RADIO electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

22e jaargang

23

1 december 1974

f 1,70

verschijnt tweemaal per maand

Vervormingsarme versterker

Gitaarvervormers

Meetinstrumenten voor logica schakelingen

Lopende golfbuizen

Viervoudige tijdcircuits

Coaxiaalrelais, waarbij de binnengeleider via een reedrelais wordt doorgeschakeld: boven, een omschakelaar met één in- en zeven uitgangen daaronder twee omschakelaars met een ingang en twee uitgangen in normale en miniatuuruitvoering met resp., BNC- en subminiatuurstekers (foto: Rohde & Schwarz)

SAFT

Serie VR

nikkel-cadmium cellen

Complete range cilindrische cellen.
Oplaadbaar en onderhoudsvrij.

- **Gesinterde elektroden**
- **Zeer lage inwendige weerstand**
- **Vlak spanningsverloop, ook onder de meest extreme omstandigheden**
- **Razendsnel oplaadbaar**
- **Hoge piek- en continu-ontlaadstromen toelaatbaar**
- **Bruikbaar in temperatuurgebied van —40°C tot + 50°C**
- **Bedrijfszeker**
- **Zeer lange levensduur**

Voorbeeld:

Nikkel-cadmium batterij, type 10VR 1,2 RR, nr.120.199.
Nom. capaciteit: 1,2 C_5 Ah. Nom. spanning: 12 Volt.

Ontladen:

Max. piekstroom: 93 Amp. gedurende 0,3 sec.
Max. continu ontlaadstroom: 12 Amp.

Laden:

Normaal: 14 uur met 120 mA ongeacht de laadtoestand
Versneld: 3,5 uur met 480 mA ongeacht de laadtoestand
Snel: 1 uur met standaardlader
Razendsnel: 1 - 15 min. afhankelijk van de benodigde capaciteit

SAFT batterijen, dè oplossing voor iedere toepassing.

Reeds honderdduizenden cellen geleverd aan de Nederlandse markt volgens I.E.C.-normen.

1016

CGE nederland bv

Koninginnegracht 64 - postbus 1860 - 's-Gravenhage
telefoon 070-608810 - telex 31045

00

RADIO electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST", orgaan van het Internationaal Documentatie Centrum voor Elektronische Toepassingen (IDOCET) Antwerpen

Uitgave van: **Kluwer**
Technische Tijdschriften B.V.
Redactie, administratie en advertentie-afdeling
Polstraat 9 – Postbus 23
Deventer-6600 – Tel. 0 5700 - 7 55 22
Giro 86 12 21

Bankrelatie:
Algemene Bank Nederland N.V.,
Deventer
No. 596247265

Redactie:
C. J. Bakker
J. G. Smilde
Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts	J. H. Jansen
W. Arckens	ir. F. H. J. F. Janssen
R. Bakker	drs. W. D. M. Janssen
W. De Boeck	Th. R. J. Koehoorn
ir. W. v. Bokhoven	H. Leydens
J. Bron	ing. Th. C. Lof (L&S IP)
R. W. Budding	W. Olthoff
H. Busman	H. Saeys
H. E. Charlouis	drs. F. M. Schimmel
W. W. Diefenbach	D. H. Schravendeel
C. L. Doesburg	R. Sonépouse
R. Y. Drost	F. A. S. Sterrenburg
E. J. R. Engelen	P. Vijzelaar
J. H. M. Goddijn	ing. T. W. Vreman (L&S IP)
H. Hinlopen	H. A. O. Wilms
W. Jak	D. Winia

jaarabonnement . . . . . (incl. 4% O.B.) **f 29,64**
losse nummers . . . . . **f 1,70**
gecombineerd juli nummer,
gecombineerd augustus nummer . . . . . **f 3,40**
(incl. 4% O.B.)
België . . . . . **450 Fr**
losse nummers . . . . . **30 Fr**
buitenland . . . . . **f 45,– per jaar**
Luchtposttarieven op aanvraag

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortingsacceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld uitsluitend van deze kaart gebruik te maken.

Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik – (octrooiwet)

Advertentie orders worden afgesloten en uitgevoerd, overeenkomstig de Regelen voor het Advertentiewezen.

De directie heeft het recht, zonder opgaaf van redenen, advertenties te weigeren.

Niets uit deze uitgave mag op enigerlei wijze worden gereproduceerd of vermenigvuldigd zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren
Verschijnt tweemaal per maand

lid NOTU,
Nederlandse Organisatie
van Tijdschrift-Uitgevers

23

1 december 1974
22e jaargang

In dit nummer:

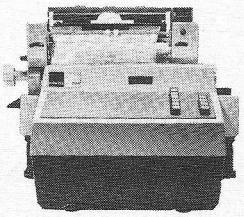
Algemeen	**765**	Registreren betekent rationeel meten.
Halfgeleiders	**766**	Foto-elektrische lawinedioden.
	776	Fasevergrendelde stereodecoder.
	785	Schakelgedrag van halfgeleiderdioden.
	794	Viervoudige tijdcircuits.
Nucleaire elektronica	**769**	Automatisering en digitalisering van een massaspectrometer voor isotopen geologisch onderzoek.
Telecommunicatie techniek	**775**	Diagnose systeem voor KTV.
	791	Lopende golfbuizen voor Europese satellietsystemen.
	797	Nieuwe generatie 110° KTV-beeldbuizen.
Bouwontwerpen	**773**	Tremolo.
	777	Vervormingsarme versterker voor de kleine beurs.
	781	Voorversterker voor magneto-dynamische groeftaster met symmetrische ingang.
	784	Gitaarvervormers.
	795	Intercom met 10 aansluitingen.
Meettechniek	**788**	Meetinstrumenten voor logica schakelingen.
Tentoonstellingen	**799**	HiFi-74 te Zuidlaren.
Spitvoudige schakelingen	**774**	Digitale VU-meter.
Vaste rubrieken	**767**	*RE*-journaal.
	768	Nieuws in het kort.
	768	Astro-elektronica.
	798	Musicassettes.
	802	Nieuws voor handel en industrie.

heynen bv

GENNEP Steendalerstr 56 Tel 08851-1956 TELEX 48039 Nederland
HASSELT Genkersteenweg 284 Tel 011-25467 TELEX 39047 België

Grote keuze registratiemachines

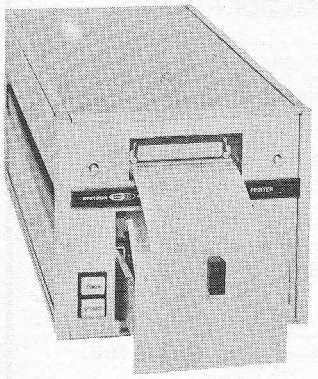
KIENZLE Digital-technik



KIENZLE PRINTERS
BCD- en 1 uit 10 parallel,
band- en kaartponsers.

SYSTRON-DONNER PRINTERS
BCD-parallel.
Ook OEM printers van
Systron-Donner.

Binnenkort ook
printers van
Kienzle
alpha-numeriek.



Printer

Model 5103 Digital Printer

Echo

HOOFDTELEFOONS

Type HS-1000 DT

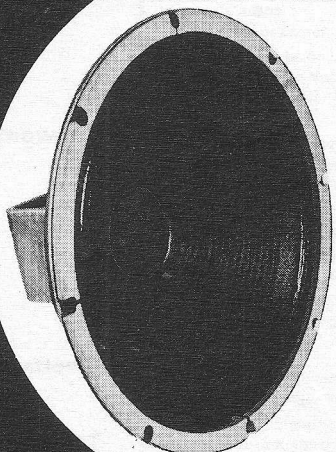
Gevoeligheid: 120 dB bij 1000 Hz, 1 mW
Frequentiebereik: 15 - 24.000 Hz
Impedantie: 8 - 16 Ω per kanaal
Max. input: 0,5 W.
Lengte snoer: 3,5 meter

THEAL

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

Theal b.v.
Keizersgracht 520 - Amsterdam
Tel. 020-242011*

DE „ALLES" METER

FLOW-SNELHEID? / TOEREN PER MINUUT? / VERPLAATSINGEN VAN ASSEN? / VERHOUDINGEN? / TOTALEN? / PERIODETIJDEN?:

Monsanto's Digitec 8100 digitale PROCES-INDIKATOR, kan door het uitgekiende ontwerp metingen verrichten van een oneindige variëteit parameters.

De 8100 is programmeerbaar voor het direkt uitlezen van Industriële grootheden.

De ingebouwde kristalklok zorgt voor nauwkeurige meetresultaten. Voor optimale aflezing zijn uitvoeringen van 5 cijfers leverbaar, bestaand uit LED solid state displays.

Door een ingangsgevoeligheid van 10 mV-RMS is het mogelijk om magnetische opnemers, fotocellen, shaftencoders en andere pulsen producerende transducers direkt aan te sluiten.

De Monsanto Digitec 8100 heeft een frequentie-bereik van 100 KHz.

Ondanks haar gevoeligheid kan de 8100 toch ingangsspanningen tot 500 Vp/p verwerken.

Eenmaal geprogrammeerd naar functie en ingangsgevoeligheid, wordt de 8100 een „hands-off" uitlezing. Ook bruikbaar voor niet technisch personeel.

Deze digitale proces-indikator is evenals de Monsanto Digitec digitale paneelmeter en digitale-comparator van een genormaliseerd formaat: 48 mm hoog, 111 mm breed en 114 mm diep.

Als optie is een BCD-output verkrijgbaar om de 8100 te koppelen aan een digitalecomparator, recorder of computer interface.

Wilt u meer weten over het Monsanto digitec programma, bel dan 020 - 45 69 55, toestel 29.

Monsanto TECHMATION

Gebouw 105-106
Schiphol Oost.
Telefoon 020 45 69 55

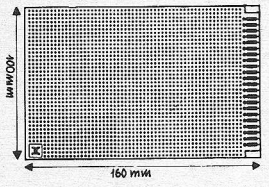
03

HAMLIN

REED-SWITCHES

E.M.T.A.
POSTBUS 134 - CORTENHOEVE 26
BODEGRAVEN Z.H. TEL.: 01726-7559
TELEX: 33682 E.M.T.A. n.l.

EXPERIMENTEERPRINTS



EURO-kaart formaat:
160 × 100 m m.
22polige 0.156" connector
Gaten 1 mm op 0.1" raster
Mat.: EPOXYGLAS
1,6 mm dik.
Spots en connector-vingers met tin-lood bedekking.

Prijzen: 10 stuks à *f* 3,75
20 t/m 50 stuks à *f* 3,50
60 t/m 100 stuks à *f* 3,—

Eenheids-verpakking 10 stuks.

Op verzoek sturen wij gaarne dokumentatie omtrent andere uitvoeringen van experimenteerprints.

Leveringsprogramma:

GOED, SNEL EN TOCH NIET DUUR

- Tekenkamer gespecialiseerd in het uitwerken van idee of schema naar proefprint.
- Fabrikage van normale en doorgemetaliseerde prints
  * volgens klanten specificatie
  * kleine en grote series
  * stanswerk
  * galvanische bedekkingen: Ni-Au; hard Au; Cu; Pb/Sn; glans Sn; Rh;Ag.
- Lichtgevoelig basis materiaal; pos. + neg.
- Lichtgevoelig ALUMINIUM
- Het assembleren van series of proefprints is nu ook mogelijk
- Verder leveren wij maatvaste ontwerpvellen met 0.1" raster en plaksymbolen t.b.v. tekenwerk aan Lay-outs.

mommers PRINT SERVICE B.V.
HET ADRES VOOR PRINTED CIRCUITS

Peyerstraat 29 - Postbus 34
Echt(L) Holland
Tel. 04754-2600 (3 lijnen)
Telex: 58464 Print NL.

Onze BELGISCHE vertegenwoordiging: KNEVELS PRINTSERVICE P.V.B.A. Provinciesteenweg 662
B 2530 BOECHOUT-ANTWERPEN. Tel. 031-556591.
Telex 34683 Print B.

RUDOLF SCHADOW KG.

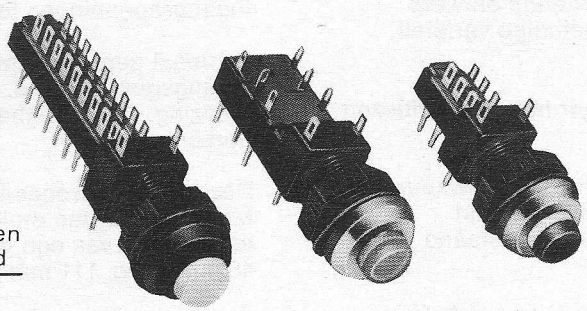
miniatuurdruktoetsschakelaars met ingebouwd lampje voor ééngatsmontage — Serie ZFL

Gloeilampjes	*V*	*mA*
T 1/4 o.S.	6	60
T 1 1/4 o.S.	12	40
T 1 1/4 o.S.	28+	25

+. bedrijfssp. 20-24 V

Neonlampjes 0,6 mA

	V	aanbevolen weerstand
Z 350	110	110 kΩ
	220	270 kΩ

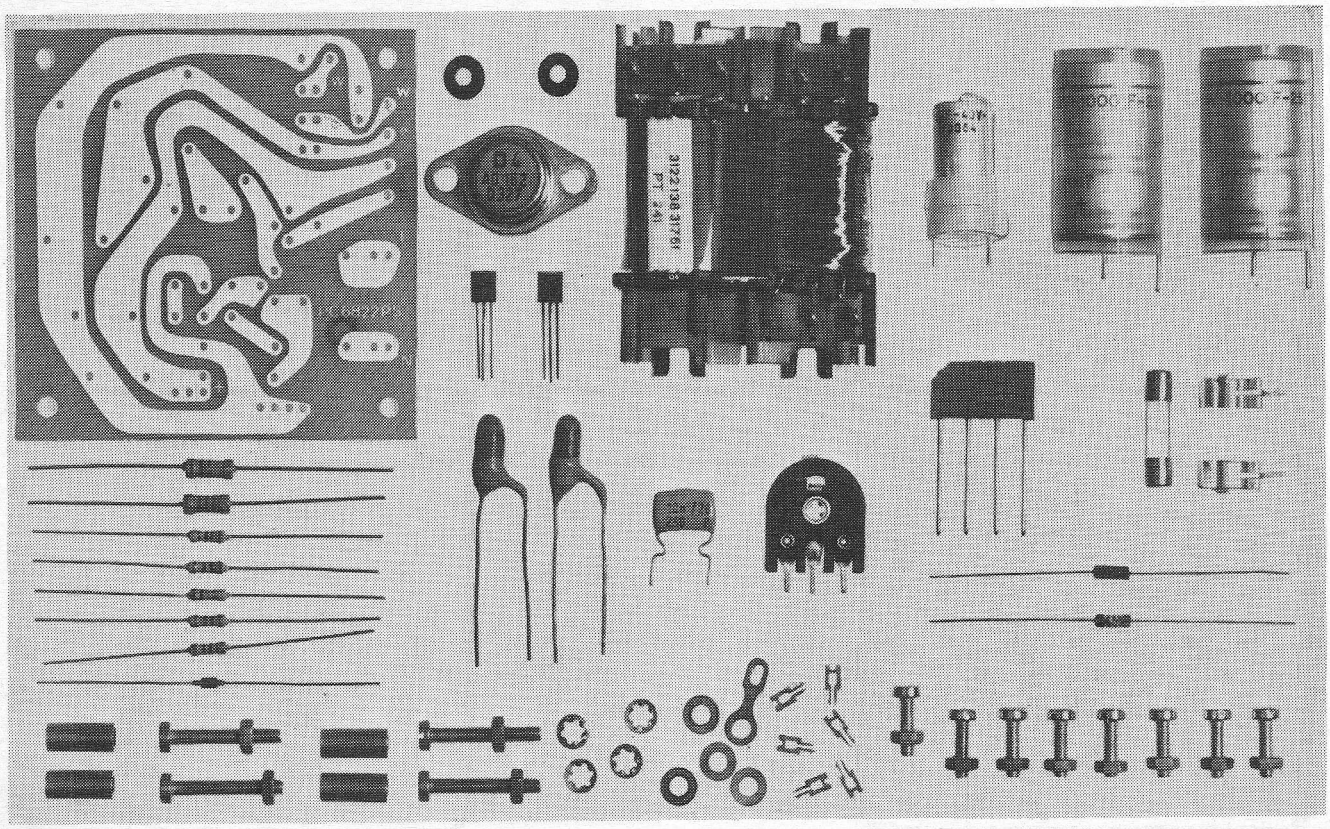


Kombinatiemogelijkheden
F 2u (2 × om)
F 4u (4 × om)
F 6u (6 × om)
F 8u (8 × om)
F10u (10 × om)
NE 15/F (netschakelaars 4A/250 V)
F 2u + NE 15/F
F 4u + NE 15/F

Keuze uit diverse indicatiekleuren.

TECHNISCH BUREAU UYLENBURG BV HAARLEM

Spaarnwouderstraat 26 Postbus 176
Tel. 023 - 315 709.



Deze onderdelen had u in gedachten voor een voedingseenheid. Wij ook!

(Philips onderdelenpakketten)

Als u zelf op stap gaat om de nodige onderdelen voor een voedingsapparaat te kopen, komt u ongetwijfeld op ongeveer dezelfde onderdelen uit als Philips in een onderdelenpakket bijeen heeft gebracht. Maar bij zo'n onderdelenpakket zit dan wel een pasklare printplaat, een uitgekiend schema en een uitvoerige bouwbeschrijving. Dan hebt u voor een prijs die niet veel hoger ligt dan die van de losse onderdelen een apparaat waar u eisen aan mag stellen. De naam Philips staat daar garant voor. Dat bespaart teleurstelling en erg veel tijd.

Iedereen kan het maken.

Philips onderdelenpakketten zijn met zorg samengesteld uit stuk voor stuk gecontroleerde onderdelen van hoge kwaliteit, zodat u een gegarandeerd optimaal werkend apparaat krijgt. Ook al hebt u geen kennis van elektronica, er kan gewoon niets misgaan. Zolang u maar stap voor stap de duidelijke handleiding volgt. Het enige dat u nodig hebt is een soldeerbout en een schroevendraaier.

Veel keus in elektronische apparaten voor de doe-het-zelver

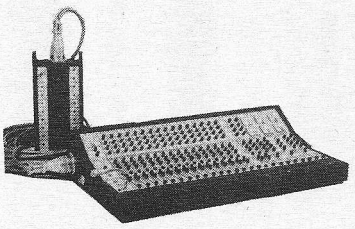
- Complete versterkers
- Afstemeenheden AM en FM en stereo-decoder
- Audio-apparaten: voorversterkers, mengversterkers, toonregelingen, luidsprekerscheidingsfilters
- Meetapparaten: meetbrug, RC-toongenerator, transistor- en diodetester
- Auto-elektronica: ruitenwisserautomaat, toerenteller, automatisch parkeerlicht
- Onderdelen-pakketten voor diverse toepassingen: intercom, babyfoon, elektronische schakelaar, modelbouw-schakelingen, voedingseenheden.

Voor meer informatie is een briefkaart aan Philips Nederland B.V., Afd. Onderdelenpakketten, VB 9-35, Eindhoven voldoende.
Of loopt u eens binnen bij uw handelaar.

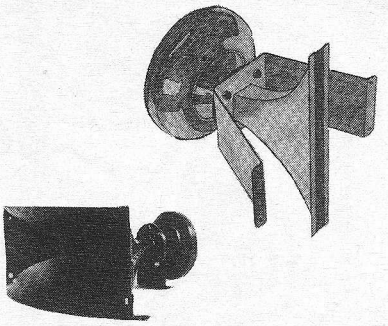
PHILIPS

PHILIPS

0005



BAS-HOORNS
Expander I-B:
200 Watts r.m.s. sinus-vermogen
500 Watts muziekvermogen
4 of 16 Ohm impedantie
40-3500 Hertz frequentiegebied
1000 mm. hoog
850 mm. breed
500 mm diep
71 kg. gewicht
2 × 15 Inch luidsprekers
TWEE JAAR GARANTIE
PRIJS F 1495,–



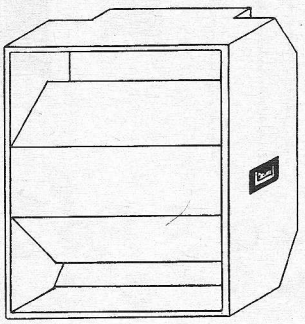
D & R

FANE

VITAVOX

MENGPANELEN
12, 18 en 24 ingangskanalen met:
* gain (voorverzwakking)
* treble, bass en presence
* echo regeling
* panorama regeling
* fold back (monitor) regeling
* cue (phones en V.U. meters)
* fader

2, 4, 6, 8 of 10 master outputs.
Voor P.A., studio, omroep en disco.
Verder in het D & R programma:
afstandsbedieningskabels
compressor - limiter
10 oktaafs equalizer



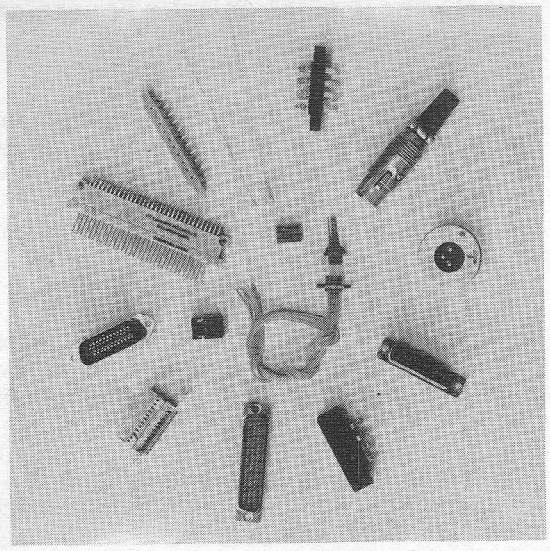
HOORN-SYSTEMEN
High Frequency Dispersive Hoorn:
300 Hertz afsnijfrequentie
90° × 20° spreidingshoek
597 mm breed, 236 mm hoog
4K Hz. Hoorn:
4000 Hertz afsnijfrequentie
150° × 30° spreidingshoek
22 mm breed, 305 mm hoog
S-3 Pressure Unit:
70 Watt r.m.s. sinus vermogen
15 Ohm impedantie
200-15 000 Hertz frequentiegebied
30% rendement
LEVENSLANGE GARANTIE

Levering via de vakhandel.

HAARLEM ELECTRONICS HELIOS B.V.

Rozenstraat 24 - Haarlem
telefoon: (023) 32 78 58

avio-diepen bv



Cannon Connectors

in vele uitvoeringen zoals:

- **Printed Circuit**
- **RTG - DIN 41622**
- **D-SUB - rack/panel**
- **DL - 96 en 156 polig, rechthoekig**
- **XLR - Audio**
- **JD ribben type**
- **Courante types uit voorraad**

wilt u meer weten, een brochure en/of prijslijst ontvangen, materiaal bestellen? Bel even toestel 16 of 17.

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)
tel 070-994540 telex 32030 gv

5000 Serie OmniScribe

één en twee pens strip chart recorders nu vanaf Hfl. 1.500,- Bfrs. 21.000,-

houston instrument

- Revolutionair ontwerp
- Geen kwetsbare balans potentiometer
- Diverse ingangsgevoeligheden
- Multispeed papieraandrijving
- Keuze uit 72 samenstellingen

Vraag onze nieuwe prijslijst

geveke

Geveke Elektronica en Automatie bv
afd. Meettechniek
Kabelweg 25
Amsterdam
tel. 020 - 802 802

Geveke Elektronica en Automatie België nv
afd. Meettechniek
Arduinkaai 37-39
1000-Brussel
tel. 02 - 2 19 24 32

74.062

meet u met polykit....

Vogel's daagt u uit uw technische vaardigheid te meten met de elektronische bouwpakketten van **POLYKIT.**
Vogel's importeert deze bouwkits boordevol meetperfektie voor de technikus/hobbyist, die oog heeft voor professionele kwaliteit en vormgeving.
Bouw nu uw eigen scoop, multimeter of audiogenerator voor veel minder geld, met veel meer voldoening.
Een 20-jarige ervaring in Duitsland en België is verwerkt in trefzekere, duidelijke montage-aanwijzingen en hoogwaardige opbouw-komponenten.
Meet u met **POLYKIT.**
Uitgekiende bouwpakketten voor meetapparatuur, luidsprekerboxen, tuner en stereo versterker van grote klasse.
Vraag uw elektronikahandelaar naar **POLYKIT** of vul de bon in voor een kennismaking met alle mogelijkheden van deze **Vogel's-import.**

technische gegevens van de laagfrekwent sinus-blokgolf generator type BEM 014:

Frekwentiebereik: 10 Hz tot 1 MHz.
Frekwentienauwkeurigheid: binnen 0,2 % bij 1 kHz.
Uitgangsspanning: 0 - 2 Volt in 3 bereiken.
Harmonische vervorming: < 0,1 %
Afmetingen: 297 x 220 x 125 mm.

BON informatie pakket met dealerlijst

Naam: .....
Straat: .....
Woonplaats: .....
Tel.: .....
Bedrijf of instelling: .....

In envelop gefrankeerd als brief te zenden aan:
Vogel's-Import, turfveldenstraat 31, eindhoven

adt 210

vogel's
4511 holland
turfveldenstraat 31
eindhoven

POLYKIT
A DIVISION OF COBAR ELECTRONIC

007

Ons standaard-produktieprogramma gestabiliseerde voedingsapparaten bevat momenteel 45 verschillende typen, waarvan velen uit voorraad of op korte termijn (4 weken) leverbaar zijn.

* **INGEGOTEN NETVOEDINGEN (55 × 40 × 27 mm)**
* **INBOUW-VOEDINGEN tot 100 Watt output**
* **LABORATORIUM-VOEDINGEN**

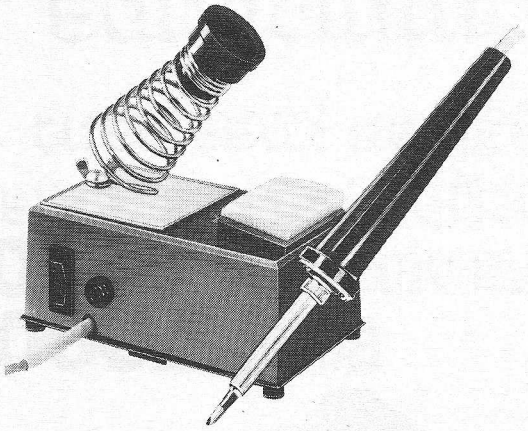
Ook speciale voedingsapparatuur, in 19" rek-eenheden, kan door ons op redelijk korte termijn worden geleverd tot een vermogen van ca. 2000 Watt output.

S.R. Ir. H. STOET's RADIO b.v.

ORIONSTRAAT 4 – DEN HAAG – HOLLAND – TELEFOON (070) 839285

Weller

Professioneel solderen met automatische temperatuurregeling

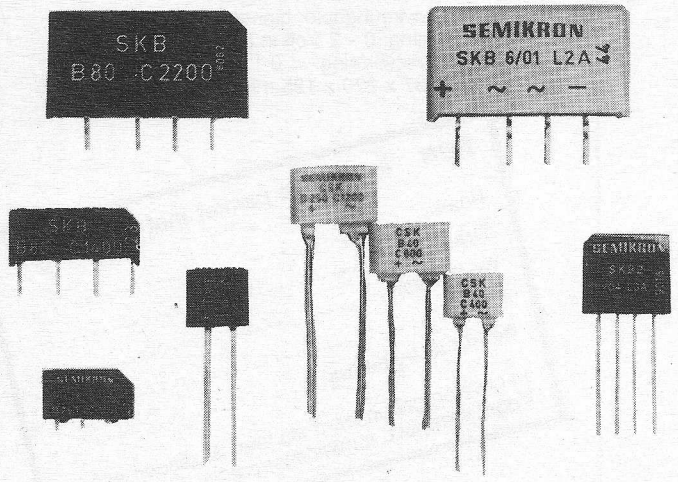


„WELLER"-soldeerbouten met automatische temperatuurregeling zijn leverbaar voor 12 V, 24 V, 42 V, 110 V en 220 V

TECHNICAL TOOLS B.V.

Postbus 22031 – Hoogstraat 14, Rotterdam – Tel. 010-12 56 97

Silicum Bruggelijk-Richters van **SEMIKRON**



Silicium
Bruggelijkrichters
voor
Gedrukte Bedrading

vanaf: 600 m.A.
tot: 3200 m.A.
stootspanning tot 1250 V.
Avalanche
tot
± 1700 V.

VRAAGT BROCHURE B 710 D.

SEMIKRON

Wormerveer Industrieweg 17 Postbus 76
Telefoon (075) 83258 Telex 13095

Juffrouw Willy heeft de elektronica leren haten.

JESSURUN/BAUDUIN

De opmars van de kleine kantoor-computer is niet langer te stuiten. En dat zouden we niet willen ook.
Alleen het bijbehorende koel-ventilator-lawaai is vaak ook niet te stuiten. Erg vervelend. Want het aanvankelijke warme onthaal veranderde rap in kille haat. Met alle afschuwlijke frustraties van dien . . .

Rotron heeft daar een voortreffelijke oplossing voor. Geruisloze ventilatoren in alle maten. Van stoere blazers tot kleine fluistermolentjes. Die in alle apparaten ingepast kunnen worden. Onopvallend weggewerkt zelfs. Want onderhoud is een volstrekt overbodige luxe.

Uiteraard wilt u konkrete gegevens over deze wondertjes van ventilatietechniek. Daar is de bon goed voor.

Ik wil graag wat meer weten van uw ventilatoren. Stuur mij daarom wat foldermateriaal.

Naam _____

Adres _____ 92

Ad. Auriema Europe
Dutch Branch
Vestdijk 32, Eindhoven
Tel. 040-69244
Telex 51992

ROTRON®

Rotron, de stille koeler.

Handelsonderneming HAPROKO

leverancier v.d. handel en industrie van

CRAFT luidsprekers
PEIKER-microfoons

en

PROVA transformatoren

POSTBUS 57 – HALFWEG N.H.
TEL. 02907 - 58 73

FRACARRO RADIOINDUSTRIE FR

ANTENNE MATERIALEN

Imp. en verkoop:
Fa. J. F. van Heelsbergen
Mathenesserdijk 128, Rotterdam 3007 Telefoon: 010-152521

Belgieversterker kan. 62, 30 dB	f 56,40
Duitslandversterker kan. 46, 30 dB	f 56,40
Duitslandversterker kan. 35, 30 dB	f 56,40
Belgiëversterker kan. 28, 30 dB	f 56,40
Voeding 12 Volt, type AL16	f 30,50

Alle overige kan. gepiekte versterkers verkrijgbaar in de volgende versterkingen:
VHF - 16 dB type AT1/.. UHF - 15 dB type AT/..
VHF - 30 dB type AT2/.. UHF - 30 dB type ATB/..
Tevens kleinsysteem versterkers in verschillende uitvoeringen.
GAI versterkers en omzetters in gunstige prijsklasse.
Wij zoeken kontakt met grossiers uit andere grote steden die geinteresseerd zijn in het programma FR.

Bekende adressen te:

Enschede

Radio Nijhuis
Oldenzaalsestı. 94-96-104
Enschede

Telgen 11
Hengelo

alles voor 27 Mc.

Roosendaal

JONGENELEN

SERVICE CENTER

Raadhuisstraat 38
Tel. 01650 - 3 77 09

MEYSEN

MARKT 55

TEL. 01650-34892

Den Haag

„Radio Gerrése"

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag
Tel. 070 - 32 59 16

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

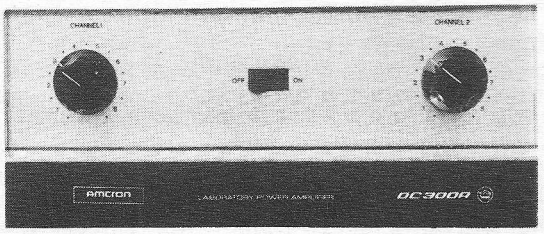
Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen
Nieuwestad 30
Tel. 05100 - 2 82 14 -
3 38 04

WELEENS **1000 WATT** UIT EEN VERSTERKER GEHAALD?
Het klinkt ongelooflijk, Crown maakt het.

crown



Enige technische gegevens:

vermogen rms:	190 watt bij 8 ohm per kanaal 340 watt bij 4 ohm per kanaal 500 watt bij 2,5 ohm per kanaal
vervorming:	IM en harmonische kleiner dan 0,025% signaal ruisverhouding –122 dB

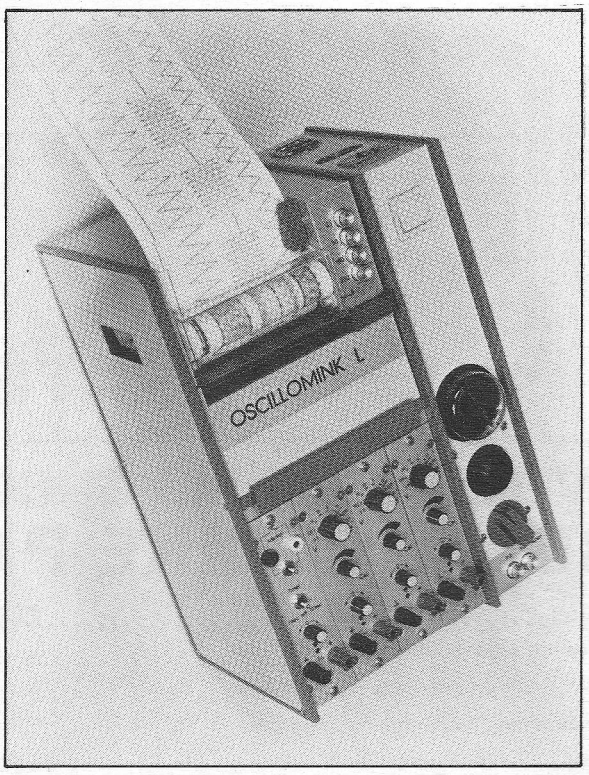
uitgebreide documentatie over het Crown programma zenden wij u gaarne toe
tevens importeur van Electro-Voice, RIM, Spotmaster.

iemke roos import, hogeweg 33, amsterdam-oost, telefoon 020-353555

0010

SIEMENS

Low-cost recorder Oscillomink-L: superieure techniek voor een reële prijs



Op recordergebied heeft Siemens een jarenlange ervaring en know-how.
Afzet in vele landen maakt het mogelijk te produceren in relatief grote series, waardoor het mogelijk is kwalitatief hoogstaande apparaten te leveren voor aantrekkelijke prijzen.
Een typisch voorbeeld is de Oscillomink-L:

- De meetsystemen hebben een frequentiebereik van 0-1250 Hz (-3dB).
- Er zijn 4 kanalen beschikbaar die naar keuze bezet kunnen worden met:
  a. versterkers van 100 mV tot 400 V, met asymmetrische en geïsoleerde ingang;
  b. event- en tijdmarkeringscassettes;
  c. rekstrook-meeteenheden (1mV) aan 1/1, 1/2 en 1/4 bruggen;
  d. experimenteer-cassettes.
- Geschikt voor zowel 110/220V ac als 12V dc.
- De meetgegevens worden direct op normaal en dus kostenbesparend papier geschreven.
- Het gewicht is ca. 8 kg, zodat de Oscillomink zich uitstekend leent voor mobiel gebruik.

Documentatie en prijslijst van de Oscillomink-L worden u op aanvraag gaarne toegezonden.

Voor nadere inlichtingen over het Siemens recorderprogramma kunt u telefonisch contact opnemen met de afdeling Instrumenten/leermiddelen.

Siemens Nederland N.V.
Postbus 1068
Den Haag.
Tel.: 070-78 25 27/32/33 (doorkiesnummers)

De Siemens Oscillomink: als de eisen hoog zijn

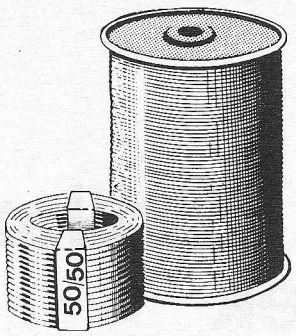
0011

HARSKERN-SOLDEER.

• • •

Alle legeringen
1-, 3- en 5-aderig
Draaddikte v.a. ø 0,70 mm

• • •



MEGROHA

Rotterdam-3007
Vierhavensstr. 59-61
Telefoon 010-76.85.42

muco amsterdam bv

bilderdijkstraat 124 tel. (020) 386668
ELEKTRONICA ONDERDELEN
ook voor de hobbyïst

kompleet voorraadprogramma PHILIPS standaardonderdelen Texas Instruments 7400 serie C-Mos CD 4000 AE serie
VERO - boards - euroframes -

medifo medifo medifo medifo

DUBBELZIJDIG
KOPERGEËTST
GALVANISCH LOOD-TIN
GOUDCONTACTEN
ONDERDELENMONTAGE

KORTE MARGARETHASTR.5-7
HAARLEM 023 310531

LEVERTIJD EEN WEEK

PROEFPRINT 24 UUR

PRINTED CIRCUITS

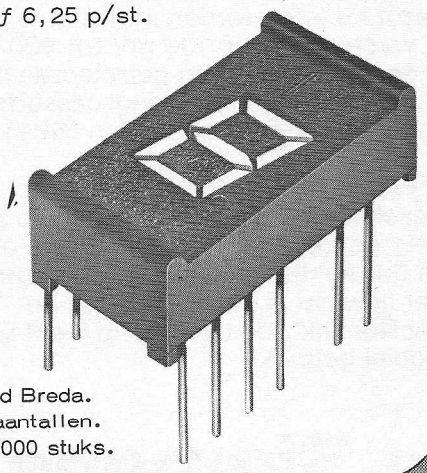
WEGENS ENORM SUCCES GEPROLONGEERD
BELANGRIJKE PRIJSVERLAGING

DE DATA-LIT 707 KOST NU fl 5,90

Als speciale aanbieding leveren wij de Data-Lit 707, tot 1 januari 1975, voor een prijs van ƒ 5,90 p/st. bij afname van 100 stuks of meer.

De normaal geldende prijzen worden als volgt:
10 - 24 stuks ƒ 6,75 p/st. 25-99 stuks ƒ 6,50 p/st.
100 stuks en meer ƒ 6,25 p/st.
(vanaf 1 januari)

- Decimale punt links of rechts
- Gemakkelijk afleesbaar 0,3" karakter
- Lage prijs, "Light Pipe" constructie
- Met IC Power Supply
- Gecodeerde helderheid staat borg voor uniforme displays
- Standaard dual-in-line behuizing
- Helderheid: 1,4 mcd bij 20 mA
- Common Anode Constructie



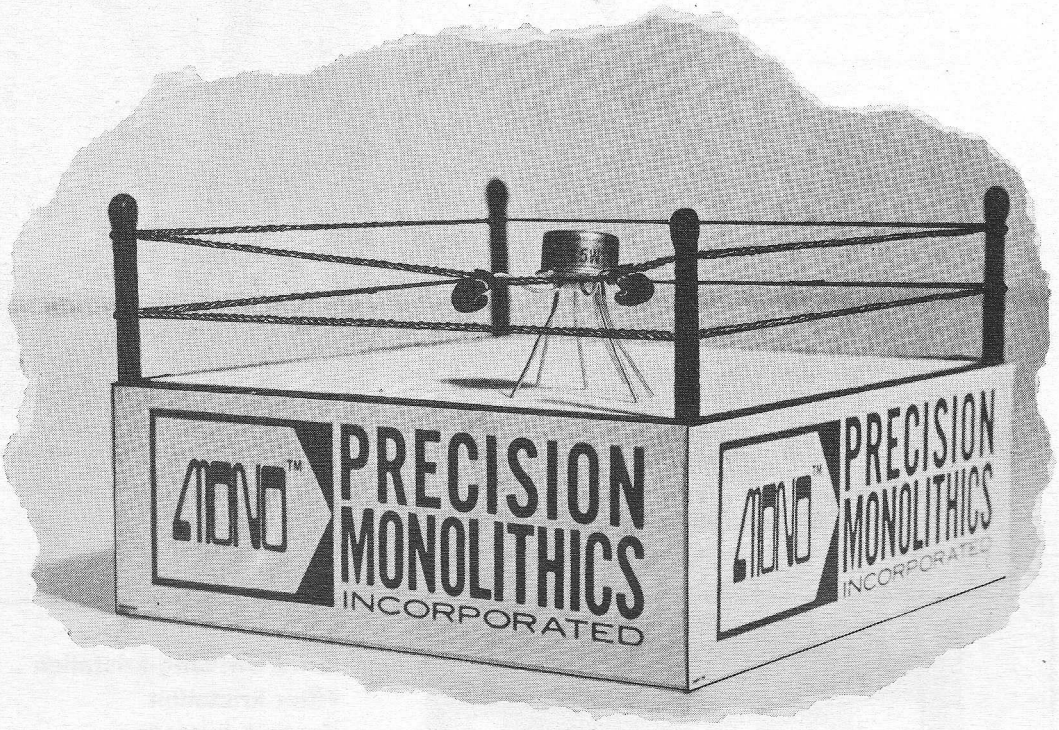
Leverbaar uit voorraad Breda.
Ook voor zeer grote aantallen.
Voorraad per 1-11, 9000 stuks.

KLAASING ELECTRONICS BV

Breda Tramsingel 74
Postbus 2148
Telefoon 01600-48457
Telex 54598
Antwerpen-2020
Jan van Rijswijcklaan 278
Telefoon 031-382707
Telex 32969

OP - 07

UITDAGER VAN ALLE „CHOPPER" VERSTERKERS



deze nieuwe operationele versterker serie met extreem hoge stabiliteit en uiterst lage offset-spanning – zonder externe komponenten – maakt dure chopper versterkers overbodig.

Enkele specifikaties:

offset spanning	:	10 μV
offset drift	:	0,2 μV/°C
	:	0,2 μV/mnd.
ruis (0,1-10 Hz)	:	0,35 μV p-p
CMRR	:	126 dB

Leverbaar uit voorraad
tegen ongelooflijk lage prijs

BOURNS

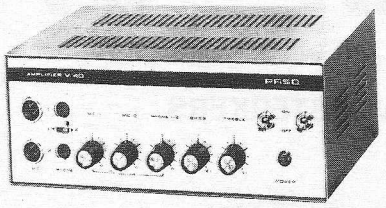
...meer dan alléén potentiometers.

POSTBUS 1126 DEN HAAG TEL 070 - 601919*

0013

paso

Het nieuwe Italiaanse merk voor perfekte geluidsversterking



krachtversterkers – microfoons – klankzuilen
en nog vele andere artikelen.

ELVOX

Het beste op het gebied van moderne kommunikatie:

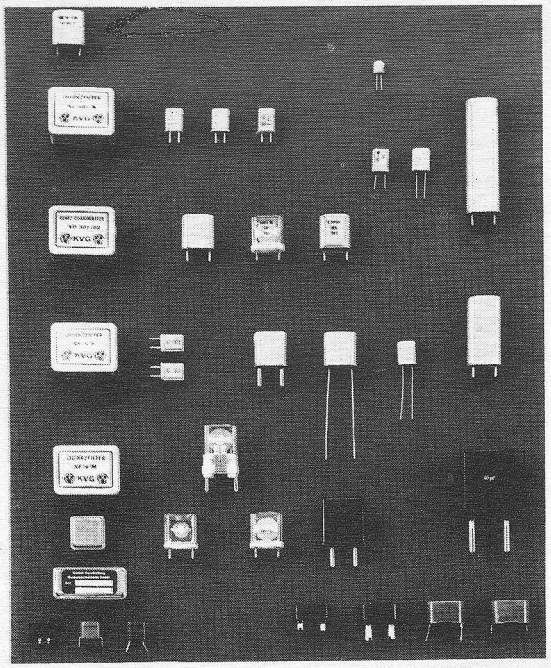
telefoonsystemen voor flats en tehuizen enz.
transistor-intercoms

Vraag onze gratis katalogus
met prijzen van beide merken.

IMP.: RED STAR ELECTRONICS B.V.

Van Galenstraat 5 - 's-Gravenhage
telefoon 070 - 333870*

VERKRIJGBAAR DOOR OVERMAKING VAN f39,78 (f38,28 incl. f5,28 BTW +f1,50 porto) op postrekening 112339 t.n.v. K.S.DJIE B.V. Postbus 19, Amstelveen onder vermelding van T-4 VARYVAC.



Zend/Ontvang-kristallen
Filter kristallen
Precisie kristallen
Kristal Discriminatoren
Komplete kristal filters voor SSB-Am en Fm zend- en ontvang apparatuur
TCX Oscillatoren
Ultra sonore kwartsplaten
Mobilofoons-portofoons en radio alarmeringsapparaten

Benevens:
Mobilofoons,
Portofoons,
kathrein Mobilofoon-Antennes.

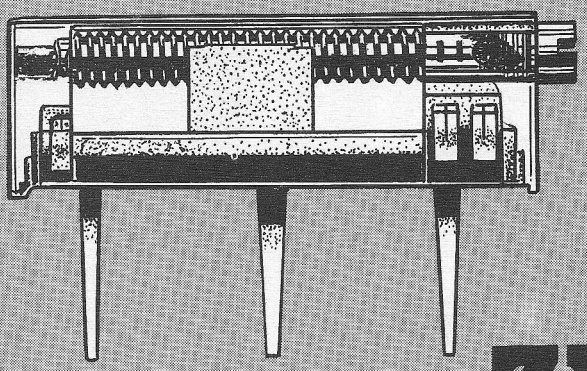
- **Kathrein Mobilofoonantennes**
- **Teletron Mobilofoons**
- **Rendar pluggen, knoppen en stekers.**

Agent voor de Benelux:

HESSING TELECOMMUNICATIE B.V. – DE BILT

Telex 47617 – Groen v. Prinstererweg 15 (tel: 030-763521) Postbus 14 De Bilt.

DE NIEUWE 90 CERMET VAN BECKMAN



ZICHTBAAR BETER

Zichtbaar beter! Dat is ie, die nieuwe 15-slags cermet trimmer van BECKMAN.

Wat dacht u bijv. van de volgende features:

- een transparante behuizing (vanaf nu ziet u die loper!)
- volledig hermetisch gesloten (een unicum voor een transparante trimmer!)
- bestendig tegen vrijwel alle solvents (Mil. Stand. 202 E - methode 215)

Bovendien heeft de nieuwe 90-serie dezelfde unieke, 30-vingerige loperkonstruktie als de welbekende 72- en 89-series, met als resultaat aantoonbaar betere trimeigenschappen. En, last but not least . . . iedere 90 wordt, alvorens de fabriek te verlaten, op 100% basis getest.

Dus . . . een zichtbaar betere trimmer.

UIT VOORRAAD LEVERBAAR.

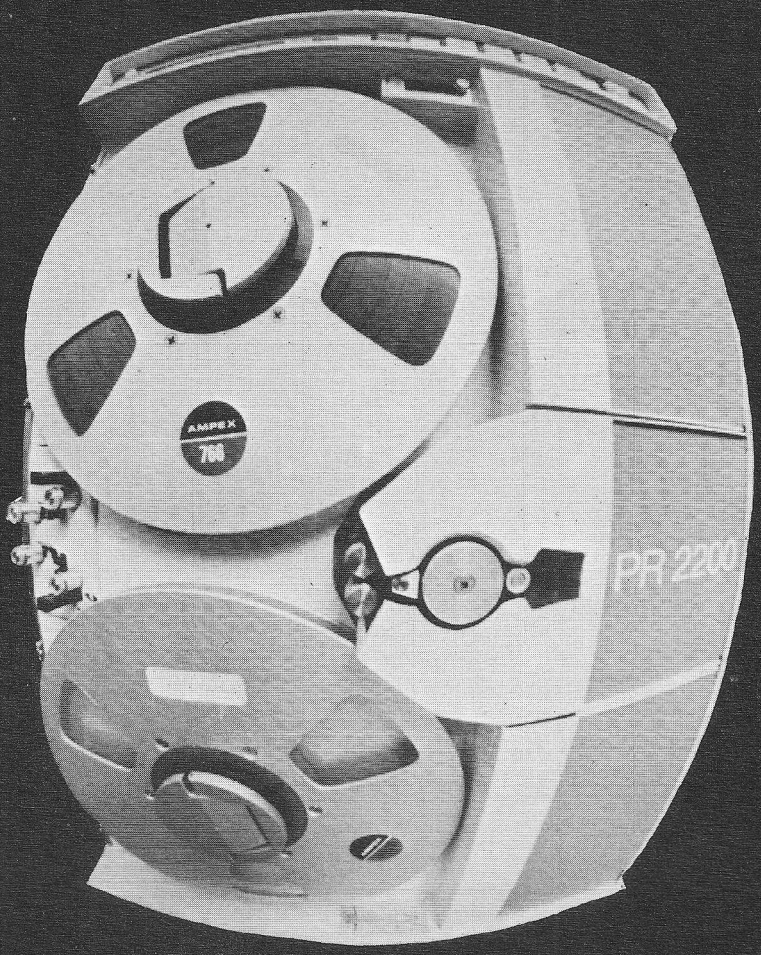
DIODE

Hollantlaan 22 - Utrecht
Telefoon 030-884214 - Telex 47388

Beckman®

215

Niemand wil een Dikke Recorder.



Daarom hielden wij de PR–2200 slank.

Maar tegelijkertijd zorgden wij ervoor dat het alles heeft wat nodig is, zoals 32 kanalen en bedieningscontroles aan de voorzijde.

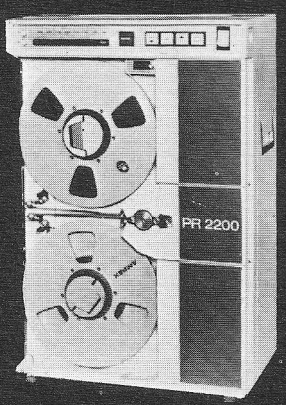
Er zijn geen pinchrollers, pulleys of belts.

De machine is geschikt voor diverse AC en DC voedingsspanningen.

De PR–2200 geeft de nauwkeurigheid van een laboratoriumrecorder in een draagbare uitvoering.

Voor nadere informatie gelieve u kontakt op te nemen met

AMPEX B.V.,
Zamenhofdreef 65A,
Utrecht.
Tel: 030–612921



AMPEX

The Better Memory People

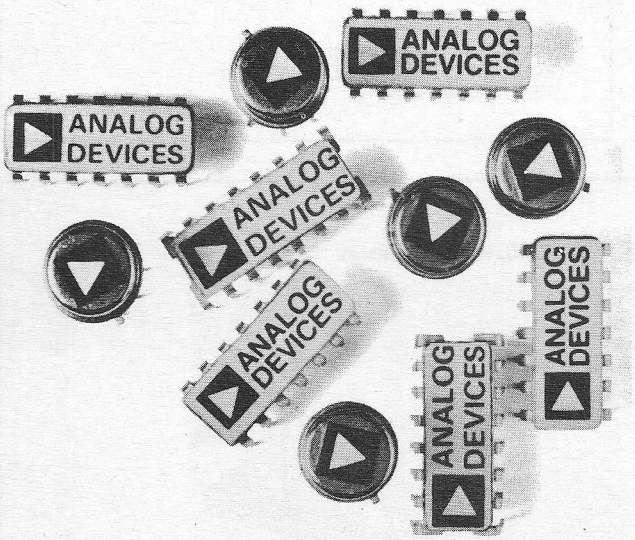
AMPEX Worldwide

Instrumentatie,Audio en Video Apparatuur,Computer Magneetbandeenheden,Kerngeheugens,Schijfeenheden,Magneetband

916

The widest selection of analog CMOS switches and multiplexers.

Available now.



De multiplexers:	
AD7501 8-kanaals	Alleen bij ons.
AD7502 differentiële 4-kanaals	Eveneens alleen bij ons.
AD7503 8-kanaals	Vervanging voor de HI1818
AD7506 16-kanaals	Vervanging voor de DG506
AD7507 differentiële 8-kanaals	Vervanging voor de DG507
De schakelaars:	
AD7510/AD7511/AD7519 Viervoudig	U kunt ze nergens anders krijgen.
AD7512 Dubbel SPDT	Alweer een die wij alleen hebben.
AD7513 Dubbel SPST	Vervangt de DG200
AD7516 Viervoudig	Vervangt de CD4016A

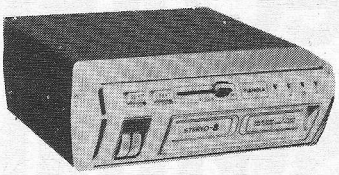
U kunt nu alle typen snel geleverd krijgen van één leverancier. 4-, 8- en 16-kanaals multiplexers. Viervoudige en dubbele wisselschakelaars. Sommige van onze ontwerpen zult U nog niet gezien hebben. Zij bieden U specificaties, functies en behuizingen, die U nergens anders kunt krijgen. We hebben ook andere ontwerpen, die U direct zult herkennen. U heeft ze misschien enige tijd geleden al eens ergens anders gekocht en wacht nog steeds op aflevering. Probeert U ze eens van ons, ze bieden U de inherente voordelen van CMOS en de laagste vermogensdissipatie, die U kunt krijgen.

De prijs is concurrerend en de meeste typen zijn in voorraad. Dus waarom belt U ons niet om een nieuwe catalogus te vragen?
In deze catalogus vindt U alles, wat U moet weten over onze complete reeks analoge CMOS schakelaars en multiplexers.
Bij onze analoge CMOS schakelaars en multiplexers, evenals bij onze AD7520 CMOS DAC, gebruiken wij de nieuwste technieken, om U (en ons) een voorsprong te geven t.o.v. alle anderen.

KLAASING ELECTRONICS B.V.
TRAMSINGEL 74 BREDA
TEL.: 01600-48457

N.V. KLAASING BENELUX S.A.
JAN VAN RIJSWIJCKLAAN 278
2020 ANTWERPEN TEL.: 031-382707

REPARATIE AUTORADIO'S



Fa. NETTELER **Rotterdam (3025)**
Bloemhof 2 **Tel. 010-85.18.07**

●●●●

Specialist in ELKE autoradio-reparatie

Doorgaans binnen 48 uur „uit en thuis"

handic®

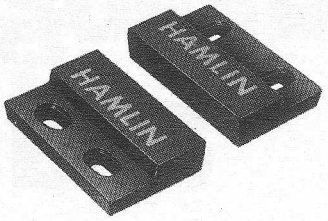
vele typen professionele portofoons en mobilofoons snelle en deskundige service.
vraag vrijblijvend advies

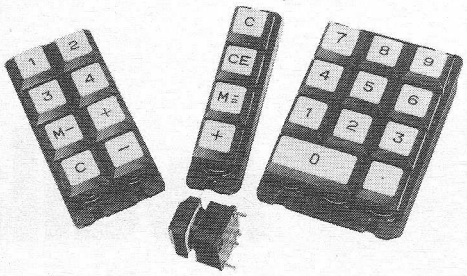
HANDIC-BENELUX B.V.
Postbus 43 - Limmen
tel.: 02205-1669.*

HAMLIN

Temperature Sence Switches
−20 tot 115 °C ± 5C

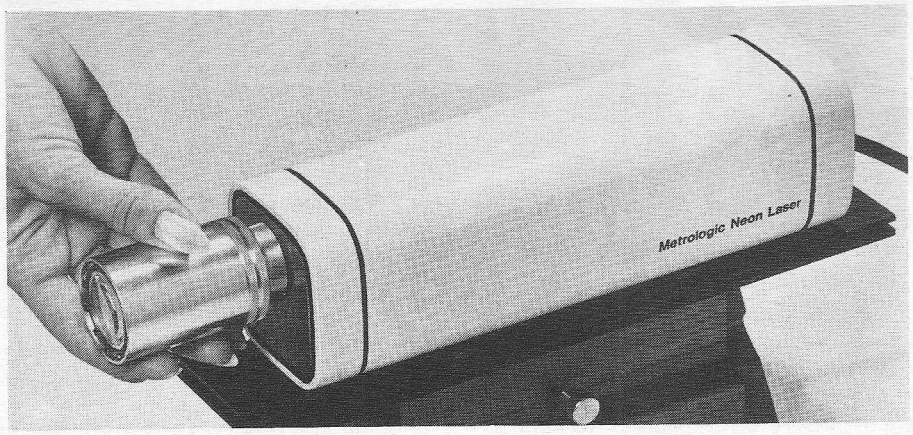
Proximity Switches
1,5 A-220 VAC





E.M.T.A.
POSTBUS 134 - CORTENHOEVE 26
BODEGRAVEN Z.H. - TEL. 01726-7559 -
TELEX: 33682 Emta n.l.

LASERS **Wist U dat U al een laser voor f 540,– kunt kopen.**



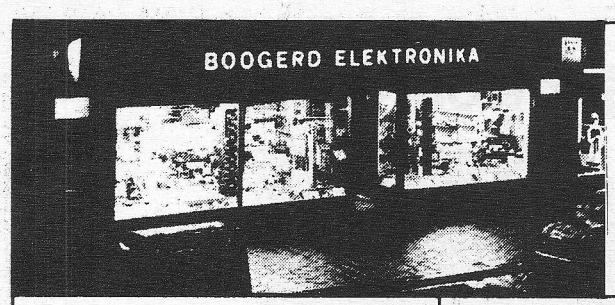
Programma:
- HeNe gaslasers 0,5 mW-5 mW
- Gemoduleerde lasers vanaf f 1000,–
- HeNe laserbuizen voor inbouwdoeleinden
- Infrarood en UV-lasers
- Waterdichte lasers voor het gebruik buiten
- Vele laseraccessoires leverbaar.

Kenmerken!
- geen aparte voeding nodig
- zeer kompakt
- zeer robuust
- 18 maanden garantie
- zeer stabiel
- minimale divergentie (mRadialen)
- prijstechnisch zeer interessant

Toepassingen:
- uitlijndoeleinden
- communicatie audio
- communicatie digital
- communicatie video
- holografie
- research
- scanning
- onderwijsdoeleinden
- monochromatische lichtbron

TECHNOWA **technische verkooporganisatie b.v. Henri Dunantstraat 54 Krommenie**
tel. 075-285767-285537

D 918



Boogerd Elektronika

HILLEDIJK 190 b en d - ROTTERDAM

TELEFOON 010 - 84 09 97

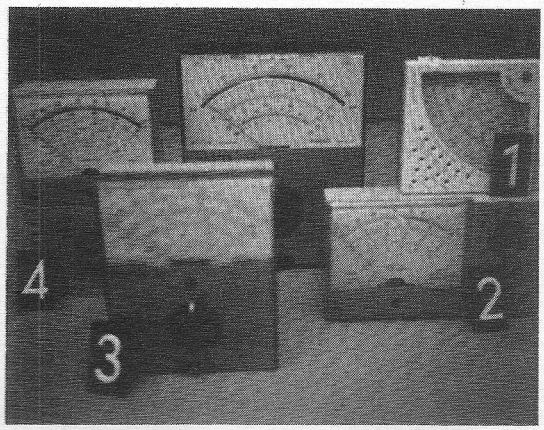
PRIJSWIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN

STROBOSCOOP LICHT $2^1/_2$ tot 17 flitsen p/sec **f 90,00**

4 channel walking soundlicht 750 watt p/kanaal **f 130,00**

3 kanaal lichtorgel 300 watt p/kanaal **f 70,00**
lichtorgel modul 1000 watt **f 17,50**

LUIDSPREKER KLANKBORDEN INCL. LUIDSPREKERDOEK
20 Watt 3w l.s.-systeem 3 l.s. 35-15 000 Hz **f 75,00**
45 Watt 3w l.s.-systeem 5 l.s. 25-22 000 Hz **f 120,00**



1 cito 38 27 meetbereiken 10 000 ohm p/volt D.C.
4000 ohm p/volt A.C. **f 69,00**
2 cortina minor 39 meetbereiken 20 000 ohm p/volt D.C.
4000 ohm p/volt A.C. klasse $1^1/_2$ **f 125,60**
3 tester 20K 47 meetbereiken 20 000 ohm/volt
A.C.-D.C. klasse $1^1/_2$ **f 133,40**
4 cortina 57 meetbereiken 20 000 ohm p/volt A.C.-D.C. klasse **f 164,25**
1 5 masters 20K 49 meetbereiken 20 000 ohm p/volt
A.C.-D.C. klasse 1 **f 162,40**

LUIDSPREKER KITS
philips
ADK 0310 10 watt
4 of 8 ohm 50-18 000 Hz **f 158,00** p/stel
ADK 20/20 20 watt
4 of 8 ohm 45-22 000 Hz **f 138,00** p/stuk
ADK 25/40 25 watt
4 of 8 ohm 42-20 000 Hz **f 188,00** p/stuk
ADK 35/40 40 watt
4 of 8 ohm 33-22 000 Hz **f 288,00** p/stuk

wharfdale
linton 20 watt
4-8 ohm 55-16 000 Hz **f 250,00** p/stel
glendale 30 watt
4-8 ohm 50-20 000 Hz **f 435,00** p/stel

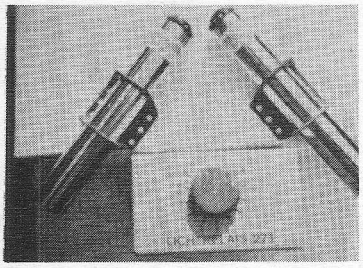
LAMPENVERF ROOD - GEEL - GROEN - BLAUW - ORANJE p/fles **f 5,20**

KRISTALLEN 100 Kc-1 Mc-10 Mc

METAALDETEKTOR

STOLLE AUTOMATISCH

ANTENNE ROTOR **f 135,00**



LICHTRELAIS
220 volt voeding en I.R.lens **f 165,00**
12 volt voeding **f 59,50**

SOLDEERBOUTEN
ANTEX 15 watt **f 21,00**
ERSA 16 watt **f 35,50**
WELLER 25 watt **f 16,70**
SOLON 25 watt **f 23,50**
ERSA 30 watt **f 25,50**

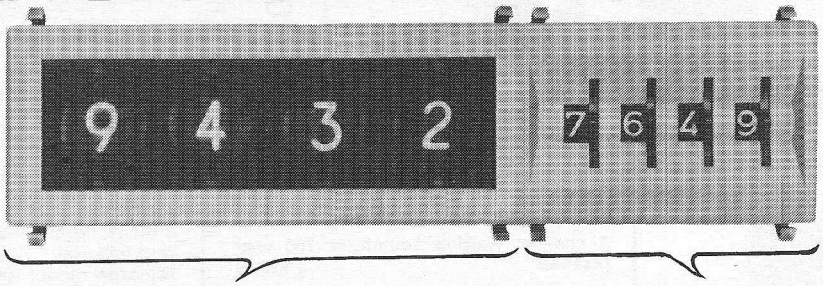
TINZUIGERS
zuiglitze **f 5,65**
homax zuiger **f 48,65**
ersa zuiger **f 54,25**
philips mini zuigbout
6 volt 12 watt **f 47,50**
HECO 4 fase unit **f 48,00**
AMROH 4 fase unit **f 58,00**
F.M.-zender (bouwpakket) **f 17,00**
L.E.D.s rood - geel - groen. **f 3,15**
data led 707 **f 12,80**
TUPs of **TUNs** (getest) 10 stuks **f 4,50**

STEREO MENGPANEEL
dit silicium getransistoriseerd stereo mengpaneel is door zijn universele mogelijkheden geschikt voor het mengen van 2 stereo p.u. dyn of ker. 1 stereo tuner of bandrecorder en 2 microfoons hoog of laag ohmig **f 210,00**

de grootste sortering in elektronika komponenten o.a. philips - amroh - montaflex/print audax - hirchmann
en alle benodigheden voor modelbouw o.a. grapner - robbe - hegi - billing boot steingraeber - corel - sergal en plastik bouwdozen revell - amt - nichimo - bandai.

PRIJS WIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN verzending in Nederland onder rembours of vooruitbetaling
naar België allen na vooruitbetaling

Contraves de ontwerper van:



CODICOUNT

Indikatoren en teldekaden in meer dan 50 uitvoeringen als blind, decimale of binaire ingangen of uitgangen - 8 of 16 mm cijferhoogte - voeding uitsluitend 5 V.
Bijbehorende eenheden als komparatoren pulsvormers, versterker met relais. Eenvoudige montage te combineren met Multiswitch duimwielschakelaar.

MULTISWITCH

heeft nu 12 hoofdgroepen instelschakelaars, waaronder het grootste en kleinste bestaande type - stof- en spatwaterdichte uitvoeringen - vele kodes - opschriften naar wens - gekleurd of verlicht keuzewiel - diverse aansluitmogelijkheden - hoge kwaliteit o.a. gepatenteerd verguld systeem - eenvoudige montage - naar wens gemonteerd met bijv. dioden.

telerex

ANNA PAULOWNASTRAAT 46
DEN HAAG - TEL. 070 - 469336
POSTBUS 3500 - TELEX 33270

BON voor gratis informatie.

Fa _____

T.a.v. _____

Adres _____

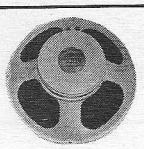
Plaats _____

Zenden in gesloten envelop aan nevenstaand adres.
Plak geen postzegel, die is voor onze rekening.

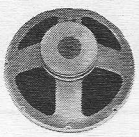
73041

MUSICAL INSTRUMENT FANE LOUDSPEAKERS

FANE 101-12 GBLD
FANE 101-14 GBLD
40 Watt sinus
100 Watt muziek
8 Ohm
289 mm diameter
30-17 000 Hz. frequentie
101-12 GBLD van 129,00
f 99,–
101-14 GBLD van 165,00
f 127,–

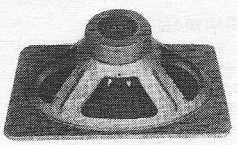


FANE 153-20 GBLD
150 Watt sinus
375 Watt muziek
8 Ohm
384 mm diameter
25-12 000 Hz. frequentie
153-20 GBLD van 560,00
f 498,–



FANE 183-15 GBLD
FANE 183-20 GBLD
183-15 GBLD:
100 Watt sinus
250 Watt muziek
183-20 GBLD:
150 Watt sinus
250 Watt muziek
8 Ohm
456 mm diameter
20-10 000 Hz frequentie
183-15 GBLD van 435,00
f 389,–
183-20 GBLD van 620,00
f 555,–

NIEUW



FANE 138-10 Gt
25 Watt sinus
60 Watt muziek
8 Ohm
333 mm lang
206 mm breed
40-15 000 Hz. frequentie

DEALERS

Fa. Discotronics, Selenestraat 8, Hilversum, (02150) 4 81 91
Fa. Dijkman, Rozengracht 40-44, Amsterdam, (020) 6 56 11
Fa. Eela, Vicaris v.d. Asdonkstraat 14, Gemert, (04923) 25 00
Fa. Haarlem Electronics, Rozenstraat 24, Haarlem, (023) 32 78 58
Fa. Lelieveld, Sassenstraat 70, Zwolle, (05200) 1 36 71
Fa. Maygra Electronics, Sonsbeeksingel 6-8, Arnhem, (085) 43 00 24
Fa. C. Miller Music Shop, Singel 360, Dordrecht, (078) 4 32 36
Fa. Peter Johanzen, Alkmaar, (072) 1 32 97

MUSICAL INSTRUMENT FANE LOUDSPEAKERS

IMPORTEUR

FANE HOLLAND

Postbus 6221 - Haarlem - Tel: 023 - 325860.

De Alatron Quarts

Tijdcomputer typeert de elektronicus!

Bij hém past geen mechanisch horloge.

Hij draagt een betaalbare, digitale tijdcomputer van

VAN DAM ELEKTRONICA

De digitale tijd (uren en minuten) die de ALATRON QUARTS aangeeft is eenvoudig te lezen.
De ALATRON QUARTS vergt geen onderhoud en behoeft door de ingebouwde batterijen niet te worden opgewonden.
Laag stroomgebruik door een liquid crystal uitlezing en een elektronische schakeling met zo'n 1000 transistoren.
De kwartsoscillator van 36 768 Hz geeft de ALATRON QUARTS tijdcomputer een gemiddelde nauwkeurigheid van 5 seconden per maand!

TOT EM MET 15 JANUARI 1975 WORDEN ONDERSTAANDE TYPEN GELEVERD TEGEN EEN SPECIALE INTRODUKTIEPRIJS.

model	behuizing	band	wijzerplaat	prijs	INTRODUKTIE
901 101	verguld	leder	bruin	f 350,–	f 290,–
901 101	verguld	verguld	blauw	f 395,–	f 325,–
902 101	verguld	leder	verguld	f 350,–	f 290,–
902 101	verguld	verguld	verguld	f 395,–	f 325,–
902 601	rhodium	leder	blauw	f 350,–	f 290,–
902 601	rhodium	staal	blauw	f 370,–	f 310,–
917 201	staal	leder	rood	f 380,–	f 317,–
917 201	staal	staal	blauw	f 395,–	f 325,–

Bestelling door overmaking van het introduktiebedrag, verhoogd met f 3,00 aantekenkosten op postgiro 29 55 50 onder vermelding van:
modelnummer, behuizing, band en wijzerplaat.

