ontwikkeld, die voorzien is van een microschaakelaar in de boorhendel. Door middel van deze hendel kan de boormachine ingeschakeld worden.

Voor Nederland en België: Radikor Electronics, Postbus 351, Hilversum.



Platenspeler

De Dual CS 510 is een hoogwaardige platenspeler met snaaraandrijving zonder armopzetautomatiek, maar met uitschakelbare "pilot-lift" voor het gemakkelijk vinden van het juiste opzetpunt bij een 30- of 17 cm plaat. De toonarmlagerwrijving is verticaal 0.007 P en horizontaal 0.016 P. Het gewogen rumble-cijfer 63 dB en een zweeping 0.08% volgens DIN 45.507. De platenspeler is standaard voorzien van het nieuwe shurelement M 95 G.

Rema Electronics BV., Postbus 8501, Amsterdam 1015.

Cecoboi, Emile Woutersstraat 119, Brussel.

Platenspeler Elac PC 830

De ELAC PC 830 is een HiFi-platenspeler, die de eisen van DIN 45500 ruimschoots overschrijdt. De bijzonderheid van deze platenspeler is het aandrijfsysteem, namelijk een combinatie van de trillingsongevoelige snaaraandrijving met de betrouwbare tussenwielaandrijving. Het grote voordeel uit zich in uitstekende cijfers voor de signaal / stoorspanningsafstand, respectievelijk groter dan 44 en 64 dB. Een ander voordeel is, dat het tussenwiel bij het uitschake-



len wegdraait, zodat de aandrijfriem wordt ontspannen. Vrijloopas, verlichte stroboscoop, lichtgewicht toonarm, dwarskrachtcompensatie (ook instelbaar voor elliptische en CD-4 naalden) behoren eveneens tot de moderne uitrusting, evenals de eenvoudige bediening, door slechts één start- en één stopschakelaar.

Electrotechniek BV., Postbus 12500, Amsterdam België; Jeans Ifens, Rue Trappe 10, Luik.



Synthesizer/functiegenerator

Deze generator, model 171 van Wavetek, heeft in de stand synthesizer een frequentie nauwkeurigheid van 0,005% met een frequentiestabiliteit van 0,0001%/°C. in het frequentiegebied van 1 Hz tot 1,999 MHz. De synthesizer heeft een 4½ digit resolutie in 6 frequentiegebieden, met een resolutie die varieert van 1 mHz in het lage frequentiegebied tot 100 Hz in het hoogste frequentiegebied. Airparts International BV., Haagweg 149, Rijswijk.

België: Airparts International BV., Avenue Huart Hamoir 1-7b, 1030 Brussel.

Zakrekenmachine met gepatenteerde stopwatchfunctie.

Met de introductie van een elektronische zakrekenmachine die behalve rekenkundige bewerkingen ook andere functies heeft, is in feite een einde gekomen aan het tijdperk van de eerste generatie pocket calculators en een begin gemaakt met de tweede generatie.



Het nieuwe Model 1942 heeft als extra functie een ingebouwde stopwatch, die ten opzichte van een conventionele stopwatch het voordeel heeft van duidelijke aflezing in cijfers, ook bij duisternis.

Avitech, postbus 332, Amersfoort.



Stereo-Recorderdeck
Philips introduceert een HiFi stereo-recorderdeck, voorzien

van een nieuw loopwerk met 3 motoren, dat een uiterst constante bandsnelheid garandeert. Bovendien heeft de motor die de toonas aandrijft een elektrisch regelsysteem (de z.g. tachoregeling).

Het apparaat heeft drie bandneden: 19-9.5 en 4.75 cm/sec. Het registreert 4 sporen.

Geheel nieuw voor dit soort van apparatuur is de ingebouwde DNL-eenheid (Dynamic Noise Limiter). Dank zij deze laatste kan de ruis bij weergave nog eens extra worden onderdrukt. De N4504 is verder nog voorzien van een viercijferige teller met nulstelling en wordt geleverd met twee 18 cm metal-look haspels, alsmede 540 meter HiFi High Output band, verbindings snoer en netsnoer.

Philips, Postbus 523, Eindhoven. Philips, de Brouchèreplein 2, Brussel 1000.

Philips introduceert twee nieuwe oscilloscopen, de PM 3225 en de PM 3226

Het voornaamste verschil tussen de twee nieuwe oscilloscopen is het aantal ingangskanalen. De PM 3225 is een enkelkanaals oscilloscoop en de PM 3226 is tweekanaals. Voor het overige hebben de beide instrumenten dezelfde gunstige eigenschappen en hoge kwaliteit, zoals een praktische bandbreedte van 15 MHz, een gevoeligheid van 2 mV, een ergonomisch ingedeeld bedieningspaneel en een zeer compacte bouw.

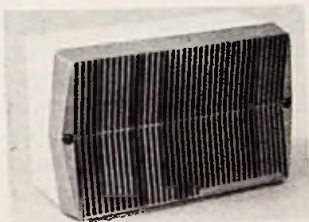


Deze kwaliteiten maken de nieuwe oscilloscopen uitermate geschikt voor laboratoria.

Voor de serviceverlening is vooral de compacte bouw, het bedieningsgemak en de gemakkelijke triggering van belang, omdat men hierdoor sneller en beter op moeilijk bereikbare plaatsen storingen kan opsporen. Philips, Postbus 523, Eindhoven. Philips, de Brouchèreplein 2, Brussel 1000.

Draagbaar ultrasonoor alarm-apparaat

Het model UK/CPL 1100A is een draagbaar, zelfstandig ultrasonoor alarmapparaat met een instelbaar bereik van ca. 2 tot 7 meter. Het is een geheel compleet systeem, voorzien van ingebouwde centrale en sirene. Het werkt via het lichtnet, maar is daarnaast voorzien van een oplaadbare accu met lader, met een capaciteit van tenminste 8 uur voor het geval er sprake is van een storing in het lichtnet. Het model UK/CPL 100A is de draagbare versie van het type UK/CPL 1001 inbraakalarm, dat is goedgekeurd en gebruikt wordt door de Britse overheid. Zij worden gebouwd volgens de stringente normen, noodzakelijk



Pulsgeregelde en Lineaire voedingen

Deze voedingen zijn opgebouwd op printen volgens het europa-kaart-formaat 100 x 160 mm, en voorzien van een 31 polige DIN 46617 connector.

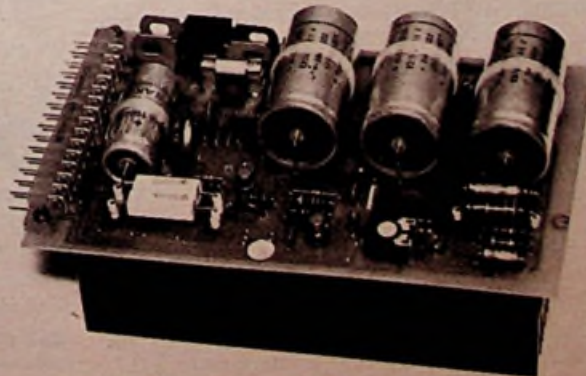
Alle types zijn standaard beveiligd tegen kortsluiting, en hebben een ingebouwde blocking-diode tegen terugvoeding en ompoling. De voedingen kunnen geleverd worden met een overspanningbeveiliging, die werkt met een hoge graad van nauwkeurigheid, binnen 10 µsec na het optreden van een overspan-

ning wordt deze kortgesloten, zodat vernieling van de aangesloten elektronica wordt verhindert.

Het programma bevat voedingen waarvan de uitgangsspanning in de range van 3-10 V instelbaar is, en in een range van 10-35 V instelbaar is.

De lineaire voedingen zijn te leveren voor stromen van resp. 1, 2, 3, 4 en 5 Amp.

Inlichtingen voor Nederland en België: Pasterkamp-Electronics B.V., Wormerveer.



voor langdurige betrouwbaarheid en stabiliteit. Interelectron BV., de Savornin Lohmanstraat 9, Noordwijkerhout. België onbekend



Soldeerbouten voor industrieel gebruik

De Cooper Group heeft zojuist twee nieuwe Weller soldeerbouten voor industrieel gebruik op de markt gebracht: de nummers SPI 175 W en SPI 250 W. Deze bouten zijn speciaal ontworpen voor zwaar gebruik. Ze zijn daarom uitgerust met een onbreekbare, hittebestendige handgreep; chroomnikkelstalen verwarmingselement, geïsoleerd met natuurmica in keramiek ingegoten en met een long-

Draagbare multimeter met grote nauwkeurigheid

De PM 2504 is een typisch universele multimeter voor het meten van wissel- en gelijkspanningen van 10 mV tot 1 kV, wissel- en gelijkstromen van 1 mA tot 30 A en weerstanden van 10 tot 100 M met een nauwkeurigheid van 1 à 2%.



Totaal zijn slechts drie schalen aangebracht nl. 0-30.0-100, en dB (voor versterkings- en zwakkingsmetingen).

Een speciale schakelstand maakt het mogelijk om dioden te controleren. Het instrument is op alle denkbare manieren beveiligd tegen overbelasting. In alle spanningsgebieden is het bestand tegen spanningen tot 1,5 kV en in de weerstandsgebieden kan het zonder bezwaar de netspanning verdragen. Smeltveiligheden en vermogensdioden beschermen de PM 2504 op de stroombereiken tot 250 volt.

De polariteit bij gelijkstroom en -spanning wordt automatisch aangegeven door een afzonderlijk draaispoelmetertje. De wijzer van de meter slaat altijd naar de goede kant uit, ongeacht de polariteit. Philips, Postbus 523, Eindhoven. Philips, de Brouchèreplein 2, Brussel 1000.

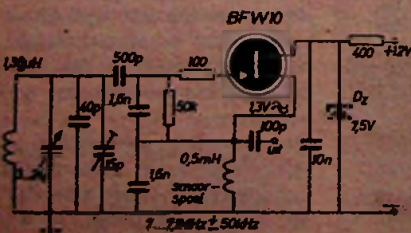
gezien in andere bladen

ook in andere proeven

'Seiler-oscillator' voor 7 MHz

Bij de ontwikkeling van deze oscillator lag het accent op een zo los mogelijke koppeling tussen de afstemkring en het versterkelement, in dit geval een FET. Men vindt dan ook een naar verhouding kleine koppelcapaciteit van ca. 500 pF. tussen kring en capacitieve spanningsdeler. Duidelijk is te zien dat het hier gaat om een verder uitgewerkte Colpitts-oscillator, het is echter jammer dat de uitgangsspanning slechts constant blijft in een klein frequentiegebied. Bij proefnemingen bleek dat er nevenresonanties optraden rond de 70 MHz. Om deze z.g. 'wilde' resonanties teniet te doen werd een stopweerstandje van 100Ω in de gateleiding opgenomen. (afb. 1). De gate-source en drain-source functie is slechts 14,3% gekoppeld aan de kring, zodat veranderingen van de FET-capaciteit in zeer geringe mate de frequentie beïnvloeden. De frequentiestabiliteit van deze Seiler-oscillator doet beslist niet onder dan die van de bekende 'Clapp-oscillator'. Amerikaanse zendamateurs noemen hem dan ook de 'Synthetic-Rock-Oscillator', wat men zou kunnen vertalen in 'een rotsvaste frequentie-oscillator'.

Als afstemming wordt hier een parallelgeschakelde tweevoudige afstemcondensator toegepast, ieder met een regelgebied van 1,5 pF-12 pF. De spoel bestaat uit een keramisch wikkellichaam van 12 mm. doorsnede, 12 mm. lengte waarop 11 wnd. van 0,5 mm. cul. gespatieerd gewikkeld zijn. Bij gebruik van een ferrietkern moet men overeenkomstig het aantal windingen verminderen.



Afb. 1. Seiler-oscillator voor 7 MHz

'Vackář-oscillator' voor 3,5 MHz

In de jaren 1945 tot 1957 ontwikkelde de Tsjechische ingenieur Jiří Vackář (spreek uit: Watskars) verscheidene varianten op de Colpitts-oscillator. Het resultaat was een hoogst stabiele oscillatorschakeling, ok wel bekend onder de naam 'Tesla-Oscillator'. (afb. 2) Zowel gate als drain zijn afgesloten met tamelijk grote capaciteiten. Bovendien is tussen de kring en de gate nog een capacitieve spanningsdeler opgenomen waardoor de variërende gatecapaciteit van de FET slechts in geringe mate de kring kan beïnvloeden. Vackář stelde vast dat de frequentiestabiliteit het grootst was bij:

Jammer genoeg is het bijna niet mogelijk, met de ons terbeschikking staande condensatoren, deze capaciteitsverhouding te realiseren. Daarom werden twee schakelingen berekend en gemeten welke een uiterst stabiele frequentie opleverde.

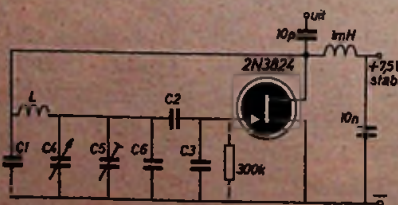
De waarden zijn in de tabel weergegeven.

Het blijkt dat deze schakeling, mits met zorgvuldig gedimensioneerde componenten, goede prestaties levert.

In 't algemeen luisteren de waarden bij een oscillator niet zo nauw, doch doet men dit wel dan functioneert het geheel beter. De eerste reeks uit de tabel is iets gunstiger, daar bij minder opgenomen vermogen relatief meer HF-spanning wordt afgegeven en tevens over het hele gebied constant blijft.

'Franklin-oscillator' voor 3,5 MHz

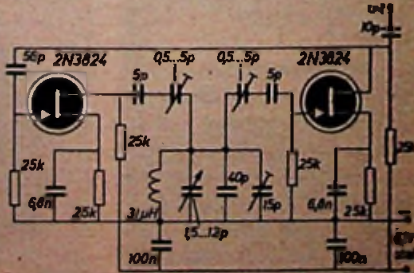
De Franklin-oscillator (afb. 3) is met de



Afb. 2. Vackář-oscillator voor 3,5 MHz

gegeven dimensionering tamelijk kritisch. Opvallend is hier de grote L/C verhouding van de parallelkring waarmee en hoge Q-factor wordt bereikt. Teneinde een gunstige MF-versterking te krijgen is de gate- en drainweerstand met 25kΩ tamelijk laag gehouden. DAarentegen is de source-weerstand hoog met 25kΩ, waardoor de stroom door de FET beperkt wordt tot ca. 1mA. De toegepaste FET, 2N 3824, kan zonder problemen worden vervangen door een ander type. De kring is zeer licht gekoppeld aan de FET d.m.v. een 5 pF vaste coördinator en een trimmer van 0,5 pF-5 pF. Bij volledig opengedraaide trimmer is de koppeling nog stabiel terwijl de koppelcapaciteit slechts ca. 1 pF bedraagt. De kring staat dus bijna 'los' van de FET en dus heeft alles wat na de koppeling plaats vindt weinig invloed op de frequentie (kring). Hoe kritisch de Franklin-oscillator is blijkt wel uit het feit dat deze slechts goed functioneert bij een voedingsspanning tussen de 5,8V en 6,4V. Dit is echter eenvoudig op te lossen door een 6,1V zenerdiode in de voeding op te nemen. Een kring afgestemd op 7 MHz werkt niet meer in deze schakeling. Daar staat tegenover dat afgestemde kringen voor 1,8 - MHz-2 MHz wel goed functioneren. De HF-spanning aan de drain is met een 0,5Vt aan de lage kant waaruit blijkt hoe weinig signaal via de koppeling op de versterker komt om de schakeling toch te laten oscilleren.

CQ-DL. 3/76. Clubzeitschrift.



Afb. 3. Franklin-oscillator voor 3,5 MHz

C1	C2	C3	C4	C5	C6	L	HE op gate	HE aan de drain	Id	Ireq.
1nf	100pf	3nf	5-50pf	15pf	60pf	100µH	3,2-4 V _{tt}	12-14 V _{tt}	7,5 mA	3493-3807 kHz
200pf	250pf	2 nf	15-125pf	20pf	—	13 µH	0,6-1 V _{tt}	12-15 V _{tt}	10 mA	3428-3822 kHz

label

Quizmaster

ontleend aan 'Everyday Electronics'

'Een plaatsnaam met een Zèt', zegt pa.

'Zerikzee', roepen Jaap en Gert tegelijk.

Wie was het eerst? Overdoen. Pas bij de rivier-met-een-D neemt Jaap, die twee klassen hoger zit, duidelijk de leiding. Teleurstelling bij Gert.

Komt de situatie u bekend voor? Bouw dan even de hier beschreven 'QUIZ-MASTER' na. Want dat handige apparaatje is in staat om felloos aan te geven wie werkelijk de eerste was, ook al ligt nummer twee maar een fractie van een seconde achter. De Quizmaster is namelijk voorzien van drie LED's en drie druktoetsen - zodra één van de toetsen wordt bediend, gaat de bijbehorende LED branden en worden meteen de andere LED's geblokkeerd. Behalve dat er met lichtjes in plaats van met zoemers wordt gewerkt is het resultaat hetzelfde als dat van de hulpmiddelen die bij de bekende teveekwissen zulke nuttige diensten bewijzen.


Door het geringe aantal componenten en het ontbreken van de noodzaak tot afregeling levert de bouw geen problemen op. Ook niet voor nieuw-aangekomenen in elektronicaland, die juist met de Quizmaster een paar nuttige ervaringen kunnen opdoen. Met het oog op dat laatste geeft RB een wat uitvoeriger beschrijving van de werking dan voor de constructie nodig is.

Iets over poorten


De werking van de Quizmaster berust op die van de NOR-poort. En, omdat het alweer een tijd geleden is dat de principes van poortschakelingen in RB werden toegelicht, maken we van deze gelegenheid gebruik om - speciaal voor de beginnende amateurs - de zaken nog eens op een rijtje te zetten. Poortschakelingen dan, zijn in het algemeen schakelingen met twee of meer gelijkwaardige ingangen en één uitgang. Zowel de ingangen als de uitgang kennen slechts twee stabiele toestanden. De ene toestand, die 'laag', 'niet-actief' of '(logisch) 0' wordt genoemd, bestaat bij aanwezigheid van 0 à 0,5 volt. De andere toestand heet 'hoog', 'actief' of '(logisch) 1' en treedt op bij aanwezigheid van een spanning van tenminste 3 volt. Bij afwezigheid van spanning en bij spanningen tussen ongeveer 0,5 en 3 volt is de toestand niet gedefinieerd; d.w.z. het hangt van de uitvoering van de poortschakeling of van het toeval af of de zaak naar '0' of naar '1' springt. Dát een poort-ingang of -uitgang steeds in één van de toestanden '0' of '1' verkeert staat als een paal boven water, want een andere toestand bestaat voor een poort eenvoudig niet. Het is net als met

een cent die hetzij plat op tafel ligt, hetzij op z'n kant staat. Om een betrouwbare poortwerking te krijgen moet er bij het ontwerpen van de schakeling waarin de poort wordt opgenomen dus voor worden gezorgd dat de toestand onder geen enkele omstandigheid in de mist blijft hangen. Waar sprake is van 'hoog', 'actief' of '1' wordt, tenzij uitdrukkelijk het tegendeel is vermeld, steeds de toestand bedoeld die bestaat bij aanwezigheid van een positieve spanning. Welke toestand de poortuitgang zal aannemen hangt af van de toestand aan de ingangen en van het poorttype. Wat betreft die typen kunnen vier grondvormen worden onderscheiden: de AND-poort, de OR-poort, de NAND-poort en de NOR-poort. Deze namen zijn afgeleid van de engelse uitdrukking voor EN (AND) en voor OF (OR). Ze zijn internationaal zo ingeburgerd in het elektronische vakjargon dat ze ook in

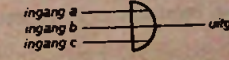
- Afb. 1 Schema en waarheidstabel van een AND-poort met 3 ingangen.
- Afb. 2 Schema en waarheidstabel van een OR-poort met 3 ingangen.
- Afb. 3 Schema en waarheidstabel van een NAND-poort met 3 ingangen.
- Afb. 4 Schema en waarheidstabel van een NOR-poort met 3 ingangen.



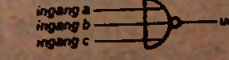
ingang a	ingang b	ingang c	uitgang
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1



ingang a	ingang b	ingang c	uitgang
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0



ingang a	ingang b	ingang c	uitgang
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1



ingang a	ingang b	ingang c	uitgang
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

veel niet-engelstalige landen als begrip worden gehanteerd.

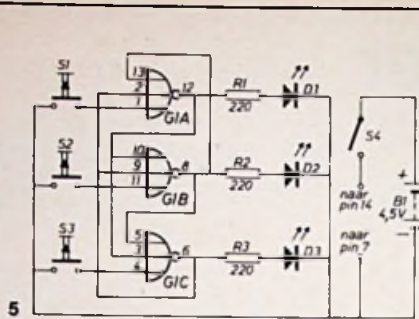
Van een AND-poort is de uitgang '1' als alle ingangen '1' zijn. Dus: uitgang is '1' als ingang a is '1' en ingang b is '1' en ingang c (indien aanwezig) is '1' enzovoorts. Hieruit volgt, dat indien ook maar één ingang '0' is, tevens de uitgang '0' is. Een eenvoudig voorbeeld van een AND-poort vormt uw eigen elektrische huisinstallatie - de kamerlamp kan alleen dan branden (toestand '1') als z'n eigen schakelaar 'aan' ('1') is en de hoofdschakelaar op de meterkast 'aan' ('1') is; indien één van deze schakelaars 'uit' ('0') is, zal ook de lamp niet branden ('0').

De toestand van de uitgang voor iedere mogelijke combinatie van ingangstoestanden kan worden vastgelegd in een tabel. Zo'n tabel heet 'waarheidstabel'. In afb. 1 zijn het schema en de waarheidstabel weergegeven voor een AND-poort met drie ingangen.

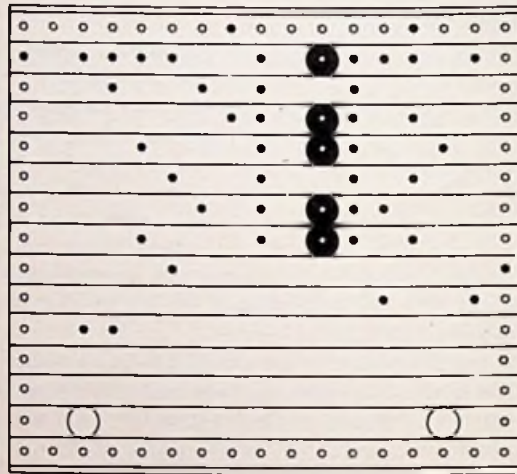
De uitgang van een OR-poort is '1' als tenminste één der ingangen '1' is. Dus: uitgang is '1' als ingang a is '1' of ingang b is '1' of ingang c is '1' of de ingangen a en b zijn allebei '1' of ga zo maar door. Dit betekent, omgekeerd, dat de uitgang alleen dan '0' is, indien alle ingangen '0' zijn. Een voorbeeld van een OR-poort kunt u aantreffen in uw automobiel, waar (als de tand des tijds nog niet heeft toegehaapt) de interieurverlichting brandt als het linkerportier of het rechterportier open is of indien beide portieren open zijn. Het schema en de waarheidstabel voor een OR-poort zijn drie ingangen zijn aangegeven in afb. 2.

Een NAND-poort is een AND-poort met dit verschil, dat de uitgang '0' is als alle ingangen '1' zijn. Als één of meer ingangen '0' zijn is de uitgang dus '1'. Schema en waarheidstabel voor een NAND-poort met drie ingangen zijn getekend in afb. 3 (vergelijk de tabel eens met die van afb. 1).

Een NOR-poort, tenslotte, is een 'gespiegelde' OR-poort. De uitgang is '0' als tenminste één der ingangen '1' is. Indien alle ingangen '0' zijn is de uitgang dus '1'. Afb. 4 toont het schema en de waarheidstabel voor een NOR-poort met drie ingangen (vergelijk de tabel met die van afb. 2 en probeer ook eens de waarheidstabellen op te stellen voor poorten van verscheidene typen met vier, vijf of meer ingangen). Op de vier grondvormen zijn diverse variaties mogelijk die bij een volgende gelegenheid onder de loupe genomen zullen worden. Alle poorten kunnen vol-



5



6

gens de klassieke bouwwijze uit 'discrete' of afzonderlijke onderdelen (transistoren, dioden, weerstanden, enz.) samengesteld worden. Omdat de constructie al gauw een hele klus is wordt tegenwoordig vrijwel uitsluitend gebruik gemaakt van geïntegreerde schakelingen of IC's ('integrated circuits'), waarin de complete schakeling voor een aantal, onafhankelijk van elkaar bruikbare poorten is ondergebracht. Die poort-IC's kunnen letterlijk en figuurlijk worden beschouwd als blokjes of bouwstenen; via de aansluitpennen zijn alleen de poortingangen en -uitgangen, alsmede de voedingspunten van buiten af bereikbaar.

Werking van de Quizmaster

Het principeschema van de Quizmaster is aangegeven in afb. 5. Het hart van de schakeling wordt gevormd door een IC van het type SN 7427, dat drie NOR-poorten met ieder drie ingangen bevat. De drie poorten zijn afzonderlijk getekend; bij de in- en uitgangen zijn de betrokken IC-pennummers vermeld. De IC-pennen 14 en 7 dienen voor het aansluiten van de gemeenschappelijke poortvoeding uit de 4,5-voltsbatterij B1, via de aan/uitschakelaar S4.

Afb. 5 Principeschema van de Quizmaster.

Afb. 6 Het Veroboardprintje met daarop met zwarte vlakken aangegeven de onderbrekingen.

Afb. 7 De constructie in zijn uiteindelijke vorm.

Op de uitgang van elke poort is, via een stroombegrenzende weerstand (R1, R2, R3) een lichtemitterende diode of LED (D1, D2, D3) aangesloten. Eén van de ingangen van elke poort is verbonden met een druktoets (S1, S2, S3). De twee overige ingangen van elke poort zijn verbonden met de uitgangen der andere poorten.

Om de werking na te gaan bekijken we de bovenste poort eens wat nauwkeuriger. Zolang S1 niet is ingedrukt staat op ingang 1 geen spanning. Omdat 'geen spanning' niet hetzelfde is als 0 volt, is (zie boven) de toestand van de bewuste ingang ongedefinieerd, zodat (zie weer hierboven) de poort zich eigener beweging een toestand verschafft. In dit geval speelt het toevaardig daarbij geen rol, want de 'inwendige dienst' van de SN 7427 zorgt er binnende kortste keren voor dat die toestand '1' wordt en '1' blijft. Zolang de ingang

niet aan een echte spanning van ongeveer 0 volt wordt gelegd.

Raadplegen we nu even de van toepassing zijnde waarheidstabel (afb. 4) dan blijkt onmiddellijk dat de uitgang van onze NOR-poort (12) in de toestand '0' moet verkeren. Immers, die uitgang kan alleen '1' zijn als alle ingangen '0' zijn. Nog afgezien van de toestand der ingangen 13 en 2 wordt, op grond van de '1'-toestand van ingang 1, niet aan die voorwaarde voldaan. Omdat de uitgang '0' of 'laag' is heerst er een spanning van ca. 0 volt, zodat LED D1 niet kan branden.

Hetzelfde verhaal zou afgestoken kunnen worden met betrekking tot de twee andere poorten. We zullen het achterwege laten en de vrijgekomen ruimte benutten om er de aandacht op te vestigen dat – aangezien kennelijk alle drie de poortuitgangen '0' zijn – de met de uitgangen verbonden ingangen van de poorten eveneens allemaal in de '0'-toestand verkeren. De zaak staat dus wel 'scherp', want de uitgangs-'0' van iedere poort steunt alleen op de '1' van zijn zwevende druktoetsingang. Wordt, voor een der poorten, ook die enige '1' omgezet in een '0' dan zijn alle ingangen van de betrokken poort '0' en zal de uitgang ervan omklappen naar '1'. Althans volgens de waarheidstabel, (maar wie zou daaraan durven twijfelen).

Dat de waarheidstabel echt waar is

wordt treffend gedemonstreerd bij het indrukken van een der druktoetsen (neem maar S1 van de bovenste poort). Het indrukken van de toets heeft tot gevolg dat ingang 1 aan een spanning van 0 volt wordt gelegd en daardoor in de '0'-toestand wordt gedwongen. Omdat de ingangen 13 en 2 reeds '0' waren wordt nu uitgang 12 '1' of 'hoog', d.w.z. spanningvoerend, zodat LED D1 gaat branden.

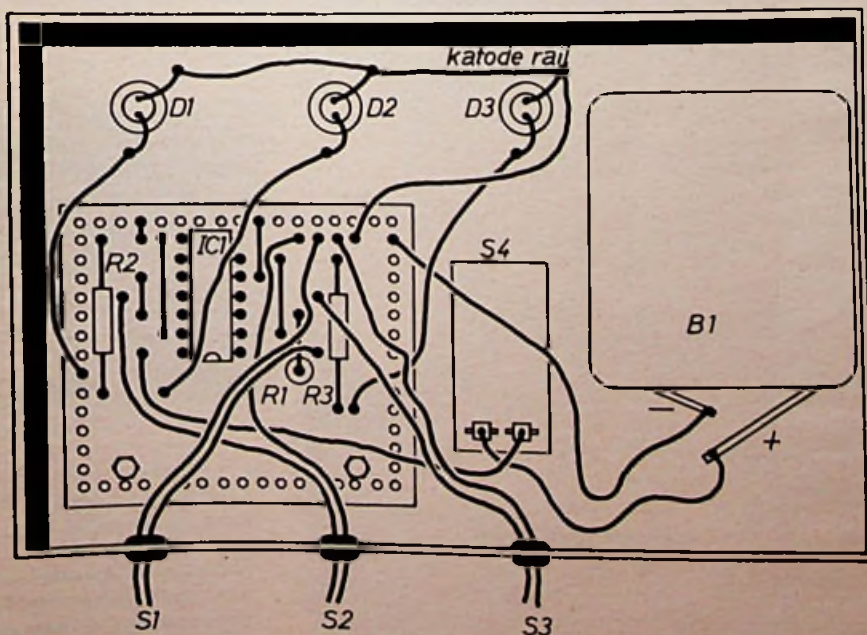
Door het '1' worden van uitgang 12 worden echter tevens ingang 10 van de middelste poort en ingang 5 van de onderste poort '1'. Daarmee komen die poorten in de onmogelijkheid te verkeren dat hun uitgangen (8 en 6) eveneens op '1' worden gebracht en hun LED's (D2 en D3) kunnen oplichten. Het indrukken van S2 en/of S3 brengt in die situatie geen verandering, want de opgedrongen extra '1' kan daardoor niet worden weggewerkt. Met het activeren van de bovenste poort worden dus de overige poorten geblokkeerd. Dit blijft zo, zolang S1 is ingedrukt. Pas na het loslaten van de toets wordt ingang 1 weer zwevend en door de interne IC-werking in de '1'-toestand teruggebracht, waarmee tevens de oorspronkelijke situatie is hersteld. Dankzij de symmetrie van de schakeling geldt een en ander voor elk der poorten. Zodat, voor de schakeling als geheel, kan worden gesteld dat het indrukken van één van de toetsen het

oplichten van de bijbehorende LED en het blokkeren van de overige LED's tot gevolg heeft. In de praktijk van het gezelschapsspel. krijgt iedere deelnemer of ieder groepje deeldemers de beschikking over een druktoets. Wie het antwoord op een vraag of opdracht denkt te weten drukt meteen 'zijn' toets in. Aan het oplichten van een bepaalde LED kan de spelleider of scheidsrechter zien welke toets het eerst werd bediend. In het theoretische geval van het volkomen gelijktijdig indrukken van twee toetsen wordt door onvermijdelijke minieme verschillen in de inwendige en uitwendige poortschakelingen toch één der poorten geactiveerd en de andere geblokkeerd; het oplichten van twee LED's tegelijk is derhalve uitgesloten.

Constructie

Voor de montage van het poort-IC en de LED's met hun weerstanden gebruiken we een stukje Veroboard. De afmetingen, de plaats van de onderdelen en de punten waar de sporen onderbroken moeten worden zijn aangegeven in afb. 6.

Begin met het maken van de spooronderbrekingen en het boren van de twee bevestigingsgaatjes. Daarna kunnen de onderdelen en de verbindingsdraadjes in de juiste gaatjes gezet en vastgesoldeerd worden. Denk er om het IC in de goede stand te plaatsen,



7

er bevindt zich een merkteken tussen de pennen 1 en 14. Aangeraden wordt gebruik te maken van een IC-voet, zodat de voor warmte erg gevoelige component bij het solderen niet beschadigd kan worden (voet vast solderen, na afkoeling het IC zelf in de voet steken).

Is de print bestukt dan kan hij worden gemonteerd in het kastje. Dit kan b.v. een aluminium kastje, type 333 van Amroh zijn. (afb. 7).

In dit kastje boren we eerst alle benodigde gaten.

Is dit gebeurd dan zetten we de componenten met M3 boutjes vast. De LED's worden vastgelijmd. Verbind de draadjes zoals op de tekening aangegeven staat, waarbij opgelet dient te worden dat de LED's op de juiste manier worden aangesloten.

De druktoetsen S1, S2 en S3 worden ieder in een afzonderlijk kastje gemonteerd. Dit kastje moet niet te klein en te licht zijn en bovendien bestand zijn

tegen een stootje in de opwinding van het spel.

Bijzonder praktisch zijn de plastic verpakings- of opbergdoosjes, die in allerlei uitvoeringen en kleuren (onderscheid!) verkrijgbaar zijn. Voorziet de schakelaars van niet te korte stukken twee-aderig aansluitnoer die, anderszits, worden aangesloten op de 'poort-eenheid'.

