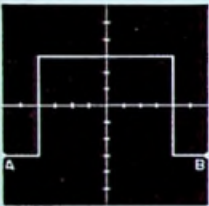
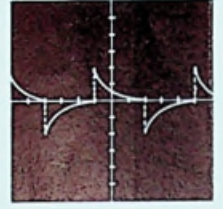
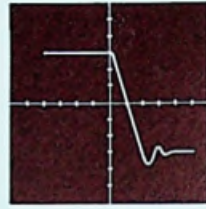
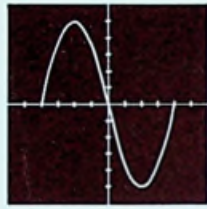
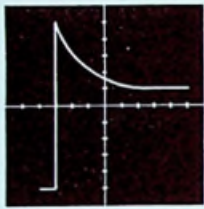
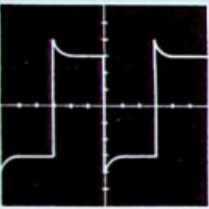


ONAFHANKELIJK
POPULAIR-
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELECTRONICA

ELECTRONICA



Instelmogelijk voor hor. verplaatsing van het beeld

Scherm met schaalverdeling

Instelling voor de lichtintensiteit

Fijninstelling van de tijdbasisfrew.

Instelling voor de keuze van trigger methoden

Grofinstelling van de tijdbasisfrew.

Instelmogelijk voor vert. verplaatsing van het beeld

Instelling van de focussering

Fijninstelling van de versterking van de hor. versterkers

Fijninstelling van de ingangsverzwakker.

Instelling van het ingangsniveau

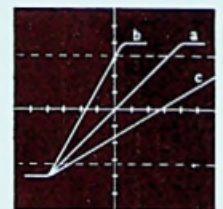
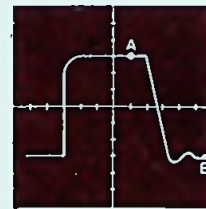
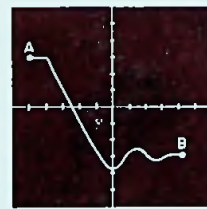
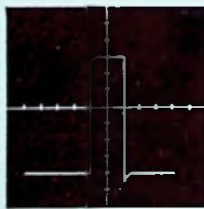
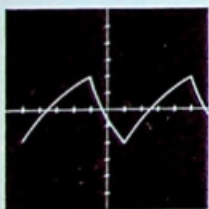
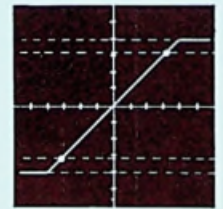
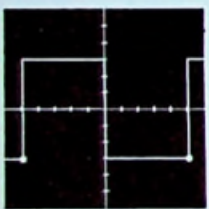
Grofinstelling van de ingangsverzwakker van de versterker

Ingang van de hor. verst.

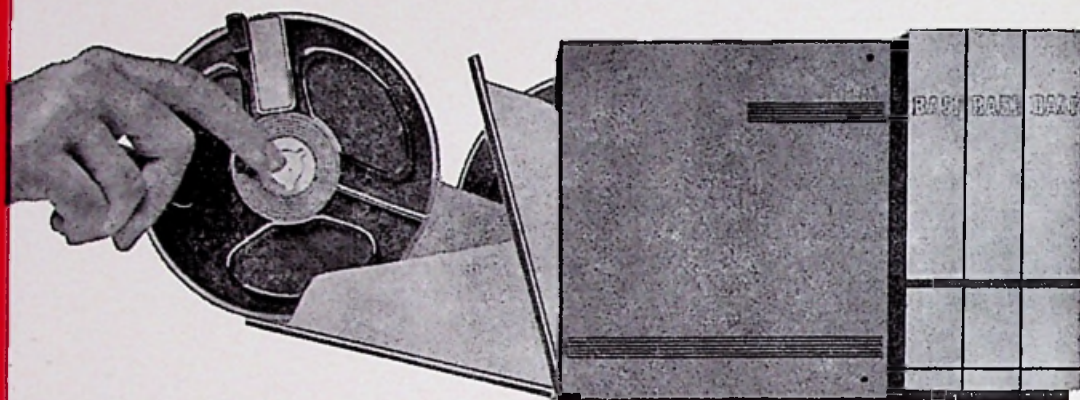
Ingang van een extern toe te voeren trigger signaal

Ingang van de vert. verst.

1274-21



De BASF archiefbox voor uw goedgeslaagde en graaggehoorde geluidsbandherinneringen



Goed geslaagd graag gehoord. Goede geluidsopnamen vinden altijd dankbare luisteraars. Bij u thuis, bij uw vrienden. U verzamelt geluid: muziek en zang, ongedwongen gesprekken en spannende hoorspelen. Deze waardevolle banden wilt u graag overzichtelijk en goed opbergen. Een ideale bewaarplaats voor uw geluidsbanden is de BASF archiefbox. Altijd stofvrij. Steeds gemakkelijk binnen uw bereik.

Ons assortiment archiefboxen bestaat uit:

BASF archiefbox LGS 35/1 (incl. 1 band), voor 13, 15 en 18 cm banden.
Prijzen respectievelijk: f 17.-, f 20.50 en f 28.-. (In de nieuwe grijze uitvoering)
BASF archiefbox LGS 26/3 (incl. 3 banden) voor 8 en 10 cm banden.
Prijzen respectievelijk f 21.- en f 35.-. (In de bekende rode uitvoering)



N.V. Color-Chemie Postbus 19 ARNHEM,
Tel. 08300-50691 (7 lijnen)

Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG,
6700 Ludwigshafen am Rhein

UITGAVE
UITGEVERSMIJ. WIMAR N.V.

Polstraat 10-12 — Postbus 23
DEVENTER — Tel. 0 57 00-1 09 22
GIRO 87 11 77

BANK: Ned. Handelsmij. N.V.
Bijkantoor Deventer

Jaarabonnement f 10,75

Scholen en bedrijven kunnen een collectief
abonnement afsluiten tegen een sterk gere-
duceerd tarief.

Voor België:

Jaarabonnement B.fr. 175,—
Losse nummers B.fr. 20,—

Overig buitenland. f 14,50 per jaar.

Luchtposttarieven op aanvraag.

De in Radio Electronica opgenomen
schema's en bouwbeschrijvingen zijn uit-
sluitend bestemd voor huishoudelijk en
experimenteel gebruik — (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST — WILP

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-
en radiohandelaren.

In dit nummer:

Interelectronic - Brussel - Voorbeschouwing	181
KTV-Telefunken-PAL-demonstratie in Berlijn	185

Flip-Flop

Getransistoriseerd TV-chassis uit de surplushandel	191
Voorversterker voor magnetische pickup	198

Hybride rekenmachine van Telefunken	201
Wie heeft nog microfoons nodig?	203
Waardering van oscilloscopen	207
Nieuwe Siemens computer	213
Korte Notities: Ruis	214

PI: Ultrasonische verbindingslijnen en hun toepassing in de televisie	215
---	-----

Een goede toekomst

is er ook voor u in de elektro-, radio- en televisietechniek. Maar hiervoor moet u een erkend vakdiploma bezitten. De wet eist dit, als u zelfstandig een bedrijf wilt leiden; het bedrijfsleven vraagt dit voor belangrijker functies eveneens.

Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De opleiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht. Ongereguleerde vrije tijd is geen bezwaar voor uw opleiding door onze

Speciale opleidingsmethode

Hierbij ontvangt u direct de complete leerstof, zodat u zelf uw studietempo kunt bepalen. U werkt met de grootst mogelijke zekerheid van slagen door onze examenwaarborg.

Vraag spoedig

uitvoering inlichtingen. U ontvangt dan kosteloos onze **Gids voor Zelfstudie, Electro, Radio en Televisie** met overzichten van de exameneisen, de leerstof, proefpagina's uit de lessen en vele andere waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.

Welk diploma wilt u behalen?

- Electrowinkelier
- Radiodetailhandelaar
- Electrotechnisch Installateur
- Radiotechnisch Installateur
- Televisiedetailhandelaar
- Middenstandsdiploma
- Adspirant V.E.V. - A en B
- Sterkstroommonteur
- Zwakstroommonteur
- Radiomonteur VEV en NRG
- Radiotechnicus NRG
- Televisiemonteur
- Televisietechnicus
- Electronicamonteur
- Radioamateur/zendvergunning
- Scheepsradiotelefonist



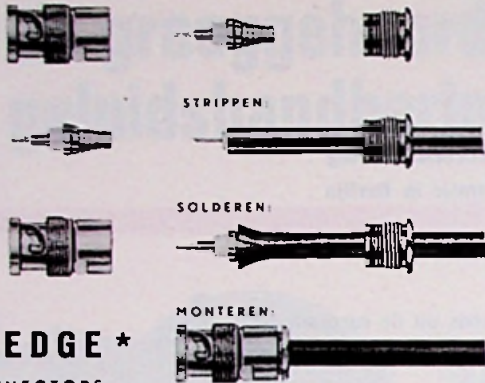
Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs

STEEHOUSER - V.L.S.O.

Gevestigd — Tuinlaan 151 — Schiedam — Telefoon (010) 69712

EEN NIEUW IDEE IN BNC

DRIE DELEN... DRIE HANDELINGEN.



WEDGE *
CONNECTORS

AUTOMATIC METAL PRODUCTS

* WEDGE LOCK: ASSEMBLAGE, ZIE AFBEELDINGEN
WEDGE EZE: ASSEMBLAGE MET SPECIALE TANG.
WEDGE CRIMP: BEVESTIGING VAN AFSCHERMING MET KRIMP-TANG.



BOTERSLOOT 23-27 POSTBUS 1122 - ROTTERDAM - TEL. 132220
CENTRE INTERN. ROGIER 5e ETAGE - KAMER 522 - BRUSSEL - TEL. 172981



KABOUTER LUIDSPREKER

Alléén de revolutionnaire Celeste verwezenlijkt al Uw eisen in één elegant ontwerp:

- werkelijk hi-fi (42-18.000 Hz weergavebereik!)
- werkelijk compact (45 x 27 x 17 cm diep!)
- werkelijk betaalbaar (f. 348,- compleet!)

Levering uitsluitend via de handel.

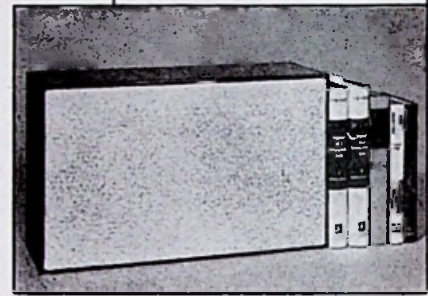
Nadere Inlichtingen bij:

TransTec Rotterdam

Witte de Withstraat 7
Telefoon 13.06.45
Molenlaan 218
Telefoon 18.71.70



CELESTE



LAGE KOSTEN VOOR UW SERVICE-WERKPLAATS!



past zich aan bij de

EEEG

PRIJSVERLAGING!

Als gevolg van de steeds groter wordende vraag naar Heathkit-instrumenten kunnen wij nu importeren op EEG-basis; dus met verlaagde invoerrechten voor onderstaande modellen.

IM-11D Buisvoltmeter (de opvolger van de bekende V-7AE).
1,5 V - 1500 V, AC, DC en Ohmmeting, was f 195,- NU f 165,-

IM-13E Buisvoltmeter met extra grote schaal 1,5 V - 1500 V, AC, DC en Ohmmeting was f 235,- NU f 215,-
Voor permanent werkplaatsgebruik.

IM-21D L.F. Buisvoltmeter, 10 mV - 300 V ± 1 dB van 10 Hz - 500 KHz en ± 2 dB van 10 Hz - 1 MHz was f 245,- NU f 225,-

I0-12E T.V.-Service Oscilloskoop
fрек. bereik: 3 Hz - 5 MHz was f 580,- NU f 520,-

IT-12E Signaalzoeker, zowel voor HF als LF storingsonderzoek aan radio's en T.V.'s was f 145,- NU f 130,-

ALLE BOVENSTAANDE MODELLEN EVENEENS UIT VOORRAAD BEDRIJFSKLAAR LEVERBAAR

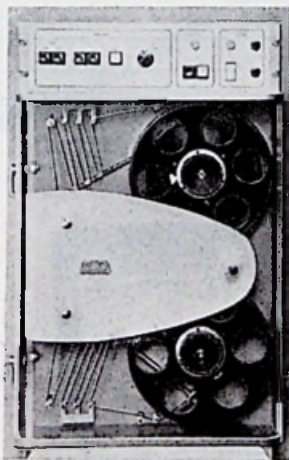
inelco
HOLLAND N.V.

A. J. ERNSTSTRAAT 801 - AMSTERDAM - TEL. 421722

inelco
HOLLAND N.V.

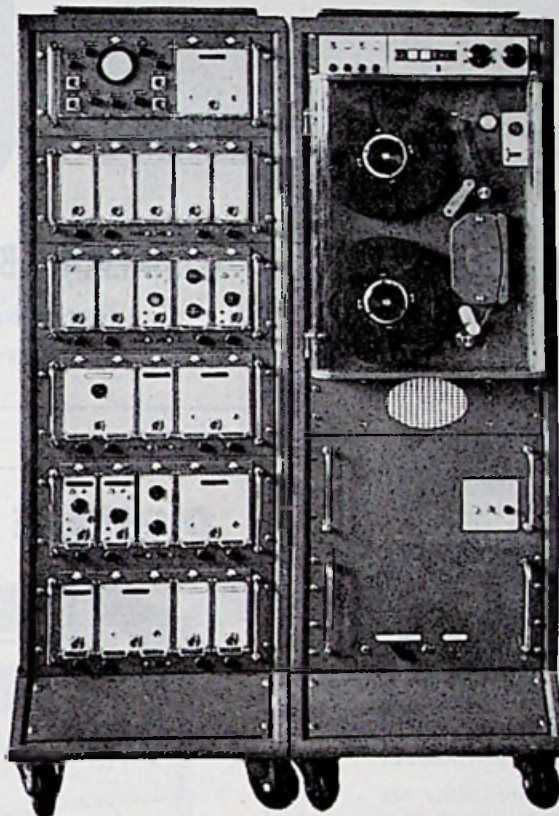


ANALOGE REGISTRATIE OP MAGNEETBAND



EENHEID PE N3

(DIGITAAL)



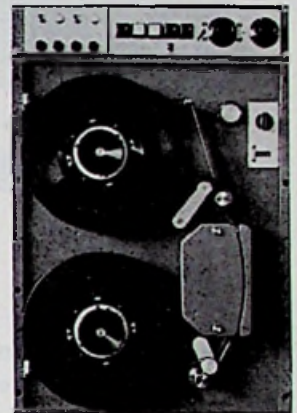
ANALOGE REGISTRATIE MET P E A 2

Registratie: Direct, FM, PM

Grote aanpasbaarheid

Geavanceerde karakteristieken

Concurrerende prijzen



EENHEID P E A 2

(ANALOG)

Tevens

een belangrijke

reeks digitale

registratie eenheden

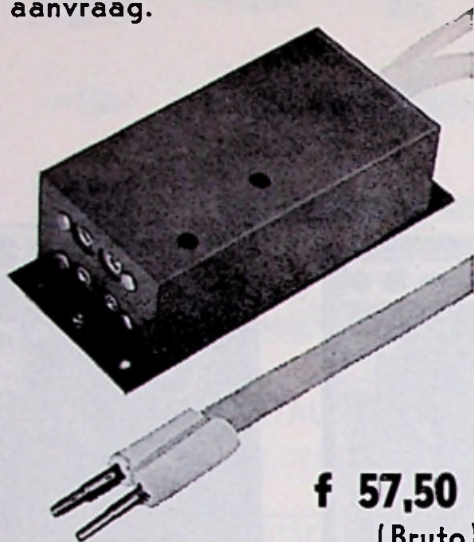
METERFABRIEK DORDRECHT ELECTRONICA

Postbus 42 — Telefoon 0 1850 - 3141



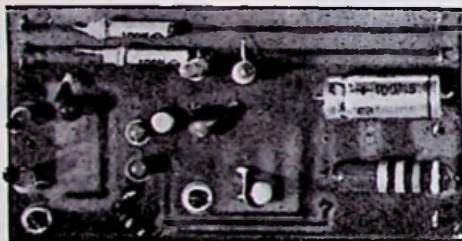
TWEEDE PROGRAMMA

voordeligste schakel voor het 2e net van nu en de netten van de toekomst door middel van transistor frequentie-omzetter van kanaal 27 naar kanaal 2. Folders op aanvraag.



f 57,50
(Bruto)

Achterschotmontage
compleet met netvoeding



Inbouwtype **f 45,-** (Bruto)

Voor montage op V.H.F. Kan.kiezer

Het TV-toestel wordt niet ontsierd door het boren van gaten in de TV-kast voor bevestiging van knoppen en schakelaars. Supersnel ingebouwd. Minimale frequentiedrift. Spanningsspiek begrenzing en stabilisatie door middel van zenerdiode.

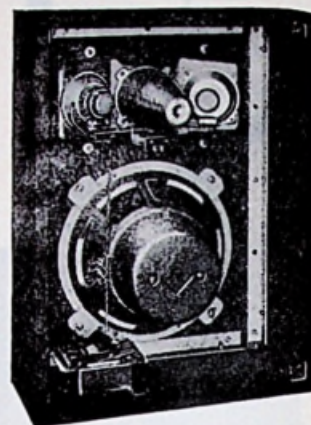
SCHRADER ELECTRONICA

FABRIEK - ORANJE NASSAULAAN 67
AMSTERDAM - TEL. 0 20-94.42.85

RADIO ELECTRONICA
UW VAKBLAD



HiFi drukstraler



15-25 watt /
30-20 000 Hz /
4,5 Ω / 600 \times
450 \times 200 mm

f 260

excl. trafo

G3037

TECHNISCH BUREAU UYLENBURG

POSTBUS 176 - HAARLEM

TELEFOON 02500 - 14232

DIGITALE VOLTMETERS



- met nauwkeurigheden vanaf 0,001%
- gevoeligheid vanaf 10 microvolt
- ingangsimpedantie > 25000 Megohm
- conversietijd 20 milliseconden

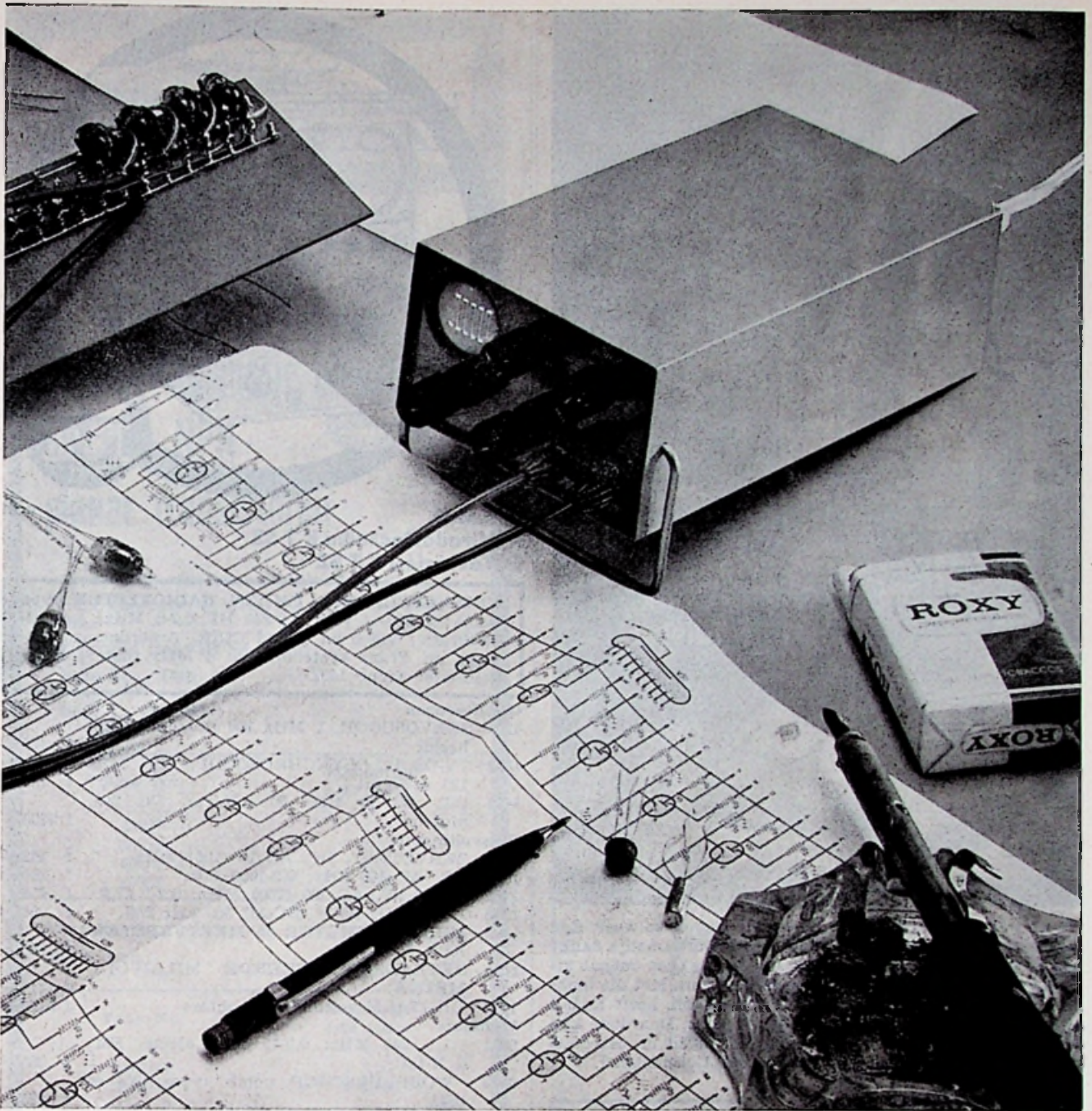
complete systemen voor het verwerken van gegevens met uitlezing op ponsband, schrijfmachine of digitale printer.

fabrikaat: Digital Measurements Ltd.

Uitvoerige gegevens worden U gaarne verstrekt door:

Ingenieursbureau Etofysica

Weteringschans120 - Amsterdam - Tel. 020-23.63.00



GEVOELIGHEID
 BANDBREEDTE
 TIJDBASISBEREIK
 KATHODESTRAALBUIS
 GETRIGGERDE TIJDBASIS
 VOEDING
 PRIJS

TS 30 A
 1—100 V in 5 bereiken
 5 c/s - 5 Mc/s
 5 c/s - 25 kc/s
 DH 3 - 91
 —
 —
 f 345,—

LF 30 A
 0,3—30 V in 5 bereiken
 5 c/s - 1 Mc/s
 5 c/s - 25 kc/s
 DH 3 - 91
 —
 —
 f 345,—

WB 30 A
 0,1—10 V in 5 bereiken
 0 - 5 Mc/s
 —
 1 sec/cm - 1 μ sec/cm
 uit lichtnet of
 12 V batterijen
 f 560,— (netto).

ADVIESBUREAU EN FABRIKAGE ELEKTRONISCHE MEET- EN REGELAPPARATUUR
ETROMETA N.V. GORREDIJK Tel. 05133-1541



dit is
de
„Kodak Film”
die
luistert...

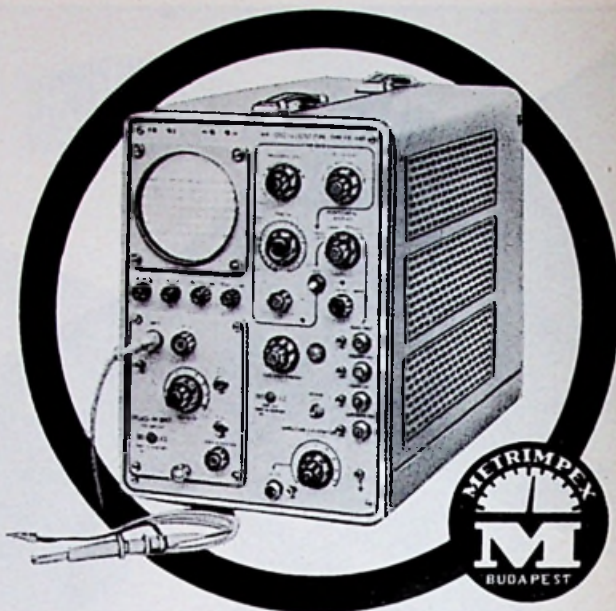
... en wat deze „film” hoort, geeft hij precies zo weer. Een zuivere weergave die Kodak Geluidsband voornamelijk dankt aan de gelijkmatige dikte van de oxydelaag (het output niveau is constant binnen 1/2 db van rol tot rol). Met die techniek, het gieten van gelijkmatig dunne lagen, heeft Kodak al jarenlang ervaring bij fotografische films. Daardoor kon dezelfde voortreffelijke kwaliteit, uniformiteit en betrouwbaarheid worden bereikt voor elke Kodak Geluidsband.

In 4 soorten: STANDARD, Long Play, Double Play, Triple Play - voor elk type recorder. Verkrijgbaar bij uw radio- en fothandelaar.

Kodak
GELUIDSBAND



ACOUSTICAL HANDELMAATSCHAPPIJ N.V. Postbus 8
Telefoon 02950-40354 - s-Graveland • Toonkamers: Amsterdam, James
Wattstraat 68 telefoon: 020-946228 • Den Haag, Zoutmanstraat 72
telefoon: 070-331933



TYPE 4401

- ★ E.M.G.
- ★ Híradástechnika K T SZ
- ★ Távközlési K T SZ

UNIVERSELE TV-, FM EN RADIOTESTER type 809/A: f 960,— VHF 5,2-230 HF 0,2-6 MHz; kristalcalibratie; video en geluid CCIR, Amerikaans, Belgisch en Frans systeem, o.a. 4 MHz raster; Buisvoltmeter (type 1402).

Oscilloscopen

- 4204 - SERVOSCOOP, 1 MHz 100 mV/cm, 7 cm beeld: f 319,—
- 4302 - TV-OSCILLOSYNCHROSCOOP, 10 MHz 125 mV/cm: f 760,—
- 4401 - DC, AC 30 MHz 50 mV/cm, DC 2%, plug-in: f 5250,—

Buisvoltmeters

- 1404 - SERVOTEST, DC, AC 10 (100) MHz: f 142,—
- 1401 - DC, AC 100 kHz; 0,2-1000 M Ω : f 290,—
- 1402 - DC 30 kV, AC 200 (700) MHz; 0,2-1 G Ω : f 416,—
- 1103 - PRECISIE BVM, DC-AC 300 kHz 2% f 796,—
- 1302 - MILLIVOLTMETER en MEETVERSTERKER 10 MHz: f 760,—
- 1450 - GETRANSISTORISEERDE MILLIVOLTMETER: f 714,—
- 1651 - DIGITALE voltmeter, 4 cijfers f 5120,—

Wobblers

- 0811 - 1 - 240 MHz; 0,5-15 MHz electr. FM; 2 X-tal: f 585,—
- 0813 - WOBBLERSCOOP, comb. types 4204 en 0811: f 985,—
- 0808 - UNIVERSELE WOBBLER: f 2353,—
- TV-service-installatie: f 1500,—

Documentatie van vele andere instrumenten (generatoren, meetbruggen, voedingen, enz.) op aanvraag!

Vertegenwoordiging en service:

INGENIEURSBUREAU

Tobias Asserlaan 117 - Tilburg - P.B. 13 - (04250) 24207
Elektrische en elektronische meetinstrumenten
Radiotelecommunicatie, telefoon- en mikrogolfttechniek
Digitale, binaire e.a. logische componenten

Reparatie, ijking en modificatie van elektronische en elektrische apparatuur.



RADIO CORPORATION OF AMERICA



Nieuwe, gunstig geprijsde silicium NPN - planar transistoren

- hermetisch afgesloten metalen behuizing
- hoge dissipatie (1 W bij 125 °C huistemperatuur)
- lage ruis (tot 2dB bij 10 kc)
- hoge h_{FE} (typ. 175)
- hoge f_T (60 MHz)

Type No.	Stuksprijs 1-99 stuks
40231	f 2,60
40232	f 2,90
40233	f 3,25
40234	f 2,25

Voor zeer lage lekstromen — tot I_{CBO} en I_{EBO} 10 nA max.

Type No.	Stuksprijs 1-99 stuks
2N3241	f 3,50
2N3242	f 4,60

Nadere gegevens worden U gaarne verstrekt door:

inelco

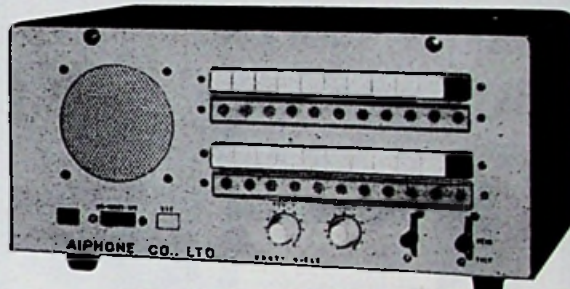
HOLLAND
A. J. Ernststraat 801
Amsterdam Tel. 421722

BELGIË
Gasthuisstraat 20 - 24
Brussel. Tel. 112220

Gevolmachtigde vertegenwoordigers
voor de Benelux

AIPHONE'S INTERCOMS

LAMP MEMORY SYSTEMS



N220 - 20 lijnen

10 ... 20 ... 30 ... 40 ... 50 ... 60 stations

het meest geschikte oproepsysteem voor
hospitallen - sanatoria
kindertehuizen - scholen -
kantoren • moderne
solide uitvoering • een-
voudige constructie

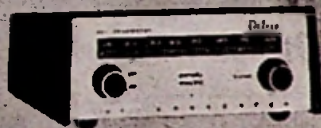
importeurs voor benelux

N.V. INTERNATIONAAL HANDELSKANTOOR

ZEEKANT 94 G - DEN HAAG

TELEFOON 0 70 - 559874

zet zó uzelf
op de eerste rang
bij het
2de programma



In een handomdraai is het nu mogelijk met een ormatu electric converter het 2de programma - en alle volgende programma's in band IV en V - te ontvangen. Zeer eenvoudige aansluiting en bediening; bovendien 6 maanden schriftelijke garantie!

Vraag uw handelaar naar dit fraaie, handige voorzetapparaat. Zet uzelf - in enkele minuten - op de eerste rang bij het 2de programma.

**ormatu
electric
converter**

f98.-
bruto



LEVERANCIER VOOR NEDERLAND :
ORMATU ELECTRIC NV TELEFOON 0 20 - 235971
SINGEL 398 - AMSTERDAM-C

**Bekende
adressen
te :**

Alkmaar

Radio ELCO

TELEVISIE - RADIO
BANDRECORDERS

Speciaalzaak voor onder-
delen. LAAT 204A, Tel. 16123

Amsterdam



N.V. Zweedse
Industrie Fabrikaten

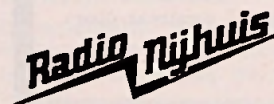
Bloemgracht 95-97
Telef. 0 20-23.69.68.

Eindhoven - Heerlen

Radio Vogelzang

Speciaalzaak voor alle radio-
onderdelen, transistors, bui-
zen, batterijen, universeel-
meters, enz. Willemstr. 83,
Eindhoven. Tel. 25287. Aker-
straat 72, Heerlen. Tel. 6055.

Enschede



OLDENZAALSESTRAAT 104
TELEFOON 5169.

J. H. v. d. Sande

Hengelosestraat 176. Tele-
foon 0 5420-8676. Speciaal-
zaak voor geluidsinstallaties.

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag - Tel. 0 70-
32.59.16

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

Hilversum



Langestraat 107, bij de Kerk-
brink. Tel. 43333.

Nijmegen

TV Radio- en Servicebedrijf

C. BOSHOM

Groenestraat 243, tel. 52546
Voor alle onderdelen.