Bestellingen worden in volgorde van binnenkomst uitgevoerd.
Bovenstaande prijzen zijn inclusief 16% BTW.
ALATRON QUARTS –
de meest bij-de-tijdse tijdweergever.
Zijn tijd vooruit maar accuraat de
juiste tijd weergevend!

ALATRON QUARTS TIJDCOMPUTER:
exclusief verkrijgbaar bij uw
up-to-date elektronica leverancier:
BV TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ
VAN DAM ELEKTRONICA

BV Techn. Handelmaatschappij

VAN DAM
ELEKTRONICA

Spoorsingel 49 - Postbus 450 - Rotterdam-3004
Telef.: 010 - 670022* Telex: 25336 damel nl
Postgirorekening: 295550

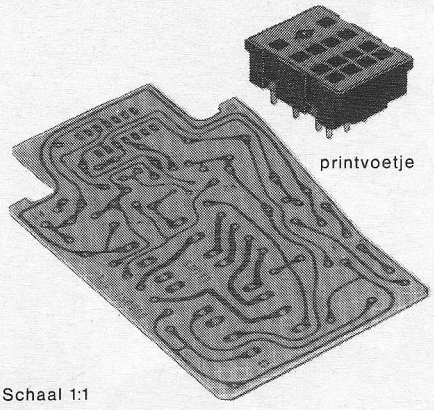
Wij inventariseren van 27 december t/m 4 januari.
Vanaf 1 januari 1975 zijn wij geopend van maandag t/m vrijdag, dagelijks van 9.00-12.30 en 13.00-18.00 uur. 's Zaterdags zijn wij dus gesloten!

even uw aandacht

Verrassend hoge prestaties
Verrassend lage prijzen
Verrassend snel leverbaar

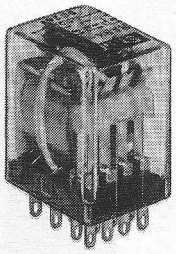
Smitt miniatuurrelais type RABK

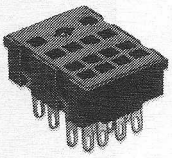
met amerikaanse U.L. keur



printvoetje

Schaal 1:1





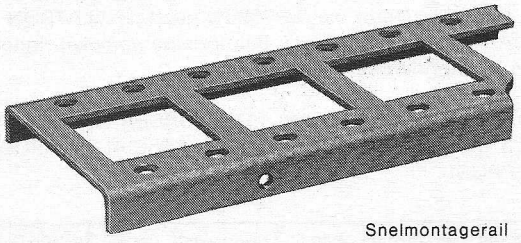
soldeervoetje

2-polig en 4-polig
contactbelasting 3A per contact

Montage
a) Direct in gedrukte bedrading
b) Soldeeraansluiting direct op relais
c) Stekervoetje voor gedrukte bedrading
d) Stekervoetje met soldeerlippen

Smitt RELAIS

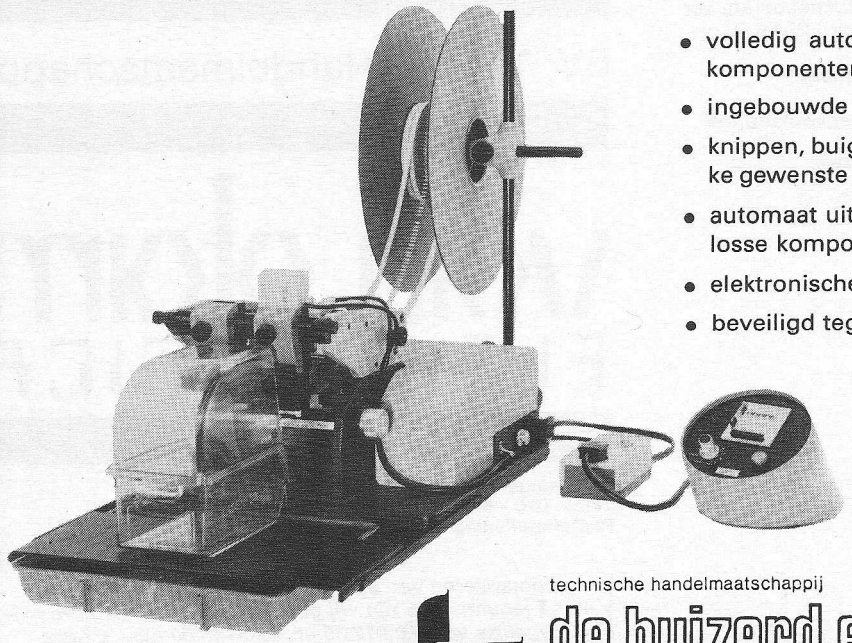
Fabriek van electromagnetische
en electronische relais
Instrumentenfabriek H.M. Smitt B.V.
Middellaan 3-5 Bilthoven
Postbus 140 tel (030) 78 52 41* telex 47600



Snelmontagerail

Daar is ie dan...

DE VOLAUTOMATISCHE GÜBELIN RCD CUTTER



- volledig automatische bandaanvoer van alle komponenten met axiale aansluitingen
- ingebouwde trekontlasting
- knippen, buigen of kombinatie van beide op elke gewenste lengte, respectievelijk rastermaat
- automaat uitschakelbaar voor verwerking van losse komponenten
- elektronische, regelbare sturing
- beveiligd tegen overbelasting

- **uit voorraad leverbaar**
- **vrijblijvende demonstratie**

technische handelmaatschappij

de buizerd electronica bv

den Haag-2078 - postbus 2325 telefoon 070-831000 telex 31706

0022

VAN BUUREN & CO.

GROOTHANDEL IN ELEKTROTECHNISCHE ARTIKELEN EN ANTENNEMATERIALEN

vertegenwoordigingen van o.a.

Philips:	Antennes, versterkers, coaxiaalkabel etc.
Pope:	Radio- en televisie elektronenbuizen.
Sonim:	Antennes, versterkers, stekers, afspanmateriaal, filters etc.
Stolle:	Antennes, versterkers, rotoren, filters, kabels etc.
Astro:	Versterkers, filters etc.
Schrader:	Versterkers.
Zehnder:	Kamerantennes, pluggen, stekers etc.
FBE:	Kamerantennes, C.A.-dozen, pluggen, VMVL-kabels, VMVS-kabel, VS-kabel, coaxiaalkabel, schuimkabel, TV-lint etc.

fabrikant van:
Stalen druipwaterdichte kasten, zeer geschikt als: CA-versterkerkast en/of apparatenkast. In diverse afmetingen.

Muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Zaandam: Westzijde 404-408. tel: 075-164519
Amsterdam: Da Costaplein 20. tel: 020-163291
Amsterdam: St. Willibrordusstr. 45-47 tel: 020-795544

SCHRADER ANTENNE VERSTERKERS

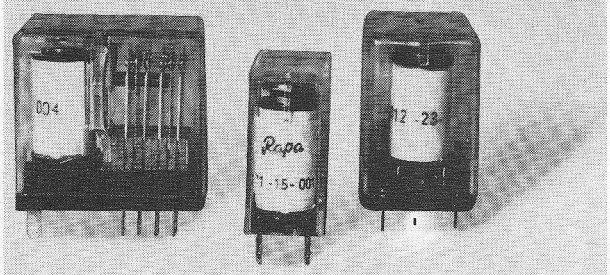
VOOR BETERE TV-ONTVANGST

SCHRADER BV
ELECTRONICA

LIPPIJNSTRAAT 4B AMSTERDAM-W TELEFOON 020-124418

Mini printrelais

Door uitbreiding van ons Mini-assortiment zijn de toepassingsmogelijkheden in de meet- en regeltechniek nog talrijker geworden. RAPA-printrelais zijn sterk en uiterst betrouwbaar. Standaardtypes zijn leverbaar met 1- 2 of 4 schakelcontacten en... uit voorraad.



Printtrafo's

Door de unieke prijs-prestatieverhouding en snelle levering behoren onze trafo's tot de meest gewilde in Nederland. Door-en-door getest met een doorslagspanning tot 4KV eff. En heeft u wensen? Wij leveren elk type tot 200 VA volgens uw specificatie.

NIEUW
Tricoil® platte printtrafo's. Platter dan iedere vergelijkbare trafo!

Prijzen

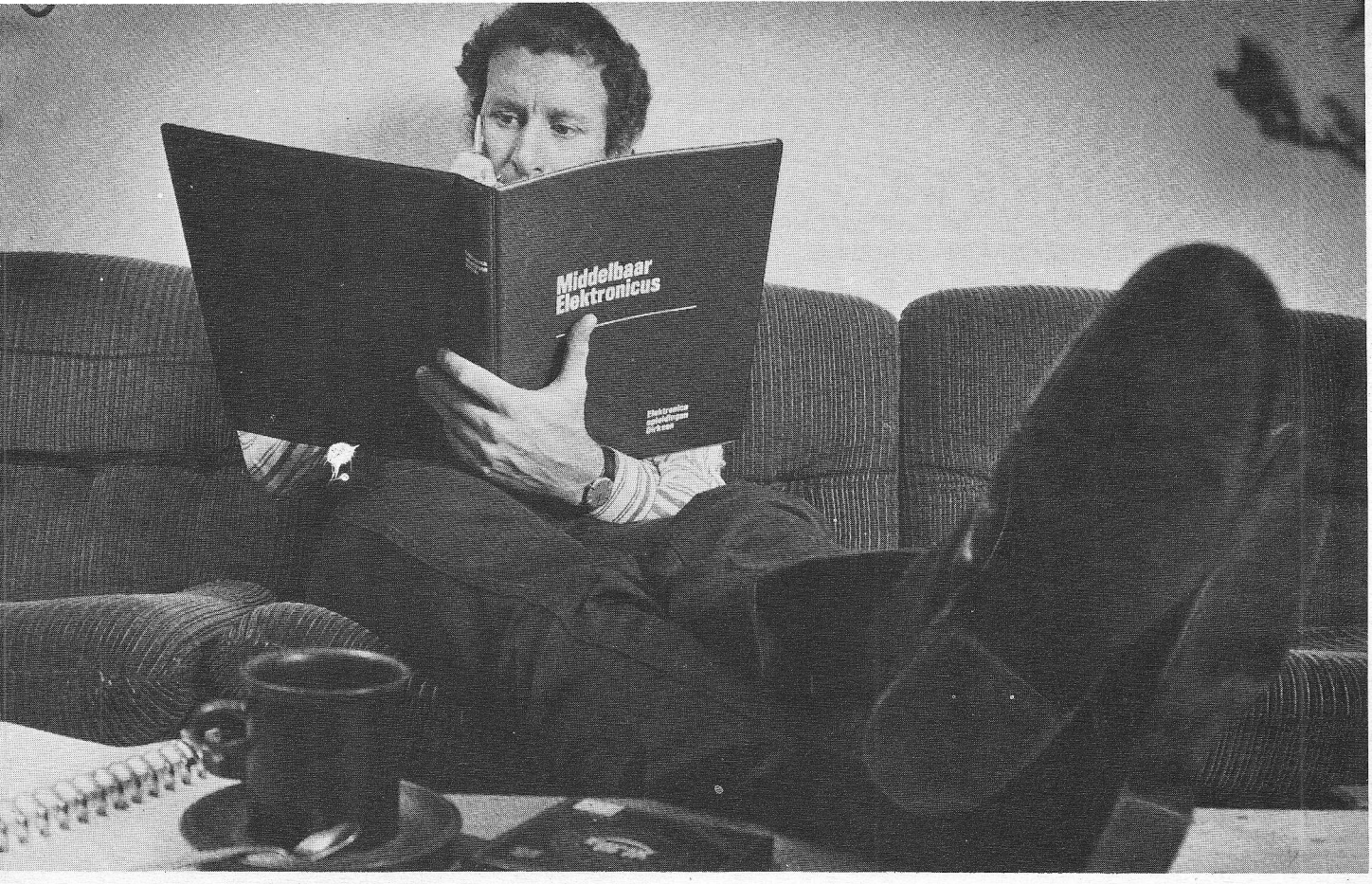
50 mA	f 3,80	400 mA	f 6,50
100 mA	f 4,75	600 mA	f 8,25
200 mA	f 5,30	1 A	f 9,30

Vanzelfsprekend hebben wij een aantrekkelijk quantumreductieschema.

Documentatie ligt voor u klaar! Een telefoontje is voldoende.

varel

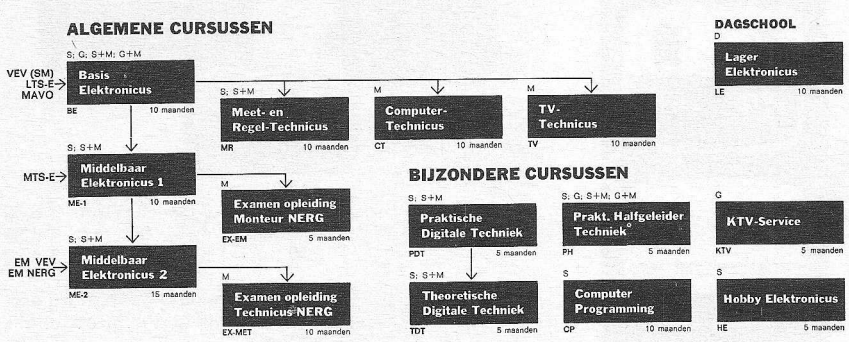
VAREL-componenten
Weidestraat 10
Echt-Holland
Tel.: 04754 - 20 94/27 34
Telex: 58271



Moeiteloos studeren?

Dat kan niet! Er is niemand, die het komt aanwaaien. Als je wat wilt leren, moet je je best doen. Ook bij ons! Wel proberen wij de leerstof aantrekkelijk en overzichtelijk te maken met tekeningen, voorbeelden, vragen en proeven. Daarom studeert men graag bij ons, ook al moet je je best doen. Als je wilt weten, hoe onze leerstof in elkaar zit, praat dan eens met een van onze 1500 kursisten.

Schrijf of bel ook eens om een studie-gids. Je krijgt er een proefles bij. Het is een kleine moeite en je kunt er al heel wat wijzer van worden.



Studiemethoden:

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

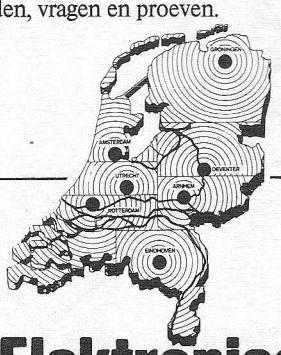
Geef mij informatie over de cursus(sen)

☐ BE ☐ LE ☐ MR ☐ CT ☐ TV ☐ ME
☐ EX-EM ☐ PDT ☐ TDT ☐ PH ☐ KTV
☐ CP ☐ EX-ET ☐ HE

Naam: .....

Adres: .....

Vooropleiding: .....



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem
Tel. 085/451641

Erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs.

RADIO electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

22e jaargang - 1 december 1974

Registreren betekent rationeel meten

Elektrische en elektronische registratie-apparaten zijn in de moderne meettechniek en automatiseringstechniek niet alleen hulpmiddelen, welke men in geval van nood zou kunnen missen. Zou dit zo zijn, dan had dit gebied der techniek nooit een zo vergaande ontwikkeling te zien gegeven en dan waren ook nauwelijks de grote investeringen van de fabrikanten gerechtvaardigd. Alleen al de vele mogelijke werkwijzen voor registratie geven aan welke grote betekenis aan dit gebied van de meettechniek wordt toegekend.

Registreren betekent niet alleen een automatisch meetprotocol vervaardigen, op uitgebreide en gemakkelijke wijze meetwaarden verkrijgen en waarderen, een documentatie van meetgegevens opstellen enz; registreren is veel meer een zelfstandige tak van de meettechniek geworden, welke men niet kan verwaarlozen, omdat de moderne registratie-apparaten en registratie-werkwijzen, zowel analoog als digitaal, belangrijke bestanddelen vormen van meetinrichtingen, informatieverwerkingsstelsels en dergelijke. Wat heeft bijvoorbeeld een meetapparaat, dat iedere seconde duizend meetwaarden kan afgeven voor nut, als niet de mogelijkheid bestaat om met een even snel registratie-apparaat dit alles te ontvangen en op te bergen? Alleen als zinvolle registratiemogelijkheden bestaan, kunnen de meetwaarden aan hun doel beantwoorden, dat wil zeggen gewaardeerd worden.

Vanaf het begin heeft de registratietechniek te maken gehad met het dilemma om met de toenemende werksnelheid van de overige technieken en stelsels gelijke tred te houden; men denke hierbij slechts aan de numerieke afdrukeenheden aan het eind van een digitale meetinrichting. Het streven naar steeds verdere verhoging van de werksnelheid van registratieapparaten heeft geleid tot een veelvoud van registratie-methoden, beginnend bij de eenvoudige analoge registratie met behulp van inkt tot aan de modernste elektrostatische werkwijze, welke zowel kan worden toegepast voor analoge als ook voor digitale registraties. De werksnelheid en de geheugencapaciteit moeten steeds aan elkaar worden aangepast. De meest elegante oplossing hiervoor is nog altijd het analoge magneetbandgeheugen, waarmee zowel een expansie in de tijd, alsook een compressie van de tijd mogelijk is.

Magneetbandgeheugens met een eindloze band maken een rationele registratie mogelijk, waarmee gevaren kunnen worden ontweken en storingen kunnen worden herkend. Eenmalig optredende gebeurtenissen kunnen worden opgeborgen en op ieder tijdstip en zo vaak men wil met behulp van een oscilloscoop of een snelle schrijver worden getoond en geregistreerd.

Het probleem van de aanpassing van de werksnelheden gaat hand in hand met het probleem van de nauwkeurigheid. De foutgrenzen van registratie-apparaten moeten overeenkomen met de foutgrenzen van de bijbehorende meetapparaten. Aan deze eis kan niet altijd worden voldaan. Met zeer stabiele gelijkspanningsversterkers kunnen analoge signalen met foutgrenzen kleiner dan 1% worden verwerkt. Dat verbetert de algemene situatie en verscherpt de eis in de richting van een nog hogere nauwkeurigheid. Bij het registratie-apparaat speelt ook de afleesnauwkeurigheid een grote rol.

Een voorbeeld van het enorme scala van mogelijkheden van de moderne elektronische meettechniek wordt geboden door de bemonsterings-oscilloscoop (sampling-oscilloscoop). Voor meetsignalen boven de 500 MHz is hij het enige meetapparaat, waarmee meetsignalen op twee-dimensionale wijze kunnen worden getoond afgezien van digitale tellers, welke slechts één dimensionale indicatie mogelijk maken.

De registratie gebeurt in het algemeen langs fotografische weg, maar deze oscilloscoop biedt verder nog een registratiemogelijkheid welke slechts weinig bekend is: de tijdtransformatie, het eigenlijke basisprincipe van de bemonsteringsoscilloscoop en dit laat ook de toepassing van een langzame X-Y-schrijver toe, welke als registratie-apparaat zelfs een aantal voordelen biedt. Allereerst heeft hij als compensatiemeetapparaat kleinere foutgrenzen (over het algemeen kleiner dan 1%) en vervolgens biedt hij een veel groter registratieoppervlak bij een betere oplossing, het meetraster wordt fijner (bijvoorbeeld millimeterpapier), de kosten van de registratie zijn zeer laag (eenvoudig registratiepapier in plaats van film), en een snelle en kostenbesparende vermenigvuldiging (bijvoorbeeld voor gebruik op scholen) levert geen problemen op. Juist dit voorbeeld toont duidelijk aan, dat registratie veel meer kan betekenen dan in het algemeen wordt aangenomen.

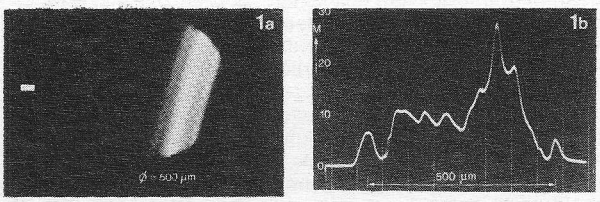
De nauwkeurigheid kan worden vergroot als men gebruik maakt van digitale methoden. Het genoemde magneetbandapparaat voor meetdoeleinden heeft in het algemeen foutgrenzen in de orde van 0,5 tot 2%. Een willekeurige verhoging van de nauwkeurigheid is mogelijk als men overgaat van frequentiemodulatie (FM) op pulscodemodulatie (PCM). Deze registratiemethode biedt tevens het voordeel van een rationele vierkanalen meettechniek, hetgeen naast snelheid (bandbreedte) en nauwkeurigheid geldt als een derde zeer belangrijk criterium voor de registratietechniek. In veel gevallen wordt het registreren op analoge wijze vervangen door een digitale registratie op magneetband. Het is daarbij interessant om de overname te zien van de uit de amusementselektronica afkomstige cassettesystemen. De daarmee bereikte voordelen liggen voor de hand; hogere geheugendichtheid en nauwkeurigheid en toch een goedkoop magneetbandsysteem (terwijl de bandsnelheid geen problemen geeft) met een klein volume en een gering gewicht.

Er wordt gestreefd naar registratie-apparaten, die een optimum aan snelheid en nauwkeurigheid bieden, die zo mogelijk geen mechanische delen bevatten (geruisvrije werking, weinig onderhoud, klein gewicht en gering volume) en die een eenvoudige en commercieel gunstige uitbreiding in de richting van veelkanalen meettechniek mogelijk maken. Zoals de zaken er op dit moment voorstaan, kunnen wat dat betreft naast de magneetbanden ook de elektrostatische werkwijzen een goede toekomst hebben. Het zal echter niet betekenen, dat andere genoemde methoden, zoals bijvoorbeeld met behulp van inktschrijvers, pigmentschrijvers, thermogevoelige schrijvers, registraties op metaalpapier, vloeistof- en lichtstraaloscilloscopen, UV-schrijvers en dergelijke hun betekenis verliezen, integendeel, ze worden verbeterd en bieden de praktijkman wat betreft de eigenschappen en de ter beschikking staande geldelijke middelen een zinvol alternatief.

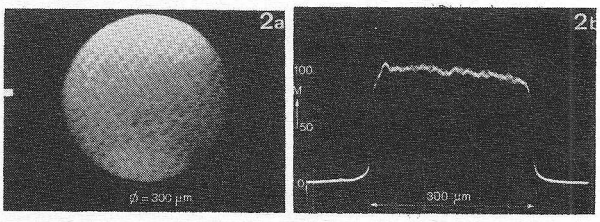
Ook de registratie is, evenals de gehele elektronica, onderworpen aan een voortdurende verandering die, voorzover men dat kan overzien in hoofdzaak daarin bestaat, dat analoge en digitale werkwijzen en stelsels steeds meer naar elkaar toegroeien en met elkaar worden verweven zodat willekeurige snelheidsaanpassingen en tussentijdse geheugenfuncties en daarmee ook registraties mogelijk zijn, denk als vergelijking aan het magneetbandapparaat. Als voorbeeld hiervoor kan men de in echte tijd werkende elektronenstraaloscilloscoop noemen, die uitgerust is met een digitaal elektronisch geheugen. De weg van de opname van de meetwaarde tot aan de registratie van de meetwaarde omvat analoge en digitale gedeelten. Hogere werksnelheden, grotere nauwkeurigheden, en een veelomvattend comfort kenmerken de ontwikkeling. Analoge en digitale werkwijzen breiden zich uit en openen daarmee de weg naar een optimale oplossing.

Foto-elektrische lawinedioden

Foto-elektrische lawinedioden worden gebruikt als vaste-stof-foto-multiplicatoren met interne stroomversterking. Een bezwaar is echter dat tot nu toe de versterkingsfactor van plaats tot plaats sterk varieerde over de lichtgevoelige zone. Het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven heeft nu dioden gemaakt met een zeer uniforme versterking over het gehele gevoelige oppervlak, ook bij hoge waarden van de vermenigvuldigingsfactor.
Zulke foto-elektrische lawinedioden kunnen worden toegepast in gevallen waarin men lage lichtniveaus moet meten, in het bijzonder bij grotere golflengten (in het infrarood).
Bij lawinedioden wordt een zo sterke spanning in de sperrichting aangelegd, dat de vrije ladingsdragers die worden gegenereerd door het opvallende licht, lawines veroorzaken. Dit inwendige vermenigvuldigingsproces leidt aldus tot een grote versterking van de primair opgewekte fotostroom. L. J. M. Bollen van genoemd laboratorium heeft de homogeniteit van lawinedioden bestudeerd met behulp van een lichtmicroscoop voorzien van een aftastinrichting met een lichtstip. Afb. 1a en 1b tonen de aldus waargenomen variaties op een gewone B-gediffundeerde P^+NN^+ planaire lawinediode, waarbij als uitgangsmateriaal een siliciumkristal van zeer hoge kwaliteit werd gebruikt (a: bovenaanzicht; b: weergave van de lichtgevoeligheid langs de door de lichtvlek in afb. 1a gemarkeerde diameter). De grote variaties in de gevoeligheid zijn voornamelijk te wijten aan verontreinigingsfluctuaties in het gevoelige gebied, die ongeveer 10% bedragen.



Afb. 1. Inhomogeniteiten van een conventionele gediffundeerde lawinediode.



Afb. 2. De nieuwe diode is veel homogener.

Het bleek nu, dat men met structuren van het mesatype veel betere resultaten kan verkrijgen. Men begint b.v. met P^+-substraten met een zeer lage dislocatiedichtheid, waarop eerst epitaxiaal een P-laag wordt gegroeid, gevolgd door het aanbrengen van een N^+-laag door middel van ionenimplantatie of van epitaxie. De homogeniteit van een dergelijke diode kan aan de hand van afb. 2a en 2b worden beoordeeld. (In afb. 2a is de helderheidsvariatie in verticale richting alleen een gevolg van de omstandigheden waaronder de microfoto werd gemaakt; zij heeft geen fysische betekenis.) Door het gebruik van ionenimplantatie konden de verontreinigingsfluctuaties in het gevoelige gebied worden teruggebracht tot een waarde van slechts 0,1%. Er werden eveneens structuren zoals N^+PP^+, N^+NPP^+, $N^+P\pi P^+$ gemaakt. De doorslagspanningen (V_B) varieerden van 100 tot 350 volt.
De volgende kenmerken zijn typisch voor een $N^+P\pi P^+$-structuur:

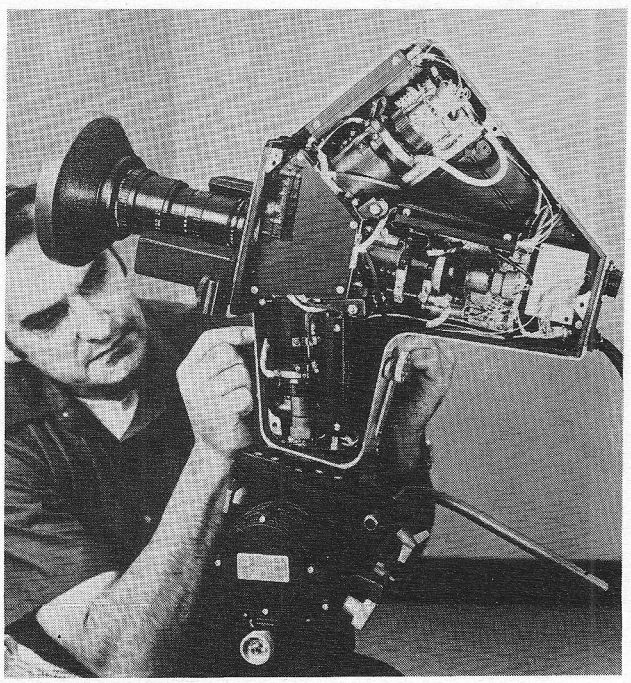
– doorslagspanning	175 V
– maximale versterking (M)	10^3
– impulsresponsietijd	$< 0{,}3$ ns
– produkt van stroomversterking en bandbreedte	> 200 GHz
– capaciteit (bij V_B)	1,0 pF
– quantumrendement (omzetting van fotonen in primaire elektronen)	35% (gemeten bij λ = 850 nm, onbekleed).

De ruis is voornamelijk hageleffect, evenals bij een fotomultiplicatorbuis. De signaal/ruisverhouding, die afneemt bij toenemende M-waarden, is bij M = 100 een factor 4 lager dan die van fotomultiplicatorbuizen, bij gelijk quantumrendement. Bij golflengten groter dan 700 nm is de diode echter superieur als gevolg van zijn hogere quantumrendement.

NIEUWE DRAAGBARE KTV-CAMERA VAN RCA

RCA demonstreerde op de International Broadcasting Convention, welke van 23...27 september 1974 te Londen werd gehouden, zijn nieuwe draagbare KTV-camera, type TKP-45. Men ziet deze camera met afgenomen deksel op bijgaande foto.

De TKP-45 weegt slechts 10 kg, is uitgerust met drie opneembuizen en wordt met de controle-eenheid verbonden door een dunne signaalkabel van 11 mm diameter, welke een maximale lengte van 500 m heeft. De beeldkwaliteit van dit type komt overeen met studio-eisen. De TKP-45 is voorzien van een elektronische zoeker en van een factor 6-zoomlens; de eerste regulaire exemplaren zullen begin 1975 kunnen worden afgeleverd. Naast de gangbare eigenschappen, is de camera voorzien van contourscherpteregeling, Chromacomp. voor de kleurbalans zonder de grijslineariteit in het beeld te beïnvloeden, prisma-optieken en contrastcompressie.
Het minimale lichtniveau, waarbij nog goede beelden worden geleverd, bedraagt ca. 17 cd/m² (5 ft.cd). De camera is in hoofdzaak geconstrueerd met behulp van geïntegreerde circuits, waardoor het geringe gewicht wordt verklaard, doch tevens de betrouwbaarheid van deze uitvoering is verzekerd.



radio-elektrische storingen aan banden

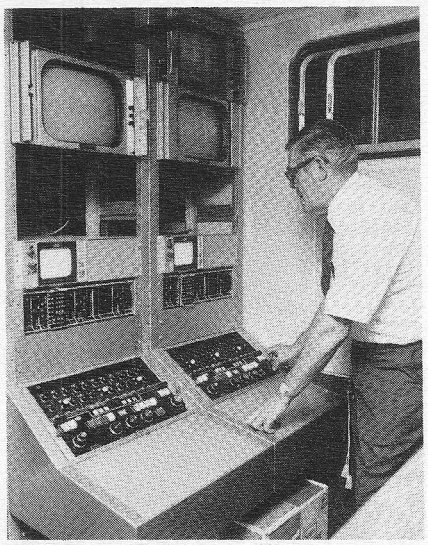
De Europese Commissie stelde de Raad van Ministers van de Gemeenschap voor een richtlijn goed te keuren, die beoogt het harmoniseren van de toelaatbare maximumwaarde en van de meetmethoden voor *radio-elektrische storingen* die worden veroorzaakt door industriële, wetenschappelijke en medische apparatuur met hoge frequentie.

geïntegreerde magnetische kop

Hitachi heeft een geïntegreerde magnetisch kop in dunne-filmtechniek ontwikkeld. Als toepassing wordt gedacht aan geheugens, zoals die van de elektronische computers. De magnetische kop kan worden gebruikt voor schrijven en lezen van informatie op magnetische schijven. In de kop worden de conventionele kern en spoel in een enkele eenheid gecombineerd, waardoor het mogelijk is het fabricageproces te vereenvoudigen, de kwaliteit beter in de hand te houden en de massaproduktie van het produkt te vergroten. Ook kan men met behulp van deze kop zeer grote geheugens samenstellen. Bij de fabricage van de kop werd gebruik gemaakt van een aantal speciaal ontwikkelde technieken voor opdampen, elektrogalvaniseren, selectief etsen en microlijmen.

500 × afspelen: slijtage miniem

Op de Firato werd door SATCO b.v. een cartridge-recorder type SV-630E ingezet voor presentatie van een 10-minuten durende videoband. De recorder was voorzien van een ,,automatic-repeat" waardoor de band aan het eind automatisch terugspoelde en opnieuw startte aan het begin van de band. De recorder werd elke morgen gestart en 's avonds stopgezet. Het gemiddelde aantal draai-uren per dag was 10 zodat in totaal 100 draai-uren werden gemaakt. Gedurende de hele duur van de Firato is de recorder niet ontregeld noch defect geraakt. Er werd geen preventief onderhoud uitgevoerd en zelfs de videokoppen werden niet schoongemaakt. De videoband werd gedurende de duur van de Firato minimaal 500 maal afgespeeld. De slijtage na afloop was zo gering dat de band nog normaal was te gebruiken. Het gebruikte type tape was ,,high-energy" van het merk Shibaden.



Gene Gery van RCA's vestiging in Pennsauken (N.J., VS.) voert de afleveringstest uit op een TV-camera-controleeenheid voor de TV-reportagewagens die aan Radio Television Algerian zullen worden geleverd. RCA Broadcast Systems levert twee reportagewagens aan deze TV-omroeporganisatie.

rapport over tv-reklame in west-europa

Het Britse bureau Benton & Bowles heeft een nieuwe versie van zijn gids over commerciële TV in Europa uitgebracht. Het gebruik van TV als reklamemedium blijft beperkt, door tegenwerking van regeringen (in België, Denemarken, Noorwegen en Zweden zelfs totaal verbod) en gedrukte media. Daarnaast is er het blok-systeem in vele landen, dat de kijkers irriteert, en de effectiviteit van elke spot afzonderlijk minder goed doet zijn.

quasar electronics corp.

De KTV-toestellen-afdeling van Motorola heet tegenwoordig Quasar Electronics Corp. Zij is sinds 28 mei een filiaal van de Matsushita Electric Co. of America, die op haar beurt weer een dochteronderneming van Matsushita Electric Industrial Co. te Osaka/Japan is. De verkoop is hiermee voltooid, hoewel van de zijde van Amerikaanse ondernemingen, onder ander door Zenith Radio Corp., herhaalde malen tegenwerking werd ondervonden. De koopprijs wordt op ongeveer 100 miljoen dollar aangehouden en een zelfde bedrag wil Matsushita in de overgenomen fabrieken steken om het geheel te moderniseren. De bedoeling is dat door middel van deze injectie het bedrijf binnen drie jaar weer rendabel is. Rekent men de merken Panasonic, Quasar/Motorola en het handelsmerkenbedrijf van Matsushita te zamen, dan staan zij op de Amerikaanse markt voor kleurentoestellen op de derde plaats, achter Zenith en RCA. De nieuwe eigenaar wil bovendien onder het merk ,,Quasar" een serie nieuwe stereoapparatuur op de markt brengen. Motorola heeft zich in 1972 van de stereomarkt teruggetrokken.

western digital corp. in 4 k-geheugenrace

Het nieuwe geheugen is van het N-kanaal silicium-gate techniek, heeft de 22 pennen Intel/TI-penopstelling met drie transistorgeheugencellen een enkelvoudige klok, ± 5 V-voeding, toegangstijd 200...240 ns, 300 ns maximaal

Philatronica

Vuurtorens, tam-tams, rooksignalen, en vlagge signalen... sinds eeuwen is de mensheid bezig om snellere communicatiemethoden te vinden, Een belangrijke stap op dit gebied, was de introductie van de telegraaf, door Samuel F. B. Morse, die korte tijd later werd gevolgd door de presentatie van de telegrafische printer. Deze laatste werd in de negentiende eeuw ontwikkeld door de Amerikaan David Hughes. De Fransman, Emile Baudot, leverde in 1874 zijn bijdrage, door een systeem te ontwikkelen waardoor verschillende ,,operators" van één telegraaflijn gebruik konden maken. De teleprinter, een afgeleide van Morse's oorspronkelijke uitvinding, maakte de overdracht van geschreven woorden mogelijk. Moderne teleprinters zijn in staat meer dan 256 verschillende letters door te geven met een snelheid van meer dan 1800 tekens per minuut. De teleprinter is tegenwoordig niet meer weg te denken uit de computerwereld, waar hij veelvuldig wordt toegepast als invoerstation.

(foto: Honeywell Bull)

In januari 1974 gaf de Oostenrijkse posterijen een postzegel uit, waarop de teleprinter wordt afgebeeld. De zegel werd uitgegeven ter gelegenheid van het 50 jarig bestaan van de staatsradio.

16 kbit ccd-geheugen vervangt trommelgeheugen

RCA ontwikkelde een 16.384 bit ladingsgekoppeld element geheugenchip (ladingsgekoppeld element = CCD = charge-coupled device). Ten opzichte van een trommelgeheugen vraagt de geheugenchip minder energie, weegt minder, vraagt minder ruimte en geeft een viermaal snellere toegang tot de gewenste informatie.
De chip, die 5,7 × 6,1 mm meet, werd door RCA's Sarnoff Research Lab vervaardigd voor haar Electromagnetic and Aviation Systems division. De organisatie van dit nieuwe type geheugen is twee 8K-delen, elk bestaande uit vier serie-parallel-serie registers en in- en uitgangs translators. Een extra CMOS-chip geeft kloksignalen en logische stuurschakelingen.

nieuws in het kort

• Een applikatiebericht van AEG-Telefunken geeft informatie over LF-vermogensversterkers voor 6,5 watt effectief vermogen.

• GTE-International heeft in Iran een bewaking- en beveiligingssysteem met microgolf-communicatie voor hoogspanningsleidingen geïnstalleerd.

• Het eerste computer gestuurde verkeerssignaal-systeem wordt op het ogenblik in Oslo geïnstalleerd. Voor 1976 wil Siemens tachtig kruisingen op een verkeerscomputer hebben aangesloten.

• De Amerikaanse onderneming Grass Valley, bekend van apparaten voor studios, is door Tektronix overgenomen.

• Om transportproblemen in Noord Spanje te minimaliseren, zal GTE-International vier microgolf-communicatiesystemen met behulp van helicopters installeren.

• Verwarmingselementen uit glasachtige kool (een der vele verschijningsvormen van koolstof), zijn eenvoudig te fabriceren. Dit heeft een onderzoek in een laboratorium van Philips uitgewezen.

• Polen en Joegoslavië hebben een overeenkomst voor langere duur afgesloten betreffende de produktie van halfgeleiders

• Een geluidskamer voor beproeving van ruimtevaartcomponenten en systemen is door RCA geïnstalleerd. Kosten $ 400.000

• De afzet van stereoinstallaties in Japan is in de afgelopen maanden aanmerkelijk teruggelopen. Pioneer Electronic Corp., de toonaangevende producent van deze apparatuur, heeft daarom besloten de produktieuitbreiding uit te stellen en de fabricage op het niveau van 1973 te bevriezen.

• Toshiba en Sanyo hebben in Japan een nieuwe $^1/_2$",-videocassette voor opnemen en weergeven van kleurenprogramma's geïntroduceerd. De cassette is geschikt voor Pal, Secam en NTSC. Toshiba kondigde tevens een uiterst eenvoudige kleurencamera aan, die voor ongeveer f 2500,– in Japan op de markt komt.

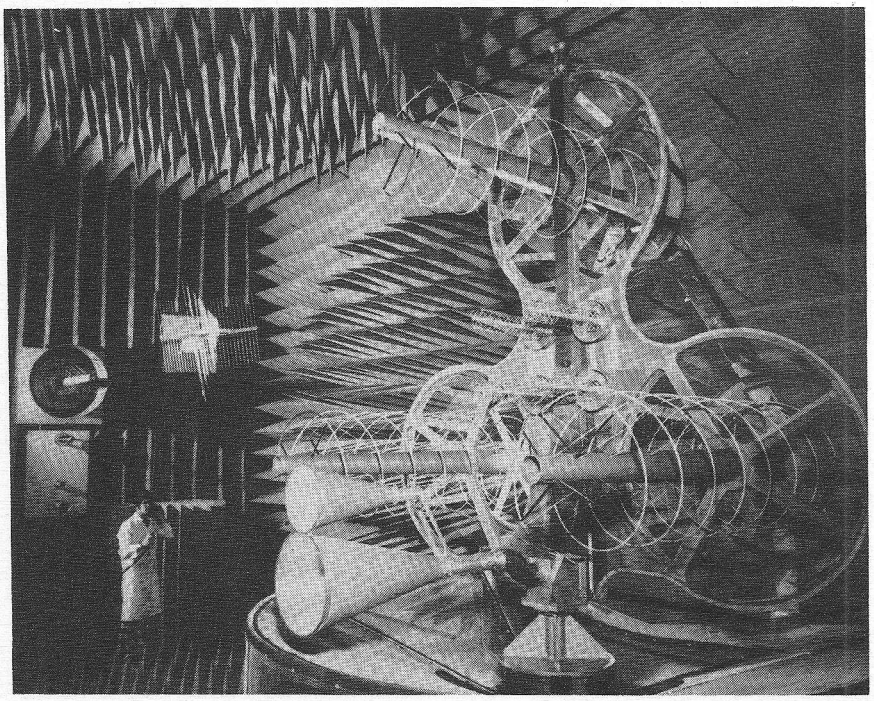
•Matsushita Electrical Industrial Co., neemt tezamen met Catel Inc. (een fabrikant van kabel-FM-apparatuur) proeven in KATV-netten te Californië met 4 kanalen-programma's. In het hoofdstation worden CD-4-platenspelers en prototypen van FM-4-kanaal generatoren toegepast.

• Rohde & Schwarz heeft een actief drievoudig antennesysteem, de HE 003, op de markt gebracht. De afmetingen zijn in vergelijking met de passieve antenne een factor 3 kleiner.

• De mobilofoonafdeling van het Zweedse AGA-concern – AGA Mobil-radio AB – behoort sedert 1 juli tot de dochteronderneming AB Sonab van de in staatsbezit zijnde Statsföretag Gruppe. AB Sonab is in Scandinavië de toonaangevende fabriek op het gebied van de autotelefonie. De fabriek van AGA in Gävle gaat in bezit van Sonab over. De arbeidsplaatsen van de 475 medewerkers zijn zeker gesteld.

• De Tesla Orava fabrieken in Tsjechoslowakije hebben het monopolie op het gebied van de fabricage van kleuren-TV's volgens het Secamsysteem. De produktie begon in 1973 met 3000 stuks en het is de bedoeling tot 1975 de produktie jaarlijks met 20 000 stuks uit te breiden. Het toestel heet Tesla Color en werd tezamen met Russische specialisten geconstrueerd. Rusland is leverancier van de kleurenbeeldbuizen.

ASTRO-ELEKTRONICA



Op deze foto ziet men een model van het totale antennepakket van de Amerikaanse MARISAT, een satelliet voor maritieme doeleinden, welke wordt gemeten in de echovrije ruimte van de fabrikant, Hughes Aircraft Corporation. De eerste satelliet van dit systeem, dat speciaal werd ontworpen voor communicatie met schepen in volle zee, zal in het eerste kwartaal van 1975 vanaf Cape Canaveral worden gelanceerd. De satelliet is 2.18 m hoog en heeft een diameter van 2.15 m.

De drie grote spiraalantennes zijn bestemd voor radioverbindingen in het UHF-bereik. Tussen deze antennes zijn nog vier kleinere spiraalantennes opgesteld, die voor het decimetergebied (L-band) zijn bedoeld.
De beide hoornantennes onderaan zijn bestemd voor telefoonverbindingen in het centimetergebied (C-band). Bovenaan bevindt zich de antenne voor de telemetrie en de besturing (commando).
Door het toepassen van structuren met door glasdraad versterkte kunststoffen weegt het gehele antennepark slechts 9,9 kg.

foto: Baier/Berlijn.

Sovjet-Unie plaatst eerste officiële satelliet in synchrone baan

Op 29 juli 1974 heeft de Sovjet-Unie vanaf zijn basis Baikonur een communicatiesatelliet in een aardsynchrone baan gebracht en gepositioneerd. De satelliet is officieel geïdentificeerd en geregistreerd als MOLNYA-1S. De kunstmaan is uitgerust met apparatuur voor experimentele TV-overdracht en radioverbindingen over lange afstanden. De satelliet werd vier maanden na de COSMOS-637, welke op 26 maart werd gelanceerd en het eerste synchrone experiment van de USSR betekent, in de geostationaire baan gebracht en is geplaatst op 35850 km hoogte bij ongeveer 90 graden oosterlengte, min of meer zuid van Calcutta. De omlooptijd is vrijwel aardsynchroon, nl. 23 h, 59 min.
Met deze nieuwe aanwinst wil de USSR de verbindingen met de zuidelijke streken van de Sovjet-Unie en met Oost-Europa verbeteren.

FCC weigert positie toe te kennen aan de WESTAR-satelliet

De Amerikaanse Federal Communication Commission (FCC) is niet bereid gebleken om de aanvraag van de Western Union Telegraph Company te honoreren inzake positie en functie van zijn binnenlandse communicatiesatelliet WESTAR-2. Men had gevraagd om een positie op 119 graden west, terwijl tijdelijk om 90 graden west was verzocht.
Nadat de ATS-6 zijn positie op 94 graden west zal hebben verlaten met het oog op het India-project, zal de WESTAR-2 op 91 graden west worden geplaatst en wel binnen 30 dagen nadien. Dit zal in mei 1975 het geval kunnen zijn.
Volgens mededelingen van de FCC is de positie van 99 graden west expliciet gereserveerd voor systemen die zijn gerechtigd om Alaska en Hawaii te verzorgen, waartoe de WESTAR en geen van de Western Union-systemen behoren. Wordt het nu toch al „dringen" daar boven?

Zwitserland

Na anderhalf jaar werken kwam het nieuwe Zwitserse grondstation van Leuk in Wallis gereed. De installatie, welke in totaal 42 millioen Zwitserse franken heeft gekost, inclusief de grondaankoop en de terreinkosten, werd op 2 mei officieel in bedrijf gesteld.
Momenteel zijn er permanente telefoonverbindingen met Israel, de Verenigde Staten en Canada, terwijl een link met Brazilië in een later stadium volgt. Met andere landen kunnen incidenteel verbindingen worden gemaakt.

N. Dijkstra en R. Gans.
Z.W.O. Laboratorium voor Isotopen-Geologie
Amsterdam.

Automatisering en digitalisering van een massaspectrometer voor isotopen-geologisch onderzoek

Ouderdomsbepalingen met behulp van radioactiviteit berusten op het feit dat de isotopen van bepaalde elementen door verschillende kernfysische processen muteren tot isotopen van andere elementen, waarbij de mutatiesnelheid constant is. Wanneer deze snelheid bekend is en de oorspronkelijke en tegenwoordige hoeveelheden van radioactief en radiogeen isotoop kunnen worden bepaald, ligt het tijdstip waarop de mutatie van het radioactieve isotoop begon vast volgens de betrekking:

$$M_t = M_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

Hierin is:

M_0 het aantal atomen van het ,,moederisotoop" op het tijdstip t = 0;
M_t het resterende aantal atomen van het moederisotoop op t = t;
λ de vervalsconstante, welke zich verhoudt tot de halveringstijd T volgens de betrekking $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$

M_0 kan worden berekend uit het aantal radiogene atomen (N) van het vervalsprodukt op het tijdstip t:

$$N = M_0 - M_t = M_0 - M_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

Hieruit volgt voor de ouderdom t de betrekking

$$t = {}^1/_{\lambda} \cdot \ln\,(1 + {}^{N_t}/_{M_t})$$

Op grond van de halveringstijden kunnen de in de natuur voorkomende radioactieve nucliden worden verdeeld in twee groepen:

1. nucliden waarvan de halveringstijd kort is ($<10^6$ jaar), vergeleken bij de ouderdom van het zonnestelsel en aarde (4,6 miljard jaar);
2. nucliden met relatief lange halveringstijd ($>10^8$ jaar).

Radionucliden van de eerste groep worden voortdurend geproduceerd door kernreacties onder invloed van kosmische straling en door de mutaties van de leden der uranium- en thorium-vervalreeksen. Deze radionucliden leveren een aantal radioactieve chronometers (o.a. de koolstof-14 methode) die geschikt zijn voor datering van ,,jongere" objecten, d.w.z. geologisch en archeologisch materiaal met een maximale ouderdom in de orde van 10^5 jaar.

Radionucliden van de tweede groep worden benut voor datering van geologische objecten ouder dan 10^5 jaar. Een typisch voorbeeld hiervan is het radionuclide rubidium-87 dat middels β-emissie vervalt tot het stabiele strontium-87, met een halveringstijd van 50 $\times$ 10^9 jaar. Andere methoden zijn de uranium-lood methoden, de thorium-lood methode en de kalium-argon methode, allen met halveringstijden in de orde van 10^9 of 10^{10} jaar.

In principe komt de dateringsmethode erop neer, dat in een gesteente of mineraal de hoeveelheden worden bepaald van het radionuclide en van het uit dit nuclide door kernmutaties ontstane labiele dochterprodukt. Een groot deel van deze bepalingen gebeurt met behulp van een massaspectrometer, een apparatuur waarmee de isotopische samenstellingen van elementen worden bepaald. Voor verdere details betreffende de dateringsmethode met behulp van radionucliden moge worden verwezen naar Priem (1970).

Principe massaspectrometer

In de massaspectrometrie wordt gebruik gemaakt van de fysische wet dat een bewegend, elektrisch geladen deeltje in een magnetisch veld wordt afgebogen. Wil men van een of ander element de isotopische samenstelling bepalen, dan worden van dat element in het hoogvacuüm van de massaspectrometer ionen geproduceerd (d.m.v. verhitting, elektronenbombardement, enz.). Deze ionen worden met behulp van een elektrisch veld versneld, waarna zij onder de invloed komen van een magnetisch veld dat loodrecht op de ionenbundel staat. In dit veld worden de ionen afgebogen.

Na versnelling door een spanning U krijgt een ion een kinetische energie e·U. Wanneer we veronderstellen dat de beginenergie klein is t.o.v. de energietoename, dan geldt:

$$eU = {}^1/_2\, mv^2$$

waarin:

m = massa ion
v = snelheid na versnelling
e = lading van het ion
u = versnellende spanning.

Hieruit blijkt, dat ionen met gelijke lading na de versnelling een gelijke energie bezitten. Een magnetisch veld met inductie B oefent op het ion een kracht e·v·B uit, die loodrecht op de bewegingsrichting staat. Het resultaat hiervan is, dat het ion een cirkelbaan gaat beschrijven met een straal r volgens de betrekking:

$$e.B.v = \frac{mv^2}{r}, \text{ waaruit volgt}$$

$$r = \frac{mv}{eB}, \text{ dan wel:}$$

$$r = \frac{m\sqrt{\frac{2eU}{m}}}{eB} = \frac{1}{B}\sqrt{\frac{2Um}{e}}$$

Uit deze vergelijking volgt, dat de straal van de cirkelbaan afhangt van de $^m/_e$

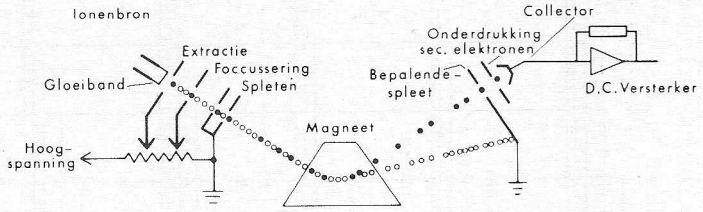


Fig. 1. Schematische voorstelling van een massaspectrometer. Op het gloeibandje in de ionenbron vindt thermische ionisatie plaats.

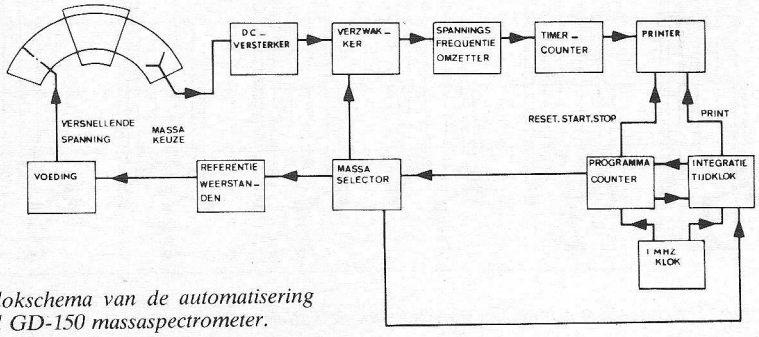
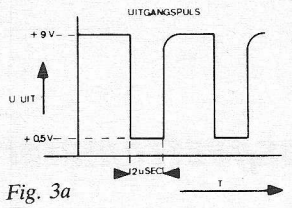


Fig. 2. Blokschema van de automatisering van model GD-150 massaspectrometer.



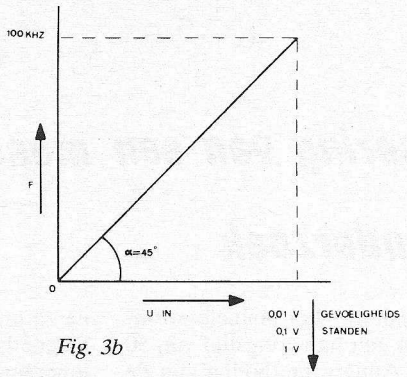


Fig. 3a

Fig. 3b

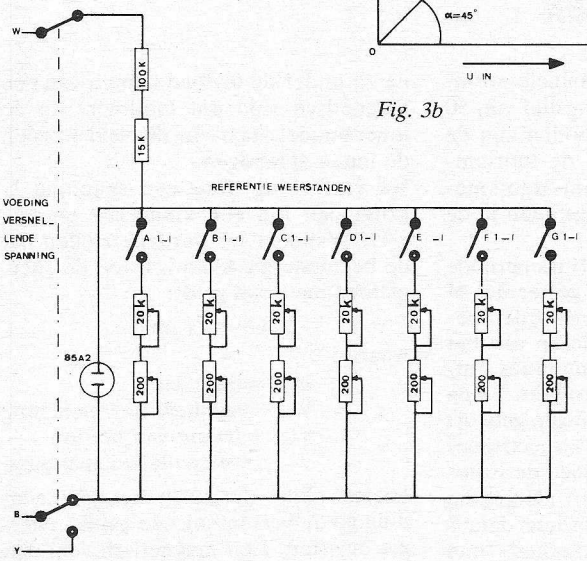


Fig. 5a

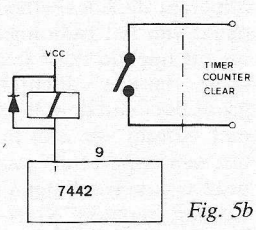


Fig. 5b

verhouding van het ion; hierdoor is het mogelijk deeltjes met gelijke lading maar verschillende massa's in een massaspectrometer te scheiden. Van de ionen met gelijke lading e die in de bron van de massaspectrometer worden geproduceerd, zullen de lichtere ionen dus een kleinere kromtestraal beschrijven dan de zwaardere. De ionenbundels van verschillende massa's komen derhalve gescheiden in het collectorgedeelte aan (fig. 1). Door de versnellende spanning U te variëren worden bij constant magneetveld achtereenvolgens de verschillende ionenbundels door de bepalende spleet op de collector gebracht, waar ze hun lading afstaan en dus een collectorstroom doen ontstaan. Deze stroom vloeit door een weerstand die in de hier beschreven opstelling $10^{11}\ \Omega$ bedraagt, zodat hierover een spanning ontstaat welke wordt toegevoerd naar een DC-versterker die als impedantie-transformator tussen collector en het meetgedeelte fungeert. De hoeveelheidsverhoudingen van de verschillende massa's (bijvoorbeeld de isotopen van één element) zijn recht evenredig met de verhoudingen van de waarden der opgewekte spanningen.

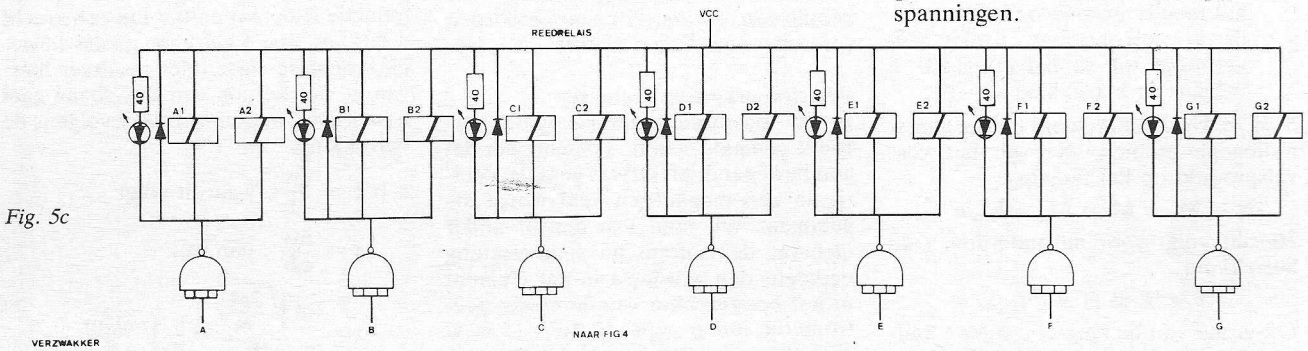


Fig. 5c

Fig. 5d

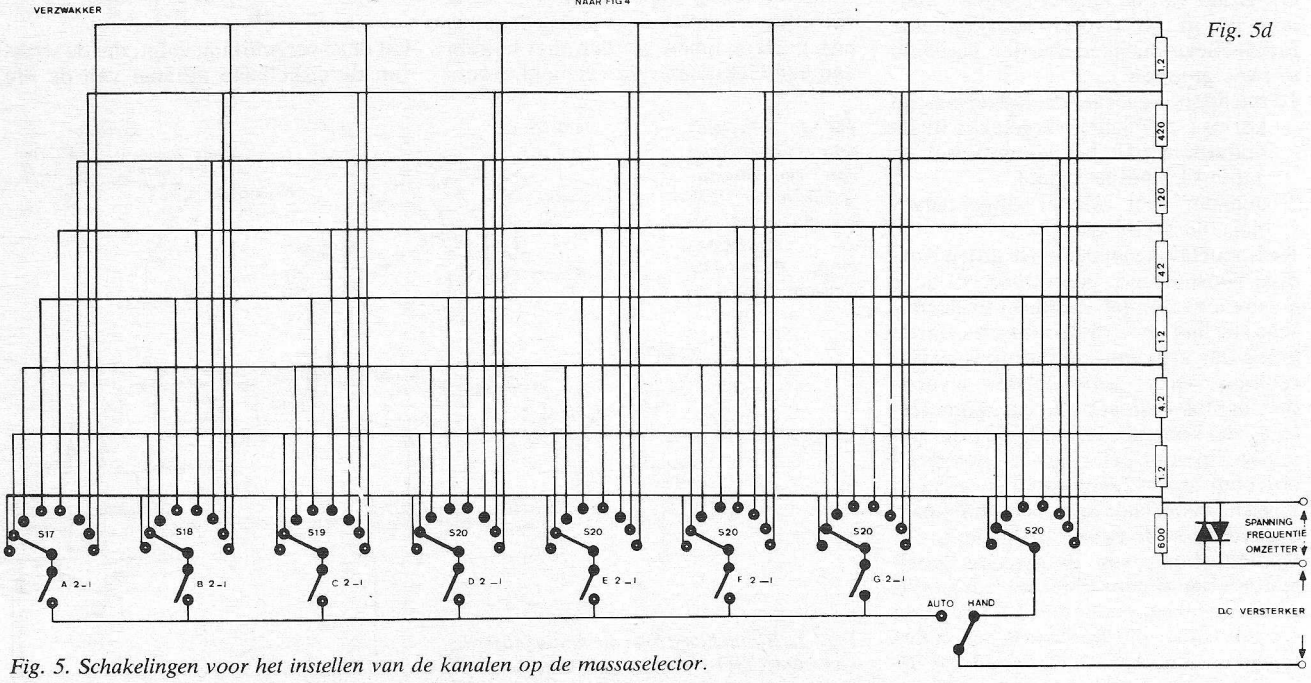


Fig. 5. Schakelingen voor het instellen van de kanalen op de massaselector.

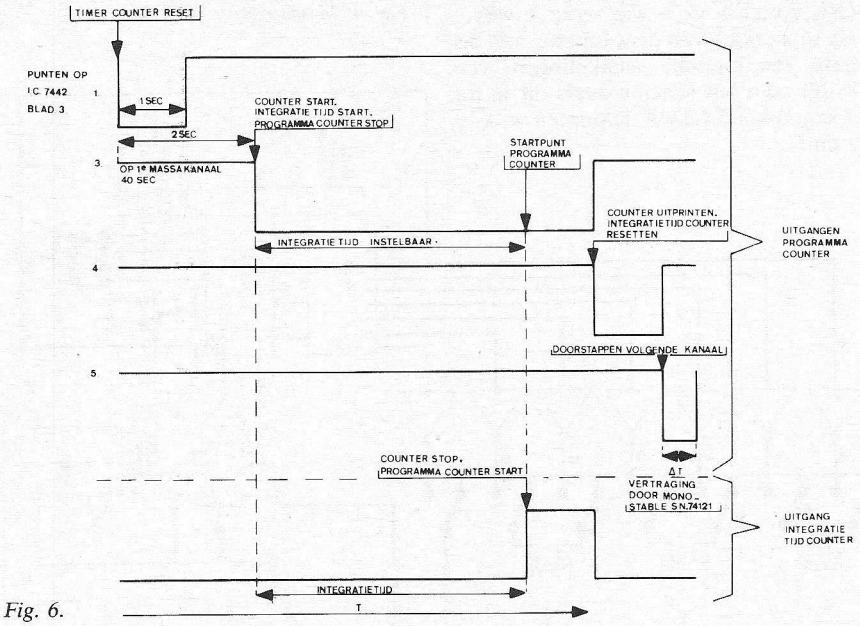


Fig. 6.

Blokschema van de automatisering

De automatisering is ontwikkeld in het Z.W.O. Laboratorium voor Isotopen-Geologie te Amsterdam voor een Varian-Mat GD-150 gasmassaspectrometer, die werkt volgens het blokschema zoals weergegeven in fig. 2. De spanning uit de DC-versterker wordt via een verzwakker-schakeling (welke voor elk massakanaal naar keuze kan worden ingesteld) toegevoerd aan een spannings-frequentieomzetter (Hewlett-Packard). Deze heeft een in-uitgangskarakteristiek zoals weergegeven in fig. 3. Deze frequentie wordt gedurende een bepaalde, naar keuze instelbare meettijd (τ) geteld op een timer/counter (Advance) waarna het resultaat hiervan wordt uitgeprint. Op deze manier ontstaat de volgende relatie tussen de te meten spanning, het aantal gemeten impulsen en de meettijd (τ):

$$F(t) = f\{U(t)\}.$$
$$F(t) = c \cdot U(t).$$
$$\Delta N = F(t) \cdot \Delta t.$$
$$N = \int_0^{\tau} cU(t)dt.$$

Waarin:

F = frequentie.
U = ingangsspanning.
N = aantal getelde impulsen.
τ = meettijd.
c = gevoeligheidsfactor; deze kan zijn 10^7 Hz/V, 10^6 Hz/V of 10^5 Hz/V.

Massaselector

Bij ouderdomsbepalingen is het niet nodig om een volledig massaspectrum te doorlopen, omdat men alleen in bepaalde massaverhoudingen is geïnteresseerd. De hier beschreven schakeling biedt de mogelijkheid om maximaal zeven massa's te selecteren en te meten.

De eigenlijke massaselector bestaat uit de teller 74192 (12) en de BCD naar decimaal omzetter 7442 (13) met de daar achter geschakelde inverters (fig. 4). Door middel van de schakelaars S1 en S2 is het mogelijk aan de teller een vóórinstelling te geven, zodat de kanalen met de hand kunnen worden afgetast. De schakeling voor instellen van de gewenste kanalen door de massaselector zijn weergegeven in fig. 5. Voor het instellen van een kanaal wordt de referentieweerstand van het voor de versnellende spanning zorgende voedingsapparaat zodanig ingesteld, dat de gewenste massa op de collector terecht komt. Dit gebeurt met behulp van reedrelais. Deze zullen beurtelings worden geactiveerd, afhankelijk van de stand van de 74192 (12). Bij elk kanaal wordt op dezelfde manier een reedrelais geactiveerd, welke een vooraf ingestelde verzwakkerstand verzorgt.

Stel de 74192 (12) heeft de telstand nul, dan geeft de uitgang 1 van de 7442 (13) een 0, terwijl alle andere uitgangen een 1 geven. Deze uitgangen worden tweemaal geïnverteerd, zodat op het reedrelais A1 een 0 komt, waardoor deze wordt bekrachtigd. Op alle andere reedrelais komt een 1 en deze blijven onbekrachtigd. Elke andere telstand van de 74192 (12) zal dus een ander reedrelais bekrachtigen. De LED's parallel aan de reedrelais geven het massakanaal aan waarop de massaselector staat (fig. 4 en 5).

Programma-teller

Wanneer de massaselector op een bepaald massakanaal komt, moeten de volgende bewerkingen worden gedaan:

1. timer/counter reset
2. timer/counter start; programma-teller stop; integratietijd-klok start
3. wanneer de integratietijd is verlopen, moet de integratietijd-klok de timer/counter stoppen en de programma-teller starten
4. timer/counter uitprinten; integratietijd-klok resetten
5. doorstappen naar volgende massakanaal
6. programma-teller resetten.

De opeenvolgende bewerkingen zijn getekend in het tijd-volgorde diagram van fig. 6. Hierin is de wachttijd, voordat de 2e bewerking wordt voltrokken, op het 1e massakanaal 40 s en op alle andere massakanalen 2 s. Dit is bij de metingen waarvoor deze opstelling is ontworpen noodzakelijk, omdat de intensiteits-verhouding van de massa, die op massakanaal 1 wordt gemeten t.o.v. de massa's die op de andere massakanalen worden gemeten, ongeveer 1 : 300 bedraagt (resp. de isotopen ^{36}Ar en ^{40}Ar). Bij het overspringen naar massakanaal 1 heeft de DC-versterker, door zijn grote RC-tijd, een langere tijd nodig om de juiste intensiteit van de daarop te meten massa weer te geven.

De programma-teller bestaat uit acht tiendelers (7490, in fig. 4 weergegeven onder de nummers 1 t/m 8) met een circuit welke de 2 s en 40 s wachttijden verzorgt. Deze delers worden gestuurd vanuit een 1 MHz oscillator (hiervoor wordt de oscillator uit de timer/counter gebruikt). Na de deling van deze 1 MHz impulsen tot 1 Hz of $^1/_{20}$ Hz worden deze toegevoerd aan een teller 7493 (10), welke is verbonden met een BCD naar decimaal omzetter 7442 (9). Op één van de tien uitgangen van deze decoder verschijnt nu een 0 afhankelijk van de stand van de 7493 (10); de andere uitgangen zijn 1. Op deze niveaus worden nu de diverse bewerkingen uitgevoerd (fig. 6).