Als alles klaar is wordt de schakeling zorgvuldig nagelopen, de batterij aangesloten en de aan/uitschakelaar S4 aangezet. Geen der LED's mag nu (gaan) branden. Druk vervolgens een van de toetsen in en controleer of één en niet meer dan één LED gaat branden. Plaats voorlopige merktekens bij de blijkbaar bij elkaar horende toets en LED. Houdt de betrokken toets ingedrukt en druk tevens op de andere toetsen - zowel stuk voor stuk als tegelijk - geen van de overige LED's mag hierbij oplichten. Herhaal de controle en de identificatie met betrekking tot

de andere toetsen en LED's. Vervang tenslotte de voorlopige merktekens door permanente (cijfers, letters, kleur naar keuze) en de Quizmaster is klaar voor gebruik.

Componentenlijst

Weerstanden:

R1, R2, R3 - 220 Ω 1/4 W

Halfgeleiders

IC - SN7427

D1, D2, D3 - LED

Onderdelen:

S1, S2, S3 - Druktoets met maakcontact

S4 - Schuifregelaar

B1 - 4,5 V

Veroboard
boutjes

Radio-Grammofoon Museum te Haelen geopend

Telefoon, grammofoon, radio en televisie zijn zulke gewone dingen in ons leven geworden dat het ons nauwelijks opvalt wanneer we ergens een telefoon, grammofoon, radio of televisie zien.

Overal om ons heen horen wij deze apparaten. Veel meer mensen maken gebruik van de radio dan de veel oudere telefoon.

Toch vragen we ons weleens af, temidden van al dat radiolawaai, hoe het in de begintijd toging, 1

hoe grammofoons, radio's en televisies er toen uitzagen, wat voor geluid ze te horen gaven en waar naar geluisterd kon worden. Dit radio-grammofoon-museum wil proberen om op die vragen een antwoord te geven. Een aantal amateurs en verzamelaars is er toe overgegaan om al die toestellen uit de begintijd te bewaren om op die manier een overzicht van de geschiedenis van hun hobby te geven.

De heren J. P. H. v. d. Beek en C. H. L. Verkoelen wilden als verzamelaars-amateurs meer bekendheid geven aan de opbouw van een radio-grammofoon-museum. Een nevendoeel

van dit museum is te voorkomen dat oude apparatuur uit onwetendheid wordt weggeworpen. Stukken waarvan nu de historische waarde nog niet wordt ingezien kunnen straks zo schaars zijn dat de historie niet meer met reële en originele objecten te illustreren is. Een goede zaak is dat de amateur-verzamelaar met zijn, door de omgeving vaak ver-

giste hobby daadwerkelijk meedoet aan de geschiedschrijving van een gedeelte van onze samenleving.

Het is dan ook de bekroning op het werk van de voornoemde heren dat op 11 april jl. de burgemeester van de gemeente Haelen dit radio-grammofoon-museum in het wel heel toepasselijke en luisterrijke Kasteel Aldenghoor heeft geopend.

Openingstijden: werkdagen van

2 tot 6 uur, zaterdag en zondag van 11 tot 6 uur. Volwassenen f 1,50, kinderen f 1,-. Adres en inlichtingen: Eerste Nederlandse Radio-Grammofoon-museum, Kasteel Aldenghoor, Kasteellaan 9, Haelen (L.). Tel. 04759-2172. Conservatoren J. P. H. v. d. Beek en C. H. G. Verkoelen.



Afb. 1 In deze vleugel van het Kasteel Aldenghoor is het museum gevestigd.

Afb. 2 Een eerste portable uit 1926. Dubbel-rooster-bulzen A141, batterijspanning 12 V. Gebouwd door de heer M. Leeuwijn.

activiteitenrevue revuerevue activiteitenrevue

P.I.P.

Philips brengt in nauwe samenwerking met de deelnemers van de onlangs gevormde audio-visuele pool een serie medische P.I.P. (programmed individual presentation) programma's, waarvoor in toenemende mate internationale belangstelling bestaat. Er zijn drie categorieën, behelzende les- en informatie-materiaal ten behoeve van medici, verplegend personeel, studenten en patiënten.

1. patiënten voorlichting (7 talen). 2. algemene medische opleiding (6-tal talen). 3. De eerste 30 minuten... hoe te handelen in noodgevallen (Amerikaans). Genoemde pool is gevormd door:

World Wide Pictures Ltd., Engeland;
Value Informationsfilm KG, Duitsland;
Excerpta Medica, Nederland;
Kassett Konsult AB, Zweden;
Studentlitteratuur AB, Zweden;
C.R.E.A., Zwitserland;
N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, ELA-division/Education, Nederland.

Siemens levert computersysteem

Het Centrum voor Informatieverwerking N.V. (C.V.I.) dat deel uitmaakt van het N.S.-concern, heeft aan Siemens Data B.V. opdracht verleend tot levering van een computersysteem, compleet met front-end processor, voor de opbouw van een omvangrijk datatransmissienet. Deze apparatuur dient ter vervanging van de beide Siemens systemen 4004/45, die thans worden gebruikt voor de beheersing en de verwerking van de gegevens behorend bij goederenvervoer en plaatsreservering. C.V.I. zal, na oplevering van de nu bestelde computer in november van dit jaar, beschikken over twee systemen 7.750, terwijl het in de bedoeling ligt eind 1977 één derde systeem te installeren.

Nieuwe AFTN centrale in Brussel

De Belgische Rijksluchtvaartdienst (Regie der luchtwegen, of Régie des Voies Aériennes) heeft bij Philips Telecommunicatie Industrie een opdracht geplaatst voor levering en installatie van een DS 714 processorbestuurde telegraaf/data centrale. De nieuwe centrale vervangt de reeds dertien jaar oude, eveneens door Philips geleverde elektro-mechanische ES-3 centrale.

Volgens de opdracht, die een waarde vertegenwoordigt van ongeveer 80 miljoen Belgische francs (ongeveer 6 miljoen gulden), zal de centrale worden opgeleverd met een airconditioning installatie en een halfgeleider voeding voor ononderbroken bedrijf, en moet voor de opleiding van het personeel worden zorggedragen. De oplevering zal in de eerste helft van 1978 plaatsvinden.

Jazzfestival in Rotterdam

In het kader van het Holland Festival 1976 organiseert de NOS in samenwerking met De Doelen in Rotterdam een jazzfestival, dat van 18 tot en met 20 juni op verschillende plaatsen in Rotterdam zal worden gehouden.

In verband daarmee zal de NOS dit jaar in Laren geen jazzfestival organiseren, zoals de afgelopen jaren gebruikelijk was.

Nieuwe vertegenwoordiging

Met ingang van april heeft ITT Standard Nederland de hoofdvertegenwoordiging gekregen van ITT Metrix, Annency, Frankrijk. ITT Metrix is o.a. fabrikant van: multimeters, elektronische voltmeters, oscilloscopen, testers voor elektronische componenten, frequentiedelers, generatoren, testbeeld-generatoren, paneelmeters en mobilfoon testsets.



Electrotechniek bv opende 9e TD in Eindhoven

Op 29 maart jl. opende Electrotechniek B.V. haar negende districts technische dienst, en wel aan de Scherpakkerweg 11A te Eindhoven.

Onder het motto: 'ETE duikt in het gat van Nederland', kunnen de Blaupunkt-dealers (en die van de Audio-Group, Aiwa, Elac en Uher) welke binnen de driehoek van technische diensten Breda, Nijmegen en Sittard gevestigd zijn thans rekenen op aanzienlijke kortere breng- en haaltijden, en andere voordelen die een korte afstand met zich

meebrengen: niet in de laatste plaats voor de consument.

Nixdorf Informatie

Een periodieke uitgave van Nixdorf Computer B.V., Europealaan 101, Utrecht.

In deze uitgave (nr. 10) aandacht voor elektronische informatieverwerking bij transport en expeditie. Een hoofdartikel van algemene strekking en een zeer specifieke toepassing van de Nixdorf 620 met AFDOS-pakket. Tevens een extra bijlage, speciaal gewijd aan de Nixdorf systeemcomputer 8870.

Hifi^{76/77} Wijzer

HI FI-WIJZER (gebruik van logo)

In samenwerking met de redactie van het maandblad 'Disk' van Uitgeverij Misset-Amersfoort verzorgt de redactie van 'Radio Bulletin' ter gelegenheid van de Firato-tentoonstelling een speciale uitgave, de 'HI FI WIJZER 76-77'.

In deze magazine, die half augustus verschijnt en bij de radio-onderdelenhandel en de tijdschriftenhandel verkrijgbaar zal zijn, wordt een overzicht gegeven van het marktaanbod op

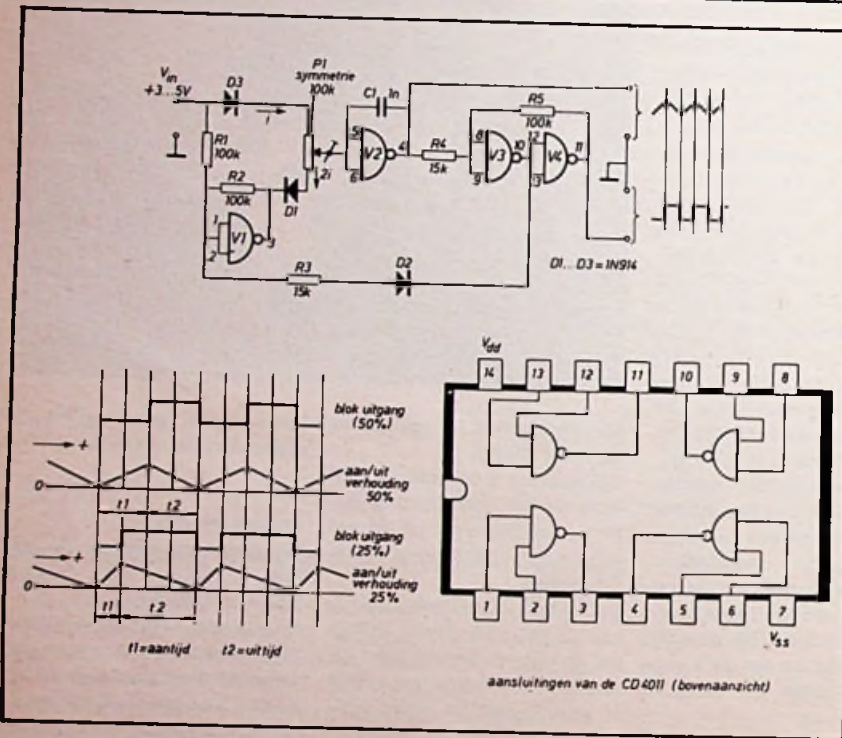
hi fi-gebied. Voorts wordt een uitputtende informatie gegeven en worden vele testrapporten gepubliceerd.

De 'HI FI-WIJZER 76-77' zal f 9,50 kosten.

In deze speciale uitgave is gelegenheid tot adverteren. Firma's, die zich hiervoor interesseren kunnen contact opnemen met onze advertentie-afdeling, postbus 10, Bussum, tel. 02159-31851, toestel 22, de heer J. J. de Wit).

Spanningsgestuurde oscillator

J. W. Richter



Een spanningsgestuurde oscillator is een generator, die een gelijkspanning aan de ingang, omzet in een wisselspanning aan de uitgang. De frequentie van de uitgangswisselspanning stijgt of daalt lineair met de ingangsgelijkspanning. Dergelijke schakelingen worden veel gebruikt bij het meten van allerlei grootheden - zoals spanning, stroom, vermogen, gewicht, beweging, snelheid en temperatuur - als men de meetwaarde digitaal wil aflezen.

De in afb. 1 getekende oscillator heeft een regelgebied van ca. 1 ... 15 kHz. Andere frequentiegebieden kunnen worden ingesteld door het wijzigen van de waarde van C1. De oscillator bestaat uit een integrator (V2) en een Schmitt-trigger (V3/V4).

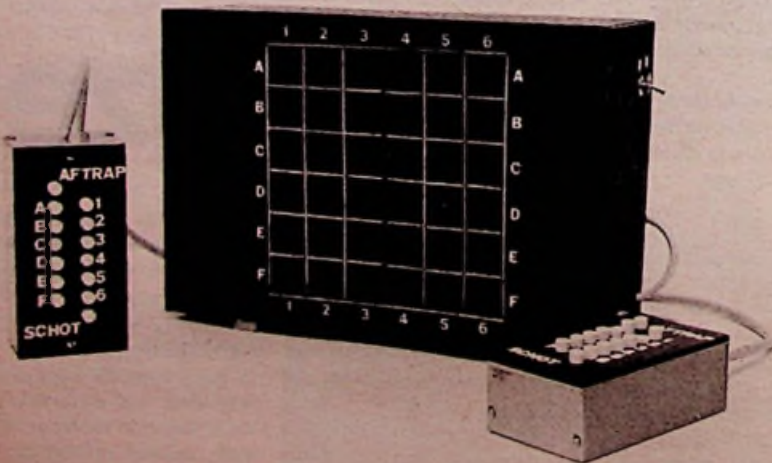
De laadstroom van de condensator C1 bedraagt $i = +V_{in}$ als de uitgang van V2

Ri

'hoog' (+5V) is en $-i = i - 2i$ bij 'lage' uitgang.

Voor het verkrijgen van een symmetrische uitgangsspanning moet de verhouding tussen de stromen i en $-i$ ingesteld kunnen worden. Dit gebeurt met P1. Bij deze schakeling kan de asymmetrie, ook wel aan/uit verhouding (duty cycle) genaamd, 33 ... 66% bedragen. Afb. 2 laat zien wat met deze verhouding wordt bedoeld. De aan/uit verhouding wordt met P1 bij 5 kHz of 50% afgeregeld. De symmetrie wordt beter naarmate de voedingsspanning VDD groter wordt, maar VDD mag niet groter dan 15V worden.

V1 vormt een versterker met een versterkingsfactor 1, door de spannings-tegenkoppeling van de uitgang naar de ingang via R2. De uitgangsspanning van V1 is daardoor even groot in amplitude als Vin maar tegengesteld in polariteit. De Schmitttrigger V3/V4 maakt van de driehoeksspanning een blokspanning. Iedere keer als de uitgang van V3 'laag' is wordt ook de ingang van V1 'laag', via R3 en D2. Hierdoor wordt de uitgang van V1 'hoog' en spert D1. Het gevolg is dat de ingang van V2 ook 'hoog' zal worden. De laadstroom van C1 is nu i . De uitgang van V2 wordt dan 'laag' na de integratietijd. De ingang van V3 is daarna ook 'laag' geworden, waardoor zijn uitgang weer 'hoog' wordt en D2 weer spert. In dit geval is de laadstroom van C1: $-i = i - 2i$. Door de rondgaande versterking blijven V1, V2 en V3 als een generator werken. Een zwaai-oscillator ontstaat als op de ingang een zaagtandspanning met een amplitude tussen +3 en +5V wordt aangelegd.



Elektro balspel

Het ontwerp waarmee de heer H. J. B. Lucas Luljckx, Sint Maarten (N.H.) de eerste prijs won in de RB-prijsvraag. In een van de komende nummers kunt u er meer over lezen.

Philips werkt aan zonnecellen

Radiotechnique Compélec (RTC), een Franse tak van het Philipsconcern. Deze zonnecellen zijn voornamelijk ontwikkeld ten behoeve van satellieten en worden niet in grote aantallen geproduceerd. De zonnepanelen van de eerste Nederlandse kunstmaan, de Astronomische Nederlandse Satelliet (ANS), zijn hier gebouwd, evenals de panelen voor de Franse satelliet EOLE.

Dankzij intensief onderzoek kon het in de praktijk bereikte rendement van de siliciumcel tot rond de 12 procent worden opgevoerd. Ook het theoretisch maximaal haalbare rendement (22 procent) ligt echter ver onder de 100 procent, omdat slechts een deel van het spectrum van de zonnestraling geschikt is voor omzetting in elektrische energie.

Als men duurdere materialen gebruikt en ingewikkelde constructies met verschillende samenstellingen toepast, ligt het maximaal haalbare rendement iets hoger. Als gevolg van allerlei beperkingen, zoals terugkaatsing van het zonlicht op het paneel en onvermijdelijke vervuiling van het oppervlak, zal het theoretisch rendement in feite nooit worden bereikt. In Caen wordt door RTC sinds 1967 eveneens onderzoek verricht om zonnepanelen te ge-

bruiken voor energielevering aan aardse installaties.

Zo wordt onderzocht in hoeverre zonnepanelen gebruikt kunnen worden voor levering van energie aan telecommunicatie-apparatuur.

Goedkopere siliciumplakken

Vergelijken met conventionele energiebronnen verkeren de huidige typen zonnecellen nog sterk in het nadeel. Om op grote schaal zonne-energie op te wekken is een groot oppervlak nodig. Dit geldt des te meer naarmate landen op een hogere breedte liggen. In Nederland is het uurgemiddelde aan opgevangen vermogen in de zomer 250 watt per m² en in de winter 50 watt per m². Het geïnstalleerd vermogen in Nederland bedraagt thans ongeveer 11.000 MW. Om dit elektrisch vermogen via zonnestraling op te vangen zou een oppervlak van ongeveer 2000 km², d.i. ongeveer 6 procent van de oppervlakte van Nederland, nodig zijn.

Zonnepanelen leveren de energie voor een 50 W radiobaken, St. Giron, Frankrijk.

In veel landen wordt gebruik gemaakt van zonnecellen die zonnestraling omzetten in elektrische energie. Theoretisch gezien is dit een aantrekkelijke methode. De aarde absorbeert uit de zonnestraling ongeveer een vermogen van $1,5 \times 10^{14}$ kW. Dat is meer dan tienduizend maal de huidige wereldbehoefte. Tot dusver worden zonnecellen vrijwel alleen voor speciale doeleinden toegepast. De belangrijkste oorzaak hiervan is de hoge kostprijs. Het fundamentele onderzoek aan deze zonnecellen is voortgekomen uit de ontwikkelingen in de halfgeleider-technologie, waar silicium het meest bekende basismateriaal is. De siliciumzonnecel is dan ook het best ontwikkelde type.

Zulke cellen zijn gemaakt van plakken éénkristallijn silicium (met een diameter van 40 of 57 mm en een dikte van circa 0,3 mm), die op een speciale manier zijn behandeld. Wanneer licht op een cel valt, wordt daarin elektrische energie opgewekt die, via elektroden aan beide kanten van de plak, verder geleid wordt.

De ruimtevaart heeft een belangrijke stoot gegeven aan het onderzoek en de toepassing van zonnecellen. Tot panelen gegroepeerd van verscheidene vierkante meters, leveren de zonnecellen de energie voor een satelliet. Satellieten hebben een zo licht mogelijke energiebron nodig, aangezien elke kilogram meer gewicht extra stuwkracht van de raket kost.

Behalve aan deze buitenaardse toepassing wordt ook veel onderzoek verricht naar het gebruik van zonnecellen op het aardoppervlak. Op afgelegen plaatsen waar geen elektriciteitsnet aanwezig is, wordt op kleine schaal gebruik gemaakt van zonnecellen.

Jaren dertig

Philips heeft in de jaren dertig al onderzoek verricht aan de seleniumcel. Het lage rendement en de moeilijke hanteerbaarheid van het element selenium stonden een verdere ontwikkeling in de weg. Aan het eind van de jaren veertig en de jaren vijftig boden de resultaten van het onderzoek aan germanium, silicium en cadmiumsulfide betere perspectieven.

Vooraf aan silicium is in de jaren vijftig onderzoek verricht in de Laboratoires d'Electronique et de Physique appliquée (LEP) in Limeil-Brevannes bij Parijs die deel uitmaken van de internationale Philips research-organisatie. Dit heeft vanaf 1965 geleid tot de vervaardiging van siliciumzonnecellen door



Nakamichi TT 700 cassette-deck De keizer in ballingschap?

Armand van Ommeren

De kop vat deze test eigenlijk goed samen. De Nakamichi TT-700 is zonder twijfel een der allerfraaiste cassette-decks die er te krijgen zijn en biedt, afgezien van zijn grote en nog duurdere broer de TT-1000, qua prestatie wel het uiterste wat nu met cassettes haalbaar is. Als een gelijkwaardige opvolger van de 'gewone' recorder kan ik hem echter niet zien en er moet nog heel wat gebeuren wil dat worden bereikt. De cassette als vervanging van grammofoonplaten vind ik in dit stadium eigenlijk te gek om over te praten en het verdriet mij daarom des te meer dat een aantal mensen die zich in superlatieve bewoordingen over cassettes uitlaten, zulks doen terwijl zij niet op de hoogte zijn van de kwaliteit van de moderne plaat. Er mankeert nog veel aan en er wordt vaak slecht geperst en/of gesneden, maar de plaat KAN veel meer dan die mensen wel denken. Eén ding wil ik nu al duidelijk stellen: Opnamen van platen met de Nakamichi TT-700 zijn duidelijk beter dan de voorbespeelde cassettes van dezelfde platen! Misschien zijn er uitzonderingen, maar die ben ik nog niet tegengekomen.

Al direct aan zijn uiterlijk is te zien dat de Nakamichi TT-700 een heel andere machine is dan de meeste cassette-decks. Niet het bekende 'mengpaneelachtige' uiterlijk, maar een strakke, ietwat gedistingeerde vormgeving. Heel wat mensen zullen verzucht hebben, waarom nu zilver, en verre de voorkeur aan zwart gegeven hebben, maar fraai is het wel.

Minder fraai vind ik de plaatsing van de in- en uitgangen, welke zich aan de bovenzijde bevinden wanneer de machine rechtop staat. Is het bij een spoelenrecorder in mijn ogen veel handiger

hem plat te leggen, bij een cassette-recorder als deze maakt het niets uit en zal men hem meestal rechtop plaatsen. Plat leggen van deze 700 is ook al niet zo fraai overigens vanwege de nogal storende, niet afneembare houten poten. Gek is dat eigenlijk, want verder is alles aan deze machine even elegant en verzorgd afgewerkt.

Als we naar de techniek gaan kijken zien we hetzelfde verschijnsel: alles is prachtig en weloverwogen geconstrueerd.

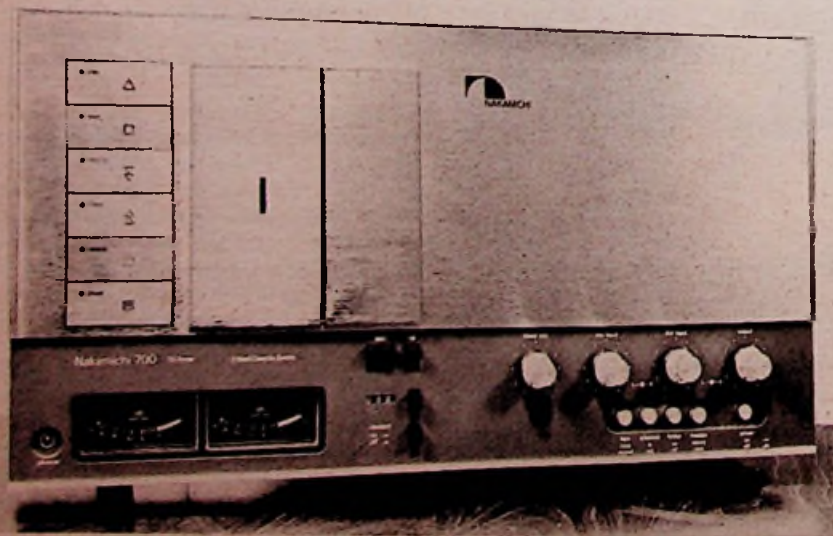
De aandrijving geschiedt met twee motoren. Eén daarvan wordt elektronisch

geregeld (met een tacho-generator) en drijft twee vliegwheels aan. Al eerder, bij de test van de Tandberg TCD-300 constateerden we dat een dualcapstan aandrijving voor cassette-decks het beste uitgangspunt is, omdat dan tenminste de bandloop niet meer geheel door de cassette, maar door de recorder wordt bepaald.

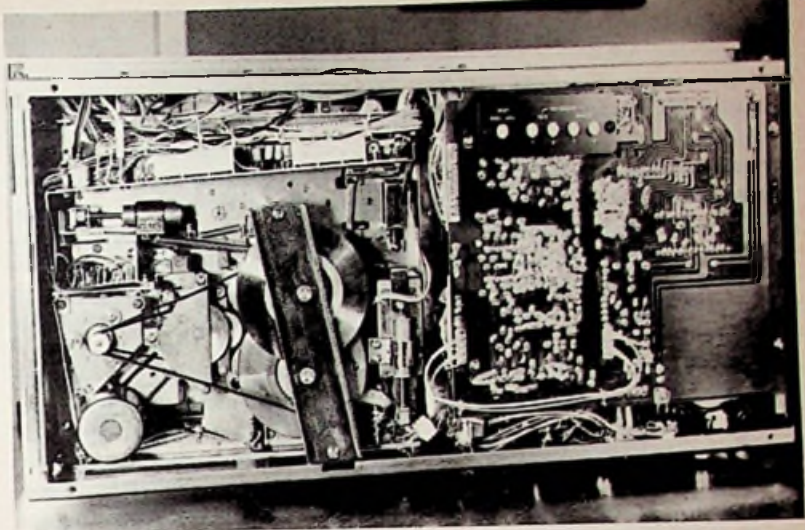
Opvallend is echter dat de tweede motor alleen voor het sneltransport wordt gebruikt en dat de elektronisch geregelde motor ook de slipkoppeling bij opname en weergave aandrijft. Een vreemde, of laten we zeggen ongebruikelijke oplossing voor twee-motoren apparaten. Het kan naar mijn idee de toonmotor beïnvloeden wanneer een cassette klemt o.i.d. Ik meen dat bij enkele 'moeilijke' cassettes ook gemerkt te hebben. M.i. zou Nakamichi er verstandig aan doen dit in de toekomst de tweede, de spoelmotor te laten doen. De twee vliegwheels zijn vrij groot en dienovereenkomstig zwaar. Ik heb ze niet gewogen, want daarvoor had ik het aandrijfmecanisme uit elkaar moeten halen, waarbij dan alle afstellingen opnieuw gemaakt zouden moeten worden. Net als bij sommige professionele machines, meestal van Europese makelij, zijn een aantal hefboomen van contragewichtjes voorzien, om te waarborgen dat e.e.a. even goed in horizontale als in verticale stand werkt. Iets dat we helaas veel te weinig tegen komen!

Nog zeldzamer is de pneumatische demping die op een aantal punten is aangebacht. Het voorkomt dat een aantal mechanische functies met een enorme klap worden ingeschakeld. Al met al hoop ik dat Nakamichi op dezelfde manier nog eens een spoelendeck gaat uitbrengen, zeker nu de Braun TG-1020 dood en begraven is.....

De bediening met de microschakelaars is uiterst soepel, maar ik moest er wel even aan wennen. Het kostte mij ook nogal wat moeite om ingespeeld te



raken, maar dat is natuurlijk begrijpelijk als je driekwart van de tijd met andere recorders omgaat; je krijgt dan nooit kans op een afwijkend systeem in te spelen. Zeer storend echter vind ik de vertraging die optreedt bij het inschakelen van opname of weergave. Het kost u waarschijnlijk zo nu en dan de 'kop' van een opname. Eerder dan gebruikelijk inschakelen is natuurlijk de oplossing, maar dan worden de opnamen ontsierd door flarden van aankondigingen. Bij een spoelenrecorder kun je die dan nog wegknippen (als je tenminste twee-sporen is) maar bij een cassette is daar niets meer aan te doen.



Onder het toetsenpaneel en het cassette-compartiment ziet u de twee beste meters die ik tot op heden op welke recorder dan ook ben tegengekomen. Ik vraag me maar weer eens af: 'Welk excuus kan een fabrikant aandraagen om zulke meters niet te gebruiken?' Ik heb gemerkt dat velen denken dat het falen van de meters aan de instrumenten zelf zou liggen. Gek genoeg is dat maar zelden het geval. Meestal is het de meterschakeling die verstek laat gaan. Er zijn gelukkig wel enkele uitzonderingen te vinden, maar meterschakelingen zoals hier op deze Nakamichi zijn veel te zeldzaam. (Behalve op de andere Nakamichi-modellen vond ik ze nergens) Enkele redelijke uitzonderingen uit het verleden waren: Braun TG 1020; Akai 400 D-Pro (met die geweldige instrumenten!) en alle Tandberg modellen. Allen hadden echter meters die van -20 tot +3 dB liepen, wat erg krap is. Nakamichi heeft meters die van -40 tot +5 dB gaan, grandioos.

een dubbele potmeter naar believen ergens in het stereo-beeld kan worden geplaatst. Een uiterst handige voorziening, zeker wanneer men alleen maar muziek van aankondigingen wil voorzien. Maak dan ook niet de fout die de NOS maar niet af wil leren, en plaats zo'n microfoon altijd in het midden, op beide kanalen dus. De ervaring leert dat men anders de heft niet verstaat, omdat, wanneer de microfoon b.v. geheel links is geplaatst, het vermogen gehalveerd wordt. Een prettige luistersterkte wordt nl. afgesteld op het niveau van beide kanalen samen. Op het moment dat één van beide signaallos is, wordt men gedwongen het volume op te draaien! Denk daar toch eens aan NOS! Bovendien, wat is nu helemaal de lol van stereo-telefoon-gesprekken? Leve de mono-schakelaar!!

Aan de achterzijde tenslotte nog instellingen voor de bijstroom, apart uitgevoerd voor ijzer- en chromoxide. Tevens een instelling voor het niveau van de testtoon, afkomstig van een ingebouwde generator. (Deze voorzieningen, gecombineerd met de voortreffelijke meters maken je als TG 1020 en A-77 bezitter toch wel jaloers....) Een schuifschakelaar aan de bovenzijde filtert eventuele resten van de piloottoon uit, niet om interferentie met de bijstroom te voorkomen, maar om te zorgen dat het Dolby-systeem zich niet gaat richten op die piloottoon, i.p.v. op het signaal.

Het was enige jaren lang een slechte gewoonte van recorderfabrikanten recorders niet te voorzien van een ingebouwd mengpaneel. Daar kwam nog bij dat heel vaak wanneer wél een mengpaneel aanwezig was, maar dat de microfoon-ingang dan gebruikt werd voor de DIN-aansluiting, waardoor men er meestal nog niets aan had. Nakamichi heeft dat gelukkig beter opgelost. De DIN-aansluiting is, zoals het hoort, gecombineerd met de lijn-ingang maar daarnaast is nog een volwaardige microfoon-ingang aanwezig, welke twee dus altijd gemengd kunnen worden. Naast deze stereo-micro-ingang, is er nog de zgn. 'blend' microfoon-ingang, een mono (enkelvoudig dus) uitgevoerde microfoonvoorversterker, die met

De vierde regelaar op het front is de outputregelaar, die eigenlijk ook op geen enkele recorder mag ontbreken en gelukkig ook steeds meer wordt toegepast. Jammer vind ik wel dat geen aparte volumeregelaar aanwezig is voor de hoofdtelefoonuitgang. Nu kan men in veel gevallen de outputregelaar niet in de voor de versterker juiste stand laten staan. In het midden onder de brievenbus voor de cassette en het daarbij behorende afsteldeel, twee knopjes waarmee die muziekgleuf en het zenuwcentrum geopend kunnen worden. Daaronder de teller en de memory-schakelaar. Aan de rechter zijde, onder de vier regelaars, de netschakelaar, een schakelaar voor A-B afluisteren, limiter, Dolby, ijzer/chroom bandjes.

Afstelling

Naar ik meen was Nakamichi de eerste die met een drie-koppencassettedeck uitkwam en tevens de eerste die een frequentie-gebied haalde van 20-20.000 Hz. Beide punten staan in nauw verband met elkaar. Nog te weinig beseft men dat het grootste voordeel van een drie-koppconstructie niet is gelegen in de mogelijkheid van achter-de-bandcontrole, maar in het feit dat dit constructief de enige oplossing is voor de nu eenmaal verschillende eisen die aan de opname- resp. weergavekop gesteld moeten worden. Het zou beslist te ver voeren om hier alle verschillen tussen opname- en weergavekop uit de doeken te gaan doen, maar een paar wil ik er even noemen. Het belangrijkste verschil is het verschil in spleetlengte, vaak ten onrechte spleetbreedte genoemd. Bij de bekende spoelenrecorders met als optimale snelheid 19 cm/s bedraagt de spleetlengte van de weergeefkop zo'n 3 tot 5 micron. Die van de opneem-

kop zo'n 10 à 25 micron. Het zal duidelijk zijn dat dit wel verenigd kan worden in één kop, wat bij de meeste cassette-decks ook gebeurt, maar dat dit toch een behoorlijke concessie in moet houden.

Een ander punt is nog dat de meeste opneemkoppen ook aan de achterzijde een spleet hebben, ter lengte van zo'n 400 micron, om verzadiging van de kop te voorkomen. Een weergeefkop heeft dit geheel niet nodig. Er hoeft geen vrees te bestaan voor het verzadigd raken van de weergeefkop, zo sterk is het signaal op de band niet, was dat maar waar!

In ieder geval zal het duidelijk zijn dat Nakamichi, met zijn drie-koppen-constructie, een veel gunstiger uitgangspunt heeft genomen dan de meeste anderen. Niet voor niets komen er steeds meer cassette-decks met drie koppen.

Bij spoelenrecorders is die techniek een bekende. Een spleetlengte van 3 micron, was technisch haalbaar en bleek ook met voldoende nauwkeurigheid geproduceerd te kunnen worden. Want bedenk één ding wel. Het is bijna altijd wel mogelijk een bepaald idee, hoe absurd soms ook, in het laboratorium van een fabriek te realiseren. Het produceren echter met voldoende betrouwbaarheid is een heel ander verhaal.

Ik zal me hier niet gaan verdiepen in de problemen die de band zelf veroorzaakt, maar me even beperken tot die welke door de kop opgeroepen worden.