Tilburg

RADIOBEURS

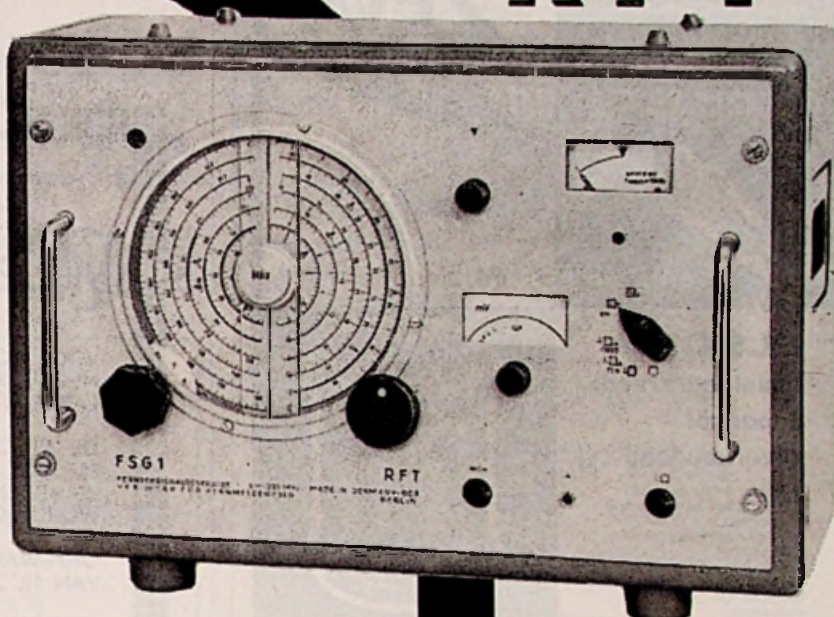
Heuvelstraat 129, Tilburg.

**GESPECIALISEERD IN
ONDERDELEN**

Tel. 0 4250-21636-25629.

RFT

**TV/VHF
meetzender
MODEL
FSG 1**



**EEN ZEER NAUWKEURIGE
SIGNAALGENERATOR
VOOR DE AFREGELING
VAN FM EN TV ONTVANGERS**

TECHNISCHE GEGEVENS:

frequentiebereik	: 5-235 MHz verdeeld in 12 afstembare bereiken
frequentienauwkeurigheid	: $\pm 1\%$
uitgangsspanning	: 10 μ V tot 50 mV, continue regelbaar
uitgangsimpedantie	: 75 ohm
interne modulatie am	: 1000 Hz, 35% mod.
interne modulatie fm	: 1000 Hz, deviatie 2 KHz
netspanning	: 220 V, 50 Hz, 40 VA

Prijs (bruto) **f 595.**

RFT*Elektrotechnik*

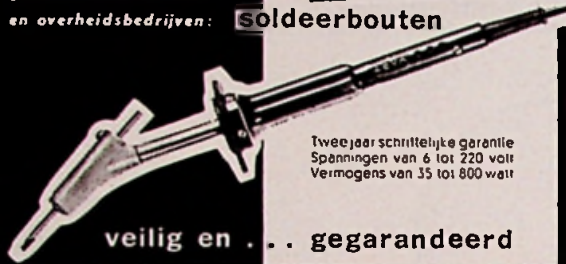
Groothandelsgebouw
Stationsplein 45, Rotterdam-4
Telefoon (010) 135180

AFDELING VAN INGENIEURSBUREAU EUROTECHNIEK N.V.

In gebruik bij Nederlands
grootste particuliere
en overheidsbedrijven:

ZEVA

soldeerbouten



Tweejaar schriftelijke garantie
Spanningen van 6 tot 220 volt
Vermogens van 35 tot 800 watt

veilig en ... gegarandeerd

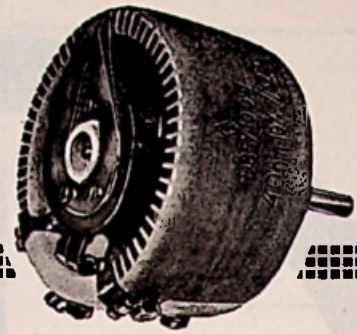
ELSOLD-
tinsoldeerdraad,
koper- of
zilverhoudend

Leverbaar in 17 kwaliteiten
Diameters van 0,6 tot 2 mm Ø
uit voorraad
Géén inbranden van de
soldeersillten
Géén corrosie van de
soldeerplaats
Voorkomt zgn. „koude
solderingen“
Op spoelen van 1 en ½ kg

Ons leveringsprogramma
omvat verder alle materialen
en apparatuur voor het
vervaardigen en solderen van
gedrukte schakelingen.



N.V. ZEVA-verkoopkantoor
M. ROEPERS
Harengracht 261 - Amsterdam
Tel. 237715



GECEMENTEERDE DRAADGEWONDEN
DRAAIWEERSTANDEN
VOOR GROOT VERMOGEN

VOOR TOEPASSING IN REGELAPPARATUUR,
MEETAPPARATUUR EN ANDERE
LABORATORIUMTOEPASSINGEN

DE WIKKELING IS BESCHERMD IN EEN
SPECIALE CEMENTBEKLEDING INGEBED,
WAARDOOR EEN GOEDE WARMTEAFGIFTE
WORDT GEWAARBORGD

OHM-WAARDEN TUSSEN 1 EN 30 kΩ IN TYPEN
VAN 10, 20, 40 EN 100 WATT

BETROUWBARE INBOUW/PANEEL-
UITVOERING HOGE KWALITEITSGRAAD

BREMA

VALERIUSSTRAAT 110 - AMSTERDAM
TELEFOON 020-730752

„GELOSO“ Transistormegafoon



Compleet met:

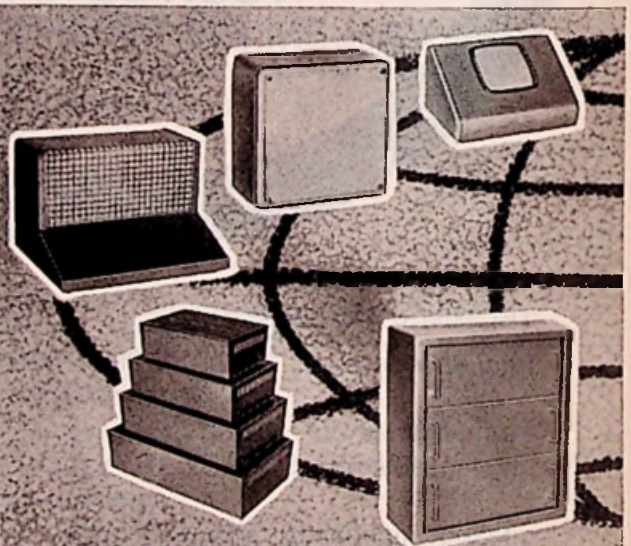
- BATTERIJEN
 - UITNEEMBARE MICROFOON
 - VERLENGKABEL
- PRIJS f 205,-

Voorts uit voorraad leverbaar: alle typen versterkers, microfoons en membraan-luidsprekers.

Imp.:

RED STAR RADIO N.V.

Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 0 70-33 38 70



Pfeifer

Instrumentkasten



Verlegenwoordiger voor Nederland:

TEXIM - AMSTERDAM

K. Klinkenbergstraat 89 - Telefoon 020-13.63.43

JESSE

electro-apparaten- en
transformatorenfabriek

- transformatoren tot 300 kVA - 100 kV •
- komplete voedingsapparaten • gelijkrichters tot 250 kVA • transductoren • isolatiemeetapparaten • kabelmeetapparaten • AEG Seleen- en silicumcellen. 24 uur service • elk type direct uit voorraad te leveren.

LEIDEN - VERVERSTRAAT 8 - 0 1710-2 03 80

Groothandel in elektrische materialen,
TV-antenne's en transistorradio's

IMARA

Da Costaplein 20 - Amsterdam - Tel. 0 20-16 32 91

MARGON ANTENNES

5 jaar fabrieksgarantie.

U.H.F. en Lopik I.

Combi-antennes, Lopik I en II

Originele STEVANSBECKE verzilverde schuimkabel,

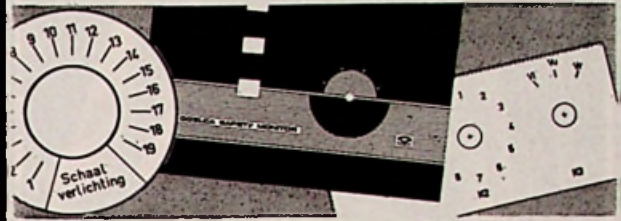
COAX-kabel STOLLE 60 Ω.

TV-afspanmateriaal, enz.

Levering uitsluitend aan de handel.

MAAK ZE ZELF uw grote of kleine series FRONTPLATEN op AS-ALU

't Is altijd voordeliger. Vraagt demonstratie



KREUZE'S HANDELSONDERNEMING

Weissenbruchstraat 27 - Amsterdam - Tel. 0 20-124736

SPECIALE AANBIEDING

GEBRUIKTE T.V.'S

Nog enige van f 50. Verder grote voorraad met en zonder 2e programma, in 43, 53 en 59 cm beeld. In prima staat.

Vraag inlichtingen:

Hilversum, Wezellaan 29. Tel. 0 2950-11878.

VERZENDING DOOR HET HELE LAND

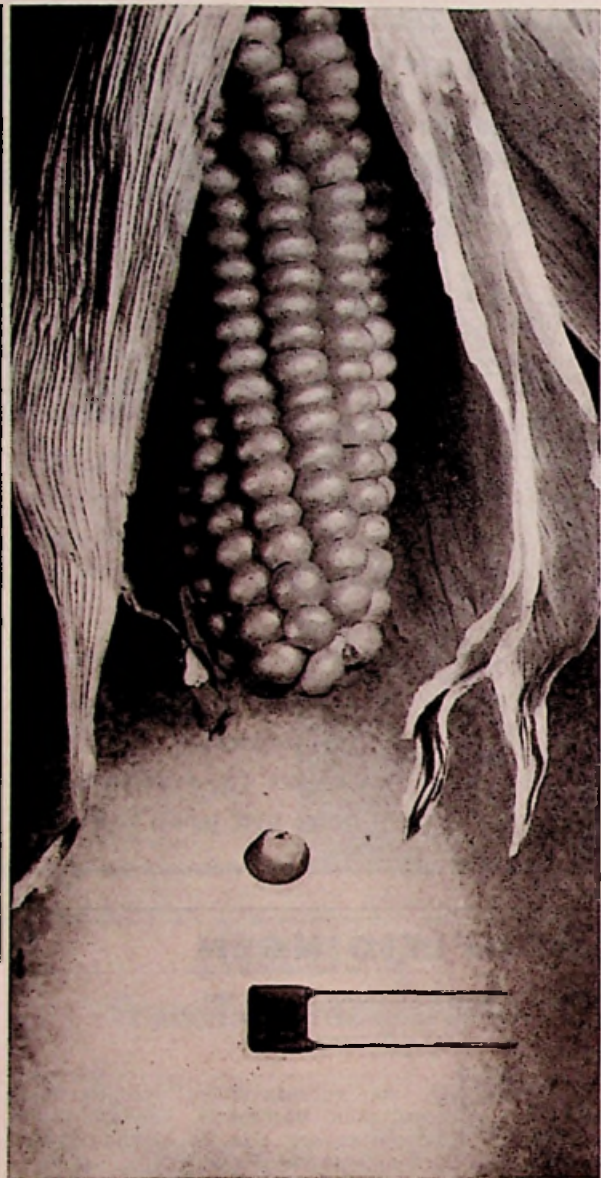
ELEKTRONICA - AVONDOPLEIDINGEN

Cursusleider: A. J. Dirksen, Valkenlaan 3, Dieren 08330-4977 Begin April starten wij weer met:

CURSUS	Vooropleiding	Cursus-duur	Inschrijfgeld	Lesgeld	Lessen	ALGEMEEN
RADIO-TECHNICUS NERG	MULO-B UTS-E Monteur	2½ jaar	f 60.—	f 27.50 per m.	1 x per week	Op de cursusavonden worden de hoofdzaken besproken. Gevorderden kunnen in een van de lopende cursussen worden geplaatst.
ELEKTRO-NICA	LTS-E	20 lessen	f 95.—	f 115 totaal	1 x per week	13 theoretische lessen. Bespreking van onderdelen en schakelingen. 7 praktische lessen. Meten met universeelmeter, BVM en KSO.
HALF-GELEIDER-TECHNIEK	—	15 lessen	f 70.—	—	1 x per week	Deze Cursus maakt deel uit van de cursus Radiotechnicus. Bespreking van halfgeleiders en schakelingen (LF-, HF- en impulstechniek).
MEET-TECHNIEK	—	10 lessen	f 70.—	—	1 x per 2 weken	Deze cursus maakt deel uit van de cursus Radiotechnicus. Theorie van de meettechnieken. Metingen uitvoeren.
RADIO-MONTEUR NERG	LTS-E	2 jaar	f 60.—	f 27.50 per m.	1 x per week	Gevorderden kunnen in de lopende cursus worden geplaatst. Binnenkort wordt begonnen met buizen en transistoren.
TV-REPARATEUR	—	20 lessen	f 60.—	f 20.— per m.	1 x per week	10 theoretische lessen. Bespreking van blokschema en werking. 10 praktische lessen. Onder leiding foutzoeken.

SPREEKUR: ELKE WOENSDAGAVOND VAN 18.30-19.00 UUR IN HET CURSUSLOKAAL TALMAHUIS, PARKSTRAAT 25, ARNHEM.

PROSPECTUS: WORDT OP AANVRAAG TOEGEZONDEN.



T.C.C.

Gemetaliseerde polyester CONDENSATOREN

worden voor betrouwbare professionele apparatuur
het meest gebruikt.

Raadpleeg de specialisten van

NIJKERK'S
HANDELSONDERNEMING N. V.

Warmoesstraat 94, Amsterdam, Telefoon 67729

ELEKTRONIKA

FOTO-FILM

HET RADIO- EN FILMTECHNISCH INSTITUUT
de TOONAANGEVENDE SCHOOL op gebied van
elektronika, foto en film in de Beneluxlanden.

Het instituut stelt ter beschikking van de jongelui,
die zich in nieuwe bedrijfstakken:

1e. ZIJN TALRIJKE AFDELINGEN MET ONBE-
PERKTE TOEKOMSTMOGELIJKHEDEN:

IN ELEKTRONIKA:

A1 TECHN. ING.:

toelatingsvoorwaarden:

Diploma voll. Humaniora, Gymnasium B

Diploma H.T.S. of H.B.S. + ingangsex.

A1 GRADUAAT:

Diploma H.B.S., volledige humaniora, Gymna-
sium A of B

A2 ELEKTRONIEKER:

Diploma Mulo A of B getuigschrift 3 jaar
H.B.S. of Gymnasium, diploma U.T.S.

A2Industr. WET.:

zelfde toelatingsvoorwaarden als A2 elektro-
nieker.

IN GRAFISCHE BEDRIJVEN:

A1 TECHN. ING.:

zie A1 T.I. Elektron.

IN FOTO-FILM:

A1 GRADUAAT:

toelatingsvoorwaarden, zie A1 Elektronika.

A2 TECHNIEKER:

toel. vw. zie A2 elektronieker.

2e. ZIJN LABORATORIA VOOR ELEKTRONIKA,
FOTO EN FILM.

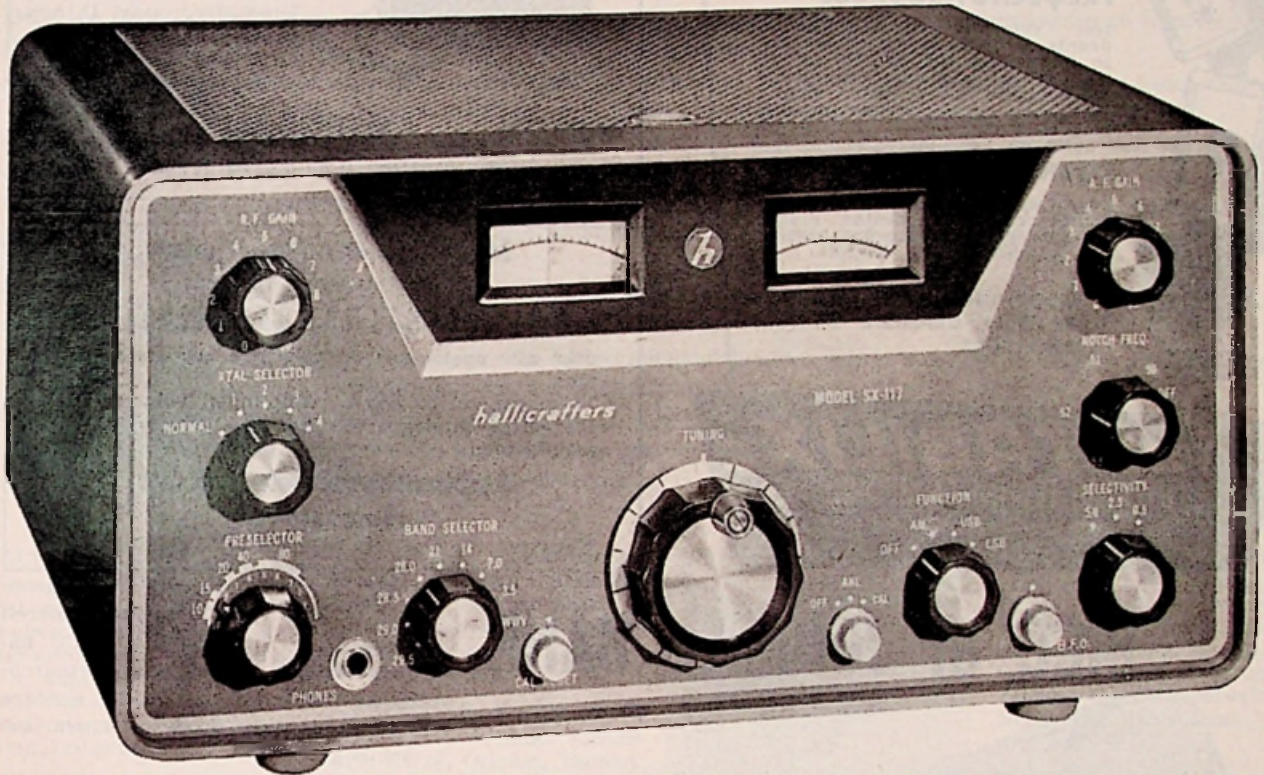
HET RADIO- EN FILMTECHNISCH INSTITUUT,
ERKEND DOOR DE STAAT IS EEN ABSOLUTE
WAARBORG VOOR UW TOEKOMST.

Voor verdere inlichtingen: Victor Rousseaulaan, 75,
(Kasteel Dudenpark) BRUSSEL 19. Tel. 44.52.13
(02)

the new ideas
in communications
are born at....



hallicrafters



MODEL SX-117 ONTVANGER

De ontvanger type SX-117 maakt gebruik van 3-voudige frequentie-omzetting met kristal gestuurde eerste oscillator.

- grote mechanische en elektrische stabiliteit
- zender type V.F.O. (als tweede oscillator)
- kristalgestuurde 1e en 3e oscillator
- keuze van de zijbanden
- gevoeligheid beter dan 1 μ V
- variable selectiviteit in 3 stappen van 500 tot 5000 Hz.

Uitgerust met kristallen voor:

3.5-4 MHz
7.0-7.5 MHz
14.0-14.5 MHz
21.0-21.5 MHz
28.5-29.0 MHz

Kristallen voor andere banden tegen meerprijs leverbaar.



N.V. ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ VOOR ELECTRICITEIT C.G.E.

COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE

KONINGINNEGRACHT 64 - TEL. 60.88.10 - TELEX 31045 - POSTBUS 1860 - 'S-GRAVENHAGE

VOOR BELGIË: BELRAM ELECTRONICS - BRUSSEL 15



KRISTAL-OSCILLATORS

met of zonder thermo-gecontroleerde oven. „Plug-in“ uitvoering.

KWARTS-KRISTALLEN

volgens MIL-C-3098-C, DEF-5271-A of uw fabrieksspecificatie.

FREQUENCY-SOURCES

zeer compacte frequentie-standaards in moduulvorm, leverbaar in frequenties van 50 kHz tot 1 Hz. Voor frequentie-referenties, tijdstandaard, servocontrole, automatisering en vele andere toepassingen.

OVENS

voor kwartskristallen en temperatuurgevoelige componenten. Plug-in units, diverse typen met bi-metaal of elektronische controle.

VOOR: INDUSTRIE, LABORATORIA, DEFENSIE EN AMATEURS

=STABILIX=
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag
Telefoon 332497

ZAKUNIVERSEELMETER TYPE U-1

Prijs f 32,- (bruto)
incl. toebehoren
weerstand 120 000 Ω



Deze zakuniverseelmeter wordt geleverd compleet met speciaalstekkers, meet snoeren en 2 prima meetstiften (probes). Alles met 6 maanden garantie. Deze fantastische aanbieding mag U niet voorbij laten gaan. Bestel nog heden bij de alléénimporteurs:

MIKRON - AMSTERDAM

Postbus 4028 - Telefoon 0 20 - 5 47 94

Meer dan een kwart eeuw

vervaardigen wij reeds

KWALITEITS-TRANSFORMATOREN

voor alle doeleinden en met elke gewenste spanning.

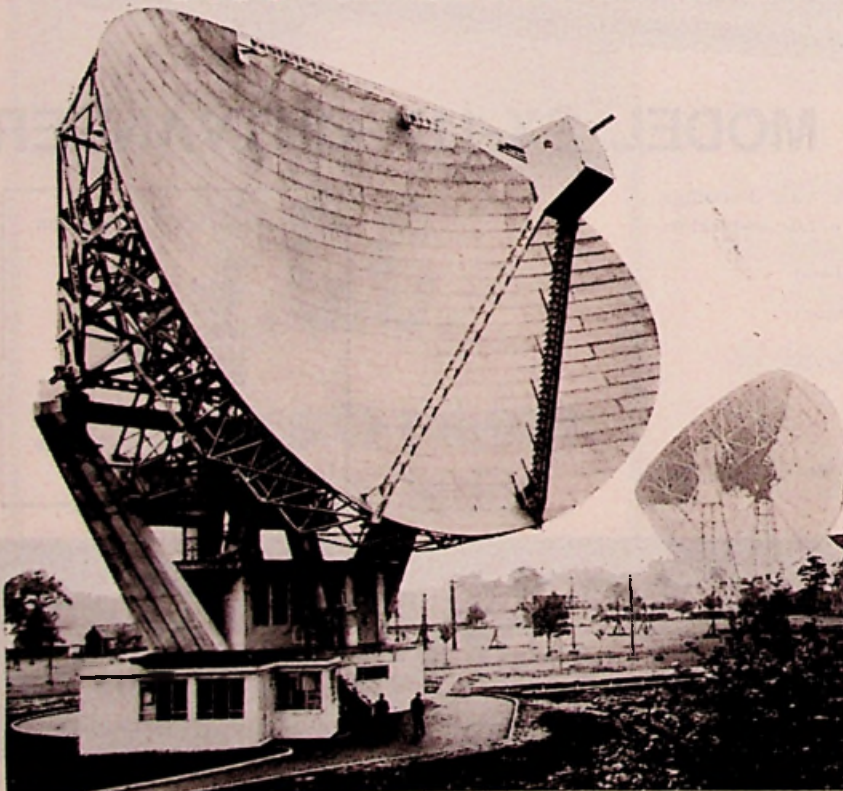
Vermogen tot 50 kV/A. Afmetingen volgens DIN
Uitvoerige katalogus wordt U op aanvraag gaarne toegezonden.

Apparatenfabriek LUXOR

Heemstede

Kerklaan 9 - Postbus 83 - Tel. 0 2500-82019-82442;

BICC at JODRELL BANK



Ook de MK2 radiotelescoop te Jodrell Bank werd uitgerust met BICC kabels. Dank zij het grote research-programma van het BICC concern zijn steeds de nieuwste typen beschikbaar.

Het leveringsprogramma omvat: Coax. kabels (ook RG/U types), Veeladerige kabels in PVC, Polytheen en Teflon, Teflon geïsoleerd draad en buis, Vliegtuig kabels, Nuisefree en dubbelafgesch. kabels, TV camera- en relaykabels, Hittebestendige kabels met silicone rubber isolatie, Röntgenkabels.

Alleenvertegenwoordiging

voor deze produkten:

G. Kannegieter

Electronica,

Import-Export-Engros-Fabricage,

Lothariuslaan 76,

BUSSUM TEL. 0 2959-18622

INTERELECTRONIC - BRUSSEL

23 - 28 maart - Internationaal Centrum - Rogierplaats

Deze 16e Interelectronic is een mijlpaal in de geschiedenis van de Beroepsvereniging van fabrikanten en importeurs van elektronisch materiaal in België, want zij gedenkt tegelijk daarmee haar 25-jarig bestaan.

Reeds direct vanaf de oprichting werd, in tegenstelling tot Nederland, een duidelijk onderscheid gemaakt tussen radio- en TV-beurzen en professioneel-elektronisch materiaal en de daarbij behorende meetapparatuur.

Firma's, die in Nederland dezelfde producten vertegenwoordigen, als haar Belgische collega's verzetten zich hier met hand en tand tegen een dergelijke beurs, de ELVABE.

De F.A.I.R. telt op het ogenblik 75 leden, die 800 à 900 fabrikanten uit heel de wereld vertegenwoordigen en men kan dus gerust beweren, dat deze leden in staat zijn om industriële, universiteiten en openbare instellingen van het beste te voorzien wat in de elektronica te koop is.

Gedurende de vorige en ook tijdens deze tentoonstelling geeft het bestuur duidelijk blijk van een gezond inzicht door de expositieruimte niet te vergroten en deze op een nationaal niveau te houden.

In Nederland schijnt men alleen te kunnen denken in enormiteiten; beurzen waarin men met de tong op de schoenen gaat lopen. Liefst wil men er nog in concurrentie met het buitenland een internationaal karakter aan geven.

Wij zullen U nu over de Interelectronic rondleiden en U gaarne een bezoek aanbevelen bij onze Benelux-partners; vooral voor de zuidelijke Nederlandse provincies kan dit bezoek zeer nuttig zijn.

Met dit overzicht kunt U zich dan tevoren wat oriënteren!

ALFA, S.A. Brussel-1
vertegenwoordigt, naast een aantal eigen fabrikaten, de TV-buizen van Westinghouse en de transistoren van Silec Frankrijk. De eigen fabrikaten bestaan hoofdzakelijk uit: professioneel stekermateriaal, meetapparatuur, luidsprekers.

ARROW, Antwerpen
is heel sterk georiënteerd op componenten en akoestiek, blijkend uit de volgende vertegenwoordigingen: Ebe, Engels, Impex, Leistner, Mial, Miplast, Peiker, Radionette, Seas, Miriavox.

BELRAM Electr., Brussel-15
beweegt zich volkomen op Hi-Fi-gebied met o.a. Amerikaanse versterkers en meet-apparatuur op dit gebied.

BLESSING ETRA, Brussel-15
is een bedrijf, dat ook in Nederland bekendheid geniet en een uitgebreid programma heeft van componenten en meetapparatuur. Om uw geheugen wat op te frissen, noemen we de merken Danbridge, Jansen, Prah, Quarzkeramik, Radiometer en vooral Tuchel.

BLOMHOF, Brussel-7
beweegt zich in hoofdzaak op het gebied van de akoestiek, terwijl daarnaast Sarkes Tarzian

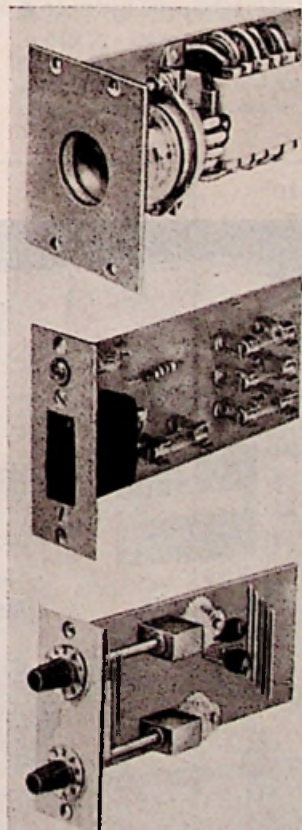
wordt gevonden voor avalanche-dioden. En paar bijzondere merken, die ons allen bekend in de oren klinken, willen we vermelden: Pickering, Lansing, Sansui, Tandberg.

CARPENTER, Kuurne, O.-VI.
Hier treft U volgende merken aan: Carad, Ortofon, Thorens, Papst; bekend genoeg om er veel over te moeten zeggen, het meeste ligt op het exclusieve Hi-Fi-vlak.

CENTRABEL, Brussel-7
Tot de belangrijkste vertegenwoordigingen van deze firma behoren ongetwijfeld Hivac (vooral neonbuisjes) en Taylor meetinstrumenten. Bovendien is er onder de naam Speedex, een apparaat te vinden, om de velelei soorten draad en kabel, waarmee een electronicus te maken heeft, in een ommezien van een schoongemaakt einde te voorzien.

CLOBUS, Brussel-5.
is de vertegenwoordiging van Fuba en Elac, met daarnaast enkele bekende merken voor service-apparatuur.

CLOFIS, Brussel-Overijse
is een firma, die enorm sterk is in componenten, waarvan we enkele vertegenwoordigingen speciaal willen noemen, t.w.



Voorgemonteerde eenheden voor tellers van Elmea; stand CLOVIS-Overijse

Audax, luidsprekers; Elmea, schakelaars; FMC, Italië, kabels Lemo, connectors; Prominet, schakelaars; Rosenthal, weerstanden en condensatoren; Schurter, Torotor, Triumph, Zehnder. U bemerkt het wel: een uitgebreid professioneel programma.

CLOSSET, Brussel-1
heeft maar één vertegenwoordiging: Sylvania, de bekende Amerikaanse fabriek van radio- en TV-buizen (ook voor KTV), halfgeleiders, flash- en telbuizen, varactors, electroluminescentiebuizen en -platen.

CONTIGEA, Brussel-7
vindt U met scoops van C.R.C., analoge machines van Donner Scientific, bandopneemapparatuur van hoge klasse van C.d.C. en L.E.A.

CRAFT, Herstal
is waarschijnlijk de enige Belgische luidspreker-fabrikant, met daarnaast fabricage van trafo's en gestabiliseerde voedingen.

C.T.R.-Comptoir Techn. et Radio-Electrique, Brussel-5
brengt op de Interelectronic een uitgebreid programma bekende merken, t.w. Reliance Wire, Bentley Harris, Kaco, Seuffer, Bernstein, Elu, Radium, Hellerman, Adels en C.R.C.

HET ZEKERE VOOR HET ONZEKERE: ELEKTRONISCHE APPARATUUR VAN VAN DER HEEM

KENT U DE NIEUWE LICHTGEWICHT FAIRCHILD STORINGSANALYSATOR AL?