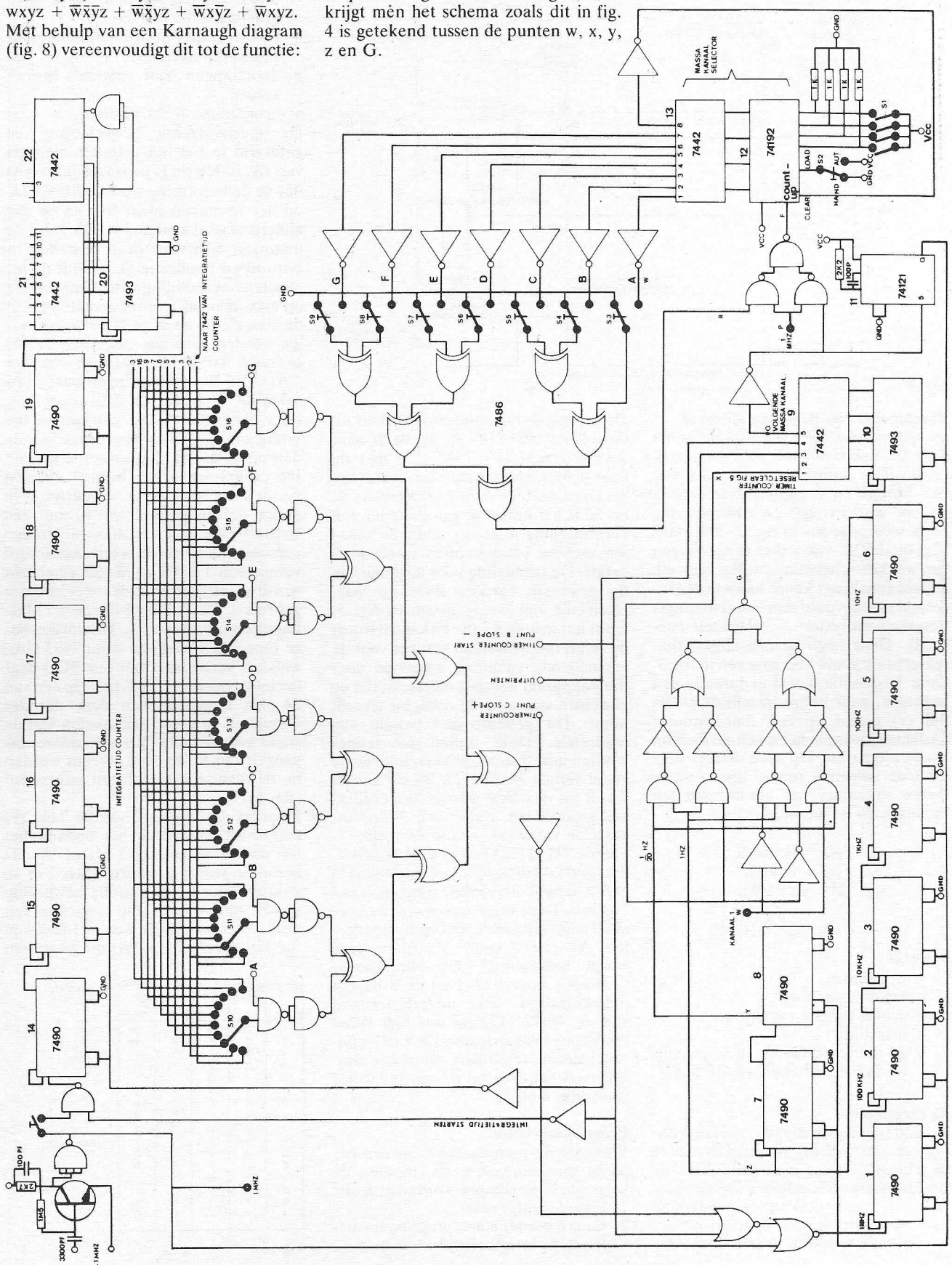
Doordat de uitgang 2 van de 7442 (9) niet wordt gebruikt zal het, ondanks het feit dat de teller met 1 Hz of $^1/_{20}$ Hz impulsen wordt gestuurd, toch 2 of 40 s duren voordat de tweede bewerking wordt uitgevoerd. De voorwaarden welke worden gesteld om de 1 Hz of de $^1/_{20}$ Hz aan de 7493 (10) toe te voeren

KANAAL 1 W	PUNT 1 PROGRAMMA X	1/20 HZ Y	1 HZ Z	UIT G	
1	0	0	0	0	PUNTEN STAAN ZO IN FIG. 4
1	0	1	0	1	
1	0	1	1	1	1/20 HZ PULSEN DOOR
1	0	0	1	0	
1	1	0	1	1	
1	1	1	1	1	
1	1	0	0	0	
1	1	1	0	0	
0	0	0	1	1	
0	0	1	1	1	1 HZ PULSEN DOOR
0	0	0	0	0	
0	0	1	0	0	
0	1	0	1	1	
0	1	1	1	1	
0	1	0	0	0	
0	1	1	0	0	

Fig. 7.

staan in de waarheidstabel van fig. 7. Hieruit volgt de functie:
$G(w,x,y,z) = w\bar{x}\bar{y}\bar{z} + w\bar{x}\bar{y}z + wx\bar{y}z + wxyz + \bar{w}\bar{x}\bar{y}z + \bar{w}\bar{x}yz + \bar{w}x\bar{y}z + \bar{w}xyz$.
Met behulp van een Karnaugh diagram (fig. 8) vereenvoudigt dit tot de functie:
$G(w,x,y,z) = yz + \bar{w}\bar{x}z + xz + w\bar{x}y$.
Na uitwerking van deze functie, met behulp van logische schakelingen, verkrijgt mèn het schema zoals dit in fig. 4 is getekend tussen de punten w, x, y, z en G.

Fig. 4. Massaselector.



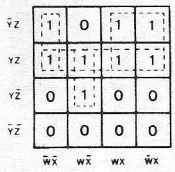


Fig. 8.

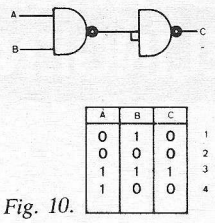


Fig. 10.

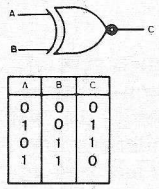


Fig. 11.

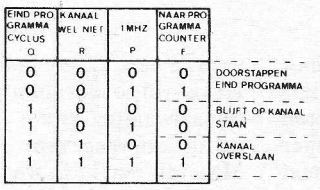


Fig. 12.

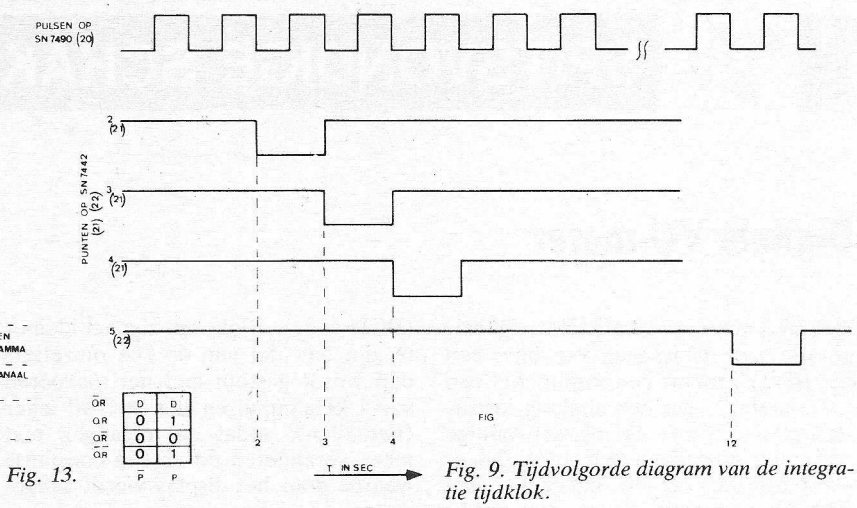


Fig. 13.

Fig. 9. Tijdvolgorde diagram van de integratie tijdklok.

Integratietijd-klok

Deze bestaat uit de integratietijdteller (de IC's 14 t/m 22 in fig. 4) met daarachter zeven 10-standen schakelaars (S10 t/m S16). De 10-standen schakelaars dienen voor de instelling van de meettijd.

Bij de 2e bewerking van de programmateller hoort het starten van de integratietijd-klok en het stoppen van de programma-teller zelf. De NAND poort welke voor de integratietijd-teller staat zal de 1 MHz doorlaten wanneer de andere ingang 1 is. Dit gebeurt wanneer de programma-teller op de bewerkingsstand 2 komt, in welk geval op de uitgang 3 van de 7442 (9) een 0 verschijnt die via een inverter 1 wordt en aan de NAND poort wordt toegevoerd. Dezelfde uitgang 3 van de 7442 (9) wordt gebruikt om via twee NOR-gates (fig. 4) de 1 MHz impulsen naar de programma-teller te blokkeren, zodat deze stopt en géén andere bewerking kan uitvoeren zolang de meettijd τ niet is verlopen. De 1 MHz impulsen worden door de tiendelers (4 t/m 19) gedeeld, zodat op de uitgangen van beide 7442 (21,22) het tijd-volgorde diagram zal verschijnen zoals in *fig. 9* is weergegeven. Voor de schakeling, die is aangesloten aan de schakelaars S10 t/m S16 (fig. 4), geldt de waarheidstabel van *fig. 10.* Wanneer het massakanaal niet ingeschakeld staat mag er géén toestandsverandering optreden aan de uitgang bij het passeren van de bij dat kanaal ingestelde meettijd τ (1 naar 2, fig. 10). Wanneer het massakanaal staat ingeschakeld moet er een toestandsverandering optreden aan de uitgang (3 naar 4, fig. 10). Deze verandering wordt doorgegeven via de binaire vergelijkers die een waarheidstabel hebben als weergegeven in *fig. 11.* De verandering $1 \rightarrow 0$ doet de timer-counter stoppen (deze meet het aantal impulsen uit de spanning-frequentie-omzetter), terwijl de 1 MHz toevoer aan de programmateller wordt voortgezet, zodat diens verdere programma kan worden afgewerkt (fig. 6).

De schakelaars S3 t/m S9 (fig. 4) achter de massakanaal-selector hebben tot doel bepaalde massakanalen desgewenst te doen overslaan. Stel schakelaar S3 staat aan de inverter geschakeld, dan zal op het moment dat de massakanaal-selector op kanaal 1 komt de uitgang 1 van de 7442 (13) van ,,1" naar ,,0" gaan. De inverter uitgang W gaat van ,,0" naar ,,1" en deze verandering wordt via de daar achter geschakelde binaire vergelijkers doorgegeven naar R in fig. 4, welke is verbonden met een schakeling bestaande uit drie NAND poorten. Deze NAND poorten zijn ook verbonden met punt Q van de programma teller en met het punt P welke aan de 1 MHz oscillator ligt. De voorwaarden, welke aangeven wanneer er moet worden doorgestapt naar een ander massakanaal, zijn aangegeven in de waarheidstabel van fig. 12.

Alle andere toestanden van de ingang komen niet voor en zijn dus ,,don't care" condities. Hieruit volgt de functie:

$$F = \overline{Q}\,\overline{R}P + QRP$$

Met behulp van een Karnaugh-diagram (fig. 13) vereenvoudigt dit tot de functie:

$$F = PR + P\overline{Q} = P(R + \overline{Q}).$$

Na uitwerking van deze functie, met behulp van logische schakelingen, verkrijgt men het schema zoals dit in fig. 4 is getekend tussen de punten P, Q, R en F.

Slotopmerking

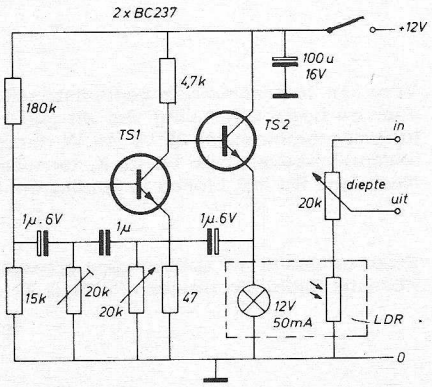
Het Z.W.O. Laboratorium voor Isotopen-Geologie te Amsterdam (Stichting I.G.O.) werkt onder auspiciën van de Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek (ZWO).

Literatuurverwijzing

Priem, H. N. A. (1970) – Radioactieve chronometers. Natuur & Techniek 38, Nr. 2, pp. 2-14.

Tremolo

R. van Hest



Tremolo is amplitude-modulatie van een geluidsignaal met een frequentie van 2...8 Hz. Dit is het eenvoudigst te realiseren met een lampje en een (niet te trage) LDR. Deze schakeling is bovendien zo gemaakt, dat het signaal een constante amplitude heeft als men de voeding uitschakelt. Voor het verkrijgen van de modulatiefrequentie wordt een sinusoscillator toegepast, waar een potmeter de frequentie regelt. De instelpotmeter bepaalt de grenzen van het frequentiebereik.

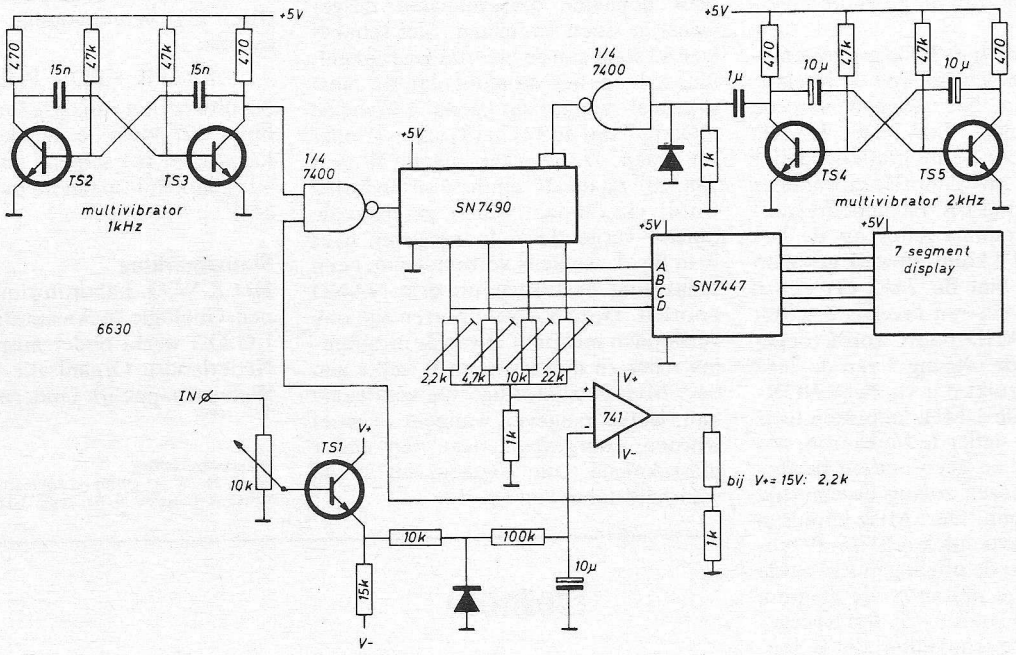
Het lampje dient samen met de LDR in een lichtdicht kokertje te zijn gemonteerd. Mocht de oscillator niet helemaal bevredigend werken, dan kan e.v. de 180 kΩ-weerstand worden gewijzigd in bijv. 150 kΩ of 220 kΩ.

Digitale VU-meter

T. Algra
Hengelo

Het meten van de gemiddelde signaalgrootte aan de uitgang van bijv. een versterker gebeurt gewoonlijk met een ,,VU-meter", dus een analoog instrument. Hier wordt dat op eenvoudige wijze digitaal gedaan m.b.v. een 7-segment display. Op de ingang kan het luidspreker-signaal staan. Na gelijkrichting en integratie (τ = 1 sec) wordt het signaal vergeleken met dat van een DA-omzetter, welke bestaat uit een weerstandsnetwerk, dat wordt bestuurd door de 4 uitgangen van de SN7490 (BCD-code). Blijkt het signaal kleiner te zijn dan dat van de DA-omzetter, dan wordt gestopt met het toevoeren van 1 kHz impulsen aan de 7490-teller (tientallen), zodat de uitgangen niet meer veranderen en er één constante waarde door het display wordt aangewezen.

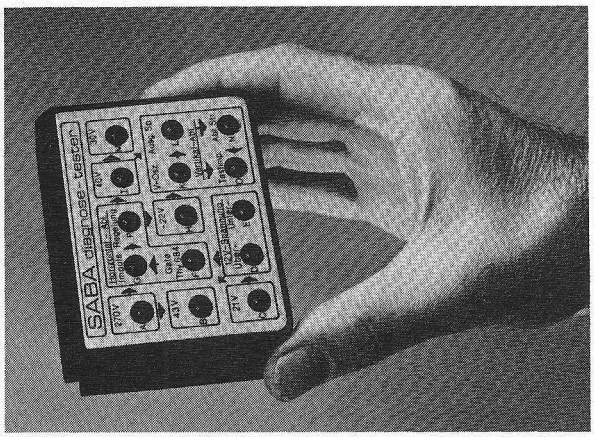
De 2 kHz multivibrator zorgt ervoor dat na ca. 500 ms de uitgangen van de 7490 nul worden en opnieuw wordt ,,geteld" vanaf 0 tot de betreffende waarde, waarna een $^1/_2$ sec. lang niets gebeurt. Het is wel zo, dat als intussen de ingangsignaalwaarde groter wordt, die wel wordt doorgegeven. Andersom niet. Maar dit maakt in wezen niet veel uit. Behalve voor de IC's (+5 V) is men niet gebonden aan een bepaalde voedingspanning. Ook niet aan een μA 741, dit zou ook een andere OpAmp of een 2 transistor-verschiltrap kunnen zijn. Aan de transistoren wordt als eis gesteld $h_{fe} \geqq 100$. Dus bijv. het type BC107.



Voor een, in deze rubriek, geplaatste schakeling ontvangt de inzender f 35,–, terwijl voor de beste schakeling van dit jaar twee Philips HiFi-luidsprekerkits ADK 2525 (driewegcombinaties) 25 W (40 W muziek) met bijbehorende houtpakketten voor luidsprekerboxen type NL 25 K, ter waarde van f 474,–, aangeboden door Philips Nederland BV afd. Elonco te Eindhoven, in het vooruitzicht worden gesteld.

Stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:
Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer.

Saba diagnose-systeem voor kleuren ontvangers



Afb. 1. Met deze diagnosetester kunnen 50% van de fouten worden gelocaliseerd.

De constructie van de moderne kleurenontvangers is erop gericht, de arbeidstijd bij eventuele reparaties zoveel mogelijk te bekorten, want de loonkosten vormen meestal het grootste percentage van de rekening. Tegelijkertijd wordt nog extra aandacht besteed om reparaties aan huis eveneens zo veel mogelijk te vergemakkelijken, want ook het halen en brengen kost geld, terwijl de kijker er ook prijs op stelt dat de reparatie zo snel mogelijk gebeurt. De laatste tijd wordt er dan ook door fabrikanten en importeurs in advertenties veel aandacht besteed aan dit aspect. Tot de totale servicekosten die de vakhandel berekent behoort ook een zeker percentage vaste kosten, zoals administratiekosten, afschrijvingen, overhead, enz, maar volgens Saba bedraagt dit percentage slechts 40, en kan het resterende percentage van 60% sterk worden gereduceerd door 90% van de reparaties aan huis te verrichten.

Saba moduul- en diagnose-systeem

Bovengenoemd doel heeft Saba nu bereikt met het moduul-chassis Saba-Ultra Color en het 3-fase diagnosesysteem. Dit chassis is opgebouwd uit niet minder dan 15 gemakkelijk verwisselbare functiemodulen, waarbij niet inbegrepen de netvoeding, het convergentiepaneel en de afbuigeenheid, die eveneens met stekerverbindingen zijn aangesloten.

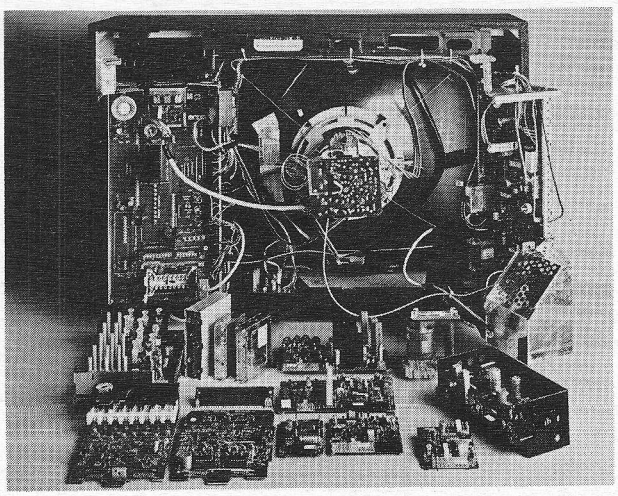
Bij het opsplitsen van de schakeling werd bijzondere aandacht geschonken aan een praktische verdeling van de functies over de verschillende modulen. Dat resulteerde weliswaar in modulen met uiteenlopende afmetingen, maar heeft voor de service-technicus het voordeel van een veel exactere en snellere beoordeling. Elk moduul bevat tenminste één complete functie. Daardoor wordt de kans op wederzijdse beïnvloeding voorkomen, zowel van de naastliggende modulen als ten opzichte van het basischassis. Bij het verwisselen van een moduul is afregelen voor aanpassing aan de rest van de schakeling overbodig.

De modulen zijn ondergebracht op twee verticaal scharnierende basischassis', zodat bij het naar buiten klappen hiervan weinig extra ruimte achter het toestel nodig is. Beide zijden van deze chassis' zijn goed toegankelijk en de modulen kunnen voor het verrichten van metingen ook vanaf de andere kant in het chassis gestoken worden (Saba is daarmee niet de enige - Red.). Op het linker chassis (van achteren gezien) bevinden zich de volgende modulen: VHF-tuner, UHF-tuner, MF-versterker, chromaversterker met PAL-demodulator, de RGB-eindtrappen, de luminantieregel- en versterkerbouwsteen, de Y-vertragingslijn en de geluids-LF-versterker.

Op het rechter chassis bevinden zich de afbuigschakelingen. Als insteekeenheid bevinden zich hier eveneens de lijntransformator, de horizontale oscillator met synchronisatie, de verticale oscillator met eindtrap en de hoogspanningscascade. (Voor deze nieuwe generatie kleurenontvangers heeft Saba ook een SECAM-decoder ontwikkeld, eveneens uitgevoerd als insteekeenheid. De omschakeling van PAL op SECAM geschiedt geheel automatisch en zonder mechanische contacten.) De beide verticale chassis' zijn d.m.v. stekerverbindingen met elkaar gekoppeld, zodat verwisselen van een compleet chassis ook snel is te realiseren.

De derde groep van de totale schakeling is het bedieningsgedeelte met tiptoets- en geheugenelektronica. Het convergentiepaneel bevindt zich achter de luidspreker, zodat het instellen vanaf de voorzijde mogelijk is. Ook de statische convergentie wordt hier langs elektrische weg geregeld.

Tegelijkertijd met de levering van deze kleurenontvangers aan de vakhandel introduceert Saba een servicekoffer met de belangrijkste 11 modulen. Deze koffer bevat tevens een overzichtelijke serviceaanwijzingen volgens het Saba 3-fase diagnose-systeem, terwijl ook de diagnosetester als belangrijk service-hulpmiddel een plaatsje in deze koffer vindt.



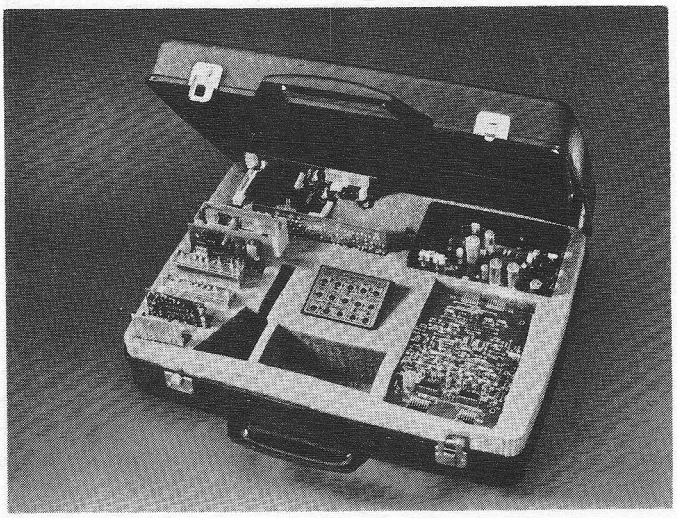
Afb. 2. De Saba Ultracolor KTV met verwijderde functie modulen.

De drie fasen van het Saba diagnose-systeem

Twee jaar geleden voerde Saba het 3-fase diagnose-systeem in, dat bestaat uit een combinatie van elektronica-diagnose, beeldscherm-diagnose en oscillogram-diagnose. Een vrijwel waterdicht systeem van testmogelijkheden dat een belangrijke tijdsbesparing betekent. Door de consequente toepassing van modulen, waarbij in nagenoeg alle gevallen kan worden volstaan met het uitwisselen van bouwstenen, kon een nog verdere besparing van tijd en kosten worden verkregen.

Voor de elektronica-diagnose bevindt zich aan de achterzijde, op een gemakkelijk bereikbare plaats, de aansluiting voor de diagnosetester, die uitsluitsel geeft over het al dan niet aanwezig zijn van de volgende spanningen en signalen:

1. 43 V afstemspanning
2. massa
3. massa
4. H-impuls 100 V_{tt} negatief
5. 20 V gelijkrichter, geluid-LF
6. 12 V gestabiliseerde voeding
7. horizontale oscillator
8. horizontale beeldbreedteregeling



Afb. 3. Service koffer met modulen en diagnose-systeem.

9. 270 V voeding H-afbuiging
10. 40 V voeding V-afbuiging
11. verticale stuurimpuls
12. verticale oscillator
13. verticale uitgangspanning
14. −22 V voeding V-oscillator
15. 30 V voeding FBOS-voortrappen.

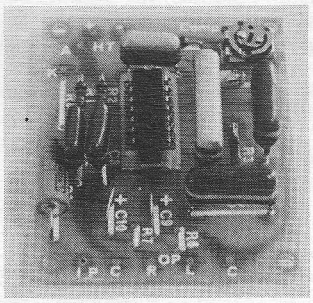
De indicatie geschiedt met behulp van LED's. Het gaat hier niet alleen om een ja/nee-informatie, maar op de kritische punten, zoals bij de gestabiliseerde 12 volt voeding wordt eveneens aangegeven of de spanning te hoog of te laag is. De bij de diagnose-tester behorende tabel geeft informatie hoe men verder te werk moet gaan wanneer een of meerdere van de lampjes niet branden. Met de diagnose-tester is ca. 50% van de fouten te localiseren. De tweede fase van het diagnose-systeem is de beeldschermdiagnose. Eveneens in tabelvorm, zijn 19 karakteristieke beeldfouten in kleur opgenomen. Voor elke fout het normale zendertestbeeld plus het verticale balkenpatroon.

De derde fase is de oscillogram-diagnose. Deze zijn eveneens in tabelvorm opgenomen. Hier worden tevens de coördinaten van de meetpunten vermeld zodat een snelle oriëntering mogelijk is.

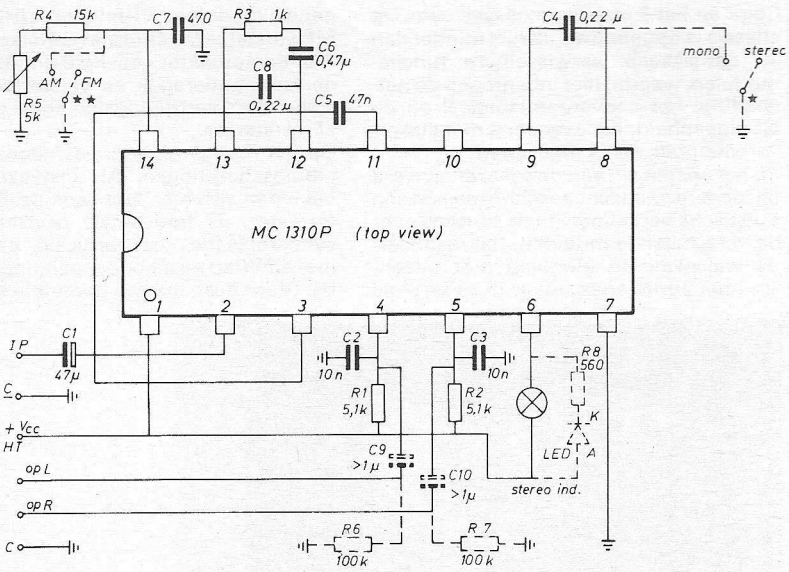
Naschrift

Vanzelfsprekend is Saba niet de enige fabrikant die tracht door uitgekiende foutzoeksystemen en gemakkelijke toegankelijkheid van alle onderdelen de reparatietijd zoveel mogelijk te bekorten. Voor zover bekend heeft Saba op dit moment echter de meeste modulen en is samen met Grundig de enige fabrikant die een diagnose-tester voor de service ontwikkelde.

De vraag is echter of men nog verder moet doorgaan met het opsplitsen in afzonderlijke functie-eenheden. Het komt ons voor dat op een gegeven moment de kostprijs van de ontvangers zal gaan stijgen door het grote aantal stekerverbindingen, waaraan steeds hogere eisen zullen worden gesteld om de statistische kans op een slecht contact beneden een bepaalde grens te houden. Bovendien wordt de fabricage van steeds meer verschillende en kleinere printjes alsmaar kostbaarder ten opzichte van enkele grote printen. Weinig inzicht is er tenslotte op het punt van de inruilprijs die de consument moet betalen voor een nieuw moduul, want ook de defecte modulen moeten worden gerepareerd, hoewel dit bij de technische dienst of fabriek natuurlijk sneller en efficiënter gebeurt dan bij de klant thuis. En tenslotte blijft nog de vraag hoe de service-diensten zullen reageren, wanneer die voor ieder type/merk KTV-ontvanger moeten blijven investeren in steeds weer nieuwe modulen resp. service koffers.



Fasevergrendelde stereodecoder FOX 7301



Deze fasevergrendelde stereodecoder met de MC1310P is bedoeld voor een voedingsgelijkspanning van 8...16 V. De ingangsimpedantie is 50 kΩ; de stereokanaalscheiding tussen 50 Hz en 15 kHz is 40 dB. De audio-uitgangsspanning is 485 mV; de monorale kanaalbalans bedraagt max. 1,5 dB. De totale harmonische vervorming is 0,3%. Het stroomverbruik is 13 mA, bij gebruik van een stereo-indicatielampje te verhogen met 75 mA.

Voor koppeling van de audio-uitgangen kunnen extra condensatoren en weerstanden worden toegevoegd. Deze componenten worden niet meegeleverd, aangezien de meeste LF-versterkers reeds capacitief zijn gekoppeld. Indien de stereo-ontvangst met veel ruis gepaard gaat, kan het aanbeveling verdienen op mono over te gaan. Hiertoe behoeft men slechts pen 8 aan massa te leggen. Bij in bedrijf nemen dient men potentiometer R5 in te stellen totdat het indicatielampje gaat branden.

Inl.: Reinaert Electronics, Amsterdam.

ir. J. P. C. van Gennep

Vervormingsarme versterker voor de kleine beurs

deel 1

Het voornaamste uitgangspunt bij het hier te behandelen ontwerp was de lage kostprijs. Tevens was het de bedoeling om een zodanige vorm aan het geheel te geven, dat dit ook door zeer weinig geoefende knutselaars tot een goed einde is te brengen. Bijkomende eisen waren:

1. *eenvoudige bedrading;*
2. *klankregeling met gescheiden kantelpunten;*
3. *hoge dempingsfactor;*
4. *elektronische piekstroombeveiliging;*
5. *overspanningsbeveiliging;*
6. *onbelast bruikbaar;*
7. *kortsluitvast (elektronisch!);*
8. *hoge ingangsimpedantie;*
9. *grote dynamiek;*
10. *goede blokgolfweergave, ook bij hoge frequenties;*
11. *lage vervorming;*
12. *grote gelijkspanningsstabiliteit;*
13. *grote bandbreedte;*
14. *goed gedefinieerde lineaire stand van de versterker.*

Voor ca. f 100 aan elektronica zijn in het hier te behandelen ontwerp bovenstaande eisen vervuld.
Compleet gebouwd, dus inclusief netsnoer, steker, chassisdelen, print, MD-voorversterker, transformator, potmeters, knoppen en zelfs een gekochte metalen kast blijft het geheel nog onder de f 150, geen kleinigheid als men bedenkt, dat veel van bovenstaande specificaties niet worden bereikt door vaak veel duurdere ontwerpen en fabrieksapparaten.

Opzet van de schakeling

Teneinde een indruk te geven op welke wijze is bezuinigd gaan we uit van het in fig. 1 gegeven blokschema van een normale HiFi-versterker. Op het hier geschetste blokschema zijn vele vereenvoudigingen mogelijk. Deze vereenvoudigingen zijn onder te verdelen in een groep waarbij de eindversterker afzonderlijk van het gehele voorversterkerdeel is te beschouwen en een groep waarbij dit niet het geval is. Hoewel de tweede oplossing, bij eenzelfde kostprijs, meer mogelijkheden biedt, komt de eerste groep toch het meeste voor. In volgorde zien wij dan, dat eerst de correctieversterker en de voorversterker worden samengenomen. Voor het gebruik van niet te corrigeren ingangen wordt het correctienetwerk vervangen door een lineair netwerk. Aangezien een voldoend hoge ingangsimpedantie $> 1\ M\Omega$ op deze wijze meestal niet goed haalbaar is, wordt een ingang voor kristal- en keramische elementen verkregen door deze elementen via een weerstand praktisch kort te sluiten en het daar verkregen signaal toe te voeren aan de ingang voor magnetische pickup elementen. Het principe hiervan is betrekkelijk eenvoudig. De volgens de RIAA correctie gesneden platen hebben een groefmodulatie waarbij de uitwijking van de groef ruwweg bepalend is voor de geluidsterkte, onafhankelijk van de frequentie ofwel in formuleform:

$$U = CX \quad (1)$$

waarbij U het gewenste uitgangsignaal, X de groefuitwijking en C een constante.
Kristal en keramische elementen berusten op het verschijnsel van piëzo-elektriciteit, dat in het kort op het volgende neerkomt: indien men een vlakke condensator maakt met als diëlektricum een piëzo-elektrisch kristal, dan zal op deze condensator, bij buiging van dit kristal een lading Q ontstaan, waarvan de grootte bij kleine buiging evenredig is met de buiging. Aangezien de capaciteit C constant is ontstaat, indien het kristal wordt gebogen door een hieraan verbonden groeftaster de condensatorspanning V volgens (1)

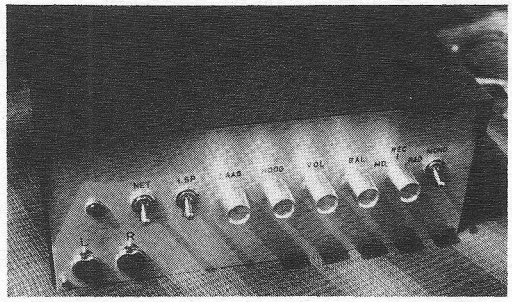
$$V = \frac{Q}{C} = \frac{ax}{C} = bx \quad (2)$$

Als R de ingangsweerstand van de versterker is en f de frequentie van het signaal dan kunnen wij twee belangrijke gevallen onderscheiden:

$$R >> \frac{1}{2\pi fC}, \text{ voor alle door te laten frequenties} \quad (3)$$

en

$$R << \frac{1}{2\pi fC}, \text{ voor alle door te laten frequenties} \quad (4)$$



Mysterieus plaatje van een versterker met goede eigenschappen.

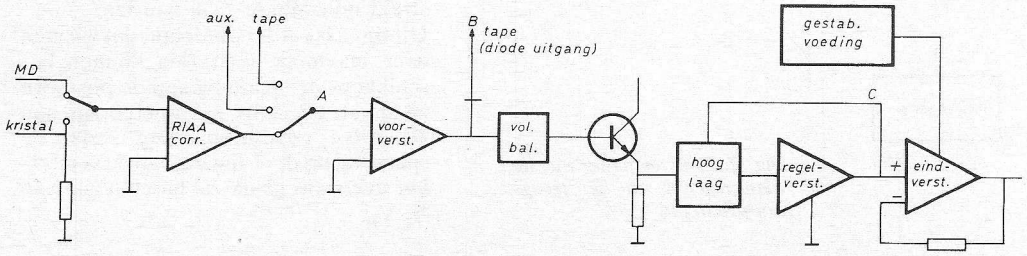


Fig. 1. Blokschema van een normale versterker.

In het geval, gegeven door (3) zal de ingangspanning van de versteker niet worden beïnvloed door de ingangsweerstand en dus gelijk zijn aan de onbelaste waarde welke in (2) wordt gegeven en volgens ($\frac{1}{\gamma}$ gelijkvormig is aan het gewenste uitgangssignaal, zodat dit slechts lineair behoeft te worden versterkt.

Bij de meeste voorkomende elementen dient, om aan (3) te voldoen, $R > 1\ M\Omega$ te zijn, terwijl V dan in de orde van grootte van 500 mV ligt. De meeste transistorversterkers halen de hiervoor vereiste gevoeligheid om ca. 200 $\mu V\ k\Omega^{-1}$, dan wel de vereiste ingangsimpedantie niet bij voldoende dynamiek, zodat men naar een andere oplossing uitzag. Indien men het element afsluit met een lage weerstand zodanig dat aan (4) wordt voldaan, dan verkrijgt men een zgn. gedifferentieerd signaal, dat wil zeggen in plaats van (2) verschijnt nu een signaal, dat, behoudens een schaalfactor, gelijk is aan de eerste a geleide naar de tijd van (2). In formulevorm:

$$V' = Rp \frac{dx}{dt} \qquad (5)$$

Nu betekent de factor $\frac{dx}{dt}$ volgens de mechanica niets anders dan de snelheid van de groeftaster. Een magnetisch element is ook snelheidsgevoelig, zodat in principe de frequentiecorrectie welke voor het MD-element wordt toegepast tevens moet worden toegepast bij het laagohmig afgesloten kristal/keramische element. Door de juiste keuze van R kan de uitgangspanning nog zodanig worden beïnvloed dat deze in overeenstemming is met die van het MD-element. Behalve deze veel voorkomende vereenvoudiging, welke ook in fig. 1 is weergegeven, zien wij vaak dat de correctieversterker wordt samengetrokken met de voorversterker terwijl alle ingangen verschuiven naar de ingang van de correctieversterker welke dan een omschakelbaar tegenkoppelnetwerk krijgt. De verder toegepaste vereenvoudigingen bestaan dan meestal uit vereenvoudigingen in het regelgedeelte (in fig. 1 tussen B en C), waarbij achtereenvolgens de emittervolger wordt weggelaten, hetgeen in verband met de frequentie- en toonregeling afhankelijke belasting, gevormd door de meestal toegepaste Baxandall klankregeling vaak een verplaatsing van sterkte en/of balansregelaar noodzakelijk maakt. Vervolgens zien wij als laatste vereenvoudigingen de besparingen op componenten binnen zowel de regelversterker, waardoor meestal moet worden overgegaan op een eenvoudiger type balansregeling, als in de combinatie correctieversterker/voorversterker(emittervolger. In laatste instantie krijgen wij dan het uiterst eenvoudige en vaak toch nog aardig voldoende ontwerp waarbij de correctie/voorversterker/emittervolger uit twee transistoren per kanaal ontstaat, welke dan een signaal van ca. 1 volt moeten afleveren. Het regelgedeelte bestaat dan uit één transistor welke behalve de compensatie van de verzwakking van sterkte en balansregeling tevens de versterking moet leveren, benodigd voor de klankregeling. Ondanks de zeer grote bezuinigingen kan de sinusrespons en vervorming over het gehele audiogebied nog redelijk blijven (zoals bij de bekende Sinclair stereo sixty), het stellen van eisen wat betreft de klankregeling, de uitgangsimpedantie, de overstuurbaarheid, de blokgolfrespons en de onafhankelijkheid van balans, volume en klankregeling kan echter maar beter achterwege blijven. Bovendien blijft hiernaast het probleem van de vervormingsarme eindversterker bestaan. Om deze redenen is dan ook besloten om de bezuinigingen op een geheel andere wijze door te voeren. Uitgangspunt is een goedkope eindversterker met zeer hoge versterkingsfactor en differentiële ingang (fig. 2). De hier geschetste schakeling komt reeds zeer dicht bij het uiteindelijke ontwerp. Om de gedachten te bepalen: De „open" versterking van de versterker bedraagt ca. 50 000.

Eindversterker

Het is eenvoudig in te zien, dat de gelijkspanningversterker in de geschetste schakeling vanaf de + ingang tot aan de positieve zijde van C3 één bedraagt. De wisselspanningsversterking is afhankelijk van R1 en het klankregelnetwerk.

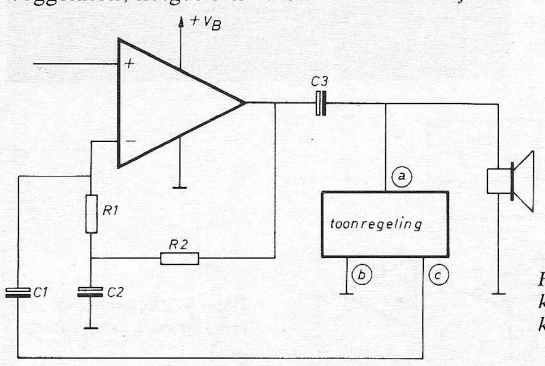


Fig. 2. Eindversterker met de klankregeling in het terugkoppelcircuit.

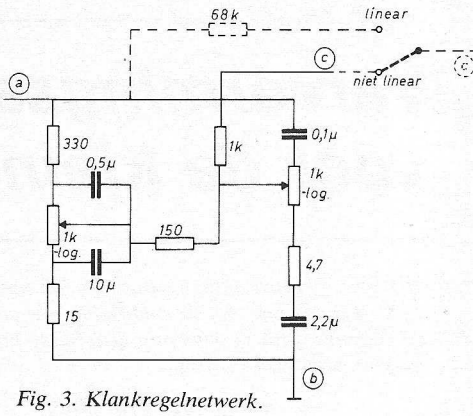


Fig. 3. Klankregelnetwerk.

In de rechte stand van de klankregeling is wisselspanningversterking gedimensioneerd op 30. De waarde van R2 is zodanig gekozen, dat bij frequenties waarbij C3 in combinatie met de laagst mogelijke belastingsimpedantie, begint af te vallen en een wisselspanning over C2 kan ontstaan zodat de versterker niet wordt overstuurd.

De wisselspanningtegenkoppeling is na C3 aangebracht, waardoor de frequentiekarakteristiek onafhankelijk wordt van C3 terwijl tevens de eventueel door C3 ontstane vervorming wordt geëlimineerd. Theoretisch heeft C3 wel invloed op het haalbare vermogen bij lage frequenties, hier echter is door de dimensionering van R2 en C2 ook deze invloed afwezig. C1 is zodanig gekozen, dat de waarde ervan niet van belang is in verband met de bandbreedte van de versterker.

Op het eerste gezicht zou het mogelijk lijken om R1 op te nemen aan de min-zijde van C2 zodat de klankregeling eveneens aan de min-zijde van C2 zou kunnen worden aangesloten, waardoor C1 zou kunnen vervallen. In principe is deze redenering juist. In de praktijk echter stuit men op het bezwaar, dat nu ook R2 gaat meespelen in de wisselstroomtegenkoppeling, waardoor de over-all tegenkoppeling, vooral ingeval de klankregeling op vol hoog of erger nog, vol laag staat, zelfs bij zeer hoge waarden van R2 (R2 > 5000 R1) nog ongunstig wordt beïnvloed. Vanwege het bovenstaande zou C2 dan erg klein moeten worden waardoor, zelfs indien de ingangen van de versterker voldoende hoogohmig zouden zijn, zowel de ruis als de kans op instabiliteit zou toenemen. Met de in de praktijk gebruikte componenten zou het een volstrekt onhaalbare zaak worden.

Uit fig. 2 is verder duidelijk, dat wil men over maximale uitsturing kunnen beschikken, de spanning aan de positieve zijde van C3 gelijk zal moeten zijn aan de halve voedingspanning zodat de spanning op de + ingang van de versterker eveneens gelijk zal moeten zijn aan $^1/_2\ V_B$.

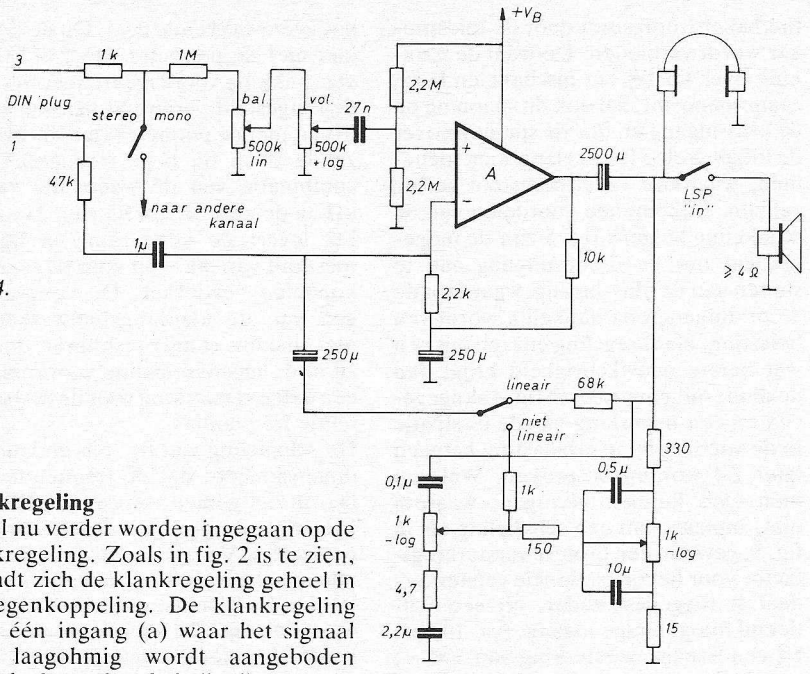


Fig. 4.

Klankregeling

Er zal nu verder worden ingegaan op de klankregeling. Zoals in fig. 2 is te zien, bevindt zich de klankregeling geheel in de tegenkoppeling. De klankregeling bezit één ingang (a) waar het signaal zeer laagohmig wordt aangeboden (voordeel van de schakeling!), een aarde aansluiting (b) en een uitgang (c) waar het impedantieniveau beduidend hoger mag liggen dan aan de ingang. De werking is uiteraard „omgekeerd", als het klankregelnetwerk bijv. weinig hoge frequenties doorlaat dan zal er aan de uitgang van de versterker een extra aan hoge frequenties ontstaan enz.

Het effect van de veel toegepaste baxandall-klankregeling is in deze configuratie te bereiken door een klankregeling volgens fig. 3 toe te passen. C1 en C2 moeten dan 250 μF zijn, C3 (bij minimale belastingweerstand van 4 Ω) 2500 μF. R1 wordt 2,2 kΩ en R2 wordt 10 kΩ. Het effect van de klankregeling wordt ruwweg, zowel hoog als laag, + en −20 dB met kantelpunt 1 kHz. In de „lineaire" stand bedraagt de wisselspanningversterking van de versterker, zoals reeds eerder opgemerkt 30. Van de typische bezwaren van de baxandall klankregeling,

a. beïnvloeding van de ingangsimpedantie van de versteker;
b. gelijke kantelpunten voor hoge en lage klankenregelaar;
c. slecht gedefinieerde rechte stand;
d. steilheid van 6 dB/octaaf

Is het eerste vervallen naar het derde punt zal, in verband met de vereiste negatieflogaritmische potentiometers, zeker geen verbetering inhouden. Wat het vierde punt, aangaat zijn beide klankregelingen identiek.

De gelijke kantelpunten van de hoge en lage klankregelaar (bij 1 kHz) hangen samen met de steilheid van 6 dB/octaaf. Kiest men namelijk de kantelpunten daar waar zij volgens de oor-gevoeligheidkromme zouden moeten liggen, dan zou het effect van de klankregeling als te gering worden ervaren. Vooral echter wanneer men een „lineaire" schakelaar aanbrengt, zoals gestippeld aangegeven in fig. 3, dan zal de slecht gedefinieerde rechte stand als bezwaar vervallen waardoor deze klankregeling superieur is aan de gebruikelijke baxandall, daar zij geen extra versterker vereist en in principe de gehele regelversterker kan doen vervallen zonder dat hierdoor kwaliteitsverlies wordt geleden. Ingeval men tevens een rechtstreekse aansluiting op kristal- of keramische pickup zou wensen dan zou men, uitgaande van de schakeling van fig. 2, waarin een klankregeling is gemonteerd volgens fig. 3, alleen nog maar een gelijkspanninginstelling behoeven en een sterkte- en balansregeling, terwijl bovendien nog een diode-uitgang zou moeten worden aangebracht. Dit kan op de in fig. 4 aangegeven wijze.

Volgens de DIN-normalisatie is het aangegeven kanaal het linker kanaal, terwijl de aangesloten plug de recorder-ingang voorstelt. De ingangsgevoeligheid bedraagt bij een uitgangsvermogen van 6 watt (sinus) 300 mV aan 1,4 MΩ, ingeval de klankregeling met de schakelaar (of met de klankregelaars) lineair is gemaakt. De diode-uitgang is wel afhankelijk van de stand van sterkte- en balansregelaar, doch niet van de klankregeling. Bij voldoende versterking van A is er namelijk geen spanningsverschil van betekenis tussen de + en de −ingang. Ingeval een buizen-versterkerelement wordt toegepast, dan wordt de schakeling nog eenvoudiger: de koppelcondensator van 2500 μF vervalt, evenals de weerstand van 10 kΩ en de 250 μF waaraan deze is verbonden.

De spanningsdeler van 2,2 MΩ/2,2 MΩ wordt vervangen door een weerstand van 1 MΩ naar aarde en de weerstand van 2,2 kΩ (kathodeweerstand eerste buis!) wordt eveneens aan aarde gelegd. Een bijkomend voordeel van een buizenversterker is dan tevens kortsluitvastheid en de ruisarme ingang. Versterkers volgens de schakeling van fig. 4 kunnen bij zeer lage prijs zeer gunstige specificaties bereiken, aangezien nog maar één versterkerelement is vereist, dat echter een hoge ingangsimpedantie en een voldoende open spanningversterking > 3000 bij buizen en > 15 000 bij transistoren moet bezitten terwijl in verband met de stabiliteit de fasedraaiïng binnen het audiogebied niet al te groot mag zijn.

Ondanks de zeer gunstige eigenschappen van de schakeling van fig. 4 zijn er nog een drietal bezwaren tegen in te brengen.

a. De met halfgeleiders moeilijk te realiseren + ingang welke hoogohmig moet zijn en tevens een laag ruisniveau moet bezitten, dat vrijwel onafhankelijk dient te zijn van het aangeboden impedantieniveau.
b. Ingeval men een MP-aansluiting wil maken, is een correctieversterker met een hoog uitgangsignaal (ca. 500 mV) vereist die ofwel kwalitatief niet goed kan zijn (twee transistoren) of duurder wordt (meerdere transistoren).
c. De klankregeling heeft geen bij de gehoorgevoeligheid aangepaste frequentierespons.

Indien men de schakeling opzet met FET- of buizeningang, geen MD-ingang nodig heeft en tevreden is met een goede baxandall klankregeling, dan is echter de schakeling van fig. 4 de meest gunstige oplossing, welke voor een complete stereoversterker zeker niet boven de f 100 aan materialen zal uitkomen bij specificaties, die men in fabrieksapparaten vaak nog niet aantreft bij een prijsniveau van f 500 of hoger. Op grond van de drie genoemde bezwaren is echter toch een iets andere opzet

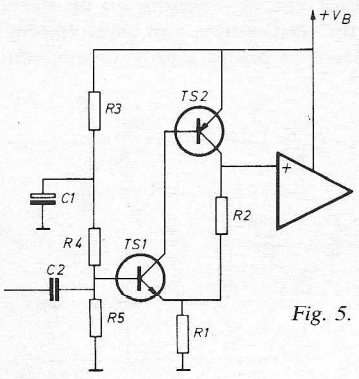


Fig. 5.

van de schakeling gekozen. Voor de + ingang van de versterker in fig. 2 is een tweetrapsversterker opgenomen waarvan het principe is weergegeven in fig. 5. De werking van deze schakeling is als volgt:

Stel dat de spanning op de basis van TS1 gelijk is aan $U_j + U_i$ waarin U_j de junctiespanning van de basis-emitterovergang van TS1 voorstelt. Dit zal voor elke positieve waarde U_i een stroom door de basis-emitterjuncite van TS1 tengevolge hebben ter grootte van I_1. Hierdoor zal, als α_1' de stroomversterking van TS1 voorstelt, er een collectorstroom in TS1 gaan vloeien gelijk aan $\alpha_1' \cdot I_1$. Deze stroom zal nu een stroom veroorzaken in R2 gelijk aan $\alpha_2' \cdot \alpha_1' \cdot I_1$, waarin α_2' de stroomversterking van TS2 voorstelt. De stroom door R1 is nu gelijk aan:

$$I_2 = I_1 + \alpha_1' \cdot I_1 + \alpha_1' \cdot \alpha_2 \cdot I_1 \qquad (6)$$

Het is duidelijk, dat de term $\alpha_1' \alpha_2' I_1$ veel groter is dan de beide andere termen, zodat wij deze andere termen mogen verwaarlozen. De spanning over R1 wordt nu gelijk aan $\alpha_2' I_1 R_1$. Bij voldoende grote waarden van $\alpha_1' \alpha_2'$, zal deze spanning gelijk zijn aan u_i. (In de praktijk ligt $\alpha_1' \alpha_2'$ in de orde van 50 000 zodat aan deze voorwaarde wordt voldaan.) Doordat de stroom door R2 gelijk is aan die door R1 wordt de spanning op de + ingang van de Op-Amp gelijk aan:

$$U_u = U_i \frac{R1 + R2}{R1} \qquad (7)$$

Het impedantieniveau aan de collector van TS2 is afhankelijk van $\alpha_1' \alpha_2'$ maar in elk geval lager dan R2. Het impedantieniveau op de basis van TS1 is ongeveer gelijk aan $\alpha_1' \alpha_2'$ R1 en is dus tamelijk hoog. Door de juiste dimensionering kan de stroom door TS1 zodanig worden gekozen, dat er een laag ruisniveau optreedt bij de aangeboden impedantie. Tevens wordt door middel van de spanningsdeler, bestaande uit R3, R4 en R5 in de gelijkspanningsinstelling van de plus-ingang van de operationele versterker voorzien. De condensator C1 dient enerzijds om de ingang te ontkoppelen van de voeding en op deze wijze ter voorkoming van laagfrequent oscilleren en brom, terwijl tevens een inschakelstroomstoot door de luidspreker wordt vermeden. Doordat de spanning over C1 bij het inschakelen langzaam toeneemt, zal ook de spanning op de plus-ingang en dus de spanning over de uitgangselco (fig. 2) langzaam toenemen, waardoor de stroomstoot gering zal zijn. Bijkomende voordelen van de schakeling volgens fig. 5 zijn de mogelijkheid om de diode-uitgang aan te sluiten aan de plus-ingang, waardoor de diode-uitgang onafhankelijk wordt van belasting, klankregeling enz. en dus een wat betere nauwkeurigheid krijgt dan de diode-uitgang zoals in fig. 4 aangegeven en een beperking van de dissipatie in de voeding bij overbelasting hetgeen later zal worden besproken. Wel zou men zich kunnen afvragen, waarom niet, inplaats van een schakeling als in fig. 5, gewoon een grotere versterkingsfactor voor het operationele versterkerdeel is toegepast zodat, bij een voldoend hoogohmige ingang, (ca. 100 kΩ bij een lineaire versterking van 300 ×) in principe de schakeling volgens fig. 2 zou kunnen worden aangehouden, terwijl toch de hoogohmige kristal pickup ingang zou kunnen worden gerealiseerd terwijl tevens een kwalitatief goede tweetraps RIAA-correctieversterker zou kunnen worden gebruikt. De reden waarom dit niet is gedaan ligt voornamelijk in de daardoor, bij het huidige prijsniveau van de componenten, sterk toenemende prijs van het operationele versterkerdeel hetgeen bij de behandeling ervan duidelijk zal worden.

Als laatste bezwaar tegen de schakeling in fig. 4 werd de niet bij de gehoorgevoeligheid aangepaste frequentierespons genoemd. Als oplossing hiervoor wordt een schakeling gebruikt volgens fig. 6. De letters bij de schakeling corresponderen met die in fig. 2 en fig. 3.

De schakeling bestaat in principe uit twee in serie geschakelde tweede orde netwerken waarvan het eerste laag-verzwakkend is en het tweede hoog-verzwakkend. Beide netwerken zijn overbrugd door een logaritmische potmeter. De begrenzing van de verzwakking van het laagverzwakkende deel wordt gerealiseerd door de potmeter van 250 kΩ welke een maximale verzwakking van 20 dB toelaat, terwijl de condensator van 470 pF dezelfde functie heeft in het hoogverzwakkende deel. Op deze wijze kan met de potmeter van 250 kΩ een verzwakking voor lage frequenties worden ingesteld variërend van nul tot 20 dB en met de potmeter van 100 kΩ hetzelfde doen bij hoge frequenties. De combinatie van de weerstand van 47 kΩ en de waarde van R1 (fig. 2) van 1,5 kΩ levert de versterking in lineaire toestand van 30 × op voor de tegengekoppelde versterker. De verzwakkingen van de klankregelnetwerken (in niet lineaire stand) resulteren doordat zij in de tegenkoppeling voorkomen in een extra versterking voor de desbetreffende frequenties.

De schakeling van fig. 6 is zodanig gedimensioneerd dat de frequentiedoorlaat in het gebied van ca. 300 Hz tot 3 kHz niet afhankelijk is van de stand der potmeters. Vanaf deze frequenties is bij maximaal hoog en laag het verloop steiler dan 6 dB/octaaf maar bedraagt vanwege de ongelijke kantelpunten voor de beide afzonderlijke leden van de beide tweede orde netwerken geen constant aantal decibels per octaaf. Op deze wijze past dit klankregelnetwerk beter bij de oorgevoeligheids-frequentiekarakteristiek welke ook een vlak verloop vertoont tussen ca. 300 Hz en 3 kHz. Om het plastisch uit te drukken: de hier aangegeven klankregeling haalt die frequenties op bij de hoge en lage klankregelaar die ook meer als hoog resp. laag worden ervaren. Dit voordeel spreekt des te meer indien als belasting de (goedkope) bredebandluidsprekers worden toegepast zoals de 9710M, AD8065M4, AD8080M4 enz. Deze luidsprekers hebben namelijk een frequentiekarakteristiek die men zich benaderd kan voorstellen als twee vrij vlakke gebieden die onderling niet op hetzelfde niveau liggen.

Ergens in het middentonengebied (meestal bij ca. 2 kHz) stijgt de gevoeligheid van dit type luidsprekers tamelijk sprongsgewijs met ca. 10 dB. Het is duidelijk, dat vooral een combinatie met een baxandall klankregeling dit bij de hogetonenregelaar een ontoelaatbare „bult" in het middentonengebied op zal leveren. Tevens wordt het snelle afvallen van deze luidsprekers in het lage gebied (ca. 100 Hz) bij gebruik van de klankregeling volgens fig. 6 beter gecompenseerd.

Misschien is het nuttig hier nog even op te merken, dat de genoemde dubbelconusluidsprekers in het algmeen geen sterke gevoeligheiddaling bij hoge frequenties hebben, zelfs niet bij 20 kHz. Wel wordt het richteffect zeker vergeleken bij dome tweeters, zeer sterk, hetgeen in bepaalde gevallen voordelen kan hebben (discotheken) maar soms ook zijn bezwaren wat betreft de uitge-

(Vervolg blz. 784)

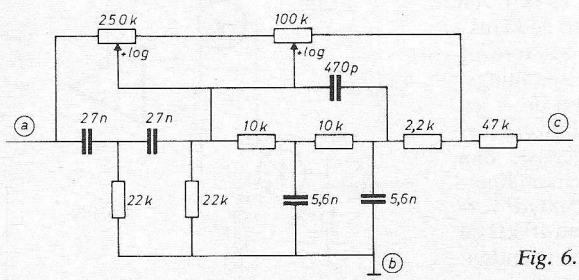


Fig. 6.

Kris Van Bruwaene

Voorversterker voor magneto-dynamische groeftaster met symmetrische ingang

Alhoewel het op het gebied van groeftaster-voorversterkers niet ontbreekt aan goede zelfbouwontwerpen en bepaalde exemplaren voor een schappelijke prijs kant en klaar gebouwd in de handel zijn, loonde het toch de moeite na te gaan of deze klassieke ontwerpen niet voor verbeteringen vatbaar waren, vooral i.v.m. storingsgevoeligheid, ruis en frequentiecorrectie. Het resultaat werd deze versterker, die in kwaliteit niet onderdoet voor de beste die verkrijgbaar zijn.

Ontwerpcriteria

De eisen waaraan een goede voorversterker dient te voldoen kunnen als volgt worden samengevat:

1. nauwkeurige frequentiecorrectie volgens RIAA of DIN 45537
2. geringe vervorming
3. laag ruisgetal
4. ongevoelig voor brom en schakelstoringen (bv: inschakelen van TL-verlichting)
5. ongevoelig voor AM-radiostoring
6. gemakkelijk reproduceerbaar
7. grote uitstuurbaarheid.

In dit ontwerp werd zoveel mogelijk met al deze criteria rekening gehouden, alhoewel sommige ervan tegenstrijdig zijn (bv. vervorming en ruis). Er dienden dus vaak tussenoplossingen te worden gekozen en daarom is deze versterker in bepaalde opzichten zeker niet optimaal te noemen. Achtereenvolgens zullen we alle eisen van nabij bekijken, en trachten een zo gunstig mogelijke oplossing te vinden.

Frequentiecorrectie

Bij het snijden van grammofoonplaten worden de lage tonen verzwakt en de hoge tonen opgehaald. Dit gebeurt volgens de alom bekende RIAA-correctiekromme (Record Industry Association of America), die ook door het IEC als internationale standaard werd aanvaard. Bij de luisteraar dient uiteraard de omgekeerde transformatie te worden uitgevoerd. De overdrachtsfunctie volgens welke dit gebeurt staat asymptoties afgebeeld in fig. 1. De reden waarom deze correctie wordt toegepast is tweevoudig:

1. sterke bassen geven de snijbeitel een grote uitwijking, waardoor de plaatgroeven te breed zouden worden en
2. bij de omgekeerde transformatie wordt de storende plaatruis onderdrukt.

In de praktijk blijkt het niet zo eenvoudig te zijn de kromme van fig. 1 exact te reproduceren. Het klassieke schema (fig. 2) dat in bijna alle gevallen wordt toegepast is nl. met de volgende nadelen behept:

1. geen precieze ligging van de kantelpunten f1, f2 en f3 wegens het niet oneindig zijn van de versterking A.
2. een toegevoegde f4 voorbij de 20 kHz, dus buiten het hoorbaar gebied, maar waarvan de invloed toch dikwijls merkbaar is aan de hoge kant van het hoorbaar spectrum (fig. 3) (ref. 1).

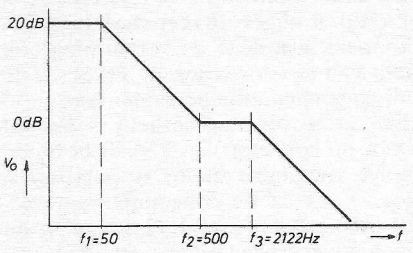


Fig. 1. Verschillende kantelpunten voor het snijden van grammofoonplaten toegepast.

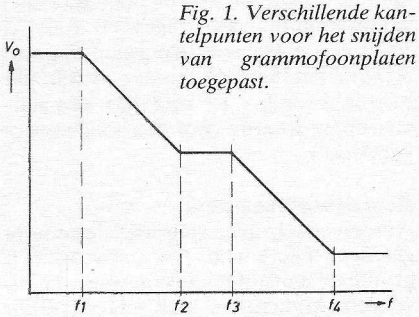


Fig. 3. Weergave van de versterker uit fig. 2.

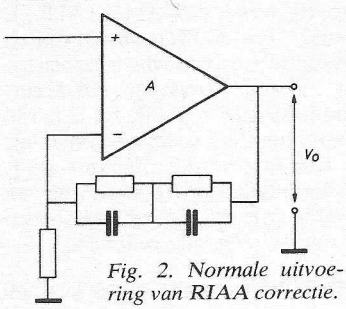


Fig. 2. Normale uitvoering van RIAA correctie.

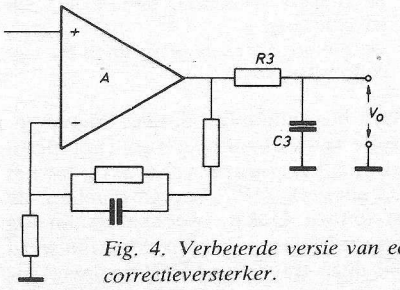


Fig. 4. Verbeterde versie van een correctieversterker.

De oplossing voor het tweede probleem werd reeds eerder in *RE* besproken (ref. 2) en bestaat hierin door het derde kantelpunt (τ_3= 75 μs) te realiseren door een afzonderlijk RC-netwerk achter de versterker. Deze schakeling biedt bovendien het voordeel dat het dynamisch bereik van de tegengekoppelde versterker slechts 20 dB bedraagt, zodat met een openlusversterking van bv. 40 dB ook het bezwaar (1) zo goed als verdwenen is (fig. 4). Er kleeft evenwel ook een nadeel aan dit voorstel, nl. de hoge uitgangimpedantie voor lage frequenties. Wij kozen daarom voor een tussenoplossing, nl. een versterking in twee trappen, met een passieve correctie ná de eerste trap (fig. 5). Hierbij kan het nadeel van de hoge uitgangimpedantie worden ondervangen door voor de tweede trap een hoge ingangimpedantie te kiezen. Daar deze tweede trap sterk wordt tegengekoppeld (de eerste trap neemt immers reeds een stuk van de totale versterking voor zijn rekening) is de uiteindelijke uitgangimpedantie bijzonder laag en is van kantelpuntsverschuiving geen spoor meer te merken.

Storingsongevoeligheid

De voornaamste storingen die bij traditionele voorversterkers tot uiting komen zijn brom, afkomstig van de motor van de platenspeler of een in de buurt staande transformator en schakelstoringen die door het lichtnet worden uitgestraald, afkomstig van bv. het in- of uitschakelen van verlichting, elektromotoren van huishoudelijke apparaten enz. Deze storingen worden geïnduceerd hetzij in de wikkelingen van de groeftaster, hetzij in de bedrading van de platenspeler. Tegen de eerste is weinig anders te doen dan het element van een deugdelijke afscherming te voorzien, maar de tweede soort wordt gelijkfasig opgewekt in beide draden van de toevoerleiding en kan worden uitgeschakeld door een versterker toe te passen die weinig of niet reageert op deze gelijkfasige signalen, maar het verschilsignaal afkomstig van het element wél versterkt. Dit vormt dan één zgn. differentiaalversterker, hier uitgevoerd als twee identieke transistortrappen (TS1 en TS2) met gemeenschappelijke emitterweerstand R5 (fig. 7). Voor de gelijkfasige component gedragen deze zich als versterkers met een zeer hoge

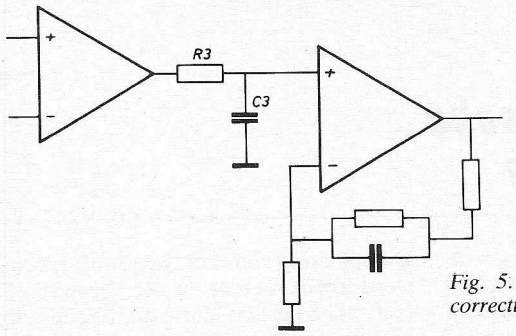
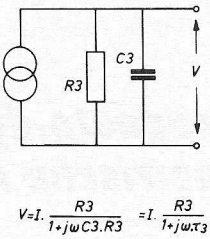


Fig. 5. Uiteindelijk gekozen versie voor de correctieversterker.

Fig. 6.



emittertegenkoppeling en dus geringe versterking. De spanning over R5 volgt steeds het ingangsignaal aan de basis van de transistoren. Voor de differentiaalcomponent zijn deze spanningen tegengesteld, zodat over R5 dan geen wisselspanning staat en de emitters dus virtueel met aarde zijn verbonden. De trap gedraagt zich dan als een gewone geaarde-emitter versterker met hoge versterking.

De totale ingangimpedantie van zo'n trap is de som van de ingangimpedanties van beide geaarde-emitter trappen (de gelijkfasige ingangimpedantie die hiermee nog parallel staat is nl. verwaarloosbaar hoog wegens de sterke emittertegenkoppeling) en is dus met goede benadering gelijk aan $2 \times h_{ie}$ van de ingangtransistoren. Een blik op de transistorkarakteristieken (ref. 3) van het toegepaste type (BC 559 B) bij een collectorstroom van 100 μA geeft h_{ie} = 28 kΩ, dus R_i = 56 kΩ, dit is een aanvaardbare waarde voor de meeste elementen.

De verhouding van de versterking voor verschilsignalen tot deze voor de gelijkfasige signalen, de zgn. gelijkfasige onderdrukkingsfactor (common mode rejection: CMR) is sterk afhankelijk van de gelijkheid van beide helften. Met name de transistoren TS1 en TS2 dienen gepaard te worden op gelijke h_{FE} in het werkpunt, d.i. bij $I_c \triangleq 100$ μA. Voor de weerstanden nemen we liefst precisie-metaalfilmweerstanden. Op die manier is gemakkelijk een CMR van 40 dB haalbaar. Uiteraard kunnen er nog steeds storingen worden geïnduceerd in de tweede trap. Daarom dient de voorversterker van een goede afscherming te worden voorzien, zowel elektrisch als magnetisch. Storingen afkomstig van het lichtnet worden ondervangen door de ontkoppelnetwerken R15 – C 13 en R14 – C12. Ook netspanningsschommelingen hebben geen invloed door de aanwezigheid van zenerdiode D1.

Ruis

Daar de ruis van de eerste trap door de rest van de versterker wordt meeversterkt, dient vooral déze ruis zo laag mogelijk te worden gehouden. De thermische ruis in de weerstanden kan worden beperkt door het toepassen van ruisarme metaalfilmweerstanden, vooral die weerstanden waarover signaal staat (dus R5 hoeft geen metaalfilmweerstand te zijn!)