Om het simpel te stellen, het zal duidelijk zijn dat de spleetlengte van de weergeefkop kleiner dient te zijn, dan de golfhoogte van de hoogste op te

nemen frequentie. Bij een bandsnelheid van 4,76 cm/s geeft dat natuurlijk problemen. Was bij een bandsnelheid van 19 cm/s een spleetlengte van 3 tot 5 micron ruim voldoende, bij 4,76 wordt dat iets van 0,75 micron. Nakamichi heeft waarschijnlijk heel wat geld moeten steken in research aan koppen. De weergeefkop heeft een spleetlengte van 0,7 micron en de opneemkop een van 5 micron. U ziet die verhouding klopt aardig. Hoe moeilijk de fabricage van zulke kopjes is, laat zich raden. Men mag er dan in geslaagd zijn de spleetlengte voldoende klein te maken om ook 20 kHz te kunnen opnemen en weergeven, daarmee zijn alle problemen nog niet uit de wereld. Al eerder heb ik er op gewezen dat bij een cassette-systeem de bandloop niet geheel door de recorder wordt bepaald, maar dat die al grotendeels vastligt in de cassette zelf. Dit kan betekenen dat de band b.v. niet juist over de opneemkop loopt, waardoor het met veel moeite bereikte theoretische frequentie-gebied toch niet gehaald wordt. Om dat nu te voorkomen, of liever, te compenseren, heeft Nakamichi een slim systeem ontworpen, waarmee elke cassette afgesteld kan worden, zodanig dat die band wél juist over de opneemkop loopt.

Het gebruik van dit systeem beïnvloedt naar mijn mening de handigheid van het medium 'cassette' in nadelige vorm, maar werken doet het zeker. Het is dan ook zonder twijfel aan dit systeem te danken dat de Nakamichi zijn claims waar kan maken.

Het systeem is even eenvoudig als doeltreffend. Met behulp van een testtoon die wordt opgenomen, wordt de opneemkop op maximum resultaat af-

gesteld. Dit kan men zien aan twee Led's die regelmatig om beurten knipperen als de kop goed staat. De verschillen tussen diverse cassettes zijn erg groot, dat merkt men al gauw. Soms moet het stelschroefje enige slag verdraaid worden om de juiste afstelling te bereiken. Zelfs blijkt het nog behoorlijk te verlopen bij één en dezelfde cassette! Dit pleit m.n. niet tegen Nakamichi, maar wel tegen het medaillon 'cassette'. Men mag toch wel stellen dat Nakamichi kosten nog moeite gespaard heeft om er uit te halen wat erin zit! Zie de kop van dit artikel

Al eerder heb ik iets gezegd over de mechanische constructie van de TT-700. Het grote probleem bij cassette-recorders is een strakke bandloop te krijgen, hetgeen bij een bandsnelheid van 4,76 cm/s voorwaar geen kleinigheid is. Nakamichi heeft het zeker een heel eind geschopt, maar in mijn ogen blijft het een stap terug bij spoelen-recorders uit dezelfde prijsklasse. Daar kan men verklaringen te halen, of excuses, maar dat verandert aan de feiten niets. Luister's Jan Koe heeft eens gezegd dat het hem geen moer kon schelen of een versterker met 'vol-complementaire' eindtrappen werkte of met aardgas! Dat is nu precies waar het om gaat. Het kan mij ook geen bliksem schelen of Nakamichi met 4,76 cm/s werkt of met 10 km/s. Het resultaat telt en niets anders. Nu dat ik hier de indruk wil wekken dat de TT-700 een jankende recorder is, is puur negatieve zin. Zeker niet. Wel kan men horen, en niet eens bij alle muziek dat de prestatie duidelijk achterblijft bij de betere spoelenrecorders. De eerder geteste Braun TG 1000 is zeker beter. De prestatie van de Nakamichi toont meer overeenkomst met de Revox A-77 die ook bepaald geen hoogvlieger is op dit punt. De gemeten waarden schommelen allemaal zo rond de 0,1 en 0,12 en de hinderlijkheidsfactor is vrij groot. Op piano-muziek en orgel hoorbaar. De nieuwe Braun 5000 lijkt op dit punt winnaar te worden. Na alle resultaten van de afgelopen jaren lijkt dit toch wel het uiterste wat uit de cassette te halen valt. Wat om niet een cassette deck met twee snelheden? B.v. 4,76 voor het gewone werk en voor voorbespeelde cassettes en 9,5 voor als het er echt op aan komt. Bij werkelijk; kritische muziek is het apparaat niet bruikbaar en dat is toch wel een ernstige tekortkoming van een apparaat van bijna f 3000,-.



Afb. 1 - ... met de beste meters die ik ooit ben tegengekomen

Afb. 2 - De onderzijde van de TT700

Afb. 3 - Het cassette- en afregelvak. Het afregelvak bevat o.a. de aan-uitschakelaar van de testoscillator, de bandsnelheidsregelaar, instelschroef van de weergeefkop enz.

De weergeef-versterker van de 700 liet een duidelijke brom horen, maar volgens TransTec wordt daar aan gewerkt, en is het in elk geval altijd mogelijk dit te verhelpen mocht dit reden tot klagen zijn. Eerlijk gezegd vind ik dit soort 'schoonheidsfouten' toch wel misstaan bij een zo mooi en zorgvuldig geconstrueerd apparaat!

Langzamerhand worden we bedolven onder de meest exotische soorten cassettebanden van de meest uiteenlopende fabrikaten, het lijkt wel waspoeder! De meeste heb ik niet in huis, want ik voel er niets voor om voor elke nieuwe cassette de hele handel weer opnieuw af te regelen, net zo min als ik dat doe bij een Braun of een Revox. Wel hamer ik er maar weer eens op dat het zinloos is banden met elkaar te vergelijken als de machine niet op elke te vergelijken soort wordt afgeregeld. Voor een advies aangaande de meest geschikte band voor een recorder verwijs ik u naar desbetreffende importeur.

Ingangen:

Microfoon:

Voor 0 dB uitsturing (op de meters) was op alle drie de ingangen een signaal van 0,5 mV over 600 Ohm nodig.

Lijn:

Eveneens voor 0 dB: 100 mV (DIN: 25 mV)

Uitgangen:

Lijn: 0 - 1 V (DIN: idem)

Hoofdtelefoon: 3 mW

Uit de luisterproeven was al af te leiden dat deze recorder een ruimer frequentiegebied had dan zijn collega's met twee koppen. De 20 kHz werd dan ook via een verbaasd vlakke curve gehaald, dit met de Nakamichi-cassette. Van mij mag die karakteristiek bij 15 kHz rustig gaan zakken naar -3 dB bij 20 kHz. Dat deed hij niet. Bij 20 kHz was hij weer precies op 0.

Met de vervorming is het anders. Komen recorders als de Akai GX-400D-Pro en de Braun TG-1020 tot percentages van ca. 0,6%, bij deze Nakamichi ligt dat rond de 2,1%. Bij lage frequenties loopt dat op tot zo'n 15 of meer percent! Nu moet u hier niet al te zwaar aan tillen, zeker bij zulke lage frequenties is de hoorbaarheid minder dan men uit het getal zou lezen. Wél vind ik het moeilijk te rijmen dat men zich aan de ene kant inspant om b.v. aftastvervorming bij platen te drukken en we daar,

zie vorige artikelen over elementen, al een heel laag percentage **IM-vervorming** kunnen halen, we nu dan maar een cassette moeten accepteren die daar ver boven ligt.

Een ander punt is de modulatie. Ten gevolge van onregelmatigheden in de banddikte en bandstructuur treedt bij alle bandrecorders een ruis op die met de modulatie meegaat. Hoe lager de bandsnelheid, hoe groter de kans op dit soort ruis is. De meeste spoelenrecorders hebben hier, hoorbaar, geen last meer van, voornamelijk dankzij de sterk verbeterde band van de laatste jaren. De cassette is dit stadium nog niet voorbij en een enkele keer kan dit goed hoorbaar worden.

Helaas ontbreekt mij de apparatuur om het diepgaand te onderzoeken en moet ik het laten bij de constatering dat het een enkele keer hoorbaar is.

Luisterproeven

Het zal u opgevallen zijn dat tot nu toe niet gesproken is over ruis. Daar is een heel eenvoudige reden voor. Ruis was gedurende de hele testperiode, zo'n jaar, geen bron van klachten. Integendeel, wat de ruis aangaat werden de prestaties van de Braun geëvenaard of overtroffen. Er werd afgeluisterd via een Luxman L-308 versterker met T-300 tuner en beurtelings Quad ESL, B&O M-70 en AR-3a Improved luidsprekers.

In een enkele zeer zwakke passage was een lichte brom hoorbaar, maar die kan snel verholpen worden en die heb ik dus ook maar buiten beschouwing gelaten. De S/R-afstand bedraagt zo'n 58 dB (met Dolby) ongewogen en dat is een prestatie die gezien mag worden.

Bij veel opnamen zal nauwelijks, bij sommigen geen verschil te horen zijn tussen de TT-700 en b.v. de Braun TG-1020. Bij bepaalde kritische muziek echter is het verschil duidelijk aanwezig. Het uit zich dan in een lichte ruwheid, een minder gaaf klankbeeld of een lichte jank. De ingebouwde limiter deed zijn werk uitstekend en had hoorbaar, mits niet op een al te gekke manier moest worden ingegrepen, geen enkel nadelig effect. Bij directe opnamen, gemaakt van orgel en spinet met twee Neumann U-67 microfoons was het verschil met de tegelijkertijd gemaakte opnamen op Revox A-77 aanzienlijk, waarbij voornamelijk een lichte jank en de betere definitie van de Revox de verschillen waren. De ca. f 500,- duurdere Tandberg 10-XD,

die de laatste maanden naast de Nakamichi heeft gestaan, was, zoals te verwachten viel, op alle punten regerend staatshoofd, om maar even door te gaan op de opmerking van het begin. In totaal natuurlijk grote bewondering voor de TT-700, maar vergelijkenderwijs iets achterblijvende prestaties. Heel prettig is tenslotte de regelbare afspeelsnelheid.

Conclusie

Het is al vaak gezegd, als u een cassette-deck zoekt als aanvulling op een platenspeler, al dan niet naast een gewone recorder, dan kunt u van een cassette-machine heel veel plezier beleven. Zodra u echter denkt dat een recorder als deze Nakamichi het er even goed af zal brengen als uw platenspeler of uw spoelenrecorder, meen ik dat u bedrogen uit zult komen. Op de punten wow & flutter, vervorming en modulatie-ruis kan een gewone recorder in de klasse van een Sony TC-377 om maar wat te noemen, voor minder geld meer. Daarbij kan bij zo'n recorder gewoon een band opgelegd worden om even iets op te nemen, terwijl bij de Nakamichi altijd eerst ingesteld dient te worden. Het gebeurt wel vaker dat het grootste pluspunt tegelijkertijd ook een nadeel is.

De bandinleg van een cassette is eenvoudiger dan die van een gewone spoel. Voor dat voordeel betaalt u met hoorbaar mindere prestaties, zeker wanneer u de TT-700 gebruikt in combinatie met een uitstekende versterker en dito luidsprekers. Nee, ik houd het voorlopig nog op mijn Braun of Revox recorders, maar ik hoop wel dat Nakamichi zich nog eens gaat wagen aan een spoelenrecorder, want ze kunnen het wel daar!

Al met al moet dus gezegd dat de TT-700 een der fraaiste cassette-decks van het moment is. De keizer, inderdaad, maar voor mij nog steeds in ballingschap!

Importeur: Transtec BV, Schiedamsevest 67, tel. 010-147055.

België: Beglec NV, Houbo de Strooperlaan 718, 1020 Brussel.

Wetenschappelijke aanpak van luidsprekerontwerpen deel 4

Armand van Ommereen

Samenbouw tot een compleet luidsprekersysteem

Besloten was dus veel aandacht te besteden aan een minimum-fasekarakteristiek voor het gehele luidsprekersysteem en de eerste stap in die richting werd gedaan door het vaststellen van het akoestisch centrum van de eenheden. Pas de laatste 18 maanden kon worden beschikt over meetapparatuur om dat nauwkeurig te meten. De moeilijkheid van het meten van fase aan luidsprekers is dat de trillingen eerst door de lucht moeten hetgeen tijd kost. Omdat het tijd kost ontstaat een faseverschuiving, welke bovendien nog frequentie-afhankelijk is ook. Bruel & Kjaer hebben dit probleem opgelost door een vertragingsslijn te ontwerpen die, onafhankelijk van de frequentie, het signaal in een referentiekanaal vertraagt, overeenkomend met de tijd die het signaal nodig heeft om van de luidspreker de meetmicrofoon te bereiken. Deze 'vertragingsslijn' is een

digitaal instrument en het is mogelijk een vertraging te kiezen overeenkomstig de afstand waarop wordt gemeten: 0,5 - 1,0 - 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 seconde. In afbeelding 34 ziet u de schematische opzet van de meting.

De fasemeter geeft een gelijkspanning af, in relatie met het faseverschil tussen de spanning uit de microfoon-voorversterker het referentiesignaal, wat direct van de luidsprekerklemmen betrokken wordt en overeenkomstig de afstand vertraagd is. Het fase-verschil wordt op de fasemeter afgelezen (3-digits) terwijl het tegelijkertijd toegevoerd wordt aan een level-recorder in de vorm van een analoge gelijkspanning.

In het geval een heterodyne analyser wordt gebruikt, zoals hier het geval is, kan een lineaire sweep gemaakt worden. De helling is dan waar het om gaat. In normale gevallen kan het frequentiegebied onderverdeeld worden in gebieden waarbinnen de helling constant is

met minimale fasevariaties. We praten hier over minimale fasevariatie als er een gelijkleidende relatie is tussen fase en amplitude, met andere woorden, wanneer maximum en minimum amplitude overeenkomen met het punt waar de fase verandert en omgekeerd.

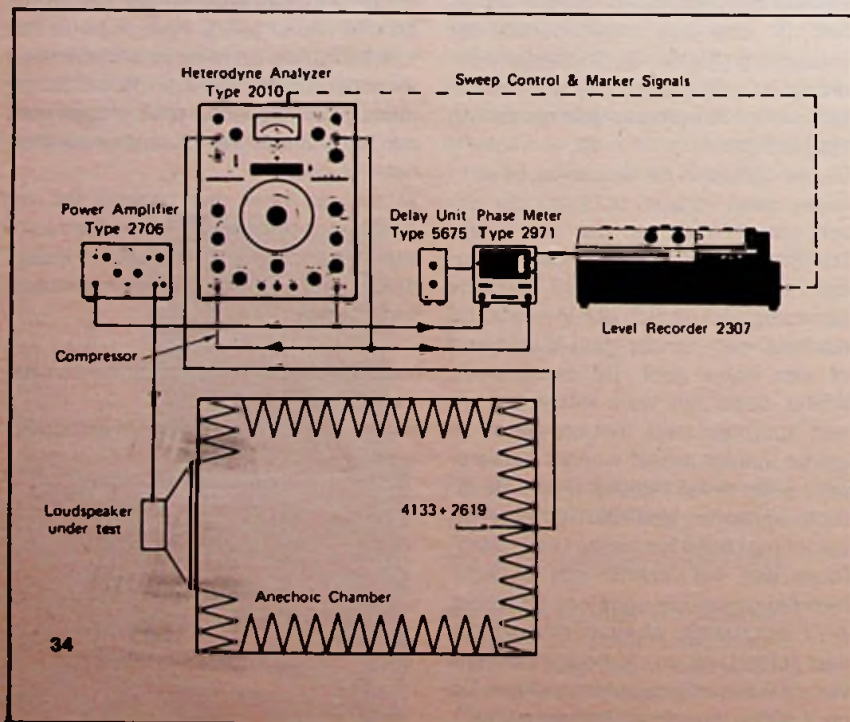
Wanneer deze intervallen veroorzaakt worden door de verschillende luidsprekers in een compleet systeem, is het mogelijk de relatieve vertraging tussen b.v. de middentoner en de tweeter te vinden.

Een fase-lineaire luidspreker kan eenvoudig gemaakt worden als men de verschillende luidsprekers met hun akoestisch centrum op de juiste afstand plaatst, hetgeen niet zo moeilijk is als men eenmaal, dat centrum heeft gevonden.

Het nadeel van een niet lineaire fasekarakteristiek is dat een tijdsvertragingsovervorming optreedt, wat kan betekenen dat de hoge tonen van een signaal het oor eerder bereiken dan de lage tonen, of omgekeerd. Nog onlangs is aangehouden dat het menselijke oor in staat is fasefouten van ca. 10° te horen in het laag en het midden. Dit geldt dan voor 'normale' kamers en een geluidsniveau van 70 dB of meer.

Het op deze manier plaatsen van de middentoner en de tweeter was niet zo'n groot probleem. Anders was het met de laagweergever en de middentoner. Men stond voor de keus of toch een consessie te doen aan het fasegedrag in de hele lage frequenties, of een erg groot verschil in afstand tussen de middentoner en de laagweergever te realiseren. Van beide mogelijkheden zijn prototypen gemaakt volgens afb. 35.

Wanneer men zich het midden van een luidsprekersysteem voorstelt op oorhoogte terwijl men zit te luisteren, dan ligt het verschil in afstand weg voor de diverse luidsprekers vast en dus ook de fasekarakteristiek, ongeacht de luisterafstand. Waarschijnlijk belangrijker is dat in het geval van de constructie onde



een hoek, zie de rechter afbeelding in afb. 35, de hoek wel eens zo groot worden dat nauwelijks nog een direct signaal wordt verkregen, maar dat het merendeel van het plafond afkomstig is! Luisterproeven toonden aan dat er een sterke voorkeur was voor de constructie zoals in de linker afbeelding van afb. 35.

KASTCONSTRUCTIE

Alle prototypen van de kast waren tot nu toe in eigen huis vervaardigd, maar voor de gekozen vorm van de DM-6 gaf dat een aantal onoverkomelijke bezwaren. Daarbij waren die prototypen steeds in twee delen gemaakt om de laageneheid ten opzichte van de midden- en hoogeneheid te kunnen verschuiven in verband met het fase-onderzoek. Dat fase-onderzoek bemoeilijkt het maken van een proefmodel aanzienlijk omdat elke verandering in de indeling van het front, zowel in horizontaal als in verticaal vlak helemaal in feite een nieuwe kast noodzakelijk maakt.

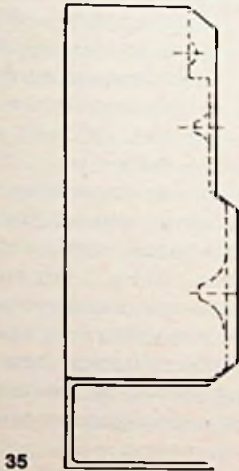
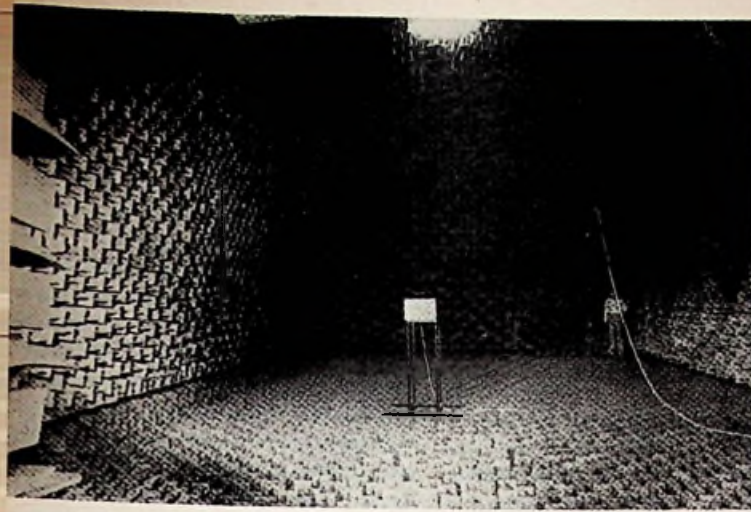
Een ander probleem waar men mee te maken kreeg, waren reflecties van uitstekende houtdelen door de getrapte constructie. Dit werd tenslotte verholpen door een polyurethane brug in die trappen te monteren.

De laatste jaren hebben een aantal ontwerpers zorgvuldige onderzoekingen gedaan naar materialen voor luidsprekerkasten voor zo min mogelijk kastresonanties en kleuring. Het gebruik van spaanplaat met een hoge dichtheid en goed gedempt op alle vlakken aan de binnenkant, bleek uitstekende resultaten te geven.

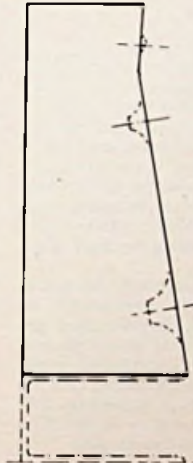
Met gebruikmaking van de eerder beschreven meettechnieken voor kamerakoestiek, kon betrekkelijk eenvoudig worden vastgesteld dat de kast vrij zou moeten staan en niet op de vloer. Een groot aantal metingen werd daarom gedaan om de hoogte te bepalen in vele verschillende kamers. Een hoogte van 7 inches (18 cm) bleek een ideaal compromis, waarbij ook geen hinder meer ondervonden werd van te veel koppeling met de vloer en dit gaf een vrijwel vlak derde octaaf tot ca. 300 Hz.

De luisterafstand tot elk lineair-faseontwerp is erg belangrijk. In het geval van de DM-6 kon dit variëren tussen 2 en 7 meter, met 3 meter als lineair-fasepunt.

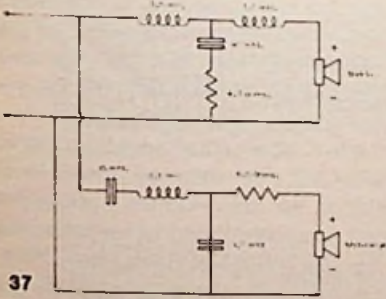
Amplitude, fase en pulsmetingen moesten daarom op die afstand gebeuren, hetgeen bepaald een opgave was. Door hun meestal beperkte afmetingen, is men in de meeste dode kamers aangewezen op metingen met de microfoon



35

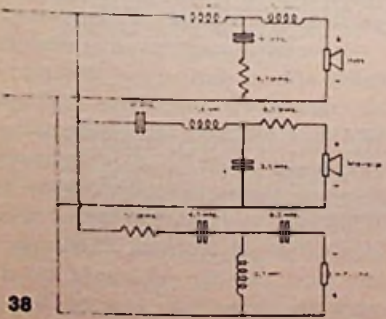


36

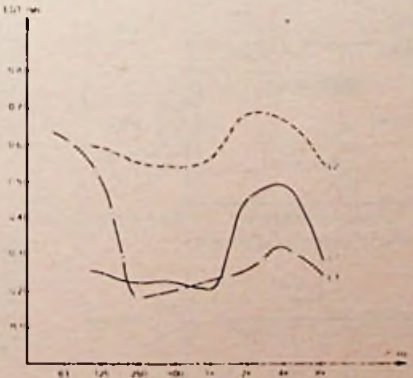


37

Fig. 45. Bass and midrange Crossover network



38



39

dicht op de luidspreker: 1 meter is gebruikelijk. Op deze afstand zijn de eigen kamers, één voor ontwerp en één voor productie, nauwkeurig tot 200 Hz. Naarmate echter de afstand groter wordt, wordt de grensfrequentie waarop de kamer nog bruikbaar is hoger. Op een afstand van 3 meter is de laagste frequentie, waarop de kamers van B&W nog bruikbaar zijn, 800 Hz. De nauwkeurigheid was dan nog ± 1 dB.

Voor de laatste proeven van het hele systeem zou daarom geprobeerd worden een grote kamer te huren. De twee beste dode kamers in Europa zijn waarschijnlijk die van het 'Building Research Establishment Garston' en die in Kopenhagen. Natuurlijk werd de eerste gekozen, welke de volgende afmetingen heeft: 12 x 10 x 8 meter!! Deze kamer is goed bruikbaar tot ongeveer 80 Hz. Doordat veel speciale meetapparatuur nodig was, werd een deel van het eigen laboratorium naar die dode kamer getransporteerd.

Het ontwerp van het wisselfilter

Eerder is al betoogd dat het noodzakelijk was eerste orde filters te gebruiken om een goede fase- en pulskarakteristiek te krijgen.

De praktische uitvoering van deze eis bleek heel wat gecompliceerder dan aanvankelijk werd verwacht en ondanks het feit dat de spreekspoelimpedantie zo constant mogelijk was gehouden, bleek elke afwijking van een lineaire belasting de afvalcurves van

het filters te veranderen, en dat was ontoelaatbaar. De opzet als in afb. 37 voldeed volledig voor laag en midden. Voor zover het de tweeter betrof kon men gelukkig een filteropzet vinden waarbij én de fasekarakteristiek van het geheel aan het gestelde doel beantwoordde, én de tweeter op het vereiste niveau gebracht werd, wat hoger lag dan met een eerste orde filter mogelijk was.

De opzet van het wisselfilter ziet u in afb. 38, echter zonder de correctieschakelaars.

Correctieschakelaars

Een ontwerper van een pure studio-monitor heeft één ding vóór op de ontwerper van een luidspreker die zowel aan huiskamer- als aan studio-eisen moet kunnen voldoen.¹⁾

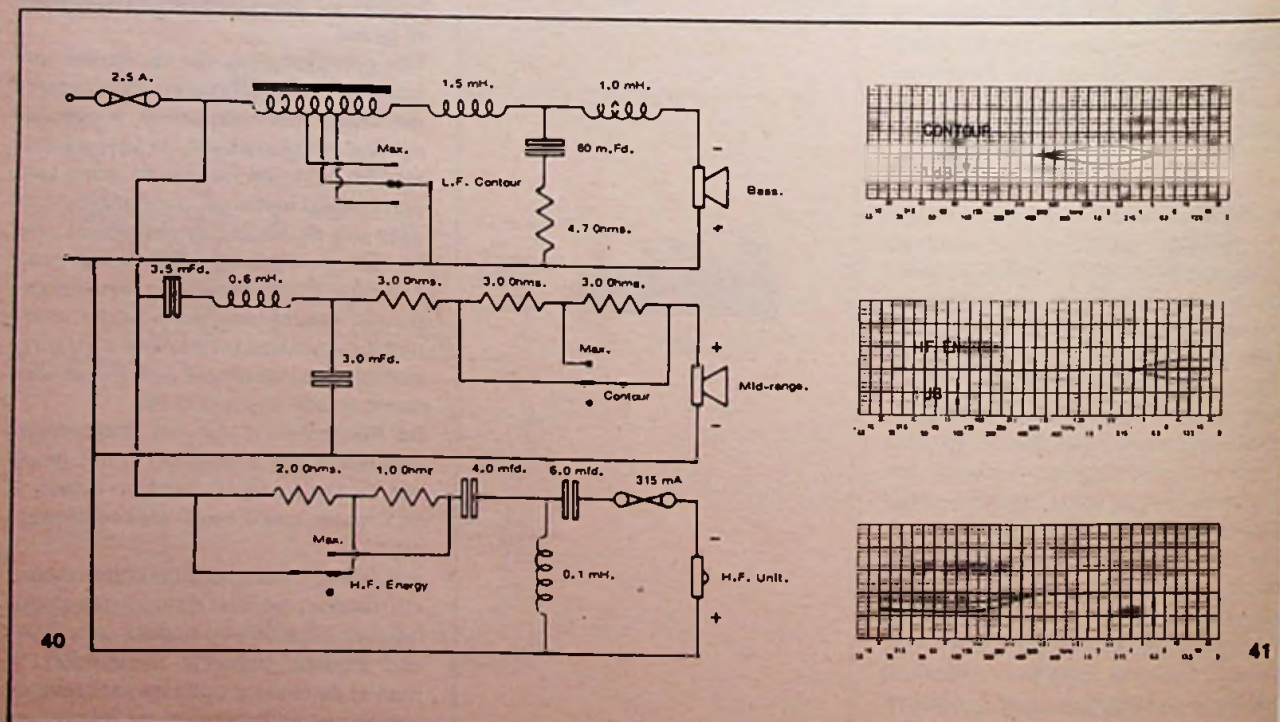
¹⁾ Bij deze opmerking van John Bowers moet ik toch een kanttekening plaatsen. Afgezien van puur praktische eisen, zoals het bestand zijn tegen snel spoelen van banden, zie ik nog steeds niet in waarom een studio-monitor anders zou moeten zijn dan een luidspreker voor een veeleisende muziekliefhebber? Sterker nog, het is jammer dat zoveel studio's met zulke slechte luidsprekers werken en dat zoveel technici in de studio's een zo weinig muzikaal gehoor hebben. Anders zouden zoveel platen niet zo weinig muzikaal opgenomen zijn!

Vergeet niet dat iedereen in de studio, bewust of onbewust de fouten van een luidspreker in de OPNAME zit te corrigeren!! Het klankbeeld zou bij een studio-opname 'gemaakt' dienen te worden op zo neutraal mogelijke luidsprekers in een daartoe ingerichte goede luisterkamer, i.p.v. op zo goed en zo kwaad mogelijk opgestelde luidsprekers in de regelkamer waar de technici nu eenmaal affiniteit mee heeft! Trieste zaak

In het geval van de studio-monitor is de karakteristiek van de ruimte zowat controleerbaar als bekend (?) het gebruikte materiaal is minder gevarieerd en meestal een eigen product en men maakt zich doorgaans helemaal niet druk om het uiterlijk. Daarom voelden men het als noodzakelijk enige correctiemogelijkheid aan te brengen om zo zoveel mogelijk verschillende omstandigheden in te kunnen spelen, zowat de akoestiek betrof als wat het programmamateriaal aanging.

Henning Moller van Bruel & Kjaer Dene marken heeft met behulp van hun Reverberation Processor, type 4422 laatst een onderzoek gedaan naar verschillende luisterkamers en het resultaat daarvan ziet u in afb. 39. In deze grafiek is duidelijk te zien dat er enorme verschillen bestaan tussen verschillende luisterkamers en dat deze voorname-lijk te vinden zijn in een betrekkelijk smalle band en niet met de versterke gecorrigeerd kunnen worden. (Met een 'octavenfilter' komt men natuurlijk een heel eind, maar dat heeft weer andere gevaren - AvO).

Het doel was de gebruiker de beschikking te geven over een drietal controle mogelijkheden, met als centrale frequenties 150 Hz, 2 kHz en 10 kHz. De overlapping van laag- en middenweergever voorkwam hier een gat in de weergave, waardoor een wijziging in de impedantie van de laagweergever niet in overweging genomen kon worden.



dit kon slechts opgelost worden door een speciale dubbel gewonden auto-transformator, waarbij de uitstekend doorlopende karakteristiek volkomen bewaard bleef, waarschijnlijk door een licht toegenomen Q-factor.

Metingen lieten zien dat door het aanbrengen van de transformator de Q van 0,7 tot 0,85 was toegenomen.

De middentoner en de tweeter konden op eenvoudige wijze met een schakelaar van niveau worden veranderd, doordat de frequentiebanden van het wisselfilter elkaar zo ruim overlaptten. De gevonden oplossing voor de correctie van het laag bleek tenslotte het geheel niet gecompliceerder maar wel veel duurder te maken!

Het complete schema van het wisselfilter en het effect van de drie schakelaars ziet u in afb. 40 en 41.

Productie en kwaliteitscontrole

Een van de eerste vereisten voor een luidspreker in de 'monitor'-klasse is dat de toleranties in alle opzichten zo klein mogelijk zijn. Het was daarbij de bedoeling dat de DM-6 in kleine aantallen zou worden geproduceerd en kleine correcties om een eenheid binnen de specificatie te brengen waren niet acceptabel.

In voorgaande gevallen kon voor de kwaliteitscontrole volstaan worden met een frequentiekarakteristiek op pakweg één meter afstand; aangevuld met wellicht vervormingsmetingen en een fasemeting, wat in tabelvorm snel een inzicht geeft over het al dan niet voldoen aan de gestelde specificatie.

Na alles wat er gezegd is over het ontwerp en het beproeven van dit lineairfasemodel, zal het duidelijk zijn dat zulks hier niet toepasbaar is omdat die lineaire fasekarakteristiek uitgaat van een luisterafstand van 3 meter. Tevens zou, behalve wanneer een werkelijk nauwkeurige controle van de gehele luidspreker in de hand gehouden kan worden, veel meer aandacht dan gebruikelijk moeten worden besteed aan afwijkingen van componenten, waarvoor de reeds bestaande strenge kwaliteitscontrole niet toereikend was.

De controle werd toen in drie delen gesplitst: eenheden, wisselfilter en regelorganen, en tenslotte het hele systeem.

Het hele controle-apparaat is gebaseerd op het principe van standards en afgeleide standards. Het testen van de produktie gebeurt door het vergelijken met deze afgeleide standards.

Het testen van eenheden

Vergeleken met een tweede standaard middels een lang nalichtend beeldscherm is een methode die men vele jaren heeft gebruikt met de karakteristiek volgens specificatie en het tolerantieschema op het scherm aangegeven. Deze methode heeft echter twee nadelen.