FAIRCHILD
ELECTRO-METRICS
CORPORATION

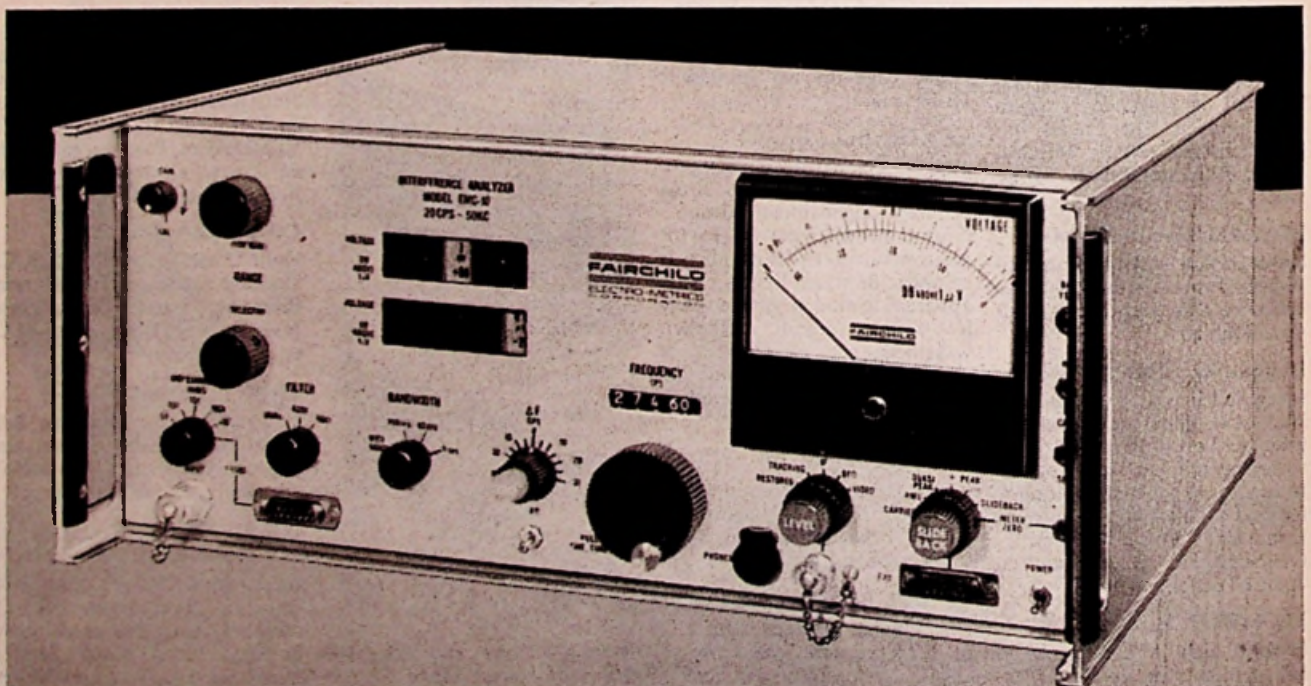
EMC-10

● meetbereik 20 Hz - 50 kHz ● ingangsimpedanties 50, 600, 10.000, 100.000 en 1.000.000Ω ● breedband en drie selectieve bandbreedten (5, 50, 250 Hz) ● afstemming met de hand (frequentie direkt afleesbaar) of automatisch ● 5 uitgangssignalen en 5 detectorfuncties ● voeding uit net of ingebouwde batterijen ● afmetingen 420 x 175 x 375 mm

Vraag voor nadere gegevens onze folder EMC-10.

VAN DER HEEM ELECTRONICS N.V.
Elektronische Meet- & Regelapparatuur
Maanweg 156, Den Haag.
Tel. 070 - 81 43 11.

STORINGSANALYSATOR EMC-10

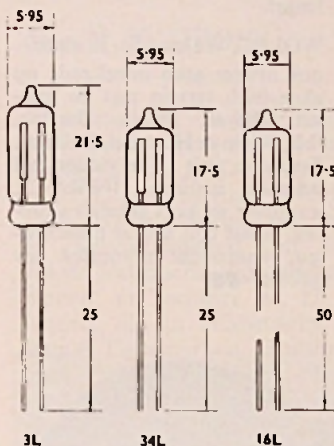


DE GREEF, Brussel-19

zal U graag bekend maken met het antenne-materiaal van Wisi, meters van Telenure en Triplet; generatoren en scoops van Advance en Telequipment.

DELGAY Daniel, Brussel-6

een componenten-firma bij uitstek met de volgende bekende merken: Acro, Amperite, Amphanol, Collins, Cutler Hammer, Edison, General Ceramics, I.R.C., Potter, Sprague, Tech Labs, Telex, Virginia.



Enige Hivac neonbuisjes
Stand CENTRABEL

DRAGUET, Brussel-7.

liet ons in het ongewisse, wat zij op de Interelectronic zou brengen; jammer, want ook voor ons is de tijd van voorbereiding kort. DRUA, Brussel-19 behoedt een aantal befaamde merken van meetinstrumenten: Airmec, E.I.L., Metrix, Muller & Weigert, PYE, Sanders, Seffram, Venner.

ELECTRA RADIO,

Dampremy heeft, naast de antennes van eigen fabrikaat, de vertegenwoordiging van de bekende apparatuur van Metrimpex, waarvan enkele op de stand aanwezig zullen zijn. Ook zult U er aantreffen de EICO-bouwdozen.

ELECTRO-APPAREILS,

Brussel 4 zal de meetapparatuur van Goerz, Wenen en Trüb-Taüber tonen, naast de regelapparatuur van Elesta, Zwitserland.

ELIMEX, Brussel-1

komt uit met de producten van Dremefa, Cramolin, Triton, Minitest, Toshiba en T.E.S.

ELTEA, Brussel-1

vertegenwoordigt de volgende

fabrikaten: Kathrein, Arthur Klemt, Kontakt-Chemie, Hermann selenium-gelijkrichters, en RFT buizen, componenten en meetapparatuur.

HEWLETT-PACKARD,

Brussel-1 heeft wel geen toelichting. Wat zou deze firma anders doen, dan de professionele meetapparatuur laten zien van dit bekende wereldmerk.

EQUIPMENT ELECTRONIQUE, Brussel 5

is aanwezig met meetapparatuur van Brüel & Kjaer en vele andere vooraanstaande merken als Contraves, C.M.C., Muirhead, Peckel, Ribet-Desjardins, Servo Co.

GENTRONICS, Brussel-6

heeft een zeer uitgebreid programma meetapparatuur van zeer hoge klasse, w.o.: Counting Instr., Ericsson, Kintei, Schmandl, Simpson, Solartron, Venner en Wandel u. Goltermann.

HALFIN, Brussel

is van meer dan normale interesse door haar vertegenwoordiging van General Electric, waarvan iedereen weet dat dit een der groten is op buizen- en halfgeleidergebied.

INELCO, Brussel-1

zal ongetwijfeld haar beste beetje voor zetten met de Heathkit-bouwdozen voor meetinstrumenten.

IVENS, Luik-Brussel

is vooral belangrijk door haar transistoren en dioden van CSF, waarvan ook de buizen zullen worden getoond.



Een van de vele componenten in de stana van MANUDAX, de nieuwe 10 pens buisvoet voor gedrukte schakelingen.

LEEUWIN, W., Brussel-6

komt met de volgende merken: Cadranex, Cutler Hammer, Lesa, Pope, Tudor, Van der Heem.

LEGER, Brussel-8

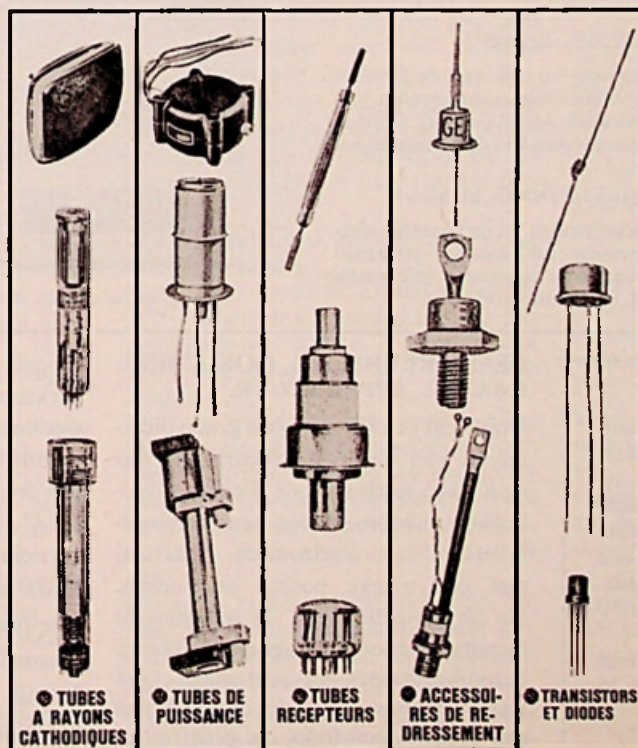
legde zich toe op een uitgebreid repertoire componenten, waaronder de volgende bekende merken: Leclanché, LCC, Suhner, Howag, Helgo, Contelec.

LEMAIRE, Brussel-8

Van deze firma behoeven we maar één merk te noemen om te weten, wat we weten willen: Intermetall; daarnaast vinden we er nog Socapex en Ohmüte.

MACQ Electr., Hanshoren

is een bedrijf, dat zich toelegt op de vervaardiging van digitale apparatuur van de hoogste klasse. Zo zult U er een 4-cijferige voltmeter vinden met een ingangsimpedantie van 100 kΩ voor alle bereiken; 9,999 mV, 99.99 mV, 999.9 mV, 9,999 V, 99.99 V, 999.9 V en waarvan de lineariteit ligt bij ± 0.02%. Deze hoge precisie geldt eveneens voor de overige apparatuur, waarvan de Amerikanen menen het alleenrecht te hebben.



Buizen en halfgeleiders van General Electric-stand HALFIN

MANUDAX, Brussel-3

legt zich toe op de componenten voor radio- en TV-apparatuur, waaronder zeer bekende werken, zoals Magnetfabrik Bonn, Clarostat, Lares-M.P.C.

MATADEX, Brussel-5

is vrij belangrijk voor de telecommunicatie, door het magnetisch materiaal van Vogt & Co, terwijl ook antennemateriaal van Schniewindt aanwezig is.

M.B.L.E., Brussel-7

zal, als de voortekenen niet bedriegen, het volledige buizen- en halfgeleider-programma aan U voorleggen van Adzam, Mazda en Mullard.

MIRAVOX, Brussel-4

Wanneer we deze stand goed willen bezien, hebben we echt wel even werk. Het aantal gerenommeerde merken belooft de 25, waaronder AVO, Keithley, Radio-Controle, Telonic, Waveforms, Rustrak, Wayne Kerr, Oltronix.

NEOTRON, Brussel-5

is al even belangrijk voor componenten van Haller, Welwyn, Ducati, Lemco, Ruwel en tot slot: Neosid.

ORPHEUS, Brussel-8

heeft naast de eigen fabricage van luidsprekers, chassis en instrumentkasten, de vertegenwoordiging van Steatit-Magnesia A.G. keramische condensatoren, weerstanden en potmeters.

O.T.I.-Genin, Brussel-6

De activiteiten van deze firma worden beheerst door componenten van British Insulated, Champion, Morganite Telegraph Condenser en akoestische producten.

PAINTON, Brussel-5

is ook in Nederland bekend om zijn professionele componenten: plugs, schakelaars en potentiometers van eigen fabrikaat, naast die van A.P.T., Bourns, Interlab, Millivac en Sanborn.

PHILIPS, Brussel-1

Zou Philips niet zijn als er geen



FM-meetmeter van Taylor-Stand CENERABEL

volledig elektronisch programma uit de bus kwam. Wat het precies gaat worden, weten we nog niet.

PREVOST, Brussel-3

legt zich hoofdzakelijk toe op versterkers van Geloso, Boyer, Dynacord, Peerless, Hifivox, EKO.

RADELCO, Antwerpen

is eveneens een firma met vertegenwoordigingen op akoestisch gebied: AKG, Uher, Papst.

REGULATION-MESURE, Brussel-15

Blijkens de vertegenwoordigde merken een klasse-firma, wat U duidelijk wordt, zodra we U namen gaan noemen: Tektronix, Ad-Yu, Berkeley, Hughes Aircraft.

ROGELEC, Gent

brengt de laboratorium-kasten uit van Imhof en Imlok.

ROOD, C. N., Brussel-4

Dit bekende Nederlandse bedrijf

heeft nu ook een plaats op de Interelectronic gevonden met o.a. de volgende firma's: Amphol-Borg, Electro-Instrum., John Fluke, Knott Elektronik, Microlab, Millivac, Precision Instrum., Probescope, Roband, Sifam, Westronics en bovendien haar eigen cardiachometers.

SAIT Electronics, Brussel-19

Ook een firma waar U klasse-meetapparatuur zult vinden, t.w. van B.C.C., C.S.F., English Electric, Marconi, R.C.A., Siemens, Sperry, Van der Heem.

S.E.B.S., Brussel-3

kennen we ook van de Elvabé; professionele componenten van Souriau, Allied Control, I.E.R.C e.a. vormen wel de hoofdschotel.

SIEVERDING, Brussel-5

Hier vinden we de Grundig electronica, t.w. scoops, getransistoriseerde voedingen, industriële T.V., lichttelefoon enz.

SUPLI, Brussel-3

een componenten-expositie bij uitstek.

TELEFUNKEN, Brussel-5

In deze stand vinden we behalve de bekende eigen producten als recorders, teleports, UKW-ontvangers, enz. de NAGRA III een professionele, draagbare Zwitserse recorder van hoge perfectie.

TELEVIC, Brussel-4

Hier moeten we volstaan met het noemen van enkele namen: Betefa, Cimex, Klemt, Kuke, Multiper, Sennheiser, Widmaier.

THOMPSON BELGE, Brussel-5

Deze firma is uitermate belangrijk voor de halfgeleider-specialisten, want hier vinden we SESCO, de bekende franse fabriek. Verder zult U er aantreffen C.F.T.H., de Compagnie Francaise Thomson Houston, ook al geen onbekende.

TODTENHAUPT, Brussel-19

Een zaak waarvan het accent volledig ligt op de akoestiek: Errem, Reslo Sound, Teppax, Vitavox, Neumann, Tekade.

UNIC Radio Belge, Luik

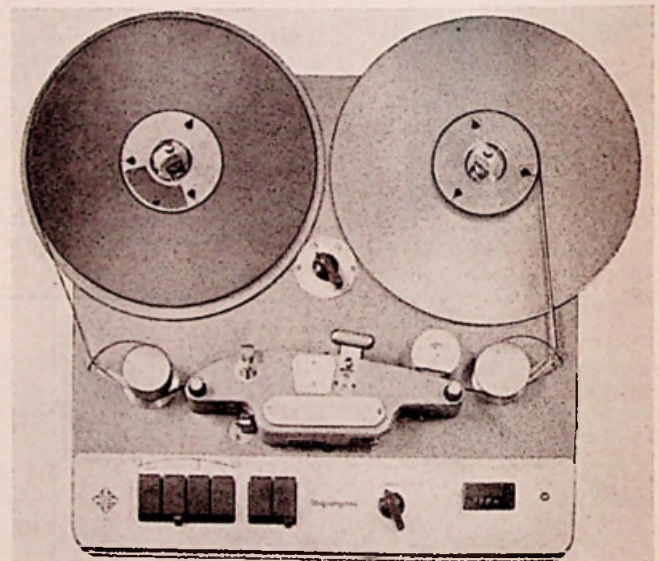
Voor de sluiting van ons redactionele deel hadden we nog niets ontvangen.

VERCO, Brussel

beweegt zich hoofdzakelijk op akoestisch terrein met de merken: Bulgin, Dubilier, Partridge, Perpetuum Ebner en Engel.

WOLEC, Woluwe-St. Etienne

ook alweer geen onbekende op akoestisch terrein met de merken: Beyer, Bogen, Harting, Ihle, Klein & Hummel, Vollmar. Tenslotte zult U er vinden het bekende instituut IN-RA-CI, waarover we kort geleden schreven, naast een aantal tijdschriften, waaronder natuurlijk uw lijfblad ~~RE~~



Magnetafoon M5B in de stand van Telefunken

In verband met de steeds stijgende kosten — zoals papier, porto, loonkosten, e.d. — en het feit dat we sinds 1 januari 1962 de abonnementsprijs niet hebben verhoogd, zien we ons genoodzaakt de abonnementsprijs te verhogen van f 9,50 tot f 10,75.
De prijs per nummer zal met ingang van die datum f 1,25 bedragen.

KEMA KEURT NU OOK AMERIKAANSE APPARATUUR.

Opricht in 1927 door een groep directeurs van electriciteitsbedrijven, was de KEMA reeds voor de tweede wereldoorlog uitgegroeid tot een keuringsinstituut van electronisch materiaal met een unieke positie in Europa. Na de vernieling van de waardevolle installaties door de terugkerende Duitse bezettingstroepen in september 1944 werd begonnen met de opbouw van een reeks laboratoria en proefinstallaties met een tweemaal zo hoog ver-

mogen als voorheen. Door de aldus verkregen geperfectioneerde technische outillage nam de KEMA niet alleen in ons land, maar ook ver daarbuiten een zeer belangrijke positie in. Voor de I.E.C. werden tal van onderzoeken verricht die hebben geleid tot de unificatie van de vele verschillende voorschriften op electrotechnisch gebied. Thans laat ook een groot Amerikaans bedrijf, de General Electric Cy, zijn producten voor de exportmarkt bij de KEMA keuren. H.

KTV

Telefunken-PAL- demonstratie in Berlijn

door R. Y. DROST

Op uitnodiging van Telefunken was ook uw redactie aanwezig bij de demonstratie van het PAL-systeem voor kleuren-T.V. op 5 februari 1965 in Berlijn. Deze dag was belegd voor redacteuren en correspondenten van de belangrijkste technische tijdschriften en dagbladen, en technici uit 12 Europese landen, nl. in alfabetische volgorde: België, Denemarken, Duitsland, Engeland, Finland, Frankrijk, Italië, Nederland, Noorwegen, Oostenrijk, Zweden en Zwitserland.

Verder waren er enige eregasten en leden van de staf van Telefunken, o.a. prof. Werner Nestel, en niet te vergeten, de hoofdpersoon Dipl. Ing. Walter Bruch, de uitvinder van PAL. In totaal waren er 60 deelnemers en deze waren volop in de gelegenheid, de bijzonderheden van het PAL-systeem te leren kennen en te vergelijken met het NTSC-systeem.

Na een welkomstwoord door directeur Kurt Nowack volgde een inleiding van professor Werner Nestel, die het doel van de bijeenkomst aldus samenvatte: Telefunken heeft met dit systeem een grote handicap, nl. dat het pas 2 jaar oud is. Er is dus nog niet veel mee gedemonstreerd, in tegenstelling met NTSC en Secam, die al zo veel jaren bestaan. Hij (prof. Nestel) wordt altijd kwaad, wanneer men zegt: „Neem toch NTSC, dat is al zolang bekend en waarom dan wat anders?”

Maar dat gaat niet zonder meer, want NTSC is aangepast aan de Amerikaanse standaard met 30 beelden per seconde, 525 lijnen per beeld, en een videobandbreedte van 4 MHz. Daarom zou men NTSC in ieder geval op zeer belangrijke punten aan de Europese normen moeten aanpassen, maar dan is het nog maar een kleine stap, er NTSC-PAL van te maken.

Daar onze TV-medewerker P. Vijzelaar verhinderd was door andere verplichtingen, werd dit bezoek aan Berlijn door de heer Drost waargenomen.



De genodigden bij de lezing van prof. Nestel.

Op 24 maart a.s. komen in het kader van de C.C.I.R. te Wenen de 33 landen bijeen, om tot een voorstel te komen voor „het” Europese systeem voor KTV.

Telefunken schat, dat daar elk der drie in discussie komende systemen, nl. NTSC, SECAM en PAL, ca. $\frac{1}{3}$ van de stemmen zal krijgen, maar dat bijna alle landen PAL als tweede prefereren. Men meent dus een goede kans te hebben. Dit zal in *elk* geval zo zijn, wanneer de techniek de doorslag zal geven, want in dit opzicht wint PAL het van SECAM en NTSC.

Helaas is de keuze ook een politieke zaak maar daar over wil de heer Nestel liever niet spreken.

De technische kant wordt nu in een lezing met demonstraties verder door dhr. Walter Bruch uiteengezet en als vader van de PAL is hem dat wel toevertrouwd.

Ook hij begon met een inleiding, welke hierop neerkwam: Sinds 1953 wordt in Amerika met het NTSC-systeem uitgezonden, maar pas gedurende de laatste 2 jaren begint KTV enig aandeel in de TV-markt te krijgen.

Dit is in hoofdzaak het gevolg van het feit, dat men een zeer moeilijk systeem heeft gekozen, waarvan de realisering niet zo eenvoudig is gebleken, zodat de kwaliteit van de beelden gedurende de eerste jaren absoluut onvoldoende was.

Nu is de beeldkwaliteit wel goed, zolang de omstandigheden optimaal zijn, maar ook de bediening van de NTSC-ontvangers is niet eenvoudig.

Telefunken probeerde hierin verbetering te brengen; niet door, zoals Frankrijk, een ander systeem te ont-

werpen (SECAM), maar door van het zeer ingenieuze NTSC-systeem alle goede dingen over te nemen en alleen de zwakke plekken te verbeteren.

Hierdoor kon men gebruik maken van de zeer grote ervaring, die met NTSC reeds was opgedaan.

Men kwam tot de overtuiging, dat men met een betrekkelijk kleine verandering aan het uitgezonden signaal, een groot aantal verbeteringen kon bereiken, nl. grotere ongevoeligheid voor de fase (= tint)-veranderingen door de invloeden in de studio-, opneem- en zender-apparatuur, in de overdracht, zowel door kabel als draadloos, en in de ontvanger.

Hierdoor wordt de kans op fouten veel kleiner, de bediening eenvoudiger en de service goedkoper.

Daarvoor is het dan mogelijk, een PAL-ontvanger te ontwikkelen, en, door hier een deel uit te nemen, er een NTSC-ontvanger van te maken. Ook is omcanderen van NTSC in PAL, vice versa, veel eenvoudiger, dan van één van deze in SECAM, omdat NTSC en PAL nauw-verbante systemen zijn.

Voor dit systeem, dat de naam PAL (overigens toevallig) kreeg, behoeft dan niet te gelden: „Never The Same Colour”.

De technische uiteenzetting welke nu volgde, kwam (uit de aard der zaak) in grote trekken overeen met het artikel van onze medewerker P. Vijzelaar in ~~NTZ~~-okt. '64, ons onvolprezen kleurendruk-nummer ¹⁾.

¹⁾ Zie ook: Telefunken Zeitung 1964/1, blz. 3-15, idem 1964/2, blz. 100-115 en 115-135. Funkschau 1 dec. 1964 en NTZ 1964/3, blz. 109-121.

Op de essenties van PAL behoeven we hier dus niet diep in te gaan; wel op de demonstraties, en de opmerkingen hierbij, want die waren zeer overtuigend!

Voor deze demonstraties waren twee KTV-ontvangers opgesteld, en daartussen een zwart-wit-ontvanger, voor het weergeven van het compatibele beeld. Verder was er een omschakelbare decoder voor NTSC naar PAL en van PAL naar NTSC.

Achter de schermen bevond zich de rest van de apparatuur met het bedienend personeel. Men gebruikte hier o.a. de KTV-filmprojector FC35-L-15A van Fernseh-G.m.b.H.

Een paar opmerkingen van dhr Bruch willen we hier even aanhalen, nl.:

- a. Bij de samenstelling van het kleur-signaal valt het op, dat ons oog het gevoeligst is voor groen. Dit komt waarschijnlijk, doordat ons menserras miljoenen jaren in het bos heeft geleefd.
- b. PAL is eigenlijk $2 \times$ NTSC via 1 zender en 1 ontvanger.
- c. Het eenvoudige PAL-systeem, waarbij de ontvanger zonder vertragslijn werkt (het oog kiest een gemiddelde kleur uit 2 opeenvolgende lijnen met symmetrische kleurverschuivingen) noemt men Sempel-PAL of ook wel Volks-PAL.
- d. Het systeem van KTV is al door de franse schilder Delacroix uitgevonden. Die mengde nl. niet zijn kleuren, maar zette dunne lijnen en punten van de primaire kleuren naast elkaar; ons oog mengde ze, door ze op voldoende grote afstand te beschouwen.

En nu de demonstraties zelf

Hierbij werd uitsluitend gebruik gemaakt van het systeem PAL-N (Neu-PAL). Dit is een nieuwere verbetering (aan de ontvangkant) van het Standaard-PAL-systeem (PAL-S). Bij PAL-N wordt de synchronisatie van de kleuroscillator in de ontvanger niet alleen „gevangen” tijdens de „burst” (kleur-synchronisatie-signaal na iedere lijnimpuls), maar gedurende de gehele lijntijd bijgesteld. De hulpdraaggolf-oscillator in de ontvanger behoeft dan niet zó stabiel te zijn, zodat geen kwartskristal nodig is.

De sturing van de fase is nl. bij PAL gedurende de gehele lijn te halen uit de 2 gespiegelde kleur-signalen; het ene van de vorige lijn via de vertragslijn (64 μ S) en het andere uit de lopende lijn. Hierdoor wordt PAL ongevoelig voor fase-fouten tot 70 à 80° en ook voor differentiële fase-fouten, terwijl NTSC reeds bij 3° een kleurfout vertoont, en nooit tegen differentiële fase-fouten kan worden gecorrigeerd, omdat na de synchronisatie-„burst” de zender geen invloed meer heeft op de fase van de lokale oscillator.

Met PAL-N kan men o.a. daardoor kleuropnamen maken met een normale zwart-wit-Ampex; dat is met NTSC nog nooit gelukt.

Bij SECAM (FM-overdracht van 1 kleur per lijn) is de kleur-draaggolf constant van amplitude en daardoor meer zichtbaar dan bij NTSC en PAL, waar deze amplitude evenredig is met de kleurverzadiging; in een gemiddeld beeld is de kleurverzadiging klein, en de hulpdraaggolf dus ook.

Met regelmatige omschakeling tussen NTSC en PAL werden nu een aantal van de bekende kleur-dia's vertoond, onder invoering van verschillende positieve en negatieve fasefouten, en reeds in het begin van deze demonstraties bleek het grote voordeel van PAL boven NTSC.

Bij NTSC kon men bv. sinaasappelen van groen tot rijp en overrijp laten worden, en weer terug tot groen. Bij PAL gebeurde er niets, ze bleven even „smakelijk”.

Behalve een verschuiving van het gehele kleurspectrum, kan de fase voor 1 kleur worden verschoven (partiële fasefout), o.a. door combinatie van fase- en amplitude-afwijking in de versterkers. Ook hiervoor was PAL uiterst ongevoelig.

Het was overigens een vreemd gezicht, in een gezelschap alleen de kleur van één jurk te zien verschieten, en de rest niet. Het verloop van de fase gedurende de lijntijd geeft een andere fout (differentiële fase-fout). De kleur verloopt dan van links naar rechts.

Iets dergelijks kan sprongsgewijs optreden bij uitzending van 2 halve beelden naast elkaar, elk uit een verschillende studio of camera.

De kleurinstelling der 2 beelden is dan verschillend, het één of het ander kan goed zijn, of beide slecht.

Ook met dergelijke signalen bleek PAL-N geen moeite te hebben, omdat de fase gedurende de gehele lijntijd wordt bijgesteld.

Hetzelfde geldt voor kleurfouten, optredend bij het weergeven van een bandopname. Ze kunnen ontstaan, doordat de bandsnelheid niet absoluut constant is. PAL-N regelt deze differentiële fase-fout zelf bij in de ontvanger.

Een zeer onhebbelijke fout kan bij NTSC optreden, wanneer de 4 roterende koppen van een Ampex niet zeer nauwkeurig dezelfde afstand hebben. De eis bij KTV is hiervoor $100 \times$ zo streng als bij zwart-wit. Het gevolg is, dat bv. de lijnen van één der 4 koppen zijn verkleurd t.o.v. de 3 andere, en een prachtig stillevens met sinaasappelen, heeft dan een aantal verkleurde horizontale banden, regelmatig over de beeldhoogte verdeeld, (zebra-strepen). PAL-N regelt dit weer zelf bij en alleen zeer zwakke afscheidingen tussen de banden blijven zichtbaar.

NTSC heeft geprobeerd, dit euvel te verhelpen met een hulpkop en een hulpsynchronisatie-signaal (Colortec bij de Ampex), maar dat helpt niet, omdat de fout in de plaatsing der normale koppen ligt.

Een ander deel van de demonstratie betrof het „overspreken” van de ene



Dipl. ir. W. Bruch in het door hem geleide Telefunken KTV-laboratorium.

kleur in de andere, een fout, die principiële bij de gebruikte kwadratuurmodulatie kan optreden (dus bij NTSC en PAL), bv. wanneer de beide zijbanden niet symmetrisch zijn (enkel zijband-effect).

De kans hierop is groter, naarmate de kleurdraaggolf dichter ligt bij de rand van het video-spectrum, dus bij systemen met een smalle bandbreedte. Wat dit betreft, ondervindt dus het Oost-Europese systeem met 6 MHz bandbreedte de minste last, en de landen van de (ook bij ons toegepaste) Gerber-norm met 5 MHz het meeste (kleurdraaggolf 4,33 MHz). Engeland ligt hier tussenin.

Vooral bij de landen met relatief smalle video-banden (o.a. Nederland en Duitsland) moet de video-MF-versterker dus wel heel secuur worden afgeregeld, en moeten deze zeer stabiel zijn.

PAL bleek van dit kleur-overspreken niets te merken; NTSC gaf verkleurde beeld-contouren.

Een belangrijk punt bij KTV is verder de ontvangst in bergachtige gebieden, in grote steden met hoge reflecterende obstakels en bij overkomende vliegtuigen (multipath reception).

Geven deze reeds bij zwart-wit-TV de nodige moeilijkheden (geesten), bij KTV is dit veel erger, want de geestbeelden hebben een foutieve kleur.

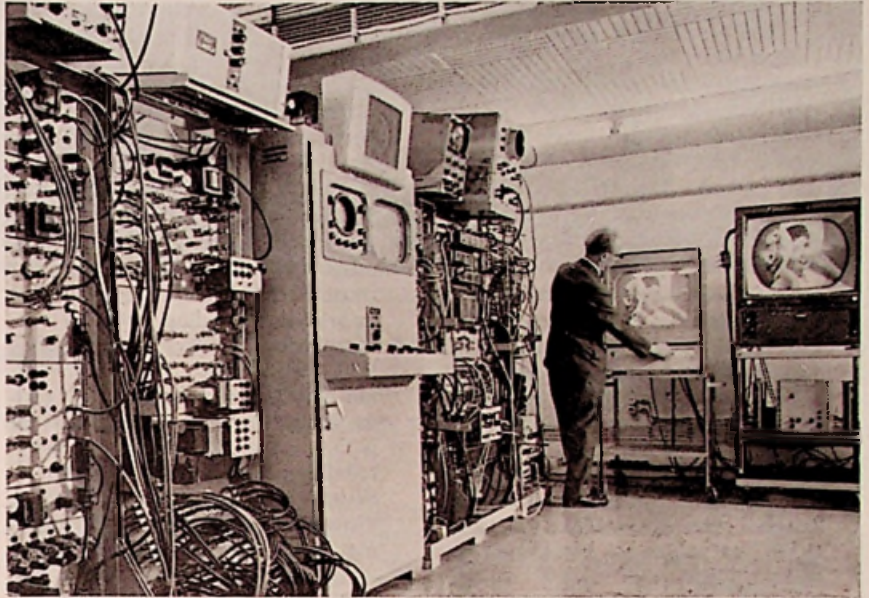
Om dit effect te bestuderen, zijn er o.a. in Zwitserland (en niet eens in het hooggebergte) en in Parijs proeven genomen. De 4000 proeven in Zwitserland toonden aan, dat met NTSC in de bergen niet veel te bereiken is, terwijl bij ontvangst op het dak van de Parijse studio, de reflecties van de Eiffeltoren een zeer nadelige invloed hadden op de beeldkwaliteit.

Dit soort fouten, en die van selectieve fading, werden bij de demonstraties in Berlijn gesimuleerd, en toonden duidelijk de voordelen aan van PAL boven NTSC.

Verder werd nog gememoreerd, dat de verschillende verbeteringen van SECAM (1-2-3-enz.) voornamelijk aan de zenderzijde werden uitgevoerd, terwijl PAL sinds zijn ontstaan aan de zenderkant niets meer heeft veranderd. Alle verbeteringen, die werden gevonden (en nog zullen worden gevonden) zijn uitsluitend aan de ontvangerzijde uitgevoerd¹⁾.

Tot slot vertoonden men twee kleuren-filmpjes.