Een tweede bron van ruis zijn de lekstromen in de elco's, hoofdzakelijk wegens het tunnelen van elektronen door het diëlektricum. Bij de ingang is hier weinig kans toe, omdat over de ingangselco's nagenoeg geen gelijkspanning staat. Voor alle zekerheid kan men hiervoor tantaliumcondensatoren nemen (deze hebben nl. een zeer lage lekstroom) maar essentiëel is het niet, tenzij men groot belang hecht aan miniaturisering. Ook de lekstroom van de koppelcondensator C7 speelt een zekere rol, alhoewel deze eigenlijk al tot de tweede trap behoort. De veeleisende ruishater kan hiervoor eventueel een tantaliumelco nemen. Blijven nog de ruisproducenten bij uitstek: de transistoren. In de eerste plaats werden ruisarme typen gekozen, nl. BC 559 (ruisgetal F = 1 dB bij I_c = 200 μA, B = 200 Hz en R_s = 2 kΩ). Transistorruis is vooral afhankelijk van de collectorstroom en de inwendige weerstand van de sturende bron. Een typische waarde van Z_s (inwendige impedantie) voor MD-groeftasters is 4,5 kΩ bij 1 kHz (L = 700 mH, R = 800 Ω). De krommen van constante ruis voor deze transistoren (ref. 3) laten vermoeden, dat de ruis dan minimaal is (F < 1 dB) bij $I_c \triangleq 150$ μA. Experimenteel is echter gebleken, dat de ruis nog verder afneemt als I_c daalt. Uiteindelijk werd een waarde van iets minder dan 100 μA aangehouden, en wel om de volgende redenen:

1. de ideale ingangimpedantie bij I_c = 100 μA
2. de kleinere versterking bij te kleine collectorstroom
3. de grotere kans op vervorming bij lage collectorstroom.

Merk bovendien op, dat het hogere gedeelte van het ruisspectrum (het meest storende) nog wordt verzwakt door het RC-netwerk (R4, C5, C6) achter de eerste trap. Ook de tweede trap kan nog een ruisbijdrage leveren. Daarom werd ook deze transistor (TS3) optimaal ingesteld, nl. I_c = 200 μA bij $R_s = R_4$ = 10 kΩ.

AM-radio onderdrukking

Dit veel voorkomend verschijnsel bij gevoelige versterkers is te wijten aan het gelijkrichtend (= detecterend) effect in de basis-emitterjunction van een transistor. Vooral transistoren met geringe voorpolarisering zijn hiervoor vatbaar. Het verschijnsel kan de oorzaak zijn van storende bijgeluiden en sterke ruis.

In dit ontwerp zijn op enkele plaatsen zgn. RF-valletjes aangebracht, die elke eventuele radiofrequentie onmiddellijk de deur (in dit geval de aarde) wijzen. Ten eerste zijn er C1 en C2; deze vervullen trouwens nog een tweede functie. De versterker is nl. hoofdzakelijk bedoeld om in een platenspeler te worden ingebouwd, zodat de lange aansluitkabel van groeftaster naar voorversterker aanmerkelijk wordt ingekort. Goede elementen zijn echter berekend voor een aanzienlijke capacitieve kabelbelasting. C1 en C2 kunnen dus worden beschouwd als substituten voor deze kabelcapaciteit. Een tweede RF-val vormt de reeds vermelde combinatie R4-C5-C6. Tenslotte is er nog C9, die niets heeft te maken met de RIAA-correctie, maar eenvoudigweg een supplementaire kapfrequentie van 60 kHz invoert, ter voorkoming van RF-signalen in de tweede en derde trap.

Uitstuurbaarheid en vervorming

Zoals reeds vermeld, is de vervorming in de differentiaaltrap minimaal wegens de keuze van de collectorstroom en een collector-basis tegenkoppeling via R1 en R2. De tweede (en derde) trap, in feite de versterker die in gewone ontwerpen het gehele karwei opknapt hoeft hier slechts 10 × te versterken (bij 1 kHz), is bijgevolg zeer sterk tegengekoppeld waardoor de vervorming ook hier valt te verwaarlozen. Tevens is de uitgangimpedantie bijzonder laag.

Een grote uitstuurbaarheid is bereikt door de collector van TS4 dicht bij de halve voedingsspanning te polariseren ($\triangleq$ -7 V) en de collectorstroom voldoende groot te kiezen (2 mA). Op die manier verkrijgen we een maximale uitgangspanning van ongeveer 3 V_{eff}. Voor een normale uitgangspanning van 500 mV betekent dit dus een overstuurbaarheid van 6 × (= 15,6 dB), een aanvaardbare waarde voor een goede voorversterker.

Reproduceerbaarheid

Alhoewel schrijver zich niet de moeite getroost heeft van het ontwerp een grondige gevoeligheidsanalyse uit te voeren, kunnen we toch enkele feiten vaststellen:

de tweede trap is zodanig sterk tegengekoppeld, dat de versterking, de uitgangimpedantie en de frequentiecorrectie (beneden 1 kHz) volledig zijn bepaald door R9, R10, R11 en C8. Worden de R's op 5% nauwkeurig gehouden en C8 op 10%, dan is de maximale afwijking in versterking en frequentiekarakteristiek doorgaans minder dan 1 dB. Wordt voor C8 een 5% type gekozen, dan wordt zelfs 0,5 dB bereikt!

Veruit de meeste problemen levert de eerste trap. Zoals reeds vermeld is de ingangimpedantie bijna uitsluitend bepaald door de h_{ie} van de ingangtransistoren. Deze parameter vertoont gelukkig vrij weinig variatie bij eenzelfde transistortype en bovendien is de afsluitimpedantie van een groeftaster niet erg kritisch, zolang ze maar tussen 45 kΩ en 80 kΩ ligt. Wel van belang is de versterking, die sterk afhankelijk is van de h_{FE} parameter en deze vertoont wél veel variatie. Wie zich de (lonende) moeite getroost de ingangstransistoren te paren zal dit trouwens kunnen vaststellen.

Wanneer de versterker in mono wordt uitgevoerd, zijn een paar dB's meer of minder versterking niet dramatisch, maar in stereo kan dit een ernstige onbalans tussen beide kanalen tot gevolg hebben. Twee oplossingen zijn mogelijk: ofwel paart men TS1 en TS2 nog eens onderling voor beide kanalen op gelijke h_{FE}, ofwel vervangt men in een van beide kanalen R9 door een trimmer van 1 kΩ, zodat de versterking regelbaar wordt. Op die manier kan men zelfs een eventuele onbalans in het stereo-element ongedaan maken.

Tenslotte blijft er nog de frequentiecorrectie in de hogere regionen, met name het kantelpunt f3 met tijdsconstante τ_3 = 75 μs. Men zal zich afvragen of het wel verantwoord is de R3-C3 combinatie uit fig. 5 te vervangen door een capaciteit over de collectorweerstand van TS2. De verklaring hiervoor ligt in het feit, dat de transistor zich in deze configuratie nagenoeg gedraagt als een stroombron I, zodat we de configuratie krijgen van fig. 6. Hieruit blijkt duidelijk dat de spanning over deze RC-combinatie met 20 dB per decade daalt voorbij f3 = 2122 Hz. Dit is natuurlijk op voorwaarde dat het RC netwerk niet wordt belast, m.a.w. dat de ingangimpedantie van de tweede trap zeer groot is. En hier wringt dan het tweede schoentje: deze ingangimpedantie is nl. de parallelschakeling van R6 en h_{FE} (R8 + R9). En zoals reeds vermeld, is deze h_{FE} aan grote spreiding onderhevig. Deze bedraagt typisch 335 bij I_c = 200 μA, zodat de totale ingangimpedantie gelijk is aan:

$$R_i = \frac{10^3.335.(1 + 0{,}56)}{335.(1 + 0{,}56) + 10^3}\ k\Omega = 343\ k\Omega$$

De parallelschakeling van R4 en R_i geeft dan:

$$\frac{10.343}{10 + 343}\ k\Omega = 9{,}75\ k\Omega$$

Met het oog hierop werd voor de bijbehorende C niet 7,5 nF gekozen, maar C5 + C6 = 6,8 nF + 0,82 nF = 7,62 nF, zodat de tijdsconstante dan wordt: 7,62 × 9,75 = 7,43 μs, dit is een afwijking van nog geen 1% van de ideale waarde, wat ruim binnen de tolerantiegrenzen van C5 en C6 valt. Een eenvoudige berekening levert ook:

$$\frac{d\tau_3/\tau_3}{dh_{FE}/h_{FE}} = \frac{R4.R6}{R4.R6 + h_{FE}\,(R8 + R9)\,(R4 + R6)}$$

$$\triangleq \frac{R4}{R4 + h_{FE}\,(R8 + R9)} \triangleq \frac{1}{50}$$

dit betekent dat een variatie van 30% op h_{FE} van TS3, slechts een afwijking van 0,6% op τ_3 tot gevolg heeft, wat een zeer goed resultaat is. Globaal genomen mogen we bijgevolg zeggen, dat de nauwkeurigheid van de frequentiecorrectie vrijwel uitsluitend wordt bepaald door de nauwkeurigheid van de gebruikte condensatoren, met als vuistregel:

tolerantie 10% = afwijking 1 dB
tolerantie 5% = afwijking 0,5 dB

Constructie

Tenslotte nog enkele constructieve wenken: de voorversterker is ontworpen om in een platenspeler te worden ingebouwd, bij voorkeur in typen met symmetrisch bedrade arm. De versterker levert evenwel nog steeds uitstekende resultaten bij coaxiaal bedrade armen*. Omdat de tweede trap asymmetrisch is, dient de versterker uiteraard goed te worden afgeschermd, liefst in een bakje van gegalvaniseerd plaatstaal met minstens 1 mm dikte. De voeding bestaat uit een miniatuurtrafo van 12 V, 4 Si-dioden en een elco. Deze onderdelen worden buiten het bakje gemonteerd en liefst op een zo groot mogelijke afstand ervan. Bij stereo-uitvoering kan dezelfde voeding voor de twee kanalen dienen, omdat de opgenomen stroom beneden de 10 mA blijft (voor beide kanalen samen) en de overspraak onbetekenend is wegens de kleine dynamische weerstand van C13 en D1.

Men plaatse de versterker liefst niet naast de motor van de platenspeler om voor de hand liggende redenen. Zoals gezegd dienen de ingangtransistoren te worden gepaard en liefst worden ze in thermisch contact met elkaar gebracht (bv door ze beide te omsluiten met een gemeenschappelijk aluminiumplaatje) om de symmetrie te behouden bij wisselende temperaturen.

Bij het ontwerp van de printplaat dient men ervoor te zorgen dat de twee trap-

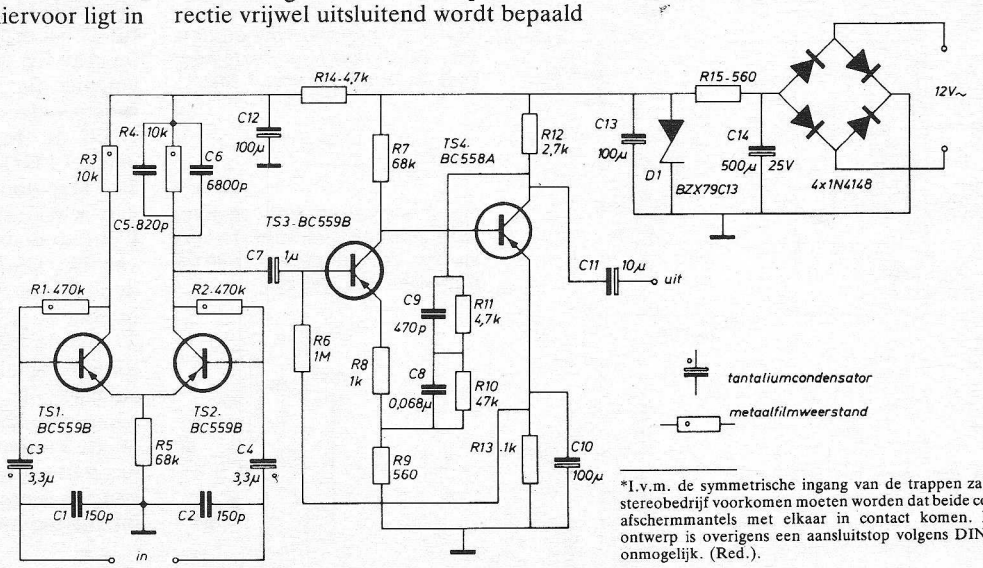


Fig. 7. Uitgewerkte schakeling van de correctieversterker, die voor stereo dubbel dient te worden uitgevoerd.

*I.v.m. de symmetrische ingang van de trappen zal er bij stereobedrijf voorkomen moeten worden dat beide coaxiale afschermmantels met elkaar in contact komen. Bij dit ontwerp is overigens een aansluitstop volgens DIN-norm onmogelijk. (Red.).

Meetresultaten:

Symmetrische versterker:	*LENCO VV7*
frequentieweergave: RIAA 20...20 000 Hz ± 1 dB	CEI/DIN 45537 ± 0,5 dB
Versterking: (f = 1 kHz) 42 dB	39 dB ± 1 dB
Signaal-ruisafstand: ≧ 60 dB	≙ 60 dB
Ingangs impedantie (f = 1 kHz) 53 kΩ	20 Hz...20 kHz : 47 kΩ
Max. uitgangsspanning: 3,2 V_{eff}	3,5 V_{eff}
Gelijkfasige onderdrukking (CMR): 40 dB	–
Uitgangimpedantie: 280 Ω	10 kΩ
Minimale belastingweerstand: 3 kΩ	100 kΩ

pen op verschillende punten worden geaard, die van elkaar worden gescheiden door de ontkoppelelco C 12. Op figuur 7 ziet men tenslotte het totale ontwerp en hieronder de voornaamste meetresultaten van mijn exemplaar, met daarnaast als vergelijking deze van de voorversterker Lenco VV7.

Gitaar vervormers

R. van Hest

De meeste schema's over dit onderwerp bevatten discrete transistorschakelingen; met IC's kan het echter ook eenvoudiger. Er worden hier twee schakelingen gegeven, de eerste bevat een versterker met daarachter een diodepaar, de tweede een comparator.
Voor gitaar, elektronisch orgel e.d. voldoen beide schakelingen goed, hoewel de eerste veel meer ruis levert dan de andere (het is immers een versterker). Het ingangsignaal hoeft echter niet zo groot te zijn als voor de comparator. Beide schakelingen kunnen zowel met IC's μA709 (TAA521 e.d.) als μA741 (TBA221 e.d.) worden uitgevoerd; de laatste type geven de eenvoudigste schakeling. Voor wat de comparator betreft: bij deze schakeling wordt het ingangsignaal vergeleken met het eigen nulniveau. Men zou het ook een overstuurde versterker kunnen noemen.
Bij beide schakelingen is de vervorming regelbaar met een instelweerstand; bij zeer lage stand werkt de schakeling als een normale voorversterker, zodat bij de bouw van een gitaarversterker direct deze schakelingen kunnen worden ingebouwd. De uitgangspanning van de eerste schakeling bedraagt ± 500 mV, van de tweede nul volt tot de positieve voedingspanning terwijl de tweede een steilere flank heeft dan de eerste schakeling.

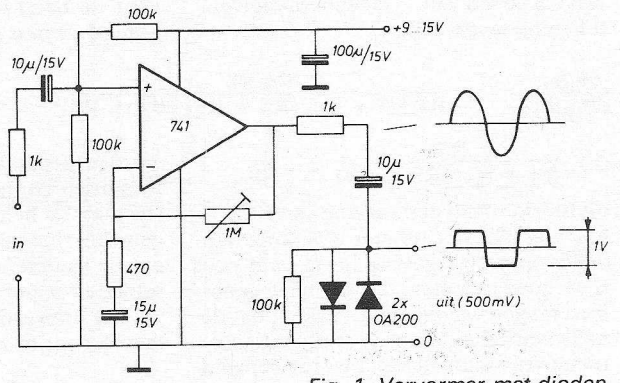


Fig. 1. Vervormer met dioden. De versterking is instelbaar met de potmeter van 1 MΩ.

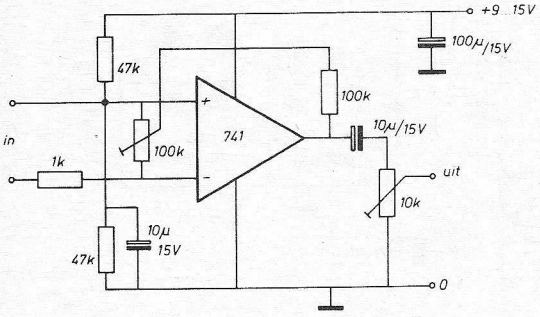


Fig. 2. Vervormer door toepassing van een overstuurde versterker, die instelbaar is met de potmeter van 100 kΩ.

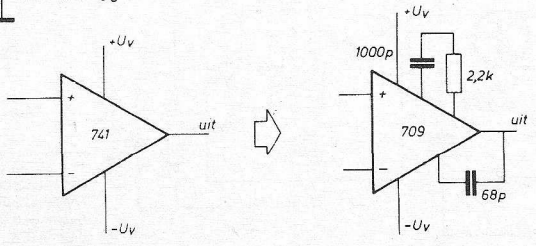


Fig. 3. Bij gebruik van een μA 709 moeten fase-corrigerende netwerken extra aan de schakelingen worden toegevoegd.

Referenties:

1. J. W. van Dael, J. A. Kruithof: „RIAA-lisatie" – Elektuur 124 november 1973
2. H. E. Charlouis: „Versterkers voor dynamische groeftasters" RE 16 december 1972
3. PHILIPS „Low frequency and deflection transistors" data handbook januari 1973
4. D. Jones, R. Shea: „Transistor audio amplifiers" John Wiley & Sons – New York – 1968

Vervormingsarme versterker

(Vervolg van blz. 780).

strektheid van het gebied waarin men een goede stereo weergave heeft. Als enige bezwaar van de schakeling in fig. 6 kan worden genoemd het feit, dat het alleen maar mogelijk is hoge resp. lage frequenties te verzwakken t.o.v. het middengebied. Voor de tegengekoppelde versterker resulteert dit (indien de versterking groot genoeg is) in de volgende eigenschappen.
Hogetonenregelaar: werkzaam vanaf 3 kHz; regelbereik: −0...+20 dB; linksom → lineair.
Lagetonenregelaar: werkzaam vanaf 300 Hz; regelbereik: −0...+20 dB; linksom → lineair.
Het is mogelijk om klankregelnetwerken te ontwerpen die zowel inpasbaar zijn in de schakeling van fig. 2 en dezelfde werkzaamheid hebben als de klankregeling volgens fig. 6, terwijl bovendien verzwakking van hoge resp. lage tonen tot de mogelijkheden van de tegengekoppelde versterker behoren. De hieraan verbonden kostenstijging is echter zodanig, dat zeker binnen het kader van het hier te bespreken ontwerp dit niet van toepassing zal kunnen zijn. Ten opzichte van de klankregeling volgens fig. 3 zijn uiteindelijk de voordelen van de klankregeling volgens fig. 6 zodanig, dat er besloten is om deze te gebruiken. Bij de beoordeling is ervan uitgegaan, dat de verminderingsmogelijkheid van hoog resp. laag meestal wordt misbruikt ter compensatie van de afwezigheid van een ruis resp. rumbelfilter. Binnen het kader van de schakeling van fig. 2 en een klankregelnetwerk volgens fig. 6 is het mogelijk deze functies afzonderlijk op te nemen door vanaf de uitgang (a) een hoog (bijv. vanaf 7 kHz) resp. een laag (bijv. vanaf 100 Hz) doorlatend filter met behulp van schakelaars e.v. in serie met een klein weerstandje aan de uitgang (c) van het klankregelnetwerk te verbinden. Hierdoor is voor genoemde frequenties een max. verzwakking van ca. 27 dB te bereiken hetgeen voor de toepassing als ruis- resp. rumbelfilter ruimschoots voldoende is. Aangezien ieder die aan deze extra's behoefte heeft, zonder wijzigingen in de schakeling aan te brengen deze mogelijkheden kan toevoegen, zijn zij niet in de basisschakeling opgenomen.

(wordt vervolgd)

Schakelgedrag van halfgeleiderdioden

In dit artikel wordt aandacht besteed aan het schakelgedrag van halfgeleiderdioden. Alhoewel men het in het algemeen wel eens is over de aard van het verschijnsel, lopen de wijzen waarop de verschillende fabrikanten het impuls-schakelgedrag van hun dioden meten en specificeren nogal wat uiteen. Elk gespecificeerd impulsschakelgedrag, hetzij in voorwaarts of in tegenwaartsrichting, waarbij geen beschrijving van de gebruikte meetschakeling wordt verstrekt, is in feite waardeloos. Het meten van schakeltijden van nanoseconden vergt dan ook verfijnde technieken om ervan te zijn verzekerd, dat de ware aard van de diode-schakeltijd niet door andere in de meetschakeling optredende impulsverschijnselen wordt vertekend. In dit artikel wordt het gedrag geanalyseerd van dioden in zowel voor- als tegenwaartsrichting.

De hierbij optredende sprongverschijnselen worden in het kort geanalyseerd en de factoren die de amplitude en de duur van elk sprongverschijnsel beïnvloeden worden verklaard.

Voorwaarts-spanningsprong

Wanneer een diode vanuit een nultoestand naar voorwaartsgeleiding wordt geschakeld, treedt een sprongverschijnsel op dat echter op grond van de gewoonlijk korte duur, bij de meeste dioden aanzienlijk korter dan de tegenwaarts-hersteltijd, weinig aandacht krijgt. Met de ontwikkeling van nanoseconde schakeldioden is dit verschijnsel echter steeds belangrijker geworden omdat de voorwaarts-hersteltijd van zes tot tien ns in dit geval langer is dan de tegenwaarts-hersteltijd in de snelste dioden voor computertoepassing.

In feite bestaat de voorwaarts-spanningsprong uit twee componenten, de junctie-spanningsprong en de diode-weerstandsprong. De junctie-spanningsprong bezit de eigenschap om toe te nemen met de tijd. De ohmse weerstand daarentegen vertoont de neiging om met de tijd af te nemen. Het totale sprongverschijnsel is een combinatie van deze beide. In het geval van zeer grote voorwaartsstromen overheerst de daling van de ohmse weerstand. Deze gedraagt zich in grote lijnen als een RL-netwerk waarbij de spanning over de diode snel tot een hoge piekwaarde aangroeit om daarna geleidelijk af te nemen tot de normale voorwaarts-spanningsval over de diode.
Bij kleine stroomimpulsen overheerst de junctie-spanningsprong en gedraagt de diode zich als een RC-netwerk waarover de spanning aangroeit tot een constante stabiele waarde. Bij middelgrote stromen kan het sprongverschijnsel oscillerende verschijnselen vertonen. In fig. 1 zijn enkele typische spanninggolfvormen geschetst. Bij het meten van dergelijke spanninggolfvormen dient men zeer zorgvuldig te werk te gaan daar zelfs kleine parasitaire zelfinducties in de meetschakeling in het geval van een scherpe stroomimpuls al een hoge spanningspiek tot gevolg kunnen hebben. Uit metingen is gebleken, dat amplitude en duur van de voorwaarts-spanningsprong aanzienlijk kunnen worden verkleind door, alvorens de stroomimpuls door de diode te sturen, een geringe voorinstelstroom in voorwaartsrichting door de diode te sturen. Om een optimaal functioneren van een diode mogelijk te maken dienen de aansluitingen met de rest van de schakeling zo kort mogelijk te worden gehouden.

Tegenwaarts-spanningsprong

De sprongverschijnselen die gewoonlijk de meeste belangstelling hebben, zijn die, welke optreden wanneer een diode vanuit voorwaartsgeleiding naar tegenwaartsgeleiding wordt geschakeld. Uit de bekende V/I-krommen van een halfgeleiderdiode (fig. 2) blijkt, dat in de voorwaartsrichting een vrijwel constante spanning over de diode valt. Dit wil zeggen dat de impedantie in voorwaartsrichting betrekkelijk laag is. In de voorwaartsrichting (fig. 3) zal de stroom dus worden bepaald door de serieweerstand R_L. Uit fig. 2 blijkt verder dat de tegenwaartsimpedantie van de diode zeer hoog is. Deze toestand van hoge impedantie treedt echter niet onmiddellijk nadat de diode in tegenwaartsrichting wordt geschakeld op. In fig. 4 is het doorsnee-verloop van het daarbij optredende herstel geschetst.
Twee factoren zijn de oorzaak van deze vertraging in het optreden van de hoge tegenwaarts impedantie, nl. de opslag van minderheids ladingsdragers en de junctiecapaciteit. In eerste benadering kan hierbij het vlakke lineaire gedeelte worden beschouwd, dat is veroorzaakt door de opslag van minderheidsladingsdragers. Het geleidelijk afnemende gedeelte wordt veroorzaakt door de junctie-capaciteit. Schakelt men de junctie in voorwaartsconditie dan wordt aan weerszijden van de junctie een overmaat aan minderheidsladingsdragers opgebouwd. In de meeste dioden is of de P-laag of de N-laag zwaarder gedoteerd dan de ander en dienovereenkomstig zullen de minderheidsladingsdragers uit gaten of uit elektronen bestaan. Bij de hier gevoerde beschouwing wordt aangenomen dat de P-laag zwaarder gedoteerd is dan de N-laag; derhalve zal de overmaat aan minderheidsladingsdragers uit gaten bestaan.

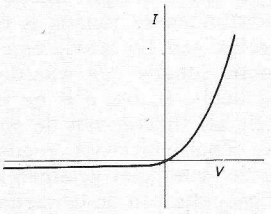


Fig. 2. V/I kromme van een halfgeleiderdiode.

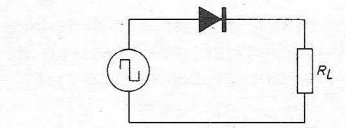


Fig. 3. Diode in voorwaartsrichting.

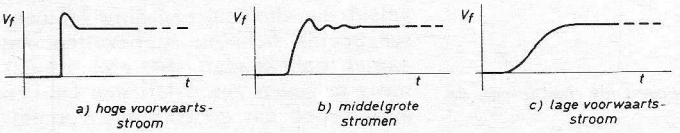


Fig. 1. Optredende spanningsgolfvormen.

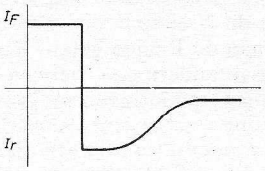


Fig. 4. Optredende golfvormen bij fig. 3.

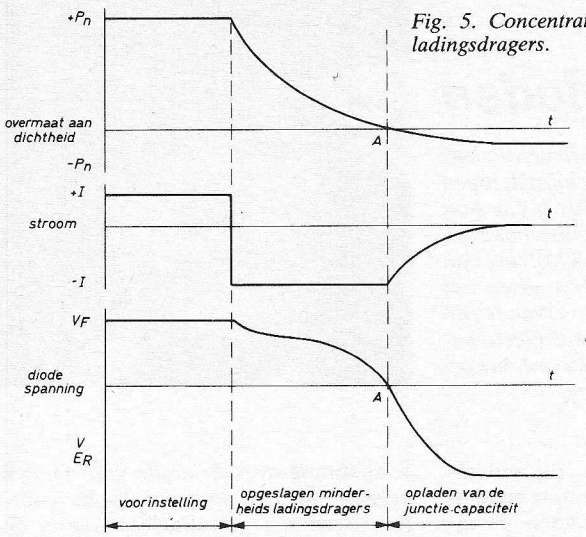


Fig. 5. Concentratie van ladingsdragers.

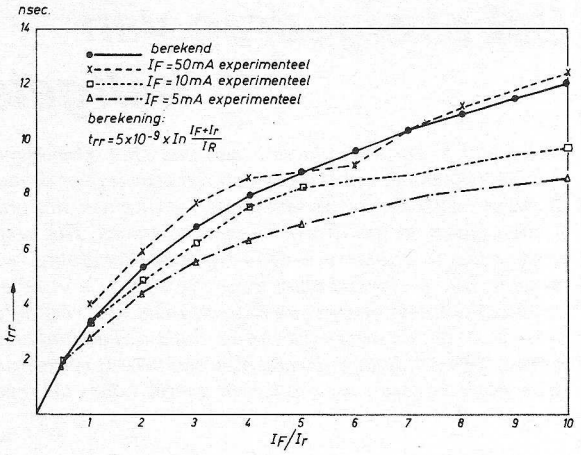


Fig. 7. Hersteltijd als functie van de I_F/I_R-verhouding.

De concentratie van gaten in de N-laag in de onmiddellijke nabijheid van de junctie kan worden beschreven met:

$$P_{x=O} = P_n \cdot e^{qV/KT}$$

Uit de definitie voor de overmaat aan concentratie volgt nu dat:

$$P_{overmaat} = P_{x=O} - P_O = P_n\,(e^{qV/KT} - 1)$$

De overmaat aan concentratie is derhalve een functie van de spanning over de junctie van de diode. Bij voorwaartsvoorinstelling geldt dat $e^{qV/KT}$ veel groter is dan ,,1" omdat q/KT bij kamertemperatuur ongeveer gelijk is aan 40. Neemt nu de spanning over de diode tot nul af, dan wordt de overmaat aan ladingsdragers van de junctie weggedrukt. (fig. 5).

Theoretisch houdt in dit diagram de opslagvertraging van gaten op het tijdstip A op. De tijdsduur hiervan is ongeveer gelijk aan die van het vlakke deel van de stroom-hersteltijd. Op dit punt zou, als er geen junctie-capaciteit aanwezig was, de stroom vrijwel onmiddellijk afnemen tot een waarde gelijk aan die van de tegenwaarts (lek-)stroom. De junctie-capaciteit werkt een dergelijke plotselinge verandering echter tegen.

Junctie-capaciteit

Een spanning, aangelegd over de junctie van twee halfgeleidermaterialen, gaat altijd gepaard met de aanwezigheid van een ruimtelading aan weerszijden van de junctie. Wordt deze spanning in de voorwaartsrichting verhoogd, dan neemt de uitputtingslaag af. Aan de N-zijde hopen zich elektronen op, aan de P-zijde gaten. Kleine spanningsveranderingen hebben zodanige ladingsveranderingen tot gevolg dat de werking van het geheel doet denken aan een condensator met een diameter tussen de platen gelijk aan die van de junctie en met een diëlektrische constante gelijk aan die van het halfgeleidermateriaal. Verlaagt men de aangelegde spanning, dan breidt de uitputtingslaag zich uit. Fysisch komt dit overeen met het uit elkaar trekken van de condensatorplaten.

Aangetoond kan worden, dat het verband tussen de junctie-capaciteit en de junctie-spanning niet-lineair is. De junctie-capaciteit neemt toe met de voorwaarts spanning en neemt af met toenemende tegenspanning. De capaciteit wordt omschreven door:

$$C = \frac{K}{(-V - \psi_0)^n}$$

waarin:

K = een constante, afhankelijk van de dotering van de diode
V = de aangelegde spanning
ψ_o = het ingebouwde potentiaalverschil
n = een door de dotering bepaalde constante

Doorgaans is n gelijk aan 1/2 of 1/3, afhankelijk van het type junctie. Voor een gediffundeerde junctie is n doorgaans gelijk aan 1/3 terwijl een abrupt verlopende junctie een waarde gelijk aan 1/2 heeft. In fig. 6 is de junctie-capaciteit als functie van de spanning uigezet. Zoals hiervoor reeds werd uiteengezet vindt het geleidelijk afnemende gedeelte van de herstelfaze zijn oorzaak in deze junctie-capaciteit. Deze capaciteit bepaalt met de serieweerstand van de schakeling de effectieve tijdconstante van de tegenspanning over de diode en daarmee de afname van de tegenwaartsstroom tot de waarde van de verzadigingsstroom I_s.

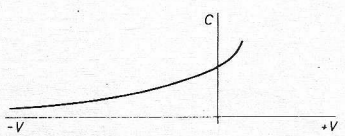


Fig. 6. Junctie-capaciteit als functie van de junctiespanning.

Additionele factoren die de hersteltijd beïnvloeden

Meerdere factoren beïnvloeden de amplitude en duur van de totale tegenwaarts-hersteltijd. De amplitude van het sprongverschijnsel wordt in eerste instantie bepaald door de schakeling waarin de diode wordt toegepast. Doorgaans wordt deze amplitude bepaald door de tegenspanning, gedeeld door de begrenzingsweerstand:

$$E_R/R_L.$$

De initiële tegenwaarts-impedantie van een diode moet hierbij te verwaarlozen klein zijn t.o.v. R_L. De duur van een impuls hangt samen met de voorwaartsstroom (amplitude en tijdsduur), de tegenwaartsstroom, de junctie-capaciteit en de serieweerstand R_L. De duur van het sprongverschijnsel is voorts ook nog temperatuur afhankelijk.

Benadering van de hersteltijd

In eerste instantie kan men de verhouding van de voorwaartsstroom tot de tegenwaartsstroom – I_F/I_R – als maatstaf voor de hersteltijd hanteren. In fig. 7 is de tegenwaarts-hersteltijd uitgezet tegen de I_F/I_R-verhouding voor verschillende voorwaartsstromen. Hieruit blijkt dat de tegenwaarts-hersteltijd bij gelijkblijvende waarde voor I_F/I_R relatief constant is. Een grotere voorwaartsstroom geeft bij eenzelfde waarde voor I_F/I_R een iets langere hersteltijd. Voor de hersteltijd kunnen tal van wiskundige vergelijkingen worden afgeleid die allemaal één ding gemeenschappelijk hebben; ze bevatten een aantal onbekenden die niet zonder meer te geven zijn. Metingen hebben aangetoond dat de volgende vergelij-

king over een tamelijk breed gebied vaak geschikte resultaten voor het ontwerp van schakelingen zal opleveren:

$$t_{rr} = K . \ln \frac{I_F + I_R}{I_R}$$

Voor een bepaalde diode kan de waarde van K worden bepaald uit:

$$K = -\frac{t_{rr}}{\ln\left(\frac{I_F + I_R}{I_R}\right)}$$

De waarde van t_{rr} is de gespecificeerde hersteltijd. In technische publicaties wordt de voor de hersteltijd gehanteerde meetmethode gewoonlijk omschreven. Hieruit is het dan mogelijk de verhouding I_F/I_R te bepalen die voor het meten van de gespecificeerde hersteltijd werd gebruikt. Is de waarde van K eenmaal bepaald dan kunnen de waarden van voorwaartsstroom (I_F) en tegenwaartsstroom (I_R) zoals die in een bepaalde schakeling optreden, ter bepaling van de hersteltijd in de voorgaande vergelijking worden gesubstitueerd. Hierbij dient men te bedenken dat bovenstaande vergelijking in geen enkel opzicht theoretisch is gefundeerd. Wel vormt deze methode een eenvoudig hulpmiddel om voor een gegeven schakeling tot een eerste benadering van de te verwachten hersteltijd te komen. De hersteltijd hangt van verschillende andere factoren af en deze werkwijze is dan ook slechts een grove benadering om de diode-schakeltijd te bepalen. Voor tegenwaartsstromen kleiner dan 5 mA zijn de uitkomsten van deze vergelijking wat aan de hoge kant. Voor voorwaartsstromen groter dan 16 mA zullen de berekende uitkomsten iets te laag zijn. In de meeste gevallen echter kan een nauwkeurigheid van ± 25% worden verkregen. Voor minimale schakeltijden dient de I_F/I_R-verhouding zo klein mogelijk te worden gehouden. De hersteltijd in een bepaalde schakeling kan tot op zekere hoogte

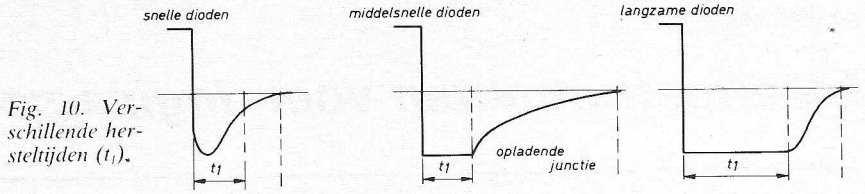


Fig. 10. Verschillende hersteltijden (t_1).

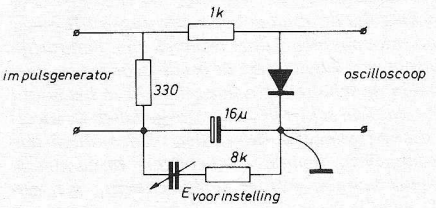


Fig. 9. Meetschakeling voor de opgeslagen lading.

met behulp van deze verhouding worden beheerst. Is de verhouding zeer groot, dan zullen zelfs de snelste nanoseconde-dioden nog 10 tot 20× langere hersteltijden te zien geven.

Hersteltijd als functie van temperatuur

De juiste wijze waarop de temperatuur de hersteltijd beïnvloedt is nog niet geheel en al verklaard. Toenamen van 1%/°C zijn zeker mogelijk. De hersteltijd is recht evenredig met de levensduur van de ladingsdragers in de diode en deze levensduur neemt toe met de temperatuur. Naar alle waarschijnlijkheid draagt deze langere levensduur van de ladingsdragers het meest bij tot langere hersteltijden bij hogere temperatuur. Andere factoren die tot de temperatuurafhankelijkheid van de schakeltijd van een diode kunnen bijdragen zijn de junctie-capaciteit, die eveneens toeneemt met de temperatuur en de tegenwaartsweerstand die afneemt met de temperatuur. De fluctuaties in deze waarden liggen in de orde van grootte van 1%/°C.

Ladingsopslag

Een alternatieve methode voor het voorspellen van de tegenwaartshersteltijd is, dat men de in de diode opgeslagen lading bepaalt. De opgeslagen lading moet gelijk zijn aan de afgevoerde lading. Bij voorwaartsgeleiding van de diode wordt een bepaalde hoeveelheid lading opgeslagen, schakelt men de diode nu plotseling in tegenwaartsrichting dan wordt er lading afgevoerd. De hoeveelheid afgevoerde lading wordt gegeven door:

$$Q = \int_{t_o}^{t_1} i \, . \, dt$$

waarin:

i = de impuls-amplitude van de tegenwaartsstroom

t_1 = de opslagtijd van de minderheidsladingsdragers

Is Q bekend, dan kan t_1 worden berekend uit:

$$t_1 = \frac{Q}{i_R}$$

Deze t_1 is uitgezet in fig. 8.

Meting van de opgeslagen lading

Voor het meten van de opgeslagen lading kan men zich bedienen van een schakeling als in fig. 9. De meting van t_1 levert hierbij een goede benadering voor de hersteltijd van de diode, vooropgesteld dat de tijd die nodig is voor de recombinatie van de minderheidsladingsdragers, veel groter is dan de tijdconstante die door de effectieve capaciteit van de junctie en de serieweerstand van de meetschakeling wordt gevormd. In sommige gevallen zal deze benadering zeker opgaan, maar bij dioden met een grote junctie-capaciteit en een kleine ladingsopslag kunnen afwijkingen tot 50% optreden. Deze benadering gaat op voor zowel zeer snelle als voor zeer langzame schakeldioden, maar niet voor de dioden daar tussenin. Zoals fig. 10 laat zien is t_1 een goede maatstaf voor de hersteltijd, vooropgesteld dat de tijd nodig om de junctie-capaciteit in de tegenwaartsrichting op te laden, te verwaarlozen klein is ten opzichte van die van de opslagtijd van de minderheidsladingsdragers. Aan deze voorwaarde kan worden voldaan als de tegenwaarts-hersteltijd circa één tiende van de levensduur van de ladingsdragers bedraagt.

(Vervolg blz. 793)

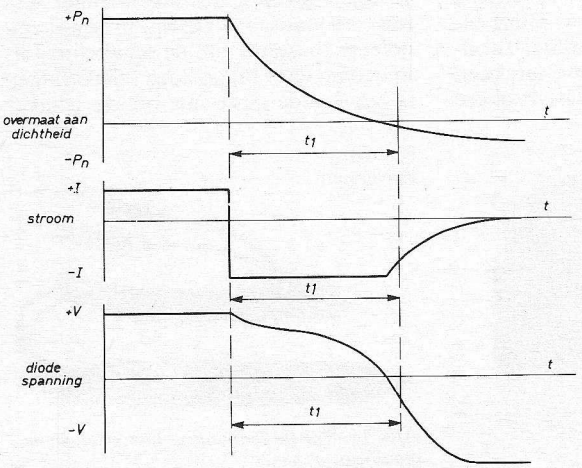


Fig. 8. Diode in voorwaartsgeleiding.

R. W. Budding

Meetinstrumenten voor logica-schakelingen

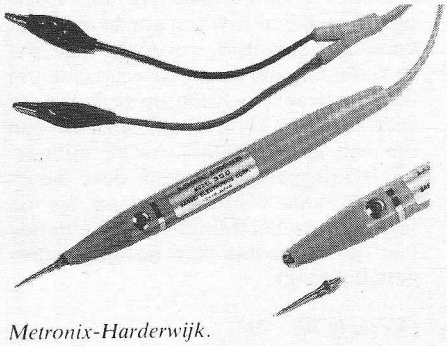
deel 1

Mede door de stormachtige ontwikkeling van o.a. TTL-, CMOS-, en LSI-MOS-circuits, dringt de digitale techniek tot vrijwel elk elektronica-laboratorium door. Wie voor het eerst met deze techniek kennis maakt, komt al snel tot de ontdekking dat de altijd gekoesterde universele meter en scoop niet de meest ideale meetinstrumenten voor toepassing in deze techniek zijn. Natuurlijk kan men met een universele meter logische niveaus meten, evenals met de oscilloscoop; wanneer echter de meetstift of probe op de gewenste plaats in de schakeling is aangebracht en het hoofd wordt gewend naar de afleesschaal of het scoopbeeld, dan schiet in de meeste gevallen de meetpen los en in het gunstigste geval is er net geen sluiting gemaakt. Bovendien bieden universele meter en scoop veel meer dan nodig is voor metingen in digitale schakelingen. In de meeste gevallen is het genoeg als er twee concrete niveaus kunnen worden onderscheiden, n.l. een logische ,,l" of ,,hoog" en een logische ,,0" of ,,laag".
Al snel kwamen er dan ook specifieke instrumenten op de markt, die afgestemd zijn op gebruik in logische schakelingen.
Een volgende stap is dan de mogelijkheid tot onderscheiden van zeer korte impulsen en/of impulstreinen. Daar de verschillende logische families er verschillende logische drempels op na houden, bezitten veel logica-testers de mogelijkheid om deze drempels in te stellen. Ook zijn er fabrikanten die voor iedere familie een aparte tester hebben; het spreekt vanzelf, dat dit laatste uitsluitend het geval kan zijn bij de meest eenvoudige testers.
Dit artikel is een poging om enig overzicht te geven van wat er op dit gebied te koop is. Daar dit erg veel is, kan het vrijwel onmogelijk de pretentie hebben, volledig te zijn. Het zal dus noodgedwongen bij een poging moeten blijven.
Daar gaan we dan:

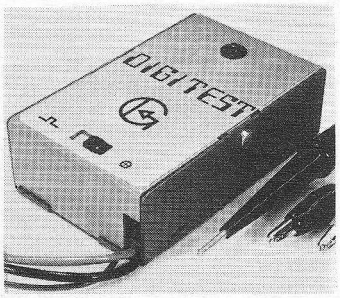
Logic-probe
Dit is de meest eenvoudige tester (afb. 1). De benamingen lopen bij de diverse fabrikanten nogal uiteen, maar het principe is veelal hetzelfde. Dit is het oplichten van een indicatielampje bij een logische ,,l" en het uitblijven bij een logische ,,0". Soms gaat dit lampje op halve kracht branden bij een open lijn. Ook zijn er exemplaren, die twee lampjes bezitten, één voor de ,,0", en een voor de ,,l", of respectievelijk ,,lo" en ,,hi", maar dit doet uiteraard niets aan het principe af. De meest elementaire probes kunnen, zoals gezegd, alleen de twee logische niveaus onderscheiden. Van dit type zijn reeds enkele ontwerpen gepubliceerd in dit blad, onder de rubriek ,,spitsvondige schakelingen".
De meer luxere modellen bezitten de mogelijkheid om zeer korte impulsen te onderscheiden en te laten zien. Er is dan een z.g. pulse-stretcher aangebracht, dit is in feite een mono-stabiele multivibrator die wordt getriggerd door de betreffende smalle impulsen. De minimale impuls breedte varieert van ca. 20 ns...60 ns. Een andere verfijning bestaat uit de eigenschap om onderscheid te kunnen maken tussen een impulstrein en een open lijn. De eenvoudige exemplaren gaan in beide gevallen op halve kracht branden, terwijl de meer uitgebreide gaan knipperen bij een impulstrein. De logische niveaus liggen bij de logic-probes in het algemeen vast, evenals de maximaal toelaatbaar te meten spanning, alhoewel veel constructeurs er voor hebben gezorgd, dat de probe beveiligd is tegen vergissingen. Er zijn ook probes beschikbaar voor diverse logische families met de daarbij behorende drempelwaarden. Ook is er een speciale CMOS probe die is te gebruiken bij voedingspanningen tussen de +5V en +15V. De drempels veranderen automatisch met de voedingspanning mee. De belasting die de probes in het algemeen vormen is gelijk aan een specifieke ingangimpedantie van één poort-ingang van de betreffende familie. Ter illustratie is in fig. 2 het schema getekend van de logic probe die Hewlett-Packard in 1969 introduceerde, met in fig. 3 het indicatie-diagram. Later is hier nog een verbeterde uitvoering van gemaakt, naast enkele probes voor andere families zoals MOS, CMOS en ECL.

Logic clip
Dit instrument bestaat uit een soort knijper die over een 16-en 14-pens DIP-IC kan worden gezet. Ook van dit type zijn diverse fabrikaten op de markt. De indicatie bestaat uit 16 LED's aan de bovenzijde van de knijper, (afb. 4). Iedere LED behoort bij de ter plaatse aanwezige IC-aansluiting. Voert deze pin een logische ,,l", dan brandt de bijbehorende LED, is de spanning ,,laag" dan brandt de LED niet. In tegenstelling tot de logic-probe is hier geen aparte verbinding nodig voor de voedingspanning, omdat de logic-clip zelf de meest lage spanning opzoekt en deze gebruikt als retour-leiding en de meest hoge spanning opzoekt en gebruikt als voedingspanning.
De belasting van de overige aansluitingen bedraagt in de regel niet meer dan één specifieke ingangimpedantie.
Het grote voordeel van deze tester is, dat in één oogopslag het gedrag van een heel IC kan worden geobserveerd. Figuur 5 geeft het blokschema weer van zo'n logic-clip.

Logic-pulser
Zijn de logic probe en logic clip zeer goed bruikbaar bij het in bedrijfstellen van nieuw-ontworpen apparatuur, bij het typische storingzoeken schieten ze in het algemeen net iets te kort. Hun beperking komt het duidelijkst naar voren in schakelingen die zeer snel of zeer langzaam worden ,,geklokt". In beide gevallen leveren bovengenoemde testers een statisch beeld op, in zowel een defecte toestand van de schakeling, als in een intacte. Bij analoge schakelingen is het dan de gewoonte om de schake-

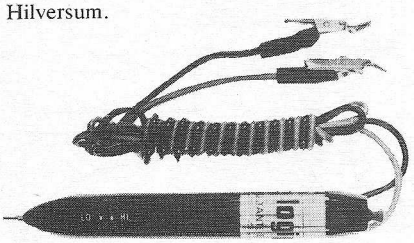


Metronix-Harderwijk.

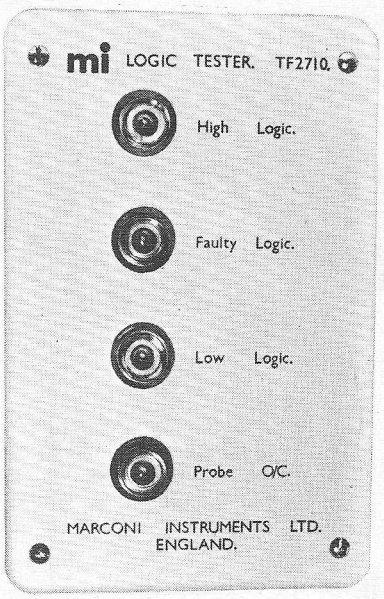


Gully-Loosdrecht.

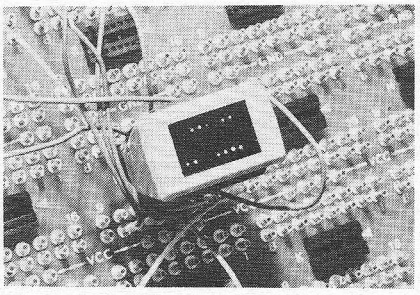
Radikor, Hilversum.



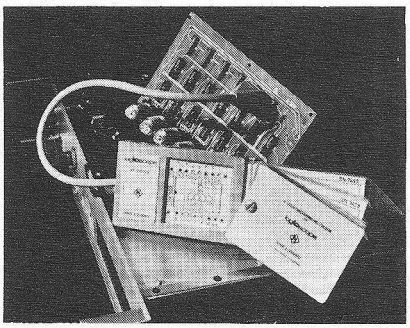
Afb. 1a. Enkele eenvoudige uitvoeringen van goed/fout testers.



Afb. 1b. Goed/fout tester voor logische signalen. Konig & Hartman, Den Haag.

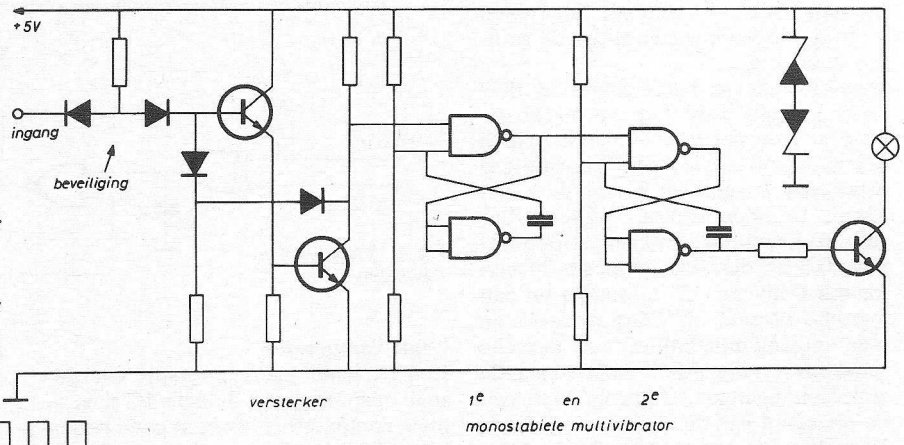


Afb. 4a. Logische clip van Jermijn. Er zijn nu uitvoeringen beschikbaar voor TTL, HTL, CMOS. Rodelco, Rijswijk.



Afb. 4b. Logiscope van Rohde & Schwarz (zie RE 6-72, blz. 210). Rood, Rijswijk

Fig. 2. Schema van de logic probe. De eerste multivibrator triggert op positieve impulsen, de 2e dient als inverter. Bij negatieve impulsen dient de eerste als inverter.



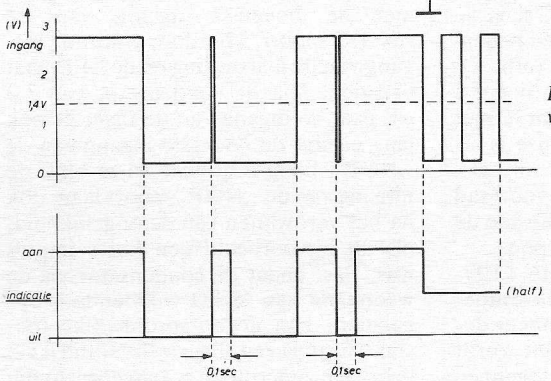
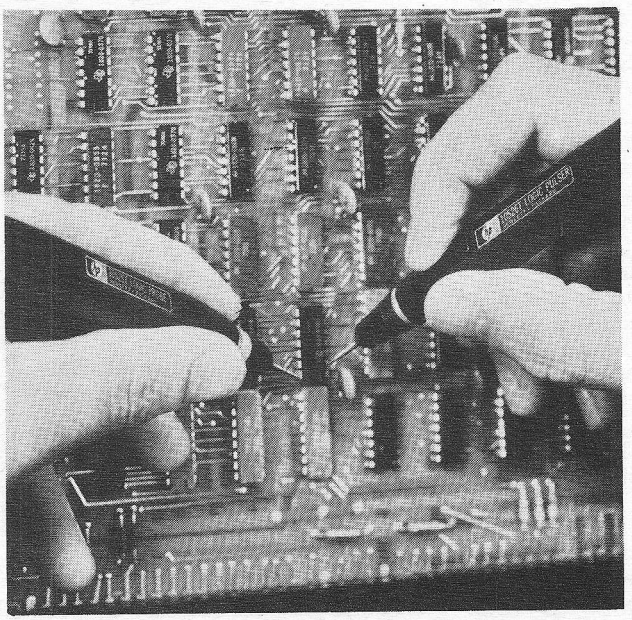


Fig. 3. Indicatie van de logic probe.



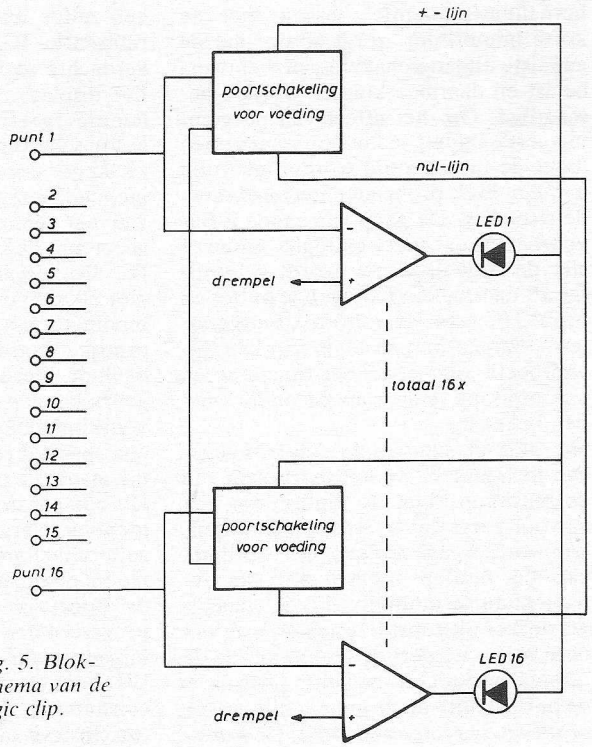


Fig. 5. Blokschema van de logic clip.

Afb. 6. Links de logische probe, rechts de logische impulsgever van HP voor het testen van digitale schakelingen.

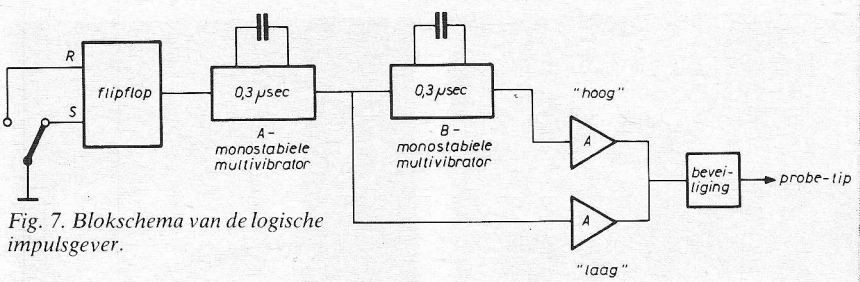
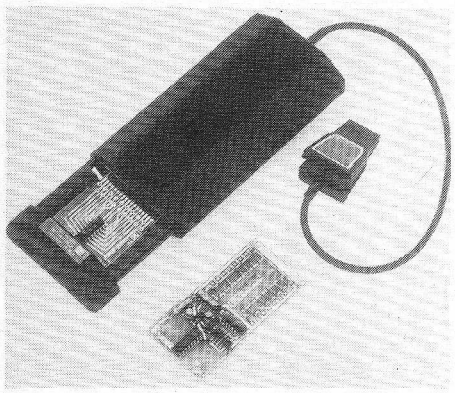


Fig. 7. Blokschema van de logische impulsgever.

ling te onderbreken en op de onderbroken plaats een signaal toe te voeren, het signaal volgen en dan de plaats opzoeken waar het signaal ophoudt. Bij digitale schakelingen is deze methode in het algemeen onbruikbaar. Bovendien is dit bij de vaak gecompliceerde printen ondoenlijk.

Hewlett-Packard heeft echter in 1972 een z.g. logic pulser op de markt gebracht, waarmee het mogelijk is toch een signaal in een logische schakeling te injecteren zonder dat het nodig is het circuit te onderbreken. Deze pulser (afb. 6) genereert een korte stroomimpuls, 0,3 µs, die sterk genoeg is om een logisch 0-niveau ,,l" te maken en een logisch l-niveau, ,,0". Dit, ondanks de lage uitgangimpedanties van logische schakelingen die altijd vastzitten aan de te pulsen ingangen. De probe kiest zelf de polariteit van de te geven impuls. Is hij verbonden met een hoog niveau, dan wordt er laag gepulst en omgekeerd. De te geven impuls wordt gegenereerd na het indrukken van een knopje op de pulser. De hierdoor begrensde impulsherhalingsfrequentie, samen met de korte impulsduur, zorgt ervoor dat de gepulste uitgangschakelingen niet overbelast en daarmee kunnen worden beschadigd. Om het effect van de geïnjecteerde impuls te kunnen waarnemen moet de pulser altijd worden gebruikt met een logic probe met een ingebouwde stretcher. De gang van zaken is bijvoorbeeld, dat met een logic- probe of clip de fout ongeveer wordt gelocaliseerd, daarna kan dan met de pulser en probe, IC voor IC worden ,,doorgefloten". Samen met de logic clip kan bijvoorbeeld zeer goed het functioneren van flipflops, tellers en decoders worden bekeken.

Het blokschema van de pulser is gegeven in figuur 7. Na het indrukken van de pulsknop klapt de flipflop om, die er voor zorgt dat er slechts één impuls kan worden gegenereerd. De voorflank van de flipflop impuls start de A-monostabiele multivib, die de ,,laag"-versterker uitstuurt. De achterflank van deze mono triggert de B- mono, die de ,,hoog"-versterker bedient. Daarna is de pulser ,,uit" en de impedantie aan de probe-tip is groter dan 1 MΩ. Gedurende het pulsen kan de pulser maximaal 650 mA leveren, terwijl de opgenomen stroom nooit meer dan 25 mA bedraagt.



Afb. 8. Logische niveauvergelijker m.b.v. een referentie - IC.

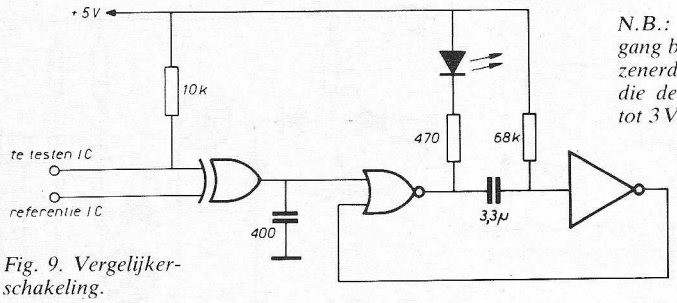


Fig. 9. Vergelijkerschakeling.

N.B.: aan de inverteringang bevindt zich nog een zenerdiode naar aarde, die de spanning begrenst tot 3 V.

Logic comparator

Een erg handig gereedschapje voor het snel opsporen van defecte IC's, is de logic comparator, ofwel in goed nederlands de logische vergelijker (afb. 8). Dit is namelijk ook precies wat hij doet, het vergelijken van een verdacht IC met een referentie-IC. De werkwijze is als volgt: zoek het verdachte IC uit, pak een zelfde exemplaar uit de voorraad referentie- IC's, bevestig de clip aan de verdachte en kijk naar het display.

Dit display, dat bestaat uit 16 LED-lampjes, geeft onmiddellijk de eventuele logische verschillen aan wanneer deze langer duren dan 200 ns. Dit wordt mogelijk gemaakt, doordat de ingangen van het referentie-IC parallel worden gezet met de ingangen van het te testen IC. De uitgangen worden vervolgens met elkaar vergeleken. De nodige verbindingen zijn aangebracht op een klein printje, waarop zich het referentie-IC bevindt. Deze printjes worden door de gebruiker zelf geprogrammeerd voor de voorkomende IC's. Bovendien is er nog een speciaal test-printje dat het mogelijk maakt de comparator zelf te testen.

De comparator is samengesteld uit 16 identieke vergelijkerschakelingen. Eén zo'n schakeling is getekend in figuur 9. De beide ingangen van de ,,exclusieve-or" poort zijn door het referentie-printje verbonden met respectievelijk de uitgangen van het test-IC en het ref-IC. Wanneer er een ongelijkheid wordt geconstateerd, gaat de uitgang van de ,,exclusieve-or" naar ,,l". Dit wordt door de condensator van 400 pF. enigszins vertraagd, om verschillen in poortvertragingen niet als fout te signaleren.

Wanneer de uitgang van de ,,exclusieve-or" hoog wordt, is dit ook het geval met de bovenste ingang van de ,,NOR"-poort. Hierdoor wordt de uitgang van de laatste laag en de LED gaat branden. Via de condensator van 3,3 µF gaat de ingang van de inverter ook laag en dus de onderste ingang van de ,,NOR" hoog. Op deze wijze blijft de uitgang van de ,,NOR"-poort laag, ook na het verdwijnen van de ongelijkheid, als dit bijvoorbeeld een korte impuls was. Pas, nadat de condensator via de weerstand van 68 kΩ voldoende is opgeladen, kan de oorspronkelijke toestand terugkeren. De vasthoudtijd is ca. 0,1 s. De zenerdiode is aangebracht om de ingangspanning van de inverter te begrenzen tot ca. 3 V, waardoor een zeer snelle hersteltijd wordt verkregen.

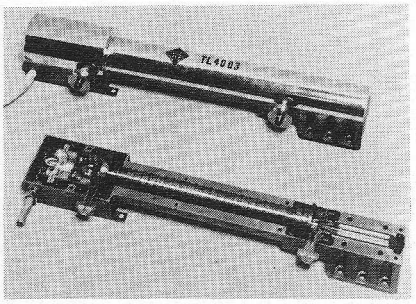
Gedurende de afgelopen periode hebben wij een aantal klachten ontvangen over de bindwijze van Radio Electronica.
Wij delen onze lezers mee, dat met ingang van het eerste januarinummer, door het kiezen van een andere papiersoort, deze klachten tot het verleden zullen behoren.

Radio Electronica

dr. ing. J. Bretting
AEG-Telefunken-Ulm

Lopende-golfbuizen voor europese satellietsystemen

In Europa wordt gewerkt aan een reeks communicatie-satellietsystemen, zowel in een nationaal als in een internationaal verband. Deze systemen bevinden zich deels in het produktiestadium, deels in het beproevingsstadium en ook deels pas in een gevorderd planningsstadium. Bij al deze projecten is een zendversterker nodig om informaties naar de aarde te kunnen zenden. Al bij de eerste communicatie-satellieten is gebleken, dat van alle beschikbare versterkers lopende-golfbuizen met vermogens van 5 tot 500 watt en frequenties van 3 tot 12 GHz, het best voldoen aan de zeer strenge eisen. Deze buizen vormen daarom een echte sleutelbouwsteen, omdat hierdoor in belangrijke mate de betrouwbaarheid van de satelliet, het gewicht en het volume ervan, maar ook de kwaliteit van de informatie-overdracht wordt bepaald. Dit betekent, dat voortdurend aan de verbetering van de stand der techniek van deze buizen moet worden gewerkt, om voor ieder stelsel een optimaal type ter beschikking te hebben. Daardoor heeft de ontwikkeling van microgolfbuizen in een periode, die in belangrijke mate wordt bepaald door grote vooruitgang in de ontwikkeling van halfgeleiderbouwstenen, toch een bijzondere betekenis gekregen.



Afb. 1. Lopende golfbuis voor het „Symphonie"-project, met open en gesloten behuizing. Duidelijk zijn het elektronenkanon en de opvangplaat in doorsnede zichtbaar.

In het middelpunt van de ontwikkeling bij lopende-golfbuizen staan de betrouwbaarheid, de verbetering van het rendement, alsook het gewicht van de lopende-golfbuizen en het buizen-koelsysteem, zonder dat de voor de overdrachtskwaliteit vereiste distorsiegrenzen worden overstreden.
AEG-Telefunken heeft voor het satelliet-project *Symphonie* de buis van het type TL 4003 geleverd (afb. 1) en is verder betrokken bij alle grotere Europese communicatie-satellietsystemen door de ontwikkeling van speciale lopende-golfbuizen.

Principe van lopende-golfbuizen

Figuur 2 toont in schematische vorm de opbouw van een lopende-golfbuis. In het elektronen-kanon wordt een elektronenstraal opgewekt, welke na uittreden uit het kanon een traject doorloopt, dat wordt beinvloed door een vertragingssysteem.
Tijdens het doorlopen van dit traject zorgt een magneetsysteem ervoor, dat de diameter van een elektronenstraal bij benadering constant blijft. Vervolgens wordt de straal opgevangen door een vangplaat of collector. Als de snelheden van de hoogfrequente golf, die door de vertragingslijn loopt en de elektronenstraal nagenoeg gelijk zijn, treedt een wisselwerking op tussen de elektronenstraal en de hoogfrequente golf. Daarbij wordt bewegingsenergie van de elektronen omgezet in hoogfrequent vermogen. Als gevolg van deze wisselwerking ontstaat in de straal een snelheidsspectrum, dat wil zeggen sommige elektronen zullen worden versneld en andere worden vertraagd. De gemiddelde waarde van dit spectrum is aan de uitgang kleiner dan aan de ingang. Deze afname van de gemiddelde snelheid zorgt ervoor, dat bij toenemend hoogfrequent ingangsvermogen het uitgangsvermogen niet evenredig toeneemt, maar langzamer stijgt en tenslotte een verzadigde waarde bereikt. Tengevolge van dit verzadigingseffect kan slechts een deel van het straalvermogen worden omgezet in hoogfrequent vermogen. Het resterende deel wordt bij het treffen met de opvangplaat omgezet in warmte. De ontstane hoeveelheid warmte kan worden verminderd, doordat de elektronen vóór het treffen met de opvangplaat door een statisch elektrisch veld worden afgeremd. Dit effect kan zo sterk zijn, dat het langzaamste elektron uit het snelheidsspectrum juist met de snelheid nul bij de opvangplaat aankomt. Tengevolge van de breedte van het snelheidsspectrum hebben de meeste andere elektronen dan echter nog een aanzienlijke snelheid, zodat ondanks het afremmen nog een niet te verwaarlozen hoeveelheid warmte ontstaat. Worden echter meerdere opvangplaten met verschillende spanningswaarden gebruikt en worden de elektronen zo gestuurd, dat de snelste elektronen een sterker statisch remveld moeten doorlopen dan de langzamere, dan kan daardoor de ontstane hoeveelheid warmte worden verminderd.

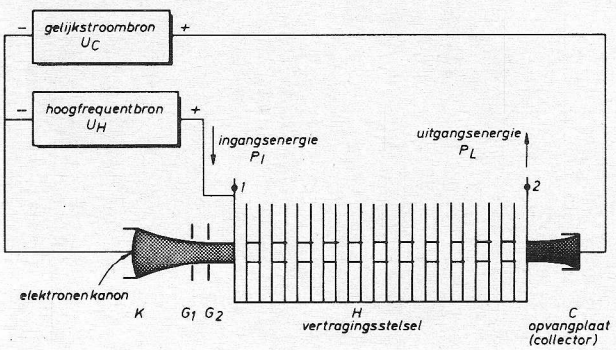


Fig. 2. Opbouw van de lopende golfbuis schematisch voorgesteld.

Bijdragen van AEG-telefunken aan de ontwikkeling van lopende-golfbuizen voor satellieten

Bij de ontwikkeling van lopende-golfbuizen voor satellieten staan drie problemen centraal:
- tijdens de levensduur van de satelliet mag de buis niet uitvallen.
- het door de buis opgenomen gelijkstroomvermogen moet zo klein mogelijk zijn.
- het gewicht van de buis moet zo klein mogelijk zijn.

Experimenteel is een gemiddelde tijd tot aan uitval („mean time to failure" = MTTF) vastgesteld van 620 000 uur

Omdat in stallieten het uitwisselen van een verbruikte of uitgevallen lopende-golfbuis niet mogelijk is, worden aan de levensduur en de betrouwbaarheid bijzonder hoge eisen gesteld. Figuur 3 toont voor buizen het principiële verloop van het uitvalpercentage bij een zeer groot aantal exemplaren, uitgezet tegen de tijd. De kromme neemt de vorm aan van een „badkuip" met drie belangrijke gedeelten:
- gedeelte met voortijdige uitval
- gebied met een constant uitvalpercentage
- gebied met uitval tengevolge van verbruik

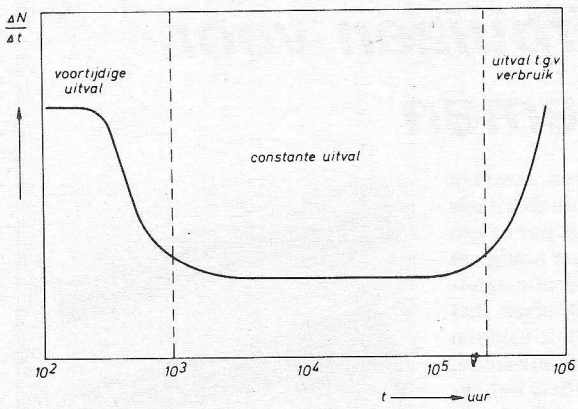


Fig. 3.