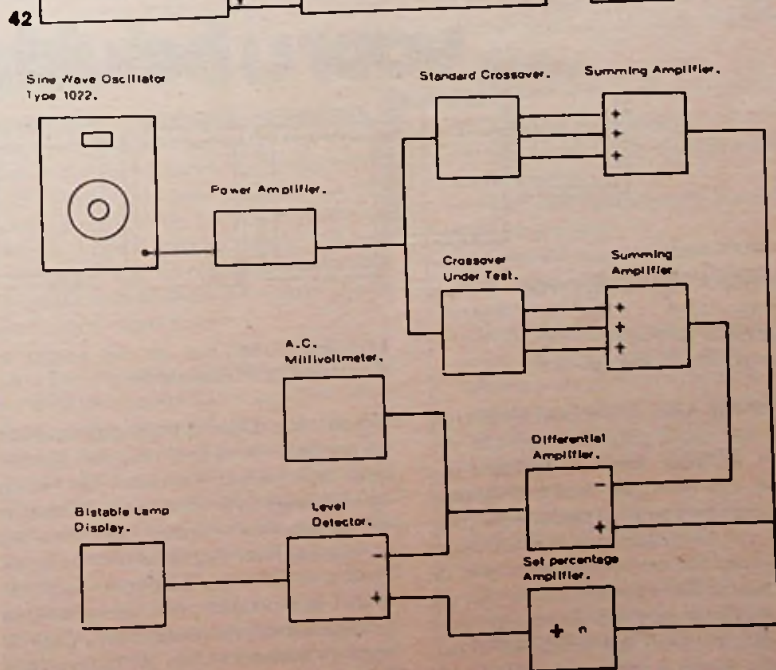
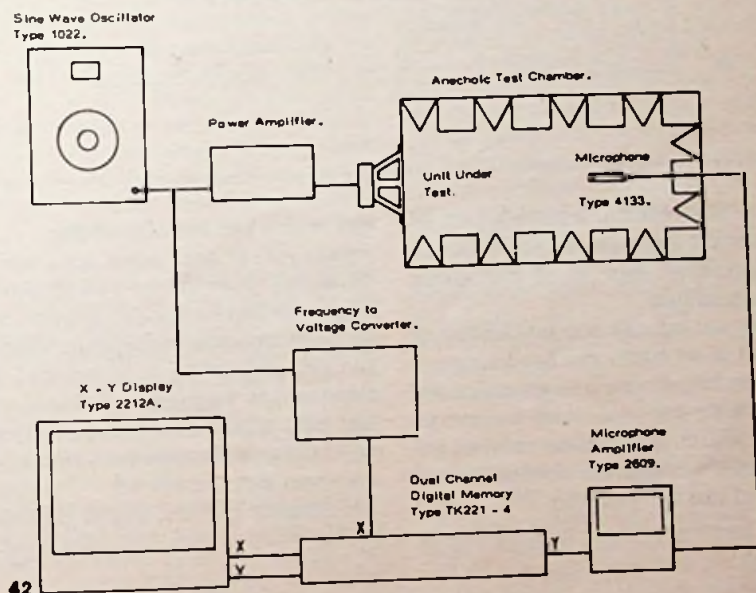
In de eerste plaats is het moeilijk fouten te ontdekken in het controlesysteem zelf; verloop en andere variabele factoren kunnen vrijwel niet gecompenseerd worden.

In de tweede plaats merkte men dat het concentratievermogen van de controleur, die geen 100% vakman is, na

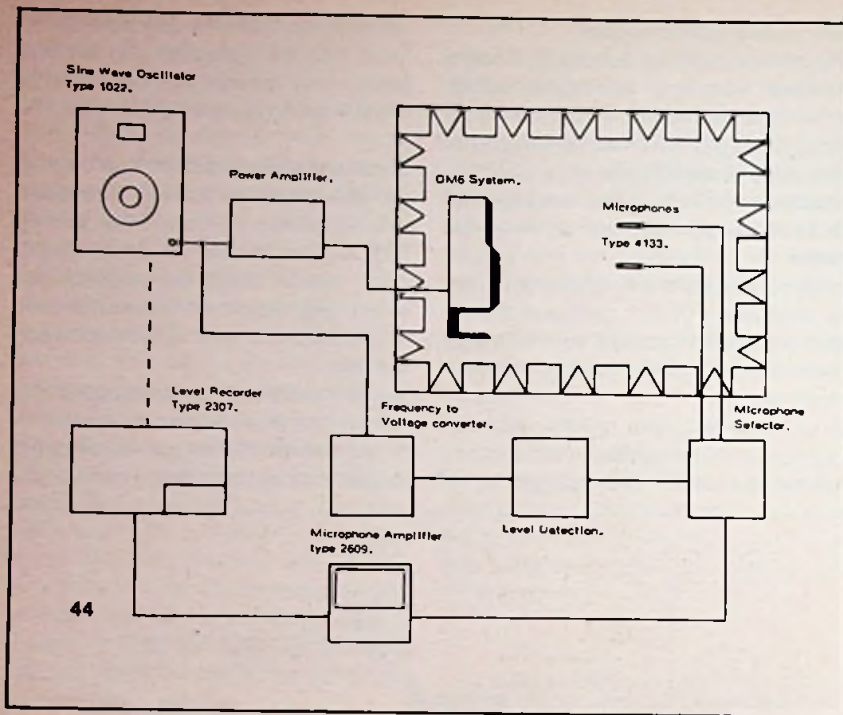
verloop van tijd sterk verminderde. Toch was de oplossing van dit probleem met behulp van de moderne digitale techniek tamelijk simpel. Afb. 42.

U ziet dat de karakteristiek, of zo men wil elke gewenste andere parameter, van de tweede standaard (die dus direct is afgeleid van het eerste exemplaar - AvO) in het eerste geheugen wordt opgeslagen en telkens als men het nodig heeft weer opgeroepen kan worden.

Als nu dezelfde parameter opgenomen wordt van het te testen model en nu in het tweede geheugen wordt opgeslagen, dan kunnen beide geheugens



43



op een twee-kanalen display tegelijkertijd worden afgelezen en kan men veel gemakkelijker zien of zij met elkaar overeenkomen.

Om nu het gebruik nog makkelijker te maken is de curve van het eerste geheugen uitgevoerd in een stippellijn. Verschillen van $\frac{1}{2}$ à 1 dB kunnen nu door minder geschoolde mensen gemakkelijk vastgesteld worden, binnen een tijd van ca. 1 minuut.

Het testen van het wisselfilter

Helaas was er geen enkel apparaat in de handel waarmee op bevredigende wijze wisselfilters konden worden getest. Het idee was, tegelijkertijd testen van drie netwerken door het met de standaard te vergelijken. Er bleef ook hier niets anders over dan de test zelf op te zetten en te realiseren. Het schema ervan ziet u in afb. 43.

De uitlezing is niets anders dan een

'goed/fout'-signalering, waarbij de tolerantie in procenten af is te lezen op een meter.

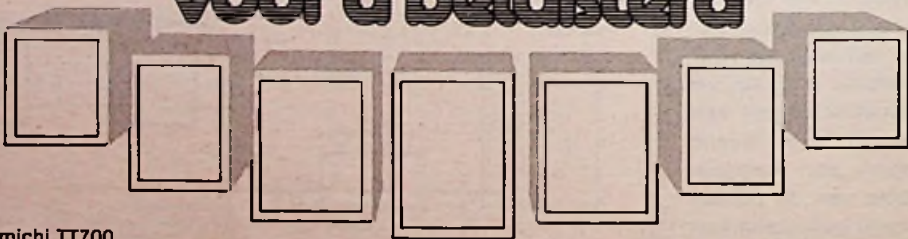
De toelaatbare tolerantie kan van tevoren ingesteld worden, waarmee een snelle en nauwkeurige opzet is gerealiseerd.

Het testen van het hele systeem

Het beschreven systeem om de diverse componenten te testen bleek in de praktijk uitstekend te voldoen en voldoende nauwkeurig te zijn. Daarom wilde men proberen een dergelijk systeem op te zetten om de complete DM-6 te testen, met een beeldscherm in een dode kamer, direct onder het oog van de controleur. Net als met andere door B&W geproduceerde luidsprekersystemen moest een individuele karakteristiek met de DM-6 worden meegeleverd. Dit was nog niet zo eenvoudig, omdat men geen absolute gegevens kreeg uit de op relativiteitsbasis opgezette testprocedure.

Wederom werd een 'afgeleide standaard' gebruikt om de test op te zetten en werd gebruik gemaakt van twee microfoons, die op 2 kHz omgeschakeld werden. In afb. 44 ziet u de opzet van de eindcontrole met de schrijver van de mee te leveren curve.

voor u beluisterd



Cassetedeck: Nakamichi TT700
Versterker: Quad
Luidsprekers: Bose 901
Hoofdtelefoon: Pioneer SE-500

BASF brengt twee werken van Mozart, die zich in een ruime populariteit mogen verheugen. En **BASF** heeft er aandacht aan besteed. Een ieder, die deze musicassette (afgespeeld op een goed cassettedeck) beluistert, zal overtuigd raken van het enorm hoge niveau dat momenteel reeds met de cassettechiek is bereikt. Een niveau dat voor enige jaren nog voor onmogelijk werd gehouden. En geen spetters, geen tikken, geen ruis. Alleen is soms in de pauzes wat van doordrukken te bespeuren, doch echt

hinderlijk is het niet en het schijnt bij chroom-band erbij te behoren.

Met de beide volgende musicassettes dalen we onmiddellijk weer af naar een aanmerkelijk lager niveau - ondanks het feit dat op de **Johnny Cash**-cassette 1974 staat en op die van **Nancy Sinatra** 1972. Echt niet zo oud dus, maar toch kwalitatief verre van goed. De CBS-MC is gedolbyseerd en ruis is dan ook praktisch niet waarneembaar. Er staan top-nummers van Johnny Cash op, doch de kwaliteit van de (deels) zaalopnamen laat te wensen over. Het frequentiegebied is beperkt en biedt niet veel meer

dan een AM-radio - behoudens dan het feit dat het wel duidelijk een stereo-opname is. Toppunt is dat men bij deze opname niet heeft gearzeld de inmiddels wel bekende pleetoon in 'A boy named Sue' opnieuw te registreren. Mede gezien dit piepgeluid en de beperkte speelduur raden wij u het kopen van deze MC dan ook af - zeker indien deze, zoals bij de Audio Club Nederland, voor f 21,50 wordt aangeboden ...

Nancy Sinatra is ondanks het Dolby-RCA-bandje niet ruisvrij geregistreerd. De kwaliteit van de nummers verschilt: een paar 'schelle' nummertjes zijn niet bepaald leuk

Eine kleine Nachtmusik****

BASF 23 32045.1

Collegium Aureum met Eine Kleine Nachtmusik en het Divertimento in D-dur KV205 van Mozart.

Speelduur: 41 min.

Prijs: f 22,-.

The best of Johnny Cash

CBS 40-65846

Speelduur: 32 min.

Prijs: f 21,50.

This Is Nancy Sinatra**

RCA DPMK 1022

Speelduur: 54 min.

Prijs: f 8,90.

Klassik Festival***

DGG 3308 203

Speelduur: 30 min.

Prijs: f 11,90.

Chopin études Op. 10 & Op. 25 -

Pollini**

DGG 3300 287

Speelduur: 56 min.

Prijs: f 23,50.

Stef Meeder Hammond-hits***

FONTANA 7240 248

Speelduur: 27 min.

Prijs: f 14,-.

Ich bin wie du***

PHILIPS 7105 213

Marianne Rosenberg.

Speelduur: 41 min.

Prijs: f 22,- (tijdelijk).

Music for the millions 15***

FONTANA 7323 015

Speelduur: 44 min.

Prijs: f 18,90.

Felke Asma speelt Bach***

FONTANA 7240 235

Speelduur: 42 min.

Prijs: f 14,-.

Vivaldi bassoon concertos****

PHILIPS 7300 370

I Musici - Klaus Thunemann fagot

Speelduur: 45 min.

Prijs: f 26,-.

Brahms en de wals uit Faust van Gounod.
De cassette is gedolbyseerd.

Ook Pollini mag zich op de DGG 3300 287 in deze vorm van opnametechniek verheugen, doch ondanks dat klinkt tijdens de études van Chopin ruis Uw kamer binnen. Het opnameniveau is erg laag: vandaar! Voordeel is dat de luide passages onvervormd uit het bandje komen.

Leuk toetsenwerk laat Stef Meeder aan zijn Hammond-orgel ontsnappen. Mankeert eigenlijk niets aan - behalve dan de toch wel beperkte speelduur. Dolby werd door Fontana niet toegepast, doch het deert u - en ons - niet, want de bandkwaliteit is goed en de muziek laat waarnemen van ruis niet toe.

Wanneer U dit leest reeds lang weer uit de top-tien verdwenen (of misschien al weer teruggekeerd) is Marianne Rosenberg. We hebben in dit geval uiteraard te maken met een zeer recente opname. Zo gaat dat nu eenmaal met de toppers. Doch de kwaliteit is niet overdonderend goed. 't Zal wel haastwerk zijn - zo'n populaire MC en dus vergeeflijk. Overigens: leuk stereo-effectwerk zit er wel in.

Verzamel LP's en MC's zijn populair en ook Fontana breidt de reeks 'Music for the Millions' voortdurend uit. Op deze niet-gedolbyseerde nummer 15 staan tien populaire klassieken, als de Militaire mars van Schubert, het Platofflied, de ouverture Leichte Kavallerie, de Liebestraum van Liszt en de dans van de priesteressen uit Aïda van Verdi.

De geluidskwaliteit wisselt merkwaardigerwijs bij deze musicassette minder dan de ruis! M.a.w. de ruis op de originele opnamen overheerst veelal de (geringe) ruis van het niet-gedolbyseerde bandje. Voor het overige fraaie opnamen met ruim frequentiebereik.

Een goed gekozen programma orgelmuziek laat Felke Asma horen op Fontana 7240 235. Weinig ruis (geen Dolby), mooi rond laag - hoewel in de Toccata en Fuga in d niet tot 'uit de tenen'. Het bandje laat goed overkomen wat het orgel in de Oude Kerk te Amsterdam kan. En de 'ruimte' van de kerk is ook meegekomen.

Over de vier sterren die Philips verwierf met de Vivaldi-cassette kan ik kort zijn: uitstekend in alle opzichten. Hier zijn we weer echt bij de top van het musicassette-gebeuren van dit moment aangeland. En zo'n gedolbyseerde cassette op ijzeroxyde-band laat duidelijk horen dat het huidige niveau van dit medium nog maar weinig te wensen overlaat. Mogelijk dat sommige grammofoonplaten het nog net iets beter kunnen, doch de zeer kleine verschillen zijn alleen maar hoorbaar op werkelijke top-HiFi-apparatuur. Maar de ontwikkeling van de musicassette gaat nog steeds voort...

'Het orgel, koningin der instrumenten'

Gustav Leonhardt, Daniel Chorzempa, Gábor Lehotka en Erich Piastetki spelen werken van Bach, Mozart en Sweelinck.

Philips 6833 141.

f 12,95

Deze plaat van Philips is een uitstekende introductie op het volgende onderwerp waar ik wat dieper op in wilde gaan: het orgel, orgelmuziek en orgelopnamen. Het is de eerste van een nieuwe serie orgelopnamen die op Phonogramlabels als Philips, Fontana of Seon al eerder in roulatie zijn geweest en die nu, behalve dit eerste 'lokkertje', f 15,- gaan kosten.

Opvallend bij orgelopnamen is, dat er drie invalshoeken mogelijk zijn: natuurlijk de muziek en de uitvoerende maar ook, en dat is dan specifiek voor het orgel: het instrument. Ook al zijn er natuurlijk individuele kwaliteiten aan te wijzen bij piano's, strijkinstrumenten en klavecimbels, bij géén van deze instrumenten zijn de individuele karaktertrekken zo verschillend als bij orgels: er zijn er geen twee gelijk. Waar bij de keus van deze selectie het hoofdaccent heeft gelegen, doet er eigenlijk niet toe, omdat het in alle opzichten een gelukkige greep is geweest: muziek, uitvoeringen en instrumenten. Behalve de onvermijdelijke toccata en fuga in d van J. S. Bach is het programma gelukkig niet al te conventioneel uitgevallen.

Van de twaalf uitvoeringen die ik inmiddels al van deze onvolprezen Bach-'evergreen' in mijn collectie heb, is er geen één die zó virtuoos en tegelijk zó evenwichtig en boeiend is als deze van Gustav Leonhardt op het orgel van de Waalse kerk in Amsterdam. Op Leonhardt's orgelspel (en 'zijn' Bach in 't bijzonder) zullen we zeker nog terugkomen. Het fijne orgeltje van Félsoör (Hongarije) dat Gábor Lehotka hiér bespeelt is een ideaal instrument voor Sweelinck's variaties over 'Mein junges Leben hat ein End'. Hij speelt het heel stijlvol. Deze opname had nogal wat ruis.

Technische waardering:

**** De absolute top op MC-gebied van dit moment.

*** Geschikt voor afspelen via een HiFi-installatie.

** Geschikt voor het afspelen via een stereo-radio, c.q. eenvoudige stereo-installaties.

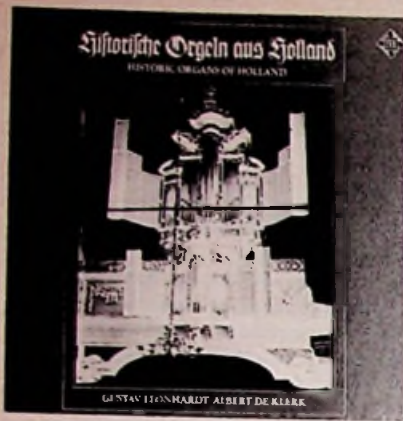
* MC's die slechts aan minimale eisen voldoen. Geschikt voor afspelen via portabele cassette-apparaten, radiorecorders, auto-cassettespelers en andere eenvoudige (mono) cassette-apparaten.

Geén ster geeft aan, dat de betrokken MC niet wordt aanbevolen.

De sterrenclassificatie heeft uitsluitend betrekking op de technische kwaliteiten van het medium cassette.

om aan te horen. Het laatste nummer 'Let it be me' maakt met een fraaie, gestreken bas weer veel goed. Er staat 'Doubleplay' op deze MC en hoewel 54 minuten speelduur in totaal niet zo slecht is, vraag je je dan wel af waarop dat 'dubbele speelduur' eigenlijk slaat. Juist, ja - op de grammofoonplaat!

Het klassieke feest dat DGG op 3308 203 presenteert mag kennelijk niet te lang duren - een half uurtje. Maar goed, de prijs is ook niet al te hoog. De cassette bevat een reeks populair klassieke werkjes in een bij elkaar geraapte sortering voor wat de originele uitvoeringen betreft. Van 1959 tot 1971 staat op het wikkeltje bij deze MC vermeld en U begrijpt het al: wisselende opnamekwaliteit met als besten de Slavische dans van Dvorak, de Hongaarse dans van



De opnamekwaliteit is goed, maar ook de plaat wordt ontsierd door een spoorlijn (persings-?) vervorming.

'Historische Orgeln aus Österreich'
Herbert Tachezi bespeelt orgels uit Klosterneuburg, Herzogenburg en Wenen.
Telefunken TK 11567/1-2. f 35,-

Wat repertoire en uitvoeringen betreft, is dit een heel geslaagde productie. De componistennamen zullen wel bekend zijn bij diegenen die wat beter zijn ingevoerd in het orgelrepertoire, maar voor velen zal dit toch een onbekend terrein zijn, deze muziek van Fischer, Froberger, Kerll, Pachelbel, Spéren, Murschhauser, Muffat en Krieger. Al deze componisten uit de barokperiode hebben veel orgelmuziek gecomponeerd die in de schaduw is gebleven van de werken van de bekendere meesters als Buxtehude en Bach. Soms terecht, maar vaak ook niet, en zo kan een cassette als deze de horizon verruimen van muzikliefhebbers en organisten. Tachezi is voorbeeldig in tempokeuze en registraties, hij speelt stijlvol en is tempovast waardoor hij uitsteekt boven de organistenmiddelmaat.

De zo typerende klanken van de Oostenrijkse barokorgels zijn nogal wazig opgenomen, wat meer directheid was me lief geweest. Ook is er zo te horen links en rechts nogal wat achterstallig onderhoud aan deze instrumenten. (stemming!) Excentrische persingen zijn voor orgelmuziek natuurlijk uit den boze, het recensie-exemplaar was wat dat betreft niet helemaal dat; mijn ervaringen tot dusver zijn, en juist bij orgelmuziek er veel zorgvuldiger gesperst zou moeten worden. De presentatie én documentatie van deze Telefunken-serie is uitstekend wat de instrumenten betreft, over uitvoerenden en componisten geen woord. Maar goed, in dit geval staan de orgels ook duidelijk centraal.

Hans Qu

Audio vragenuurtje: betrouwen
VERSTERKERS, LUIDSPREKERS, PICK-UPS, e.d. alléér
telefonisch elke DINSdag
AVOND van 19.00 tot 21.00
uur op (03462) - 3023.

Technische Post: Uitsluitend
vragen over schema's uit
Radio Bulletin en andere
MK-uitgaven: ELKE MAAN
DAGMIDDAG tussen 16.00
en 17.00 uur op (02159)
31851.

Gustav Leonhardt, Daniel Chorzempa,
Gábor Lehotka, Erich Pietszki,
spelen werken van
Bach, Mozart, Sweelinck



Het schitterende Silbermann orgel van Nassau met zijn fijne hoge registerstemmen is een al even goede keus als 'voertuig' voor J. S. Bach's zesde trisonate. Erich Pietszki stoorde me nogal met wat ritmische slordigheidjes en een onlogische frasering, vooral in het laatste deeltje. Dit bandje van de plaat vertoont nogal wat vervorming (persing?), de balans ruimte-directheid is goed. Orgelmuziek van Mozart toont Daniel Chorzempa in z'n element op het Holzhay-orgel van de slotkerk van Obermarchtal. Hij speelt het Adagio en Allegro in f dat Mozart oorspronkelijk schreef voor een mechanisch orgeltje in een klok. Dit Oostenrijkse orgel is het grootste van de op deze plaat bespeelde instrumenten. We krijgen van deze uitvoering een goed beeld van het klankkarakter van de typische Zuidduits/Oostenrijkse rococo-stijl.

Ook al gezien de lage prijs is dit een heel aantrekkelijke plaat voor iedereen die zich eens wil oriënteren op orgelmuziek. Echt een elk-wat-wils programma, dat over het geheel genomen goed is van opname en waarvan alleen de hobbelijke persing te wensen overliet. De achterzijde van de hoes bevat beknopte gegevens over instrumenten (mét disposities) en uitvoerenden.

'Historische Orgeln aus Holland'
Gustav Leonhardt, Albert de Klerk en Meindert Boekel.
Telefunken TK 11545/1-2 f 35,-

Dit album is er één uit een serie van Telefunken waarin het instrument duidelijk cen-

traal staat. In dit geval een drietal goed gekozen voorbeelden uit het rijke Nederlandse orgelbestand: het grootse (en grote) Schnitger-orgel van de St. Michaelskerk in Zwolle, het Christiaan Müller-orgel van de Waalse kerk in Amsterdam en het wat kleinere Schnitger-orgel van de hervormde kerk in Noordbroek.

Het aandeel van het Zwolse orgel, bespeeld door Albert de Klerk en Meindert Boekel is mij nogal tegengevallen. De acht kleine preludes en fuga's van J. S. Bach worden door De Klerk té virtuoos en nogal slordig gespeeld terwijl de bonte registraties weliswaar een goed beeld geven van de mogelijkheden van dit instrument, maar toch eigenlijk slecht passen bij deze bescheiden stukken. Van Albert de Klerk mogen we méér verwachten en ik neem dan ook niet aan dat hij zelf nog achter deze (in 1964 voor het eerst uitgebrachte) opnamen zal staan. De plaat wordt verder opgevuld met vier koraalvoorspelen van J. S. Bach, gespeeld door Meindert Boekel. Goede middelmaat, maar meer ook niet. Van de opname kan ik zelfs dát nog niet zeggen, de hele balans lijkt me nogal scheefgetrokken naar de hoge kant van het spectrum en er is nogal wat vervorming.

Veel bevredigender is de tweede plaat uit deze cassette (uit '68); dat geldt dan zowel het spel van Leonhardt, als ook de opnamekwaliteit. Op kant één demonstreert hij de veelzijdigheid van zijn 'eigen' orgel van de Waalse kerk in Amsterdam in werken van Carl Philip Emanuel Bach (sonate in g) en van Franse meesters: Nicolas de Grigny en François Couperin. Zowel bescpeler als instrument zijn opgewassen tegen de eisen van deze zó uiteenliggende stijlen. Avontuurlijk voor speler en luisteraar is dan kant twee van deze plaat, waar Gustav Leonhardt het Arp Schnitger-orgel van Noordbroek bespeelt in werken van Scheidemann en Reinken (en van een anonieme componist). Deze muziek is daarom zo interessant, omdat deze Duitse meesters van de vroegbarok de schakel vormen tussen Frescobaldi-Sweelinck enerzijds en Buxtehude-Bach anderzijds. In een stijlvolle uitvoering op een daarvoor geschikt instrument zoals we dat hier horen, is dit een aanwinst voor het orgelrepertoire op de plaat.

lezers peinsden



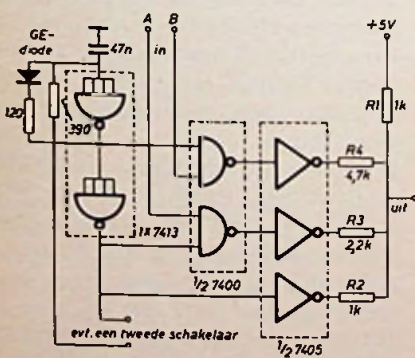
Scoop - chopper

Bij het experimenteren met digitale IC's ontstaat al gauw de behoefte aan een meerkanaals-oscilloscoop.

Nu is een meerkanaals-oscilloscoop nogal prijzig. Er zijn in de handel echter ook elektronische schakelaars te koop, die van een éénkanaals een meerkanaals oscilloscoop maken.

Toch waren deze apparaten mij ook nog te duur, zodat ik op zoek ben gegaan naar een goedkopere oplossing. Dat leverde het onderstaande schakelingetje op, waarmee twee elektronische schakelaars voor nog geen tientje aan onderdelen gebouwd kunnen worden.

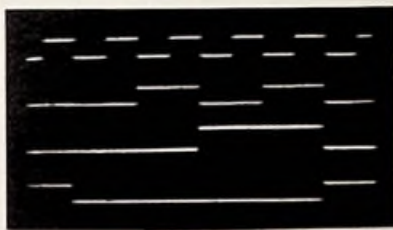
De werking is simpel: Het oscillator-sigitaal komt op de onderste inverter terecht. Punt C (bij R2) zal afwisselend hoog en laag worden. Er zal daardoor een impulsvormige stroom door R1-R2 gaan lopen en de uitgangsspanning zal heen en weer springen van 5 naar 2,5 V.



Als het oscillator-sigitaal hoog is, zal ingang B met de bovenste inverter verbonden zijn, terwijl ingang A geblokkeerd is. Als ingang B laag is, zal er een stroompje gaan lopen door R1-R4, waardoor de uitgangsspanning iets daalt. Is de oscillator-uitgang laag, dan zal ingang A met de middelste inverter verbonden zijn, terwijl ingang B geblokkeerd is. Als ingang A laag is, zal er een stroompje door R1-R3 gaan lopen waardoor de uitgangsspanning nog meer onder de 2,5 V zakt. (er liep al een stroompje door R1-R2).

Zo krijgen we een splitsing tussen beide signalen op de scoop.

De germanium diode en de 120 weerstand in de oscillator zorgen ervoor dat de blokpuls symmetrisch is, waardoor de twee ingangssignalen even helder op het scherm komen. Bij het bouwen van de tweede schakelaar kan



De vier uitgangen van een 7490 op een 2-kanaals scoop

van dezelfde oscillator gebruik gemaakt worden. De 5 benodigde poorten hebben we nog over van de eerste schakelaar, de tweede schakelaar kost daarom slechts 4 weerstanden!

Het zal duidelijk zijn dat dit apparaatje alleen geschikt is voor signalen op TTL-niveau. Ook van de omvang van het frequentiegebied moet niet al te veel verwacht worden. Dit is echter geen bezwaar want voor het nagaan van de werking van een digitale schakeling hoeven we toch zelden boven de 10 kHz te zitten. De oscillatorfrequentie is bij de gegeven onderdelen ca. 60 kHz.

We kunnen de twee schakelaars natuurlijk niet in serie schakelen. Wie meer ingangen op één kanaal wil samenvoegen zal gebruik moeten maken van minstens één normale dual-tracer, van een schuifregister of van een tweedeler en enkele poorten; (we delen het oscillatorsigitaal A door twee en krijgen B. Er zijn dan de volgende vier toestanden mogelijk:

	A	B	Met behulp van enkele poorten kunnen we deze vier toestanden lokaliseren en gebruiken om vier ingangen te schakelen.
1	0	0	
2	1	0	
3	0	1	
4	1	1	

Ik hoop hiermee enkele mede-amateurs een ideeetje aan de hand te hebben gedaan om op betaalbare wijze met professioneel aandoende middelen als een vierkanaals-scoop te kunnen experimenteren.

B. M. v. d. Moezel, Krimpen ald Lek

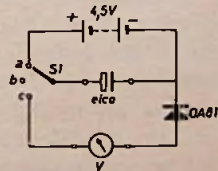
Elco-tester

Het is bekend dat een elco een hoeveelheid lading enige tijd kan vasthouden.

Deze lading moet natuurlijk wel eerst ergens vandaan zijn gekomen. Een elco, welke in een schakeling is ondergebracht, onttrekt deze lading vanuit het betreffende circuit.

Bij een 'losse' condensator kunnen we voor het opladen een batterij nemen. Nu wilde ik een testapparaat bouwen om te controleren of een elco inderdaad wordt opgeladen of dat hij niet goed functioneert, met andere woorden 'lek is'.

Zo ontstond de afgebeelde schakeling. In stand A wordt de elco opgeladen tot 4,5 V.



Dit zal in een paar seconden gebeurd zijn.

Daarna wordt de elco in de stand B geplaatst, en blijft gedurende 1 minuut in deze stand.

Is de elco lek dan zal deze na een minuut zeer zeker geen lading meer bevatten.

Is dit allemaal gebeurd dan wordt de schakelaar in stand C gezet. De meter moet nu uitslaan tot plusminus 4 V en daarna langzaam teruglopen.

Gebeurt dit niet, dan is de elco rijp voor de schroothoop.

De diode beschermt de meter tegen verkeerd aansluiten.

Cock Dorsman, Zoetermeer

Digitale onregelmatigheden

Victor Schody

Van de bouw van een digitaal apparaat waren wat IC's overgebleven van het type 7496. Dit blokje bevat een 5-bits schuifregister en werd als tussengeheugen gebruikt. Later bleek dit overbodig. Omdat de IC's waren in- en uitgesoldeerd moesten ze toch maar even getest worden. Na het testen (ja het uitsolderen is zonder problemen verlopen, dank u) ga je met de goed-bevonden blokjes in de hand aan het piekeren: wat zal ik er nu eens mee gaan doen?

Wat gesnuffel in een wiskundeboek en in wat oude literatuur heeft de schakeling van afb. 1 opgeleverd. Het Engelse wiskundeboek noemt dit (houdt u vast) een 'linear recursive sequence generator'. Ik stel voor dit in het Nederlands kamspectrumgenerator te noemen en dit af te korten tot KSG. Het waarom volgt in de loop van het verhaal, eerst bekijken we afb. 1 eens. De poort met het bij-schrift EX-OR is een 'exclusieve OF'-poort (in het wiskundeboek heet hetzelfde ding modulo-twee-opteller of mod-2-adder). De term 'exclusieve OF' geeft aan wat de functie van de schakeling is: als de ene of de andere ingang een '1' heeft, MAAR NIET ALLEBEI, geeft de uitgang een '1'. Zo'n EX-OR kan opgebouwd worden met de 4NAND in een SN7400, volgens afb. 2. De bedrading van de schakeling van afb. 1 ziet er in bovenaanzicht uit als in afb. 3. Wat komt er nu uit? (we verzwijgen even het drukknopje en de weerstandjes.) Ik wist het ook niet en nam dus maar een beginstand aan: 00001 op de uitgangen ABCDE. Wat is de stand na de eerstvolgende klok-puls? Wel, C = '0' en E = '1', de EX-OR geeft een '1' af en die staat na die puls in flipflop A; wat in A stond staat in B, enz.; wat in E stond is foetsie. Dat levert dus 10000 op. C en E zijn nu beide '0', dat geeft na de volgende klokpuls 01000 en zo kunnen we doorgaan. De volgorde van de diverse codes op ABCDE ligt volledig vast, de poort 'weet' immers precies wat hij telkens doen moet. In tabel 1 heb ik het netjes uitgeschreven. Zodra de stand 00010 bereikt is zijn we klaar, want de volgende stand is wederom 00001 - de uitgangssituatie. In de tabel komen alle mogelijke combinaties van nullen en enen voor, alleen niet 00000. Hadden we die stand als uitgangspunt genomen, dan

hadden we voor de volgende stand gevonden: 00000 en voor de daarop volgende: 00000, wat nogal een saaie bedoening is. De wiskundigen hebben er ook lang over nagedacht en hebben er zelfs een mooi plaatje en een mooi woord voor verzonnen (afb. 4). De elektronicus reageert anders op zo'n ongewenst verschijnsel: hij doet er wat aan en u weet nu, waarvoor dat drukknopje dient. Overigens is het zaak goed te onthouden, dat die nulcyclus bestaat. Komt het schuifregister maar even in de stand 00000, dan lijkt het net alsof de zaak defect is. Dat kan bijvoorbeeld gebeuren als de uitgang E per ongeluk een moment wordt kortgesloten tegen aarde (het drukknopje brengt een 1 in flipflop A). De golfvorm op een der uitgangen is in afb. 5 afgebeeld en die is met een transparantie op het scherm van een oscilloscoop overgenomen. Die moeite had ik me wel kunnen besparen, want je kunt de golfvorm zo uit de tabel aflezen - in welke kolom maakt in de vorm niet uit, alleen in de faze, want alles wat nu op punt A gebeurt, speelt zich vier klok-pulsen later op E af.

Wat is dit nu voor een signaal? De golfvorm herhaalt zichzelf na 31 klok-pulsen en de herhalingsfrequentie is dus $f_{\text{klok}}/31$. Het signaal is op een merkwaardig REGELMATIGE wijze ONREGELMATIG. Je kunt zelfs zeggen, dat het maximaal onregelmatig is voor een digitaal signaal, dat zijn omschakelmomenten zo netjes op millimeterpapier laat zetten. Hoe de samenstelling precies is, kan zowel wiskundig als met apparatuur bepaald worden en gelukkig dekken de beide methoden elkaar nauwkeurig. Wanneer de klokfrequentie 31 kHz is, ziet de samenstelling er uit als in afb. 6 en dit plaatje vertelt ons, dat er een 1 kHz

signaal aanwezig is, een bijna even sterke 2 kHz, een iets zwakkere 3 kHz en voort. In de buurt van de 31 kHz nemen de amplituden sterk af en de klokfrequentie zelf is niet aanwezig, amplitude nul. Omdat de frequenties zo netjes gelijke afstanden staan heb ik het w.o. KAMSPECTRUMGENERATOR bedacht, want het lijkt wel wat op een gewone haarkam. Dit alles was maar een wijze van voorbeeld, want we zijn in het geheel niet gebonden aan een schuifregister met 5 flipflops, het kan ook met 15 flipflops of met slechts 2.