Na deze imponerende demonstraties, waarvan wij u helaas geen kleurenfoto's kunnen aanbieden, kwam nog in het kort ter sprake, wat in de praktijk



Overzicht in het Telefunken-KTV-laboratorium te Hannover.

de voordelen van PAL boven NTSC zullen zijn, nl.:

1. eenvoudige, niet critische afregeling van de ontvanger, dus minder werk bij fabricage en service door minder-geschoold personeel;
2. eenvoudiger bediening van de ontvanger, doordat de kleur-correctieknop van NTSC, bij PAL niet nodig is;
3. minder kans op storingen door verloop van schakel-elementen in studio, zender en ontvanger;
4. nagenoeg ongevoelig voor storingen van buiten;
5. bijna zonder meer geschikt voor zwart-wit-zenders, -recorders, en -kabels.

Nadat 's morgens de demonstraties waren gehouden, kwam 's middags de discussie en hierbij kwamen nog zoveel andere aspecten van KTV naar voren, dat we U de belangrijkste punten ervan niet willen onthouden. We behandelen deze als losse punten, in de volgorde, waarin ze werden gesteld.

1. Patenten. Deze zijn 2 jaar geleden aangemeld in alle grote Europese landen, waarmee Telefunken handel drijft. Ze hebben echter alleen betrekking op de ontvangerzijde en vooral op de vertragslijn en gelden niet voor Sempel-PAL of (Volks-PAL). De octrooirechten zullen niet meer bedragen dan 0,5% van de prijs af fabriek. RCA heeft voor NTSC een gelijk-luidende verklaring afgegeven; van SECAM is op dit punt niets bekend. Deze 0,5% is zo laag, dat dit geen invloed kan hebben op de a.s. keuze van het systeem.

2. Het is voor de industrie nodig, dat er in Wenen een uitspraak komt. Zo niet, dan zal dat land, dat het eerste begint met KTV, het systeem bepalen.

3. Wanneer verwacht men, dat KTV kan starten? Duitsland aug. '67. Frankrijk 1968. Engeland begin '67 (vastgesteld door de vorige regering; de huidige zal nieuw tijdstip bepalen).

4. SECAM is slechter dan PAL en NTSC bij kleine veldsterkte (geeft dan een school „zilversjes” op het beeld).

5. Wat wordt de prijs van de vertragslijn? Ongeveer f 18, door concurrentie misschien zelfs lager.

6. De Duitse industrie is eenstemmig voor PAL. Op de EBU-conferentie in Hilversum was de meerderheid van de Europese industrie voor PAL, evenals de omroep-instanties van o.a. Duitsland, en Italië.

7. Hoeveel PAL-ontvangers moeten er worden gefabriceerd, om de prijs van een NTSC-ontvanger te kunnen evenaren? Aantal is niet te noemen; wel een tijd. Dit zal ongeveer na 2 jaar, dus in het 3de jaar, het geval zijn.

8. Wat wordt de prijsverhouding tussen zwart-wit- en KTV-ontvangers? Dit zal 1 : 2 tot 1 : 2,5 zijn. De schatting 1 : 2 is van minder ervaren fabrieken; die van de meer ervaren mensen ligt op 1 : 2,5, (die zien meer moeilijkheden).

1) Dit is overigens een van de zwakke punten van PAL. Vijz.

9. Hoe staat het met de aanpassing van het zenderpark aan KTV (in Duitsland)?
Bijna alle zenders en straalzenders zijn hiervoor sinds enige jaren klaar. Voor het ombouwen van de (plaatselijke) omzeters zal echter een bedrag van 10-20 miljoen nodig zijn, als NTSC wordt gekozen. Voor PAL zijn deze echter wel bruikbaar.
10. Hoeveel wordt een PAL-ontvanger duurder dan een NTSC-ontvanger? Dit zal in het begin ongeveer 4% zijn, afnemend tot 0, (omdat ook NTSC nog verbeteringen zal moeten aanbrengen), terwijl de servicekosten voor PAL ca. 2% lager worden geschat dan voor NTSC. Van SECAM zijn geen calculaties bekend. Het verbeteren van een NTSC-ontvanger tot gelijkwaardig beeld (maar dan alleen onder optimale omstandigheden) kost ook ongeveer 4% extra. De 4% meerprijs van PAL boven NTSC valt in het niet bij de 100 à 150% meerprijs van KTV boven zwart-wit en is alleen een argument tegen PAL voor landen als Nederland (pro NTSC) en Frankrijk (pro-SECAM).
11. In Duitsland zullen de meeste video-kabels (toevoerleidingen naar de straalzenders van het verdelingsnet, waarbij alle programma's via Frankfurt lopen) moeten worden vernieuwd, wanneer NTSC wordt gekozen; kosten 30-50 miljoen DM. De ombouw der studio's kan geleidelijk geschieden; kosten 10 miljoen DM per studio, voor elk der 10 studio's. Bandapparaten voor PAL bijna zonder meer te gebruiken, hulp-apparaatuur kost ca. 20 000 DM per apparaat.
12. Zal het kijkgeld door KTV worden verhoogd? Nog niets van gehoord.
13. Doordat PAL minder gevoelig is voor de ontvangst-condities dan NTSC, kan de meerprijs van de ontvanger worden gecompenseerd door een goedkopere antenne. Proeven in Zwitserland en Hamburg wijzen dit uit. Bij 500 KTV-ontvangers op gewone antennes is in 50% van de gevallen PAL beter dan NTSC.
14. Hoeveel antennespanning heeft een goede KTV-ontvanger nodig?
Alle plaatsen met een goede zwart-wit-ontvangst geven ook goede kleuren-ontvangst van PAL en (onder goede condities) NTSC. (SECAM vereist een hogere veldsterkte, wegens FM-modulatie van de kleurdraaggolf).
Een antennespanning van 50 à 100 μ V is voldoende.
15. Zouden Amerikaanse KTV-uitzendingen (30 beelden, 525 lijnen) hier kunnen worden ontvangen? Indien dit al zou gaan qua veldsterkte, is het onmogelijk bij 25 beelden en 625 lijnen; met 629 lijnen is er een theoretische mogelijkheid tot omcorderen.
16. Hoe is het verschil in compatibiliteit (goed beeld van KTV uitzending op zwart-wit-ontvanger) en recompatibiliteit (goed beeld van zwart-wit-uitzending op KTV-ontvanger) bij de 3 systemen (NTSC-PAL-SECAM)?
Op normale kijkafstand ziet men de kleurdraaggolf vooral niet bij NTSC en PAL (draaggolf evenredig met kleurverzadiging) en bij Secam praktisch niet (constante kleurdraaggolf). Deze is eventueel met een aparte knop onzichtbaar te maken. De verschillen op dat punt zijn politiek, niet technisch.
17. Wat voor vergelijkingsproeven tussen NTSC en PAL zijn er in Duitsland genomen? — In de laatste 2 jaren via WDR met afwisselend 5 min. NTSC en 5 min. PAL.
Conclusie: PAL is beter.
18. Wat is de betekenis van de proeven van de Britse PTT en de BBC tussen Londen en Moskou via lange leidingen en straalverbindingen? Men heeft getracht de differentiële fasefout van NTSC te onderdrukken, door aan het begin van het circuit een extra synchronisatiesignaal (multi-burst) toe te voegen, en aan het eind dit signaal weer te verwijderen. Deze proeven waren bedoeld voor een verbinding Londen-Moskou-Wladiwostok.
Conclusie van BBC en Moskou: Hiermede wordt NTSC evengoed als het beste (= PAL) systeem (!). Maar deze methode geldt alleen voor lange trajecten tussen speciale apparaten, niet voor ontvangst in huis.
19. Hoeveel % van de programma's zal KTV worden? — De industrie vraagt minstens 8 uur per week.
20. Welk merk kleurenfilm is het beste voor KTV?
Dit is niet belangrijk, omdat door gebruik van een gradatie-correctieversterker de verschillen kunnen worden opgeheven.
21. Worden aan het stralings-diagram van de zendantenne speciale eisen gesteld, vooral voor ontvangst dichtbij de zender?
De eisen zijn hoger dan bij zwart-wit. De geesten geven bij NTSC een kleurfout, bij PAL niet; maar zelfs PAL kan de geesten niet bezweren.
22. Hoeveel KTV-ontvangers denkt men in de eerste 5 jaar te verkopen? Naar een schatting in 1961 gedaan, zal het aantal in 1970 liggen tussen 200 000 en 700 000 (in Duitsland). Hangt er van af, wie het kan (en wil) betalen. Om iets duurs aan te schaffen, moet men iets anders opgeven; wat zal men willen opgeven, om kleur te kunnen kopen?
23. Zal er voldoende technisch personeel beschikbaar zijn voor de uitzendingen?
Dat komt wel in orde, maar kost met PAL minder moeite. Het meest stabiele systeem kost het minste personeel (vooral belangrijk bij reportages).
- Dit waren in het kort de voornaamste vragen, en hieruit ziet men, dat de belangstelling in deze 12 landen zeer groot is. Uit de aard van de zaak was de stemming hier in Berlijn over het algemeen zeer pro-PAL, wat (gezien de technische kant van de zaak) geen verwondering behoeft te wekken. Het slotwoord van de directie van Telefunken was dan ook de wens: „We are pals for PAL”, of in een vrije vertaling: „Wij staan PAL voor PAL.” Al met al was het een geslaagde demonstratie, die ruimschoots de moeilijkheden goedmaakte, welke de bezoekers uit zovele windstreken onderzonden van het slechte vliegweer; daar kon zelfs PAL niet tegenop.

PRIJSVERHOOGING METRAWATT-GOERZ

Firma Rood deelde mede, dat op meetapparatuur van bovengenoemd fabrikaat door de sterk gestegen kosten, de prijsverhoging niet meer te vermijden was, die 1 februari is ingegaan.

~~RE~~

NORMATEST

Op blz. 141 van ons febr.-nr. vermeldden wij bovengenoemde meter. In de redactie is één woordje uitgevallen, nl. achter de vijfde regel had behoren te staan „extra”, waardoor dus de nauwkeurigheidswaarden als volgt worden: DC \pm 2,5% en AC 15-500 Hz 3,5%, 5000 Hz 5% en 30 kHz 7½%. Nog niet zo gek!

~~RE~~

FESTIVAL INTERN. DU SON

Tijdens dit van 11-16 maart te houden Festival zal een symposium worden gehouden, waar belangrijke persoonlijkheden uit de wereld der akoestiek zullen spreken, o.a.: Mr. L. Pimonoir, universiteit Parijs; dr. ir. Hans Schiesser, Institut für Rundfunktechnik, Hamburg; prof. dr. ir. Winckel, T.H. Berlijn; Mme Bordone-Sacerdote, prof. T.H. Turijn.

Soldeerrevolvers

Voldoen aan alle
veiligheidsvoorschriften.
Voor elke netspanning van
30-250 volt leverbaar

N.V. AUDION ELEKTRO

Groenburgwal 31 - Amsterdam - Tel. 0 20-24.44.79

Alleen
in Nederland
reeds
meer dan

30 000

in gebruik

Radio Groeneveld

Ceintuurbaan 127-129, AMSTERDAM
Tel. 0 20-71.30.47

*Het speciale adres in Amsterdam voor al
Uw radio- en televisie-onderdelen, ook
voor aankoop van radio's, TV en bandre-
corders enz.*



- METEN
- REGELEN
- CONSTANT HOUDEN
- BOUWEN

ALS U MET EEN VAN DEZE, OF EEN AN-
DER PROBLEEM VAN ELECTRONISCHE
AARD ZIT, DAN KAN EEN TELEFOONTJE
MET 05200 - 12085 DE EERSTE STAP NAAR
DE OPLOSSING ZIJN.

ELEKTRONISCH SERVICE- EN ADVIESBUREAU PORTE & DE KREEK

ZWOLLE

DIEZERSTRAAT 121



Zojuist verschenen de **derde** druk van

TRANSISTOREN

door J. H. JANSEN

Overzicht van de inhoud

1. Fysische grondslagen - 2. De lagetransistor - 3. Fabricage van transistoren
- 4. Technische grondslagen - 5. Laagfrequent-versterkers - 6. Ontvangerschake-
lingen - 7. Oscillatorschakelingen - 8. De lagetransistor als schakelelement -
9. Transistoren en dioden met bijzondere eigenschappen - 10. Meetschakelingen
- 11. Amerikaanse, Europese en Japanse type-aanduidingen van transistoren
en dioden - Appendix: Koelen van transistoren.

**Volg het voorbeeld van zoveel vooraanstaande vakmensen,
die uit dit boek hun kennis van halfgeleiders hebben geput.**

192 blz., 199 fig. en tal
van tabellen. Ing.

f 7,95

Een uitgave van

Æ. E. KLUWER

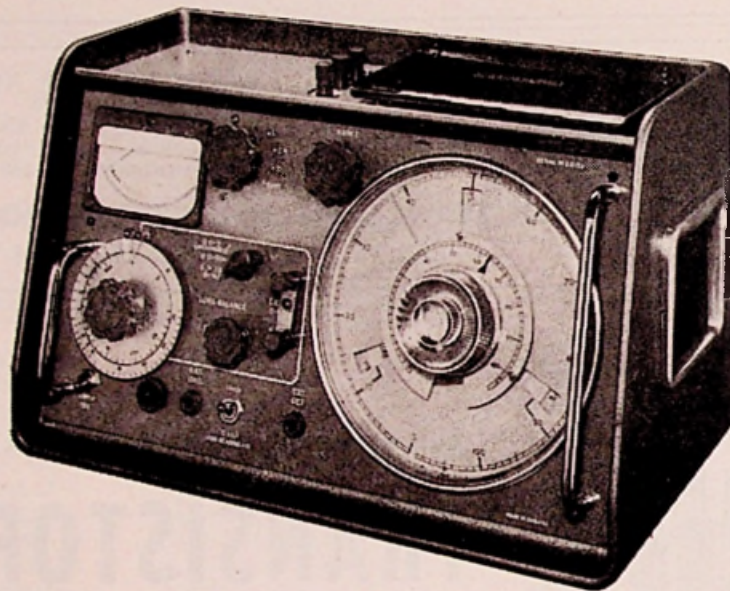
DEVENTER - ANTWERPEN

Deventer: Postbus 23 - Telefoon 10922 - Postgiro 863924

Ook verkrijgbaar via boek-, radio- en TV-handel.

EENVOUDIG EN
SUPERSNEL
METEN VAN
WEERSTAND, CAPACITEIT
EN ZELFINDUCTIE
MET $1/4\%$ NAUWKEURIGHEID

MARCONI TF 1313



$1/4\%$ UNIVERSELE BRUG

● R: 3 m Ω tot 110 M Ω ● C: 0.1 pF tot 110 μ F (m. 1 en 10 kc int. osc.) ● L: 0.1 μ H tot 110 H (m. 1 en 10 kc int. osc.)

Door een bijzondere balansindicator-schakeling en automatische aanwijzing van het meetbereik is - óók door niet-technici - zéér snelle componenten-selectie mogelijk.

Voor laboratorium-doeleinden:

- Mogelijkheid voor aansluiting van een externe LF-generator
- Fase-correctie in Q en tg δ gecalibreerd
- Schaaldiscriminatie 0.02%

Prijs **f. 2.470,-** uit voorraad leverbaar.

Uitvoerige documentatie wordt U gaarne verstrekt door:

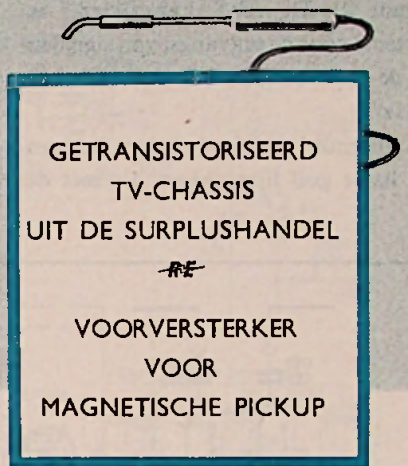
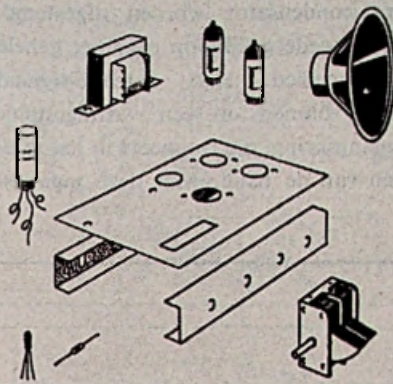
**MARCONI
INSTRUMENTS**



Ingenieursbureau

KONING EN HARTMAN N.V.

Haagweg Lsd. 42 - Den Haag - Tel. (070) 68 54 50*



BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

GETRANSISTORISEERD TV-CHASSIS UIT DE SURPLUSHANDEL.

door J. H. JANSEN

Er is reeds enige maanden een T.V.-chassis in de surplushandel, dat, op de hoogspanningsdiode en de beeldbuis na, volledig is getransistoriseerd. Dit is bijzonder verheugend, want het is nog niet lang geleden, dat de eerste getransistoriseerde T.V.-ontvangers in de handel kwamen.

Het chassis, dat afkomstig is van overschotten uit de Imperial Rundfunk und Fernsehwerk in Ostenrode, Duitsland, wordt in ons land compleet met transistoren, echter exclusief kanalenkiezers, afbuigspoelen en beeldbuis geleverd voor ongeveer 150 gulden.

Zoals bij vrijwel ieder surpluschassis zitten in de schakeling kleine fouten, in het algemeen spoorbeschadigingen op de print, die gemakkelijk zijn te herstellen. Meestal vallen de spoorbreuken onmiddellijk in het oog en is het chassis dan ook spoedig „spelend” te krijgen.

Men kan uiteraard het chassis ook voor sloopdoeleinden aankopen, want er zitten maar liefst 29 transistoren op, waaronder zelfs Si-transistoren. Men betaalt gemiddeld dus iets meer dan f 5,— per transistor en de andere

onderdelen op het chassis heeft men voor niets.

Wat men ook kan doen, is het h.f. deel gebruiken voor het maken van een veldsterktemeter en de rest slopen. Vanwege de transistorisering is de veldsterktemeter zeer licht uit te voeren en bij uitstek geschikt voor draagbaar gebruik.

Op het chassis worden in de standaarduitvoering twee kanalenkiezers aangesloten, één voor de v.h.f.-banden en één voor de u.h.f. banden. Beide kanalenkiezers, zo heeft men ons verzekerd, zullen spoedig verkrijgbaar zijn. Dit zou ook gelden voor de beeldbuis. Van het chassis wordt bij de aankoop zowel het principe-schema, als een tekening van de gedrukte bedrading verstrekt, waardoor het mogelijk is snel de verschillende delen van de ontvanger op het chassis te localiseren.

V.H.F. KANAALKIEZER

Deze kanaalkiezer, die men zich apart moet aanschaffen, is een losse unit, waarvan het schema gegeven is in fig. 1. De ingangsversterker is een AF106, een transistor met hoge grensfrequentie,

die in gemeenschappelijke basisschakeling staat. Door de h.f. aarding van de basis is in de voorversterker neutrody-nisatie overbodig.

De ingangsimpedantie van de versterker bedraagt 240 Ω . Het antennesignaal bereikt de ingangstrap via een biflair gewikkelde symmetreer-trafo. Tussen de collector van de AF106 en de mengtrap met AF102 bevindt zich een omschakelbaar inductie-filter, dat voor de koppeling van de beide trappen zorg draagt.

Het oscillator-sig-naal voor de mengtrap wordt opgewekt met de tweede AF102 in de schakeling (TS3).

Het oscillator-sig-naal wordt via de capaciteit C117 (2.7 pF) naar de basis van de mengtransistor gevoerd.

Het verkregen m.f.-sig-naal wordt tenslotte met een capacitef-gekoppeld bandfilter afgenomen en overgebracht naar de m.f.-versterker op het T.V.-chassis.

U.H.F. KANAALKIEZER

Deze kanaalkiezer, die evenals de v.h.f.-kiezer als een losse unit wordt geleverd, is uitgevoerd met twee u.h.f.-

transistoren, een 2N2398 en een AF139 (figuur 2). De u.h.f. kanaalkiezer is bestemd voor de ontvangst van signalen in de T.V.-banden 4 en 5 (470-860 MHz).

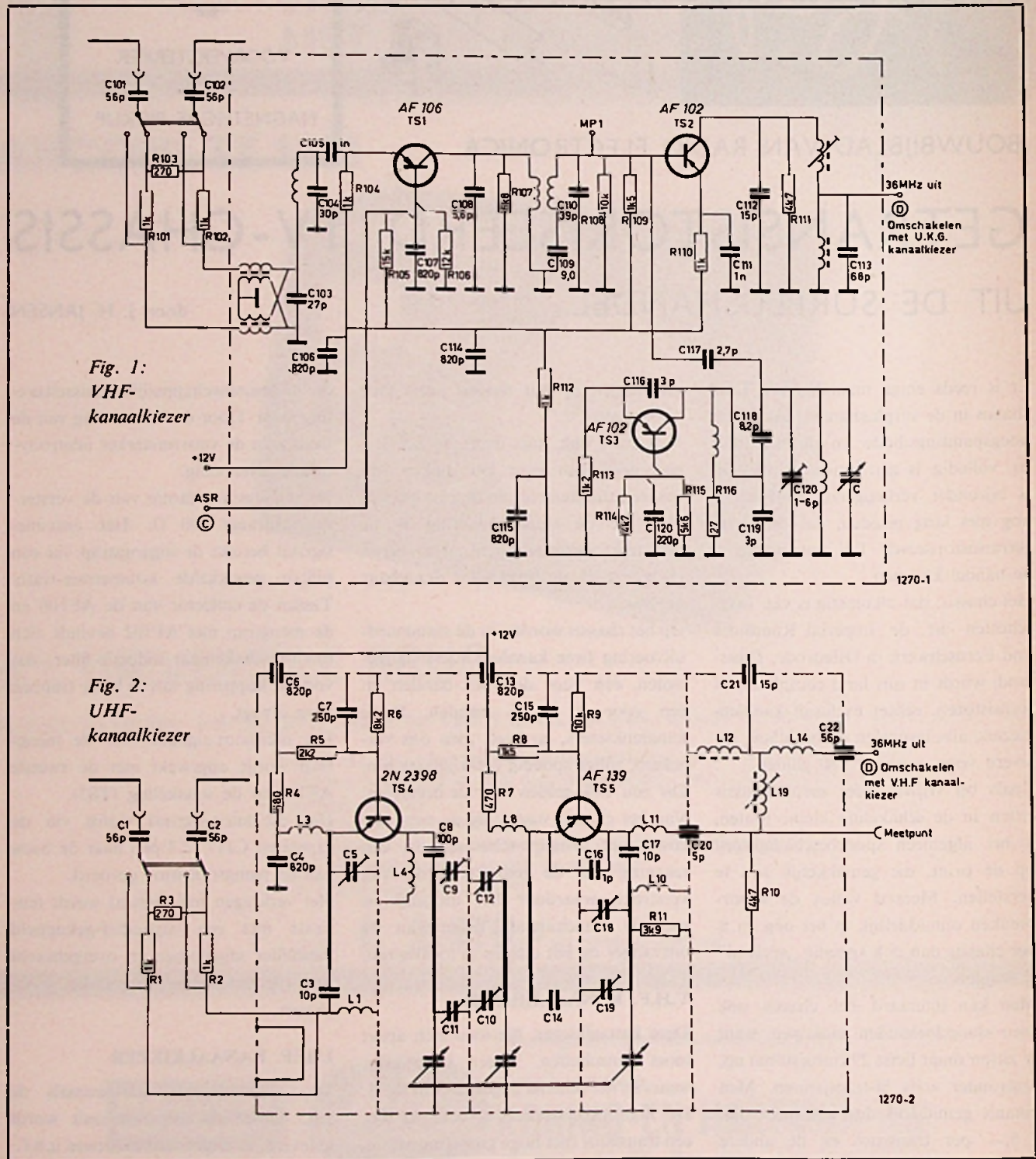
De afstemkringen in de kiezer bestaan uit halve golf lijnstukken, die met de

in de schakeling aanwezige drievoudige draaicondensator worden afgestemd. Er is goede gelijkloop over het gehele afstemgebied. Het antennesignaal komt binnen op een vastingestelde ingangskring, die resonanceert in het midden van de band. Met deze ingangs-

kring is de voorversterker 2N2398 gekoppeld, die in gemeenschappelijke basisschakeling staat.

Tussen de voorversterker en de zelfoscillerende mengtrap bevindt zich een capacitief-gekoppeld bandfilter.

De oscillatorafstemkring is opgenomen



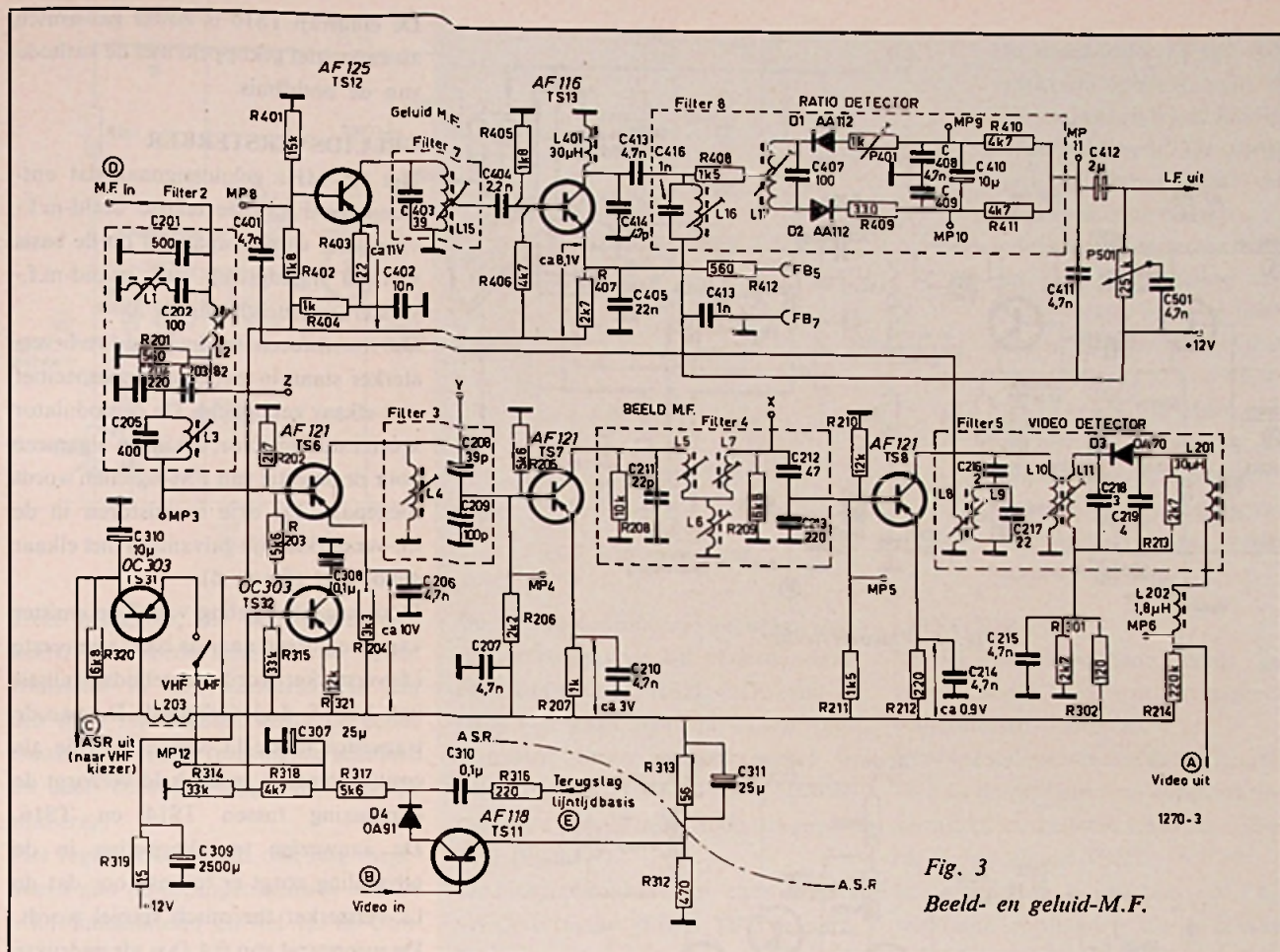


Fig. 3
Beeld- en geluid-M.F.

in de collector van de mengtransistor AF139.

De condensator tussen collector en emitter C16 (1 pF) zorgt voor de noodzakelijke meekoppeling in de oscillator-schakeling.

Om te voorkomen, dat het oscillator-signaal de m.f.-versterker kan binnendringen, bevindt zich in de collectorleiding nog een onderdoorlaatfilter, dat het oscillatorsignaal tegenhoudt.

De u.h.f.-kiezer heeft een bijzonder laag ruisgetal, dat ligt tussen de 5 en 15 KTo, afhankelijk van de afstemming. Dit is belangrijk beter dan bij de u.h.f.-buiskanalenkiezers.

BEELD-MIDDENFREQUENT-VERSTERKER

In de beeld-m.f.-versterker treffen we drie transistoren aan van het type AF121 (zie figuur 3).

De eerste transistor in de versterker is betrokken in de automatische sterkte-regeling.

De m.f.-versterker heeft, wanneer de eerste transistor niet wordt geregeld een gevoeligheid van ca 30 μ V aan de basis van de mengtrap, bij een spanning van 1 volt over de belastingsweerstand van de videogelijkrichter. De koppeling tussen de mengtrap en de eerste versterker in de schakeling geschiedt d.m.v. een capacitief-gekoppeld filter. De filters 3 en 5 in de schakeling zijn enkelvoudige kringen. De koppeling tussen de trappen twee en drie geschiedt via een inductief gekoppeld bandfilter. De transistoren in de beeld-m.f.-versterker staan in gemeenschappelijke emitterschakeling, hetgeen mogelijk is bij een beeldmiddenfrequentie van 36 MHz.

VIDEOVERSTERKER

Het videosignaal wordt vanaf de detector via correctiespoeltjes naar de video-drijvertrap geleid (figuur 4).

Deze drijvertrap, waarin een AF116 wordt toegepast werkt als emittervolger (TS9). Deze trap zorgt voor de aanpassing van de hoogohmige detectoruitgang aan de laagimpedante ingang van de video-eindversterker. Tussen de beide trappen bevindt zich een sperkring, die de 5,5 MHz geluids-draag golf onderdrukt.

Met de frequentie-afhankelijke tegenkoppeling in de emitterleiding van TS10, worden de midden- en hogere videofrequenties opgehaald.

Contrastregeling wordt gerealiseerd met de in de emitterleiding aanwezige regelweerstand R 301. De versterking van de videoversterker is ongeveer 40 maal.

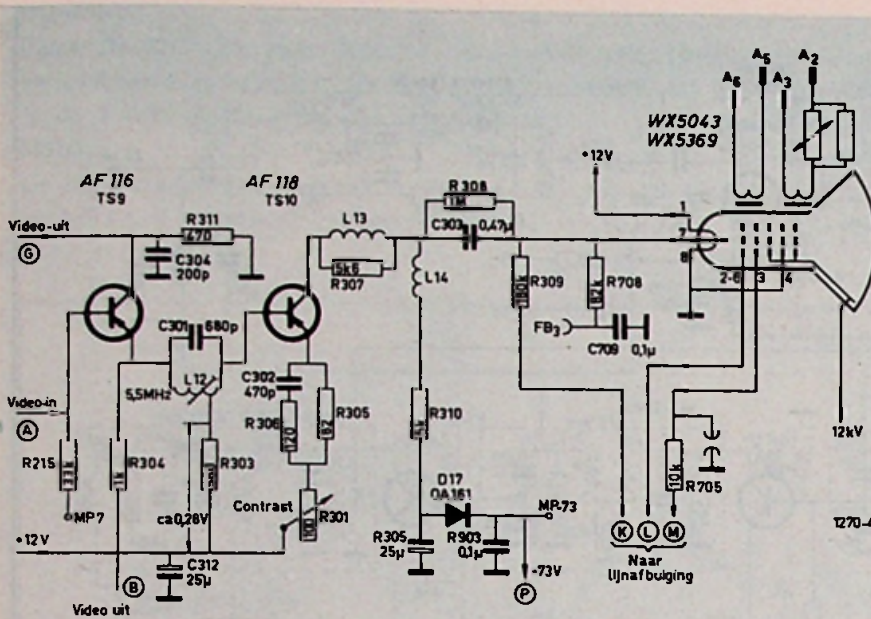


Fig. 4. Videoversterker.