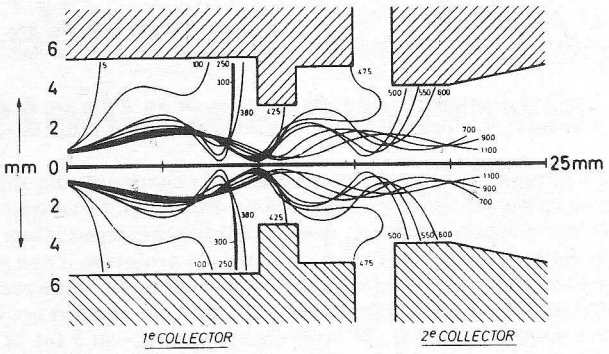


Fig. 4. Tweetrapscollector van de TL 12 022.

Om het optreden van voortijdige uitval bij het gebruik te vermijden wordt een gereed aantal buizen bij de fabrikant onderworpen aan een duurproef. Alle exemplaren waarvan de eigenschappen gedurende deze proef verslechteren, worden als onbruikbaar voor gebruik in een satelliet uitgesorteerd. Dit sorteerproces vereist een tijd van 1000 tot 2000 bedrijfsuren. Uitval tengevolge van verbruik mag tijdens de bedrijfsduur van de satelliet, d.w.z. gedurende 6 tot 10 jaar, eveneens niet voorkomen. Het experimenteel vaststellen van het begin van verbruikseffecten is vanwege de lange tijdsduur slechts in beperkte mate mogelijk. Er wordt daarom dusdanig te werk gegaan, dat alle in aanmerking komende verbruiksparameters worden onderzocht en de kritische grootheden sterk worden overgedimensioneerd. Daardoor worden de verbruikseffecten pas merkbaar na een tijd, die aanzienlijk langer is dan de bedrijfstijd.

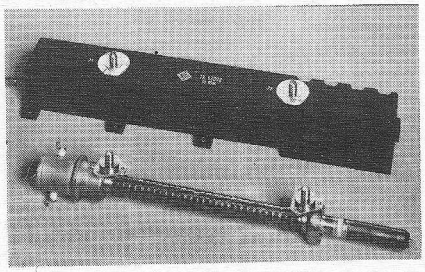
Het middelste deel van de „badkuip"-kromme met constant uitvalpercentage geeft het gebied aan, dat met behulp van levensduurprogramma's wordt onderzocht en dat ook bij de hoogste waarde van het uitvalpercentage niet mag worden overschreden. In plaats van dit uitvalpercentage wordt meestal een vereiste gemiddelde tijd tot aan uitval opgegeven. De gevraagde waarden liggen tussen 250 000 tot 500 000 uur.

Tot nu toe zijn in de buizenfabriek van AEG-Telefunken in Ulm twee levensduurprogramma's uitgevoerd met lopende-golfbuizen voor satellieten t.w. de TL 4002 (4 GHz, 10 W) en de TL 4003 (4 GHz, 13 W). Bij de TL 4002 is een MTTF-tijd van meer dan 620 000 uur vastgesteld, terwijl bij de TL 4003 tot nu toe 370 000 werd aangetoond. Dit programma loopt nog en iedere dag wordt de MTTF-tijd vergroot met 1200 uur. Een derde levensduurprogramma met het type TL 12 022 voor de OTS (Orbital Test Satellite) van ESRO (European Space Research Organization) wordt momenteel opgezet. Om in het kader van satellietprogramma's dergelijke betrouwbaarheidsmetingen op de juiste wijze uit te kunnen voeren, moeten 20 tot 50 proefopstellingen tegelijkertijd in werking zijn. Het spreekt vanzelf, dat deze duurtesten kostbaar zijn; ze vormen in feite de grootste financiële post bij de ontwikkeling van lopende-golfbuizen voor satellieten. Een reproduceerbaar resultaat van dergelijke betrouwbaarheidsmetingen vereist bovendien een ongewoon grote beheersing van de technologie van het testexemplaar. Hierdoor wordt het begrijpelijk, dat in Europa tot nu toe, behalve bij AEG-Telefunken, op geen enkele andere plaats vergelijkbare resultaten werden bereikt.

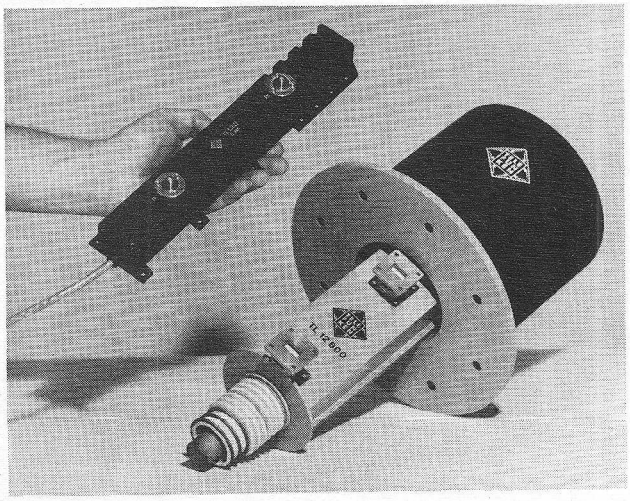
Rendement tot boven 42% verbeterd

In het ontwikkelingslaboratorium werd een optimale dimensionering gevonden voor lopende-golfbuizen met een enkeltraps collector. Het opgenomen gelijkstroom vermogen, waaruit het hoofdfrequent zendvermogen voor de satelliet moet worden verkregen, moet zo klein mogelijk zijn. Deze eis is begrijpelijk, omdat de zendversterker de grootste energieverbruiker in de satelliet vormt en daarmee bepalend is voor de grootte van de energiebron, d.w.z. volgens de huidige stand der techniek de grootte van de zonnecelpanelen. Bovendien moet het in warmte omgezette verliesvermogen door het oppervlak van de satelliet worden uitgestraald in de ruimte. Hoe groter de af te voeren hoeveelheid warmte is, des te omvangrijker worden ook de middelen om deze warmte af te voeren naar het satellietoppervlak.

De kwaliteit van een lopende-golfbuis wordt in dit opzicht bepaald door haar rendement. Dat is de verhouding van het afgegeven hoogfrequent vermogen tot het opgenomen gelijkstroomvermogen. De grootte van het bereikbare rendement bepaalt in wezen het gewicht van de gehele satelliet en daarmee ook de grootte van de raket, die de satelliet in zijn omloopbaan brengt, en daarmee tenslotte ook de kosten van het satellietenstelsel. Om deze reden wordt bijzondere aandacht geschonken aan de verbetering van het rendement. Het is gebleken dat het bereikbare



Afb. 5. De onlangs uitgekomen tweetraps lopende golfbuis TL 12 022 met en zonder behuizing.



Afb. 6. De nieuw ontworpen buis TL 12 800 met hiernaast ter vergelijking de TL 12 022.

optimum van het rendement bij een buis met een enkeltraps collector gebonden is aan een fysisch bepaalde grens. De bereikte waarde van 36%, die tot nu toe op geen andere plaats in Europa werd overtroffen, ligt dicht bij deze grens. Bij een lopende-golfbuis met een hoogfrequent vermogen van 20 W betekent dit rendement van 36% dat altijd nog ca 36 W, d.w.z. bijna het drievoudige van het hoogfrequent vermogen, in warmte wordt omgezet.

Meertrapscollectoren verhogen het rendement en verminderen het verliesvermogen

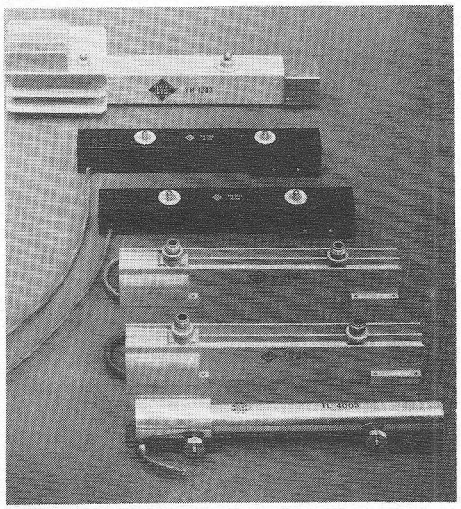
Bij de bovenstaande verklaring van het principe van de lopende-golfbuizen werd gewezen op de mogelijkheid om elektronen, welke met verschillende snelheid bewegen, in te vangen op collectoren met verschillende spanningswaarden. Dit principe is reeds lang bekend. Bij toepassing ervan stuitte men tot nu toe op het neveneffect, dat aan iedere collectortrap secundaire elektronen ontstaan. Deze worden, normaal gesproken, versneld door en in de richting van een collectortrap met hogere spanning. Daarbij ontstaat een verliesvermogen dat in het ongunstigste geval leidt tot een lager rendement van de buis in vergelijking met een buis met een enkeltraps collector. Het rendement kan pas worden verbeterd als de schadelijke invloed van deze secundaire elektronen kan worden uitgeschakeld. Dit heeft AEG-Telefunken bereikt bij de lopende-golfbuis TL 12 022 (12 GHz, 20 W) met een tweetraps collector en een extra magnetische lens tussen de eerste en tweede collectortrap. Figuur 4 toont de opbouw van deze collector en de verdeling van de elektronen met verschillende snelheden over deze collectortrappen.

Uit deze figuur blijkt dat elektronen met een snelheid, lager dan 500 worden ingevangen door de eerste collector en de anderen door de tweede collector. Deze buis heeft een werkingsgraad van N = 42%.

Deze buis met tweetraps vangplaat biedt bovendien nog het verdere voordeel, dat het maximaal optredende thermische verliesvermogen tijdens bedrijf aanzienlijk wordt verminderd. Het is bekend, dat het in warmte omgezette verliesvermogen van een lopende-golfbuis gelijk is aan het verschil tussen het uit de voedingsbron opgenomen vermogen en het in hoogfrequent energie omgezette vermogen. Bij een ,,normale" buis is het uit de voeding opgenomen vermogen praktisch onafhankelijk van het hoogfrequent vermogen. Omdat bij de dimensionering van de satelliet rekening moet worden gehouden met de meest ongunstige bedrijfsomstandigheden, welke zich voordoen als geen uitgangsvermogen wordt uitgestraald, is bij dit voorbeeld met een rendement van 36% het verliesvermogen dan 56% groter dan bij volle uitsturing. Bij de nieuwe lopende-golfbuis met meertraps collector is echter, als gevolg van de verschillende snelheidsverdeling in de elektronenstraal, het opgenomen gelijkstroom vermogen afhankelijk van het hoogfrequent vermogen. In het gunstigste geval kan het in warmte omgezette vermogen nagenoeg onafhankelijk worden van het hoogfrequent uitgangsvermogen. Dit betekent bij een rendement van 42% ook een 42% geringer thermisch verliesvermogen t.o.v. het geval van de eentraps buis met hetzelfde rendement resp. een 50% kleiner thermisch verliesvermogen dan het geval van een eentraps lopende-golfbuis met een rendement van 36%. Dienovereenkomstig is een aanzienlijke besparing op het koelsysteem van de satelliet mogelijk. De nieuwe tweetraps lopende-golfbuis TL 12 022 is in afb. 5 met en zonder behuizing getoond.

Nieuwe ontwikkeling voor geplande radio/televisie-satellieten

Communicatie-satellieten werden tot nu toe gebruikt voor regionale of wereldwijde radioverbindingen. In de laatste tijd worden plannen gemaakt en voorbereidingen getroffen voor een radio/televisiestelsel, waarmee de huisontvangst van de door satellieten uitgestraalde televisieprogramma's mogelijk moet zijn (parabool op eigen dak!) Er wordt in het bijzonder aandacht besteed aan het frequentiegebied van 12 GHz, waarvoor een zendvermogen van ca 500 W nodig is. Dit vermogen ligt één grootte-orde hoger, dan het vermogen van de conventionele satellieten. De ontwikkeling van de benodigde lopende-golfbuis-versterkers vereist nieuwe technologische werkwijzen, in verband met o.a. de ontwikkeling en de bouw van de vertragingslijn en een magneetsysteem met nieuwe materialen. AEG-Telefunken is van zins de opvangplaat uit te voeren met vijf trappen, teneinde het rendement tot boven de 50% te verbeteren. Maar zelfs dan zou een koelsysteem, dat op dezelfde wijze als bij de tegenwoordige communicatie satellieten is opgebouwd, een ontoelaatbaar groot gewicht vereisen. Daarom is voor de lopende-golfbuis van de radio/televisiesatelliet gedacht aan een hogere bedrijfstemperatuur voor de collector en het direct in de ruimte afstralen van de warmte van de collector. Een model van deze ontworpen nieuwe buis TL 12 800 wordt getoond in afb. 6.



Afb. 7. Familie lopende golfbuizen.

De inspanningen tot verdere ontwikkeling van lopende-golfbuizen hebben geleid tot resultaten, die in belangrijke mate kunnen worden overgedragen op de uitvoeringen voor aardse toepassingen, dus bijvoorbeeld voor gerichte radioverbindingen. De resultaten van de rendementsverbetering en de onderzoekingen van de levensduur kunnen ook voor deze toepassingen worden gebruikt. De in stappen vastgestelde, geprogrammeerde fabricagemethode biedt mogelijkheden voor vermindering van de fabricagetoleranties, hetgeen geleid heeft tot een vermindering van het aantal instelparameters. In afb. 7 is een hele generatie van lopende-golfbuizen voor gerichte radiotransmissie getoond, welke direct zijn afgeleid van het meer eisende programma voor satelliettoepassingen.

Schakelgedrag halfgeleiderdioden

(Vervolg van blz. 787).

Het voor de schakeltijd optimale circuit

Langs empirische weg is vastgesteld dat optimale schakelcondities worden verkregen als:

A. De tijdsduur van de voorwaartsstroomimpuls zo kort mogelijk is

B. De amplitude van de voorwaartsstroom uit het oogpunt van de betreffende schakeling zo klein mogelijk is

C. De tegenwaartsstroomimpuls uit het oogpunt van de betreffende toepassing maximaal is

D. De impedantie van de externe schakeling minimaal is

E. De omgevingstemperatuur waarin de diode bedreven wordt, zo laag mogelijk is.

Literatuur.
Spenke, Eberhard, *Electronic Semiconductors*, McGraw Hill Book Company, New York, 1958.
Ko, Wen-Hsiung, Transient Behavior of Junction Diodes – Theory and Applications, Doctoral Thesis, Case Institute of Technology, 1959.
Bulletin CA 61, Texas Instruments.

D. H. Schravendeel

Viervoudige tijdcircuits

1-2-4-8-16-...Een heel bekende meetkundige reeks. Ook de IC ontwerpers Signetics schijnen deze goed onder de knie te hebben. Zo'n anderhalf jaar geleden kwam deze fabrikant, als eerste, met een geïntegreerde timer, de nu overbekende NE 555. Enige tijd later verscheen de dubbele uitvoering, de NE 556. En nu weer een primeur, de geïntegreerde quad timers, NE 553 en 554.

1-2-4-...De volgende stap in deze reeks zal waarschijnlijk wel nooit komen, hoewel, je weet maar nooit. Beide typen bevatten vier, volwaardige, timers in één 16 pens DIL behuizing. Ten opzichte van de 555 moesten er wel enige concessies worden gedaan wat betreft de mogelijkheden. De 555 kan zowel stroom leveren als stroom opnemen (sinking en sourcing).

En dan zelfs 200 mA maximaal. Bij de 553 en 554 is dit, voor iedere trap afzonderlijk teruggebracht tot maximaal 100 mA.

De 553 kan alleen in de „sink mode" worden gebruikt, terwijl de 554 voor „source" toepassingen is bedoeld. Ook de reset mogelijkheid ontbreekt bij deze Quad. Elke trap bestaat uit een comparator, flipflop, ontlaad-transistor en een uitgangstrap (fig. 1). De V_{cc} en de 0 zijn voor alle trappen gemeenschappelijk, evenals trouwens de referentiespanning voor de comparatoren. Het referentienetwerk bestaat uit een tweetal weerstanden

(Vervolg blz. 796).

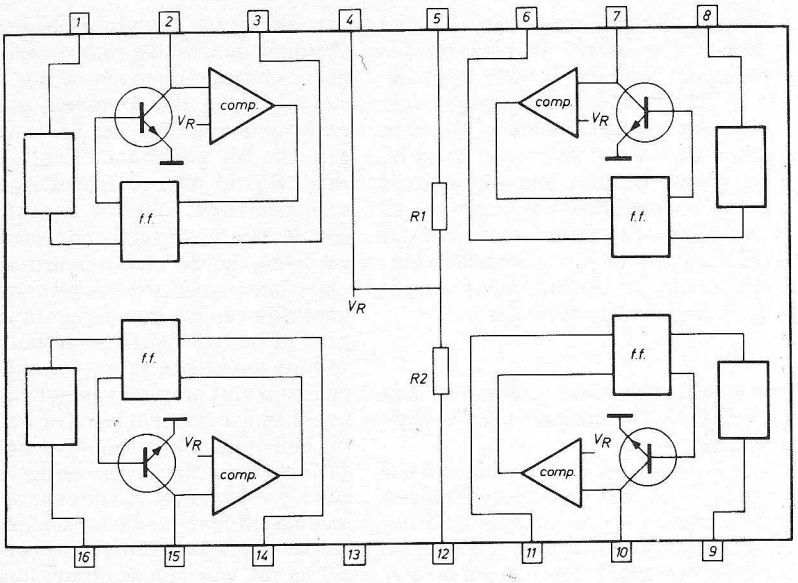


Fig. 1. Viervoudig tijdcircuit NE 553/554.

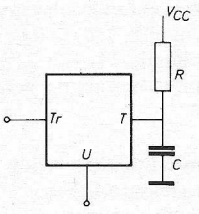


Fig. 2. Enkelvoudige impulsgever (oneshot) T = RC.

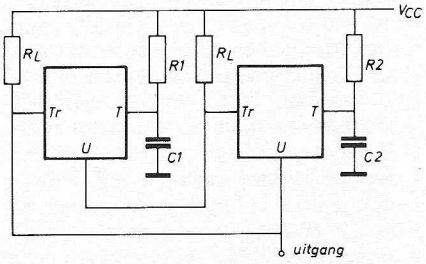


Fig. 3. Astabiele multivibrator.

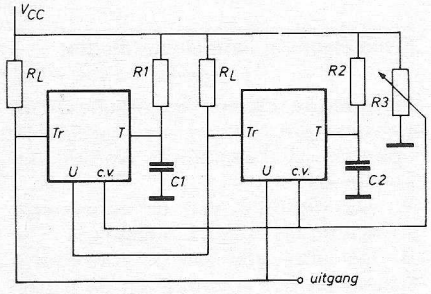


Fig. 4. Blokgolfgenerator met instelbare frequentie.

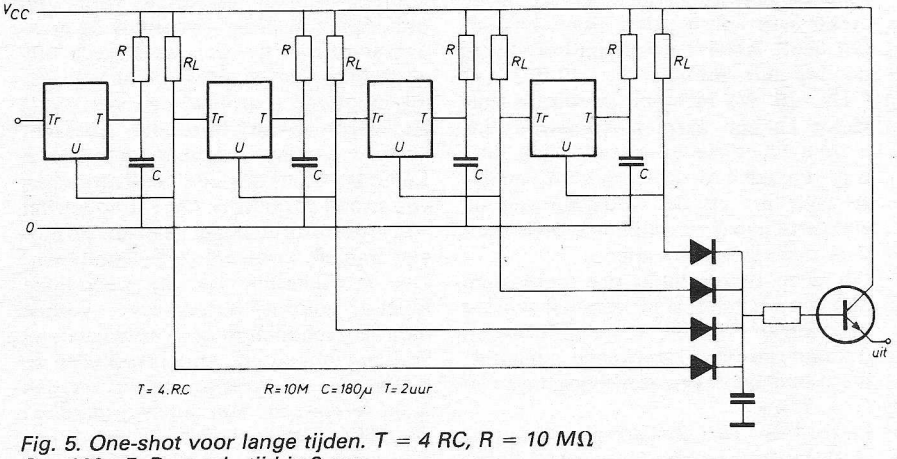


Fig. 5. One-shot voor lange tijden. T = 4 RC, R = 10 MΩ C = 180 µF. De totale tijd is 2 uur.

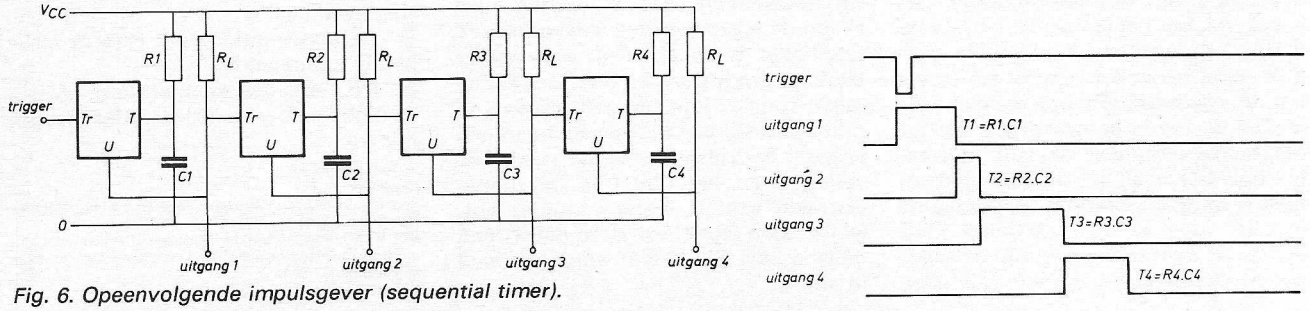


Fig. 6. Opeenvolgende impulsgever (sequential timer).

R. T. C. Lievegoed.
Buchenbach, Duitsland.

Intercom met 10 aansluitingen

Begin 1971 vroeg een vriend mij voor hem tegen niet al te hoge kosten een intercomsysteem te bouwen voor meerdere toestellen, waarbij liefst per aansluiting één (dubbelpolige) draad nodig zou zijn, vanwege de relatief grote afstanden. Ik besloot toen een telefooncentrale te bouwen, werkend met normale telefoontoestellen, zoals deze in de surplushandel te krijgen waren.
Hoewel ik door mijn verblijf buitenslands niet veel meer aan mijn hobby kan doen, is het wel en wee van deze telefooncentrale me blijven interesseren. Omdat het geheel zo goed werkt meende ik, dat wellicht ook anderen van de schakeling of van delen ervan zouden kunnen profiteren, al is de opzet misschien niet echt spitsvondig.
Ik ben me bewust dat de schakeling weinig elektronisch is. Relais raken uit de tijd, met transistoren en IC's gaat alles geruislozer en gestroomlijnder. Maar het leuke van dit apparaat is, dat de werking voor een ieder die weet hoe een relais werkt is te begrijpen. En dat de werking ook te zien is. Door hier en daar met de vinger op een relaisje te drukken kan men precies nagaan wat er gebeurt; het is geen hocus-pocus. Om thuis te raken in de schakeltechniek is het relais toch het meest aanschouwelijke.

Beschrijving telefooncentrale I
Onderin het schema (fig. 1) ziet men de aansluitingen van de toestellen, genummerd 1, 2, 3 enz. Deze gaan naar aansluiting ,,a" van de resp. toestellen; aansluiting ,,b" ligt aan massa.
Bovenin ziet men de aansluitingen 1', 2' 2', 3' enz. die naar de contacten 1, 2, 3, enz. van baan ,,A" van het stappenrelais gaan (zie fig. 2). Rechts zijn de vier verdere aansluitingen naar fig. 2 te zien.

Werking:
Relais 5 is via de contacten van relais 3 verbonden met de ,,lijn", waarop een gelijkspanning van 70 volt staat. Bij opnemen van de hoorn van een toestel zal het bijbehorende relais 5 aantrekken. Getekend is dit voor toestel 1. Via zijn contacten komt 24 V te staan op de relais 2, 3, en 4 van het volgende toestel.

Relais 4 van dit volgende toestel zal nu de relais 3 en 4 van het daaropvolgende toestel doen aantrekken, relais 4 hiervan die van het wederom volgende toestel enz. enz. Relais 4 van het laatste toestel is verbonden met de relais van toestel 1, zodat een ringschakeling is ontstaan. De relais 2, 3 en 4 van het toestel dat heeft opgenomen zullen echter geen spanning ontvangen omdat de contacten van relais 5 zijn omgeschakeld.
Na opnemen van de haak van een toestel zullen dus alle relais 2, 3 en 4 behorende bij de andere toestellen aantrekken.

Relais 3 koppelt alle andere toestellen los van de ,,lijn" en daarmee van de 80 V gelijkspanning. Als deze nu opnemen zal hun relais 5 niet aantrekken en gebeurt er dus niets. Tevens worden de toestellen verbonden met de ,,ingesprektoon", een onderbroken 100 herz toon.

Relais 2 is slechts bij twee (willekeurige) toestellen aanwezig. Trekken één of beide aan, wordt er 24 V op de ,,resetlijn" gezet. Hebben alle toestellen weer neergelegd, valt de spanning van deze lijn en wordt de ruststand van alle relais bewerkstelligd (zie beschrijving fig. 2).

Relais 1 trekt aan indien het opgeroepen toestel opneemt en verbreekt de verbinding met de ,,ingesprektoon" lijn.

Over de relais 1 en 5 zijn ontkoppelelco's van 25 μF geschakeld, voor het gespreksignaal en wat betreft relais 5 tevens om het niet te laten afvallen door de kiesimpulsen.
De ingesprektoon wordt toegevoerd aan de toestellen via een condensator, die klein genoeg moet zijn om niet het belsignaal van het opgeroepen toestel zó sterk op de ,,ingesprektoonlijn" te laten verschijnen, dat alle toestellen gaan bellen.

Indien het gesprek klaar is en de oproeper zijn hoorn heeft neergelegd, zal zijn relais 5 afvallen en zodoende ook alle relais 2, 3 en 4. De uitgangtoestand is dan weer bereikt.
Beschikt men over relais met meer contacten, kan men voor de relais 2, 3 en 4 één exemplaar nemen. Men heeft dan drie relais per toestelaansluiting nodig.

Beschrijving fig. 2
Allereerst vallen drie groepen van drie relais op, die gelijk zijn geschakeld, resp. Ry 6-7-8, Ry 9-10-11 en Ry 12-13-14.
Deze verzorgen de impulsen voor het belsignaal, voor de ingesprektoon en voor het resetten van het stappenrelais. Zet men spanning op de moedercontacten van de eerste twee relais, dan zullen deze (en daarmee ook het derde relais) opkomen en afvallen in een ritme, bepaald door de waarde van de condensatoren en weerstanden. Alle weerstanden zijn 1000 Ω, de elco's voor het (langzame) belsignaal 400 en 250 μF, die voor de ingesprektoon 100 en 70, die voor het resetten 16 en 8.
Beschikt men over relais met meer contacten, dan heeft men er steeds maar twee in plaats van drie nodig.
De functie van de andere relais zal worden besproken aan de hand van wat gebeurt bij het maken van een verbinding.
Bij het opnemen van een toestel komt er spanning te staan op de ,,resetlijn" (zie beschrijving fig. 1). Relais 15 zal aantrekken en spanning zetten op de impulsgever voor de ingesprektoon en tevens via de contacten van relais 3 op die voor het belsignaal. Tevens zal via de contacten van Ry 4 het relais Ry 5 aantrekken. Ry 5 verbreekt de signaalverbinding tussen de ,,lijn" en het moedercontact van baan ,,A" van het stappenrelais. Deze verbinding geschiedt via een condensator van 2 μF. Zou men tijdens het oproepen deze verbinding laten bestaan, dan zou door het belsignaal (60 volt AC) relais 5 uit schema I van het oproepende toestel in de war komen. Om het werken van het belsignaal bij de opgeroepene aan de oproeper door

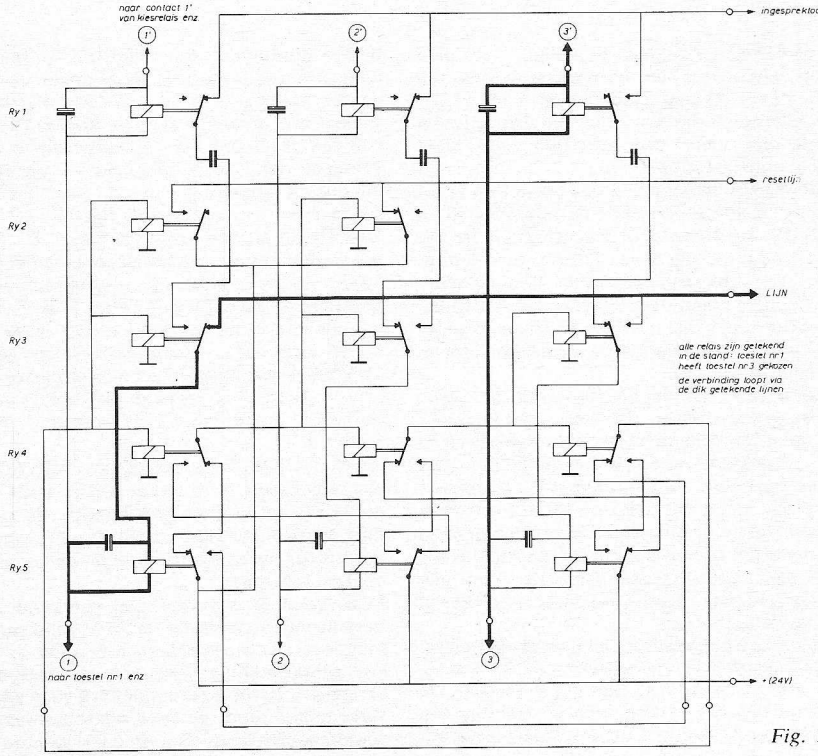


Fig. 1.

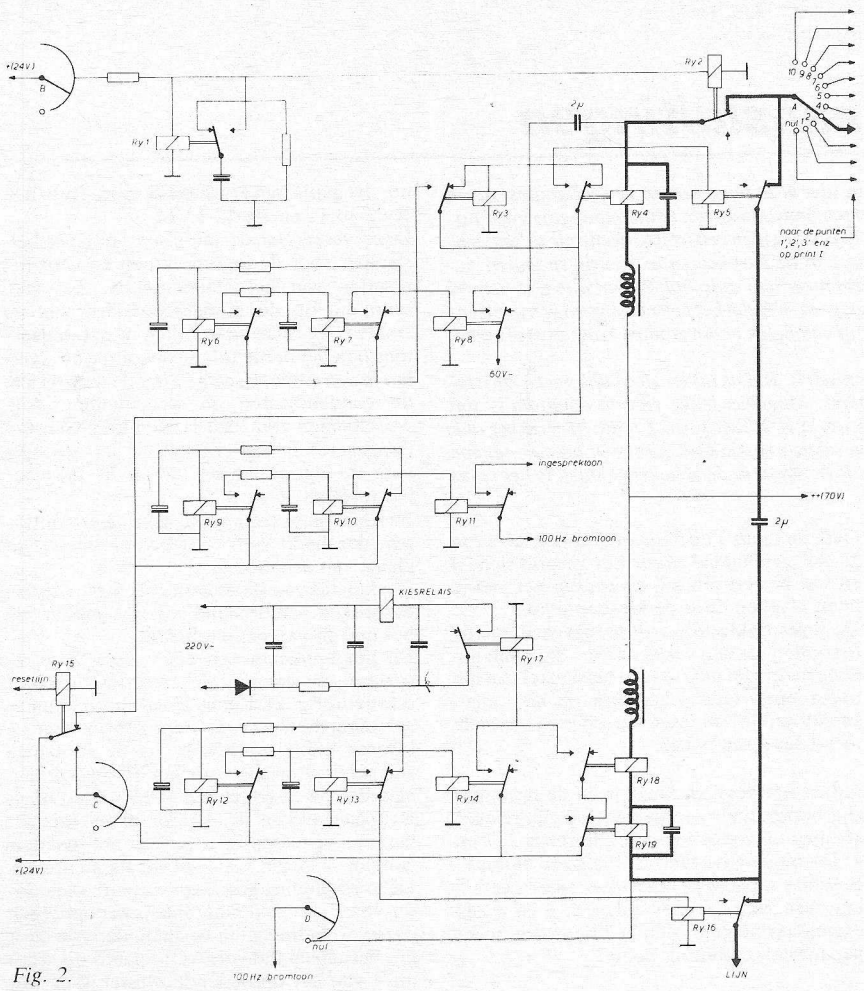


Fig. 2.

een brommen kenbaar te maken, zoals men dat van de openbare telefoon gewend is, zou men over de contacten van Ry 5 een kleine condensator moeten plaatsen. Dit is er bij mij niet meer van gekomen, een klein schoonheidsfoutje.

Door het opnemen van een toestel zal er tevens stroom lopen door de relais Ry 18 en Ry 19. Ry 18 zal eerder aantrekken dan Ry 19, zodat niets gebeurt. Draait nu de oproeper een nummer, dan zal Ry 19 aangetrokken blijven, maar Ry 18 evenzovaak afvallen als het gedraaide nummer bedraagt. Via Ry 17 zal het stappenrelais evenzovele stappen vanuit nul zetten.

Baan ,,D" zal de kiestoon van de ,,lijn" loskoppelen. Baan ,,B" zal, vertraagd, Ry 2 doen aantrekken en zo het belsignaal en de 70 V gelijkspanning op het moedercontact van baan ,,A" zetten, die het via de relais 1 uit fig. 1 met het gekozen toestel verbindt: Daar zal nu de bel gaan. De vertraging zorgt ervoor dat tijdens het kiezen, dus tijdens het draaien van het stappenrelais, niet alle voorafgaande toestellen een kort belsignaal krijgen toegevoerd.

Neemt nu het opgeroepen toestel op, dan zal Ry 4 aantrekken. Hierdoor valt Ry 5 af en wordt de gesprekverbinding gemaakt. De smoorspoelen ontkoppelen de voeding van het signaal. Tevens trekt Ry 3 aan en laat het bellen ophouden. Ry 3 heeft een houdcontact om te zorgen dat als de opgeroepene eerder neerlegt dan de oproeper, het belsignaal niet meteen weer gaat klinken. Ry 3 valt pas af als ook Ry 15 is afgevallen. Dit valt af als ook de oproeper heeft neergelegd, en dus de spanning van de ,,resetlijn" is verdwenen (zie beschrijving fig. 1).

Valt Ry 15 af, dan krijgt via baan ,,C" van het stappenrelais, dat immers nog op het gekozen nummer staat, de resetimpulsgever spanning en zal via Ry 14 en Ry 17 het stappenrelais naar de nulstand verder draaien. Ry 16 zorgt dat er tijdens het resetten geen 70 V gelijkspanning (en geen kiestoon) op de ,,lijn" staat. Als iemand nu direct weer opneemt, wordt toch het resetten eerst voltooid.

Hierna is alles weer startklaar. Alle relais zijn afgevallen, het stappenrelais staat op nul. Er loopt ook nergens stroom, de voeding wordt niet belast, er wordt niets warm. Alleen tijdens een gesprek moet de voeding energie leveren.

Deze voeding is verder niet getekend, hij bestaat uit een deel dat de 24 V gelijkspanning levert voor de relais en een dat de 70 volt gelijkspanning levert voor de telefoontoestellen. Beide hoeven niet erg goed afgevlakt te zijn, door de twee reeds aanwezige smoorspoelen heeft men geen last van brom.

Vóór de smoorspoelen ná de gelijkrichter is de 100 herz bromtoon afgetakt, de 60 V 50 Hz voor de bel wordt van een trafowikkeling afgenomen. De waarden zijn niet zeer kritisch. Omdat het stappenrelais zo ontzettend veel stroom trekt heb ik, zoals getekend, het direct uit het net gevoed. De 24 V relaisspanning daalde zozeer, dat alle andere relais in de war kwamen. Is de 24 V voeding van voldoende capaciteit, dan is dit natuurlijk niet nodig. Het maakt het experimenteren aan het toestel gevaarlijker. Alle andere spanningen zijn nog binnen veilige grenzen.

Ook hier kan men relais sparen, behalve die in de impulsgevers (zie boven) kunnen Ry 1 en Ry 2 één zijn, evenzo Ry 4 en Ry 5. Hebben Ry 14, Ry 18 en Ry 19 voldoende zware contacten, dan kan ook Ry 17 vervallen.

Het gebruikte stappenrelais is een type, zoals overal in de surplushandel is te krijgen voor nog geen f 5,–, met vier contactbanen. Voor de andere relais heb ik z.g. computerrelais gebruikt, die werden aangeboden voor f 15 à f 20,– per 100. Deze hebben één omschakelcontact, maar het bleef goedkoper om er enkele parallel te zetten als meer contacten nodig waren.

De resterende onderdelen, voedingstransformator, smoorspoelen enz. heeft een ieder die nog buizentoestellen gekend heeft wel in zijn rommeldoos liggen.

Viervoudige tijdcircuits

(Vervolg van blz. 794).

R1 en R2. Het schakelpunt van elke comparator is door deze weerstanden vastgelegd op 0,63 × V_{cc}. Dit V_r punt is wel naar buiten uitgevoerd zodat ook beïnvloeding van het schakelpunt (modulatie) mogelijk is (controle ingang). Een nadeel is wel, dat deze contrôle ingang alle vier de trappen tegelijk beïnvloedt. De tijdinstelling gebeurt door 1 R en 1 C, de tijd wordt zodoende T = R·C (fig. 2).

Om een A-stabiele multivibrator te krijgen moeten volgens figuur 3 twee trappen worden geschakeld. Door middel van een variabele spanning op de contrôle-ingang (C.V) kan de frequentie worden geregeld (fig. 4). Een groot voordeel van deze nieuwe timers is ongetwijfeld het feit, dat ze ,,edge triggerd" zijn. Ze schakelen dus alleen op de negatieve flank van het triggersignaal en niet op het niveau. Bij het in cascade schakelen van meerdere timers kunnen zodoende de koppelcondensatoren komen te vervallen. Het triggerpunt is typ. 1,6 V. De ,,threshold current" is, net als bij de 555, 0,25 µA, zodat ook bij deze timers de maximale waarde voor R, 20 MΩ is.

Zeer lange tijden kunnen worden bereikt door de 4 trappen in cascade te schakelen. (fig. 5). Ook ,,sequential timing" is vrij eenvoudig. In figuur 6 is een dergelijke timer getekend. Door verandering van het schakelpunt via de contrôle-ingang kan de cyclustijd in een range van 50 : 1 worden gevarieerd. Al met al een zeer welkome aanwinst voor de familie van geïntegreerde timers.

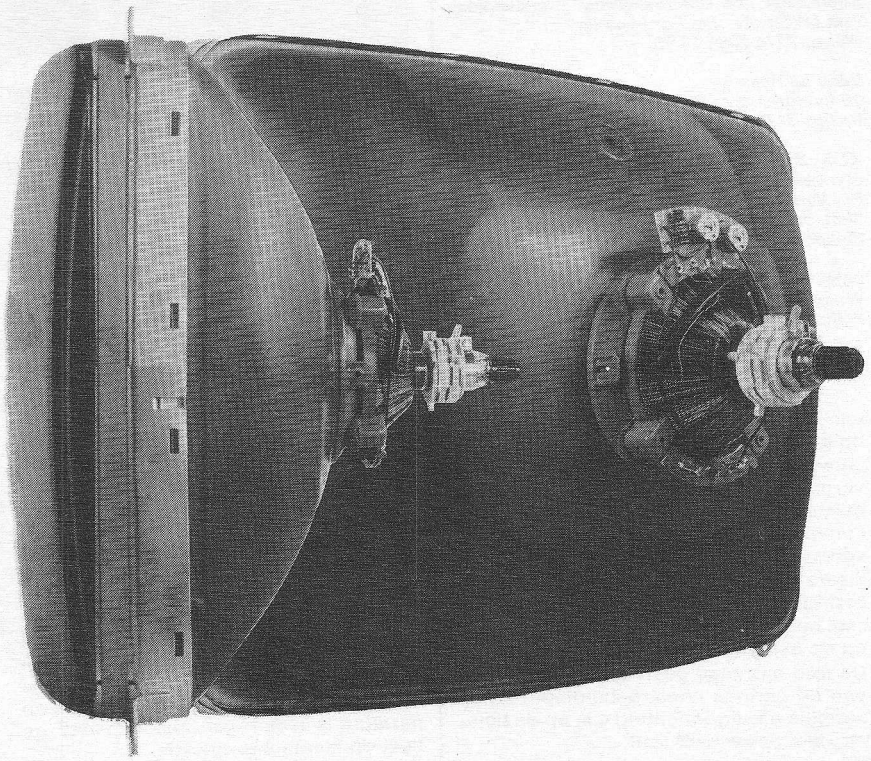
Inl.: Ritro, Barneveld.

Nieuwe generatie 110°-KTV-beeldbuizen van RCA/Videocolor

De 90°-Precision-In-Line (PI) zelfconvergerende kleurenbeeldbuis voor kleine schermafmetingen (36...51 cm) werd oorspronkelijk geïntroduceerd door RCA in 1972 om te beantwoorden aan de vraag naar laaggeprijsde KTV-ontvangers. De eenvoud, de bedrijfszekerheid en de economische voordelen van de PI-kleurenbeeldbuis is een uitgemaakte zaak en het PI-systeem vindt daarom ook een ruime toepassing voor kleurenontvangers met hoge kwaliteit.
De grootbeeld 110°-PI-buis (67 cm) is het resultaat van de evolutie van het 90°-systeem. De fundamentele eigenschappen van het vroegere klein-scherm-systeem zijn de inherente precisie van de componenten (elektronenkanon en PST-afbuigjuk) en de integratie van de buis- en halscomponenten in één blok. Deze eigenschappen werden behouden in de grootbeeld 110°-Precision-In-Line generatie.

Beeldbuis
Het elektronenkanon van de 110°-PI-beeldbuis wekt drie „in-line-elektronenstralen" op, die een onderlinge afstand hebben van 5 mm, met de „groene" straal in de as van de buis. Het kanon bezit een wehnelt-cilinder uit één stuk met drie openingen, om een zo groot mogelijke nauwkeurigheid van de elektronenstralen te verkrijgen. De kathoden zijn dan uiteraard elektrisch van elkaar gescheiden. Het kanon omvat een correctiesysteem voor het astigmatisme, dat eigen is aan elk zelfconvergerend afbuigblok. Het resultaat hiervan is, dat de 110°-PI-buis een uitstekende definitie over het gehele schermoppervlak oplevert, zonder dat dynamische focussering is vereist.
De luminofoorlaag bestaat uit verticale strepen van primaire-kleurfosforen, welke worden bestraald via een schaduwmasker met verticale gleuven. Deze maskervorm heeft het bijkomende voordeel van schijnbare beeldscherpte-verhoging en draagt bij tot een verbeterde kleurzuiverheid en uniformiteit van het wit, omdat de buis ongevoelig is voor landingsfouten van de elektronenstraal in verticale richting.
De magnetische afscherming is binnen in de buis gemonteerd. Bovendien maakt een vereenvoudigd ontmagnetiseringssysteem een aanzienlijke koperbesparing mogelijk. Het weglaten van de externe componenten voor dynamische convergentiecorrectie en de compactheid van het PST-afbuigblok maakt een aanzienlijke reductie van de buislengte mogelijk. De 51 cm-buis is ca. 30 mm korter dan andere 51 cm-110°-in-line of deltabuizen.

Afbuigblok
Het PST-afbuigblok, dat voor de 110°-Precision-In-Line-buis wordt gebruikt is compact en heeft een zeer hoge afbuigingsfactor. Vergeleken met het blok van de A67-150X is het 1 cm korter, de diameter is 3 cm kleiner en het gewicht is met ≈ 20% gereduceerd. De goede reproduceerbaarheid van het PST-blokconcept, welke wordt bereikt door een nauwkeurige plaatsing van elke individuele winding, maakt de constructie mogelijk van afbuigblokken die een volmaakte dubbele symmetrie vertonen, waardoor de diagonale symmetrie-convergentiefouten worden vermeden. Dit heeft tot gevolg dat voor het afbuigblok van de 67 cm-110°-PI-buis, de dynamische convergentiecorrectie in verticale richting niet meer nodig is. Er blijft wel een lichte horizontale convergentiefout over, welke wordt gecorrigeerd d.m.v. een vierpoolwinding op het blok, samen met twee voorinstellingen, die zich eveneens op het blok zelf bevinden. Voor het 51 cm-type zijn deze overblijvende fouten zo klein dat de correctie zelfs niet vereist is.
Vergeleken met het A67-150X-delta-elektronenkanon vraagt de 47 cm-PI-buis iets minder energie voor de lijnafbuiging en 50% minder voor de rasterafbuiging. Er kan derhalve een beroep worden gedaan op halfgeleiders, hetgeen nogmaals het verbruikte vermogen reduceert, de bedrijfszekerheid verhoogt en de temperatuur binnen in de ontvanger verlaagt. Het PST-blok veroorzaakt geen inwendige kussenvervorming, zodat uitsluitend een S-correctiecondensator nodig is, terwijl de rasterafbuiging kan worden opgebouwd met de conventionele transducerkringen.



Statische convergentie en instelling van de kleurzuiverheid
Het vooringestelde statische convergentiesysteem van de 110°-PI-buis komt overeen met het 90°-systeem. Er worden meerpool permanente ringmagneten gebruikt om de buitenste stralen met de middelste straal te laten samenvallen. De kleurzuiverheidsmagneet is klassiek.

Ensemble buis-afbuigblok
Om goede inherente zelfconvergentie te bereiken, dienen de drie elektronenstralen die in hetzelfde vlak liggen, onderling nauwkeurig te worden ingesteld en de elektro-optische as van het afbuigveld moet precies samenvallen met de elektronische as van het kanon. De onderlinge instelling van de stralen wordt verzekerd door het enkelvoudige Precision-In-Line-kanon. Het juiste samenvallen van het afbuigingsveld en de straaloriëntering wordt verkregen tijdens het monteren van het afbuigblok door het zijwaarts verschuiven t.o.v. de buishals om alle convergentiefouten in de buis weg te werken.

Besluit
De RCA/videocolor grootbeeld 110°-Precision-In-Line generatie van kleurenbeeldbuizen met geïntegreerde buiscomponenten is *auto*convergerend. De inherente convergentiemogelijkheid is beter dan die van de meeste commerciële delta-kanonsystemen. De helderheid, kleurzuiverheid, uniformiteit van het wit en de definitie zijn vergelijkbaar met die

(Vervolg blz. 798)

Releaselijst

Polydor BV Rijswijk ZH

Im Weissen Rössl
Maske in Blau
Karussell 2430 148 - f 11,90

Die Lustige Witwe
Der Graf von Luxemburg
Karussell 2430 149 - f 11,90

Wear it's 'at
The Rubettes
Polydor 3170 206 - stereo - f 19,50

Das Grosse Operetten Wunschkonzert
Karussell 3573 034 (2 LP) - stereo - f 22,–

Rollin'
Bay City Rollers
Bell 3108 058 - stereo - f 22,–

En nooit weerom
Herman van Veen
Harlekijn 3223 502 - stereo - f 19,50

The best of procol harum
Karussell 3147 031 - stereo - f 17,50

Odds and Sods
The Who
Track 3191 116 - stereo - f 19,50

Hartewensconcert (2 LP musicassettes)
DGG 3378 040 - stereo - f 28,–

Hohe Messe, BWV 232 (J. S. Bach)
Zangsolisten, Berliner Philharmoniker olv. Herbert von Karajan
DGG 3371 012 (3 LP cassettes) stereo - f 75,–
(wordt nader besproken)

Die Schöpfung (J. Haydn)
Zangsolisten, Berliner Philharmoniker olv. Herbert von Karajan
DGG 3370 005 (2 LP cassettes) stereo - f 50,–
(wordt nader besproken)

La Damnation de Faust (H. Berlioz)
Zangsolisten, Boston Symphonie Orkest olv. Seiji Ozawa
DGG 3371 016 (3 LP cassettes) stereo - f 75,–
(wordt nader besproken)

Don Giovanni (W. A. Mozart)
Don Giovanni: D. Fischer-Dieskau
Donna Anna: Birgit Nilsson
Don Attavio: Peter Schreier
Commendatore: Martti Talvela
Donna Elvira: Martina Arroyo
Leporello: Ezio Flagello
Masetto: Alfredo Mariotti
Zerlina: Reri Grist
Koor en Orkest van het Nationaal Theater, Praag, olv. Karl Böhm
DGG 3371 014 (3 LP cassettes) stereo - f 75,–

Die Entführung aus dem Serail, KV 384
Der Schauspieldirektor, KV 486 (W. A. Mozart)
Zangsolisten, Staatskapelle Dresden olv. Karl Böhm
DGG 3371 013 (3 LP cassettes) stereo - f 75,–
(wordt besproken)

Symphonieën 1, 2, 3 en 4 (Joh. Brahms)
Berliner Philharmoniker olv. Herbert von Karajan
DGG 3371 015 (3 LP cassettes) stereo - f 75,–

BASF Nederland B.V. Arnhem

Cindy and Bert
BASF 21-32008-7 - stereo - f 22,–

Lee Hayes Singers
Les Humphries highlights
BASF 10-32112-1 - stereo - f 11,90

The Dubliners
On stage
Transatlantic 20176 - stereo - f 12,80

Sinfonia Concertante in B
Vioolconcert in C (Haydn)
Collegium aureum
BASF 21-31799-2 - stereo - f 22,–
(wordt nader besproken)

Pianoconcert Nr. 27 in B, KV 595
idem Nr. 12 in A, KV 414 (Mozart)
Jörg Demus-hamervleugel (1785)
Collegium aureum
BASF 21-39320-3 - stereo - f 22,–
(wordt nader besproken)

Strijkkwartet in d (Der Tod und das Mädchen) (Schubert)
Collegium aureum
BASF 21-32059-1 - stereo - f 22,–
(wordt nader besproken)

Philips/Phonogram Amsterdam

Wim Sonneveld
Story presenteert de beste van Wim Sonneveld
Philips 7174 232 f 17,80

Liesbeth List
Meet lovely Liesbeth List
Philips 7299 126 f 22,–

Paper Lace
Paper Lace...and other bits of material
Philips 7100 086 f 22,–

Kinderkoor „De Damrakkertjes" (Kerstliedjes) met orkest olv. Jan Corduwener
Philips 7174 206 f 17,90

Eddy de Roever
28 Evergreens of Charlie Kunz
Philips 7174 221 f 17,90

Koor „Promusica"
olv. Lex Karsemeijer
Pro Musica zingt beroemde Nederlandse Kerstliederen
Philips 7174 207 f 17,90

John Woodhouse
White Christmas
Philips 7174 240 f 17,90

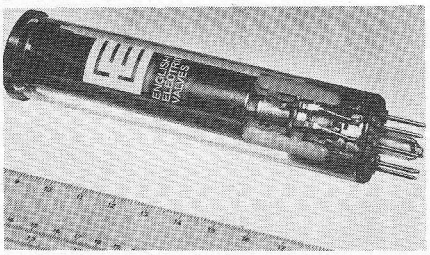
Nieuwe generatie beeldbuizen

(Vervolg van blz. 797)

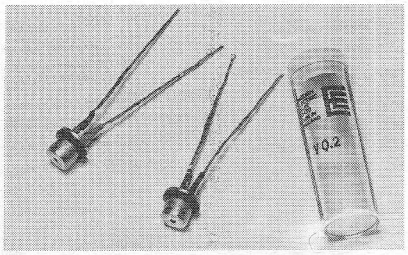
van de commerciële 110°-kleurenbeeldbuis. De nieuwe PI-110°-buis gebruikt conventionele afbuig- en EHS-kringen en vermijdt het gebruik van alle externe kringen en componenten voor dynamische convergentie. Daardoor worden lab- en service-operaties overbodig en worden kleurenbeeldbuizen bijna even stabiel en bedrijfszeker als achrome TV-beeldbuizen, hetgeen uiteraard zijn weerslag vindt op de exploitatiekosten.
De foto-montage geeft een goede indruk van de geringe constructie-diepte en de simpele afbuig-inrichting c.s. op de hals.
Inl.: Inelco, Amsterdam/Brussel

Sait Electronics op de Fiarex:

English Electric Valve en M-O Valve:
a. TV opneembuizen zoals vidicons, leddicons en image orthicons. Opvallend was het type P8005, een lood oxyde buis met achtergrond verlichting door middel van een ingebouwde lichtbron, welke het leddicon ook bij weinig verlichting toepasbaar maakt.
b. microgolf buizen zoals magnetrons, klystrons, TR-cells en ruisbronnen.



c. radar en instrument kathodestraalbuizen zoals bv. het type 2100C, een 21 cm diameter instrumentbuis met elektrostatische afbuiging, ter vervanging van soortgelijke buizen met magnetische afbuiging. Hierdoor wordt veel minder vermogen opgenomen en gewicht bespaard.
d. vermogen buizen, thyratrons en speciale buizen zoals surge arresters en methaan detectoren.



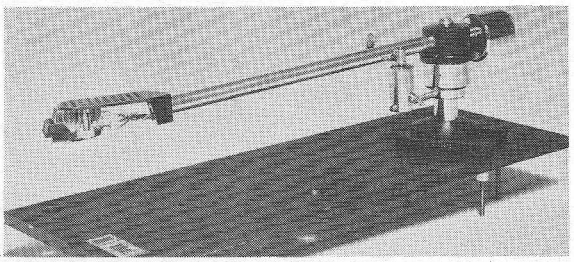
Adret Electronique: plug-in synthesizer 6000 serie voor spectrum analyze. Het basis frame 6100 blijft gehandhaafd en de synthesizer uitgang plug-in (1...110 MHz) wordt vervangen door de spectrum analyzer plug-in 6303. Door het nog aanwezige synthesizer gedeelte ontstaat een bijzonder groot dynamisch bereik n.l. van 0...11 MHz: 120 dB en van 1 MHz...100 MHz: 100 dB. De bandbreedte van analyze is 10 Hz en de dispersie loopt van ± 20 Hz...± 100 kHz rond de centerfrequentie. Alle functies zijn digitaal te sturen.

Chauvin Arnoux:
Sinds mei jl. vertegenwoordigt men van deze Franse fabrikant het programma X-Y recorders, data loggers en ladings versterkers. De X-Y recorders hebben een zeer grote schrijfsnelheid (1m/s) en een gevoeligheid van 200 μV. De datalogger heeft 10 of 20 analoge ingangen en een digitale uitgang op ponsband.

SAIT audio-visuele apparatuur: grote regie-tafel, bestaande uit een video gedeelte van Hitachi-Shibaden en een uitgebreid audio gedeelte van SAIT. Deze apparatuur is in de regel „taylor-made", geheel op klantenspecificatie.

J. H. M. Goddijn

HiFi '74 te Zuidlaren



Afb. 1. pu-arm voor inbouw van Keith-Monks.

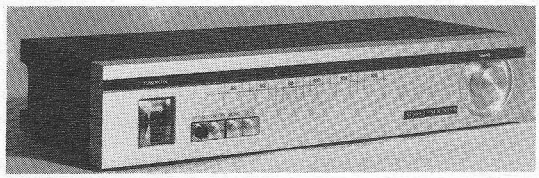
Zoals velen wellicht bekend zal zijn, is de HiFi '74 te Zuidlaren een eclatant succes geworden. Het aantal bezoekers in maar 5 dagen bedroeg ca. 32 000, begrijpelijk dat zowel organisatoren als exposanten zeer enthousiast zijn. Voor een regionale beurs is 32 000 ook wel een bijzonder succes; uiteindelijk zijn de verbindingen minder eenvoudig als met bijv. het Raigebouw en vooral de bezoekers uit de Randstad moesten er een hele dag voor uittrekken. Wel een bewijs, dat er een behoefte bestaat aan een goede HiFi-beurs. En goed was deze beurs! Een gedisciplineerd publiek, dat werkelijk gerichte belangstelling had en dit evenement niet beschouwde als een gezellig dagje uit. Dat was duidelijk te merken aan de vragen die er werden gesteld, aan de manier waarop men de tentoongestelde apparatuur behandelde, aan de beschaafde wijze waarop men in de rij stond voor een demonstratie en de manier waarop men zich gedroeg in de cabines tijdens demonstraties. En nog een heel belangrijk punt: op een dummy van een pickup-element na is er voor zover bekend niets gestolen! Verder was het prettig dat de toegangsprijs niet extreem hoog lag – zoals doorgaans in Amsterdam het geval is – en dat de consumpties betaalbaar en goed waren (dat laatste is overigens in Amsterdam vaak niet het geval)!

De organisatoren vertelden ons, dat dit succes betekent dat deze beurs in de toekomst zeker zal worden herhaald. Mogelijk niet alleen in Zuidlaren, maar ook in andere delen van ons land.

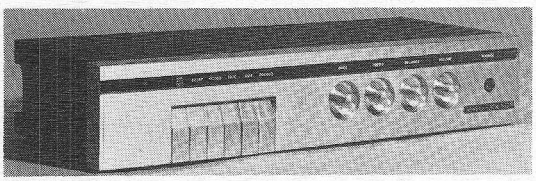
Veel nieuws hebben we er natuurlijk niet kunnen ontdekken, want de meeste exposanten hadden hun nieuws al gespuid op de Firato, maar het voordeel was dat men vele nieuwtjes nu eens goed en rustig kon bekijken en beluisteren. Dat beluisteren ging in de (gehuurde) Audiant cabines heel behoorlijk. Ze zijn redelijk gedempt en maken behoorlijk luisteren zeker mogelijk.

Door de organisatie werd er streng de hand aan gehouden, dat alleen in die cabines werd gedemonstreerd. Overtreders liepen het risico zonder spanning te komen. De rust die er daardoor op de beurs heerste maakte het bezoek tot een extra genoegen.

Nieuws zagen we o.m. bij *Audio Supply*, die onder andere de KMAL-weergevers van Keith Monks (Engeland) aan „den volke" toonde. Ook toonde men een speciale pickup-arm voor inbouw (afb. 1) van dezelfde fabrikant.



Afb. 2



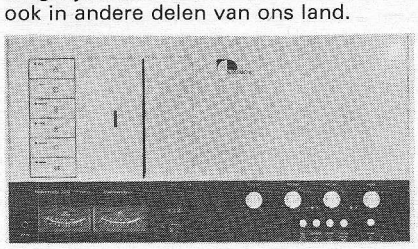
Afb. 3

Afb. 2 en 3. De nieuwe Servo Sound afstemmer en versterker.

Servo Sound kwam met een primeur voor Nederland en toonde de nieuwe lijn Servo Sound versterkers en afstemmers (afb. 2 en 3). Ook nieuw bij deze firma was de weergever SL 100 MK2, waarbij men ook een statief kan aanschaffen.

Bij *Auditrade* kreeg men ruimschoots de kans de nieuwe lijn Canton weergevers te bekijken en te beluisteren. Men exposeerde in dezelfde stand als op de Firato, hoewel hij hier veel beter tot z'n recht kwam.

Transtec kwam ook al met veel en belangrijk nieuws. De KEF RR104 geluidsweergever werd op de HiFi '74 voor het eerst aan het publiek getoond en gedemonstreerd. Verder was de introductie in Nederland van de Nakamichi cassetterecorders een interessant gebeuren. Zoals wellicht bekend is, hebben deze recorders als een der zeer weinigen aparte opneem- en weergeefkoppen. Nabandafluistering is hierdoor dus mogelijk. Er zijn momenteel 2 modellen: de Nakamichi 700 (afb. 4) en de Nakamichi 1000 (afb. 5). Overigens is het klasse-apparatuur die alleen voor de echte liefhebbers (en geldhebbers) is bestemd. Genoemde apparaten kosten resp. f 2800,– en f 4000,–.

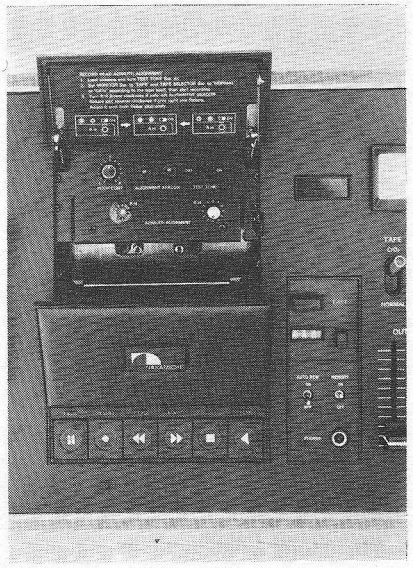


Afb. 4. Nakamichi TT 700.

De Zweedse fa. *Sonab* had verstek laten gaan op de Firato en kon mede daardoor enkele nieuwe produkten tonen en demonstreren. Nieuw was de Sonab afstemmer-versterker R3000, met o.a. een uitgangsvermogen van 2 × 28 W bij 8 Ω en ontvangstmogelijkheden voor FM-stereo (met o.m. 4 voorkeuzetoetsen) (afb. 6). Tevens introduceerde men een nieuwe indirect stralende weergever, de OD11.

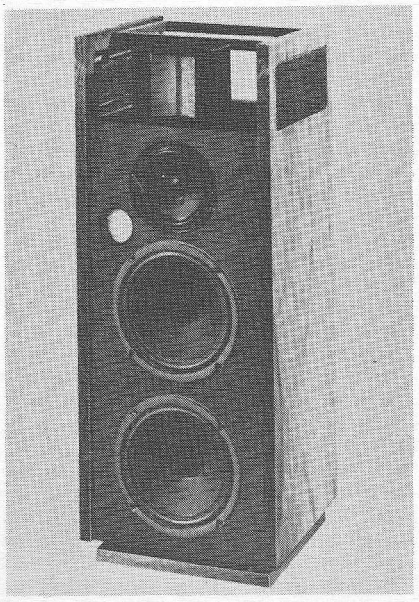
Een importeur die ook niet op de Firato was, is *Audioscript.* Hier toonde men de gehele collectie en een aantal nieuwe produkten. De DM70 Improved werd officieel geïntroduceerd in Zuidlaren. Ten opzichte van zijn voorganger is dit model geheel aangepast en verbeterd. De 11-modulen elektrostaat (model 701) werd vervangen door elektrostaat model 702. Het rendement werd aanzienlijk verbeterd, terwijl van de bijbehorende audiotransformator de resonantie naar boven werd verschoven. De kantelfrequentie tussen lage tonen luidspreker en elektrostaat werd verhoogd van 400 Hz tot 500 Hz. De conus van de lage tonen luidspreker die tot nu toe van papier was, is vervangen door een „bextrene" conus; een kunststof materiaal, dat o.m. ook wordt toegepast in de BBC monitor luidspreker.

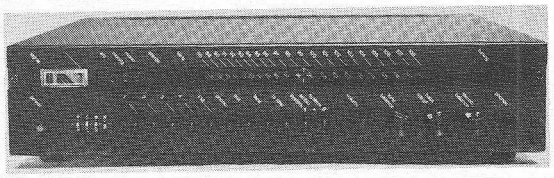
Verder is het Luxman programma uitgebreid met de „300" serie, bestaande uit



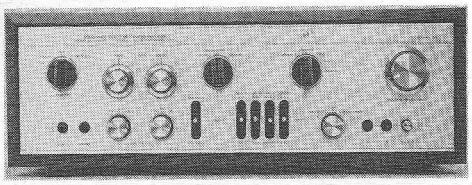
Afb. 5. Nakamichi TT 1000 cassetterecorder, uiterst professioneel.

2 vrijwel identiek uitziende versterkers, de L-308 en de L-309 (afb. 7). Onder type T-300 werd een bijbehorende afstemmer geïntroduceerd. Eveneens nieuw van Luxman zijn de losse voorversterker CL-350 en de bijpassende losse eindversterker M-150.
Tenslotte heeft men naast de nieuwe Micro platenspeler de elektrostatische hoofdtelefoon „Micro-monitor" geïntroduceerd. Voor polarisatiespanning wordt daarbij gebruik gemaakt van een 9 V batterijtje in de voedings/schakeleenheid. Dit batterijtje gaat zo'n 2000 uur mee.
Hoewel *Televic* Nederland wel op de Firato exposeerde, willen we toch even aandacht vestigen op de nieuwe ESS





Afb. 6. Sonab tuner-versterker.



Afb. 7. Luxman versterker L 309.

weergevers die men sinds kort voert (afb. 8). De midden/hoog luidpsrekers in deze nieuwe Amerikaanse weergevers werken volgens een geheel nieuw principe. Bij demonstraties in Amsterdam kwamen de weergevers niet zo geweldig uit de verf, door de vrij slechte luisterruimte en luisteromstandigheden. Hier hebben echter velen gebruik gemaakt van de mogelijkheid eens goed en uitgebreid te luisteren, aangezien in Zuidlaren de luistercabines veel beter waren. Degenen die het nieuwe systeem nog niet hebben gehoord, willen we aanraden dit eens te doen wanneer de kans zich voordoet!
Niet te voren aangekondigd nieuws op de beurs waren de heren Korn (ontwerper van Servo Sound weergevers) en Mackway. Zij kwamen met hun voor Nederland geheel nieuwe KM-systeem. Dit KM-systeem bestaat in feite uit 2 afzonderlijke produkten, die echter tezamen moeten worden gebruikt. Men gebruikt voor stereo-weergave een z.g. processor en motional-feed back weergevers; deze laatste volgens een nieuw idee van Korn. Aangezien de ontwerpers van mening zijn dat tijdens het opnemen van bijv. een concert vervormingen ontstaan door looptijd- en faseverschillen tussen direct en indirect geluid, heeft men een processor die deze vervormingen bij weergeven weer te niet doet! In de MFB-weergevers heeft men een speciale luidsprekeropstelling gekozen, die effectief bijdraagt tot correctie van deze vervorming. Door het MFB-systeem is het mogelijk lage tonen weer te geven met zeer kleine weergevers. De kastjes bevatten een ingebouwde 50 W eindversterker.
Tenslotte nog iets over de HiFi '74 langspeelplaat. Deze werd speciaal uitgebracht tér gelegenheid van deze beurs en wel in een beperkte oplage van 2000 stuks. Voor de opnamen werd gebruik gemaakt van de moederband waarvan ook de Audiant platen werden gesneden. Kwalitatief is deze plaat zeer goed, met enkele opvallende uitschieters. Een uitstekende plaat, waarmee men zijn geluidsinstallatie alle eer aan doet. Veel exposanten hebben tijdens de beurs met deze plaat gedemonstreerd.

Afb. 8. ESS weergever AMT-3.

Braun-Nederland in nieuw pand

Braun Nederland heeft dank zij een opmerkelijke groei de oude behuizing aan het Hobbemaplein te Den Haag moeten verlaten en heeft thans een nieuw ruim pand betrokken op het Industrieterrein te Rijswijk ZH, aan de Visserringlaan 22.

Voor de bezoekers is deze behuizing niet zo spectaculair, daar de showroom qua opzet en inrichting slechts weinig verschilt van die op het oude adres, maar de magazijnruimte is veel groter geworden en laat een meer efficient gebruik van alle mogelijkheden toe. Opmerkelijk is echter de ruimtewinst voor de overzichtelijke reparatie-inrichting, die onder de scepter staat van heer de Moor. In verschillende afdelingen worden enerzijds de huishoudelijke gereedschappen als mixers en scheerapparaten onderhanden genomen, terwijl daarvan afgescheiden de elektronische apparatuur met behulp van een uitgebreid elektronisch instrumentarium in service wordt genomen. Want Braun is niet alleen importeur van de Braun geluidsapparatuur doch ook van de Nizo-filmapparaten en het gehele programma van Minolta, een zeer uitgebreide lijn. Het spreekt bijna vanzelf, dat onze bijzondere belangstelling juist naar deze afdeling uitgaat en het deed ons genoegen te zien hoe Braun kans heeft gezien een kundige groep instrumentmakers niet alleen aan te trekken doch ook over langere tijd bijeen te houden.
Bij de openingsplechtigheid door de burgemeester van Rijswijk viel het ons op hoe keurig de huidige president-directeur van Braun, die geruime tijd directeur van het nederlandse bedrijf was, zich in het nederlands uitdrukte, evenals trouwens de huidige directeur van tsjechisch-engelse herkomst. We hopen echter, dat ter gelegenheid van de eerstvolgende plechtigheid, we eens een nederlandse directeur zullen aantreffen; het wil er n.l. bij ons niet zo gemakkelijk in, dat alleen buitenlanders voor deze hoge post geschikt zouden zijn. Want de spectaculaire groei van Braun is stellig niet alleen aan de buitenlandse directie te danken.