In tabel 2 is n het aantal flipflops en 2ⁿ de lengte van tabel 1, dus het aantal codes of combinaties op de uitgangen. De gedoe met die nulcyclus blijkt steeds te treden en is er de oorzaak van, dat het aantal codes niet precies 2, 4, 8, 16 enz. is. De laatste kolom vertelt ons aan welke flipflops we de modulo-2-opteller moeten verbinden. Het blijkt, dat niet altijd met twee ingangen kan worden volstaan. Het is niet moeilijk een modulo-2-opteller met meer ingangen te maken, het principe ervan is volgens afb. 7 en kan opgesomd worden als: EVEN + ONEVEN is ONEVEN, EVEN + EVEN blijft EVEN, 2 x ONEVEN = EVEN. Maar we kunnen de regels met meer dan twee cijfers in de laatste kolom net zo goed vermijden. Een KSG met 10 cellen en 1023 standen is in afb. 8 in bovenaanzicht gegeven.

Waar kun je dit soort schakelingen voor gebruiken?

De allereerste toepassing die ik kan bedenken maakt gebruik van het feit dat de harmonischen van de laagste frequentie zulke grote amplituden hebben. Het daarom betrekkelijk eenvoudig om de ene 'tand' van de kam die we wilt hebben er uit te halen. Een simpele L-kring is voldoende wanneer het de bedoeling is met de eruit gezeefde frequentie een triggerschakeling te sturen. Met een blokspanning als bron gaat dit niet zo makkelijk. De grondgolf is sterk, de derde harmonische daarvan ongeveer 1/3, de vijfde harmonische nog maar 1

sterkte van de grondgolf.

De filterschakeling is bij de KSG dus veel eenvoudiger. Voor audio-frequenties, bijvoorbeeld met 31 kHz lukt het uitfilteren uitstekend met een zogenaamde Q-multiplier (zie afb. 9). Dit is niets anders dan een meekoppeling rond een LC-kring. Een bijkomend voordeel van deze methode is, dat we een 'slechte' spoel kunnen gebruiken, zodat die spoel niet iets zeer speciaals hoeft te zijn. De meekoppeling wordt zo sterk gemaakt, dat het filter ruim voldoende selectief is; we moeten de kans op oscilleren niet groter maken dan nodig is.

Met een reeks vaste filters volgens afb. 9 kan zo over de verschillende harmonischen van 1 kHz worden beschikt. Om datzelfde met delers te doen is niet zo eenvoudig. De filters kunnen we mooi aan de verschillende uitgangen A, B, C, D en E hangen. Ook kunnen we het 1 kHz filter met een schakelaar verplaatsbaar maken; op die manier wordt de faze ten opzichte van de andere componenten in stapjes regelbaar. Het blokschema staat in afb. 10. Dit simpele apparaatje geeft dus 1, 2, 3, 4 t/m 10 kHz en deze frequenties zijn rotsvast aan elkaar vergrendeld. Voor wie dat interesseert, is in afb. 11 het principe van een apparaat met frequentiedelers getekend: een hele fabriek, waarachter nog filters komen om er sinussen van te maken. Wie dat gedoe met zo'n drukknopje om de nulcyclus te bestrijden maar primitief vindt (zelf schakel ik het voedingsapparaat even uit en weer aan, maar dat mag alleen als die voeding beslist niet eerst een te hoge spanning geeft, daar houden de IC's niet van!) kan een van de mogelijkheden van afb. 12 toepassen. Die berusten er alle op, dat de stand 00000 door de poort gedetecteerd wordt, waardoor onmiddellijk de eerste flipflop een '1' krijgt toegevoegd via de presetingang. Die '1', welke daar als het ware naar binnen moet, gaat de oorzaak van zijn ontstaan (5 x 0) afbreken. Hierdoor treedt een wat onzekere situatie op;

Wanneer we de frequenties 1 - 2 - 3 ... 10 kHz gelijktijdig ter beschikking willen hebben uit één oscillator, moeten we uitgaan van het kleinste gemene veelvoud van de getallen 1 tot en met 10, dus van $2^3 \times 3^2 \times 5 \times 7 = 2520$. We nemen de oscillatorfrequentie nog twee keer groter, zodat een tweedeler er achter kan worden geschakeld en er altijd een symmetrisch blok ontstaat; dus $f_{osc} = 5040$ Hz.

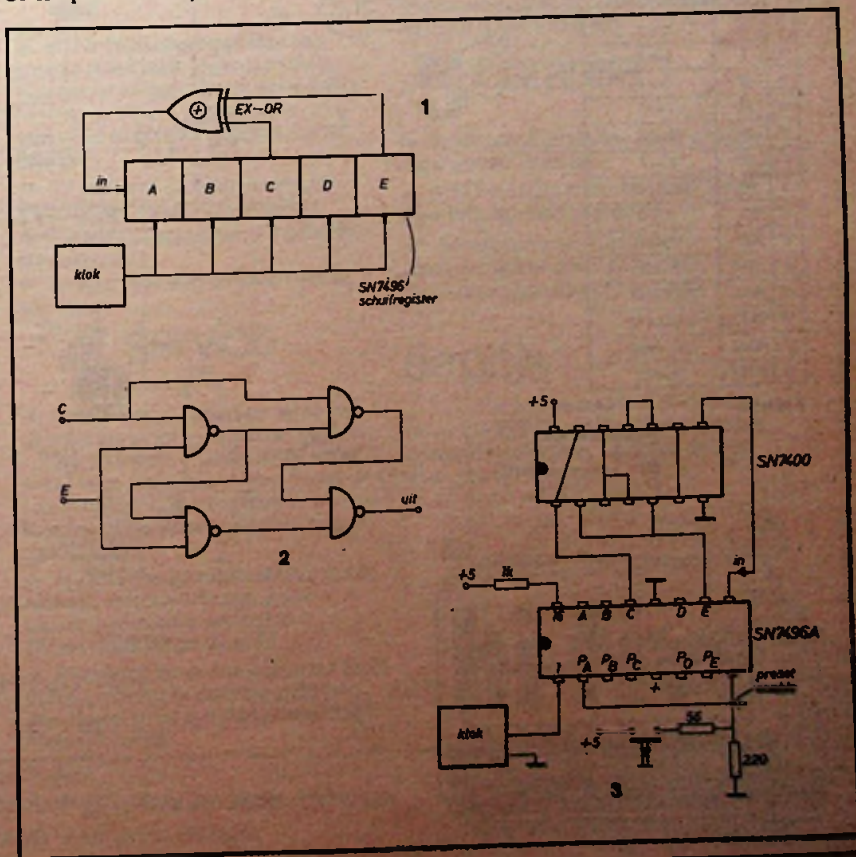
Deelfactoren als 3 - 5 - en 7 worden op de bekende wijze door terugkoppeling uit binare tellers verkregen, op ongeveer dezelfde wijze waarop uit een 16-deler een 10-deler wordt gemaakt.

we moeten daarom ergens een vertraging aanbrengen, en wel zó, dat de flipflop al in de stand '1' staat en dat pas daarna die presetspanning verdwijnt. De weerstanden en de drukknop in figuur 3 laten we weg en op dit punt sluiten we één van de schakelingen uit afb. 12 aan. Variant c is alleen voor de volledigheid opgenomen, met a of b gaat het prima.

Een tweede toepassing van de kamspectrumgenerator maakt eveneens gebruik van het feit dat de frequenties zo langzaam zwakker worden (afb. 6) en tevens van de omstandigheid, dat er zo véél harmonischen zijn. Nemen we 15 flipflops met de erbijbehorende terugkoppeling vanaf de laatste en de voorlaatste flipflop, en voeren we 32767 Hz toe aan de ingang, dan krijgen we blijkbaar een kamspectrum met 1 Hz afstanden tussen de tanden, te beginnen bij 1 Hz. Kunt u zich het spectrum voorstellen? 1 Hz, 2 Hz, 3 Hz en zo tot ongeveer 32766 Hz toe, de volgende is 32767 en die komt overeen met de '0'. De hoogste frequenties zijn niet sterk, maar tot, zeg, 10 kHz blijven de amplituden aardig constant en kunnen we het signaal wel als DIGITALE RUIS beschouwen. Het gedeelte boven 10 kHz en ook die steile flanken kunnen we beter verzwakken met een laag-doorlaatfilter. Echte ruis, waarin alle frequenties (in de beschouwde frequentieband, bv. 40 ... 10.000 Hz)

voorkomen is dit niet, maar het lijkt er veel op! In ruis komen theoretisch zeer grote amplituden voor, alleen moet je daar ook erg lang op wachten. Voor allerlei tests is de digitale ruis zeer geschikt, de zeer grote uitschieters van bijvoorbeeld thermische ruis gooien de boel vaak alleen maar in de war, ze oversturen de analoge apparaten.

Natuurlijk hoeft de klokfrequentie in het laatste geval helemaal niet zo'n precieze waarde te hebben, dat was alleen handig in het voorbeeld (anders had ik teveel moeten rekenen en zou de verklaring verduisterd worden door onoverzichtelijke getallen). Het ligt integendeel voor de hand, de klokfrequentie instelbaar te maken. Nog even een waarschuwing voor elektronische-geluiden-jagers: Uw luidsprekers geven de zeer lage frequenties niet weer. Wanneer nu een laagdoorlaat filter wordt gebruikt, dat boven bijvoorbeeld 200 Hz flink verzwakt, horen we uit de luidspreker niet veel en grijpen naar de knop 'volume'. De eindversterker bevat meestal wel een hoogdoorlaatfilter, maar het is toch de vraag of die spanningen met onhoorbaar lage frequenties de versterker en luidspreker geen schade berokkenen. Het is veiliger een extra filtertje volgens figuur 13 tussen te schakelen, dat onder 30 Hz flink verzwakt.

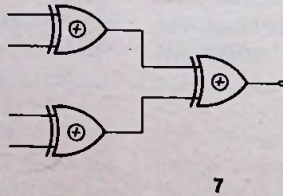
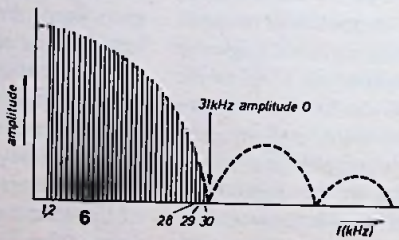
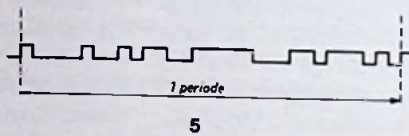
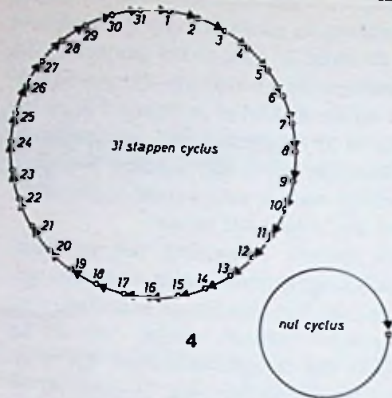


A	B	C	D	E
0	0	0	0	1
1	0	0	0	0
0	1	0	0	0
0	0	1	0	0
1	0	0	1	0
0	1	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	0	1	1	0
1	0	0	1	1
1	1	0	0	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0
1	1	1	1	1
0	1	1	1	1
0	0	1	1	1
0	0	0	1	1
1	0	0	0	1
1	1	0	0	0
0	1	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	1	1	1
0	1	0	1	1
1	0	1	0	1
0	1	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	0	1	0

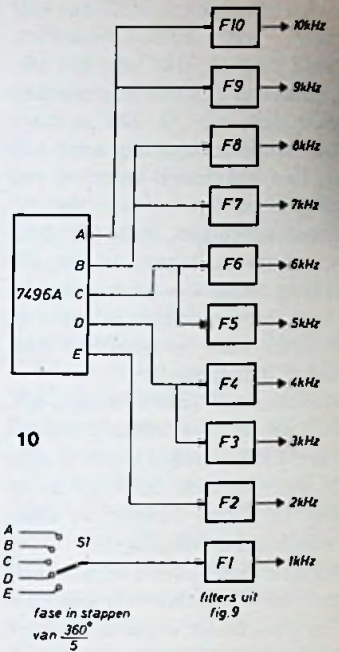
Tabel 1

n	2^{n-1}	afpakken aan flip-flops
2	3	1 en 2
3	7	2 en 3
4	15	3 en 4
5	31	3 en 5
6	63	5 en 6
7	127	6 en 7
8	255	4, 5, 6 en 8
9	511	5 en 9
10	1023	7 en 10
11	2047	9 en 11
12	4095	6, 8, 11 en 12
13	8191	9, 10, 12 en 13
14	16383	4, 8, 13 en 14
15	32767	14 en 15

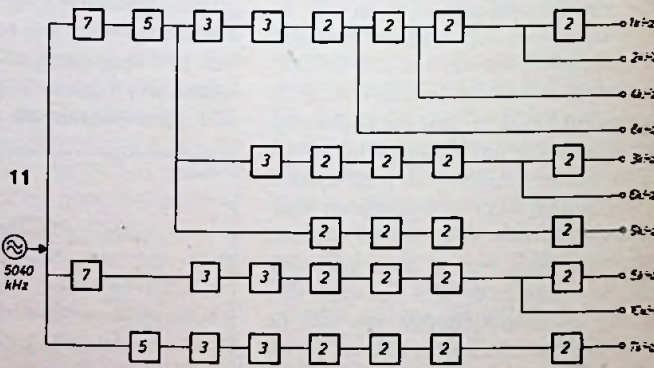
Tabel 2



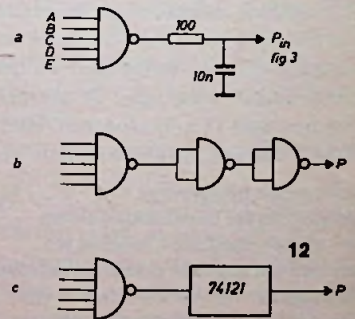
7



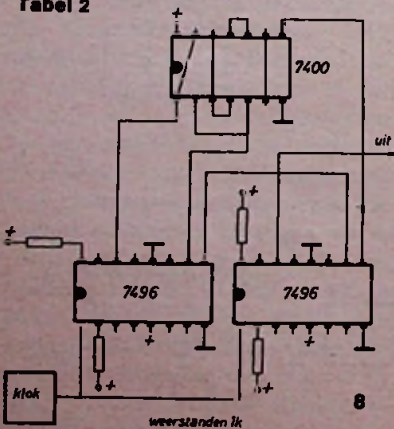
10



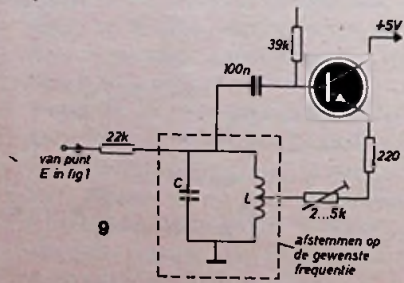
11



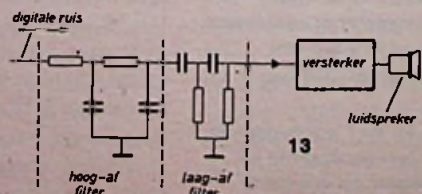
12



8

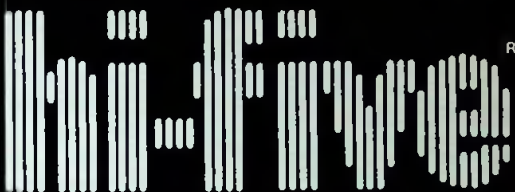


9



13

stichting



De Stichting Hi-Five is opgericht met het doel, de konsument beter te beschermen bij aankoop van hi-fi-apparatuur. Om dit te realiseren, heeft de stichting vooraf een aantal eisen opgesteld, waaraan de apparatuur, de importeur en de hi-five-detaillist moeten voldoen.

hi-five apparatuur

Voordat de apparatuur het predikaat "hi-five-tested" krijgt toegewezen, ondergaat deze vooraf een strenge kwaliteits-keuring. Voor versterkers gebruikt de stichting, de internationaal gezien strenge Amerikaanse door de wet vastgestelde normen (nov. '74 F.T.C. regulations, de strengste officiële kwaliteits-normalisatie ter wereld). Deze "F.T.C. regulations" beschermen U tegen "overdrevens" vermogen- en andere specificaties. Dit wordt weergegeven door de betekenis R.M.S. (Root Mean Square)*.

Na de kwaliteits-keuring wordt de kwaliteit/prijs-verhouding afgewogen. Alleen dan wanneer 't één in overeenstemming is met 't ander wordt de apparatuur "hi-five-goedgekeurd".

de hi-five detaillist

Aan hi-five-detaillisten worden zware eisen gesteld en terecht. Zij zijn het, die voor een belangrijk deel "het geluid bij U thuis" bepalen. De eisen, welke de stichting stelt aan de detaillist hebben betrekking op: vakkennis, voorlichting, service en garantie. Voor kopers van hi-fi-apparatuur betekent dit een garantie voor een verantwoorde aankoop. Het nakomen van de aan de detaillist gestelde eisen wordt verzekerd door een door de stichting aangestelde ombudsman (postbus 217, Assen), die in voorkomende gevallen, eventuele geschillen moet gaan oplossen. De voordelen van het kopen van hi-fi-apparatuur bij hi-five-detaillisten zijn in het kort:

* R.M.S. = Continu Sinus-vermogen per kanaal, over beide kanalen afgegeven aan 8 Ohm, over vermelde frequentie band-breedte en harmonische vervorming

kwaliteit

Apparatuur waaraan het predikaat "hi-five-tested" is toegevoegd, is door de stichting goed bevonden

- op internationale kwaliteitsnormen
- bedrijfszekerheid
- elektronische en mechanische stabiliteit

vakkennis

- Hi-five-detaillisten hebben bewezen over vakkennis te beschikken;
- Jarenlange ervaring heeft gezorgd voor een goede naam bij insiders en klanten.
- Elke hi-five-detaillist heeft een eigen technische dienst met moderne meet-kontrole-apparatuur en gekwalificeerde technici.
- Hi-Five verkopers/adviseurs hebben minimaal 3 jaar ervaring in hi-fi-apparatuur

voorlichting

- Hi-five-detaillisten beschikken over speciaal ontwikkelde advies-formulieren waarmee de adviseurs samen met U, aan de hand van de situatie thuis, de beste apparatuur en de juiste opstelling daarvan bepalen.
- Tot op de cent nauwkeurig wordt de financiële kant van de zaak besproken
- Van alle hi-fi-apparatuur is uitgebreide documentatie.
- De apparatuur staat demonstratieklaar opgesteld.

service

- 5-sterren-sets, welke onder het hi-five-label worden verkocht, krijgen een gratis nakontrolle bij U thuis. Dit houdt in, dat enige weken na de aankoop een hi-five-service-konsulent bij U thuis de apparatuur nog eens komt beluisteren op juiste aansluiting en plaatsing.
- Hi-Five boxen kunnen tot een half jaar na aankoop, mits onbeschadigd, zonder waarde-vermindering voor betere Hi-Five-boxen worden ingeruild.
- Bij aankoop van Hi-Five-apparatuur boven f 1000,- ontvangt de koper een gratis jaar-abonnement op het hi-fi-hobby maandblad "Stereo-hi-fi-test".

- Wanneer storingen niet op korte termijn kunnen worden verholpen, is er een mogelijkheid om vervangings-apparatuur in bruikleen te krijgen (tuner/versterker)

garantie

- Op alle hi-five-apparatuur wordt minimaal 2 jaar garantie gegeven.
- Op hi-five-tested luidsprekerboxen wordt 5 jaar volledige garantie gegeven.
- Vóór aflevering aan cliënten is alle apparatuur gecontroleerd op kwaliteit. "Inpakken en wegwezen" is er niet bij.

de prijs

De prettige zekerheid bij aankoop van hi-five apparatuur is het feit dat kwaliteit, vakkennis, voorlichting, service en garantie bij de prijs zijn inbegrepen.



Getekend voor de voorwaarden van de Stichting Hi-Five:

CORRECT - ROTTERDAM RAF - AMSTERDAM HILVERSUM ROOKEN - GRONINGEN
STAFFHORST - UTRECHT VOGELZANG - EINDHOVEN - HEERLEN

hi-five
tested

van toepassing op o.a. deze produkten van

Sansui



hi-five
tested

SANSUI AU 3900
VERSTERKER

Deze versterker is uitgevoerd met een gelijkstroom gekoppelde eindtrap, hetgeen een lagere vervorming in de lagere frequenties garandeert. Totale harmonische vervorming is minder dan 0.15 %.

Uitgangsvermogen 2 x 22 Watt R.M.S.* kontinu aan 8 Ohm. over 40-20.000 Hz beide kanalen uitgestuurd.

(2 x 25 Watt Din-kontinu-vermogen aan 8 Ohm-1000 Hz.)

Signaal/ruisverhouding beter dan 65 dB bij phono. Ingangsgevoeligheid phono 2.5 mV. Microfoon-aansluiting met mixing mogelijkheid.

Afmetingen: 400 x 120 x 240 mm.

499.-



hi-five
tested

SANSUI TU 3900
TUNER

De nieuwe bijpassende tuner TU 3900 heeft naast een uitstekende FM-ontvangst, ook een goede AM-receptie. Voorzien van dubbele meters, voor signaalsterkte en FM-stationsafstelling. Uitgangsspanning 775 mV bij 100 % FM-modulatie. Voorzien van duidelijk afleesbare schaal.

Afmetingen: 400 x 120 x 240 mm.

549.-



hi-five
tested

SANSUI SR 525
PLATENSPELER

Direkt aangedreven machine. Elektronische sturing en servo-motor. Geschikt voor alle elementen. Voorzien van een bijzondere arm met lichte lagering. Zeer lage rumble-waarde. Schokdempende voetjes. Perfecte afwerking en vormgeving. Goede test-rapporten ter inzage in alle Hi-Five-zaken.

798.-

* R.M.S. = Continuu Sinus-vermogen per kanaal, over beide kanalen afgegeven aan 8 Ohm over vermelde frequentie band-breedte en harmonische vervorming.

hi-five
tested

SANSUI AU 4900
VERSTERKER

Gelijk aan de AU 3900, echter met een vermogen van 2 x 35 Watt R.M.S.* kontinu, aan 8 Ohm over 40-20.000 Hz beide kanalen uitgestuurd. Harmonische vervorming minder dan 0.15 %.

(2 x 38 Watt Din-kontinu-vermogen aan 8 Ohm-1000 Hz.)

649.-

Sansui

2 jaar Hi-Five-garantie.

De in deze advertentie beschreven apparatuur, is door de stichting hi-five getest en goedbevonden. De apparatuur wordt onder de speciale hi-five-voorwaarden geleverd door de hieronder vermelde detaillisten.

CORRECT ROTTERDAM
RAF AMSTERDAM - HILVERSUM
ROOKEN GRONINGEN
STAFFHORST UTRECHT
VOGELZANG EINDHOVEN - HEERLEN



hi-five
tested

van toepassing op o.a. deze produkten van

AIWA®



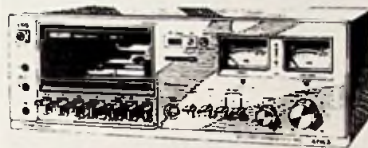
hi-five
tested

**AIWA AD 1300
STEREO CASSETTEDECK
MET DOLBY**

Stereo cassette-deck met Dolby ruisonderdrukking. Gescheiden opname/weergave schuifregelaars. Cue- en Reviewtoets met geluidskontrôle. Autostop. Pauzetoets voor tijdelijke onderbreking of gereedstand opnamen. Ferrietkop. Drie-traps bandsoortkeuzeschakelaar LH, CrO₂, FeCr. Frequentie bereik 30-15.000 Hz. ± 4 dB. Scharnierende stofkap. Goede test-rapporten bij alle Hi-Five-zaken ter inzage.

Afmetingen: 41 x 26 x 10 cm (b x d x h)

849.-



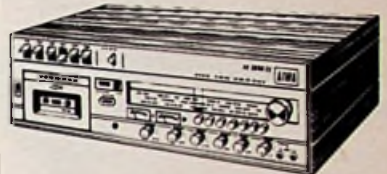
hi-five
tested

**AIWA AD 6500
DOLBY FRONTLADER**

Met automatisch laadmechanisme, waardoor de cassette automatisch in de juiste positie komt. En verder: Cue en Reviewtoets. Memory. Autostop. Drievoudige bandkeuze. Overzichtelijke uitstuurinstrumenten. Tweetraps piekwaarde indicatie met lichtdiodes. Universeel-aansluitingen. DIN en Cinch (RCA) Afmetingen 45 x 33 x 16 cm (b x d x h)

1098.-

INKLUSIEF gratis jaarabonnement op het hi-fi hobby-maandblad: Stereo-hi-fi-test



hi-five
tested

**AIWA AF 3060EE
TUNER/VERSTERKER
MET INGEBOWDE DOLBY
CASSETTERECORDER**

TUNER met 4 golfbereiken, FM-stereo, MG, LG, KG, gekombineerd met een VERSTERKER van 2 x 20 Watt R.M.S.*-kontinu aan 8 Ohm beide kanalen uitgestuurd over 30-20.000 Hz bij 0.3% harmonische vervorming. (2 x 24 Watt Din-kontinu-vermogen aan 8 Ohm-1000 Hz.)

CASSETTEDECK met Dolby ruisonderdrukkings-systeem en 3-voudige bandsoortkeuzeschakelaar LH, CrO₂, FeCr • Autostop • Oliegedempte cassettelift • Telwerk • "Cue- en Review" toets • Pauzetoets • Mengmogelijkheid met mikrofoon. Afmetingen: 48 x 32 x 15 cm (b x d x h)

1259.-

* R.M.S. = Continu Sinus-vermogen per kanaal, over beide kanalen afgegeven aan 8 Ohm over vermelde frequentie band-breedte en harmonische vervorming.

AIWA®

2 jaar Hi-Five-garantie.

De in deze advertentie beschreven apparatuur, is door de stichting hi-five getest en goedgevonden. De apparatuur wordt onder de speciale hi-five-voorwaarden geleverd door de hieronder vermelde detaillisten.

CORRECT	ROTTERDAM
RAF	AMSTERDAM - HILVERSUM
ROOKEN	GRONINGEN
STAFFHORST	UTRECHT
VOGELZANG	EINDHOVEN - HEERLEN





van toepassing op o.a. deze produkten van

Harman
kardon

TEAC **JBL**



**HARMAN KARDON
HK 330 B
TUNER/VERSTERKER**

Met FM en MG, goede FM gevoeligheid.
2 x 15 Watt R.M.S.* kontinu-vermogen aan
8 Ohm over volle bandbreedte beide kanalen
uitgestuurd, 40-20.000 Hz.

Harmonische vervorming minder dan 0,5 %
(2 x 20 Watt Din-kontinu-vermogen aan 8 Ohm-
1000 Hz.)

Afm.: 38.7 x 33 x 11.4 cm.

Alle Harman Kardon Tuner/versterkers hebben
een 80-urige test- en duurproef ondergaan en
worden op kwaliteit en betrouwbaarheid 2 jaar
hi-five gegarandeerd.

799.-



**TEAC A 3300 S
TAPE DECK**

Met grote 26,5 cm spoelen, drie motoren, drie
koppelen. Elektronische tip-toets-bediening
d.m.v. relais. Mogelijkheid voor afstands-
bediening. Twee snelheden 9,5 en 19 cm/sec.
Monitor-mogelijkheden en microfoon/lijn
mengbaar. 40-24.000 Hz \pm 3 dB, 19 cm/sec.
Afmetingen: 440 x 440 x 210 cm.
Kompleet met 26,5 cm Maxell band, * aansluit-
snoer, 26,5 cm metalen haspel, haspelhouders
(kernen)

1995.-

*Alle hi-five deelnemers zijn dealer van Maxell-
banden en cassettes.



**HARMAN KARDON
RABRO ST 7
PLATENSPELER**

Speelt uw plaat af, op de wijze waarop de
moederplaat gesneden is. Fouthoek-toonarm
nul graden (0°). Geen zijdruk-compensatie
noodzakelijk. Wow en flutter Din 0,09 %.
Draaitafel rumble Din: 68 dB. Snelheid 33 1/3,
en 45 regelbaar binnen \pm 5,5 %
Snelheidskonstant binnen \pm 0,3 %.
Afm. inkl. stofkap 41.9 x 41.3 x 15.7 cm.

1795.-

* R.M.S. = Continu Sinus-vermogen per kanaal, over beide
kanalen afgegeven aan 8 Ohm over vermelde frequentie
band-breedte en harmonische vervorming.

Harman
kardon **TEAC** **JBL**

2 jaar Hi-Five-garantie.

De in deze advertentie beschreven apparatuur, is door de stichting hi-five
getest en goedbevonden. De apparatuur wordt onder de speciale hi-five-
voorwaarden geleverd door de hieronder vermelde detaillisten.

CORRECT ROTTERDAM
RAF AMSTERDAM - HILVERSUM
ROOKEN GRONINGEN
STAFFHORST UTRECHT
VOGELZANG EINDHOVEN - HEERLEN



hi-five
tested

van toepassing op o.a. deze produkten van

Interaudio®
BOSE



hi-five
tested

5 STERREN-SET

SANSUI 551 TUNER/VERSTERKER
FM-MG ontvangst. Aan de huiskamer aangepast
vermogen.

2 x 16 Watt R.M.S.* kontinu-vermogen aan
8 Ohm over beide kanalen uitgestuurd
40-20.000 Hz. Harmonische vervorming minder
dan 0,8%.

(2 x 20 Watt Din-kontinu-vermogen aan 8 Ohm-
1000 Hz.)

JVC NIVICO JLA1 PLATENSPELER
Met synchroommotor, automatische afslag,
4 kanalen (quadro) voorbereid.
Snaar-aandrijving. 30 cm plateau. Magnetisch
dynamisch element.

INTERAUDIO 1000 BOXEN

2-weg-systeem.

40 Watt R.M.S.* kontinu-vermogen.
Impedantie 8 Ohm. Hoog rendement.

1598.-

Dezelfde set, echter met de BOSE 301 BOXEN
INKLUSIEF gratis stereo-testplaat

1898.-

INKLUSIEF gratis na-kontrolle door
Hi-Five-service-konsulent

INKLUSIEF gratis jaarabonnement op het
hi-fi hobby-maandblad: Stereo-hi-fi-test

2 JAAR HI-FIVE-SET GARANTIE
5 JAAR GARANTIE OP DE BOXEN

interaudio 1000 informatie



doordat bij metingen in de zogenaamde
"dode ruimte" de akoestische koppeling en
de reflecties niet meegemeten kunnen
worden.

Interaudio boxen worden getest en
geselekteerd door gebruikmaking van de
"Bose syncrom computer". De speakers
worden getest op het dubbele van het
maximum vermogen.

De Interaudio 1000 is een drukkamer-
luidspreker met een 2-weg-systeem.
Ondanks de geringe afmeting (33,5 x 22,8 x
178 mm) geeft de box een hoog rendement
met een basweergave zonder de hiervoor
genoemde "boem-effecten". Ze zijn geschikt
voor versterkers tot 40 Watt R.M.S.* - kontinu.
Impedantie is 8 Ohm.

De Interaudio 1000-boxen worden 5 jaar
hi-five gegarandeerd..

Alle Interaudio speakers zijn ontwikkeld
voor vlakke vermogensuitstraling.
D.w.z. dat de akoestische koppeling op
vloer en wanden mee ingekalkuleerd is
(acousticouple systeem) waardoor een zeer
natuurgetrouw klankbeeld ontstaat zonder
de vaak zo hinderlijke schrille hoge tonen
en "boemende" bassen welke ontstaan.

De in deze advertentie beschreven apparatuur, is door de stichting hi-five
getest en goedgevonden. De apparatuur wordt onder de speciale hi-five-
voorwaarden geleverd door de hieronder vermelde detaillisten.

CORRECT ROTTERDAM
RAF AMSTERDAM - HILVERSUM
ROOKEN GRONINGEN
STAFFHORST UTRECHT
VOGELZANG EINDHOVEN - HEERLEN

* R.M.S. = Continu Sinus-vermogen per kanaal, over beide
kanalen afgegeven aan 8 Ohm over vermelde frequentie
band-breedte en harmonische vervorming.



garantie voor het beste

van toepassing op o.a. deze produkten van

hi-five
tested

JVC NIVICO

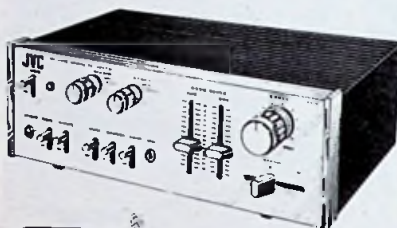


hi-five
tested

J.V.C. NIVICO
JL A 1 PLATENSPELER

Met synchronomotor, automatische afslag, 4-kanalen (quadro) voorbereid. Snaar-aandrijving. 30 cm plateau. Makkelijk instelbare S-arm met losse kop. Magnetisch dynamisch element. Quadro, d.m.v. het verwisselen van diamantaald. Afmetingen 164 x 450 x 360 mm.