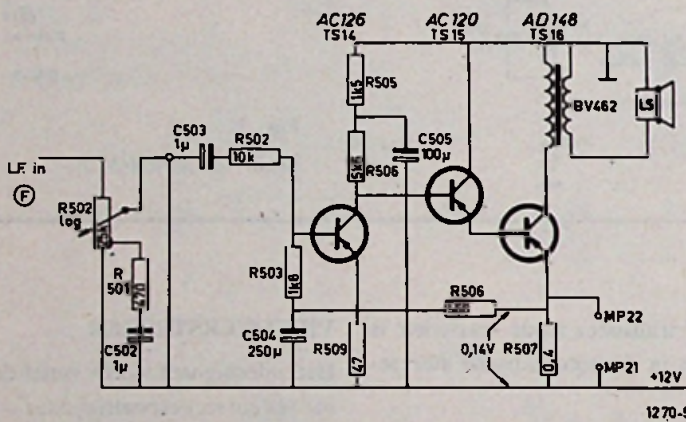


Fig. 5. Geluidsversterker.

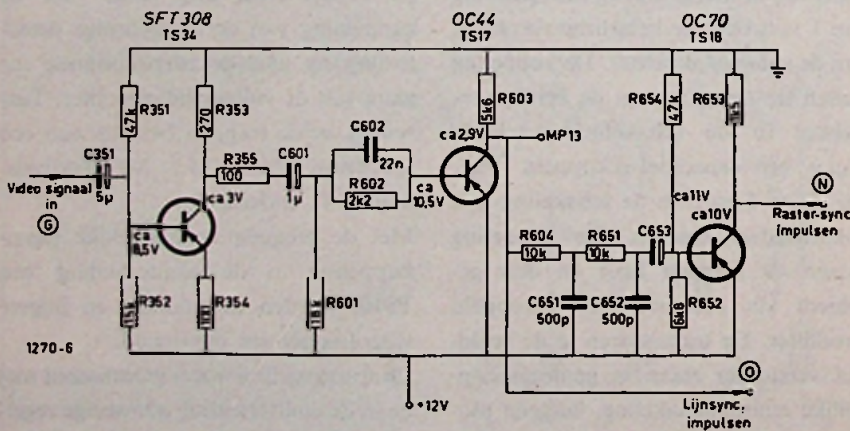


Fig. 6. Synchronisatiescheider.

De eindtrap TS10 is zowel galvanisch als capacitief gekoppeld met de kathode van de beeldbuis.

GELUIDSVERSTERKER

Het 5,5 MHz geluidssignaal, dat ontleend werd aan de laatste beeld-m.f.-versterker wordt capacitief op de basis van de ingangstrap van geluid-m.f.-versterker gebracht (figuur 3).

De transistoren in de geluid-m.f.-versterker staan in g.e.s. en zijn capacitief met elkaar gekoppeld. De demodulator is een ratio-detector, die in het algemeen voor de detectie van FM-signalen wordt toegepast. De drie transistoren in de l.f.-versterker zijn galvanisch met elkaar gekoppeld (figuur 5).

Door tegenkoppeling vanaf de emitter van de eindtrap naar de basis van eerste l.f.-versterker wordt de geluidskwaliteit van het l.f.-deel verbeterd. De tweede transistor in de l.f.-versterker, die als emittervolger is geschakeld verzorgt de aanpassing tussen TS14 en TS16. De aanwezige tegenkoppeling in de schakeling zorgt er tevens voor dat de l.f.-versterker thermisch stabiel wordt. De weerstand van 0,4 Ω is als gedrukte bedrading uitgevoerd.

AUTOMATISCHE STERKTEREGELING

Evenals bij een T.V.-ontvanger met buizen wordt ook hier de sterkte van het signaal bepaald, als er geen beeldinformatie is, dus ten tijde van de lijn-terugslag.

De poortschakeling wordt gevormd door een transistor van het type AF118 (figuur 3, TS11)

Het regelsignaal wordt afgenomen van de emittervolger in de videoversterker. De collectorvoedingsspanning van de poorttransistor is de negatieve terugslagimpuls van de lijnabwijging. De diode D4 (OA 91) voorkomt, dat er in de transistor een omgekeerde stroom kan gaan vloeien.

De aan het meetpunt 12 optredende regelspanning (instelspanning ca. 6 volt) wordt via een spanningsdeler aan de basis van TS32 (OC303) toegevoerd.

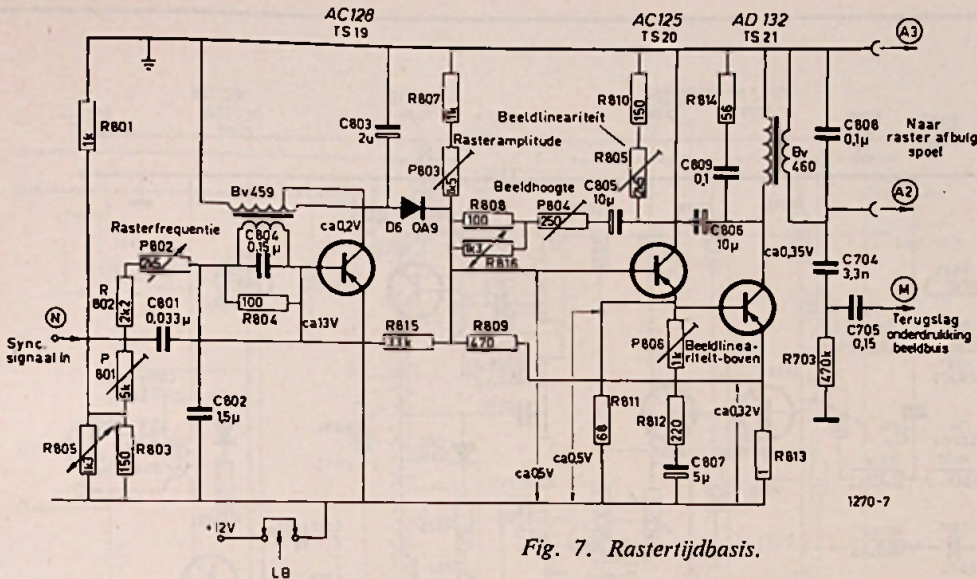


Fig. 7. Rastertijdbasis.

Deze transistor, die het signaal omkeert, beïnvloedt tenslotte de eerste transistor in de videoversterker. Bij een sterk regelsignaal wordt de eerste transistor meer in verzadiging gestuurd en daalt de versterking van de eerste m.f.-trap.

Het regelsignaal wordt ook nog toegevoerd aan de ingangstransistor van de v.h.f.-kanaalkiezer en wel via de transistor TS31. Met de in de schakeling aanwezige ASR is het mogelijk zeer nabij gelegen stations goed te ontvangen, zonder dat oversturing plaats vindt.

SYNCHRONISATIESCHEIDER

Het synchronisatiesignaal wordt afgenomen van een weerstand, die zich in de collectorleiding van de emittervolger in de videoversterker bevindt (R311, figuur 4).

De hoge videofrequenties worden in de collectorleiding van de drijvertrap kortgesloten naar aarde met de condensator C304.

Het afgenomen signaal wordt toegevoerd aan de basis van TS34 (figuur 6), die de functie heeft van amplitudebegrenzer.

In de volgende trap TS17 wordt het videosignaal afgekap, zodat aan de collector van deze transistor een zuiver synchronisatiesignaal ontstaat.

De rastersynchronisatie-impulsen worden vervolgens via het onderdoorlaatfilter R604, C651, R651, C652 naar de basis van TS18 gebracht en met deze transistor verder versterkt. Met de collector van TS18 is de blokkeer-oscillator van de raster-tijdbasis gekoppeld (figuur 7).

De lijnsynchronisatie-impulsen worden via C603 (figuur 8) naar TS22 gevoerd. Deze transistor staat normaal in verzadiging en wordt alleen gedurende het lijnsynchronisatie-signaal dichtgezet. Tijdens het afschakelen ontstaat een oscillatie, die omhoog getransformeerd aan de fazedetector wordt toegevoerd. De diode D7 zorgt er voor, dat tijdens de positieve fase van de slingeringsverschijnselen de transistor geen stroom kan voeren en er geen demping kan optreden.

LIJNTIJD BASIS

De lijntijdbasisoscillator wordt gevormd door TS25 met omringende componenten (figuur 8).

Voor het stabiliseren van de lijnfrequentie is in de oscillator een vliegwielerkring aanwezig, aangesloten tussen de collector en de basis van TS25.

In de oscillator is voorts een N.T.C.-weerstand opgenomen, die de schakeling temperatuurstabiel maakt.

De potentiometer P603 (500 Ω) dient voor het instellen van de lijnimpulsbreedte op 16 μsec.

D10, die in serie met R625 en P603 over de primaire van de trafo BV463 staat, zorgt ervoor, dat negatieve spanningspieken bij het afschakelen van de trafo worden afgevangen. Een en ander is nodig om de transistor tegen overspanning te beveiligen.

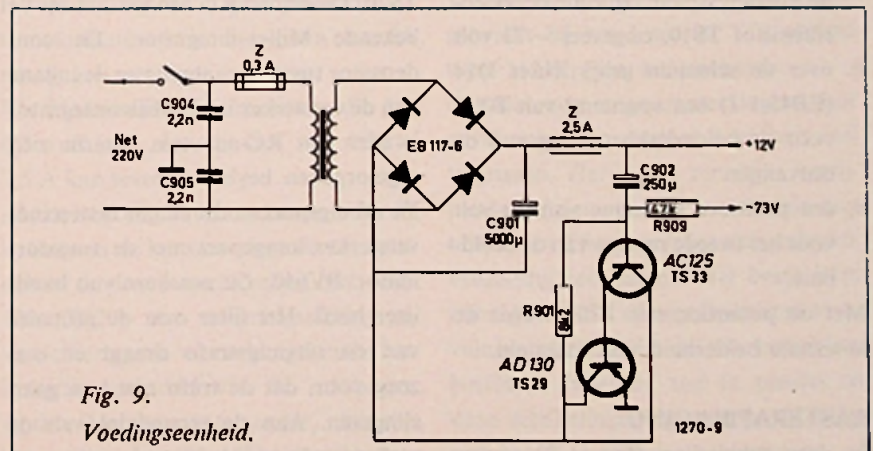


Fig. 9. Voedingseenheid.

De fazedetector is van conventionele opbouw, zoals we die ook kennen bij de huidige buisschakelingen. De vergelijkingschakeling heeft een vangbereik van 600 Hz.

Achter de fazedetector zorgt een cascade-schakeling van emittervolgers voor een juiste aanpassing tussen detector en lijnoscillator (TS23 en TS24). T23 is een Si-transistor met een zeer lage lekstroom. Bij temperatuurschommelingen zal hierdoor de instelling van de cascadeschakeling weinig kunnen verlopen.

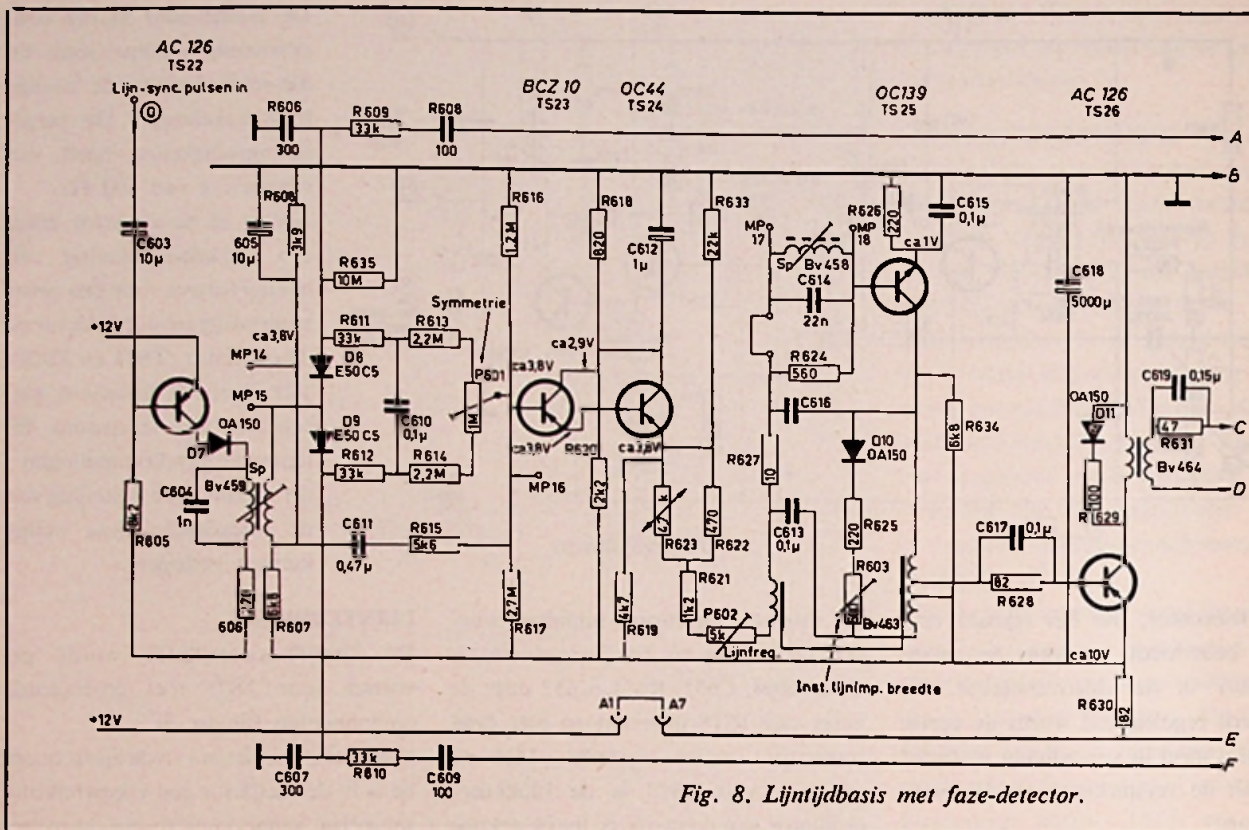


Fig. 8. Lijntijdbasis met fase-detector.

De transistoren TS26 en TS27, die in g.e.s. staan, versterken het oscillator-sigitaal tot een zodanige niveau, dat de eindtransistor in verzadiging kan worden gestuurd.

De afbuiggenerator is van het type met shuntspardiode. De diode staat in deze schakeling parallel aan de schakeltransistor.

Aan de lijnafbuigtrafo worden de volgende spanningen ontleend:

- over de Si-gelijkrichter D13 (BY36) de voedingsspanning voor de videotransistor TS10, ongeveer -73 volt
- over de selenium gelijkrichter D14 (EB45-1-1) een spanning van 80 V voor de helderheidsregeling van de ontvanger.
- een positieve spanning van 40 volt voor het tweede rooster van de beeldbuis.

Met de potentiometer P702 wordt de minimale helderheid vast ingesteld.

RASTERAfBUIGING

In deze schakeling (figuur 7) vormt

TS19 een zg. blokkeeroscillator. Deze oscillator wordt getriggerd uit de synchronisatie-scheider via de transistor TS18 (figuur 6).

Temperatuurstabilisatie wordt in de schakeling verkregen met de N.T.C.-weerstand R805.

De oscillator levert via de diode D6 (OA9) impulsen, die de rastereindtrap periodiek dichtzetten. De eindtrap wordt gevormd door TS21 (AD132) voorafgegaan door de emittervolger TS20. De eindtrap is een variant op de bekende Miller-integrator. De condensator tussen de uitgang en de ingang van de versterker in de Millerintegrator is hier een RC-netwerk, waarin zich regelorganen bevinden.

De afbuigspoel wordt aan de rastereindversterker aangepast met de transformator BV640, die een kern van bandijzer heeft. Het filter over de primaire van de uitgangstrafo draagt er o.a. zorg voor, dat de trafo niet kan gaan slingeren. Aan de secundaire van de trafo wordt tevens een impuls ont-

leend, die gedurende de terugslag van de raster-zaagtand het beeld moet onderdrukken. De onderdrukkingsimpuls wordt aan het tweede rooster van de beeldbuis toegevoerd.

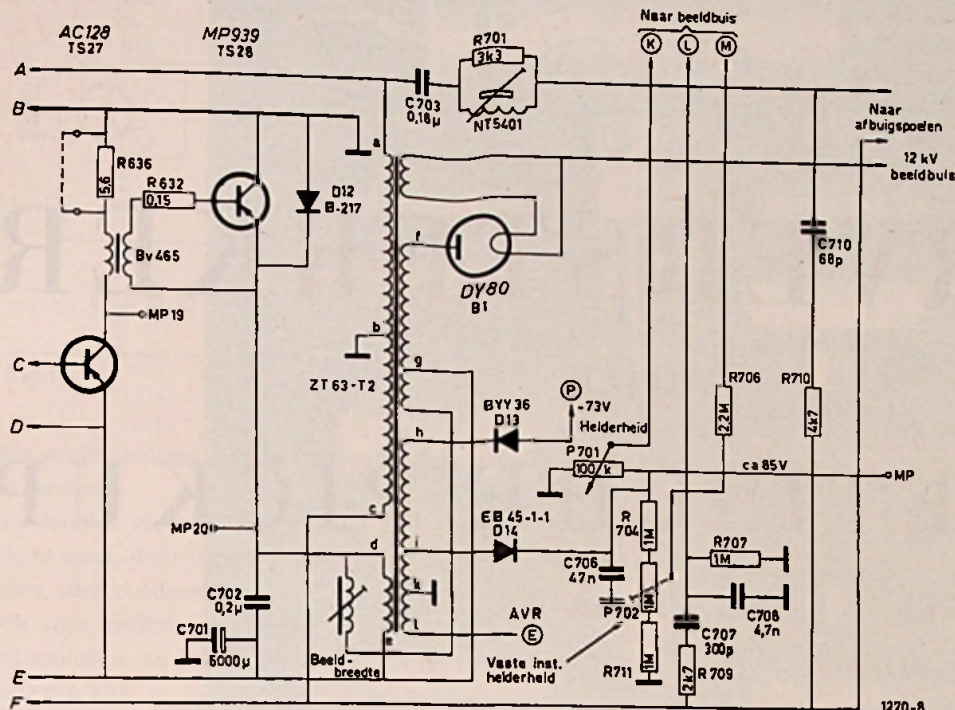
NETGELIJKRICHTER

De netspanning wordt op conventionele wijze omlaag getransformeerd en met een bruggelijkrichter gelijkgericht. Over de afvlakcondensator C901 ($5000 \mu\text{F}$) ontstaat bij vollast een spanning van ca 14 volt (figuur 9).

Achter de netgelijkrichter met afvlakking bevindt zich een doorlaatschakeling met twee transistoren, die de voedingsspanning nog beter moet afvlakken en bij het inschakelen een langzame toename van de voedingsspanning moet bewerkstelligen.

TS29 (AD130) voert de stroom van de gelijkrichter naar de ontvanger-schakeling.

De sturing voor TS29 wordt geleverd door TS33. Bij het inschakelen komt de ontvanger langzaam op spanning



het h.f.-deel worden door-
gefloten.

Hetzelfde doen we met
het geluidsdeel, waarop we
een signaal met een fre-
quentie van 5,5 MHz aan-
sluiten.

De volgende stap is het
aansluiten van de kanaal-
kiezers. Als er T.V.-sta-
tions in de lucht zijn, zal
men aan de uitgang van de
videodetector de „beeld-
ratel” waarnemen.

De rasterafbuiggenerator
kan pas in werking worden
gesteld als de afbuigspool
is aangesloten.

Op het chassis dient dan
LB te worden doorverbonden,
waardoor de afbuig-
generator onder spanning
komt.

Bij de lijnafbuiggenerator
komt de schakeling eerst

omdat de condensator C902₂ (250 µF)
via R901 moet worden opgeladen.

Aan de basis van TS33 wordt ook nog
een spanning aangelegd, die afkomstig
is van de lijnafbuigtrafo. Als de
lijnafbuiggenerator goed functioneert,
wordt de spanning aan de basis van
TS33 nog wat sterker negatief, met
gevolg, dat de bedrijfsspanning van de
ontvanger nog iets stijgt. Gaat er in de
genoemde generator wat mis, dan zakt
automatisch de voedingsspanning van
de ontvanger naar een veiliger waarde.
De ontvanger kan ook uit een accu of
een aantal droge batterijen worden ge-
voed. De vereiste voedingsspanning is
12 volt. Bij gebruik van de ontvanger in
een auto met draaiende motor, is het
gebruik van een extra spanningsstabi-
lizer vereist, omdat anders gevaar be-
staat, dat bij een oplopende accuspan-
ning de ontvanger defect raakt.

TESTEN VAN HET T.V.-CHASSIS

Wanneer we ons het T.V.-chassis heb-
ben aangeschaft, gaan we allereerst na,
of de print geen defecten vertoont.
Beschadigingen vallen vrijwel onmid-

dellijk in het oog. Bij onderbroken
sporen wordt de beschermde laag ter
plaatse van de spoor verwijderd en over
de breuk wordt zorgvuldig een brugje
van dun draad gesoldeerd.

Op het chassis, dat wij ons aanschaffen,
ontbrak de nettransformator. Voor
deze trafo kan een gloeistroomtrafo
worden genomen, waarvan de secun-
daire wikkeling wordt gewijzigd.

Voor een secundaire spanning van on-
geveer 13,5 V dient het aantal windin-
gen van de secundaire 2,2 × zo groot
te worden. Op de meeste gloeistroom-
transformatoren is het extra aantal
windingen wel bij te wikkelen.

We kiezen een transformator, die bij
6,3 volt een stroom van ten minste
7,5 A kan leveren.

Als de voeding van het chassis in orde
is, hetgeen we kunnen controleren, door
achter de doorlaatschakeling met AD-
130 (TS29) een spanningsmeting te
verrichten, gaan we onderzoeken of het
hoogfrequent deel van de ontvanger
werkt. Met een meetzender, die een
signaal van ca 36 MHz opwekt kan

onder spanning als de plug, die de
afbuigspoelen met het chassis ver-
bindt, wordt ingestoken op de door-
verbinding A1/A7.

Omdat aanvankelijk de kanalenkiezers
van de Astronaut niet leverbaar waren,
werd een kanalenkiezer met buizen op
het chassis aangesloten. De combinatie
werkte voortreffelijk. Later werd met
de ontvanger de volledig getransistori-
seerde kanaalkiezer voor v.h.f. en u.h.f.
type Z17 van Imperial verbonden. Deze
kanaalkiezer, die met 2 × AF139 en
1 × AF106 is uitgerust, wordt normaal
gebruikt bij het Imperial T.V.-chassis
type 1623E, een buizenchassis.

Tot slot nog enige opmerkingen voor
geval men een andere beeldbuis wil
toepassen. Het is erg moeilijk, ingrij-
pende wijzigingen op het chassis aan
te brengen. Hiervoor leent zich gedrukte
bedrading zeer slecht. Het beste is in
zo'n geval de afbuigschakelingen en
videoversterker, die bij de betrokken
beeldbuis behoren, toe te passen en
deze schakelingen op een juiste wijze
met het T.V.-chassis te koppelen.



VOORVERSTERKER VOOR MAGNETISCHE PICKUP

door S. P. WOUDA

ALGEMEEN:

De hier beschreven schakeling geeft tezamen met een magnetische pickup van hoge kwaliteit een bijzonder exacte correctie voor grammofoonplaten, die volgens de R.I.A.A. karakteristiek zijn gesneden.

De vervorming is extreem laag, terwijl ook de signaal/ruis-verhouding zeer klein is gehouden.

Deze voorversterker is bijzonder geschikt om te worden gebruikt in combinatie met een stereopickup-element, daar dan de correcties van beide kanalen nauwkeurig aan elkaar gelijk kunnen worden gehouden.

Daar de goede magnetische pickups van tegenwoordig recht zijn binnen 1 dB van 30 Hz - 20 000 Hz is het noodzakelijk de correctie binnen 0,5 dB nauwkeurig te houden, om volledig profijt te trekken van de gunstige frequentie-karakteristieken.

De te bespreken schakeling voldoet hieraan ruimschoots.

SPECIFICATIES:

De voorversterker voldoet aan de volgende specificaties:

1. R.I.A.A.-correctie van 30-20 000 Hz \pm 0,4 dB.
2. $d_{\text{tot}} < 0,02\%$ bij 1000 Hz en 100 mV ingangsspanning.
3. Totale tegenkoppeling bij 1000 Hz: 52 dB.
4. Spanningsversterking bij 1000 Hz: 23 dB.
5. Ingangsimpedantie: $50 \text{ k}\Omega \pm 10\%$ in een frequentiegebied van 30 Hz-20 000 Hz.
6. Temp. stabilisatie: tot 60 °C.
7. Max. input bij 1000 Hz: 120 mV.
8. Voedingsspanning: 18 V., verbruik 1,3 mA.
9. Ruis: verwaarloosbaar klein.

10. Afmetingen: minimaal (50 × 50 × 10 mm).

WERKING:

Via C1 (fig. 1) komt het signaal binnen op de basis van TS1; het versterkte signaal wordt daarna direct van de collector naar de basis van TS2 gevoerd, waar het nogmaals na versterking naar C6 en de uitgang gaat.

Het netwerk R4-C3-C8 verzorgt de R.I.A.A.-correctie.

De R-C-combinatie R5-C4 heeft zijn kantelpunt bij 30 Hz en zorgt er voor, dat de lage tonen beneden 60 Hz worden opgehaald, omdat het netwerk R4-C3-C8 bij 50 Hz niet effectief meer kan zijn.

R5 is zodanig bemeten, dat de ingangsimpedantie boven 30 Hz constant 50 k Ω bedraagt. C1 heeft een waarde van 0,22 μ F, zodat in combinatie met de ingangsweerstand een hoogdoorlaat-

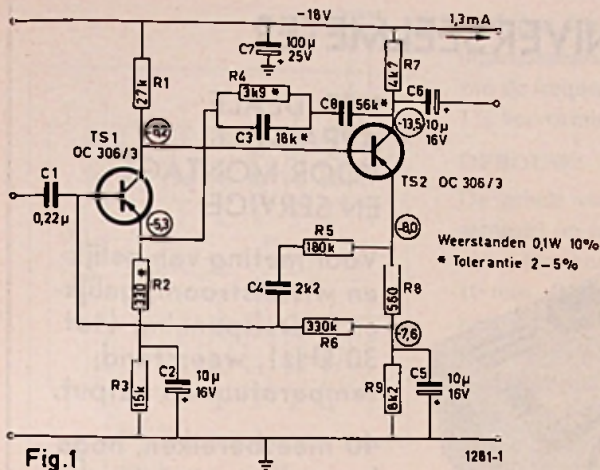


Fig.1

filter wordt gevormd, dat de frequenties beneden 30 Hz verzwakt.

Om dezelfde reden is ook C5 niet te groot gekozen, al moet, door de grote capaciteitstolerantie van elco's, deze condensator een veilige waarde hebben. Ook voor gelijkstroom bestaat er een tegenkoppeling, namelijk van de emitter van TS2 via R6 naar de basis van TS1.

Een verhoging van de collectorstroom van TS1 door bijv. een temperatuurstijging heeft tot gevolg, dat de basis- en emitterspanning van TS2 dalen.

Via R6 wordt nu de basisstroom van TS1 verkleind, zodat de verhoogde collectorstroom wordt gecompenseerd.

Beide transistoren bezitten bovendien een stroomtegenkoppeling voor wisselspanning door onontkoppelde emitterweerstand; voor gelijkstroom hebben R3 en R9 een tegenkoppelende functie; zij zijn relatief groot, zodat een goede stabiliteit, ook bij hoge temperaturen, wordt gewaarborgd.

INSTELLINGEN:

In fig. 1 zijn de verschillende spanningen die in de schakeling optreden aangegeven, gemeten met een voltmeter 20 000 Ω/V .

De instelling van TS1 ligt bij 350 μA ; de V_{CE} bedraagt 2,9 V, zodat de dissipatie 1 mW bedraagt.

Bij deze instelling is de signaal/ruisverhouding minimaal. De dissipatie van TS2 bedraagt 900 $\mu A \times 5,5 V = 5 mW$.

De totale stroom, die door de batterij geleverd moet worden, is 1,3 mA, zodat het verbruik 23 mW bedraagt; een kleine batterij is dus zeer goed bruikbaar.

METINGEN:

Eventuele correcties op de spanningen dienen te worden uitgevoerd met R3 en

R9. In figuur 2 is de versterking gegeven als functie van de frequentie. De meting werd uitgevoerd met een M.D.-element, merk ELAC, type MST2 en een testplaat van Vox, type DL130.

De afwijking van de R.I.A.A.-correctie bedraagt hierin maximaal 0,4 dB, bij een belasting aan de uitgang van 50 k Ω . Figuur 3 geeft de in- en uitgangsimpedantie

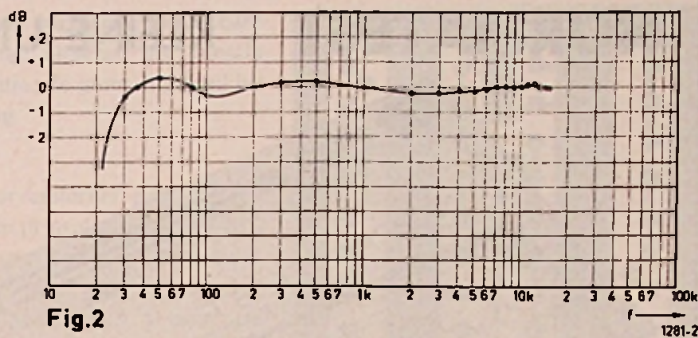


Fig.2

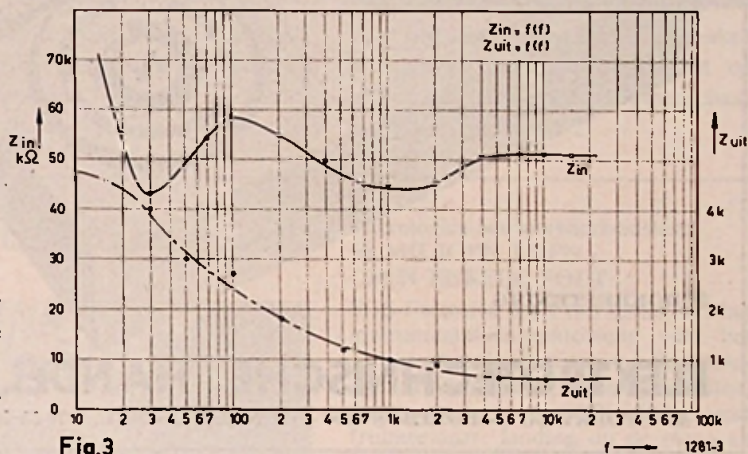


Fig.3

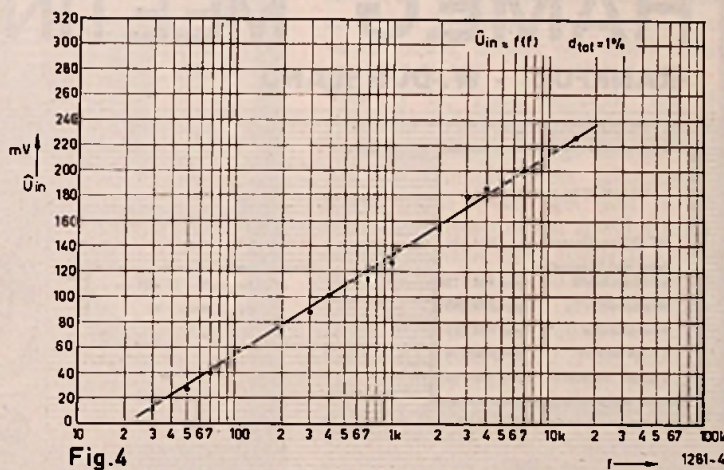


Fig.4

dantie weer als functie van de frequentie. De afval beneden 30 Hz wordt veroorzaakt door C1.