Ruyter

Eerste deel golflengteconferentie afgesloten

In Génève is onder auspiciën van de ITU het eerste deel van de conferentie gehouden over de herverdeling van kanalen in de lange- en middengolf. In totaal namen 86 landen deel aan de conferentie uit Europa, Afrika, Azië (inclusief de volksrepubliek China) en Australië. Het nu afgesloten deel van de conferentie was voornamelijk gewijd aan het treffen van technische voorbereidingen; besluiten vallen er pas in het tweede deel van de zitting, die over een jaar zal worden gehouden. In de komende maanden moet elk land zijn aanvragen voor zendfrequenties indienen bij de ITU. Aan de hand daarvan wordt dan een ontwerp-plan opgesteld.
Een drastische herverdeling van de golflengten (met 8 kHz-raster*) zou volgens de Nederlandse delegatie een oplossing kunnen bieden, waarvan dan zoveel mogelijk landen kunnen profiteren. In Génève bleek evenwel dat met name de ontwikkelingslanden niet veel voelen voor de door Nederland voorgestane aanpak, onder meer wegens de daaraan verbonden hoge kosten. Hoewel als gevolg van de discussies tijdens dit eerste deel van de golflengteconferentie de studies in de komende maanden voorshands zullen moeten uitgaan van oplossingen met een 9 kHz-raster*), laten de Europese landen hun denkbeelden over een meer radicale aanpak nog niet varen.

* Kanaalafstanden

FAIRCHILD

Zoals inmiddels bekend is, is Inelco aangesteld als exclusieve distributor voor Fairchild halfgeleiders in Nederland. Ter gelegenheid hiervan gaven Inelco en Fairchild op 29 oktober jl. een persconferentie waarover wij hier een aantal gegevens publiceren.

De schattingen voor de markt van halfgeleiders in Nederland lopen uiteen, maar algemeen wordt door diverse marktonderzoekers aangenomen dat die markt zich beweegt tussen 80 en 100 miljoen gulden. Inelco pleitte in dit verband voor een grotere openheid en betere marktstatistieken in Nederland, hetgeen in ieders belang is. In tegenstelling tot ons land bestaan in vele landen om ons heen uitstekende marktstatistieken op elektronica gebied.
De totale omzet van elektronica componenten in Nederland ligt tussen 500 en 600 miljoen gulden, hetgeen betekent dat halfgeleiders ca. 15 tot 20% van de totale componentenomzet vormt. De omzet van halfgeleiders in Europa ligt tussen 2,5 en 3 miljard gulden, waaruit volgt dat Nederland ca. 3 à 4% van de Europese omzet vertegenwoordigt.

Tenslotte, van de totale consumptie aan halfgeleiders in de vrije wereld vindt ruwweg 50% in Amerika plaats, 25% in Europa en 25% in Azië.Dit houdt weer in dat Nederland van het wereldverbruik aan halfgeleiders ca. 0,7% consumeert.
Men verwacht dat zeker tot 1980 de halfgeleideromzet groeit met een percentage tussen de 10 en 15% per jaar. Dit betekent een enorme groei van halfgeleiders, zeker als men rekening houdt dat de geavanceerde halfgeleiderprodukten en als gevolg van het voortschrijden op de leercurve, een dalende prijstendens vertonen.

Kijkend naar de halfgeleiderindustrie in het algemeen en in het bijzonder in Nederland, kunnen wij 2 feiten opmerken:

1. Er is een duidelijke tendens waarneembaar waarbij de halfgeleiderfabrikanten steeds meer en meer elektronische schakelingen en subsystemen ontwerpen, een verantwoordelijkheid die voorheen veel meer bij de producent van elektronische apparatuur lag.

2. de halfgeleidermarkt begint een volwassen markt te worden.

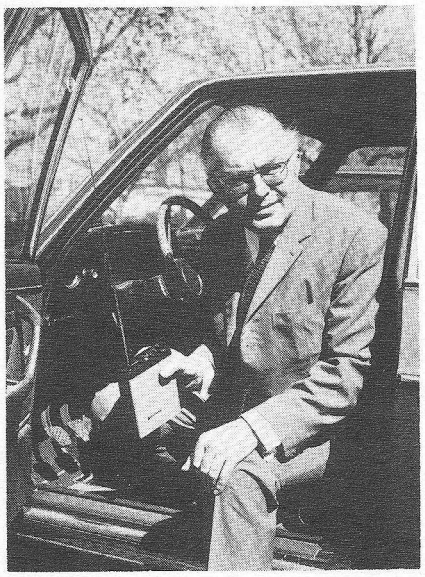
De heer François van Inelco ging nader in op beide punten.

Ad 1. Er vindt een steeds groter wordende integratie van schakelingen plaats in de halfgeleidertechniek.
Was het *gemiddelde* aantal actieve elementen per omhulling in 1962 nog 1, in 1972 was dat al 16 en men verwacht in 1982 meer dan 150 elementen *gemiddeld* per omhulling.
Dit houdt in dat steeds meer het ontwerpen van schakelingen zal plaats vinden bij de halfgeleiderfabrikant. De producent van apparatuur oriënteert zich meer systeemgericht en gaat meer en meer gebruik maken van standaard subsystemen zoals IC's. Het zal duidelijk zijn dat derhalve de markt voor IC's veel sneller zal groeien dan die van de overige halfgeleiders.
Macro-economisch gezien betekent dit, dat de vele duizenden ontwerpcentra bij de producenten van elektronische apparatuur vervangen zijn of worden door een veel geringer aantal ontwerpcentra bij de producenten van halfgeleiders.
Dit brengt uiteraard een enorme kostenbesparing met zich mee door het vermijden van paralelle activiteiten. Een voorbeeld is b.v. de bekende 709/741 OpAmp die nu te koop is voor f 1,25 tot f 1,50 en waarvan de kosten, indien uitgevoerd met discrete componenten ca. f 50,– tot f 60,– zouden bedragen.

Ad 2. Tegelijkertijd speelt een andere zaak die hier ten nauwste verband mee houdt: het volwassen worden van de halfgeleidermarkt:

Tijdens een persconferentie ter gelegenheid van de Fiarex 1974 heeft Prof. Davidse van de T.H. Delft terecht gewezen op het gevaar van een niet optimaal contact tussen componentenleveranciers enerzijds en componentengebruikers anderzijds*.
Mede gezien de sterk toenemende integratie zal het duidelijk zijn dat het van vitaal belang is dat een goed contact wordt onderhouden tussen leverancier en afnemers daar anders inderdaad het gevaar bestaat dat de leverancier subsystemen ontwerpt die technisch interessant zijn maar geen praktische betekenis hebben, terwijl er anderzijds reeële wensen bestaan bij gebruikers welke niet gehoord en daardoor niet begrepen worden.
Bovendien is de situatie niet denkbeeldig dat een fabrikant van apparatuur schakelingen gaat ontwerpen welke reeds op de markt als standaard subsystemen verkrijgbaar zijn.
Het is verheugend te constateren dat de grote afstand welke een aantal jaren geleden bestond tussen de leverancier en afnemer langzamerhand aan het verkleinen is en dat men elkaar is gaan zien als partners die niet los van elkaar kunnen bestaan. Dit is zeker een teken van volwassenheid.
De handelsvormen betreffende halfgeleiders hebben in het verleden zeker niet altijd tot de meest efficiënte behoord. In Amerika is jaren geleden voor distributie van halfgeleiders en in het algemeen van elektronica componenten de distributor een rol gaan spelen. De distributor vormt een steeds meer noodzakelijke schakel in de leverantie vanuit de fabrikant naar de afnemer en vormt tevens een verbinding voor de fabrikant met de markt en voor de afnemer met de leverancier.

Voor de afnemer betekent de distributor, doordat hij in het algemeen een breed componentenpakket kan aanbieden, een efficiënte manier van zaken doen doordat hij een groot pakket onderdelen van hetzelfde bedrijf kan betrekken, in plaats van hiervoor bij diverse leveranciers orders te moeten plaatsen. In tegenstelling tot een fabrikant die zijn aandacht moet richten op de totale markt, zal de distributor zijn werkwijze, voorraden e.d. aanpassen aan de plaatselijke markt en kan zich derhalve veel flexibeler en gerichter opstellen.
De distributor zal in het algemeen voorraden aanhouden van de in die markt gevraagde



Het Bondsduitse radio-oproepsysteem Eurosignal (te vergelijken met de vaderlandse semafoondienst) draait nu zo'n half jaar. Binnen een aantal jaren zal de dienstverlening meer Europese landen gaan omvatten. Op de foto-inzet het door AEG-Telefunken ontwikkelde ontvangertje, dat bij het verlaten van de auto gemakkelijk kan worden meegenomen. In de BRD rekent men op 20 000 tot 30 000 deelnemers in de komende vijf jaar.

produkten en kan hierdoor vaak veel sneller leveren dan de fabrikant zelf die met produktieplanning veel meer op lange termijn moet werken. Voor de fabrikant maakt de distributor het mogelijk dat hij op een meer efficiënte wijze produceert en orders verwerkt b.v. doordat de distributor in het algemeen block orders plaatst. Bovendien assisteert de distributor de fabrikant in zijn middellange termijn produktieplanning. Deze werkwijze heeft voor de fabrikant grote economische voordelen hetgeen sterk kostenbesparend werkt. Het zal duidelijk zijn dat derhalve, zeker met de huidige inflatie en toenemende kosten, de fabrikant niet langer kan reageren op individuele, kleine en middelgrote orders.
Het is bekend dat vooral in de beginfase de rol van distributor niet of niet helemaal door de markt werd begrepen. Men had ten onrechte vaak het gevoel dat een stuk informatie verloren zou gaan. Het tegendeel is waar. Alleen al uit pure economische overwegingen kan de fabrikant niet aan elke afnemer alle informatie verstrekken. De distributor met een andere opzet kan dit wel, mede door het feit dat met dezelfde informatiestroom, informatie over alle produkten van de distributor kunnen worden meegevoerd, hetgeen sterk kostenbesparend werkt.

In het licht van het voorgaande heeft Inelco getracht deze trend in de markt te volgen en heeft getracht de afnemers een zo breed mogelijk pakket componenten aan te bieden. Inelco is daarom bijzonder verheugd dat Fairchild heeft besloten Inelco als exclusieve distributor voor Nederland aan te stellen.

Technologische vooruitgang en instandhouden van apparatuur (*RE* 21-74 blz. 667)

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

❶ Duimwielschakelaars

EECO heeft een aantal nieuwe duimwielschakelaars uitgebracht. De meest opmerkelijke is wel de ,,Strip Switch". Dit is een heel eenvoudige PROM. Men gaat tot 16 bits per schakelaar, in een groot aantal coderingen. De schakelaar kan zowel op een horizontale als verticale print worden gemonteerd. De schakelaar kan op twee manieren worden ingesteld, aan de voorkant met de bekende duim en aan de zijkant en dit is nieuw, met een schroevedraaier.
Recent is ook een complete set van weerstandsdelers en duimwielschakelaars ontwikkeld, welke samen een pracht van een spanningsdeler vormen, nauwkeurigheden tussen 1% en 0,005% van de volle schaal. De setting is op de deze wijze sneller en nauwkeuriger dan met conventionele potmeters. Het laatste nieuws is dat in de standaard series (1776 en 1976) een duimwielschakelaar verkrijgbaar is, welke zondermeer op de Johnsen teller met voorinstelling, type 4018 (COSMOS) past.
Inl.: Tekelec Airtronic, Amsterdam.

❷ Elektrostatische recorder

De Allcostat ES 88 elektrostatische recorder van Allco, Frankrijk heeft geen bewegende delen, geeft direct schrift en werkt onafhankelijk van omgevingslicht. De schrijfsnelheid is 500 k bytes/s; er zijn 12 event- en 3 tijd markers. De klokschakeling werkt met een kristal. De recorder drukt zelf de schaal- en tijdindelingen op het papier. Er zijn acht papiersnelheden en 7 voorgeselecteerde papierlengten. De recorder kan op afstand worden bestuurd en werkt zowel analoog als digitaal. Het instrument is uitgevoerd met TTL en MOS IC's. Alle belangrijke functies zijn op kaarten met gedrukte bedrading ondergebracht. Het aanbrengen en verwijderen van het papier vindt aan de voorzijde plaats. De schrijfkop heeft 256 elektroden met een onderlinge afstand van 0,5 mm op een totale breedte van 128 mm. Door middel van drukknoppen kan men de snelheid instellen tussen 5 en 1000 mm/s; met een fijnregeling kan men tussen de geijkte waarden instellen. Het registratiepapier heeft een breedte van 210 mm en een lengte van 100 m.
Inl.: Elofysica, Amsterdam.

❸ Cartridge recorder

Deze voor OEM (original equipment manufacturers) bijzonder geschikte cartridge recorder van Redactron met vier sporen heeft een aantal praktische, mechanische en elektrotechnische eigenschappen, die de betrouwbaarheid enorm vergroten:

- maakt gebruik van de ,,3M Cartridge"
- welhaast elementaire eenvoud van constructie
- motorsnelheidsregeling met halfgeleiderschakelingen
- bandsnelheid 76,2 cm/s, spoelsnelheid 228,6 cm/s
- informatie dichtheid 630 bit/cm (fase encoding)
- overdrachtsnelheid 48 Kb/s
- afmetingen (h.b.d.) 9,5 × 21,6 × 15 cm

Redactron is bij de ontwikkeling van dit apparaat uitgegaan van het standpunt, dat complexe halfgeleiderelektronica veel betrouwbaarder is dan ingewikkelde mechanische constructies.
Inl.: Technitron, Schiphol-Oost.

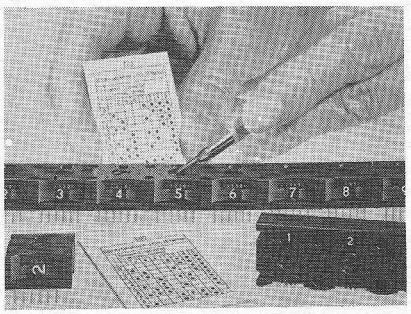
❹ 300 Baud-teleprinter met mozaïekschrijfkop

De teleprinter van DI-AN Controls Inc. is bij uitstek geschikt voor time sharing systemen, voor communicatiedoeleinden, als besturingsconsole voor minicomputers en als in/uitvoermedium voor terminalsystemen. De inzetbaarheid van de teleprinter is bijzonder hoog door de omschakelbare schrijfsnelheid van 10, 15 of 30 tekens per seconde en het feit, dat de achtskanaals ASCII-code en de bitseriële EIA RS232-interface worden gebruikt. Door de maximale regelbreedte van 132 tekens kan de printer ook worden gebruikt als uitvoermedium voor programma's, die werden geschreven voor uitlezing op een 132 karakter-regeldrukker. Het schrijfsysteem is opgebouwd rond een karaktergenerator (96 tekens) en een mozaïekschrijfkop. Het letterbeeld is opgebouwd als een 7×5-matrix voor de hoofdletters *èn* een 7×9-matrix voor de kleine letters. De keuze voor een mozaïekschrijfkop houdt in dat in één keer zes kopieën (met speciaal papier) resp. vier kopieën (met tussenliggend carbon) kunnen worden gemaakt. De aandrijving van de schrijfkop geschiedt asynchroon middels een stappenmotor. Verder bevat de KSR-9030-R-132 slechts eenvoudige motoraandrijvingen voor het Mylar-inktlinttransport en voor de aandrijving van de pin-feed inrichting en het papiertransport. Het elektronische toetsenbord bevat 66 toetsen, waarmee alle 128 ASCII-tekens kunnen worden opgewekt. Wordt een karaktertoets langer dan één seconde vastgehouden, dan wordt het betreffende karakter gerepeteerd met de ingestelde snelheid. Met een speciale ,,view"-toets is het mogelijk het papier twee regels op te schuiven om zo de tekst goed te kunnen lezen. Na het loslaten van deze toets keert het papier in de oorspronkelijke schrijfpositie terug. Optioneel zijn leverbaar een numeriek toetsenbord voor administratieve toepassingen, verticale tabulatie (ondermeer voor het snel springen naar formulierhoofden), alsmede een ponsbandlezer en -ponser.
Inl.: Stock Control International, Uden (NB).

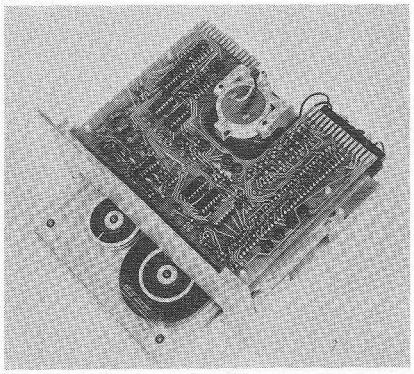
❺ Spectrum analysator

De spectrum analysator 1510 van Solartron-Schlumberger is een instrument voor industrie en onderwijsinstellingen. Met behulp hiervan kan men analyses van ruis en mechanische trillingen bij frequenties tot maximaal 25 kHz uitvoeren. Er wordt gebruik gemaakt van digitale technieken; er is een ingebouwde interface voor een X-Y plotter. De 1510 kan opvallende trends in signalen vaststellen en 256 lijnen met gegevens op de kathodestraalbuis weergeven. Er is verder ook een digitale aanwijzing van amplitude in dB en frequentie op elk willekeurig punt van het spoor. Door de toepassing van digitale technieken heeft het instrument een groot dynamisch bereik. Door het dubbele geheugen kan men terugkerende transiëntsignalen bewaren en middelen, waardoor de statistische nauwkeurigheid van het instrument wordt vergroot. Het bewerkte frequentiebereik kan worden gekozen met behulp van drukknoppen in tien subbereiken van 25,6 Hz tot 25,6 kHz met een max. resolutie van 0,1 Hz.
Inl.: Schlumberger, Woerden.

❶

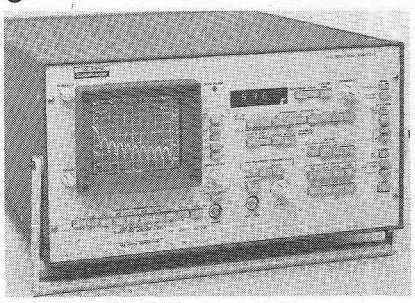


❸



❹

❺



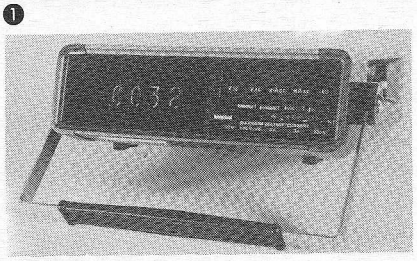
❶ Automatische digitale multimeter

De Philips reeks digitale volt- en multimeters is uitgebreid met de 4-digit-multimeter, PM 2424, die automatische meetgebieds- en polariteitskeuze combineert met een gevoeligheid van 100 μV voor de spanningsmetingen. Na de keuze van de gewenste parameter (VDC, VAC, mADC, mAAC, kΩ) wordt de waarde van de betreffende grootheid automatisch weergegeven op de 4-digit aflezing, samen met de bijbehorende polariteit. Een spanningsbeveiliging en stroomonderbreker beschermen het instrument tegen overbelasting en beschadiging. Het gebruik van MOS-LSI-schakelingen leidt tot een laag energieverbruik, dus een geringe warmte-ontwikkeling en daarmee tot een zeer compacte constructie. Hierdoor is bovendien voeding uit batterijen mogelijk, wat een uitstekende methode is om de invloed van bromspanningen op de ingang te elimineren. De automatische nulpuntinstelling voorkomt fouten als gevolg van nulpuntverschuiving. De stabiliteit op lange termijn en de temperatuurscoëfficiënt zijn zo goed, dat ze een verwaarloosbare invloed hebben op de nauwkeurigheid.

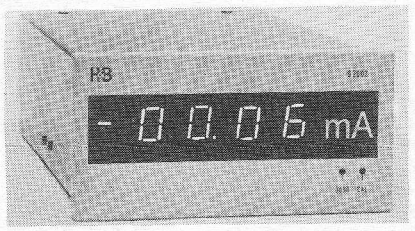
❷ Betrouwbare digitale meter

Bij de introductie van digitale apparatuur met MOS- en CMOS technieken bleek deze keuze juist te zijn geweest. Geïntregreerde MOS schakelingen zijn verder ontwikkeld, de in 1971 door H & B gepresenteerde digitale meetapparatuur in de 2000 serie heeft zich waar gemaakt. Deze serie wordt thans met de S2002 afgerond, die dezelfde geringe eigen warmte-ontwikkeling heeft door het geringe opgenomen vermogen. De apparaten zijn stofdicht en vrij van stralingstoring, terwijl de levensduur en de betrouwbaarheid hoog zijn. De S2002 is bipolair. Door een systeem van insteekbare meetbereikkaarten is de ingangsschakeling gemakkelijk te verwisselen. Aanpassing aan lineaire meetomvormer-uitgangen ter verkrijging van de originele grootte is mogelijk. Het nulpunt kan desgewenst worden verschoven. De belangrijkste technische gegevens zijn:
Meten van gelijkspanning in de bereiken 2 V, 20 V of 200 V.
Gelijkstroommetingen van 1...50 mA.

❶



❷



De totale meetfout bij een temperatuurbereik van 15...35 °C is ± 0.05% van de eindwaarde, ± 0.05% van de meetwaarde, ± 1 digit.
Telbereikaanduiding ± 1999, ± 3999, ± 5999 en ± 7999.
Inl.: Hartmann & Braun Nederland, Rijswijk.

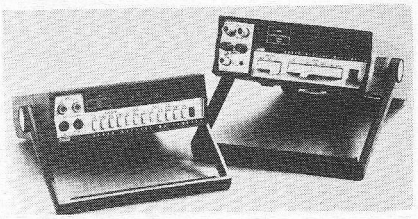
❸ Digitale multimeters

Fluke heeft twee digitale multimeters geïntroduceerd, de 8600A en 8800A. Deze instrumenten, respectievelijk $4^1/_2$ en $5^1/_2$ digit, zijn bijzonder klein van afmeting dankzij het gebruik van een LSI chip en uiterlijk vertonen deze apparaten veel overeenkomst met de succesvolle 8000A. De 8600A heeft 5 functies, te weten DC en AC spanning, DC en AC stroom en weerstand. De 8800A heeft 3 functies, DC en AC spanning en weerstand. Beide apparaten bezitten een „autoranging" en zijn bovendien volledig beveiligd tegen overbelasting. Voor beide apparaten is een aantal accessoires leverbaar zoals een oplaadbare batterij-set, BCD uitgang, „high-voltage" probe, HF probe, „high-current" probe, rekmontage materiaal en stofkap.
Inl.: C. N. Rood, Rijswijk - Brussel.

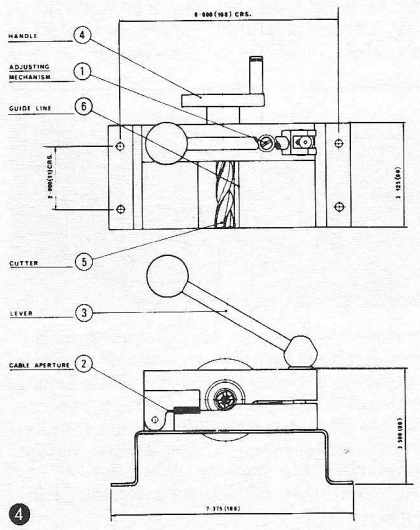
❹ Isolatiestripper voor vlakke kabel

De isolatiestripper type TCS van Ferranti verwijdert isolatie van vlakke of lintkabel. De stripper is bedoeld voor gebruik bij kabels met een breedte van 25,4 mm, waarin de aders zich op een steek van 1,27 mm of 2,54 mm bevinden; dit zijn geschikte maten voor een bijbehorende steker van Ferranti. Het strippen dient plaats te vinden vóór het ponsen van de kabel. De stripper is geschikt voor ader- en isolatiedikten, die normaal bij vlakke kabel voorkomen. De snijdiepte is instelbaar met een nauwkeurigheid van 0,025 mm. Men doet dit met behulp van een instelmechanisme voorzien van een schaalverdeling. Men gaat hierbij uit van de maximale diepte en vermindert deze totdat de juiste stand is bereikt; een en ander vindt uiteraard plaats op een overgebleven of onbruikbaar stukje kabel. Daarna wordt de isolatie met een roterend mes rondom ingesneden en de isolatie verwijderd.
Inl.: Eurotechniek, Rotterdam.

❸



❹



❺ Flexibel schijvengeheugen

Het flexibel schijvengeheugen type 652 van Memorex is een compacte eenheid met rechtstreekse toegang, waarmee men gegevens op flexibele schijvencassettes kan lezen en schrijven. Dit geheugen kan worden gebruikt door fabrikanten van apparatuur die behoefte hebben aan een opslagelement als geïntegreerd onderdeel van hun systeem, dat uitwisselbaar is met de IBM 3740. Enkele toepassingen zijn laden van het stuurgeheugen, extra opslag, data logging, programmeerbaar rekenmachinegeheugen, enz. Het geheugen type 652 bestaat uit een aandrijfmechanisme, een lees/schrijfkop en de bijbehorende elektronica. De verbindingen met het basissysteem worden gemaakt door middel van kabels voor signaal en voeding.
Inl.: Memorex, Amsterdam.

❻ Digitale industriële tellers

De digitale industriële tellers serie 2320 van ERC zijn tweerichtings totaliserende instrumenten voor gebruik in industriële toepassingen, waar veel ruis aanwezig is. Doordat er zowel een rechtstreekse als een afstandbediening mogelijk is kan men de tellers gemakkelijk onderbrengen in nieuwe of bestaande regelsystemen. In combinatie met een vergelijker verkrijgt men begrenzingscontrole, zoals bijvoorbeeld nodig is voor batchen en dergelijke functies. De tellers geven het lopende totaal van ingangsignalen voor een onbeperkte periode. Men kan ze stoppen, op nul terugstellen en opnieuw starten. De instrumenten zijn voorzien van standaard gebufferde parallel BCD uitgangen en accepteren één van twee typen ingangsignalen, A of B. Type A ingangen werken direct met contactsluitingen of TTL-mpulsen. De type B ingang met een instelbaar drempelniveau werkt met laag-niveau opnemers, bijvoorbeeld magnetische.
Inl.: Elofysica, Amsterdam.

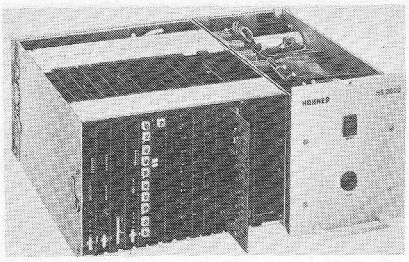
❻

Hohner HS 2000

Dit universeel programmeerbare besturingsysteem heeft de volgende eigenschappen:

- vrij programmeerbaar dus gemakkelijk aan te passen bij wijziging van een procesparameter
- elektronisch dus contactloos, geen slijtage en zonder verder onderhoud.
- modulaire opbouw met programmageheugenkaarten, in- en uitgangsprintkaarten, tellerkaarten e.d.

De ontwikkeling van speciale besturingen wordt vermeden door de vrije programmeermogelijkheden. De z.g. hardware is voor alle processen en machines identiek.



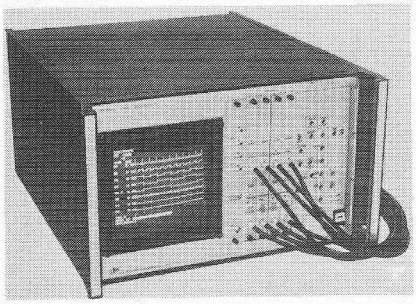
Universeel elektronisch besturingssysteem in inbouwuitvoering. Hiermee kunt u, zonder kennis van de schakellogica, zelf uw besturingsprogramma ontwikkelen en veranderen. Door de vrije programmeerbaarheid is geen verandering van de hardware nodig.

D.m.v. de software (het programma) kan het systeem snel en eenvoudig op de grote verscheidenheid van applicaties worden aangepast. Door de variabele inzetmogelijkheden van het systeem worden de kostentechnische aspecten bij automatiseringen gunstig beïnvloed. Wijzigingen die zich bij het testen resp. de beproeving presenteren of die bij praktisch bedrijf wenselijk en doelmatig blijken te zijn, kunnen door verandering of uitbreiding van het programma probleemloos worden doorgevoerd. De programmering is gemakkelijk en zeer snel te leren zodat ook constructeurs nu hun machinebesturingen zelfstandig kunnen ontwerpen zonder specialistische kennis van schakelalgebra en elektronica.

Inl.: Brinkman & Germeraad, Velp.

Logische niveaus nu zichtbaar

E-H Research ontwikkelde de Digiscope speciaal voor het foutzoeken in en het ontwikkelen van digitale circuits. In tegenstelling tot een normale oscilloscoop die spanningsverlopen versus tijd afbeeldt, schrijft dit apparaat logische niveaus versus tijd. Het systeem is uitgevoerd met gescheiden data acquisitie en data display register. Gedurende het inleesproces worden de ingangsniveaus van ieder kanaal (max. 8 kanalen) omgezet in een reeks „1" en „0" niveaus en m.b.v. een voor het meetproces te kiezen klokfrequentie in het data-acquisitieregister geplaatst. Door middel van een controlesignaal wordt het data-acquisitieproces gestopt en worden de verzamelde data naar het tweede register, het zgn. display register doorgeschoven en op het displayscherm



zichtbaar gemaakt. Als deze verplaatsing is voltooid, kan de data-acquisitie weer worden hervat. Het digitaliseren en opslaan van data voor opvolgend zichtbaar maken op het displayscherm biedt de mogelijkheid op eenvoudige wijze complexe meetprocessen t.b.v. het testen van digitale systemen door te voeren. Computers en alle dataverwerkende apparatuur vormen een belangrijk applicatiegebied. Met de Digiscope is het o.m. mogelijk:

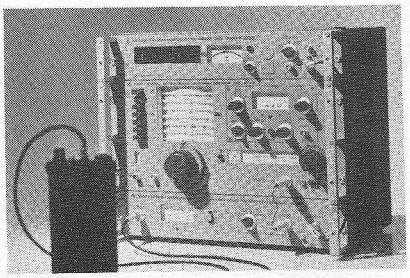
- simultaansignalen van max. 8 verschillende kanalen met de werkelijke tijdrelatie zichtbaar te maken
- negatieve trigger delay te doen
- te triggeren op een logische combinatie van de ingangsniveaus
- snelle eenmalige verschijnselen zichtbaar te maken

De data ingangscapaciteit is zo groot, dat ook MOS-circuits kunnen worden geanalyseerd. Verder kunnen analoge verschijnselen zoals „ringing", glitch, langzame stijg- en valtijden enz. op het beeldscherm worden weergegeven.

Inl.: Geveke, meettechniek. Amsterdam.

Meetplaats voor draadloze telefonie

De meetplaats voor draadloze telefonie SMDM van Rohde & Schwarz is een compact apparaat voor servicewerkplaatsen met alle voor de service aan radiotelefonie-apparatuur benodigde meetmiddelen. De combinatie bestaat uit de AM-FM-meetzender SMDF (0,4...227/404...490 MHz) met vermogensmeetadapter en frequentiecontroller SMDF-Z (zonder synchronisatie-inrichting). De meetzender biedt een snelle frequentie-instelling door middel van drukknoppen, weinig ruis, absoluut geen naastliggende golflengten en een goede frequentieconstantheid. Er is zowel amplitude- als

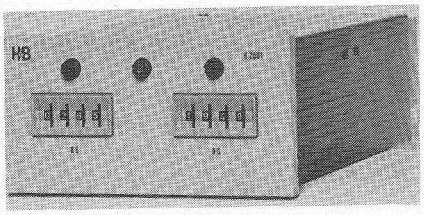


frequentiemodulatie mogelijk (pre-emphasis inschakelbaar), het niveau kan gemakkelijk worden ingesteld, extern wobbelen is mogelijk, terwijl er een modulatie- en een zevencijferige digitale frequentie-aanwijzing is. Bovendien bevat de meetplaats een frequentiemeter van 50 Hz...490 MHz, een frequentiezwaaimeter en een vermogensmeter voor 0,001...20 (100) W. Aan radiotelefonie-apparatuur – voornamelijk voor schepen en spoorwegen, alsmede politie, douane en brandweer – kan men met de meetplaats SMDM onder andere de volgende meet-, test- en instelwerkzaamheden uitvoeren: gevoeligheids-, stoorafstands-, frequentieverloop- en squelchmetingen, vermogens- en frequentie-instelling van zenders, testen van relais- en duplexbedrijf.

Inl.: C. N. Rood, Rijswijk (Z.H.) – Électronique Générale, Brussel.

Grenswaardemelder voor BCD-gecodeerde informatie

Het digitale programma kent meetapparatuur met of zonder ingebouwde grenswaardemelders. H & B ontwikkelden een grenswaardemelder als zelfstandige eenheid in een behuizing. Het gebruik is bedoeld voor gevallen, waarbij de te bewaken grenswaarde reeds gecodeerd voorhanden is en waar de grenswaarde vaak opnieuw moet worden ingesteld. Via twee duimwielschakelaars met vier standen wordt de bovenste en onderste grenswaarde ingesteld. Via spanningsvrije wisselcontacten met een schakeltijd van ongeveer 5 ms wordt het afwijken van de grenswaarde zowel naar boven als naar beneden gemeld. De afwijkingen worden door drie lampen aangegeven, namelijk



onder- boven of in het bewakingsgebied. Het apparaat verwerkt vier decaden zonder voorteken en heeft een direct met de ingang verbonden BCD-uitgang. Hieraan kan een tweede grenswaardemelder of een drukker worden aangesloten. De benodigde verbindingskabels zijn eveneens leverbaar.

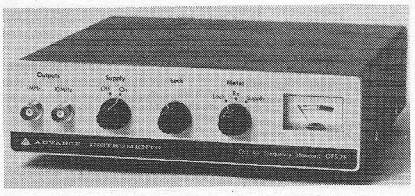
Inl.: Hartmann & Braun Nederland, Rijswijk.

Vlakschakelaar FAS

De vlakschakelaar FAS is een inductieve opnemer waarvan het actieve vlak rechthoekig is uitgevoerd. Afhankelijk van de uitvoering kan de schakelaar voor wisselspanning (FAS/M) of voor gelijkspanning (FAS/L) worden toegepast. Beide uitvoeringen hebben een sterkstroom relais in de uitgang. De behuizing is geheel uit kunststof en de aansluiting is door middel van een stekerverbinding. Indien een metaaldeel in de schakelzone van de FAS komt wordt de oscillator omgeschakeld, hierdoor kan het relais aantrekken of afvallen, afhankelijk van de uitvoering. De eigen tijd van de schakelaar bedraagt enkele tienden ms. De schakelafstand wordt dmv een potentiometer ingesteld.

Inl.: Varel, Echt.

Draaggolf-gestuurde frequentiestandaard

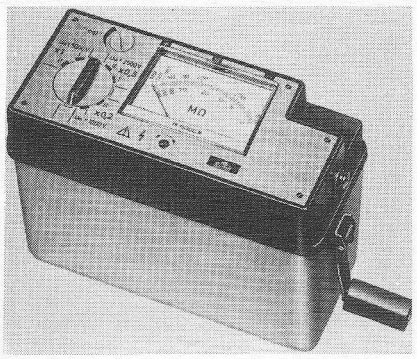


Advance Electronics Ltd. heeft een 1 MHz/10 MHz frequentiestandaard ontwikkeld, die wordt gestuurd door de zeer stabiele 200 kHz draaggolf van de Britse omroepzender Droitwich. Het apparaat bevat een vast-afgestemde ontvanger en een 10 MHz oscillator, waarvan de frequentie in fase wordt vergrendeld door de van modulatie ontdane draaggolf. De nauwkeurigheid-op-lange-termijn van de standaard (meer dan 1000 s) is gelijk aan die van de zender; op korte termijn (1 s) is de accuratesse typisch 1 op 10^8. Ter voorkoming van parasitaire fasemodulatie t.g.v. AM – waardoor kortdurende metingen zouden kunnen worden beïnvloed – geschiedt de verwijdering van de modulatie met een zeer selectief kristalfilter en heeft de fasevergrendeling een betrekkelijk grote tijdconstante. Het door Advance als ,,off-air frequency standard, type OFS 2 B" aangeduide instrument is uitgerust met een ferrietantenne (aansluiting externe antenne mogelijk) en wordt gevoed uit het lichtnet of uit ingebouwde batterijen.
Inl.: Simac Electronics, Steensel - Brussel.

Chroomdioxyde cassettes

Naast de Scotch Dynarange HiFi compact cassettes en de Scotch High Energy cassettes, brengt 3M nu tevens Scotch chroomdioxyde cassettes. De ontwikkeling en standaardisatie van opneem- en afspeelapparatuur is volgens 3M thans in een zodanig stadium gekomen dat het verantwoord is een hoogwaardige kwaliteit chroomdioxyde cassettes op de markt te brengen. Chroomdioxyde cassettes hebben ten opzichte van ijzeroxyde cassettes een aanmerkelijk betere weergave van de hoge frequenties. Ze zijn echter uitsluitend geschikt voor apparatuur die voorzien is van een speciale schakelaar voor chroomdioxyde cassettes. Naast de hoge kwaliteit van de magnetische coating hebben Scotch chroomdioxyde cassettes nog een extra eigenschap. De rugzijde van de tape is namelijk voorzien van een speciale matte zwarte coating. Deze coating wordt aangebracht volgens een door 3M gepatenteerd procédé onder de naam ,,Posi-Trak". Deze matte rugzijde coating biedt twee belangrijke voordelen:
1) De tape is antistatisch waardoor geen stof en vuil wordt aangetrokken zoals dit bij andere tapes met een polyester rugzijde het geval is. Er zijn dus geen drop outs en bovendien wordt de kop van de recorder niet vervuild.
2) De speciale rugzijde coating zorgt voor een gelijkmatiger spanning tijdens het spoelen waardoor de tape opspoelt zonder dat er lucht tussenkomt. Dit resulteert weer in een optimale gelijkloop tijdens het afdraaien hetgeen een perfecte opname en weergave garandeert.
Scotch chroomdioxyde cassettes zijn verkrijgbaar in C-60, C-90 en C-120 uitvoering.
Inl.: 3M Nederland, Leiden.

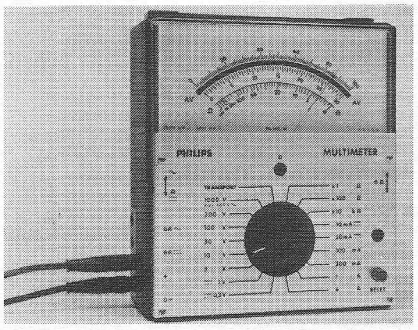
Isolatiemeter



De isolatiemeter IK 5000 N met draaiinductor heeft meet-gelijkspanningen tussen 1000 V en 5000 V (onbelast). Dit instrument is geschikt voor isolatietesten ook aan installaties boven 1 kV, alsmede voor metingen aan elektrische machines, apparaten, transformatoren, kabels, tractiematerieel, enz. De meetbereiken gaan tot 5000 MΩ. Ondanks de hoge meetspanningen heeft het instrument afmetingen van slechts 85 × 195 × 135 mm en een gewicht van 1,5 kg. De meetspanning wordt door middel van een draaiinductor opgewekt en daarna gelijkgericht. Door een vliegwielregelaar wordt de spanning constant gehouden. Doordat de meetbereiken over twee schalen zijn verdeeld, bedraagt de totale schaallengte ca. 125 mm. De inductor wordt met behulp van een uitklapbare zwengel in beweging gebracht. Voor het vervoer is de isolatiemeter voorzien van een draagriem. Er is ook een paraattas leverbaar, waarin het instrument tijdens de meting kan blijven.
Inl.: Hartmann & Braun, Den Haag.

Analoge multimeter

De PM 2412 is een multimeter met de volgende meetgebieden: gelijkspanningen van 300 mV...1000 V, wisselspanningen van 3 V...600 V, gelijkstromen van 10 mA...6 A, wisselstromen van 100 mA...6 A en weerstanden van 1 Ω...10 MΩ. Alle meetgebieden worden gekozen met één enkele knop en een afzonderlijke schakelaar voor gelijk- en wisselspanning. Bij het meten van weerstanden wordt de meter op nul gesteld door middel van een duimwielregelaar. Het aantal meterschalen kan tot drie worden beperkt, hetgeen de afleesbaarheid sterk verbetert. De afleesnauwkeurigheid is groot als gevolg van de parallaxvrije spiegelaflezing.



De multimeter is uitgerust met een elektronische schakeling met een relais dat de ingang onderbreekt zodra overbelasting optreedt. Deze onderbreking wordt aangegeven door een indicatielampje en door het indrukken van het ,,reset"-knopje wordt de meter weer in bedrijf gesteld. De PM 2412 is voorzien van een spanband-draaispoelmeter met een gevoeligheid van 25 μA. Gecombineerd met de kunststof kast zorgt deze meter ervoor dat het instrument goed bestand is tegen mechanische schokken.
Inl.: Philips, Eindhoven.

„Mini" stroomtransformatortang

De stroomtransformatortang WZ 11, die er uit ziet als een grote wasknijper, geeft in combinatie met een aanwijzend of registrerend instrument de mogelijkheid wisselstroom tot 120 A te meten, zonder dat de stroomkring moet worden onderbroken. Deze tang is geschikt voor uitbreiding van de meetbereiken van de Metratest, Metravo en Unigor universele meters. Door zijn kleine afmetingen kan hij in praktisch alle paraattassen van deze meetinstrumenten worden opgeborgen. De transformatieverhouding is 1000 : 1. De tangopening is zo bemeten, dat leidingen met een diameter van 11 mm nog kunnen worden omvat (dat wil zeggen bij normale isolatie tot een leidingdoorsnede van ± 25 mm²). De secundaire aansluiting geschiedt met behulp van stekerbussen in het handvat. Deze tang voldoet aan de veiligheidseisen volgens de VDE normen voor bedrijfspanningen tot 1000 V en heeft de afmetingen van 115 × 32 × 22 mm.
Inl.: BBC. Rotterdam.
Electro-Appareils, Brussel.

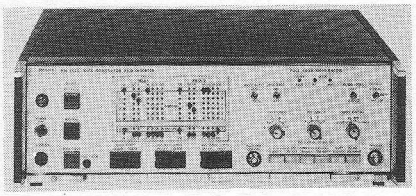
Digitale fase-meter

Krohn-Hite heeft onlangs een digitale fasemeter geïntroduceerd. Dit apparaat, model 6500, is de eerste uit een nieuwe serie fasemeters met een nauwkeurigheid van 0,05° en een resolutie van 0,01°. Een 5 digit Sperry display voorziet in een continue aflezing van de fasehoek tussen 0° en 360° sinus, driehoek, vierkant of positieve impulsgolfvormen met een resolutie van 0,01°. De 6500 werkt in het frequentiegebied van 10 Hz...5 MHz en accepteert ingangsspanningen van 0,1 V...120 Vrms. Opvallend is het bedieningscomfort van dit apparaat. Alle functies worden door drukschakelaars bediend en ook niet-technisch geschoolden kunnen zeer gemakkelijk met dit apparaat overweg. De 6500 is bijzonder geschikt voor gebruik in calibratie-laboratoria, servo controle systemen en bij algemene test- en meettoepassingen. Het instrument is ook leverbaar met een nauwkeurigheid en resolutie van 0,1° en een 4 digit display, doch heet dan model 6400. Deze laatste is uiteraard aanmerkelijk voordeliger in aanschaf.
Inl.: C. N. Rood, Rijswijk.

Controle van TV-signalen tijdens de uitzending

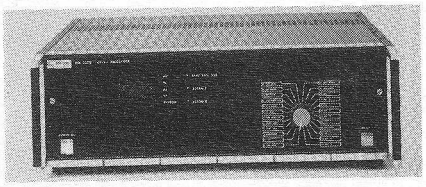
Twee signaalgeneratoren, de PM 5575 en de PM 5576 zijn door Philips ontwikkeld om de kwaliteit van TV-signalen tijdens de uitzending te controleren en te bewaken. Deze instrumenten worden opgenomen in de videokring tussen studio en zender. Zij brengen een aantal testsignalen in het circuit die er later uit worden verwijderd, zodat de controle geen enkele invloed heeft op het beeld. Met deze instrumenten kunnen maximaal eenentwintig variabelen continu worden gecontroleerd op vervorming, zowel bij zwart/wit- als bij KTV-signalen. Beide signaalgeneratoren voldoen aan de specificaties van de EBU. De testsignalen worden in het circuit gebracht door de PM 5575 of PM 5576.

De PM 5575 is een precisie-instrument dat de testsignalen opwekt, ze in de transmissiekring brengt en ze daaruit weer verwijdert. Het kan worden aangepast aan de Europese en Britse televisiesystemen en kan worden gebruikt voor datatransmissiesystemen. Het instrument wordt geprogrammeerd met behulp van een stekermatrix op het frontpaneel.



PM 5575

De PM 5576 is hoofdzakelijk bedoeld voor het gebruik in studio's en reportagewagens. Dit instrument kan worden uitgebreid met een extra eenheid, wanneer geregenereerde synchronisatie-impulsen of subdraaggolfsignalen nodig zijn. Het analyseren van de in het circuit gebrachte testsignalen gebeurt verderop in het circuit met behulp van de testsignaalanalysator PM 5578. Hiermee



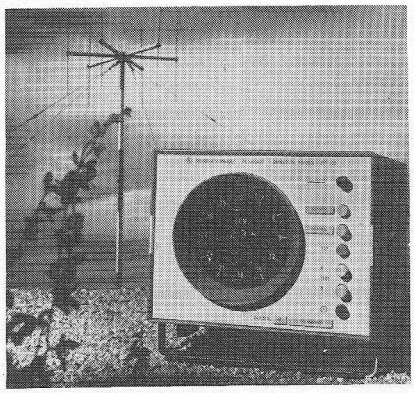
PM 5578

kunnen eenentwintig soorten vervorming worden gemeten. De meetresultaten worden digitaal weergegeven. De te meten soorten vervorming worden gekozen met een roterende schakelaar. Een teleprinter kan worden aangesloten voor registratie van de meetresultaten. De PM 5578 is samengesteld uit een groot aantal ,,detectoren", die elk een bepaalde variabele meten en analyseren. De uitgangspanning van de detectoren, die evenredig is met de grootte van de gemeten variabele, wordt toegevoerd aan een analoog-digitaalomzetter die de cijferindicatoren en de teleprinter stuurt.

Inl.: Philips, Eindhoven.

VHF peiler voor de luchtvaart

De VHF peiler PA002 van Rohde & Schwarz – een Doppler peiler – werd voor gebruikers ontworpen, die een klein en nauwkeurig navigatie hulpmiddel zoeken. De bediening en controle is eenvoudig. De peiling verschijnt in de vorm van drie cijfers en geeft de vliegkoers naar het vliegveld aan. Als hulp voor de verkeersleider licht een punt op een kompasroos op, waarmee de aanvliegrichting wordt aangegeven. (QDR). Het peilintregratie systeem waarborgt een goede afleesbaarheid. De peilingen worden doorlopend gemiddeld en de laatste stand in afstanden van sec. aangegeven. De modulatie van een gepeilde zender kan tevens worden beluisterd. De peiler werkt op één van twee door middel van toetsen gekozen frequenties in het bereik 117.5...136.5 MHz. Reeds bij een veldsterkte van minder dan 10 μV/m is een goede werking mogelijk. De aanwijsfout ligt lager dan $\pm$ 2°. De peiler kan naar keuze uit het net of een accubatterij



(12V) worden gevoed en is bijvoorbeeld op de imperiaal van een auto te transporteren. Het opstellen vergt ongeveer een half uur.

Inl.: C.N. Rood, Rijswijk - Électronique Générale, Brussel.

High energy helical scan video tape

Er is nu een helical scan video tape die zonder problemen uitstekende beelden weergeeft van high band opnamen. Deze tape kan op alle high- en lowband 1′ helican scan recorders worden toegepast. Ampex Exotherm 170 tape behoudt de goede kwaliteit van het opgenomen programma materiaal, onafhankelijk van het aantal malen weergeven. Er vindt geen signaal degradatie plaats. De tape heeft bijzonder weinig dropouts en wordt gekarakteriseerd door een opmerkelijk bestand tegen variaties in temperatuur en vochtigheid. Daarom zal het altijd optimale resultaten geven; zelfs onder barre omstandigheden van extreme warmte of koude, hoge of lage vochtigheid. Exotherm 170 ontleent zijn superieure kwaliteit aan een speciaal high energy type ijzer oxide deeltjes en een totaal nieuw Exotherm samenstellingsproces dat ontwikkeld is in het Ampex magnetische tape laboratorium. Dit is een formule waarin de uiteindelijke thermo moleculen structuur volledig is geïntegreerd. De samenstelling is daarom bijzonder bestand tegen oxide verlies, temperatuur en vochtigheid veranderingen en tegen mechanische vormverandering door herhaald gebruik.

Inl.: Ampex, Utrecht.

Digitale universele meter

De digitale universele meter Unigor D 410 met 29 meetbereiken voor het meten van gelijkspanningen en -stromen, wisselspanningen en -stromen en weerstand vult de sedert tientallen jaren goed bekendstaande serie Unigor-instrumenten aan. Het instrument werd volgens de moderne technieken en technologische gezichtspunten ontwikkeld en biedt de gebruiker vele toepassingsmogelijkheden in de ontwikkeling, produktie, service en in automatische meetsystemen. Het voldoet aan alle veiligheidsvoorschriften voor meetspanningen tot 1000 V eff. De $3^1/_2$ decade omvattende digitale aanwijzing, die overeenkomt met 2000 digits voor de meetbereik-eindwaarde, geschiedt met 7 mm hoge LED cijfers; de polariteitsaanwijzing en omschakeling gaat automatisch. Een bijzonder voordeel van de Unigor D 410 is de mogelijkheid de aanwijzing te fixeren door middel van een ingebouwde of externe druknop. Hierdoor kunnen meetpunten worden afgetast zonder dat gelijktijdig naar het instrument moet worden gekeken of bij gebruik van een printer via BCD-uitgang worden afgedrukt. Verdere voordelen van deze universelemeters zijn:

- nauwkeurigheid bij gelijkspanning $\pm$ 0,1% $\pm$ 1 digit
- hoge nulpuntstabiliteit – kleine offsetstroom
- hoge ingangsweerstand
- oplossend vermogen 100 μV, 10 nA, 0,1 Ω
- Weerstandmeetbereiken tot 200 MΩ
- groot frequentiebereik: 10 Hz ... 300 kHz, HF-metingen tot 800 MHz met een tastkop met stop-drukknop
- overlastbeveiliging voor alle bereiken
- analoge uitgang voor aansluiting van aanwijzende of registrerende instrumenten
- BCD-uitgang voor meetwaarde, soort meting en meetbereik voor printer-aansluiting

Om het aantal meetbereiken nog te kunnen uitbreiden zijn shunts, stroomtransformatoren en een hoogspanningsmeetkop leverbaar. Afmetingen 220 × 80 × 280 mm.

Inl.: BBC, Rotterdam.

Electro-Appareils, Brussel.

Kwartsoscillatoren

De serie B-2111 kwartsoscillatorén onderscheidt zich van vroegere typen door (na inschakeling) ogenblikkelijke frequentiestabilisatie op $\pm$ 1,5 × 10^{-6} in het temperatuurgebied van −40...+75 °C. Opvallend zijn ook de kleinere afmetingen (45 × 45 × 15 mm), het geringe gewicht (50 gram) en het lage opgenomen vermogen (70 mW bij +12 V DC). Leverbaar met frequentie tussen 3 en 10 MHz. Deze serie kwartsoscillatoren is speciaal ontworpen voor toepassing in draagbare en luchtvaart/navigatie telecommunicatie apparatuur, in meetapparatuur, synthesizers, computers en als precisie klokgenerator in digitale instrumenten.

Inl.: Heynen, Gennep - Hasselt.

markt- en beursberichten

Electrovert breidt Research and Development faciliteiten uit
Electrovert breidt haar Research en development-faciliteiten met niet minder dan 50% uit. Reden voor de uitbreiding is de recente Research and Developments contracten met internationale organisaties als Fiat, Fairchild en Western Electric en wegens een licentieovereenkomst met de Commissie voor Atoomenergie van de Verenigde Staten. Electrovert's groei en internationale reputatie als specialist op het gebied van vertinnen en golfsolderen is het directe resultaat van voortdurende research.

Nieuwe internationale tentoonstelling voor elektrotechniek/elektronica
Grotere produktie-efficiëntie en een hogere opbrengst is het thema van de eerste van een nieuwe serie van internationale tentoonstellingen.
De eerste wordt gehouden van 17 tot 20 juni 1975 in Manchester, Engeland, onder de titel Electrical Engineering Exhibition 1975. De toonaangevende producenten en leveranciers op het gebied van elektrische installatie-produkten, elektronische systemen, instrumenten en regel-apparatuur zullen hun produkten tonen.

Tweede fabriek van RCA in Maleisië
RCA heeft naast haar bestaande fabriek bij Kuala Lumpur in Maleisië, een tweede fabriek gebouwd voor de fabricage van geïntegreerde schakelingen. De nieuwe fabriek heeft een oppervlakte van 16 000 m², terwijl het fabrieksterrein totaal 50 000 m², zodat uitbreiding in voldoende mate aanwezig is. De productie van lineaire en COS/MOS digitale IC's zal aan het einde van dit jaar aan meer dan 800 man werk bieden.

Nieuwe fabriek voor fluorkunststoffen van Van Kampen bv
Van Kampen bv, twaalf jaar geleden opgericht als handelsfirma, heeft op het industrieterrein Dombosch II te Raamsdonkveer een nieuwe fluorkunststoffabriek geopend. Met de ingebruikneming van de nieuwe fabriek werden zowel de bestaande produktie als de produktielijnen aanmerkelijk uitgebreid.

Siemens neemt deel in Hongaars adviesbureau
Siemens en de Hongaarse firma Incercooperation hebben in Boedapest een joint venture opgericht, dat als iets nieuws in de Oost-West (economische) relatie kan worden genoemd. De nieuwe firma, waarin Siemens voor 49% in deelneemt, zal optreden onder de naam Sicontact GmbH en wordt geleid door een Hongaars-Duits managementteam. De werkzaamheden zullen liggen op het adviserende vlak met name op het gebied van de automatisering.

Elektronik 75
De elektronische industrie in Denemarken groeit snel en zij heeft haar positie als belangrijke industrie in de twee voorbije decennia zowel in Denemarken als daarbuiten weten te versterken. Dit is een van de redenen waarom alle ruimte van de tentoonstelling „Elektronik 75" ruim een jaar voor het plaatsvinden is volgeboekt.
„Elektronik 75" wordt gehouden van 10 tot 16 oktober 1975 in Kopenhagen. Alle nieuwe snufjes op het gebied van de elektronische apparatuur en componenten zullen worden tentoongesteld, door exposanten uit Denemarken, Zweden, Noorwegen, Finland, Groot-Brittannië, Frankrijk, België, West-Duitsland, Italië, Zwitserland, Oostenrijk, Joegoslavië, Japan en de Verenigde Staten.

Safety 74 groot succes
Safety 74, de eerste internationale beveiligingsbeurs in de Bondsrepubliek, is een groot succes geworden. Uit een op de laatste beursdag onder de deelnemers gehouden enquête blijkt dat 84% van hen het vakbezoek kwalificeert als goed tot zeer goed.
De vakbeurs wordt jaarlijks, afwisselend in Utrecht en Essen gehouden, en zal in 1975 van 17 tot en met 21 maart in Utrecht plaatsvinden.

Mini-computers in Frankfurt
Veel bezoekers worden verwacht tijdens de tentoonstelling van minicomputers en periferie-apparatuur, die van 3 tot 6 december in Frankfurt wordt gehouden. Ruim 50 Amerikaanse fabrikanten zullen hun produkten tonen.
De tentoonstelling wordt besloten met een eendaags congres waar Duitse en Amerikaanse experts voordrachten zullen houden over mini-computers en periferie-apparatuur.

Hannover-Messe 75
Vanaf 1975 begint de Hannover-Messe op een woensdag en zal dan voortaan na negen dagen sluiten op een donderdag. Afhankelijk van de feestdagen zal de beurs voortaan in de derde week van april worden geopend. ('75: 16 t/m 24 april). Met deze verschuiving van een dag heeft men bereikt, dat de twee perioden, voor en na het weekeinde, gelijk zijn geworden en men hoopt, dat het bezoek gelijkmatiger over deze beide perioden zal zijn verdeeld.
Het aanbod van de Deutsche Messe- und Ausstellungs-AG om het Centrum voor Kantoor- en Informatietechniek (CeBIT) van de HH-messe vanaf '75 met rond 10 000 m² netto oppervlak te vergroten, is door de industrie met bijval ontvangen. In hal 1 en de onlangs bijgetrokken hal 18 is in totaal 60 600 m² beschikbaar, waarvan praktisch alles al is verhuurd. De Deutsche Messe- und Ausstellungs-AG zal de CeBIT-hal 18 volledig integreren, dus ook opnemen in het elektronische informatiesysteem.

Zo ging meneer L. met zijn zelfgebouwde rotatie-handstoffer vuile kontakten te lijf. Tot hij op zekere dag zijn handstoffer ruilde voor 3 spuitbussen:

Kontakt 60, 61 en WL

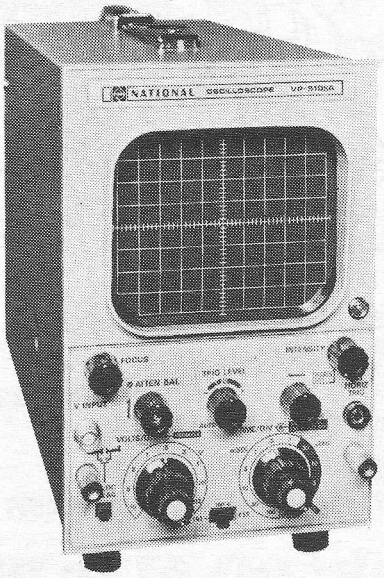
U, als vakman, lacht hierom. Omdat U al lang weet, dat Kontakt 60, 61 en WL op vier manieren verbluffend effektief zijn: oplossen, transformeren, reinigen, beschermen. Laagjes vuil, roest en sulfide worden eenvoudig weggespoten. Resultaat: probleemloze schakelfunkties en blijvende bescherming tegen roestvorming. Terecht vertrouwen vakmensen over de gehele wereld dagelijks op de fameuze eigenschappen van de Kontaktsprays. Wilt U ook meer weten over het komplete veelzijdige programma? Vul de bon even in en stuur hem op.

Gaarne meer informatie over:
Kontakt 60, 61 en WL

Firma .....
Naam .....
Adres .....
Plaats .....
Tel. .....

Connector BV
Prinsengracht 634 - Amsterdam
Telefoon 020 - 234088-235831

professionele oscilloskoop van wereldmerk slechts f. 895.- (exkl. b.t.w.)



national matsushita VP 5105 A

Door z'n professionele prestaties en bijzonder lage prijs een ideale skoop om „erbij te hebben".

Licht, kompakt en handig, eenvoudige bediening en groot scherm (8 x 10 cm).
Gevoeligheid: 20 mV/cm tot 10 V/cm in 9 gecalibreerde stappen. Rotsvaste automatische triggering.
Frekwentiebereik 0-5 MHz (-3 dB). Ingangsimpedantie: 1 mΩ en 35 pF zonder meetpen. Tijdbasis 1 μs/cm tot 100 ms/cm, versnelling 5x tot 0,2 μs/cm.

Volledige dokumentatie zenden wij U gaarne vrijblijvend toe.

KONING EN HARTMAN
elektrotechniek b.v.

koperwerf 30 den haag tel. (070) 67 83 80* telex 31528

kh

0006 2068 0026

Markt- en beursberichten

Omzet Hirschmann steeg met bijna 10%
Hirschmann heeft over het 50e boekjaar, 1973/74, een omzetstijging van 9,5% kunnen realiseren, hetgeen resulteerde in een geconsolideerde omzet van de Hirschmann bedrijven in binnen- en buitenland van DM 142,9 miljoen. De omzetstijging is terug te voeren op de prijsstijgingen en de sterk gestegen export.
De vier Duitse bedrijven, Esslingen, Mettingen en Neckartenzlingen, kwamen tot een omzet van 119,4 miljoen, hetgeen een stijging van 8% t.o.v. het vorig boekjaar inhoudt. Het personeelsbestand bleef praktisch gelijk. In Duitsland vinden 3100 personen, waarvan 28% gastarbeiders, werk in de Hirschmann-fabrieken, terwijl de buitenlandse vestigingen in totaal 600 medewerkers tellen. De bevredigende resultaten zijn vooral te danken aan het opstellen van juiste marketing-strategiën voor de te bewerken markten. De binnenlandse afzet kreeg o.a. door de wereldkampioenschappen een flinke impuls, vooral op het gebied van antennes en indirect – door de hoge verkopen van de amusements elektronica – op het gebied van de stekerverbinden. De export bedroeg 35,8% van de totaal omzet en gescheidde hoofdzakelijk naar de Europese landen.
Het nieuwe research en ontwikkelingslaboratorium, waarvan de bouw in dit voorjaar een aanvang nam, zal aan nuttige werkruimte 6000 m² krijgen en de gezamenlijke technische afdelingen voor research en ontwikkeling verenigen. De onderneming, die sinds de dood van oprichter Richard Hirschmann onder leiding staat van diens zoon Richard Günter, ziet ook voor de toekomst positieve omzetmogelijkheden. Echter voor de produktgroepen die sterk met de automobielbranche en de bouwwereld verbonden zijn (auto-antennes en gemeenschappelijke antenneinstallaties) wordt op grond van de algemene economische verwachtingen, een daling van de omzet verwacht.

Matshushita en Sony beiden in Wales
Matshushita's mededeling, dat zij van plan is een fabriek voor KTV's in Wales op te richten, juist op het moment dat Sony bezig is een zelfde fabriek in Wales te bouwen, heeft grote verwondering opgewekt bij de Britse TV-fabrikanten, die zich afvragen wat de werkelijke intentie van de Japanners is. „Er is geen plaats voor twee van deze fabrieken" verklaarde een der fabrikanten, duidend op de slechte ontwikkeling van de Britse KTV-markt. Men schat de Britse markt op niet meer dan twee miljoen stuks en het ziet er niet naar uit dat de toekomst een ander beeld zal geven. Wales als springplank te gebruiken voor Europa lijkt onwaarschijnlijk, gezien de leiderschap van de nationale bedrijven op die markt. Of de Japanners moeten een beoordelingsfout hebben gemaakt, of zij zien Wales als het Taiwan van Europa en derhalve van plan zijn de produkten te exporteren, misschien zelfs naar Japan om zo hun steeds stijgende laboratoriumkosten te drukken. De produktie in de fabriek van Matsushita moet starten in 1976 en zal een omvang hebben van ongeveer 5000 stuks per maand. De Britse toeleveranciers voor componenten schijnen minder bezorgd, daar de Japanners beloofd hebben de componenten zoveel mogelijk van de lokale markt te betrekken.

Europhysics prijs
De Europees Natuurkundige Vereniging (EPS) heeft de Hewlett-Packard Europhysics prijs voor buitengewone prestaties op het gebied van de vaste stof fysica ingesteld. Deze prijs, ter waarde van 20 000 Zwitserse franken, zal tijdens een jaarlijkse ceremonie door EPS worden uitgereikt aan een door een comité van wetenschapsmensen gekozen kandidaat. Door een jaarlijkse gift van Hewlett-Packard S.A., het Europese hoofdkantoor van Hewlett-Packard Company, Palo Alto, Californië aan de vereniging is het mogelijk deze prijs toe te kennen als erkenning van recent werk van één of meer personen op het gebied van de vaste stof fysica, dat heeft geleid tot vooruitgang op het terrein van de elektronica, elektrotechniek of materiaalkunde. Onder recent werk wordt verstaan werk, dat binnen de vijf voorafgaande jaren aan de toekenning van de prijs is voltooid.
De eerste prijs zal ter gelegenheid van het derde algemene EPS congres in Boekarest in september 1975 worden uitgereikt.

Mini-coaxkabel en -kabelstukken
Met de opneming van mini-coaxkabel en -kabelstukken in haar verkoopprogramma heeft Kabelmetal, Hannover, haar HF-kabel- en geleider-programma verder weten te optimaliseren.
Stekers zijn in de maten 3 mm (SMA) en 1,7 mm (SMB/C) verkrijgbaar. De mini-coaxkabel kenmerkt zich door een naadloze buitengeleider met teflon-diëlektricum en een verzilverde koperen binnengeleider. In de afmetingen van 0,020 tot 0,141 inch zijn ze zowel in 50 als in 75 ohm verkrijgbaar. Speciale kabelstukken volgens klantentekeningen en -specificaties worden eveneens gefabriceerd.

Sprague neemt condensatorfabriek over
Het Amerikaanse concern Sprague Electric Co, een van 's werelds grootste producenten van elektronische componenten, heeft de Saarländische Kondensatorenfabrik in St. Ingbert, W-Duitsland, overgenomen.
Sprague heeft reeds zes produktie eenheden in Europa en vier in het Verre Oosten. Door de overname is de werkgelegenheid zekergesteld. Sprague is van plan de produktiemethoden, aan de hand van de reeds opgedane ervaringen, te moderniseren.

Brochures

AEG, Amsterdam: Telefunken Sprecher 65/74, S500 draaitafel met elektronisch gestuurde motor, automatische platenspeler, stereo cassetterecorder met Dolby, compacte luidsprekerbox, ontwikkeling van afstemkringen voor radio's van 1923...'73.

Hewlett Packard, Amsterdam: journal aug. '74, meting van analoge parameters bij digitale spraakoverdracht, microgolf IC's voor educatieve TV (ontvanger voor laag-niveau, gerelayeerde satellietontvangst vertaalt de signalen in video- en audio-signalen en voert ze toe aan een monitor).

Gyproc-Benelux, Zeist: metal stud scheidingswanden van geprefabriceerde gipskartonplaten met metalen profielen.

DEC, Rijswijk: uitbreiding GT40 grafisch terminal type GT42 en „Package PDP8A" voor OEM-gebruikers, drie onderwijscomputers.

Heynen, Gennep: monolitische timer SG555 met 200 mA uitgangstroom van *Silicon General.*

RFT-information, Leipzig, nr. 718-74, consumerprodukten uit de DDR.

Techn. bureau **De Vries-Barneveld,** Barneveld: binnenhuis-architectuur voor de RTV-handel (winkelinrichting, wandstellingen, gondola's), volgens het CM-systeem.

Du Pont, Dordrecht: magazine nr. 5, sept. 74: onderwijs hulpmiddelen op Mylar polyester film voor overhead projectie, registratie van variabele werktijden met het Hengstler Gleitzeit systeem, brandstoftransport door „blue ribbon" slangen, röntgenprodukten (films) voor radiologen. „Digi-temp" thermometer heeft Mylar polyester film als drager voor vloeibare kristallen die licht activeren en reflecteren over een bereik van 20 °C (10...32°).

Brüel & Kjaer, Utrecht: informatie nr. 24, aug./sept. 74: Nederlandstalige brochure over geluidniveaumeters. Een *Uher* 4200 IC wordt geadviseerd voor het vastleggen van meetgegevens.

Roelofs Radio, Zwijndrecht: aktueel, sept. 74, geluidsweergevers.

Stapel's handelmij, Oosterhout: *Fuba* spiegel, 2/73, kabel-TV-installaties, verklaring van afkortingen, gemeenschappelijke antennesystemen, auto-telescoopantennes.

Koning & Hartman, Den Haag: *Intronics* 74 catalogus, subsystemen voor analoge data conversie, modulen voor analoge bewerkingen, voedingsmodulen, samengevat in 45 pag.

Ritro Electronics, Barneveld: volledig programma-overzicht en prijslijst '74 van *Signetics.* Ook is een referentielijst naar andere fabrikaten opgenomen.

Heynen, Gennep: *Wima* catalogus, 46 pag., april '74, compleet condensatorprogramma, verdeeld in 28 rubrieken. Temperatuur gestabiliseerde kristaloscillatoren vanaf 10 kHz...20 MHz in een achttal uitvoeringen van *Oscilloquartz.*

Pro Electron, Brussel: eerste editie geïntegreerde schakelingen, deel 1: analoge circuits, 160 pag, waarin tevens een lijst van fabrikanten is opgenomen, die de Pro-Electron typennummering handhaven in Europa.