398.-



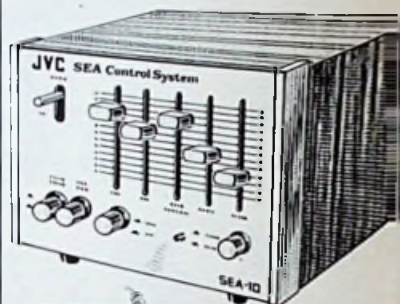
hi-five
tested

J.V.C. NIVICO
VN 300 VERSTERKER

Prima geluidsweggeve. Met rumble- en ruisfilter. Luidsprekerkeuzeschakelaar voor twee luidsprekergroepen apart of gezamenlijk. Microfoon-aansluiting, tape-monitor faciliteit, schuifpotentiometers met vergrendeling om de 2 dB voor klank-regeling.

15 Watt R.M.S.* continu-vermogen aan 8 Ohm over beide kanalen uitgestuurd, 40-20.000 Hz. Harmonische vervorming minder dan 0,5% Afmetingen: 140 x 380 x 300 mm (h x b x d)

399.-



hi-five
tested

J.V.C. NIVICO
SEA 10 STEREO
5 TRAPSTOONREGELING

Toonregeling voor compensatie van luidspreker karakteristiek, kamer-akoestiek en recorder-opname met SEA vooral van belang voor middentoonegebied.

Met center-frequentie-regelaars ± 12 dB, regelbaar op de volgende centrum-frequenties: 20 of 60 Hz., 250 Hz., 1000 Hz., 5000 Hz., 10.000 Hz. of 15.000 Hz. Ingangsspanning 100-800 mV. Uitgangsspanning 1 Volt aan 1000 Ohm. Aan te sluiten op tape-monitor of tussen vóór- en eindversterker.

475.-

JVC

JAPAN VICTOR COMPANY

uitvinder van het
CD4-vierkanalen-systeem
ANRS ruisonderdrukking
S.E.A. toonregelsysteem

* R.M.S. = Continu Sinus-vermogen per kanaal, over beide kanalen afgegeven aan 8 Ohm over vermelde frequentie band-breedte en harmonische vervorming.

2 jaar Hi-Five-garantie.

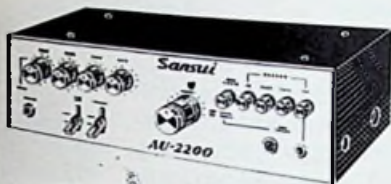
De in deze advertentie beschreven apparatuur, is door de stichting hi-five getest en goedbevonden. De apparatuur wordt onder de speciale hi-five-voorwaarden geleverd door de hieronder vermelde detaillisten.

CORRECT	ROTTERDAM
RAF	AMSTERDAM - HILVERSUM
ROOKEN	GRONINGEN
STAFFHORST	UTRECHT
VOGELZANG	EINDHOVEN - HEERLEN





'specials'



**hi-five
tested**

**SANSUI AU 2200
VERSTERKER**

In deze versterker is voor de toonkontrolé een stappenregeling toegepast, waardoor steeds exakt dezelfde afstelling wordt verkregen. Lage vervorming, minder dan 0.8%. Het IC in de phono-voorversterker bestaat uit drie transistoren, waardoor een heldere P.U.-weergave van elke opname wordt gegarandeerd, dankzij een hoge overstuuringsgrens van 100 mV. Uitgangsvermogen 2 x 10 Watt R.M.S.* kontinu aan 8 Ohm over 40-20.000 Hz beide kanalen uitgestuurd. Vervorming minder dan 0.8%. (2 x 15 Watt Din-kontinu-vermogen aan 8 Ohm-1000 Hz.) Signaal/ruisverhouding 65 dB bij phono. Ingangsgevoeligheid phono 2.5 mV. Afmetingen 400 x 120 x 240 mm

299.-

* R.M.S. = Continú Sinus-vermogen per kanaal, over beide kanalen afgegeven aan 8 Ohm, over vermelde frequentie bandbreedte en harmonische vervorming.



**hi-five
tested**

**J.V.C. NIVICO
VR 5505 L
TUNER/VERSTERKER**

Prijsgunstige tuner/versterker voor kleine tot middengrote kamer. Voorzien van ontvangstdeel met FM-MG-LG (er zijn plannen voor een Lange Golf-zender in Nederland) Versterker 2 x 10 Watt R.M.S.* kontinu aan 8 Ohm, beide kanalen uitgestuurd over 30-20.000 Hz minder dan 1% harmonische vervorming. (2 x 15 Watt Din-kontinu-vermogen aan 8 Ohm-1000 Hz.) Omschakelaar voor 2 luidsprekerparen of hoofdtelefoon. Verlichte luidspreker- en programmakeuze-schakelaar op schaal. Afmetingen: 46.5 x 33 x 14.5 cm

598.-



SME 3009-ARM

**hi-five
tested**

**THORENS TD 160
PLATENSPELER MET
SHURE ARM**

Waarvan het loopwerk door snaar-aandrijving zich onderscheidt door zeer lage rumble-waarde. Met één van 's werelds beste toonarmen, de Shure SME 3009. Kompleet met voet en stofkap. Uitstekend beoordeeld in verschillende test-rapporten.

met vaste kop **668.-**

Met verwisselbare kop 685.-



garantie voor het beste

(*) In voorbereiding



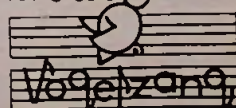
hi-fi studio

ROOKEN

MUZIEK

Staffhorst

HI-FI STUDIO



ROTTERDAM

bergweg 110,
tel. 010-671133

AMSTERDAM

rijnstraat 142, tel. 447933
joh. huizingalaan 238
hilversum:
winkelcentrum hilvertshof
tel. 02150-17705/6

GRONINGEN

zwanestraat 19,
tel. 050-126583

UTRECHT

hoog catharijne boven
clarenburg 51-57
rozenstraat 15
anth. mattheuslaan 1
drieharingstraat 7
tel. 030-332341

EINDHOVEN

willemstraat 58,
tel. 040-511106
heerten: emmaplein 23,
tel. 045-719213

PRINT-EXPRESS

Alle denkwerk is reeds voor u gedaan en opgenomen in deze prints! Met een goede soldeerbout en uw tijdschrift bij de hand maakt u 't, helemaal!

Prints voor het boek:

Versterkers van 1 tot 90 W

Radio	7600	4,95
Versterker Radio	7601	7,40
Eindversterker	7602	5,40
Generator	7603	5,30
Regelversterker	7604	6,65
Zware eindversterker	7605	13,75
Voorversterker	7606	6,95
Voeding	7607	8,65

(besch. in Hobby Bulletin)

	nr.:	prijs in f
Digit 4		
1'72 zender	7203	18,45
ontvanger/decoder	7204/05	5,60
servo (4 stuks)	7206	10,--
motorregelaar	7207	3,85
4'73 Servopulser	7305	4,85
2'74 Hoogfrequent treinverlichting	7226	6,90
Digit 5		
10'74 Coder	7309 B	8,75
11'74 Basisprint	7323	25,95
Antennebevestiging		
Afregelprint		
2'75 Acculader	7340	8,95
12'74 } Ontvanger (zie ook 7002)		
1'75 }		
2'75 Stroomspaarder	7330	5,75
Acculader (zie 7323)		
3'75 Servoprint (2 stuks) voor D 502	7341	7,40
6'75 Motorregelaar	7378	8,50
7'75 Kanaalschakelaar	7384	3 schakelingen op één print
Elektrische scheepstoeter	7385	
Knipperlicht	7386	
11'75 Gloeiplugmodulator	7387	8,25
11'72 IC-testpaneeltje	7201	7,85
11'72 id. voor minitrons	7202	7,85
1'76 Hoogfrequentzender Digit 5	7389	12,85
2'76 Veldsterktemeter (27 MHz)	7401	4,65

HOBBY-SERVICE:

3,6 mH spoel voor HF-treinverlichting	7000	4,30
spoelen + kristalvoet ontvanger Digit 5	7002	7,55
Set spoelen voor 7389	7003	5,65

NIEUW

In Radio Bulletin: Bestelnr. 7406 - Voeding f 8,50

(besch. in Radio Bulletin)

1'72 Floria	7208	5,--
4'72 Gasdetector	7209	3,--
3'72 Dual-tracer	7212	10,--
1'72 2 x 3W versterker	7213	17,--
9'72 IC-tester m. autom. progr.	7214	10,--

Digitmaster 3:

1'72 Uitleesprint	7215	11,--
3'72 programma	7216	13,--
2'73 voeding	7217	12,--
4'73 ingangscircuit	7218	5,--
1'73 minitronsteunen/7215	7224	5,--
4'73 tijdschakeling	7303	5,--
4'73 automaat	7304	9,--
5'73 A/D converter	7308	8,--
5'73 ingangsverzwakker	7318	3,--
5'72 Piekspanningsmeter	7219	3,--
4'73 Intercom Ultimo	7225	12,--
5'73 Print voor experiment.paneel digitale IC's	7301	17,--
7'73 RB-Lichtorgel	7324	16,--
8'73 RB-IJkgenerator	7326	5,--
9'73 RB-Lichtdimmer	7325	6,--
10'73 RB-Dobbelsteen	7335	8,--
12'73 Transselector	7328	5,--
12'73 Thermo/VU-meter	7336	10,--
12'73 idem voeding	7337	4,--
1'74 Thyristorbesturing v. lichtreclame	7332	9,--
3'74 RB-Klankenfilter	7347	6,--
4'74 RB-Digitherm	7348	12,--
6'74 Ruitwissersinterval	7322	6,--

Digsimpel:

1'72 uitleesprint	7215	11,--
7'74 Apollo-minitronprint	7333	5,--
6'74 lichtnet gesynchr. tijdbasis	7338	9,--
7'74 cyclus-generator	7352	6,--
9'74 Metrolux	7362	6,--
9'74 Vochtindicatof	7363	5,--
4'75 Lineaire ohmmeter	7379	10,--
5'75 Audio mengpaneel	7371	10,--
6'75 IJkgenerator door middel van PLL	7338	9,--
11'75 Acoustisch alarm	7398	5,--
11'75 Elektronische voltmeter	7400	6,--

Verkrijgbaar bij:

Aikmaar Radio Elco Almelo Elektronicahuis - Hoogstraat Alpen a.d. Rijn Radio Zoutman Amersfoort Radio Centrum - Fa. de Wild Amstelveen Fa. v. Dijken Amsterdam Aurora Kontakt - Elektronica 2000 - Radio Muco - Radio Rotor Apeldoorn Radio Mayer - Radio Putto - Radio Tijdink Arnhem Radio Piet - Radio te Kaat Assen Radio Andries Bergen op Zoom Fa. De Jong Beverwijk Fa. de Vries Breda Fa. Cohen - Elektra - Hobby Elektronica - Radiobeurs Bussum Radio Velt Culemborg Fa. v. Zee Delft All Wave - E.C.D. Daventer Fa. Geldhof Doetinchem Radio Sutterland Dordrecht Radiobeurs Ede Radio Centrum Eindhoven De Boer Elektronica - Fa. Brood - Fa. Pellemans - Fa. Vogelzang Emmen C.R. Elektronica - Willems Elektronica Enschede Fa. Gerlach - Radio Nijhuis - Radio v.d. Sande Geleen Fa. Boessen Gouda Radio Shack Groningen Fa. Aalders - C.R. Elektronica - Radio Okophone Den Haag Aurora Kontakt - Radio Gerréas - Stuut & Bruln - Fa. Westerveld - Fa. Willems - Fa. Brillman Haarlem Aurora Kontakt - Radio Marco 's Heerenberg Fa. Gerritsen Heerlen Vogelzang Intertronic Den Helder Radio Proton - Hobby Rama B.V. Helmond Fa. Adams Hengelo Radio Nijhuis 's Hertogenbosch Fa. Eldru - Fa. Mulders

Hilversum H & G - Radio Gooland Hoogvilet Fa. Oudeland Hoon Radio Wira Kerkrade Fa. Elkon Koog a.d. Zaan Fa. Stapphorstius Leiden Radiobeurs - Vip Maastricht De Sijp boog - Rasco - Vogelzang Intertronic Nijmegen Fa. Albers - Radio Boshorn - Fa. Hertz Technica Nijverdal Radiovo Oosterhout Polytron Oss Fa. Van Dijk - Elektron Radio Populair Elektronica Roosendaal Fa. Jongenelen - Fa. Meysen Rotterdam Aurora Kontakt - Radio Boogerd - Van Dam Elektronica - Radio B.B. - 'Elektromarkt' - Radio Ebra - Van Embden Schiedam Fa. v. d. Pavoordt - Radio Veroson Sittard Fa. Kleikamp - Fa. Stads kanaal Leo Electronica Tiel Fa. Schreuders Tilburg Fa. Kennis - Radiobeurs v. Fa. Van Dijk - Fa. Timmers Utrecht Aurora Kontakt - Radio Centrum - Fa. Karsen - Fa. Wel Valkenswaard Fa. Pellemans Veenendaal Fa. Donkelaar - Fa. Lagerwey Veld Baur - Radio Rens Vlaardingen Radio v. d. Bend - Radio Hobby Huis Voorburg S.B. Electronica Waalwijk Meys Elektra Wageningen Fa. Dodewaard Weesp Radio Willemsen IJmond Radio Zaandam Fa. Alreso Zwolle Radio Centrum - Radio Fakkert - Fa. Ten Aalten Erba Ede Pols Noordwolde (Fr.) Joh. Veenstra Elektra Heemstede Riton Electronica Hoogeveen Doeven Elektronika Katwijk a/Zee Radio Bosplein E.

Hobby service: Indien in of dichtbij uw woonplaats geen radio-onderdelenhandel of bovengenoemde of bouwkit kan leveren, kunt u ze bestellen bij De Mulderkring BV: per giro, op achterliggende girokaart bestelnummer(s) vermelden. Voor verzend- en admin.kosten per zending f 1,00 extra bijvoegen.

Girnummer 83214 Uitg. De Mulderkring BV postbus 10 Bussum tel. 02159 - 318



dagschool

Opleiding voor:

HOGER ELEKTRONICUS (dipl. HTS)
MIDDELBAAR ELEKTRONICUS (dipl. MTS)
ELEKTRONICA-TECHNICUS (dipl. NERG)
ELEKTRONICA-MONTEUR (dipl. NERG)

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum, waaraan ook een internaat is verbonden.

avondschoon

Opleiding voor:

MIDDELBAAR ELEKTRONICUS (dipl. MTS)
ELEKTRONICA-TECHNICUS (dipl. NERG)
ELEKTRONICA-MONTEUR (dipl. NERG)

Deze studierichtingen worden onderwezen in het schoolgebouw te Hilversum op maandag- en donderdagavond.

schriftelijke opleiding

HOGER ELEKTRONICUS (dipl. HTS)
ELEKTRONICA-TECHNICUS (dipl. NERG)
ELEKTRONICA-MONTEUR (dipl. NERG)

De theorie en de praktijk van de schriftelijke leer-
gangen zijn geheel aangepast aan het leerplan van
de dagschool. Enigszins gevorderde leerlingen kun-
nen zich praktisch bekwamen in onze werkplaats
terwijl gevorderden gebruik kunnen maken van ons
laboratorium.

Een uitvoerig prospectus over deze opleidingen
wordt u op aanvraag gratis toegezonden.

HTS-MTS

voor elektronica
Dir. F. RENS

BERGWEG 33
TEL. 02150 - 4 74 74
HILVERSUM



UK 580/S
RLC meetbrug
440,-



UK 560/S
Transistor analyzer
229,30



UK 550/S
LF Frekwentlemeter
136,05



UK 405/S
Signaalvolger
Frekwentiebereik:
100 kHz-550 MHz
151,60



	B	H	D	
*3009-30	235 x	96 x	150 mm	28,50
*3009-10	235 x	130 x	150 mm	30,-
*3009-00	295 x	130 x	150 mm	31,45
*3009-20	295 x	130 x	200 mm	34,40
*3009-40	295 x	96 x	150 mm	33,35
*3009-50	295 x	96 x	200 mm	38,75



Amtron bouwdozen
je krijgt er nooit
genoeg van

F. M. DE LANGE B.V.
- Westhavenkade 26

Vlaardingen tel.: 010-35 16 66

vi tronic

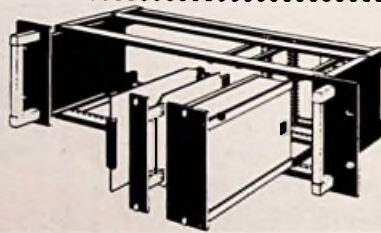
pr. mariannelaan 210 - 314, voorburg.

levert heel veel professionele componenten



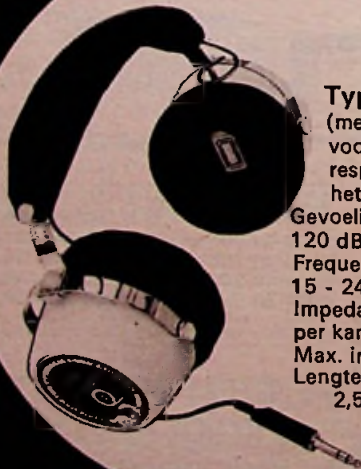
wij zijn de leverancier van het grootste elektronika kasten programma, met enorme voorraad. fabrikaat knürr. ook miniatuur schakelaars, meetsnoeren en connectors in vele uitvoeringen wachten op levering aan u. fabrikaten secme en fischer.

voor informatie en katalogus: tel. 070-99 41 44.



Echo

STEREO
HOOFDTELEFOONS



Type HS-2000

(met snoermagazijn voor het inkorten resp. opbergen van het snoer)

Gevoeligheid: 120 dB bij 1000 Hz, 1mW
Frequentiebereik: 15 - 24000 Hz
Impedantie: 8 - 16Ω per kanaal
Max. input: 500 mW
Lengte snoer: 2,5 meter

Vraag brochure

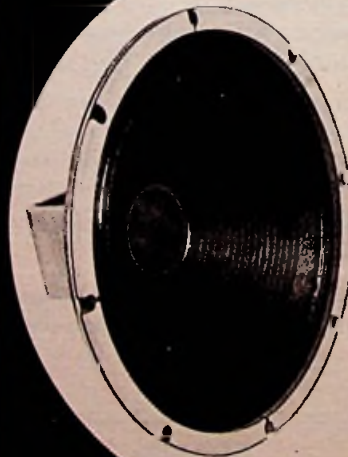


Theal b.v.

Keizersgracht 520 - Amsterdam
Tel. 020-242011'

Spital

LUIDSPREKERS



Woofer L 305

Diameter: 30 cm
Vermogen: 20 Watt
Impedantie: 8Ω
Frequentiebereik: 30 - 8.000 Hz
Resonantie-frequentie: 40 Hz

Vraag brochure



Theal b.v.

Keizersgracht 520 - Amsterdam
Tel. 020-242011'

GROTE PRIJSVERLAGING D & R MIXERS

De gehele serie professionele D & R mengpanelen is nu sterk in prijs verlaagd. Bulzen mengpanelen voor popgroepen en I.C. mengpanelen voor studio, omroep en disco; 6 tot 32 ingangskanalen; 2 tot 32 uitgangskanalen; per kanaal: steekplug, DIN of Cannon inputs, lijn-microfoon, keuze, gain, treble, bass, presence, echo, panorama, fold back, cue en fader. Verder van D & R: compressor-limiter, equalizer en kabels.

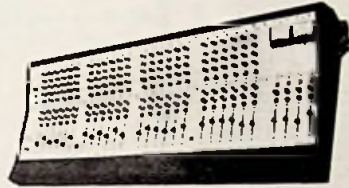
Vraag nu de gratis Helios catalogus aan voor alle gegevens en prijzen.

PA-677-12	12 kanaals buizenmengpaneel, steekplug of DIN	f 3995,-
PA-677-18	18 kanaals buizenmengpaneel, de meest verkochte	f 5395,-
PA-677-24	24 kanaals buizenmengpaneel, ongekende prijs	f 6795,-
PA-677-IC-6	6 kanaals I.C. mengpaneel voor demo-studio	f 2975,-
PA-677-IC-12	12 kanaals I.C. mengpaneel voor prof. studio	f 4295,-
PA-677-IC-18	18 kanaals I.C. mengpaneel voor slechts	f 5595,-
PA-677-IC-12-4	12 inputs, 4 outputs I.C. mixer voor TEAC 4 ch.	f 4845,-
PA-677-IC-18-4	18 inputs, 4 outputs I.C. mixer voor studio's	f 6185,-
ST-76-16	16 inputs, 16 outputs studio mengtafel, quadro	f 40986,-
ST-76-24	24 inputs, 24 outputs studio mengtafel, quadro	f 51506,-
ST-76-32	32 inputs, 32 outputs studio mengtafel, quadro	f 62047,-
compressor-limiter	voor inbouw inclusief netvoeding en V.U.	f 275,-
equalizer	met 10 oktaafilters en overload LED in kast	f 775,-
12-SY-20	20 meter kabel voor 12 kanaals mixers	f 695,-
18-SY-20	20 meter kabel voor 18 en 24 kanaals mixers	f 950,-

VITAVOX

Nu ook lage prijzen voor P.A. kasten, losse speakers en hoorns van topkwaliteit:

Thunderbolt kast met hoorn, 100 Watt, zeer hoog rendement	f 2675,-
Thunderbolt bassbinn, 100 W	f 1650,-
AK 157 speaker, 100 W	f 475,-
H.F.D./S-3 hoorn 100 W	f 815,-



TEAC

De beroemde TEAC recorders zijn nu goedkoper dan ooit:

A3300S masterrecorder	f 1995,-
A3300S2T masterrecorder	f 2560,-
A3340S de 4 kanaals recorder bij uitstek.	
Simul-sync schakeling, 19 en 38 cm/sec, 26 cm. haspels.	
Nu ongekend goedkoop	f 3795,-

HELIOS PRIJSVERLAGING

HELIOS PRIJSVERLAGING

HELIOS PRIJSVERLAGING

GROTE PRIJSVERLAGING POWER DISCO'S

Professionele discotheek mengpanelen en versterkers voor uitzonderlijk lage prijzen. Uitgebreide toonregeling, overfader, echoregeling, etc. Kortsluitvaste eindversterkers voor inbouw of in 19 Inch rack. Ideaal tesamen met de Panda luidsprekerkasten.

TPK 409	equalizer met 9 oktaaf-filters, mono uitvoering	f 475,-
TPK 410	equalizer met 9 oktaaf-filters, stereo uitvoering	f 745,-
MPK 702	6 kanaals discomixer met toonregeling, stereo	f 545,-
MPK 705	6 kanaals discomixer luxe uitvoering, stereo	f 795,-
MPK 604	6 kanaals microfoonmixer met V.U. meters, mono	f 745,-
APK 1702	80 Watt mono eindversterker voor inbouw	f 245,-
APK 2402	2x 40 Watt stereo eindversterker voor inbouw	f 345,-
APK 1501	150 Watt mono eindversterker voor inbouw	f 395,-
APK 2802	2x 80 Watt stereo eindversterker voor inbouw	f 445,-
APK 240	2x 40 Watt eindversterker in 19 Inch rack	f 495,-
APK 150	150 Watt mono eindversterker in 19 Inch rack	f 545,-
APK 280	2x 80 Watt stereo eindversterker in 19 Inch rack	f 595,-

FANE

Enkele modellen van dit beroemde merk nu sterk in prijs verlaagd:
POP 100, 100 Watt sinus, 200 Watt muziek, 8 Ohm, 456 mm Ø f 299,-
CRESCENDO 184, 200-500 Watt, 8 Ohm, 456 mm. Ø, nu voor f 599,-



D.N.H.

Zeer voordelige luidsprekers met uitzonderlijk grote magneten:
10-950, 12-20 Watt, 4 Ohm, 10 Inch Ø, 60-12000 Hz., let op f 30,-
12-9S74, 40-65 Watt, 16 Ohm, 12 Inch Ø, 40-10000 Hz. f 99,-

HAARLEM ELECTRONICS HELIOS B.V.

Rozenstraat 24, Haarlem, telefoon: (023) 32 78 58

100 meter van het station van Haarlem. Geopend van maandag t/m zaterdag van 9 tot 18 uur.

BON

Zend mij de gratis HELIOS catalogus met verlaagde prijzen

naam: _____

adres: _____

plaats: _____

zenden aan: HELIOS, postbus 6255, Haarlem.

I.T.A. Bussum

International - Technical - Agencies

HiFi Platenspeler (BSR) Type 144 compleet op voet en stofkap met 2 x 10 Watt versterker ingebouwd. Shure M 75 Element. Zwaar plateau - zijdrukcomp. Hydr. Lift enz.
Nieuw in doos f 225,-

SPECIALE AANBIEDING

Isophon Woofer P 103 S Ø 13 cm 25 Watt 4 Ω f 15,-
Bijbehorende Tweeter f 4,-

Dome LS Heco Hoge t. f 22,-
Dome LS Canton Midden t. f 30,-
Midden Toon LS Heco Hoog belastbaar f 15,-
Woofer 13 cm Ø 25 Watt Heco f 25,-

LUIDSPR. BOXEN

15 Watt 2 LS 4 Ω f 45,-
30 Watt 2 Weg 4 Ω f 50,-
50 Watt 2 Weg 3 LS 8 Ω f 75-85,-
60 Watt 3 Weg 4 Ω f 145,-
Diverse andere boxen
Telefunken Platensp. stereo f 30,-
Telefunken Wisselaar stereo f 30,-
TV chassis voor service doeleinden:
Type: 1923 - 2023 - 2123 - 2123 BE - S 214 - 225 - 425 - C 1000 enz. f 25-60,-

DIVERSE ANTENNE VERSTERKERS

Telefunken TV mF blokken compl. met 4 Trans. f 1,-
Imperial - Telef. Radio MF blokken v. o.a. 2800-2700 enz. f 10,-
Imperial-Telef. UKW (FM) Blokken met varicap of mechanisch f 10,-
Telefunken Portable Radio's MG-FM met defect f 10,-

WIJ ZIJN GESLOTEN VAN 15 JUNI TOT 1 AUGUSTUS

SPECIAALAANBIEDING

Telefunken Voedings trafo v. Transistor versterkers. 0 - 110 - 220 Prim. Sec: 2 x 6,7 V 0,6 Amp. + 2 x 6,8 V 0,6 Amp.
De vier sec. wikkelingen zijn gescheiden uitgevoerd en kunnen in serie of par. geschakeld worden.
Geschikt voor Print en chassis montage, gewikkeld op 0 kern en afgeschermd. f 5,-

Kleurmateriaal

C 1000 HF chassis f 75,- Dem Spoelen. Per Stel f 15,-
C 1000 Kip chassis f 125,- Beeldbuis A 66/140 f 350,-
C 1000 conv. paneel f 50,- Kleur 110° f 350,-
Telef. 711 A HF f 125,- Sennheiser-Telefunken
Telef. 711 A kip f 200,- stetoscoop Dynamische
Telef. 711 conv, f 50,- koptelefoon 2000 Ω f 5,-
Telef. 711 afb spoel f 25,- Kasten v. Imperial Radio
2600-2700 f 10,-

TV Tuners ET 100 - ET 272 f 5,-
TV Tuners T 18 - T 19 - T 23 - T 23 A - T 24 S - T 25 enz. f 5,-
Bosch MP cond 1mf 400 V f 1,-
Roe 2200 MF 35 V f 1,-
1000 MF 40 V f 1,-
en vele anderen.
AEG zekering automaat 220 - 2 Amp. f 5,-

NIEUWE TV-CHASSIS

S 214 f 85,-
2123 BE f 125,-
2119 f 75,-

Verder: Telef Microfoons - Voedingsapp. - Dioden - IC's - Trans. - Weerst. - Cond. - elco's - potmeters - Mono/Stereo PU met Verst. pluggen - voedingstrafo's enz.

Imperial stereo decoder f 10,-
Plastic stofkappen f 5,-
Zilver/allu plakband - schroeven - bouten enz.

Alle prijzen incl. BTW

's Maandags gesloten, door de week bellen v. afspraak tussen 10.30-11 uur en 13-13.30. Zaterdags geopend v. 10-12.30. Levering onder Rembours niet onder f 50,-.

ITA Bussum

Pr. Marielaan 17. Magazijn: Meerweg 49.
Tel.: 02159-19067 Giro 454987 Bank: ABN Naarden.

4



WT TUNERS

Deze tuners plaatst u eenvoudig voor iedere M.G. radio waarbij u dan de gewenste band ontvangt.

Er ontstaat een "dubbel-super" ontvanger wat een hoge graad van gevoeligheid en selectiviteit garandeert.

WT-8 - 27 MHz-band. Ontvangst van C.B. amateurs e.d.

WT-9 - VHF-band. Hiermede beluistert u handelsdiensten, ziekenhuizen e.d. Prijs f

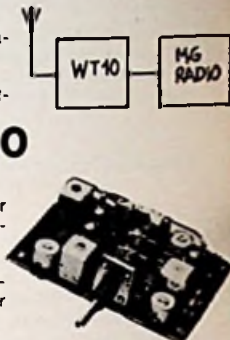
WT-10 - Politie-band. Nu ongekende ontvangst van Politie stations.

F 83,50

WT-19 - Politie-band. Zoals WT-10 echter met Varicap-afstemming d.m.v. potentiometer

WT-15 - 2 meter-band. Ontvangst van zendamateurs. Afstemming d.m.v. potentiometer

F 79,95



VERKRIJGBAAR BIJ:

REIN DE JONG ELEKTRONIKA

Korte Bosstraat 4
Bergen op Zoom
Telefoon 01640 - 36 0 28

GOLDRING 900-SE

magneto dynamisch stereo-element.

'LUISTER 3/76' sprak zeer lovend over de uitzonderlijke kwaliteit van dit element. Ieder afzonderlijk element wordt getest, en gaat vergezeld van het testrapport & testgrafiek.



speciale introductieprijs van ~~f 245,-~~ voor **F 198,-**



GOLDRING NG 2

magneto dynamisch stereo-element met diamantnaald, hoog geklasseerd voor een lage prijs.

van ~~f 48,-~~ voor **F 28,50**

JACOB CATSSTRAAT 1
(HOEK ZAAGMOLENSTRAAT)
ROTTERDAM (010) 67 16 63

GIEZEN
VOOR GOEDE PICK-UP ELEMENTEN

verzending onder rembo.
door geheel nederland
bestellingen boven fl. 50
franco thuis

DE BOER elektronika

de Merodelei 105, Turnhout
BELGIË
Kleine Berg 41, Eindhoven
NEDERLAND

BOUW- PAKKETTEN:

	In gld.	BF
Universele timer (9404), print incl. alle onderdelen, dus ook koelvin en schakelaars	34,95	538
Albar (9428) compleet met transducer	38,20	588
Albar (9437) voeding incl. trafo	41,--	631
Toeter ook geschikt voor Albar (9438), excl. speaker	26,--	400
IC drummer M 252 geheel compleet	202,50	3115
IC drummer M 253 geheel compleet	232,50	3577

PLUS 76 zal bij het verschijnen van dit nummer in voorraad zijn
prijs op aanvraag.

FM 76 bij ons uit voorraad leverbaar inclusief alle onderdelen (Toko front, trafo enz.)	258,--	3969
Erwin, 60 volt versie (9401)	69,95	1076
Erwin, 40 volt versie (9401)	62,95	968

Keramische filters

Murata SFE 10,7 MA rode stip	per stuk	2,35	36
	per 10 stuks	19,50	300

Ook nog altijd 2 andere kleuren uit voorraad leverbaar.

2020 de IC-eindversterker (9144) compleet bouwpakket	43,95	676
FM-Kamerantenne (9423) compleet met kastje en 2 antennes	37,95	584
Universele auto-ontsteking (4523)	39,75	612
Lichtdimmer 1000 Watt (1487)	16,75	258
Meelversterker (9413)	16,65	256
FET-probe (9427)	17,--	262
Polatimer (9379a)	32,80	505
Wandellicht (9203)	22,75	350
Led lichtorgel (9403)	52,50	808
Elektuurvoeding (1341) regelbaar 5-30V, 4A	44,95	692
730-740 regelversterker (9191)	59,50	915
idem met schuifpotentiometers	69,50	1069
Stereodecoder met MC 1310 (1477)	33,95	522
SSB-ontvanger (6031)	94,95	1461
Blok-sinus-driehoek generator (9016)	61,35	944
Print- en bedradingstester (9106)	10,10	155
FM-tuner PLL feedback (6022B) incl. trafo, afstemmeter, FD 1A en frontplaat	189,--	2908
Idem, inclusief kast	219,--	3369

Bekend en Betrouwbaar

ADVANCE ALPHA I, digitale universelemeter, batterij voeding	439,65	6443
ADVANCE ALPHA II, grote display's, netvoeding	553,35	8107
Frequentiemeter, geheel compleet met trafo enz.	268,50	4131
TV-tennis (9029 1+2)	139,--	2138
TV-tennis uitbreidingen (9363)	115,--	1769

Bestellen:

VOOR NEDERLAND: Onder rembours of bij vooruitbetaling met f 5,60 verzendkosten op giro nr. 2155669 of op Alg. Bank Nederland, Wal, Eindhoven nr. 52.72.38.104. Kleine Berg 41, Eindhoven, tel. 040-22507.

VOOR BELGIË: Onder rembours of bij vooruitbetaling met BF 70 verzendkosten op PCR 000-0335604-81, of Bank van Brussel, Turnhout no 3200626202-40. de Merodelei 105, Turnhout 2300, tel. 014-418080.

750

Voor een 3 1/2 Digit Digitale Multimeter van Hewlett Packard



HP-3476 A

- Meetmogelijkheden: dcV, acV, Ω , dcA, acA
- Gevoeligheid: 100 microvolt
- Nauwkeurigheid: 0,4% (dcV)
- Automatische bereikaanpassing.

Prijs: f 750,- (excl. B.T.W.)
Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden.

Speciale Actie

Voor een aantal HP instrumenten geldt momenteel een speciale aanbieding. Wanneer u de bon invult en opstuurt, informeren wij u per omgaande over deze actie.