De uitgangsimpedantie daalt, naarmate de frequentie hoger wordt en heeft als maximum 4 k Ω bij 30 Hz.

De aanbevolen belasting van de uitgang bedraagt om deze reden dan ook 50 k Ω of hoger.

NORMATEST KLEINE UNIVERSEELMETER



HET IDEALE
APPARAAT
VOOR MONTAGE
EN SERVICE

Voor meting van gelijk-
en wisselstroom, gelijk-
en wisselspanning (tot
30 kHz), weerstand,
temperatuur en output.

40 meetbereiken, hoge
inwendige weerstand:
20 000 resp. 40 000 Ω/V .

PRIJS f 99,50

Geïllustreerde
prospectus met
technische gegevens
op aanvraag bij:

SCHOKBESTENDIG

ELEKTROTECHNISCHE HANDELS-GEMEENSCHAP N.V.

VAN STOLKWEG 8 - POSTBUS 5090 - DEN HAAG - TEL. 0 70-55 26 00

HAMEG MEETINSTRUMENTEN

FRANKFURT - W.-DUITSLAND

TEVENS ZIJN LEVERBAAR:

AC/DC-oscilloscoop type HM 108
Idem met triggerdeelt
en 13 cm beeld type HM 112
Mediscopie type HM 208
Buisvoltmeter type HM 103
L.F.-generator type HM 118
Digitale voltmeter type HM 105

Afmetingen 21 x 15 x 24 cm
Gewicht ca. 5 kg

Oscilloscoop type
HM 107

f 405,-

Dit type is tevens als
bouwset uit voorraad
Rijswijk leverbaar:
f 255,- excl. buizen.

Continu regelbare
synchronisatie
(intern of extern)

CONTINU VARIABLE INANGSVERZwakKER
MET BANDBREEDTESCHAKELAAR:

3 Hz - 4,5 MHz BIJ 100 mVpp/cm
3 Hz - 1,2 MHz BIJ 20 mVpp/cm

Ingangsimpedantie
1 M Ω m en 24 pF.
met verzwakker 1:10
10 M Ω m en 10 pF.

Tijdbasis-grafinstelling:
10 Hz - 160 kHz in 7 stappen

Tijdbasislijnregeling
verhouding 5:1

Hor. versterkeringang:
2 Hz - 0,7 MHz bij 1 Vpp/cm

ALLEENVERTEGENWOORDIGING:

AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.-H.) TEL. 0 70-98.93.92

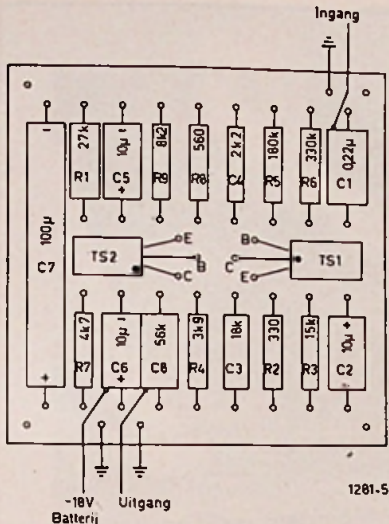


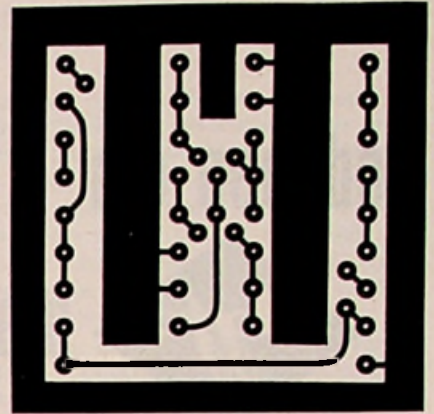
Fig. 5

In figuur 4 is de maximaal toelaatbare ingangsspanning uitgezet als functie van de frequentie; de grens is gelegd bij 1% vervorming.

OPBOUW:

De gehele voorversterker kan worden gemaakt op een printplaatje van 50 x 50 mm. De hoogte bedraagt maximaal 10 mm. De foto geeft weer, hoe het geheel is opgebouwd. Figuur 5 toont de opstelling van de componenten.

Voor gebruik in stereoinstallaties kunnen beide versterkers d.m.v. zuiltjes boven elkaar gemonteerd worden, waarbij afschermen noodzakelijk is als een transformator of elektromotor in de buurt van de voorversterker is opgesteld.



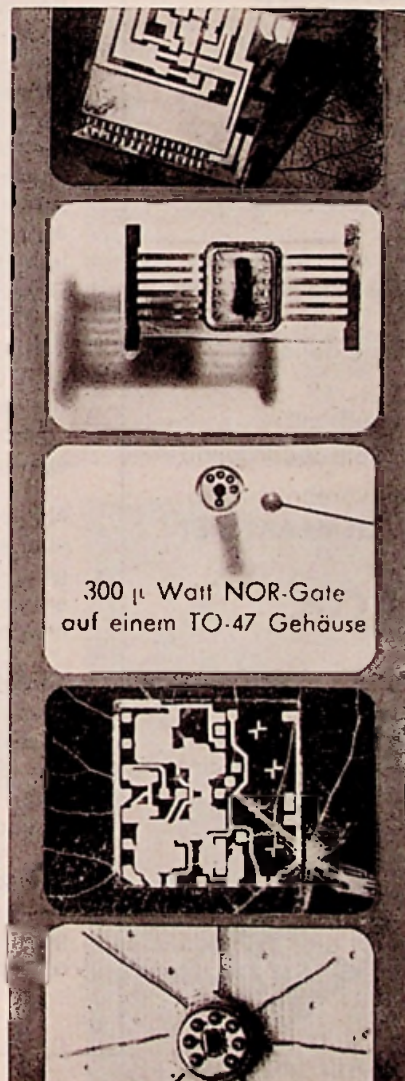
Voor hen, die de print zelf willen maken is hierboven de lay-out getekend op schaal 1 : 1. Dit printje is beschikbaar tegen betaling van f 2,—

HYBRIDE - REKENMACHINE VAN TELEFUNKEN

Zoals bekend, kent men 2 soorten computers, analoge en digitale. Telefunken heeft nu een computer ontwikkeld, die zowel uit een analoog als een digitaal-gedeelte bestaat. De nieuwe computer wordt een hybride-rekenmachine genoemd.

Telefunken levert momenteel bovendien aansluitsystemen, waarmee het mogelijk wordt de digitale rekenmachines type TR4 en TR10 te koppelen met de analoge computers type RAT 700, RAT 740 en RA 800.

Een eerste installatie wordt samen met een TR4 in het begin van dit jaar geïnstalleerd in de Technische Hogeschool te Stuttgart. Evenals alle grote computerfabrikanten werkt Telefunken ook aan de ontwikkeling van geïntegreerde schakelingen, zowel van het kristaltype als van het vliesfilm-type. Door de geringe energieopname, grote betrouwbaarheid en het geringe onderhoud is het thans mogelijk elektronische rekenmachines te vervaardigen, die goedkoper en zuiniger zijn, dan de machines van voorheen. Om een indruk te krijgen van de grootte van de geïntegreerde schakelingen voor computers zijn op bijgaande foto van boven naar onderen geïntegreerde vliesfilmschakelingen weergegeven in de opnamen 1 en 4 en geïntegreerde kristalschakelingen in de opnamen 2, 3 en 5. SN.



Micrologica-betrouwbaarheidstest: 50 MILJOEN UREN - GEEN ENKELE FOUT

SGS-Fairchild deelt ons mede, dat het instrumentatielaboratorium van het „Massachusetts Institute of Technology” in Cambridge, Verenigde Staten, dat meewerkt aan het APOLLO-projekt (ruimtevaart: landing op de maan en het terugkeren naar aarde) bij operationele levensduur-proeven heeft geconstateerd, dat Fairchild micrologica-eenheden 50 miljoen uren goed blijven functioneren, zonder een enkel defect te vertonen.

Thomas H. Bay, directeur van de Fairchild Verkooporganisatie in de Verenigde Staten voegt hieraan nog toe, dat Fairchild meer geïntegreerde schakelingen onder test heeft in betrouwbaarheidsproeven zowel voor afnemers als voor eigen research. Op het ogenblik zijn 71 miljoen elementen-uren van een operationele levensduurproef reeds uitgevoerd met een defect-percentage van slechts 0,0032% per 1000 uur. De silicium-planaire microschemelingen, die getest werden, waren van het standaard type 903. J.J.

GOEDKOPE JAPANESE VIDEO-RECORDER

Uit Japan bereikt ons het bericht, dat Sony omstreeks het midden van dit jaar T.V.-recorders op de markt zal brengen tegen een prijs van ca f 1800,—. Over de technische kwaliteiten van de recorder is nog weinig bekend, maar we nemen aan, dat het apparaat op zijn minst een kwaliteit zal hebben te vergelijken met de recorders van west-europese makelij. Sony wil nl. de recorder ook in West-Europa gaan uitbrengen. J.J.

Redenen om



magnetofoon

te kopen

* * * * *

**Geen slijtage van de geluidskop
Geen vervuiling door bandslijpsel
Voorgerekt polyester als basis**

Agfa's magnetofoon assortiment

is klein maar allesomvattend

Het kleine, overzichtelijke assortiment van Agfa Magnetofoon is zo groot, dat het gemakkelijk aan ieders eisen kan voldoen.

Met slechts 3 bandtypen wordt de gehele behoefte aan banden voor amateurs gedekt:

PE 31 langspeelband (ook als signeerband)

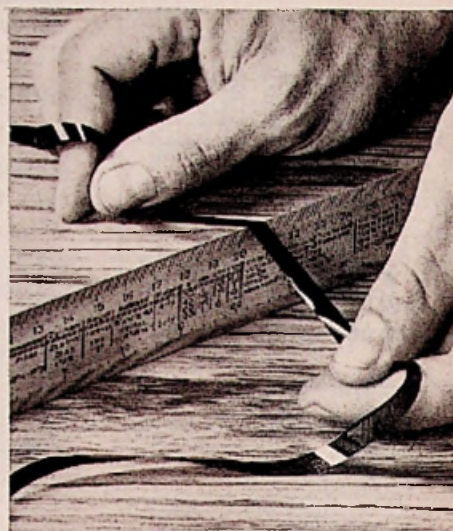
PE 41 dubbelspeelband * PE 65 triple-recordband

Hiermede is de bandkeus afdoende vereenvoudigd.
WANT AL DEZE AGFABANDEN ZIJN GEMAAKT MET

POLYADDITIONSLACK OP VOORGEREKT POLYESTER



Producten van de Agfa/Gevaert A.G.



TESTBEELD NR. 1

Bepaalde kwaliteiten van geluidsband kunnen al met eenvoudige proeven worden aangetoond. De slijpvastheid bijvoorbeeld. Men moet de gevoelige kant van de band langs metaal kunnen schuren zonder dat er iets van de band wordt afgeslepen. Deze proef kan zonder bezwaar worden uitgevoerd met alle typen Agfaband. De speciale Polyadditionslack staat borg voor de beste uitkomsten. Deze lak beschikt namelijk over uitzonderlijke eigenschappen. Om te beginnen kan Polyadditionslack een optimale hoeveelheid ijzeroxyde opnemen. Dit komt dus de geluidskwaliteit direct ten goede - vooral bij lage snelheden en smalle sporen.

Nog belangrijker zijn echter de enorme slijpvastheid van de lak en het volmaakt gladde oppervlak van de laklaag. Slijtage en vervuiling van de geluidskop zijn hierdoor uitgesloten.

Tenslotte is er nog de fabelachtige soepelheid van Polyadditionslack. Die is minstens zo groot als de buigzaamheid van de dragerfolie; voorgerekt polyester - er is dus steeds het nauwste contact tussen band en geluidskop.

Al deze factoren dragen bij tot de generaties durende zuiverheid van Agfaband-geluid. En tot het behoud van de band-recorder.

WIE HEEFT NOG MICROFOONS NODIG?



Sinds technici-heugenis is een microfoon van Sennheiser altijd een kwaliteitsbegrip geweest. Daar waren geen dik-doende advertenties voor nodig; de microfoons zélf legden elke maal daarvan een levende getuigenis af. De importeur in Nederland – N.V. Kinotechniek – is daar vanzelfsprekend blij mee. Het is prettig als importeur, wanneer je een product verkoopt, waarbij men zich over de kwaliteit geen zorgen behoeft te maken.

Maar zoals iedere verkoop-organisatie: elke stilstand is een achteruitgang m.a.w. er moeten morgen meer microfoons worden verkocht dan vandaag. En daarbij is reclame vanzelfsprekend onontbeerlijk.

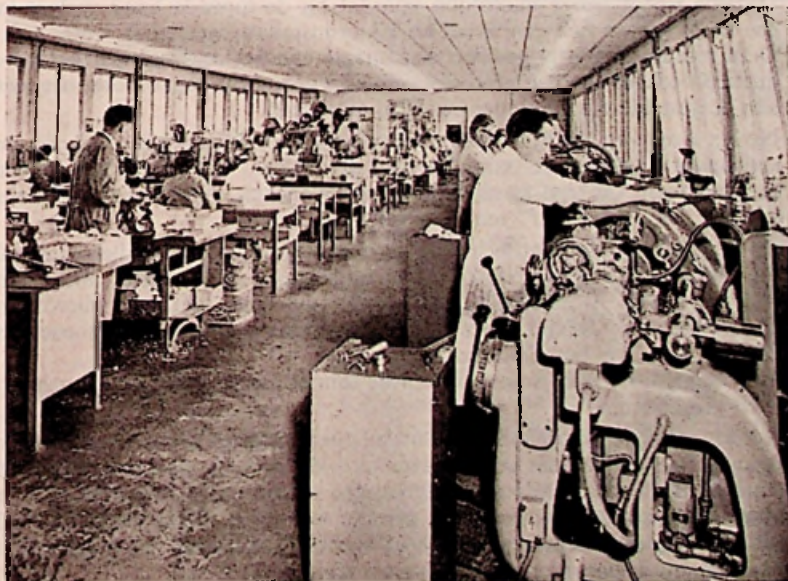
Reclame houdt in: advertenciacampagne, maar één van de medewerkers van Kinotechniek – de heer Hofman – kwam op het bijzonder originele idee om de belangrijke mensen van grote bedrijven en de pers maar eens het bedrijf te laten zien.

„Want” – zo zei hij – „het is onmogelijk om iemand pér advertentie enig begrip bij te brengen over de werkwijze (en daardoor dus de kwaliteit) van het product, wanneer men zélf het bedrijf én de mensen niet heeft zien werken.” Dat dit per vliegtuig nota bene uitgevoerde idee tot stand kwam en dat alle betrokkenen een bijzonder prettige en indrukwekkende dag hebben gehad, lijdt geen twijfel.

Maar nu het resultaat. Uw arme verslaggever moet maar zien om dat begrip (voorzover U dat al niet had) bij U over te brengen. Welnu: boven dit artikel had misschien beter kunnen staan: Oog in oog met het Wirtschaftswunder, want dat is het eigenlijk.

Op het bedrijf van Sennheiser in Wennebostel (Bissendorf bij Hannover) werden wij allerhartelijkst ontvangen door prof. dr ir Sennheiser en zijn staf, in zijn optreden al een demonstratie van teamgeest gevend, zoals alleen een medewerker, die zélf de teamgeest heeft ondervonden, kan opmerken en daaruit de conclusie reeds trekt, dat er achter het product *mensen* staan.

Prof Sennheiser gaf in zijn welkomstrede een historisch overzicht van het bedrijf, dat hij met enkele getrouwen op 1 juni 1945 in de boerderij Wennebostel in Bissendorf begon onder de naam „Laboratorium Wennebostel”, kortweg „LABOR W” genoemd: een naam die de producten lange tijd gedragen hebben. Enige opmerkingen over prof. dr. ir. Fritz Sennheiser, die de enige eigenaar van het bedrijf „Sennheiser electronic” is. Hij werd op 9 mei 1912 in Berlijn geboren en volgde daar zijn gymnasiale opleiding. Van 1932 tot 1936 studeerde hij aan de technische hogeschool in Berlijn en was daarna tot '38 assistent aan het Heinrich Herz Instituut voor trillingsonderzoek. In '38 werd hij overgeplaatst naar het Instituut voor hoogfrequent-techniek en electro-acoustiek aan de T.H. te Hannover, waar



Van boven naar onder:

Prof. dr ir Fritz Sennheiser, oud: 52 jaar.

Wennebostel: de boerderij waar het begon.

Daar liggen ze, zojuist geboren: de MD 421-en, de MD 21-en en allerlei andere typen.

Rechts:

Mechanische constructie-werkplaats met persen, draai-automaten e.d.



Links:

Samenstelling van dynamische microfoonkapsels.

Van boven naar onder:

De „Langhede-microfoon” MD211, frequentie-bereik 40 tot 20.000 Hz.

De MD421 in de dode-ruimte van het laboratorium.

hij in '40 promoveerde tot dr ir en in '60 benoemd tot hoogleraar aan dezelfde universiteit.

Toen aan het einde van de oorlog de telecommunicatie in Duitsland werd verboden, zat prof. Sennheiser op de T.H. met een hele ontwikkeling op het gebied van electro-acoustiek, die hij niet kon voortzetten. Met enkele van zijn naaste medewerkers heeft hij toen dit bedrijf gesticht, waardoor hij deze ontwikkeling weer kon opnemen, al kwamen er nu natuurlijk commerciële kanten aan de zaak.

„Wij wilden een bedrijf stichten, dat tussen de grote en kleine bedrijven staat” – zo zei hij – „en bijzondere specialisering (in dit geval microfoons) is voor een middelgroot bedrijf de enige kans op succes. Vooral op het gebied van dynamische microfoons was toen eigenlijk alleen Amerika actief”.

En hier komt dan het geheim van dit Wirtschaftswunder: USA.

Prof. Sennheiser verborg geenszins, hij kwam er zelfs rond voor uit, dat hij zijn bedrijf – gezien de positie en de werkmethoden – geheel op Amerikaanse grondslag had georganiseerd. Zo is men tot de productie gekomen van magnetische-, dynamische- en condensator-microfoons, waarbij de kwaliteit (met het oog op de concurrentie met Japan) niet ten koste van de prijs mocht gaan.

„Het kwaliteitsbegrip is de verplichting voor de naam van de fabriek”, aldus prof. Sennheiser.

Daartoe wordt iedere microfoon voordat hij de lopende band verlaat in een dode ruimte met een Bruel en Kjaer-installatie gemeten.

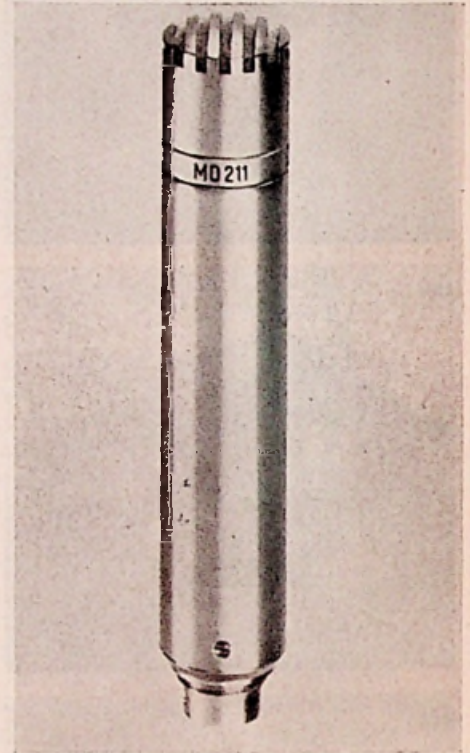
Deze meetinstallatie is gewoon een integrerend bestanddeel van het productieproces. Er worden géén steekproeven genomen; microfoons, die niet aan de gestelde eisen voldoen, worden afgevoerd.

Na het lezen van het bovenstaande komen we tot de conclusie, dat niet de commercie uitgangspunt voor het bedrijf is, maar het ideaal van eerder vermeld team om een goede microfoon te maken. Alleen een technicus kan dit „idealiteitsbesef” ten volle begrijpen.

De commercie, automatisering en de massa-productie zijn alleen middel om dit ideaal te verwezenlijken, niet omgekeerd. En wanneer men dan b.v. een MD21 in handen neemt begrijpt men niet, dat zo'n microfoon nog zo goedkoop is (zijn prestaties in aanmerking genomen) en dat iedereen daaraan heus wel het zijne heeft verdiend.

Men begrijpt het wél, wanneer men de fabriek heeft gezien en de mensen heeft gesproken.

Het zou onmogelijk zijn om in dit artikel alle producten te gaan beschrijven; ik kan U verzekeren dat een medewerker – dr H. J. Griese – met evenveel trots en liefde een miniatuur magnetische microfoon demonstreerde met afmetingen van 7×10 mm, een gewicht van 0,8 g, frequentiebereik 500 tot 5000 Hz en met een gevoeligheid van $0,16 \text{ mV}/\mu\text{Bar}$, als het paradepaardje van de fabriek: de condensator-microfoon.



Toevalligerwijze was een groot gedeelte van de ontwikkelingstechnici van de NRU-condensator-microfoon aanwezig, die zelf de problemen aan den lijve hebben ondervonden en moeten overwinnen.

In het gedetailleerde debat, dat met dr. Griese volgde, waarbij geen enkel z.g. fabrieksgeheim werd verborgen, kwam men tot de conclusie dat de NRU-technici vol bewondering waren voor de resultaten en de stoutmoedige constructieve- en elektronische beslissingen, die waren gedaan.

Tenslotte: wanneer men de constructieve kwaliteit wil toetsen, geeft U de dynamische microfoon MD211 een heldenvoorbeeld. Het was deze microfoon die in Langhede als „intercom”, dus als microfoon en luidspreker (!) het contact tussen de ingesloten mijnwerkers en hun redders onderhield. Na controle op het laboratorium van Sennheiser, bleek dat de microfoon geen enkel „lichamelijk letsel” had opgelopen en dat men – wanneer men de microfoon als luidspreker ging gebruiken – deze kon belasten tot 0,5 watt. Was de microfoon overbelast, dan was er mechanisch nog niets gebeurd; al'een het spreekspoeltje was verbrand!

Wij hopen in ons blad ter zijner tijd dieper op de producten van Sennheiser in te gaan (men maakt n.l. ook HI-FI-versterkers en buisvoltmeters) maar voorlopig lijkt het duidelijker dit verslag te beëindigen met de vraag van de heer Hofland: „Wie heeft er nog microfoons nodig . . .”



Het opdampen van Mylar met goud (in de vacuum-ketel) vereist vakmanschap en gevoel maar vooral inzicht!



Met behulp van meetinstrumenten wordt het opgedampte Mylar-membraan op het kapsel gespannen.



Een der nieuwste producten van de fabriek: de condensatorrichtmicrofoon MKH804 (MKH805) speciaal voor film- en televisie-studio's, freq.be-reik 50 tot 20.000 Hz, richt-karakteristiek als een schijnwerper.

Enreëel

NOTKNOV: *Buitengewoonhooggedeelzeergeleerde dokter: Onlangs was het mij vergund een blik te werpen in het binnenste van een televisie-ontvanger. Het viel mij daarbij op dat hier z.g. P-buizen voorkwamen in tegenstelling met E- en U-buizen in een radio-ontvanger.*

DR. KNOVHOV: *Hartelijk dank voor deze zeer intelligente vraag. Het geeft mij juist de gelegenheid om een geschiedkundig misverstand op te helderen. Men verkeert n.l. nog steeds in de mening dat deze „P” van het woord „P-hilips” komt. Dit is onjuist. De letter vindt zijn oorsprong in het woord „Tele-P-hisie”.*

~~RE~~

COMPUTERSAMENWERKING TUSSEN SIEMENS EN R.C.A.

Siemens en R.C.A. (Verenigde Staten) hebben besloten in de toekomst op het gebied van de fabricage van elektronische rekenmachines te gaan samenwerken.

Er schijnen op het ogenblik ook onderhandelingen te zijn tussen Siemens en I.C.T., zodat het niet uitgesloten moet worden geacht, dat deze laatste firma zich bij de twee genoemde concerns zal gaan aansluiten. Het betreft hier de levering van computers met in- en uitvoerapparatuur voor West-Europa. SN.

~~RE~~

MILJOENEN-ORDER VOOR ENGLISH ELECTRIC

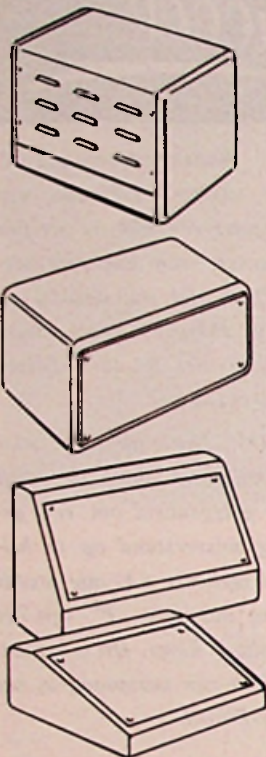
We vernemen uit Engeland, dat English Electric-Leo-Marconi een order voor vijf Leo 326 computers heeft ontvangen van de engelse posterijen, waarmee een bedrag gemoeid is van £ 3.500.000.

De engelse posterijen zijn hiermede de grootste commerciële gebruiker van elektronische rekenmachines in Europa.

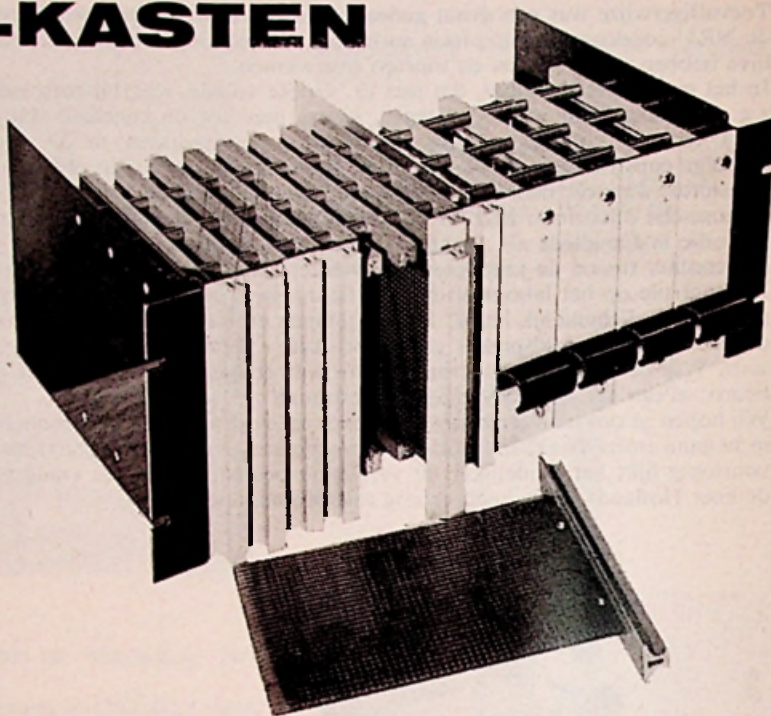
De G.P.O. heeft thans zeven Leo computers, type 326, in gebruik.

De levering van de nieuwe order begint in september van dit jaar en zal beëindigd zijn omstreeks april 1967. SN.

APPARATEN-KASTEN



voor inbouw van
electronische
apparatuur,
transformatoren,
schakelappara-
tuur. Vele typen
in tientallen
maten voorradig!
Speciaal kleine
kasten voor
opstelling van
transformatoren.
Vraag
vrijblijvend
inlichtingen

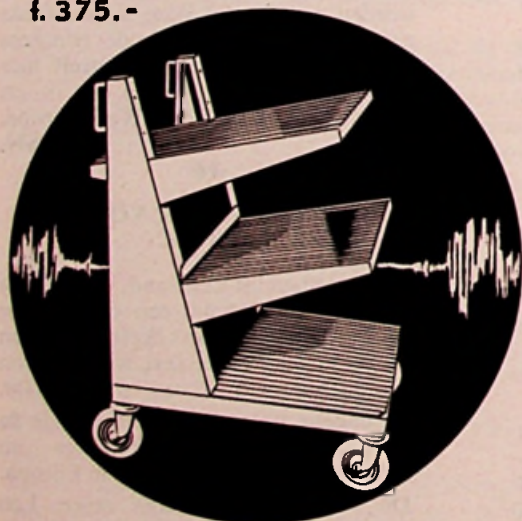


Vero-Modular Rack 'Op basis van het 19' systeem door gebruik van losse onderdelen kunt U 300 verschillende combinaties opbouwen. Voor alle Modules zijn pasklare 'Vero Boards' leverbaar

Vermijd onnodig gezeul met kostbare instrumenten! Gebruik een **OSCILLOSCOPE-WAGEN**

type LHSA

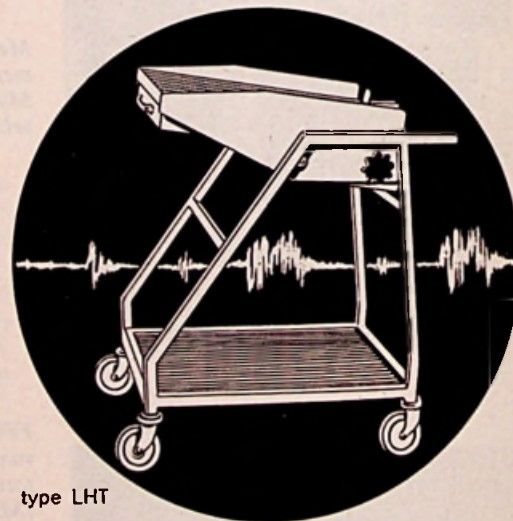
f. 375.-



o met verstelbare
tafel (type LHT)

o met losse bladen
die elk een andere
hellingshoek heb-
ben, zodat de wa-
gen kan worden
aangepast aan
steeds andere
Instrumenten
(type LHSA)

Vraagt een
volledige
prospectus!



type LHT

f. 360.-

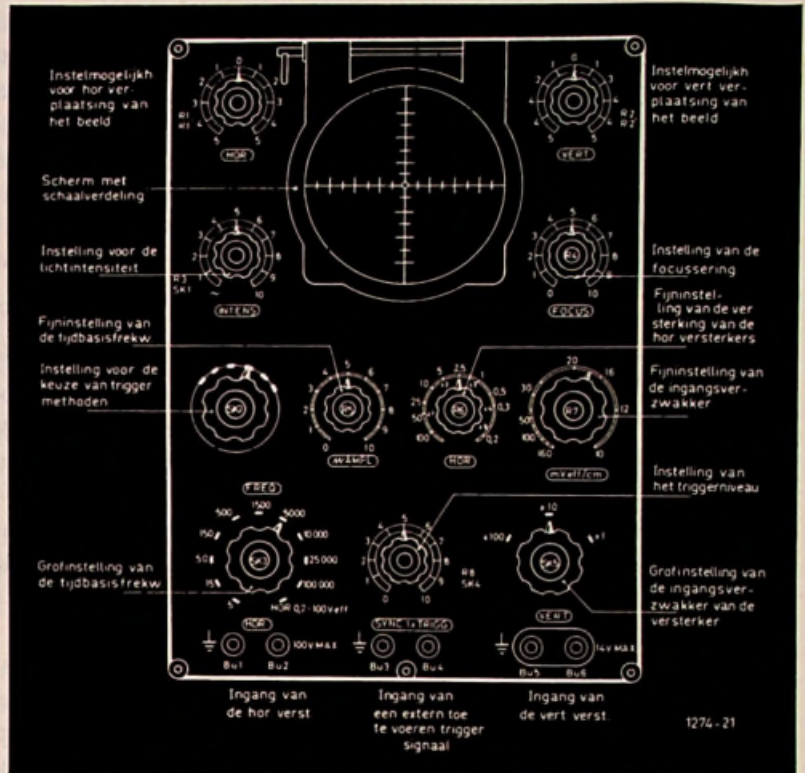
Uit voorraad leverbaar

MULDER-HARDENBERG

Michelangelostraat 10, Amsterdam (Z). Tel. 020-791256 en 791821

WAARDERING van OSCILLOSCOPEN

Fig. 7. Voorbeeld van de verschillende regelorganen op een oscilloscoop (Philips GM5654).