Siemens, Den Haag: componenten informatie, uitgebreid relaisprogramma, verhandeling over passieve componenten, beveiliging tegen ontploffen van metaalpapiercondensatoren, professionele MKV-condensatoren voor vermogen omvormers, soldeerbaarheid van aansluitdraden na lange opslag bij omgevingstemperatuur, moderne gemetalliseerde condensatoren, gemetalliseerde kunststof condensatoren voor hoge gelijkspanning, automatische vervaardiging van MK-gelaagde condensatoren, ferrieten en hun toepassingen, nieuwe vormen voor potkernen, impulstrafo's met Siferrit-kernen, temperatuurafhankelijkheid van de verliezen bij mangaan-zink ferrieten, tip-toets IC's SAS560 en 570.

Nijkerk, Amsterdam: planar news is een „journal of semiconductor progress" van *SGS-Ates.*

Vekano, Eindhoven: voorraadcatalogus *Philips* weerstanden en condensatoren (CM 2a en b).

Curijn Hasselaar, Geldermalsen: MF-filtermodulen met vier of meer enkelvoudige, frequentie-selectieve eenheden van *General Instrument.*

Tektronix, Voorschoten: draagbare oscilloscoop type 465-100 MHz met directe aflezing (d.m.v. aangebouwde digitale multimeter DM43 met LED display) van tijdintervallen tussen twee impulsen met gebruikmaking van de zgn. „delay time multiplier".

Rood, Rijswijk: info nr. 7, twee digitale multimeters, vermogen-frequentiezwaai instrument, universele synthesizer met een frequentiebereik van 0,01...500 MHz, lineaire IC en analoge printtester, X-Y schrijver, UHF peiler, digitale fasemeters, verbeterde DPM, ponskaartlezer, codeconverter (ASC II 7-bit naar BCD).

Sieverding, Amsterdam: Grundig Technische Informationen, 4-74, diagnose-adapter voor KTV, super color KTV 74/75, RTV 1040 HiFi, verkeersomroep decoders VD2 en VD3, logische schakelingen met IC's, geheugeneenheid en in/uitvoereenheid voor beeldbuisterminal DS 7110, servo-regeling van de BV2000.

Op het Van der Waals-Laboratorium is welkom een

vindingrijke elektronicus

leeftijd 20-30 jaar.

Hij zal, te zamen met vijf collega's, betrokken worden bij het ontwikkelen, bouwen en repareren van elektronische apparatuur voor wetenschappelijk natuurkundig onderzoek.

Voor iemand met het diploma elektronica monteur NERG en studerend voor elektronica technicus NERG ligt hier een boeiende en interessante baan.

Omdat niet voor huisvesting kan worden gezorgd, zal de gevraagde elektronicus in of in de directe omgeving van Amsterdam moeten wonen.

Inlichtingen kunt u inwinnen bij de heer T. Jongeneelen, chef elektronica afdeling, tel. 020 - 522 33 42.

Uw sollicitatie kunt u, binnen 14 dagen na het verschijnen van dit blad, richten aan de hoogleraar-directeur van het Van der Waals-Laboratorium, Valckenierstraat 67, Amsterdam, onder nummer 156 AV

Universiteit van Amsterdam

ROTASWITCH®!

De meest komplete serie shaftencoders.

Shaftencoders kende u waarschijnlijk al; in veel gevallen waren ze te groot of de montage leverde problemen op.

Als antwoord heeft DISC de Rotaswitch ontwikkeld. Shaftencoders al vanaf 1,0 inch diameter (uitwendig) met een groot aantal montage en input/output opties.

Precisie door een resolutie tot 2500 pulsen per omwenteling en een tolerantie van 30 boogsec.! Ideaal voor „high speed" digitale sturing of de gekompliceerde automatische besturing van produktie eenheden.

Rotaswitch staat voor eenvoud en onbeperkte toepassing, waarbij vermeld mag worden, dat de prijs-prestatie-verhouding zeer gunstig is. Voor elk systeem is er wel een Rotaswitch.

Wilt u meer weten, vult u dan de coupon in.

TECHMATION

ICS

Coupon

DISC

Ongefrankeerd opsturen naar
Techmation N.V.
Antwoordnummer 614
Schiphol-Oost

DISC ROTASWITCH PROGRAMMA

○ Stuur mij gratis per omgaande volledige documentatie.

○ Regelmatige toezending nieuwe gegevens.

Bedrijf : .....
Naam : .....
Afdeling : .....
Straat : .....
Plaats : .....
Telefoon : .....

Gebouw 105-106
Schiphol-Oost
Tel.: 020 - 45 69 55

Brochures

Corning Glass Works, New York: product news, summer '74, optische glasvezelbundels voor prototype-datacommunicatie-ontwikkeling, keramische condensatoren in dezelfde omhulling als weerstanden.

Heath Electronic Center, Amsterdam-Osdorp: Heathkit catalogus HE 94/2E – 64 pag. zelfbouw apparatuur met Engelse handleidingen.

Bourns, Den Haag: monolitische 10-bit D/A converter aimDAC 100. A/D conversie over 8 bits volgens het „opeenvolgend benaderend" principe.

Brinkman & Germeraad, Velp: alles wat schakelt, no. T 78, nokkenschakelaars met cilinderslotvergrendeling, TSM-systeem voor volautomatisch solderen van gedrukte bedradingskaarten, mozaïek blindschematiek, signaleringstableaus, elektronisch tijdrelais, inbraakdetectie met GaAs infrarood reflex detectoren, elektronische voorkeuze-tellers met uitlezing, fotocelapparatuur voor industriële toepassingen, gesloten (bedrijfs)TV-systeem, kleine stuurkleppen, gasgevulde hermetisch gesloten relais, vrij programmeerbare besturingseenheid.

Parker-Rumrill Europe, Brussel: Beetle bulletin no. 33 geeft toepassingen over kunststofprodukten.

Rood, Rijswijk: catalogus elektronische meetinstrumenten 74/75 van *Rohde & Schwarz,* 294 pag., verdeeld in 5 groepen, met overzichtstabellen van groepen apparatuur.

Hewlett Packard, Amsterdam: measurement computation news, juli/aug. '74, minicomputers met 4k MOS-geheugen, röntgenstralen ontdekken onderbroken IC-verbindingsdraadjes, draagbaar kaartlezertje voor geponste of gestreepte kaarten voor tafelrekenmachines, laboratorium experimenteerset voor beproeven van logische schakelingen, thermokoppel vermogensvoeler voor het HF-gebied (10 MHz...18 GHz), verzwakkings- en vertragingsvervormingmeter voor facsimilé, snelle plotter voor timesharing, aut. microgolf impulsmeter, grootbeeld monitoren schrijver 25,5 cm/μs, impulsgenerator toepassingen, aut. capaciteitsmeter, precisie referentie voeding, niveautester voor datacomm.verbindingen, D/A converter en los display voor impulstellers, UHF generator, 275 MHz oscilloscoop.

Mentor, Den Haag: Haus + Antenne 2/74 van *Kathrein,* centrale antenne organisatie, gemeenschappelijke antennesystemen, regionaal antennesysteem in Zwitserland, toebehoren voor systeem E1, KMS meldsysteem (signaaloverdracht over het kabelnet), school-TV, Kathrein vakopleidingen.

Zakennieuws

Uni-Office, Rotterdam, vertegenwoordigt *BDC Electronic s.n.c.,* Turijn, Italië, fabrikant van halfgeleider inductieve naderingschakelaars, met of zonder ingebouwde versterker in gelijk- of wisselspanning-uitvoering. De schakelaars detecteren ijzer, aluminium, koper of messing door verandering van een hoogfrequent veld. De uitvoering is cilindrisch of vorkvormig.

CRL, Neurenberg, fabrikant van passieve elektronische componenten, voert per 1-11-74 de naam *Draloric Electronic GmbH.* De onderneming is een dochtermaatschappij van AEG (75%) en Rosenthal A.G. (25%) en ontstond in 1971. Draloric heeft nu 4200 werknemers, verdeeld over 10 fabrieken in Duitsland.

Datacare, Zeist is per 4 oktober gevestigd in de Laan van Vollenhove no. 2925, telefoon en telex onveranderd.

Technowa, Krommenie: alleen importeur van *Swift* microscopen voor onderwijs, laboratoria, industrie, medici en tandartsen. Het programma omvat monoculairen, binoculairen, trinoculairen, projectiemicroscopen, stereomicroscopen, microscopen voor fasencontrastbepalingen, voor donker veld en voor fluoricentiemicroscopie. Ook microscopen op klantenspecificatie zijn mogelijk.

Vitronic, Voorburg vertegenwoordigt voor de Benelux het Amerikaanse *Zero,* fabrikant van water- en gasdichte kasten, MIL-uitvoeringen, portable aluminium kasten voor inbouw van meetapparatuur, diepgetrokken alu kasten.

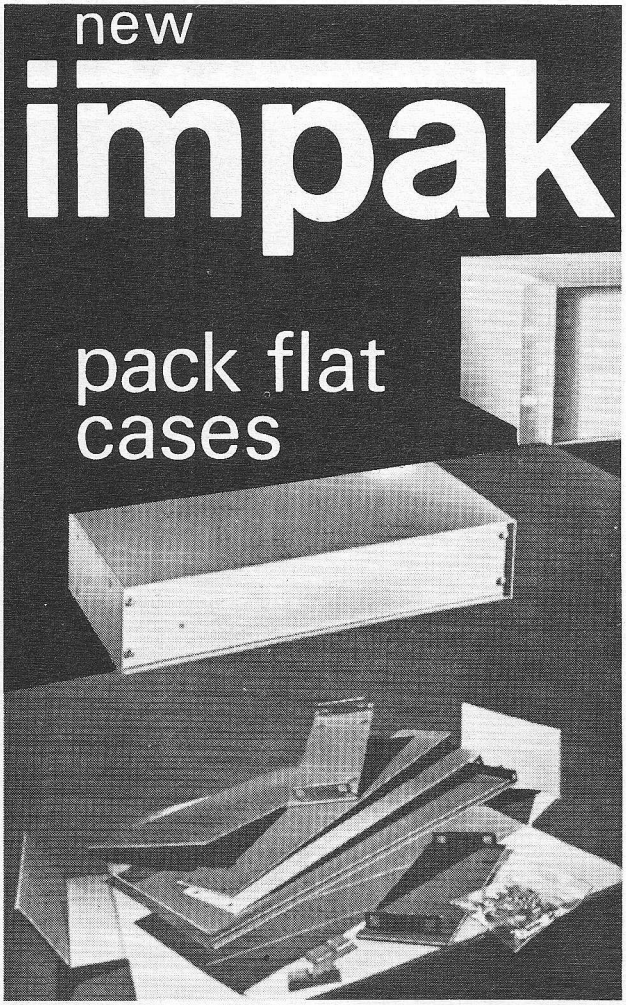
Technitron, Schiphol-Oost vertegenwoordigt het Amerikaanse *Acurex,* fabrikant van telemetrie meetsystemen.

Arsycom, Amsterdam: systems communications nr. 8 geeft het werkterrein, structuur en leveringsprogramma van deze groep.

Vanaf 1 september distribueert *Elsevier Nederland* een viertal boekjes over magneetband van **Agfa-Gevaert** via de radio, foto en boekhandel. Door de ruimere verkrijgbaarheid wordt de directe levering van Agfa aan particulieren gestopt.

Simac, Steensel heeft per 1 oktober 1974 de exclusieve vertegenwoordiging van *Keithly Instruments, VS,* fabrikant van precisie meetapparatuur. De vertegenwoordiging is overgenomen van **Automation Industries,** Peekel Division, Rotterdam.

Ritro, Barneveld: overzicht van axiale en radiale printelco's en tantaliumcondensatoren, verder kamrelais en printrelais van *ITT.* Viervoudige timer 553 en 554 van *Signetics,* evenals de NE 543k – een servoversterker, zijn de laatste produkten.



platverpakte instrumentkasten in 4 verschillende afmetingen, d.m.v. hulpstukken ook voor 19" rekmontage.

levering in bouwpakketvorm, snelle en eenvoudige klik-in montage.

afwerking: grijs-bruine moffellak met textielstruktuur.

brochure op aanvraag.

uit voorraad leverbaar

impak

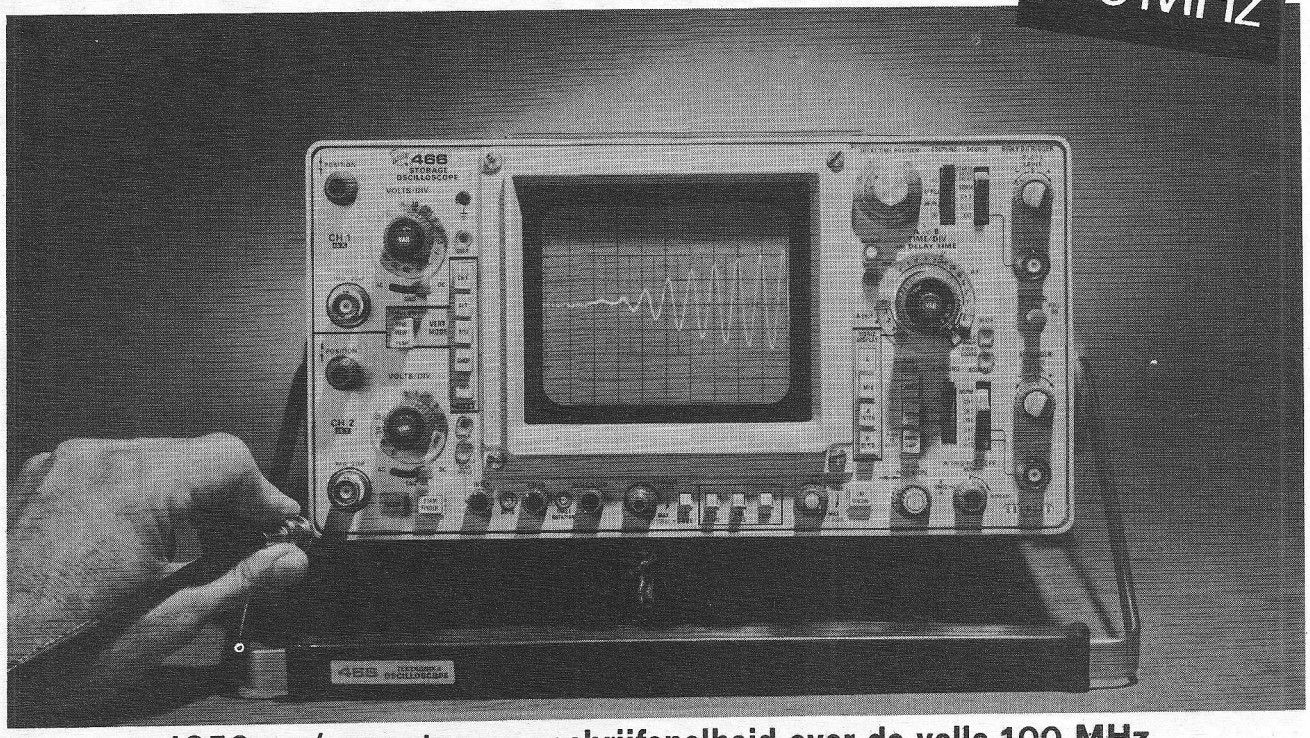
een produkt van **imhof-bedco**

alleenverkoop voor Nederland:

VAN REIJSEN ELEKTRONIKA

DELFT
SCHIEWEG 73
POSTBUS 5005
TEL. 015-560216
TELEX 32624

single shot storage tot 100 MHz



1350 cm/μsec storage - schrijfsnelheid over de volle 100 MHz.

ONTWIKKELINGSWERK

De nieuwe 466 is de enige portable storage oscilloscoop die een single shot over zijn volle 100 MHz bandbreedte kan vastleggen. Naast variable persistence en fast transfer storage, heeft de 466 een reduced scan met een schrijfsnelheid van 1350 cm/μsec, waarmee het instrument tweemaal sneller is dan enige andere storage portable.
Golfvormen met snelle stijgtijden, lage herhalingsfrequenties, single shots, worden met het grootste gemak weergegeven. Denkt u zich eens in: single shot van een eenmalige puls met een 3.5 nsec stijgtijd wordt op de 466 weergegeven als gold het een snel repeterend verschijnsel.

INDUSTRIE

Ook voor de electronicus in de industrie biedt de 466 met zijn hoge storage-schrijfsnelheid ongekende mogelijkheden. De vastgelegde golfvorm heeft een grote helderheid, zodat hij ook in sterk verlichte fabrieksruimten goed zichtbaar is. Een vastgelegde golfvorm maakt snelle en nauwkeurige conclusies mogelijk, maar kan ook rustig bestudeerd en met referentiefoto's worden vergeleken. De 466 is dan ook bij uitstek geschikt voor gebruik in vele takken van industrie, zoals computer-, vliegtuig- en communicatie-industrie. Het ontwerp is zodanig dat met een minimale instructie kan worden volstaan. En op een guldens per MHz basis, is de 466 veruit de beste storage oscilloscoop voor uw geld.

Wanneer de hoge schrijfsnelheid geen vereiste is, dan is er de 464 met een storage-schrijfsnelheid van 100 div/μsec en zonder reduced scan, doch verder identiek met de 466.

FIELD SERVICE

De 466 is voor de service-technicus het antwoord voor „in the field" reparatie en calibratie, waarbij voor de service-oscilloscoop van vandaag dezelfde hoge maatstaven gelden als voor laboratoriumtypes.
Met een gewicht van 13 kg is de 466 gemakkelijk draagbaar. De in 13 standen te plaatsen draagbeugel vormt een handige standaard ook in zeer nauwe ruimten. Een 466 met optie 7 kan overal worden gebruikt waar men de beschikking heeft over 12-24 VDC, of kan worden gevoed uit een aanklipbaar batterijpakket.
Nog meer mogelijkheden biedt een 466 met ingebouwde DM 43 digitale multimeter, waarmee digitale tijdmetingen, gelijkspannings-, weerstand- en temperatuurmetingen aan de meetmogelijkheden worden toegevoegd.

Ontdek wat de 466 voor u kan doen. We zullen u graag uitvoeriger documenteren of een demonstratie verzorgen.

TEKTRONIX Leidseweg 16 Voorschoten Tel. 01717-6946 Postbus 39

een beetje sneller, een beetje goedkoper zijn dan de anderen

Skiltronics is er groot mee geworden. En onoverzichtelijk, soms een beetje chaotisch zelfs. Daarom hebben we de laatste weken een kleine reorganisatie op touw gezet. Niet met ontslagen, maar met nieuwe aanstellingen. En dat in 1974. De kleinverkoop is afgesplitst. Er is méér magazijnruimte, en er zijn méér handen beschikbaar voor uw opdracht.
Het voorraadpakket groeit.
Sneller en goedkoper, we moeten wel en zouden niet anders willen:
Skiltronics levert lineairs binnen één dag, de broodnodige kunt u zelfs komen halen. En onze prijzen zijn witter. Dat geldt ook voor tti, mos, discrete halfgeleiders en passieve zaken.

Er is een nieuwe katalogus in de maak. Een handige paperback. Zolang die niet klaar is sturen wij u de 'oude'. Even een kaartje sturen, bellen of telexen. U krijgt 'm gratis.

Staat u al op de mailinglist voor speciale aanbiedingen? Meteen doen; in het 'Hot News' van deze maand o.a. LED displays, bij aantallen nog géén f 3,– per stuk.
Plastic powers rond één gulden en professionele tantaal-elko's voor aluminiumprijzen. Zodat u ook eens een extraatje hebt.

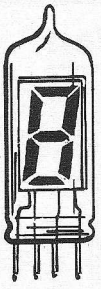
SKILTRONICS

Vegelinstraat 19a - Leeuwarden
Postbox 777 - Leeuwarden - Tel. 05100-25871
Telex 46324

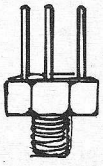
skilshop een nieuwe aktiviteit van skiltronics bv

Onze afdeling kleinverkoop heet voortaan Skilshop. In Dordrecht en in Leeuwarden. Dat betekent voor u méér service en meer aandacht dan u tot dusver gewend was.
Naast het komplete Skiltronics-programma, dat bestaat uit halfgeleiders en alle overige moderne komponenten vindt u in uw Skilshop honderden nieuwe artikelen, zoals 27 mcs apparatuur en accessoires, luidsprekerboxen, modules voor lichtorgels, tv-scope, zenders, versterkers, een KG-ontvanger en een moderne lichtnet radio, die er niet alleen sexy uitziet maar nog goed speelt ook.

En natuurlijk de maandelijkse spotgoedkope aanbiedingen zoals:



Gasgevulde 7-segments cijferbuis, grote briljante cijfers (11 mm.), ontsteekspanning ca. 100 volt, uiterst gering stroomverbruik.
Voor de ongelooflijke prijs van f 3,95 p. stuk.
Sturing d.m.v. een speciale decoder SL 700, prijs f 6,60 p. stuk, of met een gewone SN 7447 en 7 goedkope puptransistoren.

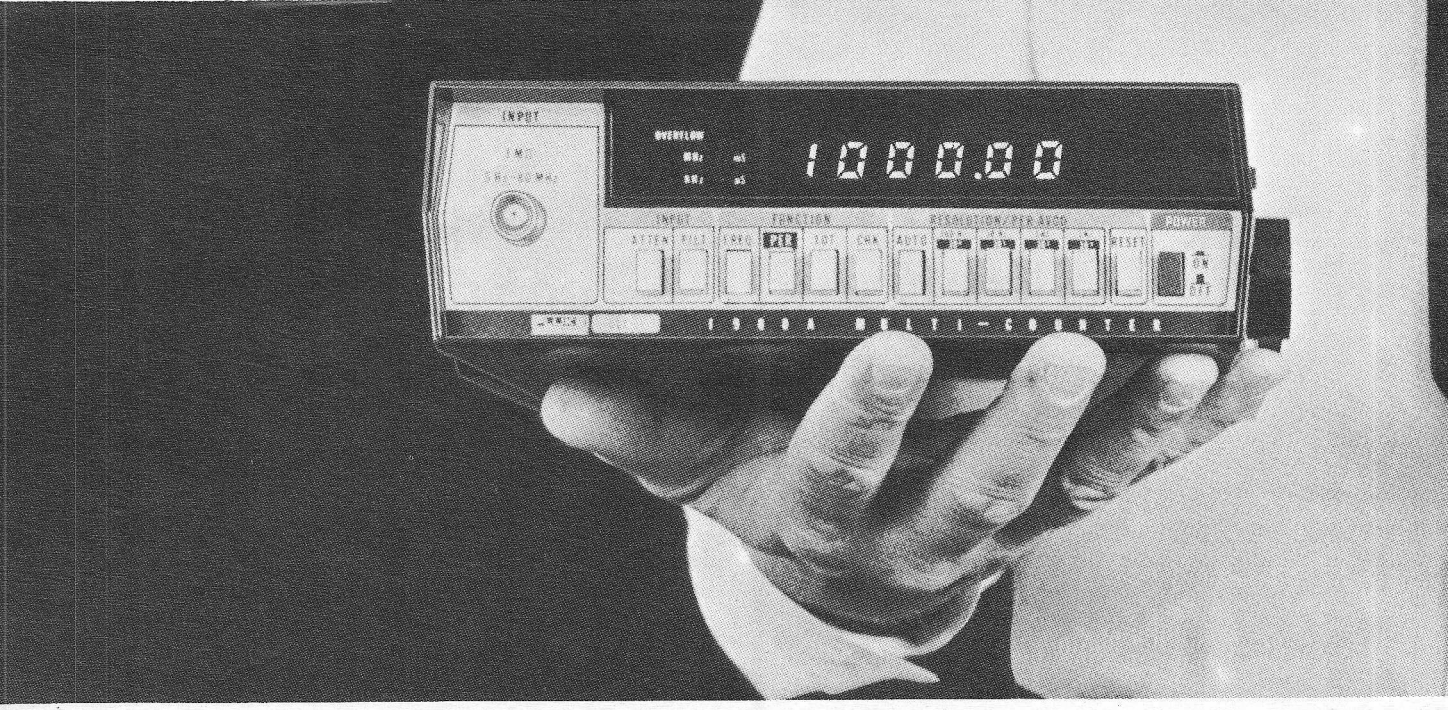


Triacs, 10 Amp./400 V. in metalen schroefhuis, geisoleerd. Ideaal voor lichtdimmers, lichtorgels enz. p. stuk f 3,–.

Een komplete lijst met aanbiedingen is op aanvraag gratis verkrijgbaar.

skilshop

Voorstraat 419 - Dordrecht
Vegelinstraat 19 - Leeuwarden
Postorders: Postbox 777 - Leeuwarden - Tel. 05100-25871



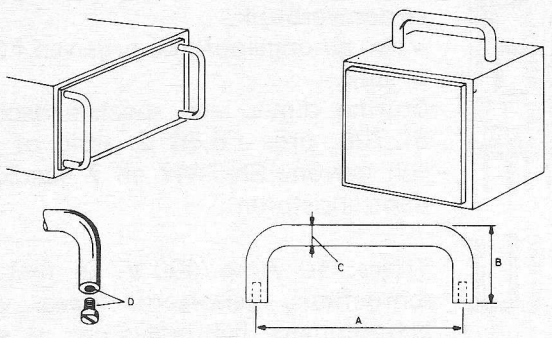
Onze nieuwe 80 MHz counter.

Fluke's 80MHz counter is geïnspireerd door de 8000A, een van de meest succesvolle instrumenten die ooit zijn vervaardigd. De 8000A, 3½ digit multimeter, dankt zijn succes aan het gebruik van LSI's, een degelijke constructie en een lage prijs. Fluke's nieuwe counter, de 1900A zal ook de meest verwende gebruiker aanspreken.

De 1900A is naar hetzelfde idee geconstrueerd: stevig, draagbaar en het gebruik van LSI's De 1900A heeft een volledig automatische bereikkeuze en een helder, goed leesbaar, zes decade LED display. De gevoeligheid (25mV) is iets wat u in een veel duurder apparaat zou kunnen verwachten, evenals het 10MHz referentie kristal.

De 1900A meet frequenties tot 80MHz,

Montaflex-Handvatten



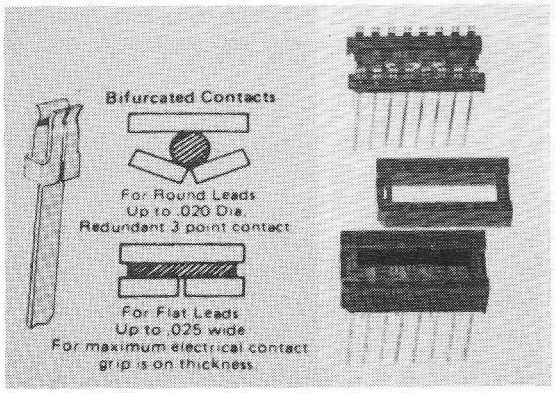
STAAL VERCHROOMD
STAHL CHROMIERT

ACIER CHROMÉ
STEEL CHROMIUM PLATED

TYPE	A	B	C	D	prijs
HV 18	180mm	30mm	8 ø	M 4	f 3,60
HV12	120mm	30mm	8 ø	M 4	f 3,15
HV11	112mm	30mm	8 ø	M 4	f 3,–
HV 9	90 mm	30mm	8 ø	M 4	f 2,95
HV 8	80mm	30mm	8 ø	M 4	f 2,95
HF 6	60mm	22mm	6 ø	M 3	f 2,10
HV 4"	101,6mm	30mm	9,52 ø	M 5	f 2,95
HV 6"	152,4mm	30mm	9,52 ø	M 5	f 3,45

GULLY B.V.–LOOSDRECHT
Tel. 02158–3393

DUBBEL VERENDE KONTAKTEN



Daarmee zijn al onze IC-voeten uitgerust, zowel de Wire-Wrap als de soldeer typen.
Voor een betrouwbare verbinding tussen uw prints en kostbare IC's.
Verkrijgbaar in 8-14-16-18-24-36 en 40-polige uitvoering, voorzien van 10u goed, 30u goud of 100u tin.

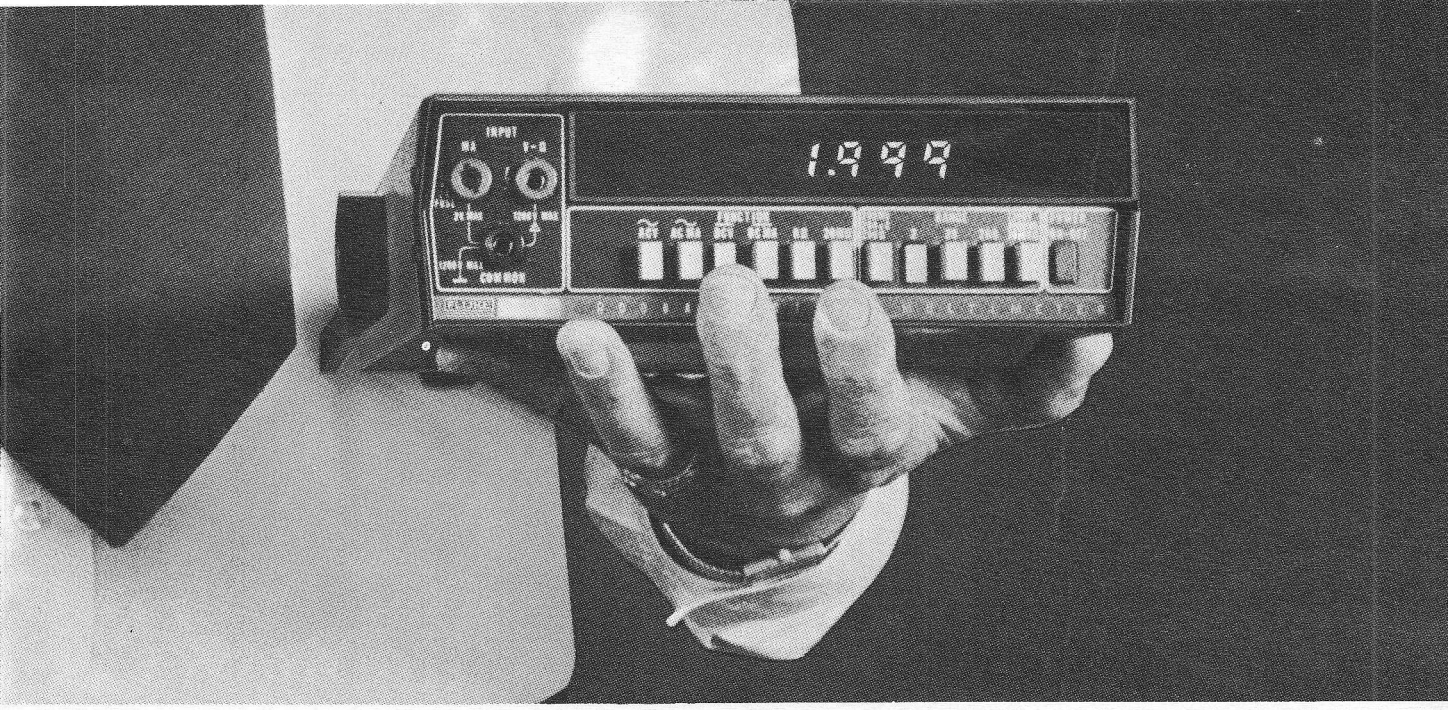
EN...OP VOORRAAD!!!

EL-CONTRONIC b.v.

Kromhoutkwartier 5
Postbus 128

Bilthoven
Tel: 030-782545

0032



, en z'n inspirator.

perioden en totaliseert. Tevens kan als option een interne batterij worden verkregen waarop dit instrument 5 uur lang kan werken. Verder heeft de 1900A een automatische „reset" op alle functie, poorttijden, filter en een ingangsverzwakker.

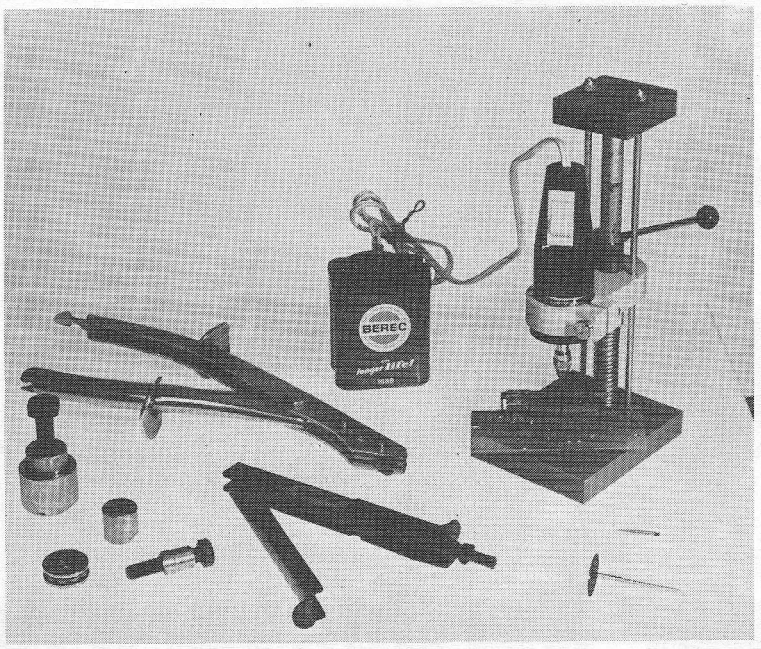
In feite is deze practische counter voor de meeste gebruikers en toepassingen een van de beste die er is. Bel ons vandaag nog op voor meer informatie.

FLUKE®

C.N. Rood B.V.

En de inspirerende prijs: f 1.225,-

Cort Van der Lindenstraat 13
Postbus 42 - Rijswijk ZH 2100
Tel.: 070-996360 - Telex: 31238



DE GATENMAKERS VAN VAN REIJSEN...

Is het voor U een probleem, het vergeten gat in een print, het gat voor een teller, of signaallamp of euro-steker?

Wij leveren een aantal handige handgereedschappen, zoals gatenponsen, waarmee u in materiaal tot 3 mm dik, zonder verder bijzonder gereedschap, keurige ronde of vierkante gaten kunt ponsen tot Ø 100 mm en 50 × 50 mm, per mm oplopend); twee modellen knabbelscharen, en een handboor/freesmachientje voor het boren van gaten en wegfrezen van banen bij printjes.

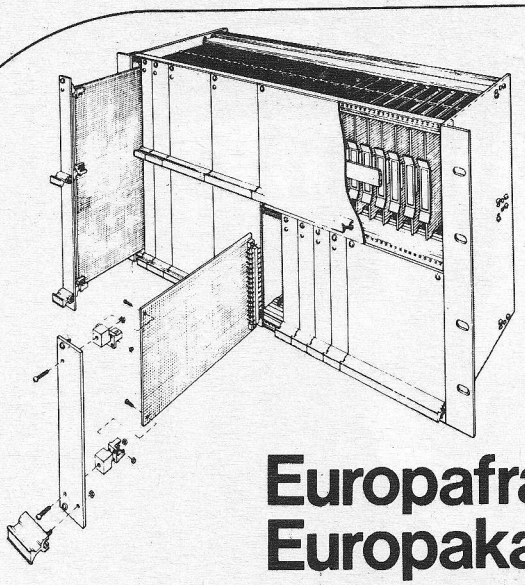
(Overigens voor de printen zelf is er bij ons een ruime keuze aan printinbouwsystemen). Geïnteresseerd? Onze algemene katalogus – voor professionele gebruikers gratis verkrijgbaar – geeft uitvoerige informatie,

VAN REIJSEN ELEKTRONIKA DELFT

postadres	– postbus 5005
showroom en balie	– Schieweg
telefoon	– 015-569216
telex	– 32624

C 0 3 3

VERO



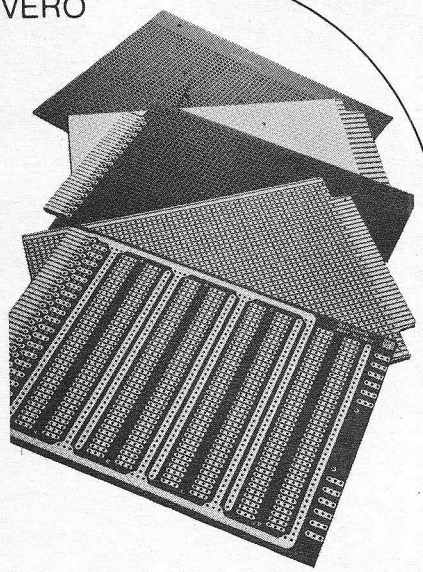
Europaframe Europakaarten

Leverbaar met losse panelen en kaart-beugels.
Kaarten te kombineren met modules.
Modules leverbaar voor 3u en 6u.

Connectorrails voor alle voorkomende connectors volgens DIN41617 etc.

Uit voorraad leverbaar.

VERO



van epoxy-glas of pertinax.
Steekmaat 0,1", 43 vergulde kontakten, bijbehorende connectors in voorraad. Diverse afmetingen voorhanden. Boardafm. bv. 4,5 x 6,5", geschikt voor 20 IC's.

NIEUW!

Onze instrumentwagen geheel aangepast

Voor de nieuwe generatie Scoops. (Blad 31 cm breed).

Voorzien van extra blad voor voedingen etc.

Twee beremde voorwieien.

Op alle bladen rubber matten.

Hellingshoek bovenblad max. 25°.

Grote schuiflade.

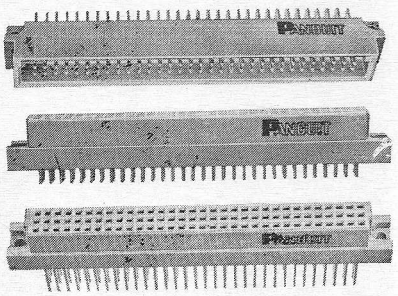
Hamerslag grijs.

Prijs ƒ 425,— excl. BTW af Haarlem

PANDUIT CONNECTORS

Volgens DIN 41612 - V.G. 95324

serie 100



0,32 - 64 - 96-polige DIN - V.G. connector set.
Compacte afmetingen max. 3 rijen contacten per blok.
Uitvoering voor soldeer-miniwrap of termi-point Raster 2.54 mm.

Mulder Hardenberg bv

heeft het grootste en meest gespecialiseerde programma voor elektronica en kabeltechniek

Westerhoutpark 1a, Haarlem, tel. 023-319184
telex 41431, postbus 3059, telegramadres: „HARMU" NL

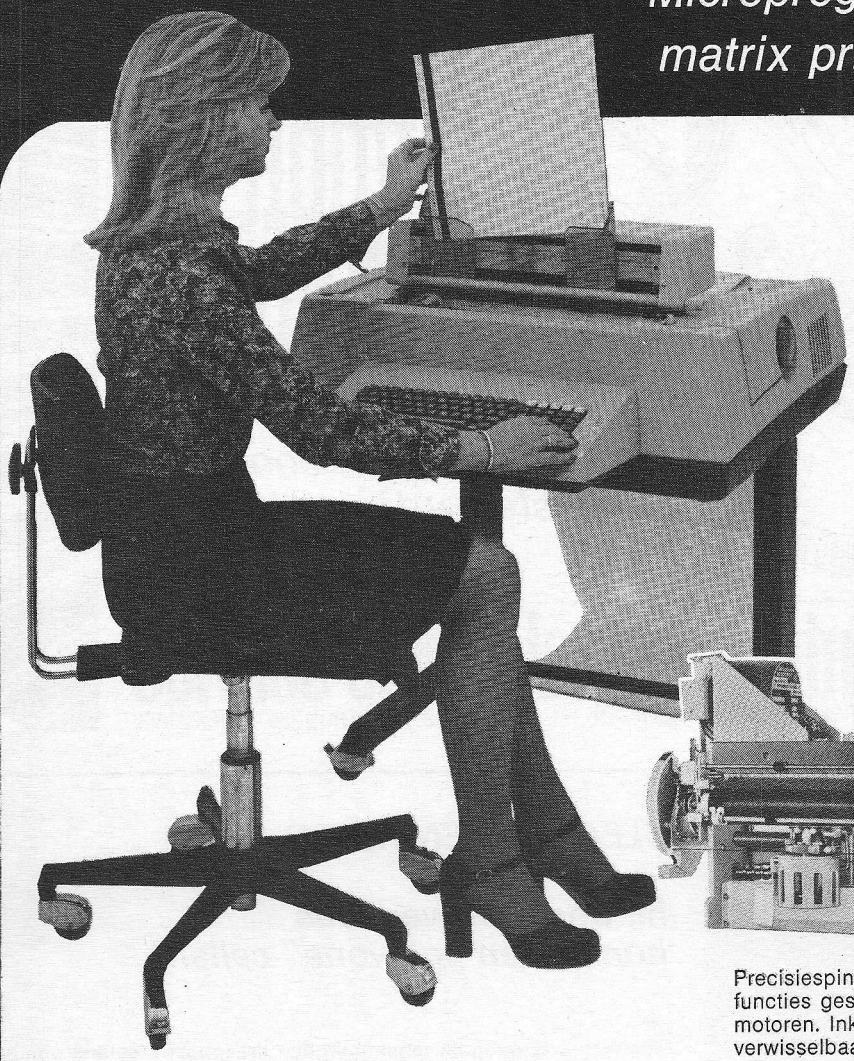
Voor België: Hoogeind 63, Stabroek (Antwerpen), telex 34708

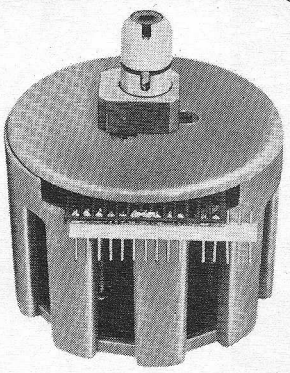
0034

74/134

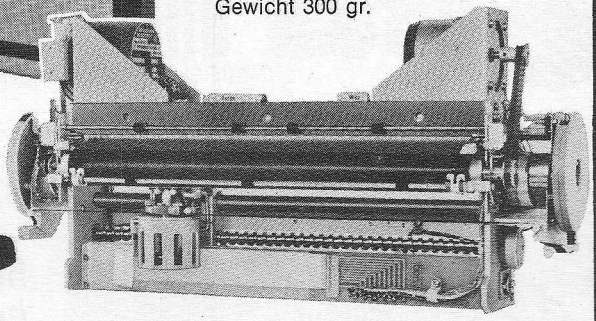
HET SLIMME SKS TERMINAL

Microprogrammeerbare matrix printer





Lichtgewicht drukknop,
9 naalden, Klapanker principe.
Robijn c.q. brons gelagerde
naalden. Aanslag aanpasbaar
aan papierdikte.
Gewicht 300 gr.



Precisiespindel voor Kopaandrijving, alle functies gestuurd door separate stappenmotoren. Inktlintkassette zeer eenvoudig verwisselbaar, MTBF > 5000 uur.

De veelzijdige matrix printer model 120, als snelle Input/Output printer, als computerconsole, dialoque printer, formulierprinter, als faktureersysteem. Of met ingebouwde microprosessor als intelligent terminal, met keyboard, modem's en Interfaces naar diverse computersystemen.

Snelheid 60 regels/minuut bij 132 tekens
tot 200 regels bij 32 tekens.
Vooruit en achteruit drukkend, 9 x 9 matrix,
64 USASCII, Upper Lower case, 128 vrij
programmeerbare tekens in 8 x 8.
Free Run en START-STOP.
Prijs vanaf f 10.415,– (O.E.M.)

SKS

sks-BENELUX B.V.

SOPHIALAAN 33 AMSTERDAM

TELEFOON: 020-715909/795911 TELEX: 15386.

0035

HANDS-UP VOOR CANNON!

Iedereen geeft zich gewonnen voor de beste audio connector die er is...

ims international music service

ENERGIEWEG 36-37 - VLAARDINGEN - TEL. 010-357222* - POSTBUS 325 - TELEX 25408

SLECHTS ÉÉN NICAD...

hij doet het werk van honderden „gewone" cellen!

Mijnheer v. E. gebruikt regelmatig een draagbaar meetinstrument, gevoed door een normale monocel. Vóór elke meetcyclus vervangt hij de batterij. Laatst hebben wij hem laten zien, hoeveel batterijen hij in drie jaar tijd weggegooid heeft. Een kist vol. Hij had hetzelfde kunnen doen met één nikkel-cadmium cel. Tel uit je winst. Een ni-cad (nikkel cadmium cel) kun je opladen, telkens opnieuw, vele honderden malen, en telkens staat hij als nieuw voor u gereed. Een geruststellende gedachte, als U weer vóór een serie metingen staat. Voeg daarbij de bijzonder lage R_i in de orde van milliohms, zijn vlakke spanningskarakteristiek, zijn bruikbaarheid over een grote temperatuurbereik van −30 °C tot +50°, en zijn hermetische afdichting, dan zit U met een ni-cad toch wel heel goed. Vooral als BEREC ze maakt, Europa's grootste batterijenfabrikant.

VAN REIJSEN ELEKTRONIKA DELFT

van oudsher energie-leveranciers
BEREC-nicads en zinkoxyde batterijen
MALLORY-alkaline-mangaan, kwik- en zilveroxyde batterijen

postadres	– postbus 5005
showroom en balie	– Schieweg 73
telefoon	– 015-569216
telex	– 32624

RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86
AMSTERDAM-W
TELEFOON 16 41 48
POSTGIRO 643 591

ATTENTIE!!!!!
Wij zijn 's maandags de gehele dag gesloten

Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden

GEEN POSTORDERS BENEDEN f 35,–

AZ 41	f 5,00	ECF 82	f 5,50	EF 95	f 5,50	PC 88	f 5,75	PF 86	f 5,00
DY 51	f 5,00	ECF 200	f 6,00	EF 183	f 5,00	PC 92	f 4,00	PL 36	f 6,00
DY 802	f 5,00	ECF 201	f 6,00	EF 184	f 5,00	PC 93	f 6,50	PL 81	f 5,25
EAA 91	f 3,50	ECF 801	f 5,50	EL 34	f 9,00	PC 97	f 5,25	PL 82	f 4,20
EABC 80	f 4,50	ECH 3	f 8,25	EL 83	f 4,20	PC 900	f 7,00	PL 83	f 4,20
EAF 801	f 5,75	ECH 42	f 5,50	EL 84	f 3,50	PCC 84	f 4,20	PL 84	f 3,50
EBC 81	f 3,75	ECH 81	f 4,50	EL 86	f 5,00	PCC 85	f 3,50	PL 95	f 5,00
EBC 90	f 3,50	ECH 83	f 5,00	EL 90	f 3,50	PCC 88	f 6,00	PL 504	f 8,00
EBC 91	f 3,50	ECH 84	f 6,00	EL 95	f 3,50	PCC 189	f 6,00	PL 508	f 9,50
EBF 80	f 4,00	ECH 200	f 4,50	EL 504	f 8,25	PCF 80	f 5,00	PL 509	f 17,50
EBF 89	f 3,50	ECL 80	f 4,00	EL 519	f 19,50	PCF 82	f 5,50	PL 519	f 19,50
EBL 1	f 8,00	ECL 82	f 5,00	ELL 80	f 9,00	PCF 86	f 5,00	PL 802	f 6,00
EBL 21	f 7,50	ECL 84 85 805	f 5,50	EM 71 72	f 6,00	PCF 200	f 6,00	PL 805	f 6,75
EC 86	f 5,75	ECL 86	f 5,50	EM 80	f 4,00	PCF 201	f 6,00	PY 82	f 5,00
EC 88	f 5,75	ECL 113	f 8,25	EM 84	f 4,20	PCF 801	f 5,00	PY 88	f 5,00
EC 92	f 3,50	EH 90	f 3,20	EM 4	f 6,75	PCF 802 803 805	f 5,50	PY 500A	f 9,75
ECC 81	f 4,00	EK 90	f 5,00	EY 51	f 5,00	PCH 200	f 4,50	PM 84	f 4,20
ECC 82	f 3,75	EF 41	f 5,00	EY 80 81 86 87	f 5,00	PCL 82	f 5,50	UABC 80	f 4,50
ECC 83	f 3,75	EF 42	f 5,00	EY 82 83 88	f 5,00	PCL 84-85	f 5,50	UBC 81	f 3,75
ECC 84	f 4,50	EF 80	f 3,50	EZ 90	f 3,50	PCL 86-805	f 5,50	UBL 21	f 7,50
ECC 85	f 3,75	EF 85	f 3,50	EZ 41	f 3,00	PCL 200	f 9,00	UCC 85	f 3,40
ECC 86	f 7,75	EF 86	f 3,50	GY 501	f 6,50	PD 500/510	f 17,50	UY 1	f 5,00
ECC 88	f 6,00	EF 89	f 3,50	PABC 80	f 4,50	PFL 200	f 5,75	5U4	f 6,50
ECC 808	f 5,50	EF 93	f 3,50	PC 86	f 5,35	PF 83	f 5,00	5Y3	f 3,50
ECF 80 86	f 4,20	EF 94	f 3,50						

BEELDBUIZEN

A65-11W **f 142,50** A47-26W =
A61-120W **f 115,00** A47-25W **f 65,00**
A59-22W **f 110,00** A30-10W **f 34,50**
WX5369 41 cm . . . . . **f 49,50**
90° dunhals A31-19 W . . . **f 95,00**
Nu goedkoop kleur experimenteren 28 cm-90° kleur beeldbuis **f 49,50**

Kleurenbeeldbuis

A66-120X . . . . . **f 495,00**

TRAFO'S

110/220 V. sec. 24 V/4 A;
20 v/0,5 A . . . . . **f 9,75**
110/220 V. sec. 45 V/5 A;
45 V/0,5 A . . . . . **f 19,**
2×12 V/1 A . . . . . f 11
2×6,3 V/1 A . . . . . f 11,50
20 V/15 A . . . . . f 29,50

KONTAKTSPUITBUSSEN

60 . . . f 5,95 61 . . . f 4,95
600 . . . f 5,95 W.L . . f 3,95

MARSTON KOELPLATEN VOOR TRANSISTOREN

5 cm . . f 2,50 12½ cm . f 5,50
10 cm . . f 4,50 20 cm . f 8,50

TUNERS ETC.

Körting Tuner versterker met voorkeuze toetsen 2 × 10 W **f 325,00**
Körting Versterker 2 × 12 W sinus type A 500 . . . . . **f 189,50**
Körting Quadrofonie versterker speciale prijs . . . . . **f 189,50**
F.M. afstemeenheid 10,7 MC p.st. . . . . **f 7,50**
Beltec stereo autoradio met stereo autocassette AM/FM zonder speakers . . . . . **f 325,00**
8-Track stereoradio voor auto . . . . . **f 249,00**

ONZE AANBIEDING IN 27 Mc. APPARATUUR

Pony 23 kanaals 5 watt compleet met alle kristallen . **f 295,00**
Pony 6 kanaals 5 W met 1 set kristallen . . . . . **f 195,00**
Pony 2 kanaals handset 1½ watt compl. met alle kristallen per stuk . . . . . **f 195,00**
Walky Talky goedkope uitvoering per set . . . . . **f 49,50**
Skyfon Walky Talky met oproep per set . . . . **f 119,50**
2 kanaals Walky Talky p. stuk **f 115,00**

LUCHTVAARTBAND
Portable voor M.G. en V.H.F. Luchtvaartband . . . . . **f 59,50**

voor de H.H. Handelaren
KLEUR T.V. 110* 66 cm
MODERNE UITVOERING MET SCHUIFPOTMETERS
PRIJS . . . f 1050,00 excl. BTW
garantie op de essentiële onderdelen

TLC antenne voor auto . . . **f 49,50**
Ground plane antenne . . . **f 49,00**
Staande golfmeter . . . . **f 74,50**

ANTENNEMATERIAAL

Rasterantenne 240 Ω . . . . **f 14,95**
Lopik, kan 4 3 elem. ant. . . **f 17,95**
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . **f 12,95**
Margon, kan. 35-48 . . . . **f 49,50**
Fuba XC391C . . . . . **f 69,50**
Tewea long wing . . . . . **f 95,00**
Combi-kamerantenne 1e + 2e net . . . . . **f 12,95**
Combi antenne, kan. 4 + 27 met scheidingsfilter . . . . . **f 32,50**
Combi-antenne kan. 6-47 . . **f 24,50**
FM-DIPOOL, zware uitv. . . **f 7,50**
idem rond gebogen . . . . **f 8,50**
3-el. FM-antenne . . . . . **f 12,95**
4-el. FM-antenne . . . . . **f 17,50**
5-el. FM-antenne . . . . . **f 24,50**
8-el. FM-antenne . . . . . **f 44,50**
LINTLIJN 240 Ω, per meter . **f 0,25**
Schuimkabel per meter . . . **f 0,40**
Coax kabel, 60 Ω, per meter . **f 0,70**
Muurbeugels per paar . . . **f 6,00**
Schoorsteenbeugels per set . **f 14,50**
Afspanners hout, steen en mast, enkel, per stuk . . . . . **f 0,75**
dubbel, per stuk . . . . . **f 1,50**
Antennewissels voor VHF en UHF, 240 Ω op coax, compleet met scheidingsfilter . . . . **f 15,00**
dito voor 240 Ω kabel . . . **f 15,00**
Materiaal voor CAS.
Universeelplug . . . . . **f 1,50**
Toestelfilter VHF . . . . . **f 3,00**
Toestelfilter FM-AM . . . . **f 5,00**
Volautomatische antenne rotoren, merk Stolle . . . . . **f 139,50**

Het is voor u veel voordeliger uw aankopen zelf te halen, terwijl u dan ook alle door ons gevoerde artikelen zelf kunt zien.

kabel hiervoor 4-aderig, p/m . **f 0,70**
Schrader versterk. kan. 35-48 . **f 89,50**
Schader versterker elektronisch afstembaar . . . . . **f 145,00**
Schrader volgversterker breedband . . . . . **f 65,00**
Stolle, kan. 35-48 . . . . . **f 74,50**
Bosch breedband versterker . **f 69,50**

Nieuw ontvangen

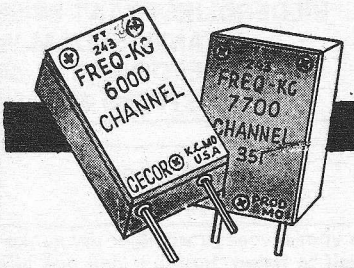
Bandrecorderdeck merk Metz, alleen mechanisch gedeelte, compleet met koppen . . . . **f 99,50**

I.T.T. mobilofoon 16 kanalen, output 11,5 W., compleet met mike, afstandbediening en bekabeling, nieuw . f 595,00

Soldeer 60/40 3,1 kilo . . . f 45,00
Lijnuitgang prints met hoogspanning Cascade etc. voor K.T.V. compl. zonder buizen . f 29,50
Losse lijnuitgangen hiervoor p.st. . . . . **f 5,00**
Komplete MF prints voor elektr. K.K., transistor . . . . . f 49,50
Afbuigjukken voor kleur 110° **f 30,00**
Convergentiesterren . . . f 20,00
Convergentiepanelen 110° . f 40,00
Convergentiepanelen 90° . f 15,00
Philips luidspreker breedband 31,5 cm conus diameter type AD 1265, dubbel cone, 25 Watt p.st. **f 34,50**
Elektrische auto-antenne . . **f 45,00**
TL-buizen 6/12/24 V 20 watt . **f 47,50**
Universele netvoeding 6/12/24 V, omschakelbaar . . . . . **f 29,50**
Auto sledes voor bevestiging portable I.T.T. en Grundig p.st. **f 5,00**
Auto-radio eindtrappen Blaupunkt 12 V-10 W . . . . . **f 24,50**
Papst-motoren 500/1000 T . **f 45,00**
Zwanenhals microfoon Beyer **f 65,00**
Telefunken microfoon TD 33 **f 34,50**
Lenco-platenspeler chassis zonder element
Type L58 . . . . . **f 185,00**
Type L75 . . . . . **f 235,00**
Type L78 . . . . . **f 325,00**
Type L85 . . . . . **f 445,00**
Blaupunkt autoradio type Essen **f 190,00**
Grundig autoradio type 3001 **f 129,50**
Telefunken electronische k.k. met zes-toets preomat p. stuk . **f 19,75**
M.D.-element voorversterker print . . . . . **f 12,50**
Eindversterker print 3 W . **f 12,50**
Heco 2-weg luidsprekerfilter **f 15,00**
Philips 2-weg luidsprekerfilter **f 9,50**

KOMT DAT ZIEN

Wij hebben in voorraad grote verscheidenheid radio en HiFi materiaal met lichte beschadigingen tegen speciale prijzen.



Kwarts Kristallen

FREQ - KC

DE MINIMUM-PORTOKOSTEN BEDRAGEN f 4,50

Löwe transformatoren

Type	Prim. (Volt)	Sec (Volt)	Ampère	
LH 1	110-220	6-8-10-12	1,7	**f 13,25**
LH 2 A	110-220	6-8-10-12	4	**f 17,05**
LH 3 A	110-220	12-14-16-18-24	2,2	**f 17,05**
LH 4	110-220	12-14-16-18	4,5	**f 22,10**
LH 5	110-220	20-24-30-40-50-60	2,5	**f 38,35**
LH 6	110-220	7,5-9-15-18	5	**f 33,00**
LH 7	110-220	7,5-9-15-18	8	**f 39,40**
LH 8	110-220	8-10-12-15	10	**f 39,40**
LH 9	220	6,3	0,7	**f 5,95**
LH 10	220	4-6,3-12,6	2,5-1,6-0,8	**f 8,45**
LH 11	110-220	4-6,3-12,6	4-3-1,5	**f 13,70**
LH 12	110-220	2,5-4-5-6,3-12,6	10-10-6-6-3	**f 20,30**
LH 13	220	4-6-8-10-12-14-16-18-20-24	4	**f 26,25**
LH 14	220	7	0,1	**f 5,65**
LH 15	220	9	75 mA	**f 5,65**
LH 16	220	33	2,5	**f 22,20**
LH 17	220	40	2	**f 22,20**
LH 18	220	4-6-9	0,4	**f 5,95**
LH 19	220	50	4	**f 36,70**
LH 20	220	60	3	**f 36,70**
NTR 100 pr	110-220	0-6. 0-6-18	4 VA	**f 8,55**
NTR 105 pr	110-220	0-6. 0-18-36	4 VA	**f 8,55**
NTR 110 pr	220	24-0-24	0,1	**f 8,25**
NTR 115 pr	110-220	12	0,1	**f 7,65**
NTR 201	220	12-0-12	1	**f 9,55**
NTR 202	220	12-0-12	1,7	**f 13,90**
NTR 203	110-220	6-12-18-24-30	3	**f 19,95**
NTR 204	110-220	24-0-24	3	**f 28,85**
NTR 204 A	110-220	33-0-33	2,5	**f 29,90**
NTR 205	110-220	6-12-18-24-30-36	2	**f 22,45**
NTR 206 pr	220	6	0,5	**f 4,65**
NTR 207 pr	220	12	0,3	**f 5,30**
NTR 208 pr	220	0-6. 0-6	0,3	**f 5,85**
NTR 209 pr	220	0-12. 0-12	0,15	**f 6,55**
NTR 210	110-220	6,3	0,5	**f 4,65**
NTR 211	110-220	14-0-14	2,6	**f 20,90**
NTR 220	220	0-6. 0-6	0,8	**f 8,40**
NTR 221	220	0-12. 0-12	0,4	**f 8,40**
Bv. 700	220	45-50	2	**f 24,50**
BV.1116	220	12-24-30	1	**f 10,10**
BV.1858	220	12	10	**f 25,60**
BV.1944	220	6-8-10-12-14-16-18-24	5	**f 25,50**
BV.1985 A	220	6-8-10-12-16-18-24-30	2	**f 16,60**
BV.5150	220	0-24. 0-30	3	**f 32,80**
BV.6501	220	35-40	1	**f 16,20**
BV.6502	220	35-40	2	**f 22,70**
BV.7357	110-220	0-24. 0-24	0,3-0,1	**f 10,00**
BV.7157	220	9-18-24	0,2	**f 5,00**
BV.7157 A	110-220	0-6. 0-6-18	0,2	**f 5,00**
BV.10688	110-220	21-0-21	4	**f 21,00**
BV.12441	220	18-0-18	1,1	**f 16,25**
NTR 300	220	4,5-0-4,5 170	0,8-0,020	**f 8,95**
NTR 301 pr.	220	5,5-0-5,5 170	0,8-0,020	**f 9,55**
NTR 302 pr.	110-220	5,5-0-5,5 170	0,8-0,020	**f 9,55**
NTR 303	220	5,5-0-5,5 170	0,8-0,020	**f 7,75**
NTR 304 pr.	220	6-0-6 170	0,8-0,020	**f 9,55**
NTR 305 pr.	220	6-0-6 15-0-15 170	0,5-0,010 0,020	**f 11,95**
NTR 306 pr.	220	5,5-0-5,5 170	2-0,1	**f 21,00**
NTR 307 pr	220	5,5-0-5,5 15-0-15 170	2-0,25 0,1	**f 23,15**

SCHEIDINGSTRANSFORMATOREN

Type	Vermogen VA	Prim. Volt	Sec. Volt	Kern	
TRTR 1	25	220	220	M 65	**f 12,25**
TRTR 2	50	220	220	EI 84/32	**f 17,15**
TRTR 3	70	220	220	EI 84/38	**f 19,85**
TRTR 4	110	220	220	EI 96/46	**f 31,70**
TRTR 5	180	220	220	EI 96/61	**f 35,50**
TRTR 6	220	220	220	EI 120/55	**f 55,50**
TRTR 7	330	220	220	F 150/35	**f 95,40**
TRTR 8	500	220	220	F 150/41	**f 125,00**
TRTR 9	750	220	220	F 150/61	**f 151,00**
TRTR 10	1000	220	220	F 150/70	**f 190,00**
TRTR 11	1500	220	220	T 258/61	**f 223,00**
TRTR 12	2000	220	220	T 258/71	**f 282,00**

Telefunken afbuigspoel 110°, type AS 110S/621	f 5,00
Telef. hoogspannings unit 110°, type AT 110/20/819 (print)	**f 10,00**
Telefunken preomat	f 3,00
Philips preomat	f 6,00
Afbuigspoel met magnetische focusering 70° of 90° per stuk	**f 7,50**
Telefoonvoeding 6 V en 60 V belspanning, in kast	f 15,00
Motor 110 V/35 W, links en rechts om	f 1,95
Inductie motor 220 V/60 W 2800 omw./min.	f 12,50
Scotch prof. band, type 206, 760 m	f 25,00
10 stuks	f 200,00
Graetz wismagneet	f 1,50
Harting trekanker magneet 12 V	f 5,00
Luidspr. box 10 Watt	f 25,00
Regelbare thermostaat 12 tot 60 °C, 10 A cont.	f 3,50
Si-brugcellen	
B30-C300	f 1,25
B40-C2000	f 2,75
B40-C2200/3200	f 3,25
B40-C3200/5000	f 5,00
B80-C1000	f 2,50
B80-C3200/2200	f 4,00
B80-C5000/3300	f 6,25
B250-C2000/1400	f 2,75
Relais, klein formaat, 1× wissel, dubb. verzilverde contacten, 2 A belastbaar, 3000 ohm 24 V per stuk	f 0,25
10 stuks	f 1,75
100 stuks	f 15,00
1000 stuks	f 135,00
Inbouw wandcontactdozen met randaarde, 10 stuks	f 5,50
Rarex spuitbus pos. fotolak	f 4,75

Veiligheidstransformatoren.

Type	Vermogen VA	Prim. Volt	Sec. Volt	Ampère	Kern	
STR 1	12	220	24	0,5	M 55	**f 12,80**
STR 2	24	220	24	1	M 65	**f 16,50**
STR 3	48	220	24	2	EI 84/29	**f 22,65**
STR 4	72	220	24	3	EI 84/38	**f 25,95**
STR 5	120	220	24	5	EI 96/46	**f 37,05**
STR 6	180	220	24	7,5	EI 96/61	**f 45,00**
STR 7	240	220	24	10	EI 120/55	**f 62,20**
STR 8	350	220	24	15	EI 150/35	**f 92,60**
STR 9	500	220	24	20	EI 150/41	**f 117,50**
STR 10	750	220	24	30	EI 150/61	**f 142,00**
STR 11	1000	220	24	40	EI 150/70	**f 179,00**

RADIO „STER"

HERDERINNESTRAAT 2a **DEN HAAG**
TELEFOON 070-63 01 57 **Giro 19 97 28 4**

EGEL ELECTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

TELEFOON MATERIAAL

Telefoon toestel zwart tafelmodel . f 25,00
Telefoontoestel hangmodel . . . f 45,00
Drieling telefoontoestel f 45,00
Serie telefoontoestel . . . . . f 45,00
Telefoon-omschakelaars . . . . f 8,50
Telefoon-omschakelaars automatisch . . . . . f 17,50
Extra telefoonbel . . . . . f 4,75
Extra telefoonbel.
Zwaar model voor buiten . . . . f 17,50
Telefoon terrein-claxon 220 volt AC. f 22,50
wordt echter niet opgestuurd.
4 polige telefoonplug met stopcontact . . . . . f 7,50
Telefoonkostentellers . . . . . f 17,50
Telefoonkiesschijven van f 1,50 tot f 5,50
Telefoonstappenrelais van f 7,50 tot f 9,50
Telefoonsnoertjes . . . . . f 2,75
Telefoonkabel per meter
5 aderig grijs . . . . . f 0,75
12 aderig blauw . . . . . f 1,25
20 aderig grijs . . . . . f 2,25
100 aderig . . . . . f 5,50
Model bouwers draad 5 × 0,02 mm f 0,25
3 × 0,75 afgeschermd zwart soepel f 1,50

DIVERSE INDICATIEMETERTJES

EW 1013 350 μA 600 ohm. Afstem meter schaallengte 40 × 10 mm.
Totale grootte 42 × 40 × 24 mm schaalaanduiding 1-6. Met verlichting 6-7 volt . . . . . f 4,75
EW 1014 350 aU 600 ohm. Afstemmeter schaallengte 30 × 8 mm.
Totale grootte 38 × 17 × 32 mm schaalaanduiding 1-6. Met verlichting 6-7 volt . . . . . f 6,95
Dezelfde uitvoering als EW 1014 doch echter zonder verlichting . . . . f 6,25
EW 1015 50-50 μA 5000 ohm. Voor balans of veldsterkte meter.
Schaalaanduiding 3-0-3 Schaallengte 30 × 8 mm. Totale grootte 38 × 17 × 32 mm. Met verlichting 6-7 volt . f 5,50
EW 1009 500 μA 800 ohm. Batterij indicatie metertje. Totale grootte 2 × 2 × 1,5 cm. Schaalaanduiding rood groen . . . . . f 2,90
EW 1016 UHER DB-meter. 850 μA 560 ohm (bij 0 DB = 500 μA) schaallengte 4,5 × 2 cm. Totale grootte 4,5 × 2 × 4,5 cm.
Met verlichting 18 volt . . . . . f 7,75
Zonder verlichting . . . . . f 7,25
EW 20 400 μA. Afstemmeter voor varicap FM afstemunit.
Schaal indicatie 88-104. Schaallengte 35 × 8 mm.
Met verlichting 6-7 volt . . . . f 5,25

AMPHENOL COAX PLUGGEN.

Kabel deel PL 295 f 3,20
Chassisdeel PL 295 f 2,90
Koppelstuk f 5,25
BNC UG 88/U f 4,75
BNC HG 109/AU f 4,75
BNC UG 290/AU f 5,10
BNC CW 123/AU f 1,75
BNC Koppelstuk f 7,25
BNC T stuk f 14,00

DIVERSEN:

PHILIPS instrument ventilator, voor inbouw. 220 volt . . . . . f 6,50
TELEFUNKEN TRANSISTOR AM-FM. MF-deel 10,7-455 r.c
9 × 3 × 2,5 cm. Zonder schema . f 12,50
TELEFUNKEN transistor MF unit MF 106 (10,7 Mc en 455 Kc) met transistor HF-deel HF 106 (88-108 Mc) op print.
Echter zonder schema . . . . . f 19,75
TELEFUNKEN TRANSISTOR STEREO VOORVERSTERKER.
Met balans-toon-en volume regelaars.
6 transistoren. Echter zonder schema f 17,50
TELEFUNKEN afstemunit voor varicap-tuners.
5 pot.meters 100 k ohm.
Druktoetsschakelaar 5 toetsen
1 meter 88-108 Mc met verlichting.
Dit alles voor slechts . . . . . f 15,00
PREOMAT R 6 A.
5 kanaals druktoets afstem-eenheid, voor varicap tuners enz.
Met AFC-schakelaar . . . . . f 12,50
Zonder AFC-schakelaar . . . . f 9,75
Afstem potentiometer 100 k ohm. Speciaal voor varicap tuners.
per stuk . . . . . f 1,25
per 10 stuks . . . . . f 7,50
FM afstem-eenheid MT 805.
Met 2 transistoren. Speciaal voor onderzoeker. Voor slechts . . . f 5,00
FM Tuner UKW 1 met de buis ECC 85 f 4,25
Transistor FM Tuner UKW 3 . . . f 2,50
TRANSISTOR STEREODECODER SD. 601.
3 × BC 168 1 × AF 151 7 × AA 119 A.
Met schema . . . . . f 17,50

FRIDEN 5005 COMPUTERTYPER.