HEWLETT PACKARD

Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen
Van Heuven Goedhartlaan 121, Pb. 667, Amstelveen. Tel.: 020 - 472021

BON: In een gesloten enveloppe zenden aan
Hewlett Packard Benelux N.V.
Antwoordnummer 57 Amstelveen

O Licht mij in over de speciale aanbieding
O Stuur mij meer informatie over de HP.....
(doorhalen wat niet wordt verlangd)

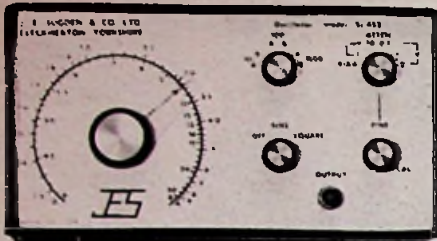
Naam _____

Straat _____

Plaats _____

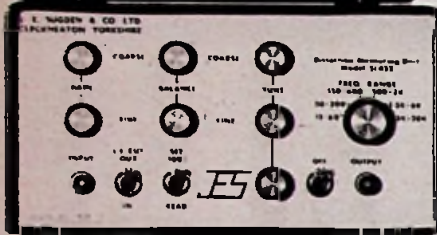
B

meer weten
door 'onafhankelijk' meten
18 V batterijvoeding



TOONGENERATOR model Si 453

sinus-blok, 13 Hz-30 kHz in 6 bereiken
max. uitg. sp. 2 V R.M.S., uitg. imp. < 500 Ω
harm. verv. 1 kHz 'typically' 0,03% (voor een
generator van f 375,-!)
continu verzwakker en stappen verzw. met
R.I.A.A.positie



DISTORSIEMEETBRUG model Si-452

ingangs gev. 300 mV, ing. imp. 250 kΩ
minimale te meten verv. 0,05%, optimum 0,01%
onderdrukking grondfreq. >80 dB
afstembaar freq. gebied 15 Hz-20 kHz
inschakelbaar 'laag-af' filter



MILLIVOLTMETER model Si 451

max. gev. 1 mV eff.
freq.bereik 20 Hz-20 kHz (40 kHz-1 dB)
20 meetbereiken, bovendien:
continu regelbaar van 'eff.' tot 'top-top'
ing. imp. 1 MΩ

deze drie krijgt U
cadeau als U ons drie
andere toont met:

- a. betere specificaties en
- b. meer faciliteiten tegen
- c. een lagere prijs.

Si 453, excl. BTW: f 375,-
Si 452, excl. BTW: f 300,-
Si 451, excl. BTW: f 375,-

deze drie tesamen,
zo al niet cadeau,

geen: f 10

maar **f 991,-** (excl. BTW)
leverantie franco huis

meer weten
over 'onafhankelijk' meten?

vraag 'datasheets'

importeur:

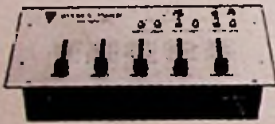
AUDIOSCRIPT

Nieuw Loosdrechtsedijk 107
Loosdrecht, Tel. 02158-3708

tevens imp. van o.a.:

voor laboratoria, industrie, scholen en servicewerkpl.

• B & W, MICRO, LUXMAN, STANTON, STA



STEREO MENG-PANEEL

met vooraf luistering op 4 kanalen.

Techn. gegevens:

- 1 x micro 600 Ω of 50 kΩ omschakelbaar
- 2 x tape/tuner
- 2 x pick up MD of ker. omschakelbaar

Netvoeding 220 V.

249,-



DISCO VERSTERKER

2 x 100 W

985,-

STEREO MENGPANEEL SPM - 5

945,-



- ★ 5 onafhankelijke mengbare stereo ingangen
- ★ overzichtelijke bediening
- ★ eenvoudig in te bouwen
- ★ genormaliseerde aansluitingen d.m.v. DIN-pluggen
- ★ microfooningang met afzonderlijke hoge en lage tonen regeling
- ★ auto-fade inspreekstelsysteem met LED-indicatie
- ★ verlichte VU-meters
- ★ robuuste stabiele uitvoering
- ★ source-tape schakelaar t.b.v. na-band controle
- ★ lage vervorming, max. 0,05%

MODEL SPM - 6 MET VOOR-AFLUISTERING 1445,-

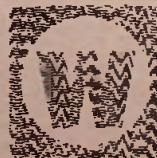
Het **SPM-5 mengpaneel** is ontwikkeld om een optimaal aantal bedieningsmogelijkheden te combineren. De **SPM-5** voldoet dan ook bijzonder goed voor studiowerk, discotheken, danszalen en andere toepassingen waar met geluidsbronnen gecombineerd moet worden.

UNIEK voor de **Discotronics mengpaneel serie** is het auto-fade regelsysteem. Zodra op het microfoon-kanaal voldoende signaal binnen komt, zakt het uitgangssignaal op de andere kanalen 20 dB in sterkte.



RADIO VAN DER WEL

Amsterdamsstraatweg 38 - 's Maandags gesloten
Postbus 10.024 - Utrecht
Telefoon 030 - 31 30 69 (Dag en nacht)



Verzending onder rembours
of na vooruitbetaling op giro
26182 van N.M.B. te Utrecht
t.g.v. M. v. d. Wel, nr. 68.71.12.508
(denkt u om de verzendkosten?)

Zend f 3,- aan postzegels in een enveloppe en wij zenden u uitgebreide documentatie.

RESISTA METAALFILM WEERSTANDEN



MK - SERIE

De metaalfilm en metaaloxidedfilm weerstanden uit de serie MK voldoen in elk opzicht aan de hoge eisen van de moderne professionele elektronika. Door de grootte van zijn waardebereik zijn zij veelzijdig toepasbaar. Zij voldoen aan de normen: MIL-R-10500, Char. C, E en F, MIL-R-55182, MIL-R-22684 en IEC-115, Type 1.

MN - SERIE

Het type MN is met epoxyhars omperst en voldoet eveneens aan de normen: MIL-R-10509, Char. C, E en F, en MIL-R-55182. Typische kenmerken van deze weerstanden zijn de hoge stabiliteit en nauwe toleranties ($\leq 1\%$). Voor ruimtebesparende toepassingen kan het type MU worden geleverd (RM=2,5 of 5 mm).

PROGRAMMA

type	waarde- bereik (Ω)	P_{70} (W)	tol. (%)	temp. koëff. $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.	stabiliteit $\Delta R/R$
MK 2	1-1,0 M	0,4	$\approx 2,0$	50/100/200	0,5% na 1000 uur
MK 3	10-1,0 M	0,5	$\approx 0,5$	25/50/100	en P_{125}
	1-1,5 M		$\approx 2,0$	50/100/200	
MK 4	10-1,5 M	0,7	$\approx 0,5$	25/50/100	
	1-2,5 M		$\approx 2,0$	50/100/200	
MN 2	10-1,0 M	0,25	$\approx 1,0$	50	0,5% na 2000 uur
	47-1,0 M		$\approx 0,25$	25/50	
MN 3	100-1,0 M	0,33	$\approx 0,10$	25/50	en P_{125}
	10-1,5 M		$\approx 1,0$	50	
MN 4	47-1,5 M	0,50	$\approx 0,25$	25/50	
	100-1,5 M		$\approx 0,10$	25/50	
MU 2	10-2,5 M	0,25	$\approx 1,0$	50	0,5% na 2000 uur
	47-2,5 M		$\approx 0,25$	25/50	
	100-2,5 M		$\approx 0,10$	25/50	
	1-1,0 M		$\approx 1,0$	50	
	10-1,0 M		$\approx 0,25$	25/50	
	47-1,0 M		$\approx 0,10$	25/50	

DJIE-ROEDERSTEIN

ELECTRONISCHE ONDERDELEN B.V.
ROEDERSTEIN-GROEP

BOVENKERKERWEG 37 - AMSTELVEEN - POSTBUS 19 - TEL. 020-416222 - TELEX 13137

1024

Voor een functie-generator van Hewlett Packard



HP- 3311 A

- Functies: sinus, blokgolf, driehoek, puls.
- Frequentiebereik: 0,1 Hz - 1 MHz.
- Uitgangsspanning: maximaal 20 V.

Prijs: f 1.024,- (excl. B.T.W.)
Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden.

Speciale Actie

Voor een aantal HP instrumenten geldt momenteel een speciale aanbieding. Wanneer u de bon invult en opstuurt, informeren wij u per omgaande over deze actie.

HEWLETT PACKARD

Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen
Van Heuven Goedhartlaan 121, Pb. 667, Amstelveen. Tel.: 020 - 472021

BON: In een gesloten enveloppe zenden aan
Hewlett Packard Benelux N.V.
Antwoordnummer 57 Amstelveen

O Licht mij in over de speciale aanbieding
O Stuur mij meer informatie over de HP.....
(doorhalen wat niet wordt verlangd)

Naam _____

Straat _____

Plaats _____

B

HANS HOEK B.V.

Rijksweg 23 · GELEEN · Tel.: 04494-42736 · Giro 108.7595

CORNER GULL MK 3

Nieuwe Versie III

2 x 120 Watt
stereo Si-versterker.



Uitvoering

- geëloxeerd profielchassis
- notenhouten bovenkant met zwart geëloxeerde zijanten
- afmetingen: 360 x 212 x 100 mm

Technische gegevens

- frequentiebereik 15 Hz - 50 kHz (3 dB)
 - vervorming max. 0,08%
 - ingangen: MD pick-up 3 mV; impedantie 47 k Ω
tuner 100 mV; impedantie 100 k Ω
tape 100 mV; impedantie 100 k Ω
 - Baxandall toonregeling
 - uitg. vermogen
2 x 120 W, sinusvermogen in 4 Ω impedantie
2 x 75 W, sinusvermogen in 8 Ω impedantie
 - Grote stabiliteit
 - Ingebouwde elektronische kortsluitbeveiliging
 - Kortsluitbeveiliging werkt met relais die bij kortsluiting, overbelasting of DC op de luidspreker, de voedingsspanning uitschakelen.
 - Netvoeding 220 V - 50 Hz
- Prijs: Complete bouwdoos f 550,-
Gebouwd f 720,-
Complete bouwdoos eindversterker f 440,-
Eindversterker gebouwd f 550,-

CORNER HORN MK 1

2 x 35 Watt
hifi stereo-versterker

Prijs: bouwdoos f 370,-
gebouwd f 500,-



Uitvoering: als Corner Gull

- afmetingen: 360 x 212 x 85 mm

Technische gegevens

- frequentiebereik 15 Hz - 30 kHz binnen 0,5 dB
- ingangen (idem als Corner Gull)
- Baxandall toonregeling
- uitg. vermogen:
2 x 35 W sinusvermogen in 4 Ω impedantie
- netvoeding 220 V - 50 Hz

CORNER HORN MK 5

NIEUW

2 x 50 Watt
hifi stereo-versterker.
Verdere gegevens als MK 1.

Prijs: bouwdoos f 450,-
gebouwd f 575,-



MENG PANEEL (STEREO)

- Uitvoering**
390 x 240 mm
- geëloxeerde bovenplaat
- 5 schuifpotmeters Preh schuiflengte 85 mm
- leverbaar met of zonder voorafluistering
- ingangen: 2x bandopnemer, 2x MD pick-up, 1x MD mikro instelbare ingangsgevoeligheid met aparte toonregeling
- met gestabiliseerde voeding
- uitg. spanning 1 V eff. instelbaar
- ing. spanning: band 100 mV, MD 3 mV-5 mV, mikro 3-20 mV

Prijs bouwdoos met VU meters 1375,-
met voorafluistering f 435,-
gebouwd met VU meters f 515,-
met voorafluistering f 575,-

Alle mengpanelen inclusief voeding.
Kan rechtstreeks aangesloten worden
op Corner Horn of Corner Gull.

WIJ LEVEREN UIT VOORRAAD! SPRAGUE

Hermetic-seal Tantaalelko's,
Druppel-tantaalelko's
Monolytische keram. Condens.
Printelko's
Axiale elko's
Elko's 2200/4700 μ F - 40/63V

type 150D
type 196D
type 2C
type 504D
type W13D

RCA

Transistoren
Triacs
CA- en CD-serie

FAIRCHILD

Transistoren
Lineaire IC's
7400-serie TTL
7-Segment Displays

SIEMENS

Transistoren
Lineaire IC's
Led's
7-Segment Displays
MKM-condensatoren

CORNING (SOVCOR)

Metaalfilmweerstanden

MOLEX

IC-contacten

LCC

Keramische condensatoren

PFEIFER

Instrumentkasten van klein tot 19''

Voorts houden wij in voorraad:

Koolfilmweerstanden
Instelpotentiometers kool
Instelpotentiometers cermet
Kool- en draadgewonden potmeters

Uitvoerige prijslijst op aanvraag.
Levering alleen aan handel, industrie en instellingen.

TEXIM ELECTRONICS B.V.

Postbus 518, Enschede
Tel.: 053-325937-322771. Telex: 44808

OFFICIAL SUBDISTRIBUTORS

ORGELBOUWERS... OPGELET...

Het stemprobleem is nu uit de wereld.
Toongenerator (97-tonen) met digitale toonopwekking.
Verstembaar over een half octaaf. f 347,50

Elektronische Schakel Systemen
vanaf f 545,50

Registratie-printen
vanaf f 39,50

Orgeleindversterker.
40 watt sinus vermogen.
Frequentiebereik: 15.....100.000 Hz f 135,--

Bouwpakketten van complete orgels reeds vanaf f 1425,--

En nog vele andere onderdelen ...
zoals:

klavieren, registerschakelaars, baspedalen, zwelpedalen,
contactmaterialen, weerstanden, condensatoren, diodes,
enz. enz.

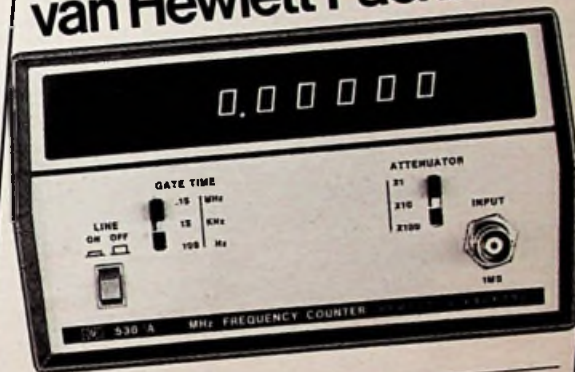
Vraag vrijblijvend onze catalogus aan en laat u op de
mailing-list plaatsen.

GOES LAREN ORGELTECHNIEK

Corn. Bakkerlaan 16, Laren (N.H.)
Tel.: 02153 - 10582 of 86783

1024

Voor een counter van Hewlett Packard



HP-5381

- Uitlezing: 7 digits
- Frequentiebereik: 10 Hz - 80 MHz
- Gevoeligheid: 25 mV (30 Hz - 20 MHz)
- Poorttijden: 0,1 sec., 1 sec., 10 sec.

(In dezelfde serie zijn counters verkrijgbaar met een frequentiebereik tot 520 MHz.)

Prijs: f 1024,- (excl. B.T.W.)
Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden

Speciale Actie

Voor een aantal HP instrumenten geldt momenteel een speciale aanbieding. Wanneer u de bon invult en opstuurt, informeren wij u per omgaande over deze actie.

HEWLETT PACKARD

Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen
Van Heuven Goedhartlaan 121, Pb. 667, Amstelveen. Tel.: 020 - 472021

BON: In een gesloten enveloppe zenden aan
Hewlett Packard Benelux N.V.
Antwoordnummer 57 Amstelveen

○ Licht mij in over de speciale aanbieding
○ Stuur mij meer informatie over de HP.....
(doorhalen wat niet wordt verlangd)

Naam _____

Straat _____

Plaats _____

STUUT en BRUIN

middelpunt van de elektronica

Een greep uit onze modelbouw

Elektromotoren, verschillende merken en types o.a. volledig MARK progr. Nano-perm 1µm Hectoperm, alle mot. 6V = Mono, Deca en Hectoperm ook in 12V.

Met sangebouwde verdragingskast:
Multiperm 1:360 f 42,55
Mono perm 1:360 f 47,95
m.b.v. ekstra vertr. 1:40.000
Max. 5000 cmp
Deca perm 1:360 f 56,95
m.b.v. ekstra vertr. 1:40.000
Max. 10000 cmp
Hectoperm 1:360 f 70,25
m.b.v. ekstra vertr. 1:40.000
Max. 10000 cmp

GRAUPNER elektromot.
Micro TO-5 15 mm diam. 19 mm lang
(excl. as) ± 18000 omw/min 2V = f 35,05
vertr. hiervoor 1:41, 1:141, 1:485
Micro TO-3 20 mm diam. 22 mm lang
ingeb. vertr. 1:60 10-20000 omw. f 86,70
Micro TO-3 20 mm diam. 22 mm lang
spec. elektroflug 1:15 30.000 omw/min f 87,05

Voor elektroflug:
Multiplex
EFM-2 6,8 Volt (10 V) 8000 omw/min
75 Watt Max. 85 Watt f 24,50
EFM-Super 6-8 Volt 20.000 omw/min
40 Watt Max. 50 Watt f 11,70

Sonnenscheln dryflit accu's
2 Volt 7,5 Ah f 39,50
6 Volt 0,9 Ah f 53,80

Graupner
Jumbo 2000 F 10 V Max. 3,6 Amp.
Vertr. 1:5 f 58,00
Jumbo 540 FG6 6 V Max. 8 V/12 A
Vertr. 1:6 f 35,85

Alle accu's geschildt
8 Volt 2,4 Ah f 87,55
6 Volt 7,5 Ah f 129,00
12 Volt 8 Ah f 149,00
12 Volt 20 Ah f 320,00

N.C. cellen penlite, engelse staaf, monocol en grotere capaciteiten van 0,5 Ah, 0,6 Ah, 1,2 Ah, 2 Ah, 4 Ah en 10 Ah.

Tevens leverbaar gestapelde DEAC's in 4,8 V, 6 V, 9,6 V, 12 V elk 0,5 Ah (500 DKZ), voor Elektroflug 7 x 1,2 1,2 Ah Sinterelektroden f 98,00.
Spec. accu lader slechts f 27,00.

Div. DEAC laders o.a. Philips voor 1µm 4 penlites f 49,50,
andere merken, Sonnenscheln, Varta, Graupner, Robbe en Multiplex.
Verder 1001 artikelen voor uw hobby, zowel voor boten en vliegtuigen!
Minimum kosten f 8,--

STUUT EN BRUIN

UW WARENHUIS OP ELEKTRONISCH GEBIED.

Wij leveren onder rembours!

Prinsegracht 34
Telefoon: 070-604993

DEN HAAG

Minimum kosten f 8,--

Giro: 28 30 62
Bank: Amro Nr. 47.35.75.418

B

Rotor Nieuws Nr.112 is uit!

VERSCHIJNT OM DE TWEE MAANDEN
 Maak f 2,50 over op giro 2779042 voor regelmatige
 toezending of f 9,75 waarbij u tevens een prachtige
 opbergband wordt toegezonden.



BON AFKNIPPEN EN OPSTUREN NAAR RADIO ROTOR, POSTBUS 260 EMMEN
Rotor voor al uw electronica
 AMSTERDAM DEN DOLDER
 STUUR MIJ OM DE TWEE MAANDEN ROTOR NIEUWS TEGEN BETALING VAN f 2,50
 STUUR MIJ OPBERGBAND EN ROTOR NIEUWS TEGEN BETALING VAN f 9,75

BON

69
 TOORHALEN WAT NIET VAN TOEPASSING IS

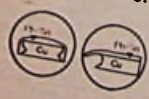
7651

gedrukte schakelingen? daar kunnen wij ons druk om maken

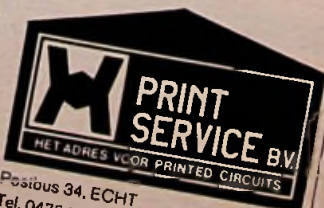
Alle printed circuits volgens elke methode kunnen door ons gerealiseerd worden. Mogen we even wat noemen?

- Volgens uw specificatie in kleine en grote series.
- Gedrukte schakelingen, enkel- en dubbelzijdig en doorgemetaliseerd volgens subtractieve en semi-additieve methode.
- Alle galvanische bedekkingen.
- Pons- en stanswerk.
- Assemblages van series en proefprints, bedraden van printcassettes, kasten en apparaten.
- Lichtgevoelig basismateriaal; zowel positief als negatief.
- Experimenteerprints, o.a. eurokaartformaat.
- Tekenkamer, speciaal voor realisatie van ideeën, schema's en lay-outs.

Noviteit van print service Infrarood navloeiën (reflow)



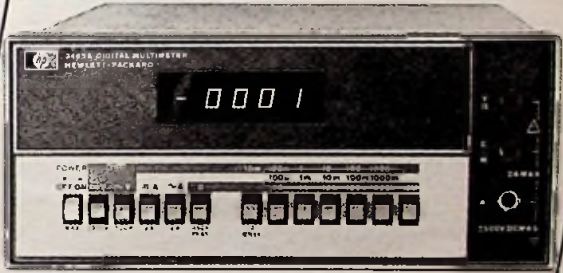
Wilt u eens een drukproef nemen? Neem contact op met:



Postbus 34, ECHT
 Tel. 04754-2600. Telex 58464

0,03%

Nauwkeurigheid van een Digitale Multimeter van Hewlett Packard



HP-3465A (option 001)
 4 1/2 digit Digitale Multimeter

- Meetmogelijkheden: dcV, acV, Ω, dcA, acA.
- Gevoeligheid: 1 microvolt (dcV)
- Nauwkeurigheid: 0,03% (dcV)
- Oplaadbare Nicad batterijen standaard.

Prijs: f 1.735,- (excl. B.T.W.)
 Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden.

Speciale Actie

Voor een aantal HP instrumenten geldt momenteel een speciale aanbieding. Wanneer u de bon invult en opstuurt, informeren wij u per omgaande over deze actie.



Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen
 Van Heuven Goedhartlaan 121, Pb. 667, Amstelveen. Tel.: 020 - 472021

BON: In een gesloten enveloppe zenden aan Hewlett Packard Benelux N.V. Antwoordnummer 57 Amstelveen

- Licht mij in over de speciale aanbieding
 - Stuur mij meer informatie over de HP.....
- (doorhalen wat niet wordt verlangd)

Naam _____
 Straat _____
 Plaats _____

B

Plug-in versterkers, kanaalgepiekt voor klein systeem tot ca 8 aansluitingen:

VHF, 13 dB, type NT1/	f 29,10
VHF, 27 dB, type NT2/	f 45,90
UHF, 12 dB, type NTM/	f 38,40
UHF, 26 dB, type NTB/	f 56,70
Omzetter UHF naar VHF 23 dB, type NC/ ...	f 68,40



ME 1
MA 1
ME 3

Kanaalgepiekte mastversterkers:

VHF, 16 dB, type AT1/	f 29,10
VHF, 30 dB, type AT2 /	f 45,90
UHF, 15 dB, type AT/	f 38,40
UHF, 30 dB, type ATB/	f 56,70

Bodemplaat voor montage van max.

3 versterkers NT-serie	f 30,30
Idem met ingeb. voeding	f 46,20
Idem voor tussenschakeling	f 33,-
Voeding 12V, v.a.	f 30,50

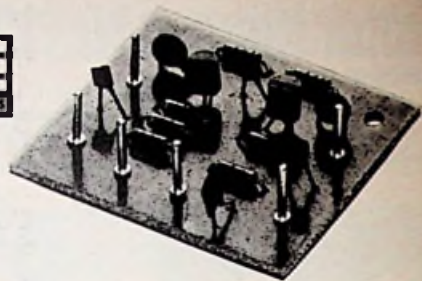
GAI versterkers en omzeters, prijs en leverijd op aanvraag

Grossier voor Noord-Holland en omstreken:
R. Lezer, Postbus 9192 Telefoon 020-151019

IMPORTEUR EN VERTEGENWOORDIGER
VOOR NEDERLAND:
Fa. J. F. VAN HEELSBERGEN
MATHENESSERDIJK 128 ROTTERDAM 3007
TELEFOON 010 - 15 25 21

FRACARRO
RADIOINDUSTRIE **FR**
antennematerialen

7



WA-7 - F.M. ANTENNEVERSTERKER
Breed-band tot 150 MHz en uitgevoerd met
2 Si-transistoren.

F17,50

TVA - Televisie-antenneversterker breed-
band tot 1200 MHz. Ideaal voor versterking
van alle VHF en UHF signalen.

NIUW

F24,95

VERKRIJGBAAR BIJ:

REIN DE JONG ELEKTRONIKA

Korte Bosstraat 4
Bergen op Zoom
Telefoon 01640 - 36 0 28



ALTRON B.V.

ROZENGRACHT 29 - AMSTERDAM
TELEFOON 020 - 23 66 88

- ★ Antennes
- ★ Luidsprekers
- ★ Orgelonderdelen
- ★ Antenne materialen
- ★ Electronica onderdelen
- ★ Radio-, TV- en
versterkerapparatuur

SPECIALE AANBIEDINGEN!

3 1/2 octaafs klavier	f 59,50
5 octaafs orgelkl. z. cont.	f 114,50
4 octaafs orgelkl. z. cont.	f 99,50
5 octaafs orgelkl. hamm. met cont.	f 140,00
Registor schak. met label.	f 4,75
Voetpedalen 13 tonig	f 69,50
Diverse orgelprinten	f 5,00
Matrixplaten hamm.	f 27,50
Drum IC M 252	f 64,50
Saj 110	f 9,95
Shamrock banden 18 cm lp	f 5,50
Tel.toestel oud model	f 19,50
Tel.stekker	f 2,50
3-kan. lichtorgel, 400 W.	f 69,50
Tel.hoorn grijs	f 5,00
Kristal microfoonje	f 4,75
Autoant. inz. met slot	f 12,50
Voorverst. magn. dyn. el.	f 39,50
ROELOFS i.s. kit 40 watt	f 95,00
Koptel. roel. 600 Ω 5 p.	f 49,50
Koptel. roel. 8 Ω steekpl.	f 49,50
Nagalmveer 150 Ω in en uit	f 37,50
Autocass. afspr. stereo	f 119,00
Luidspr. box R 204, 8 Ω 40 W.	f 175,00
Grundig stereo micr.	f 69,50
TTI prof. mengpan.	f 295,00
Lichtnet Intercoms v.a.	f 89,50
Soldeerbout 30 watt	f 11,50
Koptel. spec. aanbieding	f 19,50
Ant.verst. om op één antenne	
2 tv's aan te sluiten, incl. voeding	f 39,50

ANTENNES

Ned. 1, 3 el.	f 22,50
Ned. 2, 15 el.	f 17,50
Combie 1 en 2	f 32,50
FM, 1 el.	f 9,50
FM, 3 el.	f 17,50
FM, 4 el.	f 19,50
FM, 8 el.	f 39,50
FM dip. rond	f 12,50
UHF raster	f 19,50

DUITSLAND ANTENNES

91 el. 21-60	f 69,50
48 el. 21-60	f 39,50
91 el. tuba.	f 95,00
Philips longw.	f 110,00
Schrader verst.	f 89,50
Sonim verst.	f 95,00
Coax p.m.	f 1,00
Schuimk.	f 0,55
Lint	f 0,35
Tuldraad	f 0,30
L.S. draad	f 0,40
Rotorkabel	f 1,00
Stoile rotor	f 150,00
Filter UHF VHF 300Ω f	f 18,50
Filter UHF VHF 60Ω f	f 15,-
Onderfilter 60 of 240Ω	f 7,50

LUIDSPREKERDOEK

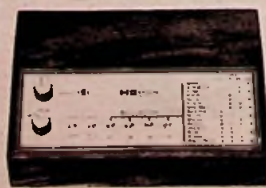
1,40 m breed, zwart p.m. f 10,00

Bijna alle soorten

PICKUP-NAALDEN

saffier en diamant voorradig v.a. f 7,00

NIUW!! NIUW!!



Wij zijn importeur van 'High Sound Power'
Ritm Box 15R. Een compleet elektronisch
drumstel, aan te sluiten op elk orgel, op elke
versterker, 220 V. Aansluiting voor voetscha-
kelaar. Tempo regeling. Volume.
15 verschillende ritmes - wals, tango, rock,
bossa nova enz.
Nu rechtstreeks aan particulier f 378,-

ZEKERINGEN:

5 A, 1,6 A, 315 mA, 200 mA, 125 mA, 100 mA, 100 stuks per type in plastic doos	f 85,00
---	---------

TRANSISTORRADIO

6 tr op 9 V batt. f 11,50

CASSETTERECORDER

lichtnet-batt., met microfoon,
cass. en leren tas f 79,50

CAMPING ANTENNE

1e + 2e net f 59,50
Ant. schuifmast, draadfilter

TELETON HIFI

voorradig

HALLER RELAIS

Diverse soorten. Min. 10 stuks f 15,-

SIL. BRUGCEL SIEMENS

B40 - C 2200 f 11,95
en nog diverse andere aanbiedingen.

LUIDSPREKERS

25 watt Irel o 30 cm	f 67,50
35 watt Irel o 30 cm	f 77,50
PHILIPS doortweeter	f 19,50

Prijzen incl. BTW. Leveringsvoorwaarden:
Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling
Postgiro 14378 van N.C.B. Amsterdam
t.n.v. ALTRON B.V.

Een goede TV-antenne verdubbelt uw kijkplezier; zelf plaatsen halveert de kosten

Een goede TV-antenne bepaalt voor 90% de beeldkwaliteit, maar kost een smak geld. Ralectro biedt de oplossing: u spaart de helft als u 'm zelf plaatst. Een kleine moeite met het Ralectro zelfbouwpakket. Een duidelijke montage-handleiding wijst u trefzeker de weg naar de verschillende pasklare onderdelen. Stap voor stap monteert u de Ralectro antenne- installatie die perfecte beeld- en geluid- ontvangst garandeert. Kom naar Ralectro, Roggel of vraag volledige informatie over de speciale zelfbouw antennepakketten boordevol ontvangst- precisie.

Vul de bon maar eens in.

ralectro bv
Koppelstraat 26 Roggel tel. 04749 - 2010

FUBA FM antenne UK6 stereo f 109,--
FUBA UHF ant X391 d f 89,--
UHF antenne 91 elem. type D. f 69,--
UHF verst. 3 tr. 28 dB compleet met voeding f 69,--
SCHRADER antenne verst. afstembaar (RB 45) f 189,--

POPE coax kabel type H43/11,5 dB per m f 2,45
verlies per 100 m f 119,--
STOLLE rotoren volautomatisch f 149,--
CHANNEL MASTER rotor volautom. f 89,-- en f 109,--
CHANNEL MASTER Schuifmast 9 M en 12 M f 49,--

Hulpplager voor rotoren
Alle soorten koppelfilters in voorraad
PYLONENmasten (aigeh.) per meter f 13,95

SARIS

Bergselaan 319, Rotterdam
Telefoon 010 - 65 38 22 - Gironummer 1548990



DIPLOHMATIC TRIM POTENTIOMETERS TYPE 351

- weerstandswaarde van 100 ohm t/m 500 kOhm
- max. werkspanning 250V d.c.
- vermogen bij 70° C ¼ W
- tolerantie 10%
- lineaire instelling
- 240° draaiingshoek
- hoge kwantumkorting



Air-Parts INT. B.V.
Haagweg 149, Rijswijk 2101 Tel 070 - 994740

Avenue
Hust-Hemolr 1-7b
1030 Brussel - België
Tel 02 - 2418130

Elektronische Componenten
leveren wij in:

Speciale Partijen

aan Industrie en Handel

Wij kopen in:
Overtollige Componenten
voorraden

(Alleen eerste kwaliteit)

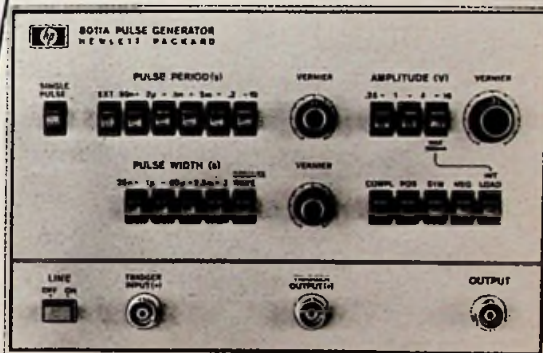
RESCO - ELECTRONIC

NEDERLAND
BERGAMBACH
01825 / 22 42
TLX 26763

W. DUITSLAND
AUGSBURG
0821 / 40 39 21
TLX 53776

1664

Voor een puls generator van Hewlett Packard



HP - 8011 A

- Amplitudebereik: 250 mV - 16 V
- Frequentiebereik: 0,1 Hz - 20 MHz.
- Stijgtijd: 10 nanoseconden.

Prijs: f 1.664,- (excl. B.T.W.)

Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden.

Speciale Aktie

Voor een aantal HP instrumenten geldt momenteel een speciale aanbieding. Wanneer u de bon invult en opstuurt, informeren wij u per omgaande over deze aktie.

HEWLETT PACKARD

Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen

Van Heuven Goedhartlaan 121, Pb. 667, Amstelveen. Tel.: 020 - 472021

BON: In een gesloten enveloppe zenden aan
Hewlett Packard Benelux N.V.
Antwoordnummer 57 Amstelveen

- Licht mij in over de speciale aanbieding
 - Stuur mij meer informatie over de HP.....
- (doorhalen wat niet wordt verlangd)

Naam _____

Straat _____

Plaats _____

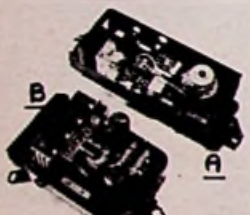
B

Stille Veerkade 11-13

Bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18. En ± 10 mln. lopen van Hollandse Spoor en Centraal Station.



Adapter voor geluid engelse T.V. zenders.
 6 mhz. **f 42,50**
 Ook leverbaar in 4,5 mhz



A: TOON FREQUENT UNITS
 Div. relays.
 M.P. condensatoren..
 220 Volt schakelwals en
 2 x polkern **12,50**
B: Idem zonder polkern 9,50
 Bovenstaande schakel-
 uurwerken in een druiptwater-
 dichte kast.