INLEIDING. Wanneer we de door de fabrikant opgegeven specificaties van een meetapparaat bestuderen, rijst vaak de vraag wat nu feitelijk precies met bepaalde specificaties wordt bedoeld en hoe we de opgegeven waarden moeten interpreteren. Teneinde voor wat betreft oscilloscopen, enige klaarheid hierin te brengen, worden in dit artikel een aantal begrippen ervan nader toegelicht.

Begrippen als vakmanschap, kwaliteit van de verwerkte onderdelen en de wijze van de constructie, zijn ten aanzien van de betrouwbaarheid en de bruikbaarheid van het instrument uitermate belangrijk. Echter, ze kunnen vrijwel niet in specificaties worden omschreven, meestal zullen deze zelfs pas in de praktijk blijken.

SCHAALVERDELING EN ZWAAI

Enkele bijzondere uitvoeringen uitgezonderd, heeft iedere oscilloscoop een ingebouwde zaagtandgenerator, welke ervoor zorgt, dat de electronenstraal met een constante snelheid horizontaal beweegt.

In de oudere uitvoeringen werd de calibratie van de horizontale afbuiging uitgedrukt in de herhalingsfrequentie van de zaagtand. In de meeste moderne- en zeker in de laboratorium-uitvoeringen daarentegen wordt de zaagtand gecalibreerd in eenheden van de tijd, welke een electronenstip nodig heeft om zich over een lengte-eenheid van het scherm te verplaatsen; b.v. 1 cm, of 1" vandaar ook de naam „tijd-basis”.

Bij het huidige systeem is het daarom eenvoudig om de navolgende metingen uit te voeren:

- directe meting van de tijd tussen twee verschijnselen (zoals golfvormen) figuur 1;
- het zichtbaar maken en het meten van kleine delen van een golfvorm, figuur 2;
- het zichtbaar maken en het meten van toevallige of aperiodische verschijnselen, figuur 3, en
- het zichtbaar maken en het meten van eenmalige, niet weerkerende verschijnselen, figuur 4.

De eenheid van afstand, welke bij de schaalverdelingen op het beeld van de oscilloscoop gebruikelijk zijn, is gewoonlijk aangegeven in inches of centimeters (of delen daarvan); meestal echter wordt een eenheidsloze verdeling toegepast. De keuze van een dergelijke verdeling echter, is volkomen afhankelijk van de fabrikant, terwijl in de specificaties als regel de hoofdeenheid van de verdeling

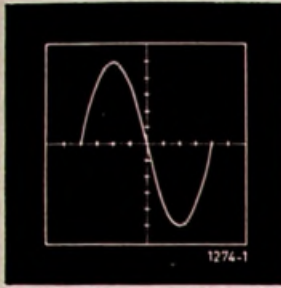


Fig. 1. Directe meting van de tijd tussen het begin en het eind van een signaal.

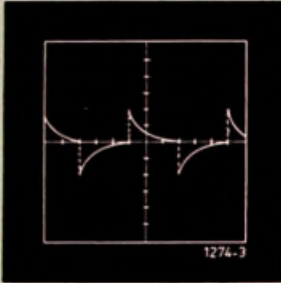


Fig. 3. Het zichtbaar maken van een toevallig verschijnsel.

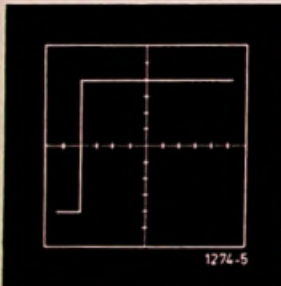


Fig. 5. Stapvormig ingangssignaal aan de versterker van de oscilloscoop.

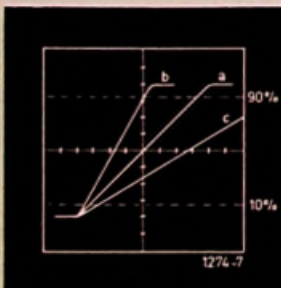


Fig. 7. Vergelijking van de stijgtijd van een signaal b of c ten opzichte van een bekend signaal a. De stijgtijd van c is groter, die van b kleiner dan de standaard a.

(inch/cm) wordt opgegeven. Sommige instrumenten hebben verschillende eenheden voor de verticale en de horizontale as. Een doorzichtige schaal met verticale en horizontale lijnen op een onderlinge afstand van één eenheid is gewoonlijk vóór de KSB bevestigd. Deze schaalverdeling maakt het mogelijk om de tijd en de amplitude direct af te lezen. Hierbij is soms op één van de assen een nog fijnere verdeling aangebracht om meer nauwkeurige metingen te kunnen verrichten.

GROTE EN KLEINE SCHRIJFSNELHEDEN

Bij bepaalde onderzoeken kan het noodzakelijk zijn, dat de tijdbasis de electronenstraal snel doet zwaaien; in andere gevallen daarentegen moet dit juist met een kleine snelheid plaatsvinden.

Omdat vrijwel alle oscilloscopen als universeel meetinstrument worden toegepast, is het duidelijk, dat het type oscilloscoop met het grootste bereik t.a.v. de schrijfsnelheid, het veelzijdigst bruikbaar is.

De hoogste schrijfsnelheid van de tijdbasis wordt, met het oog op de frequentiekenarakteristiek van de versterker, geheel bepaald door de overweging, dat het mogelijk moet zijn om van de hoogste frequentie uit de doorlaatband van de versterker nog een gehele golfvorm over de volle lengte van de horizontale as zichtbaar te maken.

Een moeilijkheid treedt daarbij op bij de meting van niet-sinusvormige signalen, vooral blokgolven. Dergelijke signalen immers kunnen worden opgevat, alsof ze bestaan uit een grote verzameling sinusvormige signalen, allen met een andere frequentie. Hierbij speelt dan het begrip „stijgtijd” een rol, waarop later nader zal worden teruggekeken.

Om de stijgtijd van de oscilloscoop zo nauwkeurig mogelijk te kunnen meten, moet een stap-functie (d.i. een signaal in de vorm van een vierkantsgolf of van een rechthoekige impuls) aan de ingang van de versterker worden aangelegd, welke de horizontale ruimte van het beeldscherm vrijwel geheel omvat, en waarbij het stijgende deel van het signaal onder een hoek van ca. 45° verloopt. Hierbij wordt dus uitgegaan van de definitie van de stijgtijd, welke zegt, dat dit het tijdsverloop is tussen de 10% en 90% grenzen van de amplitude van een stap-functie (figuur 5).

Aan deze eis kan uiteraard slechts worden voldaan, wanneer de tijdbasis, geschakeld voor de hoogste schrijfsnelheid, in staat is om de electronenstraal horizontaal te verplaatsen over een afstand die ongeveer gelijk is aan de maximale verticale afstand en dit in een tijdsbestek, dat gelijk is aan de stijgtijd van het verticale afbuigstelsel. Aan de realisatie van een, zowel lineaire als nauwkeurige, tijdbasis met extreem hoge schrijfsnelheden zijn verschillende moeilijkheden en hoge kosten verbonden. Daarom wordt deze eis bij oscilloscopen, welke toch reeds gunstige

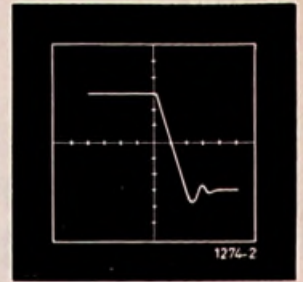


Fig. 2. Het zichtbaar maken van het afvallende deel van een blokvormig signaal.

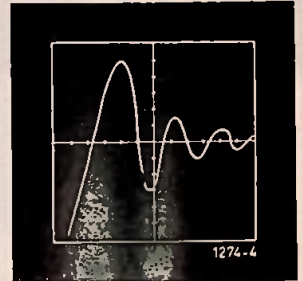


Fig. 4. Het zichtbaar maken van een eenmalig verschijnsel, hier een inschakeltrilling.

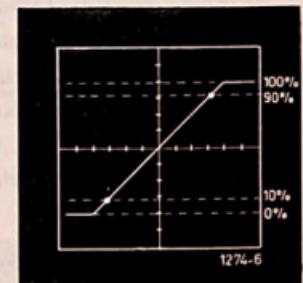


Fig. 6. Uitgangssignaal op de K.S.B. als gevolg van het stapvormige ingangssignaal.

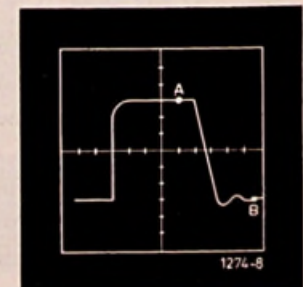


Fig. 8a. Het gewoon weergegeven beeld van een blokvormig signaal.

eigenschappen bezitten ten aanzien van de stijgtijd van het verticale afbuigstelsel, zelden doorgevoerd.

Wanneer stijgtijden met een grote nauwkeurigheid moeten worden gemeten, waarbij de schrijfsnelheid op de hoogste waarde is ingesteld, is de bruikbaarheid van de tijdbasis zeer eenvoudig te beoordelen aan de hand van de formule

$$M = Tr/Td, \quad \text{waarin:}$$

M = de kwaliteitsverhouding,

Tr = de stijgtijd van het totale verticale systeem (meestal de versterker),

Td = de tijd per schaal eenheid behorende bij de hoogste schrijfsnelheid.

Bij een oscilloscoop waarvan de stijgtijd kleiner is dan ongeveer 30 nanoseconden ($0,03 \mu\text{sec}$), is deze verhouding zelden groter dan 1.

Anderzijds blijkt deze verhouding vrijwel nooit groter dan ca 6 te worden, waarbij dan de ideale toestand reeds dermate wordt benaderd, dat een economische uitvoering ervan niet meer mogelijk is. Men moet zich hierbij echter realiseren, dat de waarde voor M slechts een zeer relatieve maat is. Nauwkeurige stijgtijd-metingen namelijk moeten bij voorkeur slechts dan worden uitgevoerd, wanneer de stijgtijd van de stapfunctie duidelijk kleiner is dan die van het verticale afbuigstelsel.

In de praktijk worden metingen aan stijgtijden meestal niet uitgevoerd om de werkelijke tijden te onderzoeken doch om te bepalen of bepaalde grenzen worden bereikt dan wel overschreden. In zulke gevallen wordt een goede vergelijking verkregen, wanneer gebruik wordt gemaakt van een standaard-sigitaal, waarvan de stijgtijd nauwkeurig bekend is (figuur 6).

Zoals reeds gezegd, moet er hierbij dus op worden gelet, dat de stijgtijd van dit sigitaal kleiner is dan de stijgtijd van het verticale afbuigstelsel.

BEREIK VAN DE ZAAGTAND

Onafhankelijk van het totale bereik van de zaagtand wordt deze gewoonlijk zodanig uitgevoerd, dat in ieder geval het gehele bereik zonder onderbrekingen kan worden gebruikt. Als regel wordt een dergelijke bereikinstelling uitgevoerd in afzonderlijk geijkte stappen, zoals dit bijvoorbeeld ook bij een voltmeter het geval is (zie figuur 7). De ijking hiervan vindt dan, zoals reeds eerder opgemerkt, plaats in de schrijfsnelheid per schaaldeel.

Een dergelijke variabele instelling is vooral gemakkelijk wanneer men het beeld wil doen expanderen of comprimeren, omdat bijvoorbeeld slechts een deel van het totale beeld over een zeker aantal schaal delen zichtbaar hoeft te worden gemaakt, hetgeen onder andere bij metingen aan fase-verschuivingen belangrijk is (zie figuur 8).

Verder biedt een variabel geijkte instelling nog de mogelijk-

heid om gefractioneerde tijdmetingen te verrichten zonder dat de schaal van een nauwkeurige onderverdeling hoeft te worden voorzien.

Tenzij de variabele instelling voor een speciaal doel gecalibreerd is, moet van een oscilloscoop iedere stapgewijze verandering van de instelling van de tijdbasis ten opzichte van de voorgaande instelling een kleine verandering ondergaan. Alleen deze uitvoering maakt het namelijk mogelijk om iedere tijdmeting over een groot deel van de horizontale as te kunnen verrichten. Tegenwoordig wordt als regel de volgende stappen-reeks toegepast: 1, 2, 5, 10, 20, 50, enz.

NAUWKEURIGHEID VAN DE TIJDBASIS

De nauwkeurigheid van de tijdbasis wordt als regel uitgedrukt in de toegestane afwijking van de tijd, welke ten opzichte van ieder der gecalibreerde tijden benodigd is om gedurende één zaagtand de electronenstraal juist éénmaal de volle schaal lengte te doen bestrijken.

Dit betekent dus dat bij een nauwkeurigheid van bijvoorbeeld 3%, de tijd die nodig is om de electronenstraal éénmaal over de gehele lengte van de schaal te verplaatsen, niet meer dan 3% langer of korter mag zijn dan de opgegeven waarde (figuur 9).

Een tijdbasis, die eerst wordt versneld, zal hierdoor als regel onnauwkeuriger worden. Dit vindt zijn oorzaak in het feit, dat de voor de versnelling benodigde versterking meestal wordt verkregen ten koste van de terugkoppeling van de versterker, waardoor deze gevoeliger zal worden voor allerlei storingen.

De lineariteit van de tijdbasis is een belangrijke factor, welke echter zelden in de specificaties wordt opgegeven. Er zijn namelijk verschillende vormen van niet-lineariteit van de tijdbasis, waarvan er altijd een aantal in een oscilloscoop voor kunnen komen (figuur 10). Daarom is het dus buitengewoon moeilijk om de lineariteit te specificeren in termen, die kenmerkend zijn voor alle mogelijk voorkomende gevallen, zonder de schijn te wekken dat de betreffende tijdbasis slechter zou zijn dan ze in werkelijkheid is.

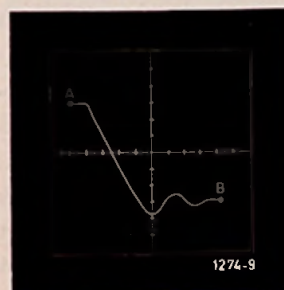


Fig. 8b. Het deel A-B van de blok vorm is geëxpandeerd weergegeven.

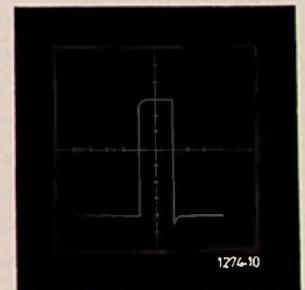


Fig. 8c. Gecomprimeerde weergave van de blok golf.

In dergelijke gevallen kan men het beste de eigenschappen van de betreffende tijdbasis vergelijken met een tijdbasis waarvan de eigenschappen voldoende bekend zijn. In het algemeen kan echter wel worden aangenomen, dat de tijdbasis met de grootste schrijfsnelheid het minst nauwkeurig is, terwijl de traagheid van het geheel, welke zich vooral uit aan het begin en aan het eind van iedere zaagtand, de belangrijkste vorm van niet-lineariteit is.

VERSNELLING EN VERTRAGING VAN DE TIJDBASIS

Voor sommige metingen is het noodzakelijk om slechts een deel van een golfvorm, die aanzienlijk later optreedt dan het triggersignaal van de zaagtand, zichtbaar te maken. Uiteraard kunnen dergelijke golfvormen altijd zichtbaar worden gemaakt op een zaagtand die voldoende lang duurt; een nauwkeurig onderzoek echter is niet mogelijk, wanneer de tijd van het te onderzoeken signaal erg kort is ten opzichte van de tijd van de zaagtand. Dan ontstaat er dus behoefte om het beeld, gedurende het tijdsinterval dat het bijzondere verschijnsel zich voordoet, te versnellen (uit te rekken, te doen expanderen).

Een gedeelte van de zaagtand wordt daartoe versneld, het geen wordt bereikt door het vergroten van de versterking van de horizontale versterker, waardoor een van beide of beide uiteinden van de zaagtand buiten het scherm vallen (figuur 11).

De hier beschreven methode is wel een van de eenvoudigste om aan de gestelde eis te voldoen.

Een andere methode bestaat uit het opwekken van triggerimpulsen, welke de zaagtand zoveel vertragen, dat een snelle tijdbasis juist wordt getriggerd op die momenten, waarop het te onderzoeken signaal op het scherm verschijnt (figuur 12).

De eerste methode vertraagt dus de presentatie van een deel van de tijdbasis; de tweede methode daarentegen vertraagt de actuele opwekking van de ingestelde zaagtand.

VERTRAGING VAN HET VERTICALE SIGNAAL

Vaak is het belangrijk om van een aangelegd signaal de gehele voorzijde zichtbaar te maken, bijvoorbeeld bij het meten van blokvolgen. Wordt daarbij dan de zaagtand getriggerd door dit te meten signaal, dan is het noodzakelijk, dat het moment waarop het signaal op de verticale platen optreedt, wordt vertraagd ten opzichte van het moment waarop iedere zaagtand ontstaat (figuur 13). Om een dergelijke vertraging te verkrijgen wordt er een vertragend netwerk (delay-line) aangebracht, ergens in het signaalcircuit tussen de afbuigplaten en het punt waar een deel van het verticale signaal wordt afgenomen om het triggerproces te starten.

De grootte van deze vertragingstijd moet gelijk of ver-

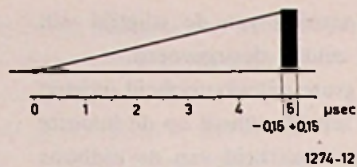


Fig. 9. Het tolerantiegebied van een zaagtand bij een tolerantie van $\pm 3\%$.

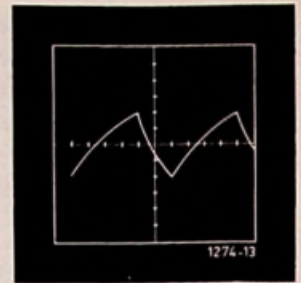


Fig. 10. Beeld van een niet-lineair verlopende zaagtand.

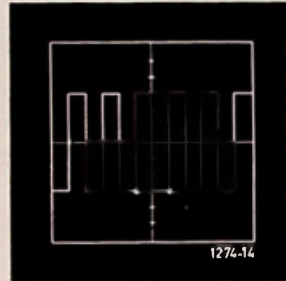


Fig. 11a. Niet versnelde weergave van een blokspanning.

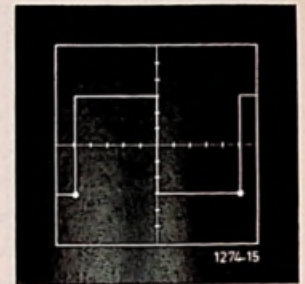


Fig. 11b. Versnelde weergave van het deel A-B van de in a gegeven blokspanning.

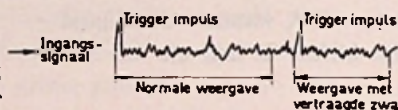


Fig. 12. Weergave van een impulsgevoerde zaagtandvertraging.

waarloosbaar groter zijn dan de tijd die het triggercircuit nodig heeft om de zaagtand te starten en de tijd die verloopt, voordat de zaagtand lineair is.

De behoefte aan een vertraging van het signaal is uiteraard het grootst bij de „snellere” oscilloscopen, waar de tijd, nodig om de zaagtand te starten (en de terugslagtijd van de electronenstraal) gelijk is aan een belangrijk deel van de snelste instelling van de zaagtand.

WEERGAVE-GETROUWHEID VOOR PULSVORMIGE SIGNALLEN (transient response)

De afwijking, welke ontstaat wanneer een afbuigstelsel stapvormige signalen met een zeer snelle stijgtijd moet weergeven, wordt aangeduid als de transient response; dit is dus de vervorming van de weergave als gevolg van een stapvormig signaal (zie figuur 14). Deze transient response wordt meestal veroorzaakt door uitslingerverschijnselen en reflecties ten gevolge van de plotselinge veranderingen over de impedantie van het vertragingssysteem van de verticale versterker.

Stapvormige signalen worden hierdoor vervormd tot onzuivere signalen, welke voorzien zijn van pieken en kronkels. Omdat uiteindelijk toch een oscilloscoop het beste instrument is voor de kwalitatieve beoordeling van een stap-

vormig signaal, is de transient response van de scoop zelf uiterst belangrijk.

Deze transient response echter wordt slechts zelden gespecificeerd met betrekking tot de overshoot, dit is de maximale amplitude van een uitslingering.

De transient response kan zonder regelmatige ijking niet onbeperkt gehandhaafd blijven; defecten in één der electronenbuizen is vaak reeds voldoende om deze eigenschappen ten aanzien van de weergave te verminderen.

Een der belangrijkste defecten die in een buis kunnen optreden is bekend onder de naam „cathode interface”, welk defect zich na enige honderden gebruiksuren openbaart in de vorm van een overmatige overshoot. Bovendien is deze interface de oorzaak van het teruglopen van de versterkingsfactor van de buis, vooral voor de hogere harmonischen uit het signaal.

STIJGTIJD EN WEERGAVE VOOR HOGE FREQUENTIES

Een der eerste eigenschappen, die van een oscilloscoop moeten worden onderzocht, is de stijgtijd en de weergave voor sinusvormige signalen van hogere frequenties. In het algemeen wordt het begrip stijgtijd voornamelijk voor „snelle” oscilloscopen bevestigd en is de bandbreedte de meer algemeen gebruikte specificatie voor de minder snelle typen.

Deze twee eigenschappen zijn nauw met elkaar verbonden, tenminste, wanneer een stapvormige verandering van het signaal in de versterker weinig of geen overshoot veroorzaakt (figuur 15).

Het product van stijgtijd en bandbreedte blijkt, wil aan deze voorwaarde zijn voldaan, een waarde tussen 0,33 en 0,35 te moeten bezitten, hetgeen met het volgende voorbeeld kan worden toegelicht.

Voor een stijgtijd van $0,023 \mu\text{sec}$ ($0,023 \times 10^{-6}$ sec) en een bandbreedte van 15 MHz (15×10^6 Hz) is het product gelijk aan 0,345.

Men kan nu berekenen dat, wanneer dit product groter wordt dan 0,35 een overshoot van ca 2% kan worden verwacht terwijl voor een waarde groter van 0,4 dit zelfs 5% en meer kan gaan bedragen.

In het gunstigste geval moet de stijgtijd van het verticale systeem van de oscilloscoop ongeveer $\frac{1}{3}$ zijn van die van het aangelegde signaal met de voor het betreffende type oscilloscoop snelste stapvormige verandering. In een dergelijk geval zal de fout van de stijgtijd van het signaal, zoals dit op de oscilloscoop zichtbaar wordt gemaakt, zeker kleiner zijn dan 2%.

Hierbij is dan vanzelfsprekend aangenomen, dat de vorm van de zaagtand en de lineariteit van de versterker goed zijn.

Men noemt een verticaal afbuigstelsel, waarvan de stijg-

tijd in het gunstigste geval gelijk is aan die van het snelst optredende stapvormig signaal ook wel eens goed. Deze conclusie mag echter niet zonder meer worden getrokken, omdat het al of niet goed zijn, afhankelijk is van de vereiste nauwkeurigheid.

Dit volgt wel uit de formule, waarmee het verband tussen de stijgtijd van de versterker en die van het te meten signaal kan worden vastgelegd, namelijk:

$$T_s^2 = T_i^2 - T_a^2, \text{ waarin:}$$

T_s = de stijgtijd van het signaal,

T_i = de op het scherm aangegeven stijgtijd,

T_a = de stijgtijd van het verticale systeem (meestal de versterker).

AFBUIGFACTOR (gevoeligheid)

De gevoeligheid van de versterker behoort, evenals de frequentie-karakteristiek en de stijgtijd tot de voornaamste factoren, die de geschiktheid van de oscilloscoop voor een bepaald doel bepalen.

Zoals bekend, gaat een grote gevoeligheid altijd ten koste van de bandbreedte, omdat een breedband-versterker met een hoge versterkingsfactor een betrekkelijk hoog achtergrondruis-niveau bezit.

Wanneer de versterking een bepaalde grens overschrijdt, kan de achtergrondruis bij de beeldweergave zelfs van

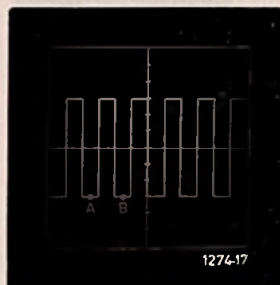


Fig. 13a. Niet vertraagd weergegeven beeld van een blokvormig signaal.

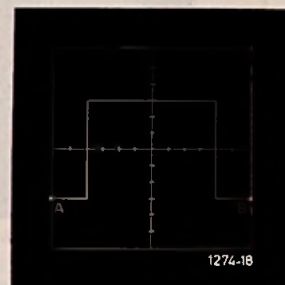


Fig. 13b. Vertraagd weergegeven het deel A-B van het bij a gegeven blokvormige signaal.

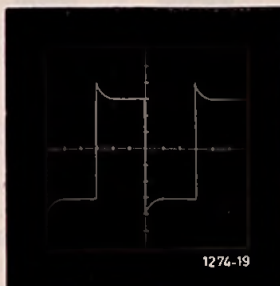


Fig. 14. Weergave van een blokvormig signaal met een inslingerverschijnsel bij iedere gewijzigde instelling.

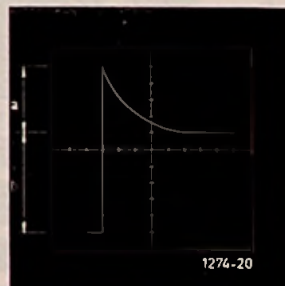


Fig. 15. Weergave van „overshoot”. Deze bedraagt: $(a/b) \times 100\%$



Primo microfoons

Om welke duidelijk aanwijsbare redenen worden PRIMO MICROFOONS steeds meer toegepast???

- japans kwaliteits-product - concurrerende prijs - gevarieerd programma - primo service!

als u ziet dat Primo-elementen door grote europese fabrikanten worden gebruikt... als u merkt dat Primo ruimschoots voldoet aan uw specificaties... als u ervaart dat Primo u geld bespaart... dan kiest u natuurlijk Primo. Wel, zie het voor uzelf, vraag de gratis prospectus aan. Hij ligt voor u klaar bij Tucar.

Primo biedt keus uit meer dan 40 typen in prijzen van 4 tot 140 gulden!



UD-801 cardioïde



MM-515 magneto-dynamisch



M-104 kristal



DM-262 electro-dynamisch

UD-802 cardioïde

VM-821 cardioïde studio band

DM-236 electro-dynamisch

DM-259 electro-dynamisch



Deze Primo-microfoons worden in Nederland geïmporteerd door:

tucar
ROTTERDAM

Verkoop uitsluitend via de handel

evident belang blijken. Wanneer deze grens in de specificaties wordt opgegeven, gebeurt dit in signaal/ruisverhouding. De afbuigfactor van een oscilloscoop behoort te worden opgegeven in de top-top-top waarde van de spanning van het aangelegd signaal. Dit is juister dan een specificatie in de effectieve waarde, omdat een oscilloscoop uitsluitend voor een zuiver sinusvormig signaal in effectieve waarde zou kunnen worden geijkt.

Wanneer de ruisdrempel in effectieve waarde wordt aangegeven, dan moet deze waarde met een factor 5 of 6 worden vermenigvuldigd om ongeveer de afbuiging van het beeld op het scherm, die het gevolg is van deze ruis, te bepalen.

AC EN DC KOPPELING

De meeste moderne laboratoria-oscilloscopen hebben een dc-gekoppeld afbuigstelsel. Hierdoor kunnen niet alleen laagfrequente signalen onvervormd en onverzwakt worden weergegeven, maar kunnen bovendien snel repeterende signalen worden onderzocht.

In een buiscircuit bijvoorbeeld kan op deze wijze worden onderzocht hoe de anode- en schermroostergelijkspanningen variëren, wanneer een complex signaal aan één van deze elektroden optreedt.

Wanneer een oscilloscoop is uitgerust met een dc-gekoppelde versterker, kan toch een ac-koppeling nuttig zijn, onder meer om de gelijkspanningscomponent van een te meten signaal aan de ingang van de versterker te blokkeren, zodat deze spanningen het beeld niet van het scherm kunnen doen verdwijnen.

In dc-gekoppelde versterkers met een hoge versterkingsfactor, moeten blokkeercondensatoren worden gebruikt, waarvan de lekwaarde zeer laag is, teneinde de gelijk-

spanning, die over deze lekweerstand zou kunnen ontstaan, en die daardoor op het stuurrooster van de versterkerbuis kan komen, zo klein mogelijk te houden.

Soms zal zelfs wat van de laagfrequentweergave moeten worden prijsgegeven om het effect van de lekweerstand van de koppelcondensator te reduceren.

Dit verschijnsel treedt veelal op wanneer koppelcondensatoren worden gebruikt, waarvan de capaciteit laag is.

Er zijn oscilloscopen waarbij de dc-gekoppelde versterker wordt voorafgegaan door een ac-gekoppelde voorversterker, zodat de gevoeligheid nog extra kan worden opgevoerd zonder dat de drift van de verticale instelling toeneemt.

DRIFT VAN DE INSTELLING

DC-gekoppelde versterkers, welke een hoge versterkingsfactor bezitten, zijn duidelijk merkbaar gevoelig voor drift. Na het inschakelen van het apparaat kan er bij bepaalde typen versterkers wel meer dan een uur verlopen, voordat de drift tot een acceptabel minimum is teruggelopen. Met inachtnaam van de gegeven opwarmtijd wordt de maximumwaarde van de toegestane drift als regel gespecificeerd in millivolts (of micro-volts) per uur.

De verandering van de positie van het ingestelde beeld hangt af van de ingestelde afbuigfactor. Is bijvoorbeeld de afbuigfactor 1 mV/cm en de maximale drift 1 mV/uur, dan mag het beeld ten gevolge van de drift in één uur tijds niet meer dan 1 cm van plaats veranderen.

In de meeste gevallen echter is de drift per uur van ondergeschikt belang, omdat toch de meeste metingen binnen enkele minuten worden uitgevoerd.

(wordt vervolgd).

NIEUWE SIEMENS COMPUTER

Een van de meest markante verschijnselen in deze tijd is de alom optredende specialisatie. In de elektrotechniek tekende zich reeds in een zeer vroeg stadium van deze ontwikkeling de grote gebieden van de sterkstroom- en de zwakstroomtechniek af. De specialisatie zette zich voort.

In de zwakstroomtechniek ontwikkelde zich naast de telecommunicatie, die verband houdt met het overbrengen van woord en toon, beeld, schrift en andere vormen van informatie, als eerste, de meet- en regeltechniek als een zelfstandig werkterrein.

Tegenwoordig worden deze aangevuld door de techniek der gegevensverwerking, die het mogelijk maakt informatie door bijzondere snelle schakel- en geheugenfuncties met andere informaties te verbinden en logisch te verwerken. Met de ervaringen op het gebied der

telecommunicatie en rekenmachinetechniek heeft de informatieverwerking zich stormachtig ontwikkeld tot een belangrijke tak van de electronica.

Siemens, die in alle sectoren van de electrotechniek werkzaam is, heeft eveneens de electronische gegevensverwerking tot haar werkterrein gekozen.

Dit heeft geleid tot het ontstaan van een computerindustrie, die onlangs haar tweede computertype heeft aangekondigd.

Het betreft hier het gegevensverwerkend systeem, type 303, dat een verkleinde uitgave is van de succesvolle computer 3003. Het verschil tussen de 3003 en 303 bestaat hierin, dat de eerste werkt met een vaste en variabele woordlengte en met een binair en een decimaal rekenorgaan; de 303 werkt alleen met een vaste woordlengte en in het binair telstelsel.