Met aangebouwde ponsbandlezer, en ingebouwd ± 200 IC een ideaal experimenteer geval voor een fractie van de nieuw prijs. Slechts f 375,00
Wij hebben nog enige ringkern geheugens van computers.
Prijzen vanaf f 75,00
Nuvistor 7586 Philips (6CW4) compl. met voetje . . . . . f 4,50

TELEFUNKEN VERKEERS RADAR.

Type PTB 2900-22.
Geheel compleet. Snelheids-meetbereik van 20-110 km per uur.
Zogoed als nieuw. . . . . f 525,00
Roband Electronics LTD.
Transistor voeding.
TYPE R 2116.
Instelbaar van 8-25 volt bij 5 Ampere.
Kortsluit vast . . . . . f 95,00
TUCHEL pluggen 30 polig. Compleet in kastje . . . . . f 3,75
Gestab. autovoeding voor transistor app.
in 10-16 volt uit 6-7,5-9 volt 500 mA omschakelbaar . . . . . f 32,50
Trafo prim. 220 volt sec 10 volt 4 ampère . . . . . f 15,00
Trafo voor transistor voeding 2 × 12 volt 1 Amp. Prim. 220 volt . . . f 10,75
1 2 × 12 volt 0,5 A Prim. 220 volt . f 7,75
2 × 6 volt, 1 Amp. Prim. 220 volt . f 10,25
Transistornetvoeding.
6-9-12 volt 400 mAmp . . . . . f 21,75
Licht-orgel modul L19.1 Kanaals 1000 watt 220 volt . . . . . f 19,50
Lichtdimmer Max 400 watt . . . f 28,50
Nagalmunit R21, klein model. Ingang 8 ohm. Nagalmtijd 1,4 sec. Vert. per 15 m sec., uitgang 30 k ohm . . . f 12,75
Nagalmunit R4 Groot model. Ingang 8 ohm. Nagalmtijd 2,5 sec. Vert. per 25-30 m sec., uitgang 30 k ohm . . f 21,75
2 Nagalm unit RE 6 Ingang 5-15 ohm nagalmtijd 2 sec. Vertr. per. 30 msec uitgang 10 k ohm . . . . . f 16,00
Siemens E kern. 40 × 45 × 15 mm zonder luchtspleet. Compleet met wikkellichaam . . . . . f 4,75
Philips potkern. Geheel compl. 25 mm Ø hoog 15 mm . . . . . f 2,50
Zelftappende kruiskopschroeven Ø 2 mm lang 10 mm. Per 100 stuks f 0,75
Vlak kabel 9 aderig. Diverse kleuren, lengte 59 cm.
per stuk f 0,50
per 10 stuks f 4,00
PROF. MEETSCHAKELAARS
24 × 4 standen . . . . . f 12,50
24 × 6 standen . . . . . f 7,50
16 × 4 standen . . . . . f 9,00
2 × 8 standen . . . . . f 7,50
5 × 6 standen . . . . . f 9,50
Codeer schakelaars. (duim wielschakelaars) 1 × 10 standen . . . . f 2,50
Babyfoon PIC 102.
Compl. met 20 meter draad. . . . f 32,50
Diverse soorten draadgewonden pot.meters vanaf . . . . . f 1,75
„Helitrim" 10 slagen trimpotentiometer met schroefinstelling 2 k ohm f 1,75

SPECIALE AANBIEDING:

FAPW – 119 G
11 Transistor radio 3 bereiken w.o. Middengolf FM 108-88 Mc Mobilofoon band 108 – 145 Mc Luchtvaartband 145 – 175 Mc. Politie wegenwacht, Havendiensten enz.
Voor lichtnet en batterij.
Luxe uitvoering van f 125,– voor. . f 85,00

EEN PORTABLE IN DE ACTUELE „MILITARY LOOK"

Een 18 transistor radio N1635.
Ontvangst op 4 banden.
Geschikt voor batterij en lichtnet. Met instelbaar ruisfilter. (squelch) op de mobilofoonbanden, en met de specialiteit van het jaar Light Dial Pointer.
4 bereiken w.o.
MG 535 - 1605 Khz PB1 30 - 50 Mc Fm 88 - 108 Mc AIR 108 - 140 Mc PB2 140 - 174 Mc WB 162,4 - 162.5 Mc.
Dit alles voor slechts . . . . . f 139,00

TRANSISTOR RADIO OPTALIX 26 A

Een luxe Radio met Professionele eigenschap.
14 transistoren. 4 bereiken w.o. Middengolf 540-1600 Khz FM 88-108 Mc Luchtvaart 108-140 Mc Mobilofoonband 140-174 Mc en Kortegolf 4-12 Mc.
Met instelbare ruisonderdrukker (Squelch) op batterij en lichtnet. . f 125,00
IBM Schrijfmachine MODEL 71 A (Met bolletje) en carbonlint inrichting.
In staat van nieuw. . . . . f 750,00
SIEMENS batterij motor 1 AD 14.
Met 2 ingebouwde Siemens Ferriet Hallgeneratoren SBV 566.
Met aansluit schema . . . . . f 12,50
DISLER modelbouwmotoren
1,5 - 4 volt

WIJ ZIJN GEOPEND VAN 10 - 2 UUR en VAN 3 - 5.30 UUR.
ZATERDAGS VAN 10 - 5 UUR. 's MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN POSTORDERS ONDER REMBOURS, UITSLUITEND BOVEN DE f 25,00
TUSSENTIJDSE PRIJSWIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN.

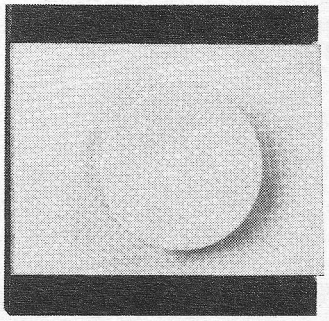
0039

STILLE VEERKADE 11-13
TELEFOON 070-469200
DEN HAAG
POSTBUS 1415 - GIRO 201309
TELEX 32358
's Maandags gesloten

RADIO-SERVICE

Stille Veerkade 11-13 bereikbaar met de Bus lijnen 19-5-25-18 en ± 10 minuten lopen van Holl. en Staatsspoor.

Wij wensen onze clientèle prettige feestdagen en een voorspoedig 1975



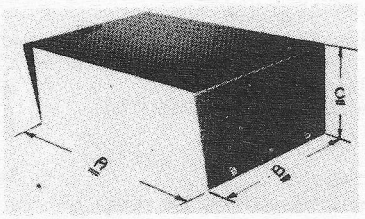
energiebesparende triac schakeling met handige hotel wipschakelaar moderne luxe vormgeving

Deze lichtregelaar laat zich op zeer eenvoudige wijze in elke bestaande inbouwdoos monteren. Door de wipschakelaar kan bij elke helderheidsinstelling aan en uit geschakeld worden.

Technische gegevens
- vermogen: te belasten met gloeilampen van 60–400 watt.
  kortsluitbeveiliging: glaszekering 2 Amp. flink.
- radio/TV ontstoring: volgens VDE norm 0875 Störgrad N.

29,95

Desoldeer
om tin te zuigen, ± 1,5 meter **f 4,95**



Type	A	B	C	Prijs
D 1	220	140	80	f 40,20
D 2	250	150	100	f 50,35
D 3	300	220	120	f 57,90

Type D 1 t/m D 3 zijn met losse voor- en achterkant.
Tevens zijn het chassis en de voorkant in aluminium uitgevoerd.

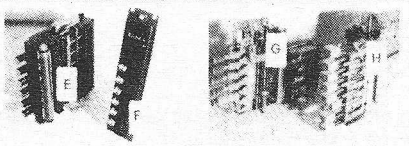
Type	A	B	C	Prijs
B 1	120	120	120	f 17,00
B 2	300	220	120	f 28,00
B 3	350	240	150	f 34,50
B 4	400	270	125	f 44,10
B 5	220	140	80	f 18,20
B 6	250	150	100	f 22,60
B 7	225	125	60	f 17,50
B 8	150	190	100	f 20,40
B 9	175	240	120	f 23,00
B 10	200	240	120	f 26,70

Instrumenten kasten

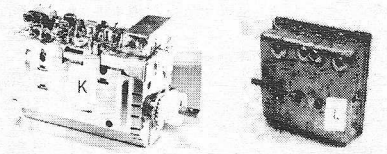
Type	A	B	C	Prijs
A 1	300	210 mm	120 mm	f 33,80
A 2	350	240 mm	150 mm	f 40,20
A 3	400	270 mm	125 mm	f 48,50

Bovenstaande kasten worden geleverd met aluminium chassis en losse bodemplaat.

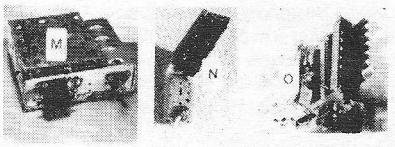
Wij zijn gesloten van 21 dec. t/m 1 jan.



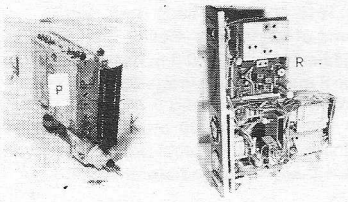
E	Preomats 6 toets	f 9,50
F	Preomats 6 toets	f 12,50
G	Sloopkiezers VHF-UHF	f 6,50
H	Sloopkiezers VHF-UHF	f 6,50



K	Philips Tor. VHF K.K. AT 7652	f 24,75
L	UHF Tuner Imperial 12 Volt	f 15,00

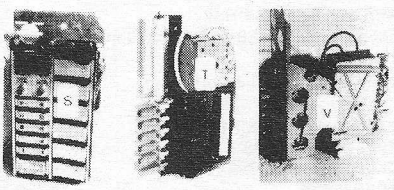


M	Graets Gerevideerde Tor UHF Tuner	f 12,50
	Idem Defect	f 2,50
N	UHF Tuner 2 Trans. AF 139	f 24,50
	10 stuks	f 215,00
O	NSF Kiezer (Saba) VHF-UHF	f 29,50



P	Philips Komby K.K. VHF-UHF	f 37,50
	Knop hiervoor	f 1,00

R Sloop Chassis voor de liefhebber. Bevat o.a. Motor, Afst. VHF-UHF kiezer, HF print. Div. Relais, Trafo, Hoge tonen Isp. enz. **f 27,50**



S Nordmende Bedienings Paneel met stappen motor schakelaar, cijferbuis en preomat **f 37,50**

T Graetz VHF-UHF K.K. 6 toets + rechth. netschakelaar met defecten **f 15,00**

V Elektronisch K.K. UHF-VHF incl. premat (nordmende) N.S.F. **f 59,50**

„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 Bus lijnen 19-5-25-18 en ± 10 minuten lopen van Holl. en Staatsspoor.

speciale „TWENTHE" aanbieding

L.S. Box. Noten mat gefineerd.
max. 6 watt 22,50
2 stuks 39,50

VISATON L.S. KITS
Van dit **kwaliteitsprodukt** komen de magneten en spreekspoelen uit de **Dordmunder magneetfabriek (o.a. Wigo-Heco).**
Deze **HiFisets** kunnen wij u aanbieden in 4 of 7 ohm.

KIT 20/3
35 watt 30-25 000 Hz 3 wegs inclu. 1 × Dometweeter. **per stuk** 156,50
2 stuks 269,00

KIT 26.
40 watt 20-25 000 Hz 3-wegs inclu. 1 × Dometweeter **per stuk** 195,00
2 stuks 338,00

KIT 26/4
45 watt 20-25 000 Hz 4-wegs waarvan zowel de hoog als midden l.s. in dome uitvoering zijn.
Per stuk 335,00
2 stuks 578,00

Nu ook **Declon** L.S. Front 25 × 46 cm 17,50
idem zwart 60 × 90 cm 49,50

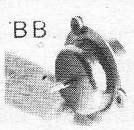
TWENTHE L.S. BOX. max. 10 watt
noten mat gefineerd. 39,50
2 stuks 65,00
Shannon L.S. Kit. bestaande uit **Philips AD8065W** + **Dome** + Houtpakket.
2 stuks 225,00

HOLMCO DYN. MIC. Element 25 ohm f 7,50

FLITS ONDERDELEN.
C ± 46 × 3,5 WS 30 f 3,75
± 53 × 4,5 WS 35 f 3,75
K Ontsteekspoel f 3,75

FLITSELCO'S
No 116 550 uf 330 V Afm. 65 × 35 mm diam. f 3,75
No 117 180 uf 510 V Afm. 55 × 30 mm f 3,75
No 118 330 uf 510 V Afm. 65 × 35 mm f 3,75

BB
Motor 9 · D.C.
asdikte 3 mm
lengte 12 mm
f 3,95



KER. POTMETERS

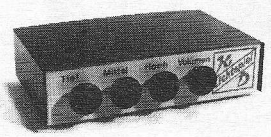
SOLDEERBOUTEN

Natuurlijk bij „Twenthe"

Valvo tuner

FD1A FM varicap tuner

BINNENKORT LEVERBAAR **f 52,50**



Driekanaals lichtorgel
Maximale belasting 3 × 1000 watt.
3 × 300 watt kontinu.
Uw eigen lichtshow voor f 69,50

Voeding 220 V
2 standen A. 6 V 400 Ma B 12 V 27,50
Omvormer 6 naar 12 V DC 41,50
750 Ma max. 1,5 A
Adapter 12 naar 6 V DC 400 Ma 21,50

Schakelklok
3 · 6 Amp. 220 V.
f 45,00

„Voor de komende feestdagen"

kado prijzen

„walky-talky - prima kwaliteit".

3 transistoren per paar 49,00

idem echter met een groter bereik

per paar 59,00

STILLE VEERKADE 11-13
TELEFOON 070-469200
DEN HAAG
POSTBUS 1415 - GIRO 201309
TELEX 32358
's Maandags gesloten

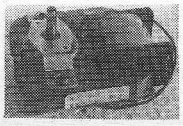
RADIO-SERVICE

Stille Veerkade 11-13

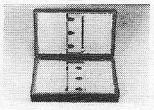
bereikbaar met de Bus lijnen 19-5-25-18
en ± 10 minuten lopen van Holl. en Staatsspoor.

A. Motor 220 V 50 Hz. 250 toeren. Type AU 5005
Asdikte 1,5 mm lengte 5 mm **f 3,75**
B. Dubbel motor 2 × 40 V 50 Hz.
Asdikte 1,5 mm lengte 5 mm **f 4,95**
C. Motor 220 V 50 Hz 250 toeren Siemens
Asdikte 2 mm lengte 5 mm **f 3,95**
D. Motor 220 V 50 Hz 200 toeren
Asdikte 1,5 mm lengte 5 mm **f 2,95**

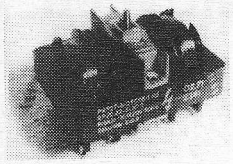
Philips Motor
110 V 50 Hz 2 W. 8 omw/m **f 5,95**
eenvoudig geschikt te maken voor 220 V door middel van een weerstand van 3K3 5 W. Bovenstaande prijzen zijn incl. weerstand.



SEL Motor EM 300
220 V 50 Hz. **f 5,50**

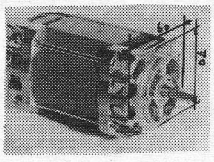


Nu experimenteren zonder solderen voor laboratorium, scholen, amateurs enz.
4 × S decks in stevige koffer **67,50**



Papst Motor
100–110 V 50 Hz. Sec. 2 6 V
Asdikte 4 mm
lengte 10 mm
f 13,50

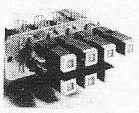
Elnor Motor 220 V 50 Hz.
90 Watt. 1350 RPM incl.
aanloop condensator
f 27,50



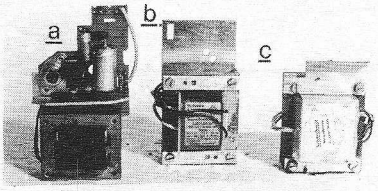
Inductie Motor
110–220 V 50
Hz. 160 Watt
2800 toeren
f 19,50
Idem 110 V 60
Hz met aansluitgegevens
f 4,75

Metaal Detector = Spoor nu zelf spijkers in hout en b.v. elektrische leidingen in de muur op. Werkt op negen Volt batterij **f 49,50**

toets schakelaar **f 5,75**
met mogelijkheid om de toetsen te verlichten,
6 toetsen 2 wissel,
1 toets 4 wissel



Papst Motor 110 V A
Papst Motor 110 V AC 50 Hz. Type KLM 4265
f 22,50



A. Gestabiliseerde Voeding prim. 220 V. Sec. 12 Volt–300 mA **f 14,50**
B. Tel. TRAFO. prim. 110–220 V. Sec. 15,3 V–1,2 Amp. **f 6,95**
C. Tel. TRAFO. prim. 110–220 V. Sec. 7 V–500 mA–20 V. 300 mA 2 × 6 V–2 A **f 7,50**

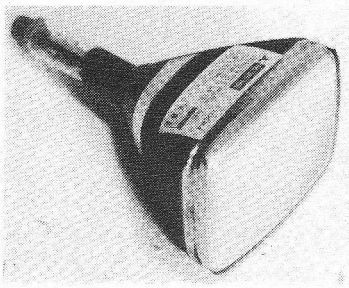
Dunkler Motor 5 V DC 30 mm: 60 mm lang **f 1,95**

Z A.E.G. Motor
(Recorder) 6 Volt DC
f 5,95

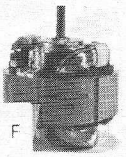
„Elco's"

A	100 + 100 + 50 + 25	350 V. Lip.	f 2,25
B	16 + 16 + 200	385 V. Lip.	f 2,25
C	100 + 50	330 V. print.	f 1,50
D	16 + 8	385 V. Lip.	f 0,75
E	200 + 200	340 V. Lip.	f 1,75
F	250 + 250	64 V. moer	f 1,25
G	16 + 8	385 V. print.	f 0,75
H	50 + 50	350 V. moer	f 1,75
K	100 + 50 + 100	340 V. print.	f 2,25
L	200 + 25 + 50	385 V. Lip.	f 2,25
N	100 + 100	385 V. Lip.	f 1,75
O	100 + 100 + 100	385 V. print.	f 2,25
P	50 + 50	350 V. Lip.	f 1,50
R	50 + 50 + 50	385 V. Lip.	f 2,25
S	32 + 16 + 50	385 V. moer	f 2,25
U	50 + 50	385 V. print.	f 1,50
V	16 + 16	385 V. Lip.	f 0,75
W	200 + 100	350 V. Lip.	f 1,50
Y	100	275 V. Lip.	f 1,00
Z	32	385 V. moer	f 1,25

POVIM EMAILLE DRAAD

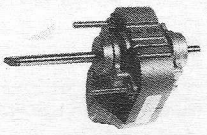


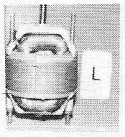
Nu! Eindelijk ook voor de amateur een ± 10 cm beeldbuisje 70°. Bij een klein buisje hoort een klein prijsje
39,50



Kortsluitmotor 220 V
50 Hz. 20 Watt 1500
toeren afm. 55 mm ø
50 mm hoog. Asdikte
4,5 mm lengte 18 mm
f 6,00

SEL Motor 220 V 50
Hz. 30 Watt asdikte 5
mm lengte 55 mm
f 7,50
Idem 80 V. 3 stuks
f 10,00





Kortsluitmotor 220 V 50
Hz. 20 W. 2500 Toeren
f 6,50

Tijdelijke Extra Speciale Aanbieding Schuifpotmeters:
A. Stereo schuiflengte 53 mm, totale lengte 73 mm
10k-lin, 50k-lin, 100k-lin
50k-log, 500k-log, 1 m-log à **f 2,50**

B. Stereo schuiflengte 67 mm, totale lengte 88 mm
10k-100k-250k-1m-log
10k-25k-250k-500k-lin à **f 4,75**
Mono 250K-500k-1 meg-log
10k-25k-250k-500k-1 meg lin à **f 3,75**
C. Philips mono schuif 63 mm schuiflengte totale lengte 86 mm
2k2 lin-10 k.lin-300k-log à **f 2,50**

Wij zijn geopend
dinsdag t/m vrijdag
van 9.00–18.00 uur
zaterdag van 8.30–17.00 uur
's Maandags gesloten.

„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 Bus lijnen 19-5-25-18 en ± 10 minuten lopen van Holl. en Staatsspoor.

SIEMENS VOEDINGS UNITS
336 BW prim. 220 V
sec. 230 V-120 Ma 6,3 V 2,2 A **f 32,50**
367 W Prim. 220 V
Sec. 230 V 150 Ma 6,3 V 3 A **f 35,00**
68 W Prim. 220 V
Sec. 250 V 300 Ma 6,3 V 4 amp. **f 47,50**

CC
Philips P.U. Motor
110-220 V
f 7,95

kwikschakelaar **f 4,95**

Polikit dealer professionele bouwsets

Nieuw!

Paneelmeters – „MIDLAND".

Type L2 Afm. 60 × 44 mm
100 µf 23,00
1 mA 23,00
5 A 23,00
V.U.

Type L3 Afm. 85 × 63 mm
100 µA 26,00
1 mA 26,00
V.U. 26,00

Type L4
100 µA 29,00
1 mA 29,00

Afm. 110 × 82 mm

Amtron ook bij „Twenthe"

Dunker motor prof. uitvoering op kogellagers
24 V 3000 toeren
f 12,50

Stereo in uw auto? nu ook bij „Twenthe"

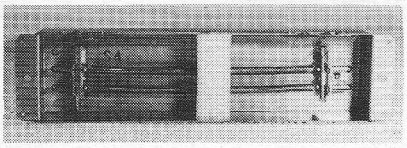
8 track 2 × 3 Watt kwaliteit voor f 149,50

voor compact cassette 2 × 5 Watt moderne vormgeving f 127,50

TINZUIGERS
ERSA + verhitting **f 87,50**

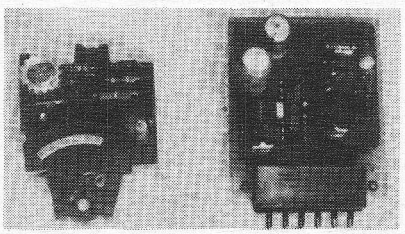
WELTKLANG autoradio
12 volt min aan massa lange en middengolf **f 69,50**

Josti-kits Het komplete programma



Echoveren klein model **f 8,50**
groot model **f 13,00**

Wolffers elektroniks bouwstenen

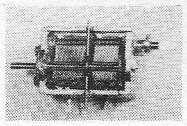


A. „Twenthe" print voor het regelen van max. 100 watt. Wel even zelf ombouwen. Met schema **f 9,50**

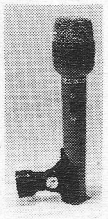
Kekkok Box, kleur noten mat met Philips AD8066W8 + Dome-tweeter. Voorfront zwart Declon. 8 ohm 2 stuks **f 279,00**

Rafi Drukbouton 1 × maak f 1,45

Variabele condensator
Min. uitv. ± 2 × 350 pf
f 1,95

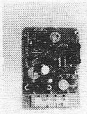


Een dynamische microfoon in rood of blauw. 50 kohm
Natuurlijk een aan/uit schakelaar en een ruim aansluitsnoer
„Twenthe" prijsje
f 39,50



Deze „Twenthe" sloopprint is eenvoudig om te bouwen tot een 1 kanaals lichtorgel. Natuurlijk met schema
weggeefprijs **f 1,95**

10 stuks f 15,00



Relais A 8400 ohm 220 V-AC 3 × wissel 4,75
B 435 ohm 24 V-DC 3 × wissel 4,75

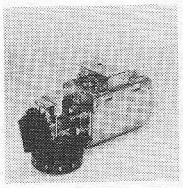
RADIO-SERVICE „TWENTHE" B.V.

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 Bus lijnen 19-5-25-18
en ± 10 minuten lopen van Holl. en Staatsspoor.

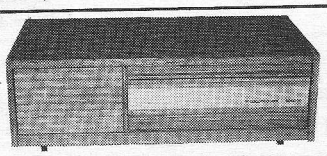
„Twenthe aanbiedingen voor het nieuwe seizoen 1974-1975

zolang de voorraad strekt

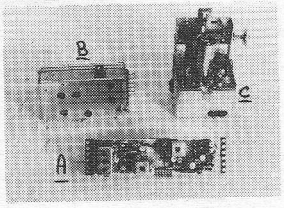


Nieuw!
V.H.F. kanaalkiezer
met 3 transistoren
in Torvoet (o.a.
AF139).
Ekstra speciale
Twenthe aanbieding.
Nu voor de prijs van
één goede H.F.-tor
3,95

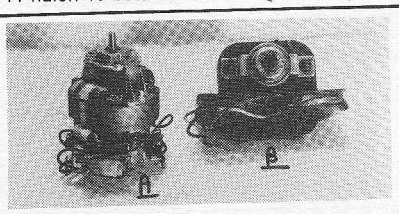
Graetz gerevideerde UHF tuner **12,50**
Idem voor de sloop **2,50**
11 halen 10 betalen



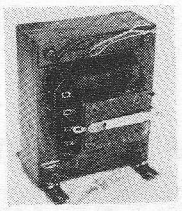
Touringbox + mono versterker 3 watt. met ingebouwde stereo decoder. Batterijen of 220 Volt.
Onze normale verkoopsprijs is 170,00. Nu voor de knutselaar **99,50**
In de kast zit ook nog een ekstra luidspreker.



A. Euro decoder stereo 12 Volt **19,50**
B. Transistordecoder voor buizen Radio **17,50**
C. FM tuner met ecc85 **9,50**
11 halen 10 betalen



A. Collector motor 8000 toeren
220 Volt **2,95**
11 halen 10 betalen
B. motor 220 Volt voor de knutselaar **3,95**
10 stuks **29,50**



„AD9026" = 110–220 Volt
Sec. 2 × 280 Volt ± 100 mA
1 × 4 + 5 Volt 1 Amp
1 × 6,3 Volt 1,1 Amp
1 × 6,3 Volt 3,5 Amp **13,95**
10 stuks betalen 11 halen!
Idem AD9017
Prim. 110–220 Volt
Sec. 6 Volt 3 Amp. **4,50**
11 halen 10 betalen

A. Philips Trafo
Prim. 110–220 V.
Sec. 20–0–20 Volt. **9,50**
B.
Philips scheervoeding
Prim. 120–220 Volt
Sec. 6 Volt ± 100 mA wisselspanning. **4,95**
11 halen 10 betalen

Capax
Elco's – axiaal –
2000 µF–25 Volt
1 × **2,25**
10 × **19,50**
100 × **175,00**
5000 µF–40 Volt
1 × **4,75**
10 × **39,50**
100 × **325,00**

3-aderig kabel 0,4²
100 meter **35,00**

Buizen – Speciale aanbieding

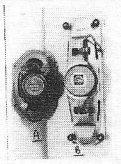
6AK6	à	2,95	UBf89	à	2,95
eF6	à	2,95	UF41	à	2,95
18040	à	2,95	DL92	à	2,95
eeP1	à	2,95	AZ31	à	2,95
5B110m	à	2,95	ecL80	à	2,95
ek2	à	2,95	eL3	à	2,95
ecH4	à	2,95			

10 stuks **22,50**
nieuw in doos.

„Philips" Varia nieuw in doos
a. Prim. 0–220 Volt
Sec. 0–260 Volt 2 Amp. **82,50**
b. Idem 4 Amp. **119,50**

Computerprinten 10 stuks **9,50**

EL 6825 voorversterker voor
S.Q. versterker.
naar keuze spraak of muziek met ef86.
Nieuw in doos **à 4,95**
11 halen 10 betalen



A.
SEL luidspreker 145 × 95 mm
4 ohm 3 watt **8,95**
B.
HECO luidspreker 250 × 70 mm
3 watt 4 ohm **8,95**
11 halen 10 betalen

c. Idem 8 Amp. **159,50**
d. Prim. 0–127 Volt
Sec. 0–150 Volt 9 Amp. **87,50**

Luidsprekers
AD4070Y4 4 ohm 4 ohm 1 watt
1 × **3,95**
10 × **33,50**
100 × **295,00**
Diameter 105 mm ø

AD3729Am 800 ohm 3 watt
Diam. 166 mm achtkant.
1 × **5,95**
10 × **49,50**
100 × **395,00**

AD5080m4 4 watt 4 ohm
Diam. 119 mm achtkant.
1 × **6,95**
10 × **64,50**
100 × **595,00**

AD3890×800 800 ohm 2 watt
Afm. 82 × 197 mm
1 × **5,95**
10 × **49,50**
100 × **395,00**

AD4080×4 4 ohm 3 watt
1 × **5,95**
100 × **525,00**

studio 2000

Postbus 6442.

Amsterdam

GRAMMOFOONPLATEN

		VAN	VOOR
FOREVER	ELVIS PRESLEY	25.00	19.90
ROCK YOUR BABY	GEORGE MCCRAY	14.90	11.95
ROSITA	ANDRE MOSS	15.00	12.00
10 JAAR CATS	THE CATS	29.00	23.25
SERENADE	NEIL DIAMOND	18.90	15.25
A TAPESTRY OF DREAMS	CHARLES AZNAVOUR	23.00	18.50
IT'ONLY ROCK'N ROLL	THE ROLLING STONES	19.50	15.50
ROCK	MUD	18.90	15.25
CATS OP HUN BEST	THE CATS	14.95	11.95
NEERLANDS HOOP EXPRESS	NEERLANDS HOOP	33.00	26.50
WALLS AND BRIDGES	JOHN LENNON	18.90	15.25
IN THE STILL OF THE NIGHT	JACK JERSEY	15.00	12.00
VROEGER OF LATER	ROBERT LONG	17.90	14.50
EEN VROUW VAN DEZE TIJD	CONNY VAN DEN BOS	18.00	14.55
PHILLYSOUND	DIV. ARTIESTEN	18.90	15.25
AUF WIEDERSEHN	DEMIS ROUSSOS	19.90	15.95
WAT JE ZEGT DAT BEN JE ZELF	COX EN HALSEMA	19.90	15.95
FRIET MET MAYONAISE	DIV. ARTIESTEN	9.90	7.95
GOOD OLD BOYS	RANDY NEWMAN	19.50	15.75
THE STING	ORIGINAL SOUNDTRACK	18.90	15.25
DAAROM BEN IK BLIJ	GERT EN HERMIEN	17.90	14.50
DUBBEL VAN HET LACHEN	DIV. ARTIESTEN	25.00	19.90
461 OCEAN BOULEVARD	ERIC CLAPTON	18.90	15.25
SHEET MUSIC	10CC	18.90	15.25
HOT BAKER	GEORGE BAKER SELECTION	15.00	12.00
COMPLETE DISCOGRAFIE	WIM SONNEVELD	125.00	100.00
ALBERT HAMMOND	ALBERT HAMMOND	18.90	15.25
NEW SKIN FOR OLD CEREMONY	LEONARD COHEN	18.90	15.25
SALLY CAN'T DANCE	LOU REED	17.90	14.50
VERONICA SORRY	DOCUMENTAIRE	14.90	11.95
SOLID SOUL	DIV ARTIESTEN	10.00	8.25
JESUS CHRIST SUPERSTAR	SOUNDTRACK	27.50	22.00
GIGI L'AMOROSA	DALIDA	19.90	15.95
TUBILAR BELLIS	MIKE OLDFIELD	17.90	14.50
BAND ON THE RUN	P. MCCARTNEY & WINGS	18.90	15.25
LATE FOR THE SKY	JACKSON BROWN	19.50	15.75
20 SUPER POP HITS	DIV. ARTIESTEN	15.00	12.00
INTROSPECTION	THIJS VAN LEER	18.90	15.25
CAN'T GET ENOUGH	BARRY WHITE	18.90	15.25
BACK HOME AGAIN	JOHN DENVER	17.90	14.50
HERGIST RIDGE	MIKE OLDFIELD	17.90	14.50
SANTANA GREATEST HITS	SANTANA	18.90	15.25
ZENDERS IN WOELIG WATER	DOCUMENTAIRE	14.90	11.95
PRIMA PRIMA	DIV. ARTIESTEN	12.90	10.35
SAILOR	SAILOR	18.90	15.25
KIMONO MY HOUSE	SPARKS	17.90	14.50
ROXY & ELSEWHERE	F . APPA & THE MOTHERS OF INV.	25.00	19.90
WEARE IT'S AT	THE RUBBETTES	18.90	15.25
DE BESTE VAN SONNEVELD	SONNEVELD	14.95	11.95
WAR CHILD	JETHRO TULL	18.90	15.25
BARBOLE'TTA	SANTANA	18.90	15.25
FUNGUS	FUNGUS	19.50	15.75
DAVID LIFE	DAVID BOWIE	29.00	23.25
EN NOOIT WEEROM	HERMAN VAN VEEN	18.90	15.25

KABELS

Diode kabels stereo f 5.95
Diode verleng kabels stereo f 5.95
Luidspreker aansluitsnoer 3 mtr. f 1.95
Luidspreker aansluitsnoer 5 mtr. f 2.95
Luidspreker aansluitsnoer 10 mtr f 3.95
Luidspreker verlengkabel 3 mtr f 1.95
Luidspreker verlengkabel 5 mtr f 2.95
Luidspreker verlengkabel 10 mtr f 3.95
Koptelefoonverloop kabel f 4.95
Anti statisch spray f 4.95
Naalddruk weger f 3.25
Luxe platen borstel f 4.95
Automatische platen reiniger f 16.00
Diode pluggen metaal 5 polig f 1.95
Diode pluggen metaal 3 polig f 1.95
Luidsprekers pluggen schroef M f 0.95
Luidspreker pluggen schroef V f 0.95
Antenne kanaal 4 3 elm. f 27.95
Antenne kanaal 27 15 elm. f 14.95
Duitsland antennes f 59.50
Fm 3 3 elm. f 17.50
FM 5 5 elm. f 29.00
FM 8 8 elm. f 59.00
Combi antenne 4/27 f 29.95
Coax kabel per meter f 0.85
Schuim kabel per meter f 0.39
Lint kabel per meter f 0.27
Centraal antenne kabel 1,5 meter f 10.50
Mastfilters 240 ohm f 9.95
Mastfilters 60 ohm f 12.95
Beginaanpassing f 2.00
Filters 60 ohm toestel f 6.95
Filters 240 ohm toestel f 6.00
FM versterkers met voeding f 67.50
Breedband versterkers met voeding f 89.00
Channel master rotor f 139.00
Stolle rotor f 149.00
Nagaoka element JT311 f 36.00
Nagaoka element ((N f 35.00
Nagaoka element NM 33 N f 32.00
Nagaoka element NM 22 N f 29.00
Nagaoka element JT 322 f 79.00
Philips GP 200 f 16.50
Philips GP 400 f 79.00
Dual CDS 650/651 f 29.95
Telefunken 22-2 f 12.95
Telefunken 25-2 12.95
Shure elementen M 44-e f 45.00
Shure elementen M 75-6 s f 49.00
Shure elementen M 75-MB s f 58.00
Shure elementen M 91 GD f 65.00
Goldring element G 800 f 35.00
Goldring element G 800 GE f 119.00
Goldring element G 850 f 29.95

DIAMANT NAALDEN VOOR:

AUDIO TECHNICA 66 f 18.40
Ben O SP6/7/8/9 f 25.60
BSR ST8 en ST9 f 5.75
BSR ST10 f 5.75
BSR ST 12/14/15 f 6.60
BSR ST 16/17 f 5.80
Dual CDS 650 651 f 7.40
Dual DN 101 105 f 33.60
Dual DN 325 f 33.60
Lenco Goldring G 800 f 26.50
Lenco goldring G 850 f 28.00
Lenco goldring G 800 H f 31.00
M 94 f 15.25
Pop stereo f 6.60
Philips gp 400 f 37.75
Philips 370 f 16.80
GP 200-300-310 f 5.80
Ronnette SM 500/7 f 20.00
Shure M 91/7 f 33.60
Shure M 44-E f 29.60
Shure M 75-6S f 33.60
Shure M 75 MB 88 f 33.60
Shure M 91 GD f 33.60

Leverings voorwaarden;
verzending onder rembours, of bij vooruit betaling op rek. no. 46.58.96.014 van de Amrobank Adm. de Ruyterweg 84 Amsterdam
Levering binnen 4 dagen.

Wij leveren alle platen uit „de Nederlandse top 40" zowel L.P. als single

UNIVERSEEL TRANSFORMATOREN

Deze transformatoren zijn ontworpen om via serie en/of parallelschakeling al Uw spannings en stroomproblemen met uit-voorraad-levering op te lossen.

PERP de grootste transformatorenfabriek uit europa (300.000 stuks per maand) maakt uitsluitend 1e klas kwaliteit.

type	primair	secundair	verm.		1-4	5-9	10-24	25-99	100up
9400	0-110-220	0-12 : 0-12 : 0-12 : 0-12 V	80 VA	A	47,60	42,80	40,50	38,00	33,40
9401	0-110 0-110	0-24 : 0-24 : 0-12 : 0-12 V	95 VA	B	44,60	40,10	38,00	35,75	31,20
9402	0-110-220	0-7½-9½-15-19 : 0-7½-9½-15-19 V	85 VA	C	52,00	46,80	44,20	41,60	36,40
7194*	0-110 0-110	0-24 : 0-24 : 0-6 : 0-6 V	80 VA	D	47,60	42,80	40,50	38,00	33,40
9403	0-110 0-110	0-24 : 0-24 : 0-24 : 0-24 V	310 VA	E	100,50	90,20	84,90	79,90	70,20
9404*	0-7-117 V 0-110-117	8½-0-8½ V	110 VA	F	47,60	42,80	40,50	38,00	33,40
9405	0-110-220	0-12 : 0-12 : 0-12 : 0-12 V	40 VA	A	35,80	32,20	30,40	28,60	25,10
94	0-220	0-9 V	1,3 VA	G	9,30	8,35	7,90	7,45	6,50
9406	0-220	0-24 V	1,3 VA	H	9,30	8,35	7,90	7,45	6,50
9408	0-110-220	0-7½-9½-15-19 : 0-7½-9½-15-19 V	1,6 VA	C	14,40	12,95	13,70	11,50	10,10
9409	0-110 0-110	0-6-7½-9-12-15 V	10 VA	K	13,20	11,90	11,20	10,60	9,30
9410	0-110-220	0-12 : 0-12 : 0-12 : 0-12 V	24 VA	A	22,60	20,40	19,20	18,10	15,80
9411	0-110-220	0-7½-9½-15-19 : 0-7½-9½-15-19 V	3 VA	C	14,80	13,30	12,60	11,80	10,40
9412	0-110-220	0-12 : 0-12 : 0-12 : 0-12 V	5 VA	A	13,80	12,40	11,70	11,00	9,70
9413	0-110-220	0-15-18 : 0-15-18 : 0-9 V	5 VA	L	14,80	13,30	12,60	11,80	10,40
8066	0-110-220	0-10 : 0-10 : 0-10 : 0-10 V	22 VA	M	19,50	17,50	16,60	15,60	13,60
9414*	0-110 0-110	0-12 : 0-12 : 0-6 : 0-6 V	22 VA	N	19,80	17,80	16,80	15,80	13,80
9415	0-110-220	0-7½-9½-15-19 : 0-7½-9½-15-19 V	35 VA	C	33,20	29,90	28,20	26,50	23,20
9416	0-110-220	0-12 : 0-12 : 0-12 : 0-12 V	25 VA	A	27,80	25,10	23,60	22,20	19,40
9417*	0-110-220	0-7½-9½-15-19 : 0-7½-9½-15-19 V	14 VA	C	20,40	18,20	17,20	16,10	14,10
9418*	0-110-220	0-15-18 : 0-15-18 : 0-9 V	14 VA	L	19,80	17,80	16,80	15,80	13,80
9419	0-110 0-110	0-12 : 0-12 : 0-6 : 0-6 V	14 VA	N	19,80	17,80	16,80	15,80	13,80
9420	0-110-220	0-12 : 0-12 : 0-12 : 0-12 V	14 VA	A	19,80	17,80	16,80	15,80	13,80

Met * gemerkte transformatoren hebben een interne afscherming. Prijzen exl. btw.

Alle transformatoren zijn in standaard uitvoering
: Tropen bestendig
: Vacuüm geïmpregneerd
: Oven-gedroogd
: Met zelfdovende termohardende kunststof kern
: Siliconen isolatiekous
: Klein strooiveld
: Solide mechanische constructie
: (rammelend blikpakket is niet mogelijk)

Voor grotere series standaard trafo's *of volgens Uw eigen specificaties* ontvangen wij gaarne Uw aanvragen.
Levertijd monster: 2 weken
Levertijd enkele duizenden stuks: 4-6 weken in huis elke plaats in nederland
Documentatie standaard trafo's gratis beschikbaar.
Stuur daarvoor een lege enveloppe naar Elektronika 2000 Antwoordnummer 2999 Amsterdam
Met in de linkerbovenhoek TRAFO'S (geen postzegel nodig)

SPECIALE WINTER AANBIEDING
GELDIG TOT EN MET DECEMBER 1974

prijzen per stuk excl. btw, 1e klas materiaal van bekende merken

I.C.'s

TAA 111 3 trapverst.	2.00
TAA 350 wide band diff amp	2.50
TAA 420 5 trapverst.	3.50
TAA 611 3.3 W 8 ohm	12.50
TAA 981 AM/FM MF	5.00
TBA 120 MF	2.75
TBA 120 S MF	2.45
TBA 221 opamp	2.00
TBA 861 opamp	2.95
703 HF verst. T05	3.95
709 dil of TO 5	2.00
710 comperator	3.95
723 dil of TO 5	4.50
741 dil of TO 5 of mini	2.40
740 fet opamp	15.40
911 HF verst.	3.95
HC 2000H 100 W verst.	162.30
CA 3401 4-voud opamp	4.90
NE 555 Timer	3.50
NE 556 dual Timer	7.90
CA 3028A HF vert.	7.30
CA 3089 E MF	22.05
CA 3090AQ nieuwe stereodec.	36.10
CA 3094 AT OTA	7.65
CD 4011 mosgate	3.20
MM 5314 Klok	39.50
ICM 7038	27.00
ICM 8038	15.50

TRANSISTOREN

2N 1613	1.70
2N 1711	1.70
2N 2219A	1.90
2N 2484 1.2 db ruis!	1.70
2N 2905A	2.05
2N 3055 RCA de originele	6.25
MJE 340	4.75
2N 2646	2.95
E 300	2.25
BF 245 Dual gate mosfet	3.80
40673	5.75

DIODEN EN RECTIFIERS

1N 4148	0.45
1N 4002	0.51 1A-100V
1N 4004	0.57 1A-400V
1N 4006	0.65 1A-800V
1N 4007	0.72 1A-1000V
1N 5402	1.00 3A-200V
1N 5404	1.20 3A-400V
E 1105	3.90 25A-70V
Schottky	5.95 MBD 102
BB 105	7.00 ook intrio

De bekende 2×27W versterker bouwset Model '74 dwz tapemonitor-schak, koptelefoonuitgang, IC-voorversterker enz. Wordt in 75 vervangen. Nu nog 56 stuks voor de zeer speciale prijs van **f 319,–** incl. BTW z/houten kast.

REGULATORS

LM 109	TO 3 5V 1A	14.50	829 CE	12V 100mA TO 5	6.40
L 129	TO 126 5V 650 mA	9.95	830 CE	15V 100mA TO 5	6.40
L 130	TO 126 12V 500 mA	9.95	µA 7805	TO 3 5V 1A	13.50
LM 305	TO 5 4.5-40V	9.60	µA 7812	TO 220 12V 1A	14.50
LM 309	TO 3 5V-1A	13.50	µA 7812	TO 3 12V 1A	14.50
TAA 550	reg. v. afstemdiodes	4.00	"A 7815	TO 220 15V 1A	14.50
NE 550	2-40V	7.00	µA 7815	TO 3 15V 1A	12.50
TBA 625	AX5 TO 5 5V 100 mA	10.00	µA 7824	TO 3 24V 1A	12.50

*** NIEUW RC 4194 (dual) pos/neg 2×0,05 tot 2× 35V – 250mA f 19,70**

RCA Stereo decoder De beste ter wereld
STEREODECODERBOUWPAKKET
Nieuw CA 3090 AQ d.w.z. nog lagere ruis en vervorming. Compleet met weerstanden, condensatoren spoel, printplaat, led, schema en afregel-voorschrift f 69,50 incl. BTW

DIVERSE ONDERDELEN

ker. MF 10.7 MC FM4 groen	8.20
ker. MF 10.7 MC murata	4.25
spoel AP 1051/17	6.00
2mH decoderspoel	6.00
EXAR functiegenerator KIT handleiding, print + 2×R205	86.20
41015 triac	8.50
45412 diac	1.80

TTL MIN.
10 STUKS PER TYPE

7400	0.85	7451	0.90
7401	0.85	7454	0.90
7402	0.85	7472	1.50
7410	0.90	7473	1.85
7420	0.85	7474	1.75
7430	0.90	7476	2.65
7450	0.90		

0046

ELEKTRONIKA 2000

DIGITALE MOS-KLOK IN KIT
Moderne vormgeving
Grote led uitlezing (6 cijfers)
24 of 12 uur cyclus
eenvoudige bediening
Met speciale netontstoring
Een E 2000 product d.w.z. 1e klas onderdelen en doordacht ontwerp afm. 132 + 69 + 50 mm **f 199,–** incl. BTW.

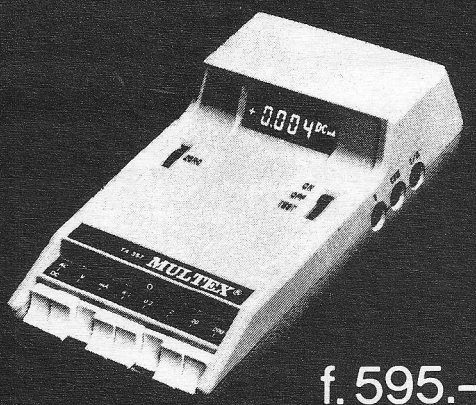
LICHTDIMMER
Met Siemens triac op epoxieglasprint. Plastic as voor regelknop en dub.pol. schak.
Ingebouwde ontstoring
Ingebouwde zekering
Continue vermogen 200 W
Mogelijkheid voor nulpunt correctie.
Gehele schakeling past in inbouwdoos.
Bouwset met handleiding **f 19,50** incl. BTW

„BOUWDOOS" UITLEESUNIT DIGITAAL
Eén ic vervangt 7447-7475-7490
Laag stroomgebruik 56 mA ic + 15 mA per segment.
Maximale telfrekwentie 18 Mhz
Bruikbaar als serie of parallelcounter d.m.v. afstandbusjes en draaieinde, zeer compacte counterunit voor ieder aantal cijfers (met punt) te maken.
Externe aansluiting voor B.C.D. code bv voor vergelijking d.m.v. duimwielschakelaars.
RBI en RBO en BI aansluiting, al met al de meest universele counterunit op de markt **f 29,50** incl. BTW.

Philips, Wharfedale, HILO, Melvie & E 2000
Luidsprekerkits en houtpakket uit voorraad

NEW

3 1/2 DIGIT MULTIMETER



f. 595.-

X funkties+ + Ac volts + resistance
X 27 bereiken + Dc volts + conductance
X **100:1 probe voor 20 kv** + Ac current + leakage
wordt standaard bijgeleverd + Dc current
X 220 V
X automatische pocariteit
X funktie-indikatie

LEVERINGSVOORWAARDEN
Verzending onder rembours. Orders boven f 500,– geen verzendkosten. Bij orders beneden f 150,– wordt f 5,– extra administratiekosten berekend.
Gelieve bij vooruitbetaling rekening te houden met min. f 4,– porto en aantekenkosten.
MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN.
ELEKTRONIKA 2000, Gentiaanplein 21–23, AMSTERDAM-NOORD.
Telefoon: **alléén** voor handel en industrie 020 – 275277.
Telefoon: afd. winkel, kantoor en postorder 020 – 369321.
Telex: 15271 ENL. giro 1561089

SENSATIONEEL

TENNIS COMPUTER

ONGEKENDE NIEUWE
MOGELIJKHEDEN
VIA UW EIGEN T.V.

* Nu met score aanduiding op het scherm!
Wat deze computer meer kan dan de meeste apparaten die U waarschijnlijk wel eens in een café of andere gelegenheid gezien heeft.

1. Hij is tweedimensionaal: d.w.z. U kunt Uw tennisracket door middel van één echte stuurknuppel over Uw hele veld bewegen.
2. U speelt op een echt gemarkeerd veld met een middenlijn, zij- en uitlijnen.
3. Door middel van de knuppel kunt U ook effect aan de bal geven.
4. Slaat U de bal uit op Uw eigen veld bv. door te sterk effect scoort U een punt voor de tegenpartij, slaat U de bal echter over de middenlijn uit scoort Uzelf.
5. Staat U vlak bij het net op de bal te wachten en de tegenpartij ziet kans langs U te slaan kunt U, als U bliksemsnel bent, deze voor de uitlijn achterhalen en terug slaan.
6. Om de spanning nog meer te verhogen kunt U de bal d.m.v. een 6 standen schakelaar versnellen, daardoor ook geschikt te maken voor de jongeren.
7. Wanneer U de bal slaat hoort U een realistisch „ping" geluid, bij de andere speler een „pong" geluid en wanneer er gescoord wordt hoort U weer een ander geluid.
8. De bediening geschiedt zoals reeds vermeld d.m.v. een echte stuurknuppel die voor elke speler in een apart handzaam kastje zit samen met een serveerknop om na een uitbal weer opnieuw te kunnen serveren.
9. De bedieningskastjes kunnen door middel van standaard Din snoeren worden aangesloten op het moederapparaat.
* 10. In het moederapparaat komt de score aanduiding. max. score 99–99. Met een drukknop kan de stand weer op 0–0 gezet worden voor een nieuw spel.
11. Eenvoudig te bouwen, 1e klas onderdelen een duidelijke handleiding en een oerdegelijke constructie. Ook gebouwd leverbaar.
12. Kan op iedere T.V. aangesloten worden dus ook op kleuren-T.V. 300 of 75 ohm.

werkt op 220 V netspanning.

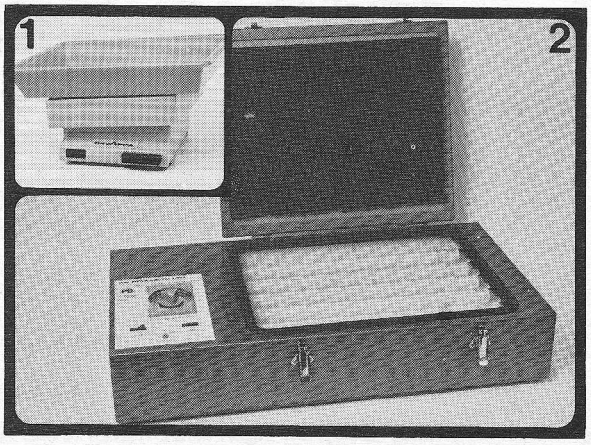
PRIJZEN:
Basisapparaat met bedieningskastjes en aansluitsnoeren, zonder geluid en score in cijfers.
Score aanduiding geschiedt dan door lampjes, voor het opnieuw serveren kunt U dan zelf de stand bijhouden.
bouwkit **f 495,–** incl. BTW
gebouwd **f 695,–** incl. BTW
uitbreiding geluid en score in cijfers.
bouwkit **f 200,–** incl. BTW
ingebouwd **f 250,–** incl. BTW
basisapparaat met bedieningskastjes, geluid en score in cijfers.
bouwkit **f 695,–** incl. BTW
gebouwd **f 899,–** incl. BTW.

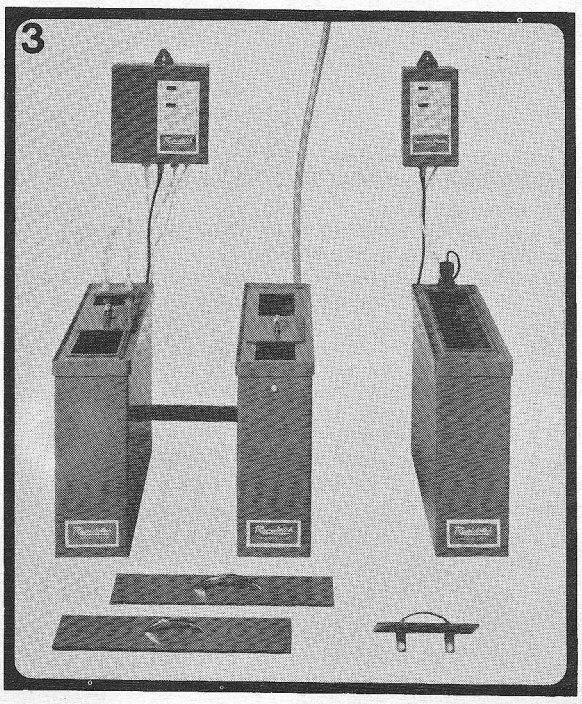
DOORLOPENDE DEMONSTRATIE

Heeft U de nieuwe modelbesturingsdokumentatie al aangevraagd?

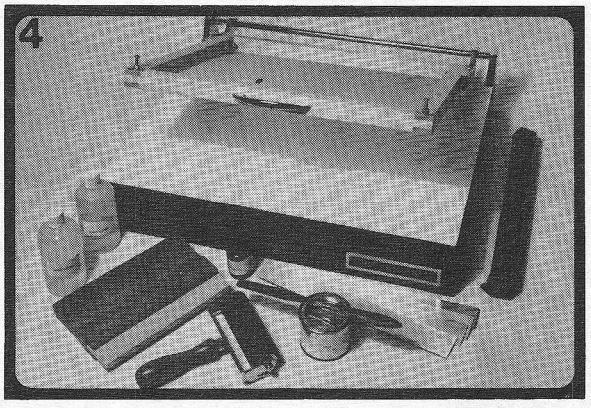
ELEKTRONIKA 2000

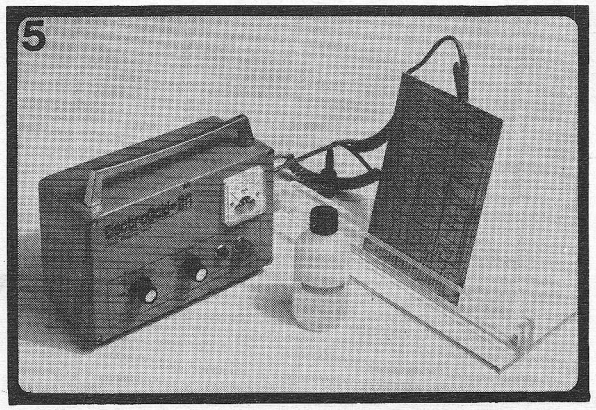
kompleet NIEUW Labor~programma





Zeva
Industrieterrein
Vijf Eikenweg
Oosterhout (NBr) Holland
Telefoon: 01620 - 23941*
Telex: 54456





Zeva heeft aan haar Labor-programma een nieuwe serie units toegevoegd. Nu is er voor iedere elektronikamaker een passend print-produktieapparaat !

1. ontwikkelschaal-tuimelaar Devappa
Beide handen vrij tijdens het ontwikkelen van films en plaatmateriaal. Eenvoudige bediening. Geen onderhoud.

2. belichtingskastje PB Products
Lichtgewicht enkelzijdig UV-kastje. Met instelbare tijdklok en UV-buislampen. Nuttig werkoppervlak van 30 x 39 cm.

3. etsen, spoelen, chemisch vertinnen Instagraphic
Ideaal voor inbouw in een efficiënte werktafel ! **Etstank met schakelkast :** Hard PVC. Voor prints tot 30 x 38 cm. Twee Luchtstroompompen. Elektronisch geregelde verwarming. **Spoeltank :** Hard PVC. Met wateraan- en afvoer. **Vertintank met schakelkast :** Met uitneembare, verwarming.

4. zeefdruk-uitrusting Instagraphic
'n veelzijdige zeefdruktafel kompleet met raam, rakel, droger, roller, spatel, film, ontwikkelaar, inkt, duidelijke gebruiksaanwijzing, etc.

5. gold- & nickelplating unit Instagraphic
Ideale unit voor het aanbrengen van een goud- of nikkellaag op connectors van gedrukte schakelingen. Tijd en stroomtoevoer instelbaar.

Op verzoek wordt uitgebreide documentatie toegezonden.

0048

DC POWER SUPPLIES

* **PC 502**
5V/0,25ADC
PC 1501
15V/0,125ADC
incl. nettransformator
afm. 55x40x27mm.

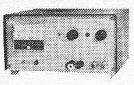
f 50.=/stuk
bij 10 ex.
NIEUW

ONZE NIEUWE SHORTFORM

* **LS** 0-15V/1,5A
0-24V/1A
Regelbare spanning en stroom
Eenvoudig en doeltreffend

f285,=

LIGT VOOR U



* **L** 0-15V/4A
Veelzijdig programmeerbaar.
Spanning- en stroomstabilisatie met 10-turn regeling

NIEUW
f465,=

KLAAR!

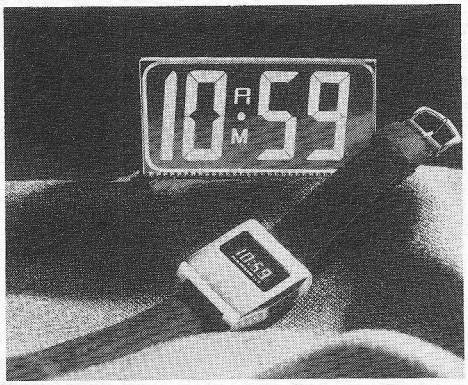
M505 – M4801
5V/0,5A-48V/0,1A
SM53-SM12501
5V/3A-125V/0,1A
Een serie die zijn sporen heeft verdiend.

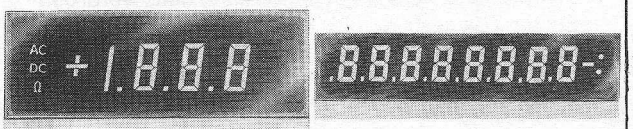
vanaf f185.=

* geldig tot 31 Dec. 1974.

Ir. H. STOET's RADIO b.v.
ORIONSTRAAT 4 – DEN HAAG – HOLLAND – TELEFOON (070) 839285

HAMLIN





3302-1,2; $3^1/_2$ digit horloge display
3401-0,1,2; $3^1/_2$ digit klok display
3501-0,1,2; 8 digit calculator display
3601-0,1,2; $3^1/_2$ digit DPM display
–0 = transmissive
–1 = reflective gold
–2 = reflective silver

Liquid Cristal Displays

E.M.T.A.
POSTBUS 134, CORTENHOEVE 26
BODENGRAVEN Z.H. TEL.: 01726-7559
TELEX: 33682. Emta n.l.

Wij vragen voor de afdeling elektronica-onderdelen een

VERKOPER

Sollicitaties aan:

Radio Nijhuis
Oldenzaalsestraat 94-96
Enschede.

Hapé prijsbescheiden goede stereo apparaten.

Hapé

Platenspelers, versterkers, kassetterekorders, stereo radio's, luidsprekers bovendien portables, auto-radio's en kassettespelers enz. Vraag folder 2187 m. stereo-voorlichtingscirc. bij Hapé, Nw. Herengracht 11, A'dam-C. Tel. 63 957. Gev. 1913.

TRACOR EUROPA B.V., een jong,

dynamisch handelskantoor te Schiphol-Oost, zoekt i.v.m. haar groeiende verkoop van gespecialiseerde analyse apparatuur op het gebied van röntgen- en gammaspektroskopie een

service engineer

Zijn werkzaamheden zullen bestaan uit het repareren en installeren van elektronische apparatuur in binnen- en buitenland. Kennis van engels en/of duits wordt dan ook op prijs gesteld.
Onze gedachten gaan uit naar een elektronika technikus N.E.R.G., die naast een goed salaris, een plezierige werksfeer in ons bedrijf zal kunnen vinden.

Inlichtingen en/of sollicitaties gaarne te richten aan de heer A. Lulof,

Tracor Europa B.V.,
Gebouw 106, Schiphol-Oost. TEL.: 020 – 41 18 65.

GEMEENTE DONGEN

Op de afdeling Centrale Antenne Inrichting van de Lichtbedrijven kan geplaatst worden een

elektronisch medewerker

Tot zijn taak behoren:
- monteren van nieuwe aansluitingen;
- plaatsen, monteren en inregelen van versterkerapparatuur;
- lokaliseren en opheffen van storingen;
- preventief en correctief onderhoud van de gehele installatie (thans 4600 aansluitingen)
- onderhoud van elektronische apparatuur van het gas- en elektriciteitsbedrijf

Vereisten: Diploma E.T.S. elektronica of gelijkwaardige opleiding en ervaring in centrale antenne installatie
Salaris: Afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring tot f 1770,– bruto per maand

De bij de gemeente gebruikelijke regelingen van ziektekosten, verhuiskosten, studiekosten, reiskosten e.d. zijn van toepassing.
Nadere inlichtingen zijn te verkrijgen:
- tijdens kantooruren: 01623-4960 toestel 231,
- buiten kantooruren: 01623-2976.

Schriftelijke sollicitaties binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad te zenden aan de directeur van de lichtbedrijven, Oude Baan 19 te Dongen.

BRÜEL & KJÆR NEDERLAND B.V.

Wij zijn een dochteronderneming van Brüel & Kjaer A/S Denemarken en gespecialiseerd in geluid- en trillingmeetapparatuur.
Wij beschouwen goede service als een wezenlijk onderdeel van onze verkoopaktiviteiten. Door onze sterke groei van de laatste jaren, is op onze serviceafdeling op korte termijn behoefte aan een

service technicus

die tot taak krijgt onderhoud en reparaties uit te voeren aan een breed assortiment – voornamelijk laagfrequent – professionele meetapparatuur. Ook de inspectie van binnenkomende en uitgaande zendingen zal tot zijn werkzaamheden behoren.
Opleiding tenminste op NERG monteur niveau, alsmede een behoorlijke kennis van technisch Engels zijn vereist. Leeftijd 20-25 jaar, woonachtig in de provincie Utrecht.

Sollicitaties met gegevens over opleiding en ervaring te richten aan

BRÜEL & KJÆR NEDERLAND B.V.

BENELUXLAAN 9 POSTBUS 3087 UTRECHT
TEL. 030-938241*-944549*

signetics

the IC professionals
leveren níet

alleen onberispelijke S 5400-, N 7400- en N 8000-TTL circuits.
Als eerste IC-producent second-source'n zij alle belangrijke **N74LS00-**schakelingen en ruimen uw wellicht grootste design-twijfels daarmee uit de weg...
Als eerste van velen bieden zij een geheel nieuw ontworpen **N4000-CMOS** familie zonder kinderziektes, mèt gegarandeerde fan-out, zó van de plank!
Daaromheen stelt SIGNETICS u een aan de harde praktijk getoetste generatie **MOS** en **Bipolar Memories** ter beschikking.

Een 256 × 4 statische 5V MOS (500nS) RAM?
Het jongste 512 × 8 doe-het-zelf PROM?
Of - een 64 × 9 statische RAM (45nS) met 9 separate in- en outputs?

*Hfl. 26.40 incl. BTW
Verkrijgbaar bij de goede elektronica-zaak of door storting op postrek. no. 286 250

Uw nieuwe Memory is een state-of-the-art SIGNETICS type en... wordt geleverd!
Een logische konsekwentie: SIGNETICS' **Interface** - van een universele N 75450, een razend-snelle N 75S107/108 tot een clevere N 8T26 (vervangt minstens 2 stuks SN 74125/126 + randlogika) inklusief alle schakeringen daartussen.
Overigens, die **Linears** -kent u 'm al, de nieuwe NE 553/554 Quad Timer?

Uitgebreide, up-to-date informatie over dit alles door telefoontje naar

RITRO electronics b.v.

BARNEVELD
POSTBUS 123
TEL. 03420-5041*
TWX. 40553 ritro nl

2000 ANTWERPEN
156 MECHELSESTEENWEG
TEL. 031-372268/372346
TWX. 33637 norics b

SIGNETICS' 74LS- en CMOS-gates zijn nu voordeliger dan 2 TTL-gates!

OFFICIAL DISTRIBUTORS

0051

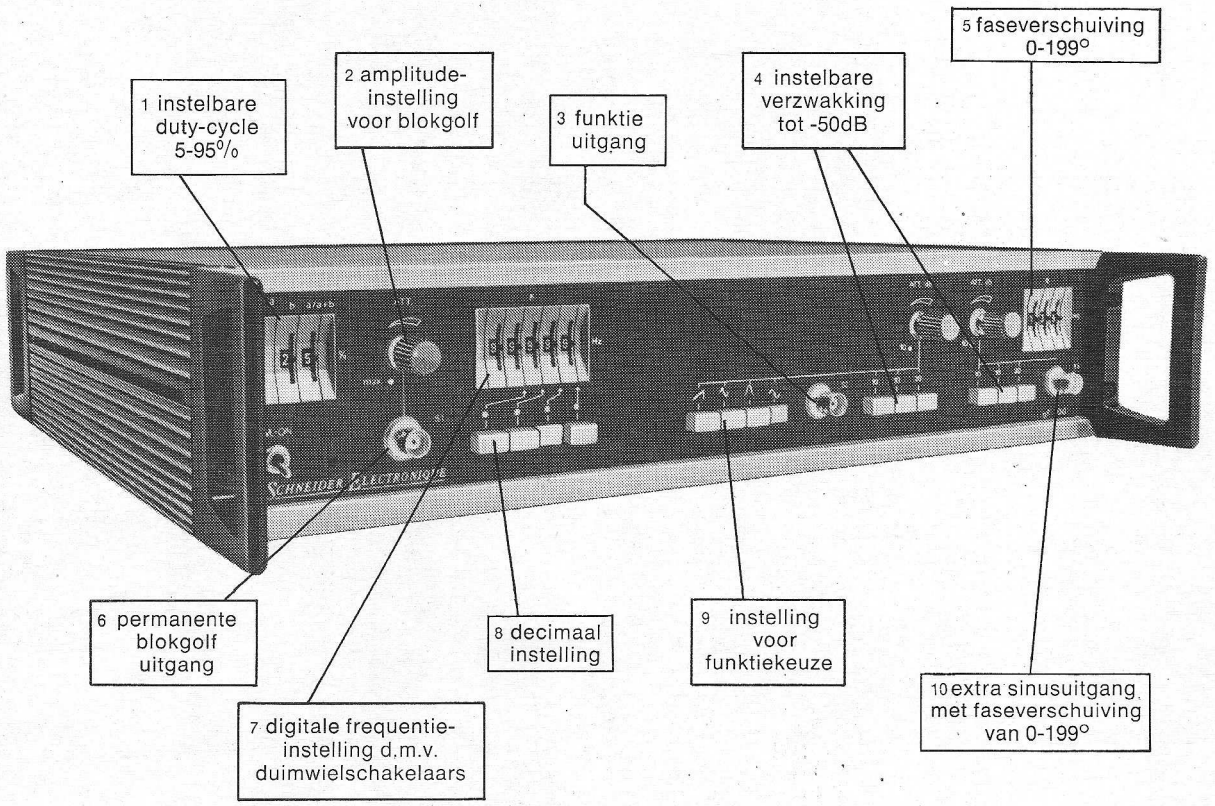
Drie in één Digitale Functie Synthesizer

De drie in één Digitale Functie Synthesizer van Schneider biedt in één apparaat:

- een laagfrequent synthesizer,
- een digitale functie generator,
- een digitale fase generator

en kost toch maar ƒ 3.235,-!

Over prijs/prestatieverhouding gesproken!



Digitale Functie Synthesizer GF 106

De afgebeelde synthesizer type GF 106 heeft de volgende functies: sinus, driehoek, sinus^2, zaagtand en blokgolf (permanent) bij een frequentiebereik van 0,001 Hz tot 100 kHz. Dankzij de volledig digitale uitvoering werd een grote stabiliteit en een optimale nauwkeurigheid (10^{-6}) bereikt.

Op bestelling kan een mogelijkheid tot wobbulatie en externe programmering worden aangebracht.
Het type GF 105 is een iets vereenvoudigde uitvoering van type GF 106 en bevat niet de mogelijkheid voor faseverschuiving (prijs GF 105: ƒ 2.495,- excl. BTW).

Wilt u meer weten? Uitvoerige informatie over deze GF 105 / GF 106 kunt u aanvragen bij Antwoordnr. 2320, Amsterdam (een postzegel is niet nodig). Of bel even.

SCHNEIDER ELECTRONIQUE

inelco

Afd. Elektronika Inelco Nederland bv Amsterdam 1011, Postbus 7970, tel. (020) 93 48 24

0052