Toerenteller
 Opbouw - 6000 Toeren.
 Voor iedere auto.
 S.v.p. opgeven
 hoeveel cilinders. **39,50**

T.P.M. Paneel-meters

Klasse 2,5 - Afmetingen 60 x
 66 mm.
 50 µA - 100 µA - 500 µA - 1 mA
 - 1 A - 5 Amp. - 10 A - 30 V -
 50 Volt of 300 Volt. **f 29,95**

Twenthe - Dump - 220 Volt schakel- klokken

met 2 schakelloop-
 werken
 2 x 6 Amp. **f 45,-**

Hoorn luidspreker



15 watt 8 ohm
f 37,50

P.A. 15:

15 watt eindver-
 sterker
 DIN **45,50**
35,60

P.A. 4:

4 watt eindver-
 sterker
17,-



Prof. Schadow- schakelaar



22 toets.
 waarvan: 8 toets 2 x wissel +
 4 x maak, en 18 toets 6 x maak.
f 7,95

220 Volt Tussen- meters,

voor camping - kamerverhuur
 enz. enz.
 5 Amp. **8,95**
 10 Amp. **12,50**

AANBIEDING:

Elektronenbuis
 typenr. 807

f 7,50

'SUEVIA'

Schakelklok



type 200-220 volt 16 Amp.
f 75,-
 Idem Inbouw
 10 Amp. **f 59,50**

Norfa meter



f 25,-

Ultrasonic microfoon



f 2,95

'MONACOR'

Stereo versterker



2 x 15 watt
 Bodemprijs **f 69,50**
 Trafo hiervoor **f 22,50**



'Connectors'

E. 10-polig
 m.c. Murdo **1,25/stel**

G. 31-polig 1/10 inch
5,95/stel

Hirschmann pluggen met schroefkoppeling



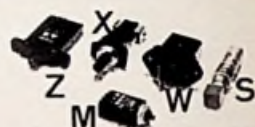
O. Chassisdelen type mab en
 masei
 3p 180° pen
 3p 180° contra
 5p 180° pen **à f 1,50**
 5p 180° contra
 6p 270° contra
 6p 270° pen
 (6-polig = 5-p. + middenpen)

A. Plug type mas en mak.
 3p 180°
 3p 180° contra
 5p 180°
 5p 180° contra **à f 1,95**
 6p 270°
 6p 270° contra
 (6-polig = 5-p. + middenpen)

Ekstra Speciale Aanbieding

Vin + Motor

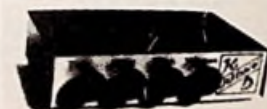
± 20 cm φ
 kleur blauw
 220 volt
 Koel lucht voor
f 7,95



Schakelaars

M. Schakelautomaat 250 V 0,7 A **f 3,95**
 Z. Idem groter model **f 3,95**
 X. Moment-schakelaar 2 x w. **f 2,95**
 W Philips Schuif.net schakelaar **f 2,95**
 S. O.A.K. prof. bouton 1 x wissel -
 eventueel met verlichting **f 7,95**
 Lampjes 6 V - 0,1 A **a f 1,95**

Driekanaals lichtorgel



Maximale belasting **f 69,50**
 3 x 1000 watt
 3 x 300 watt kontinu
 Uw eigen lichtshow voor



200 Ohm
 met kabelhaspel **f 57,50**

Professionele 'AMEC' Relais

A 309024 4 x wissel 24 Volt A.C. **f 5,50**
 A 309220 4 x w. 220 V. A.C. **f 5,50**
 A 500012 2 x w. 12 V. D.C. print **f 5,50**
 A 300012 4 x w. 12 V. D.C. print **f 5,50**
 B 280048 2 x w. 48 V. D.C. oktalvoet **f 7,50**
 A 319024 6 x w. 24 V. A.C. **f 5,50**
 C oktalvoet voor B **f 1,50**

ELEKTRET

Kondensator microfoon



600 ohm. Topkwaliteit, voor maar **39,50**

„TWENTHE“ B.V.

STILLE VEERKADE 11-13
TELEFOON 070-469200
DEN HAAG
POSTBUS 1415 - GIRO 201309
TELEX 32358
's Maandags gesloten

Stille Veerkade 11-13

Bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18. En ± 10 min. lopen van Hollands Spoor en Centraal Station.

ekstra speciale
TIJDELIJKE
aanbieding
zolang de
voorraad strekt

2N 2219A 10 Up f 0,55

Led. display-COY 84 = Valvo
cijferhoogte 19,1 mm
common anode-rood f 12,50

LED. display-cijferhoogte 8 mm
common anode-rood

Type TII 312 f 6,95

NE555 Timer f 2,90

L.D.R.-Fotocel - Type RPY58
f 0,40

TAA550 = ZTK33 I.T.T. f 0,95



Experimenteer
printje.

Bevat: 1 x uA741 - 1 x Fet -
1 x meerlag instelpotmeter -
Prof. led en L.D.R.

4,95



Philips
Dump-
meter

100 x 100 mm. f 7,50
Verschillende
schaalverdelingen



9,90

Tiptoets Unit met
SAS560-570. Div. modellen.
uizoecken helaas niet mogelijk



'TWENTHE'
AKTUEEL 1976

HALFGELEIDERS

ZOLANG
DE VOORRAAD
STREKT

BD 135	f 1,50	MC 1310 P	f 9,90
BD 136	f 1,50	uA 703	f 3,50
BD 137	f 1,50	709	f 2,30
BD 138	f 1,50	709 dil	f 2,30
BD 139	f 1,50	723	f 3,75
BD 140	f 1,50	739	f 6,50
2N 3055	f 3,50	741	f 2,30
2N 3055 RCA	f 4,50	741 dil	f 2,30
MJE 2955	f 10,30	741 mini	f 1,75
MJE 3055	f 6,10	747	f 2,95
SAS 560	f 4,95	UAA 170	f 8,95
SAS 570	f 4,95	UAA 180	f 8,95
2N 1613	f 0,95	UA7805	f 5,90
2102	f 0,95	7812	f 5,90
2219 A	f 0,95	7815	f 5,90
2905 A	f 0,95	7824	f 5,90
3053	f 0,95	LM 309k	f 6,75
BC 140	f 1,25	L 129	f 4,90
141	f 1,25	TBA 625 B of C	f 6,95
160	f 1,35	BA 127	f 0,60
161	f 1,35	IN4148	f 0,15
237	f 0,45	IN4007	f 0,30
238	f 0,45	BA 131	f 0,50
239	f 0,45	138	f 0,50
307	f 0,50	147	f 0,50
308	f 0,50	173	f 0,50
309	f 0,50	TV 13	f 0,95
547	f 0,45	LM 3909	f 4,70
548	f 0,45	CA 3049	f 14,75
549	f 0,45	CA 3130	f 5,25
557	f 0,50	CA 3080	f 4,60
558	f 0,50	CA 3094	f 9,25
559	f 0,50	TBA 1205	f 4,95
Diac	f 0,75	TBA 810	f 8,20
CA 3086	f 2,95	72810	f 4,90
		SAJ 110	f 12,75
		SO 42 P	f 4,75
		3501 AT	f 12,50

'QUADRO' ADAPTER

Nu 'SEMPQUADRO voor iedereen!

'WIGO'

QUADRO VOOR

17,50



NIEUW! NIEUW!

Afstandbediening voor Nordmende KTV
Incl. Schema en aansluitgegevens.

Afstandbediening met 5 toets schakelaar potmeters. 7 meter 21 aderig
kabel - meervoudige plug en contra plug, tevens print met C's, R3
en een Fet.

1 x f 8,95/10 x f 79,50/100 x f 695,-

Twenthe Speciaal

Zwaar verzilverd draad.
1,2 mm f 0,50 per meter
Bijzonder geschikt voor spoelen.

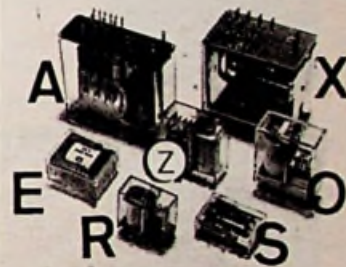
Tussentijds uitverkocht en
prijswijziging strikt
voorbehouden.

MPX 2000

Met hoofdtelphon, keuze-schakelaar, Din-
aansluitingen, 2 x micro- hoog-laag. Tuner
+ Tapes 2 x P.U. voor M.D. keus f 225,-

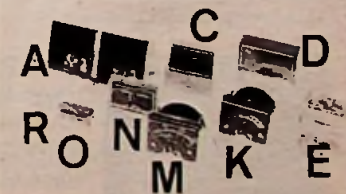
MPX 1000

idem zonder afluisterversterker f 175,-



Relais

A. Siemens 6 x wissel 1380 ohm 24 V f 10,-
X. Siemens 3 x wissel 220 V f 12,50
Z. Kaco 2 x wissel 30 V f 3,75
O. Haller 4 x wissel 300 ohm f 5,50
R. Kaco 1 x maak 9 V f 2,-
E. I.T.T. print 4 x wissel 24 V type A 2610
f 7,50
S. Siemens print V 23015-A0117 A 001 polair
12 V 2 x wissel 5,50 f 5,90



Indicatie en Paneelmeters
Speciaal.

A. Kenwood - Signaal- + Tuningmeter - groe-
ne schaal - Afm. 40 x 88 mm. + verlichting -
± 200 µA. f 25,-
C. 0-5. Schaal. Afm. 40 x 40 mm. ± 200 µA.
f 9,95
D. Kenwood Tuningmeter blauw. Afm. 48 x 45
mm. ± 200 µA. f 9,95
E. V.U.-meter. Afm. front. 50 x 15 mm. ± 100
µA. f 15,-
K. S-meter. Afm. 42 x 42 mm. ± 500 µA.
f 19,50
M. Als model K, echter div. schaalverdelingen.
Afm. 42 x 42 mm. 500 µA. f 19,50
N. Tuningmeter. Afm. 40 x 40 mm. 2 x 100 µA.
f 9,95
O. Kenwood Balansmeter. Afm. 27 x 27 mm.
2 x 100 µA. f 8,95
R. Trio 0-5 schaal. Afm. 32 x 34 mm. ± 200 µA.
f 8,95

Vakantie!

Wij zijn gesloten van 21 juni t/m 12 juli

Maak een keus uit de zes nieuwe boeken van De Muiderkring!



Elektronica van A tot Z

(Siegfried Wirsum)

ISBN 90 6082 129 7

Vooral voor beginners in de elektronica een ware uitkomst! De eerste hoofdstukken geven een onmisbaar deel theorie. De ontwerpen voor zelfbouw (100 stuks!) zijn eenvoudig maar interessant.

Order Nr.: 1010

£ 27,50 (porto f 4,-)

Spelen met radio

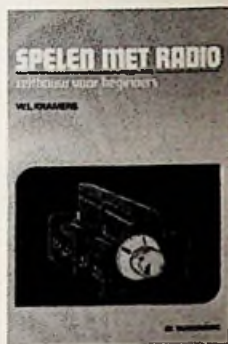
(W. L. Kramers)

ISBN 90 6082 106 8

De auteur neemt zijn lezers mee in de wonderre wereld van de kristalontvanger en wat meer ingewikkelde apparaten. Ook zij die nog niets van radiotechniek weten kunnen spelenderwijs een goed-werkend ontvangapparaat bouwen.

Order Nr.: 1020

£ 7,50 (porto f 1,70)



Elektronica voor Iedereen, 5e druk

(A. J. Dirksen)

ISBN 90 6082 107 6

Een verbeterde en aangepaste herdruk van dit succesvolle boek, dat o.a. op tal van LTS-en wordt gebruikt. Als uitgangspunt is een eenvoudige versterker genomen. De proeven zijn alle hierop gebaseerd.

Order Nr.: 1130

£ 15,- (porto f 2,75)

Basisschakelingen voor KTV

(H. Busman)

ISBN 90 6082 125 4

De auteur - een bekwaam serviceman - zet aan de hand van een Körting-ontvanger alle wetenswaardigheden omtrent de kleurentelevisie klaar en helder uiteen. Een bron van algemene, doch ook vakgerichte informatie.

Order Nr.: 1014

£ 17,50 (porto f 2,75)



DIGIT 5

(H. B. Stuurman)

ISBN 90 6082 126 2

In dit dikke, uitgebreide bouwboek voor radiografische afstandbestuurders ligt het geheim van de Digit 5! Bovendien nog ontwerpen voor het zelf maken van vele accessoires.

Order Nr.: 1181

£ 26,50 (porto f 4,-)

Beheers en Vlieg

(David Boddington)

ISBN 90 6082 110 6

Een befaamd vlieger en ontwerper van modelvliegtuigen voor radiografische afstandsbesturing schreef deze handleiding voor de aankomende modelvlieger. Er worden voorts twee bouwbeschrijvingen voor vliegtuigmodellen behandeld.

Order Nr.: 1019

£ 14,50 (porto f 2,75)



• Verkrijgbaar bij de radio-onderdelenhandel en bij de erkende boekhandel •

uitgeverij de muiderkring bv

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



ELEKTRONICA

tips

IMPORT EXPORT ELEKTRONIKA

Wij kopen al Uw elektronische Componenten
en/of complete Apparaten (Restpartijen)

Tegen kontante betaling.

Postbus 184 Telefoon 070 - 465965 WASSENAAR

GRONINGEN

RADIO OKAPHONE

AMROH
MUIDERKRING
PHILIPS-dealer
AMTRON-bouwpakketten
AUDAX luidsprekers
Oude Ebbingestraat 60 - Telefoon 050 - 12 68 19

GOES

NIEUW

Voortaan alle elektronica-onderdelen halen bij

"DE PLATENBAR"

St. Adriaanstraat 21

NIEUW

ENSCHEDÉ

ELECTRONICA VAN DER SANDE

Kleine Zaak Groot in Onderdelen

Amroh - Delcon - Philips - Amtron - EBF -
Bouwpakketten - Enz.
Muiderkring - Kluwer - Techn. Boeken

Hengelosestraat 176-180 Telefoon 053-35 03 96

TILBURG

RADIOBEURS

GESPECIALISEERD IN ONDERDELEN

o.a. alle AMROH-MATERIAAL en MK-UITGAVEN.

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

ASSEN

RADIO ANDRIES

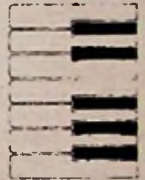
AMROH-onderdelen - Philips Bouwpakketten
AMTRON bouwpakketten - Delcon - Audax dealer
Muiderkring - Kluwer uitgaven

Oudestraat 34 Telefoon 05920 - 1 12 20

Ook u kunt zelf uw orgel bouwen.

Dokumentatie en inlichtingen gratis te
verkrijgen bij het reeds jaren bekende
adres:

Elektropost Zelfbouworgels
Postbus 302, Oosterend (1821) of tel.
02223 - 661
EN: natuurlijk voor alle onderdelen.



HOOGZAND

SMID ELEKTRONIKA

Amroh - Josty kit - Philips
Techn. literatuur - Kluwer - Muiderkring
Versterkers - Verhuur - Geluidswagen

Kerkstraat 211 Telefoon 05980 - 22 20

HOOGVEEN

AB STRIJKER

ONDERDELEN - MUIDERKRINGUITGAVEN

Alles voor de amateur.

Gr. Kerkstraat 54

Telefoon 05280 - 6 22 58

HILVERSUM

H & G - HILVERSUM

WE HEBBEN NIET ALLES, WEL VAN ALLES!

Amroh - Philips - Montaflex - Hapé - ITT - Ersá -
Craft - enz. - Antenne materialen - Josty kits.

Hilvertsweg 24-26 Telefoon 02150 - 4 55 68

HENGÉLO (O.)

HENNY SCHILDKAMP

TELEVISIE - STEREO - ELEKTRONIKA - ONDERDELEN
TECHNISCHE LEKTUUR - BOUWPAKKETTEN

Weemenstraat 14

Telefoon 05400 - 1 32 68

ROTTERDAM

KNUTSELAARS EN HOBBYISTEN OPGELET!

Oude flipper-amusementsautomaten aangepast aan hobby-
of huiskamer. Prijzen variërend van f 250,- tot f 300,-. Voor
geïnteresseerden ook oude doch complete jukeboxen.

c.v. N. Wetsteln & Zonen - Rotterdam
Blokmakersstraat 19 - 25 - Telefoon 010 - 76 87 47

HOOGVEEN

DOEVEN ELEKTRONIKA

onderdelen
halfgeleiders
communicatie app.
antennes en rotoren
technische boeken

bouwpakketten van:
Philips, Jostykit,
Amtron, Wollfers,
Shortwave modules,
Thomsen

Schutestraat 58

PA&JZ
Tel. 05280 - 69679

APELDOORN

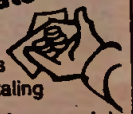
RADIO PUTTO

AMROH-PHILIPS-AMTRON-WOLFFERS-
bouwpakketten.
MUIDERKRING-KLUWER-lectuur.
En ook voor alle andere onderdelen.

Marlastraat 24 Tel. 055-214106

wij
kopen al uw
restantpartijen elektronica-
onderdelen en/of complete apparaten
maar dan ook alles
en tegen contante betaling
kortevliet 38 Julianadorp tel. 02235-1637 (ook 's avonds)

technytex TELEX nr 57452



RADIOMARKT

Voorwaarden:

Voor Ned.: f 1,50 p. regel (32 letters, spaties en/of leestekens).
 Voor Belg.: 25 Fr. (idem).
 Getypte tekst of blokletters.
 Betaling: Vooruitbetaling per giro met adv. tekst op achterzijde of door bijsluiting verschuldigde bedrag in

postzegels bij opgegeven advertentie.

Giro Nr. 83214, Radiomarkt, Muiderkring BV, Bussum.
 België: M. Kluwer Int. Uitgevers ond., B 2600 Berchem Antwerpen.
 Giro: 000-0925940-75.

RADIOMARKT AANGEBODEN

Gestabiliseerde voeding 220 V type PTT 25 V 0,7 A. f 75,—. Voor de 10M of 11M Matchbox nieuw 75,—. Comm. Telexconverter met 11 shiften ook voor amateurs, heeft mogelijkheden voor 2 telexen met scoop; lamp is niet ernstig defect. Merk NRC; f 350,—. 8 Track-recorder 10 W 12 V / 150,—. Losse banden leverbaar. Ontvanger nieuw uit kist de Arac 102 voor FM/AM SSB CW voor de 2M en 10M f 420,—. WalWa radio pick-up nieuw 220 V + batterij inbouwspeaker FM/AM/LG/KW 190,—. Tel.: 076 - 134835 (na 19.30 uur).

PlugIn gestab. voeding: 5V/1A f 63,—; Opamp ± 15V/70mA f 63,—; ± 15V/140mA f 73,—. 2 weg crossover 15W 8Ω 13,—/set. Hifi crossover 3 weg 50W 8Ω 600/6kHz op print 135x90x40 f 63,—/set. Franko. Zee Electr. Postbus 116, Goes. Tel. 01100 - 16836.

Wow/Flutter meter met beschr. f 150,—. BC 603 met netvoeding omgeb. FM/AM f 75,—. Sloots, 's-Gravelandseweg 750, Schiedam.

Boekje FM-zenders, 20 schema's tot 15W. Door storting van 9,50 op giro 449135 t.n.v. C. A. de Jong, Hildebrandstraat 52, Den Haag.

DQ 4 (B.B.) geheel nieuw. Telef. 05428 - 1525/05427 - 3069.

Radio Bulletins 1971 t/m 1975 in RB inhangbanden. Alleen compleet tegen e.a.b. Troost, Beverwijk. Tel. 02510 - 39785.

Quad AM II Tuner met aparte netv. of ruilen voor TM AM Tuner. Slobe, Bockenbergrst. 10, Gouda.

Assortimenten: 10 trimmers f 2,—; 10 schak. 7,50; 25 elco's f 13,—; 100 f 42,—. Boutjes etc. p. doosje 9,—. Pakket 'verrassing' f 15,—. Hulkenberg, Postbus 11249, Amsterdam.

Ontv. BC 348 ø en BC 312 1,5-18 MHz met X-tal filter, BFO en 220V voeding f 250,—. 2 M Transc. TR 2200 f 450,—. Giskes, Dr. Bauerstr. 8, Gorkum. Tel. 01830 - 22608 (na 18.30 uur).

Telefunken M-10-A rec. NOS mach. 7000 uur gedraaid. Compleet met versterkers en consoles. Tel. 08380 - 11297 - 17487.

Scoop H.B.L.E. BEM016. Gebouwd Nieuw. Prijs: 15.000 Fr. Gysels A., Edestraat 4, 8310 Brugge.

Kleinschmid TT-119A/FG bladschrijver en reperfor, TT 272/FG f 1000,—. Telexconverter Dubo TC5 f 300,—. Lorenz Telexsynchronisator SY2/634B f 500,—. Lorenz Pons zend/ontvanger 210G/3500 f 300,—. Siemens Ponsbandmaker T-type/68D f 175,—. Receiver BC312-HX (220V) f 300,—. Ant. Joy-stick + 14,21 en 28 MHz spoelen f 90,—. Ant. rotor + klok f 60,—. Lesonmike TW-205A f 75,—. IJzendoorn, Postbus 93, Hardinxveld-Giessendam.

RADIOMARKT GEVRAAGD

Pulley 60 Hz taperec. Pioneer. Kap Grundig taperec. TK545. Le. Tel. 020 - 445423, Rijnstraat 21 Amsterdam.

Prima communicatieontvanger 1 gels of Amerikaans. Tel. 020-322

Voor Ham 2M en 70 cm zend/ontv. Merk Standard. Tel. 078 - 45266 RA-MA Corporation B.V. i.o.

Voor hobby te koop gevraagd: O. Philips TV's 14TX123' of 14TX12 in goede staat. Briefkaart aan: de Ridder, Jan Luykenlaan 254, Lden.

Redifon type R50M met doc. moet opnieuw afgeregeld worden. B41 100% met doc. B652A volledig omgebouwd. Prijs t.e.a.b. Tel. 070 - 839217.

Metaaldetector. Tel. 020 - 15457

Oude TV's f 10,—. oude radio f 10,—. zaalversterker f 50,—. Tel. 070 - 606303 (na 6 uur).

Compl. jaarg. of losse nrs. 1 Elektuur, Populaire Elektronica, 1 dio Elektronica, Radio Bulletin. 1 Tin-Woei, Gelwijk 108, A=ssdam. Tel. 020 - 984719.

Elektr. onderdelen - lijst tegen Antw. Postz. Rocor, Lge Van Ruusbroecstr. 114 - 2000 Antwerpen.

Wie heeft of wie weet te koop v 19 set Canadese uitv. met Russ's opdruk, voeding, montage rek v set en voeding en front beschr rooster. Schmiede, Egelveen 13 Spijkenisse. Tel. 01880 - 18335.

2 micro MR111 3.000 Fr./st. - 2 Shure M44,7 700 Fr./st. Rodec 2250 - 2 x 55 W 9000 Fr. - Mixer 5 kan toon - zelfbouw - 10.000 Fr. 2 klankbox 40 W/8 r. zelfb. 9000 Fr. - Akai 1720 W 9000 Fr. In 1 koop: 40.000 Fr. - in prima staat. Anné, Welvaartstr. 161 - 9300 Aalst.

Wegens foutieve rubricering is mei-nummer: Gevraagd: oude 1 dio-onderdelen uit 20- en 30-geren, amateurschema's, boei lampen enz. voor reparatie en bouw. Vermeulen, Toon Vert= 159 te Schiedam. Tel. 010 - 7059



Speel als de besten... op Wersi.

Elektronische orgels van wereldformaat. Door zelf te bouwen bespaart u tot 50% van de winkelprijs. Alleen nog solderen en afmonteren. Geen elektronische kennis vereist. Meer informatie? Bel of schrijf naar

Zeemanlaan 4, Badhoevedorp,
tel. 02968-4823



Klaus Wunderlich

electronic
Franz Lambert

* toonkabinetten * ritme apparaten * boxen
* versterkers

Unieke kans

Te koop aangeboden

RADIO- ONDERDELEN ZAAK

met grote expansie-mogelijkheden
en ruime omzet
in grote plaats nabij Rotterdam
(ca. 70.000 inwoners).

Prijs: n.o.t.k.

Wordt compleet met pand geleverd.

Zonder contanten niet reflecteren s.v.p.

Brieven onder nr: RB 10

Deutscher Electronic
Großhandel
sucht

Vertreter

für die Niederlande
(für den Besuch von Fachgeschäften)

Dipl. Ing. H. Wallfuss Nachf.
D-4050 Mönchengladbach, Viersener-Str. 230.
Tel. 02161-15450 (10.00-12.00).

Te koop: Grote partij gebruikte


AMUSEMENTS-AUTOMATEN

GOKAUTOMATEN f 175,- tot f 300,- p. st.
wandmodel zeer geschikt voor b.v. een huisbar
FLIPPERAUTOMATEN v.a. f 250,- p. st.
JUKE BOXEN f 250,-, f 300,- en f 375,-.

*Alle automaten zijn geheel compl. en in werking te zien.
De apparaten zijn uitsluitend bestemd voor gebruik in
de huiselijke kring.*

Fa. A. van HOOIDONK
Wolfevershaven 43, Dordrecht, tel. 078-45206.

Ons pakhuis is niet de gehele dag bemand, wilt U daarom eerst
telefonisch contact opnemen.

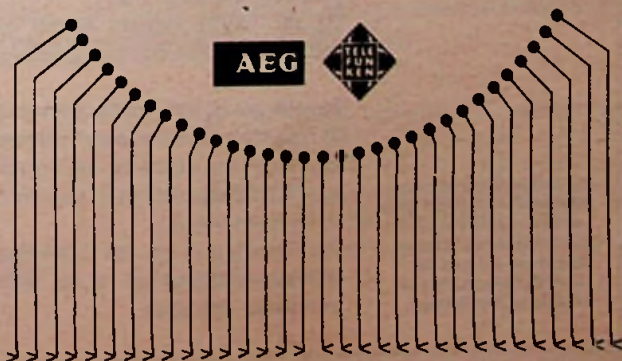


**...denk
hier es aan:
als KTV-technicus
bij A.E.G. hebt u
èlke zaterdag
he-le-maal
voor uzelf!**

Dàt is toch zeker 't betere
werk: op één klassemerk gespecia-
liseerd zijn, technische problemen
helemaal zelf uitknobbelen (met
een eersteklas instrumentarium
en uitgebreide dokumentatie
onder handbereik!), plezierig
samenwerken met prima kollega's,
in een van de betere werkplaatsen
van Nederland (air-conditioned).
PLUS alle zaterdagen voor uzelf!

Hebt u een NERG- of gelijk-
waardige opleiding? Beschikt u
bovendien over ervaring met
elektronische apparatuur?

Komt u dan eens praten met
de afdeling Personeelzaken van
de N.V. Electriciteits Maatschappij
Maatschappij AEG, Aletta
Jacobsiaan 7, Amsterdam-
Slotervaart. Telefoon
020-511 63 33. Noem altijd even
het vakaturnummer: 369-12.
Bent u sneller aangesloten!



BONTHUIS RTV

*speciaalzaak
in ktv/tv
en hifi-apparatuur*

vraagt voor spoedige indiensttreding

EEN ALLROUND RADIO/ TV-MONTEUR

met service-ervaring

Wij bieden goede arbeidsvoorwaarden en bemiddeling bij het vinden van een woning.

Sollicitaties te richten aan
J. BONTHUIS,
Grotestraat 199 te Almelo.

NIEUW!



VRAAG NAAR DE
DICHTS BIJ ZIJNDE
DEALER

Thyristor
ontsteking **f 118,-**

handelsonderneming f.m. de lange b.v.

Westhavenkade 26
Vlaardingen 010-351666



Bij de **Gemeentepolitie te Amsterdam** is plaats voor een

CHEF van de afdeling **ELECTRONICA**

van het Bureau Verbindingsmiddelen

Deze functionaris zal worden belast met de verzorging, de uitbreiding en de vervanging van elektronische communicatiemiddelen (mobilofoon-, portofoon-, radar-, televisie-, geluidsapparatuur, enz.).

Hij zal leiding moeten geven aan de 13 personeelsleden van zijn afdeling.

Tevens zal hij veelvuldig contacten dienen te onderhouden met overheidsdiensten en bedrijfsleven, alsmede de ontwikkelingen op verbindingstechnisch gebied nauwkeurig moeten volgen.

Bij afwezigheid van de Chef Bureau Verbindingsmiddelen zal hij als diens plaatsvervanger optreden.

Voor deze functie wordt vereist:

Het diploma H.T.S. Elektrotechniek met studierichting informatie-techniek of gelijkwaardige opleiding.

Ervaring in een vergelijkbare werkring is gewenst.

Bezit van een rijbewijs B-E is noodzakelijk. Een psychologisch- en medisch onderzoek vormt een onderdeel van de selectieprocedure.

Het salaris (afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring) bedraagt f 2594,— bruto per maand (minimaal) tot f 3824,— bruto per maand (maximaal), eventueel verhoogd met kindertoelage en kinderbijslag. Vakantietoelage 7,8%.

Eigenhandig geschreven sollicitaties kunnen onder antwoordnummer 2715 ongefrankeerd worden toegezonden aan de Hoofdcornmissaris van Politie te Amsterdam.

≡ Stax ≡



f. 480,-

ook los verkrijgbaar

de nieuwe SR-X Mk 3 electrostaat

compleet met voedings-schakeleenheid SRD-7
(geschikt voor 2 telefoons) f. 665,-



f. 185,-

Wanneer U uitgesproken de hoogste standaard wilt, wordt de keus nu aanzienlijk vereenvoudigd.

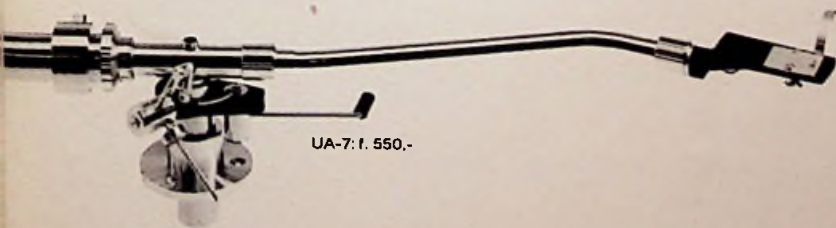
Een vergelijking met andere telefoons welke dan ook (en U mag daarin best alle bestaande electrostaten betrekken):

vermijdt twijfel bij keuze
bespaart daardoor tijd bij vergelijken . . .

maar dat is wel nodig ook want U gaat later méér en lánger luisteren dan U deed.

STAX SR-X Mk 3, zonder enige beperking, zonder meer:

de "HOOFD" telefoon!



UA-7: f. 550,-

N.B. de rest van de keten, het pick-up element, de arm en de versterker moet wel van de hoogste orde zijn (groot vermogen is niet nodig).

Wat die arm betreft kunnen we nu eindelijk een onomwonden duidelijk antwoord geven:

Na drie jaren aandringen bij de fabrikant is de Stax UA-7 arm (waarvan we de enkele exemplaren die we hadden steeds met gesloten deuren in eigen huis gebruikten) nú leverbaar.

Bij het ontwerpen van deze arm is een hele "knappe kop" gebruikt!

Over deze telefoon en deze arm willen we best nog eens met U praten, we dachten dat we echt wel wat te zeggen hadden.

STAX UA-7: *de arm die elk element z'n optimale kansen biedt door bescheiden niets van zichzelf te laten horen maar alleen muziek te laten klinken zoals het element dat met z'n beste beentje voor kan; de arm die overtuigt dat heel veel armen zélf nog klinken!*

ook los verkrijgbaar



Niet langer tobben over desoldeerproblemen... Weller heeft de oplossing!

De technische vooruitgang is vooral in de elektronica duidelijk merkbaar. Wie weet dit beter dan u.

Met onze nieuwe reeks soldeer- en desoldeergereedschappen lost u ook ingewikkelde vervaardigingsproblemen op. Voor gebruik bij serieproductie en in laboratoria. Onze gereedschappen voldoen aan de modernste technische eisen en zijn nog economisch ook. Elk station werkt uiteraard met automatische temperatuurregeling. Door het Weller Magnastat systeem. Dus geen gevaar voor beschadiging van gevoelige elektronische onderdelen, zoals IC's en MOSFETS of van de print zelf. Plus laagspanning - plus galvanische scheiding - plus potentieel evenwicht.

De soldeer- en desoldeerstations DS100P en DS100PEC mogen er zijn! In elk opzicht! Efficiënte vormgeving gecombineerd met uitgekende techniek. Een niet te overtreffen synthese voor elke soldeerplaats.

Het desoldeerstuurapparaat IG100 wordt bij produktielijnen gebruikt die over samengeperste lucht beschikken. De desoldeerbout VAC102 wordt direct op de vacuümleiding en laagspanning aangesloten.

DS100P Soldeer- en desoldeerstation

- Ingebouwde transformator met 24V uitgangsspanning.
- Automatische temperatuurcontrole. Weller Magnastat systeem.
- Afzuigen van het tin door samengeperste lucht of met ingebouwde vacuümpomp.

The Cooper Group

CRESCENT · LUFKIN · NICHOLSON · WELLER · XCELITE

The Cooper Group Deutschland GmbH 7122 Besigheim/Württ.

- Diverse afzuigstiften voor de meest uiteenlopende toepassingen verkrijgbaar.
- Ook met succes te gebruiken voor doorgeplaatteerde printplaat.
- Een handige voetschakelaar voor tinzuigregeling. Dus één hand altijd vrij.

DS100PEC Soldeer- en desoldeerstation

- Elektronische traploze temperatuurregeling van 40°C tot 450°C van de soldeer- en desoldeerbouten.
- Potentieel evenwicht.

IG100 Stuurapparaat voor de Industrie

- Gebruik bij aanwezige 24V leiding en persluchtbron.
- Bijzonder economisch bij serieproductie.
- Neemt weinig ruimte in.

VAC102 Desoldeerbout

- Aansluiting op bestaande vacuümleiding en 24V lage spanning.
 - Regeling van zuigkracht met een verende trekker aan de handgreep.
- Cooper heeft precisiegereedschappen. Voor de vakman.**