Voor het overige is de conceptie vrijwel

identiek aan die van de 3003 met het voordeel, dat programma's geschreven voor de 303 onder meer met de 3003 kunnen worden verwerkt.

De 303 is voor vele toepassingen geschikt, zowel voor technisch-wetenschappelijk rekenwerk als voor procesautomatisering en productiebesturing. De aanwezigheid van een aansluiting op het telexnet wijst op toepassingen voor automatisering van administraties. Een wetenschappelijke computer zal dikwijls de voorloper zijn van een zgn. procescomputer. Aan het volledig met behulp van een computer automatiseren van vele fabricage-processen zal nog een zeer grote hoeveelheid berekeningen moeten voorafgaan. Zijn alle het proces beïnvloedende factoren voldoende bekend, dan is het dezelfde computer die, uitgerust met de noodzakelijke externe eenheden, tot procescomputer wordt uitgebreid.

SN.



RUIS

Ruis in elektronische schakelingen is een gevolg van de beweging van elektronen. Omdat bij het absolute nulpunt (-273° Celsius = 0° Kelvin) de elektronen niet bewegen, hebben we bij die temperatuur ook geen ruis.

Het ruisvermogen is evenredig met de absolute temperatuur T (dus in graden Kelvin = graden Celsius boven -273° C) Verder is het ruisvermogen afhankelijk van de bandbreedte, waarover we meten of luisteren.

In het ideale geval, waarbij de ruis een frequentieband beslaat van 0 - ∞ Hz, en in elk gelijk frequentie-interval de ruisenergie dezelfde waarde heeft, spreken we van „witte ruis”.

Alle frequenties zijn gelijkelijk vertegenwoordigd, de ruis heeft geen voorkeurfrequenties, dus geen timbre of (klank)-kleur, vandaar de naam „wit”. Bij witte ruis is de ruisenergie evenredig met de frequentieband $\Delta f = f_2 - f_1$, waarin f_2 en f_1 de boven- resp. ondergrens van het beschouwde frequentiegebied voorstellen.

Verdelen we het spectrum in octaven ($f_1 : f_2 = 1 : 2$), dan heeft elk volgend octaaf de dubbele breedte in Hz, en dus het dubbele ruisvermogen (+ 3 dB).

We kunnen ons ook een ruisspectrum voorstellen, waarin de ruisenergie in elk octaaf dezelfde waarde heeft. Per constante bandbreedte neemt de ruis dan af met 3 dB per interval, naarmate de frequentie toeneemt.

In analogie met licht, waarin de hogere (blauwe) frequenties relatief minder sterk vertegenwoordigd zijn, noemen we dit een „rose” ruis.

We zouden ons ook een rode of een blauwe ruis kunnen voorstellen, nl. met een overmaat aan signalen bij lage- resp. hoge frequenties, maar we zullen ons hier beperken tot witte ruis.

Behalve dat de ruis evenredig is met de absolute temperatuur, en met de bandbreedte, is de ruisenergie recht evenredig met de weerstandswaarde, waaraan we de ruis bekijken.

Verder is er nog een evenredigheids-

door R. Y. DROST

constante K = constante van Boltzmann = $1,374 \cdot 10^{-23}$ joule /°K.

De totale ruisenergie is:

$P_r = 4 k TR \Delta f$ en bij een temperatuur van bv. 27° C = 300° K wordt dit:

$$P_r = 1,65 \cdot 10^{-20} R \Delta f \text{ (watt)}$$

De ruisspanning is dan:

$$U_r = \sqrt{1,65 \cdot 10^{-20} R \Delta f}$$

$$\approx 1,3 \cdot 10^{-10} \sqrt{R \Delta f} \text{ (in V) of}$$

$$1,3 \cdot 10^{-4} \sqrt{R \Delta f} \text{ (in } \mu\text{V)}$$

Voor de spraakband ($\Delta f = \text{ca } 3000\text{Hz}$) de muziekband ($\Delta f = \text{ca } 15\,000\text{ Hz}$) en de TV-band ($\Delta f = \text{ca } 5\text{ MHz}$) vinden we dan de volgende afgeronde waarden van de ruisspanning, voor verschillende waarden van R:

R	$\Delta f = 3$ kHz	$\Delta f = 15$ kHz	$\Delta f = 5$ MHz
100 Ω	0,07	0,15	2,7
200 Ω	0,1	0,22	4
500 Ω	0,15	0,35	6,5
1 k Ω	0,22	0,5	9
2 k Ω	0,31	0,7	13,5
5 k Ω	0,5	1,1	21
10 k Ω	0,7	1,5	27
20 k Ω	1,0	2,2	40
50 k Ω	1,5	3,5	65
100 k Ω	2,2	5	90
200 k Ω	3,1	7	135
500 k Ω	5	11	210
1 M Ω	7	15	270
	μV	μV	μV

Een afgestemde kring met een resonantie-impedantie

$$Z_0 = \frac{L}{CR} = Q\omega L = \frac{Q}{\omega C}$$

geeft dezelfde ruis als een weerstand van dezelfde waarde, berekend over de resonantiebreedte B (-3 dB punten).

Een afgestemde kring met bv.

$f_0 = 1\text{ MHz}$, $C = 150\text{ pF}$ en $Q = 100$ geeft $1/\omega C = 1\text{ k}\Omega$, dus $Z_0 = 100\text{ k}\Omega$, en $B = 1\text{ MHz}/100 = 10\text{ kHz}$.

De ruisspanning is dan $5 \sqrt{1,5} = 4 \mu\text{V}$.

Een 300 Ω antenne voor TV levert

over een bandbreedte van 5 MHz een ruisspanning van $4 \sqrt{3/2} = 5 \mu\text{V}$.

Een dynamische microfoon met een transformator naar een impedantie van 100 k Ω levert evenveel ruis (over bv. 15 kHz bandbreedte) als een weerstand van 100 k Ω , dus 3,5 μV .

Een buis levert ook ruis, en bij buizen wordt deze ruis meestal aangegeven door de ruisweerstand (R_{req}), dat is een weerstand, die we ons in serie met het stuurrooster kunnen denken en dezelfde ruis levert als de buis.

De ruis van een buis neemt toe met het aantal positieve elektroden; is dus het laagst bij een triode en het hoogst bij een hexode, heptode of octode.

Zo heeft bv. een triode van de ECC 88 een ruisweerstand van 300 Ω , terwijl de octode EK 90 het niet voor minder dan 190 k Ω .

In de roosterkring van een ECC 88 wordt dus (bij kortgesloten rooster) een ruisspanning geproduceerd van 0,27 μV (over 15 kHz) en bij de EK 90 is dit ca 7 μV of ruim 25 x zo veel.

De totale roosterkring levert een ruis, welke wordt bepaald door de totale impedantie in die kring, dus $R_g + R_{\text{req}}$, waarin R_g de werkelijke wisselstroomweerstand is.

Alleen bij zeer hoge frequenties (bv. boven ca 30 MHz) waar de looptijd-demping van de buizen een rol gaat spelen, gaat het bovenstaande niet meer geheel op.

Bij transistoren kunnen we ons niet beperken tot een ruisspanning, maar moeten we ook een ruisstroom in rekening brengen, omdat de ingangsimpedantie van de transistor niet hoog is.

Evenals bij buizen is de ruis van transistoren ook afhankelijk van de instelling. In het algemeen kunnen we de ruis-kwaliteit van een versterker het beste definiëren met de ruisfactor.

Deze geeft aan, hoeveel maal de ruis (aan de uitgang gemeten, of naar de ingang omgerekend) groter is, dan de ruis van de ingangsimpedantie alleen, dus met een ruisloze versterker.

Uit een en ander volgt verder, dat het uit het oogpunt van ruis gunstig is, de bandbreedte van een kanaal niet groter te maken, dan voor het overbrengen van de signaalinhoud nodig is.



De laatste maanden wordt door Radio-Electronica meer als normaal aandacht geschonken aan de kleurentelevisie. Vooral in het artikel in het oktober-nr. waarin het PAL-systeem werd behandeld was aanhoudend sprake van vertraginglijnen. In Philips Technisch Tijdschrift troffen wij een artikel aan over dit onderwerp en meenden goed te doen dit in zijn geheel te publiceren, waarvoor ons door de Redactie van genoemd tijdschrift direct toestemming werd verleend. Wij zijn de redactie van Philips Technisch Tijdschrift hiervoor dank verschuldigd en willen gaarne op deze plaats onze erkentelijkheid uitspreken.

ULTRASONE VERTRAGINGSLIJNEN EN HUN TOEPASSING IN DE TELEVISIE

door C. F. BROCKELSBY *) en J. S. PALFREEMAN *)

In de Mullard-laboratoria in Engeland is gedurende de laatste vijftien jaren veel werk verricht aan ultrasone vertraginglijnen voor verschillende toepassingen. Het onderwerp is thans reeds veel te uitgebreid voor een volledige behandeling in een tijdschriftartikel; niet lang geleden hebben de auteurs te zamen met R. W. Gibson een boek over de theorie en de praktijk van de vertraginglijnen gepubliceerd, waarin ook vele bijzonderheden over het ontwerp van zulke lijnen worden medegedeeld³⁾. Het onderhavige artikel beperkt zich tot een speciaal maar belangrijk toepassingsgebied, en dit geeft de gelegenheid om althans de hoofdproblemen van ultrasone vertraginglijnen te beschouwen en iets van het werk van de Mullard-laboratoria te vermelden. Tevens geeft het artikel een beeld van de verscheidenheid van bestaande vertraginglijnen en van hun eigenschappen.

Het is in vele gevallen noodzakelijk een elektrisch signaal een bepaalde tijd te vertragen, om het signaal daarna zonder merkbare vervorming verder te kunnen gebruiken. De behoefte aan zulk een vertraging deed zich het eerst en al heel vroeg voor in de telefonie. Voor de vereiste betrekkelijk korte vertragingen werden toen elektrische vertragingketens gebruikt. Deze bestonden uit elektrische transmissielijnen met geconcentreerde of verdeelde elementen, b.v. een coaxiale kabel. De gewenste vertraging ging gepaard met enige verzwakking en vaak ook met enige vervorming van het signaal.

Elektrische vertragingketens zijn bruikbaar als het gaat om vertragingen van hoogstens enkele microseconden en als de te verwerken signalen geen grote bandbreedte bezitten. In de moderne elektronentechniek echter doen zich gevallen voor, waarin men vertragingen van enkele

miliseconden bij bandbreedten van verscheidene MHz nodig heeft. Om aan zulke eisen te voldoen, heeft men de ultrasone vertraginglijnen ontwikkeld.

In een ultrasoon vertragingssysteem wordt het elektrisch signaal (oscillatie van een elektrische spanning) dat men wil vertragen, omgezet in een identieke mechanische trilling (d.w.z. een trilling beschreven door dezelfde tijd-functie), en deze trilling plant zich als een golf in een geschikt vast of vloeibaar medium voort. De benaming „ultrasoon” vindt zijn reden in het feit dat de elektrische signalen gewoonlijk frequenties boven 20 kHz hebben, zodat de identieke mechanische trillingen in het ultrasone gebied vallen. De voortplantingssnelheid van mechanische golven in vloeistoffen en vaste stoffen ligt tussen 1 en 6 km/s, is dus ongeveer een factor 10^5 kleiner dan de voortplantingssnelheid van een elektrisch signaal in een coaxiale kabel. Men kan dus met een betrekkelijk korte weg in het medium een lange vertraging krijgen; neemt men b.v. kwartsglas als vertragingmedium, dan krijgt men een ver-

*) Mullard Research Laboratories, Redhill, Engeland.

traging van ongeveer 2,5 ns bij een weglengte van 10 m. Nadat men de mechanische golf een zodanige afstand heeft laten afleggen dat de trilling de gewenste vertraging heeft ondergaan, zet men deze weer om in een identiek elektrisch signaal.

Het idee van een ultrasonische vertraginglijn is voor het eerst gerealiseerd bij de in de jaren '30 ontwikkelde „Scophony“-televisieontvanger. Hierbij werd een soort vertraginglijn met water gebruikt; de dichtheidsvariaties van het water dienden voor het zichtbaar maken van het videosignaal (zie vervolg). Grote betekenis echter kregen de ultrasonische vertragingssystemen gedurende de Tweede Wereldoorlog. Het pionierswerk van het toenmalige Britse Telecommunications Research Establishment (thans Royal Radar Establishment) leidde naderhand tot de ontwikkeling van een vertraginglijn met water voor het opslaan van informatie bij Doppler-radar. In 1942 werd door de Bell-laboratoria de eerste ultrasonische vertraginglijn geconstrueerd die in de oorlog inderdaad werd toegepast; bij deze lijn werd een mengsel van water en ethyleenglycol als vertragingmedium gebruikt. Spoedig ontdekte men dat kwik als vertragingmedium beter geschikt is en bij vele daarna ontwikkelde radarsystemen werden kwikvertraginglijnen gebruikt.

Reeds vroeg (in 1943) vond men in het Telecommunications

Research Establishment dat kwartsglas goede vooruitzichten als vertragingmedium voor frequenties tot 10 MHz of nog hoger bood. Veel grondlegend werk over de eigenschappen van vaste vertragingmedia is daarna in het Massachusetts Institute of Technology en in de Bell-laboratoria gedaan. Vastestof-vertraginglijnen worden nu op grote schaal gebruikt, en bij geschikte constructie kan men hiermee lange vertragingen krijgen zonder dat er veel ruimte en materiaal voor nodig is (zie blz. 222). In 1949 heeft Bradburd aangetoond dat ook draad van magnetostrictief materiaal goed te gebruiken is als ultrasoon vertragingmedium.

Hoewel ultrasonische vertraginglijnen dus oorspronkelijk ontwikkeld zijn voor het opslaan van informatie bij radar, heeft zich in de laatste jaren het toepassingsgebied van deze lijnen aanzienlijk uitgebreid. Ze worden nu op grote schaal toegepast voor digitale en analogon-rekenmachines, voor communicatienetwerken en voor apparaturen gebaseerd op impulstechnieken¹⁾. Een reeks toepassingen van ultrasonische vertragingssystemen vindt men op het gebied van de televisie, en dit artikel zal, na een algemene inleiding over ultrasonische vertraginglijnen, in hoofdzaak aan de bespreking van toepassingen op dat gebied gewijd zijn (zie vervolg). Deze toepassingen komt men tegen in de studio, in het laboratorium en bij bepaalde huiskamerontvangers.

I. DE VERSCHILLENDE SOORTEN VERTRAGINGSLIJNEN; ALGEMENE BESCHOUWINGEN²⁾

Uit het bovenstaande heeft men reeds kunnen opmaken dat een ultrasonische vertraginglijn in hoofdzaak drie onderdelen bevat. Ten eerste heeft men een zgn. „transducent“, die het elektrische signaal in een mechanische trilling omzet; ten tweede is er het vertragingmedium, waarin het mechanische signaal zich voortplant en de vereiste vertraging ondervindt; ten slotte heeft men een tweede transducent, die de mechanische trilling weer omzet in het gewenste elektrische signaal.

Men kan de ultrasonische vertraginglijnen verdelen in drie hoofdgroepen, waarin resp. een draad, een vloeistof en een vast continuüm als vertragingmedium fungeert. Deze drie soorten lijnen verschillen aanzienlijk in de soort trilling die voor de overbrenging wordt toegepast, en derhalve ook in de vorm van de vereiste transducenten. We zullen nu enkele grondslagen van vertraginglijnen bespreken, waarbij we de relatief eenvoudige draadlijn als voorbeeld nemen. Vervolgens zullen enkele algemene beschouwingen over vloeistof- en vastestoflijnen gegeven worden, waarna enkele details van deze lijnen afzonderlijk aan de orde komen.

Draad-vertraginglijnen

Voor een draad-vertraginglijn gebruikt men een draad of pijp van materiaal dat het magnetostrictie-effect vertoont. Bij een dergelijk materiaal treedt in de richting van een aangelegd magnetisch veld een reversibele uitzetting of contractie op, ten gevolge van inwendige mechanische spanningen die ontstaan wanneer de magnetische dipolen

uit hun voorkeursorientaties worden gedraaid. Anderzijds geeft een mechanische vervorming van een dergelijk materiaal aanleiding tot een magnetische flux. Stuur men dus een wisselende stroom door een wikkeling die om één eind van de draad is gelegd, dan wordt hierin een longitudinale mechanische trilling opgewekt, die zich als een golf door de draad voortplant, en deze golf kan aan het andere einde van de lijn door een tweede wikkeling, die om de draad is gelegd, worden gedetecteerd; de wisseling van de magnetische flux door deze wikkeling produceert hierin het gewenste elektrische signaal.

De magnetostrictie is een kwadratisch effect, d.w.z. stromen in beide richtingen door de ingangspoel veroorzaken eenzelfde vervorming van de draad. Om een enigszins lineaire karakteristiek te verkrijgen, moet men het materiaal door middel van een stroom of van een permanente magneet een voormagnetisatie geven, zoals in fig. 1 is geschetst.

Door de spoel langs de draad te verschuiven, kan men desgewenst de vertraging nog instellen, wat voor de praktijk zeer nuttig is. Aangezien een signaal zich in beide richtingen langs de draad kan voortplanten, moeten aan ieder eind van de draad absorberende afsluitingen worden aangebracht om reflexie te vermijden.

Stuur men een gelijkstroom door de draad, terwijl de wisselende signaalstroom door de spoel vloeit, dan ontstaat een schroefvormig magnetisch veld met wisselende spoed. Het signaal wordt dan als een torsietrilling voort-

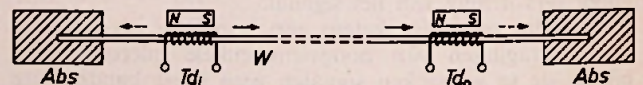


Fig. 1. Draad-vertraginglijn. Het elektrische ingangssignaal, dat aan de ingangstransducent Td_i wordt toegevoerd, veroorzaakt een akoestische golf die door de draad W loopt. Deze golf induceert een spanning in de spoel van de uitgangstransducent Td_o . Reflexies aan de einden van de draad worden verhinderd door de absorberende afsluitingen Abs .

¹⁾ Zie b.v. H.A. Dell, D.S. Hobbs en M.S. Richards, Een apparaat voor het tellen van microscopische deeltjes en het bepalen van hun grootteverdeling, Philips techn. T. 21, 345-360, 1959.

²⁾ Het merendeel van de informatie die in het eerste deel van dit artikel wordt gegeven, vindt men — met meer details — in het boek: C. F. Brockelsby, J.S. Palfreeman en R.W. Gibson, Ultrasonic delay lines, Iliffe, Londen 1963. In dit boek vindt men ook een lijst van de literatuur over de historie en over vele ontwikkelingen die in dit artikel worden vermeld.

geplant, die langzamer door de draad loopt dan een longitudinale trilling. Dit levert het voordeel dat men in een even lange draad een grotere vertraging krijgt. Een tweede voordeel is dat men de lijn tot een spiraal of schroeflijn kan opwickelen, zodat men tot een veel compactere constructie komt; zie fig. 2. Bij een longitudinale trilling kan men dit niet doen, aangezien het buigen van de draad een ontoelaatbare frequentiedispersie tot gevolg heeft (verschillen in voortplantingssnelheid langs de draad voor verschillende frequentiecomponenten van het signaal) en daardoor een ontoelaatbare vervorming veroorzaakt. Bij een torsietrilling heeft men hiervan geen last.

Een behoorlijk rendement van de omzetting van elektrische in mechanische energie krijgt men alleen bij frequenties in de buurt van de mechanische resonantie van de transducent: de frequentieband die de vertraginglijn doorlaat, ligt aan weerszijden van deze resonantiefrequentie (centrale frequentie). Bij de gebruikelijke constructies, zoals die in fig. 1 en 2, bestaat de transducent uit de spoel te zamen met dat gedeelte van de draad waarin deze een merkbaar magnetisch veld teweeg brengt. Dit brengt mede dat voor toepassingen bij zeer hoge frequenties de geëxciteerde lengte van de draad, die door de spoel wordt omsloten, zeer kort moet zijn. De moeilijkheden waarop men stuit als men de spoel steeds korter wil maken, stellen aan de centrale frequentie een praktische grens van ongeveer 1 MHz. Wegens deze beperking worden draad-vertraginglijnen weinig voor televisietoepassingen gebruikt. Bovendien wordt in zulke lijnen het signaal altijd enigszins bedorven doordat er in het materiaal inhomogeniteiten en korrelgrenzen aanwezig zijn, waaraan buiging en breking optreedt, waardoor de bruikbare bandbreedte wordt verkleind. Het nadelige effect op het signaal is nog groter wanneer de draad wordt opgewikkeld. Draad-vertraginglijnen worden echter met succes toegepast op het gebied van digitale rekenmachines, waar men met lagere frequenties te maken heeft en met geringere bandbreedten kan volstaan.

Het uitgangssignaal van een draad-vertraginglijn (en overigens ook van andere vertraginglijnen) is in wezen

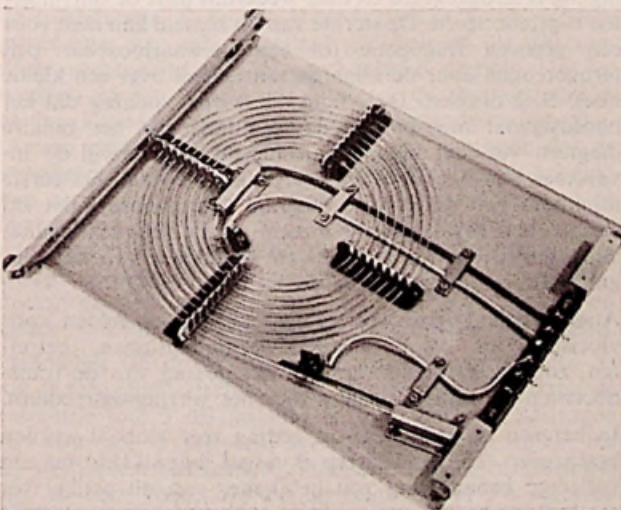


Fig. 2. Praktische uitvoering van een draad-vertraginglijn (Mullard). Behalve de signaalstroom die aan de ingangspoel wordt toegevoerd, stuurt men ook nog een gelijkstroom door de draad zelf. In dit geval plant zich een torsietrilling langs de draad voort. De draad kan dan ter plaatsbesparing tot een spiraal of tot een schroeflijn worden opgewikkeld.

de tweede afgeleide van het ingangssignaal, aangezien de ingangs- en uitgangstransducenten slechts op veranderingen van een flux reageren. Voor het overbrengen van een sinusfunctie doet dit niet veel ertoe, want de gedaante van een sinusgolf blijft bij differentiatie onveranderd. Bij willekeurige signalen heeft de differentiatie een lineaire vervorming tot gevolg, en aan de uitgang kan compensatie hiervoor nodig zijn (verzwakking der hogere frequenties). Voor het digitale werk echter is de lineariteit van weinig belang.

De materiaalkeuze voor de vertraginglijn hangt in hoofdzaak van de sterkte van het magnetostrictie-effect af. Er moet ook rekening worden gehouden met de voortplantingssnelheid en met de demping per lengte-eenheid (of beter: per eenheid van vertragingstijd), maar het eerstgenoemde gezichtspunt laat reeds niet veel keuze over: voor de meeste draadvertraginglijnen wordt nikkel, een nikkellegering of een speciale ijzer-kobaltlegering („Permendur”) gebruikt.

Vloeistof- en vastestof-vertraginglijnen: wijze van voortplanting, gedrag van de transducenten

Vloeistof- en vastestof-vertraginglijnen hebben een aantal belangrijke problemen gemeen, speciaal wat betreft de wijze van golfvoortplanting en wat betreft de overbrenging van de energie van de uitwendige keten naar de transducent en naar het vertragingmedium en omgekeerd. Deze problemen willen we eerst kort behandelen; daarna worden afzonderlijke paragrafen gewijd aan het ontwerp van de transducenten en de keuze van het vertragingmedium voor a) vloeistof- en b) vastestof-vertraginglijnen.

Zowel voor vloeistof- als voor vastestof-lijnen gebruikt men transducenten die berusten op het piëzo-elektrische effect. Piëzo-elektrisch materiaal ondergaat een reversibele vervorming bij aanleggen van een elektrisch veld en geeft omgekeerd aanleiding tot een veld wanneer het mechanisch wordt belast. Dit verschijnsel treft men aan bij kristallijn kwarts, en sommige gepolariseerde ferro-elektrische keramische materialen vertonen een zeer verwant gedrag. Veelal gebruikt men als transducent een dun cirkelvormig schijfje van kwarts, dat in een geschikte richting uit een monokristal is gesneden. Het elektrische ingangssignaal legt men aan dunne metaallaagjes die op beide zijden van het kristalplaatje zijn aangebracht en die als elektroden dienen. Het teweeggebrachte veld veroorzaakt een wisselende vervorming van het kristal waardoor in het vertragingmedium, dat in contact is met één van de oppervlakken, een mechanische golf wordt opgewekt. De golf loopt langs een weg, die we dadelijk nog nader zullen bespreken, door het vertragingmedium naar het tegenovergestelde einde van de lijn, waar hij een mechanische vervorming van een identiek kwartskristal teweeg brengt dat de uitgangstransducent vormt. Hierdoor ontstaat een elektrisch veld in dit kristal, en het signaal wordt als een spanning op de elektroden ervan gedetecteerd.

Een nadere beschouwing leert dat de eigenschappen van de lijn nog in belangrijke mate afhangen van de grootte en de oriëntatie van de transducenten. Stel dat we een transducent hebben in de vorm van een cirkelvormige schijf met diameter d , die ultrageluid met een golflengte λ in een onbegrensd medium uitstraalt. Was de transducent puntvormig, dan zou hij bolvormige golven uitstralen en een ontvanger zou een zodanige fractie van de uitgestraalde energie opvangen als overeenkomt met de ruimtehoek waaronder de bron de ontvanger ziet. Is de transducent géén puntbron, dan kan men aantonen dat tot een afstand van ongeveer $d^2/2\lambda$ van de bron de energie vrijwel is geconcentreerd in een bundel evenwijdig aan de as van de trans-

ducent. Het gebied waarin de golf als een zodanige bundel kan worden beschreven, noemt men de *Fresnel-zone* („near field“). Heeft de uitgangstransducent eveneens een diameter d en plaatst men hem binnen de genoemde zone, dan zal hij praktisch alle uitgestraalde energie opvangen. In het ideale geval zou men de transducenten dus altijd zodanige afmetingen moeten geven dat de weg die de golf in het medium moet afleggen, binnen de *Fresnel-zone* blijft. Wegens de praktische beperking van de afmetingen van de transducenten is dit echter bij lijnen voor lange vertragingen niet te realiseren.

Op afstanden groter dan d^2/λ van de bron verdeelt zich de energie volgens een buigingspatroon, dat, in een polair diagram getekend, uit een aantal takken (lobes) bestaat. Dit gebied noemt men de *Fraunhofer-zone* („far field“). Het grootste gedeelte van de trillingsenergie bevindt zich in de hoofdtak van dit patroon, en de uitgangstransducent moet zo worden geplaatst, dat hij deze tak opvangt. De opgevangen fractie van de uitgezonden energie zal dan direct evenredig met de oppervlakte van de transducent zijn en omgekeerd evenredig met het kwadraat van de afstand van de bron; de opgevangen fractie van de energie is dus nu weer evenredig met de ruimtehoek waaronder de bron de ontvanger ziet, maar toch is deze fractie veel groter dan die welke de transducent van een puntbron zou ontvangen.

Opdat het aankomende signaal een uitwijking teweegbrengt, die voor alle punten van het oppervlak van de uitgangstransducent in fase is, moet deze ongeveer loodrecht op de aankomende bundel worden geplaatst. Dit is echter geen noodzakelijke voorwaarde. Algemener beschouwd, kan voor de gevoeligheid van de uitgangstransducent eveneens een polair diagram worden getekend. De situatie is in feite aan ingang en uitgang geheel symmetrisch, en men kan bewijzen dat de energie-overbrenging door een vertragingssysteem onafhankelijk ervan is welke van de beide transducenten als ingang en welke als uitgang wordt gebruikt.

Om de gewenste vertraging te krijgen, kan het noodzakelijk zijn de weg die de golf in het medium aflegt enkele meters lang te maken. Een vertraginglijn met een rechte weg van deze lengte te construeren, zal vaak moeilijk en soms onmogelijk zijn. Er moet derhalve met een „opgevouwen“ weg worden gewerkt, waarbij men het signaal op zijn weg van de ingang naar de uitgang opzettelijk reflexies aan de randen van het medium laat ondergaan. Bij iedere reflexie wordt de gedaante van het buigingspatroon enigszins gewijzigd maar in de praktijk kunnen deze wijzigingen gewoonlijk worden verwaarloosd. Elke reflexie kan worden beschouwd als reflexie aan een spiegel, en het vertragingssysteem kan bij benadering zo worden opgevat alsof zich de twee transducenten op een afstand van elkaar bevinden die gelijk is aan de totale weg die de golf in het medium aflegt.

Aangezien de parameter d^2/λ de golfuitbreiding bepaalt, zal de overgang van *Fresnel-zone* tot *Fraunhofer-zone* plaatsvinden op des te grotere afstand naarmate de trillingsfrequentie hoger is. Met andere woorden, de hoofdtak van het voortplantingspatroon zal voor de hoogste frequenties die het signaal bevat het nauwste zijn; in het aan de uitgang ontvangen signaal zal hierdoor een relatief intensiteitsverlies van de *lage frequenties* ontstaan, wanneer de golf een grote afstand in het vertragingmedium zal moeten afleggen. Anderzijds wordt er door de viskeuze demping en door thermische effecten altijd een zeker gedeelte van de golfenergie in het medium gedissipeerd, en in een vaste stof treden ook altijd verliezen op door verstrooiing van het signaal aan inhomogeniteiten van het

medium. Deze verliezen nemen in alle gevallen met de frequentie toe, in sommige gevallen zelfs kwadratisch (zie blz. 221), waardoor bij lange vertraginglijnen een relatief verlies aan *hoge frequenties* ontstaat. Aan beide effecten te zamen is een fundamentele beperking van de vertraginglijnen te wijten: *grote vertragingen kan men alleen realiseren ten koste van de nuttige bandbreedte*. Overigens wordt de bandbreedte ook door verscheidene andere factoren beperkt, die we hieronder zullen bespreken. In de *Fraunhofer-zone*, op grote afstand van de bron, plant zich een deel van de energie voort in de neventakken van het buigingspatroon. Hierdoor kunnen aan de uitgang signalen aankomen die andere wegen hebben afgelegd dan het hoofdsignaal.

Komen deze secundaire signalen toevallig aan uit een hoek die overeenkomt met een van de neventakken van het polaire diagram van de uitgangstransducent, dan zullen zij worden gedetecteerd. Deze signalen hebben in het algemeen andere vertragingen ondervonden dan het hoofdsignaal en veroorzaken dus een storing, die bijzonder merkbaar zal zijn bij vertraginglijnen die vele reflecterende oppervlakken bevatten, en bij lijnen waarin een aanzienlijke demping optreedt; secundaire signalen die een veel kortere weg dan het hoofdsignaal hebben afgelegd, zullen dan wat de verzwakking betreft in het voordeel zijn. Een van de taken van de ontwerper van een vertraginglijn bestaat hierin deze parasitaire signalen zoveel mogelijk te onderdrukken; ze moeten op zijn minst 50 dB zwakker zijn dan het gewenste signaal. Men bereikt dit door transducenten te gebruiken met de grootste praktisch mogelijke laterale afmetingen, om zoveel mogelijk van de uitgezonden en ontvangen energie tot de hoofdtak van het polaire diagram van elke transducent te beperken. Een zekere verbetering kan ook worden verkregen door op die begrensvlakken van de vertraginglijn, die bijzonder storende reflexies veroorzaken, absorberend materiaal aan te brengen, of door deze vlakken iets af te slijpen, zodat de richting van de gereflecteerde golf wordt veranderd.

En ongewenst signaal waarmee men zeer vaak te maken heeft is het derdebeurts-signaal („third-timeround signal“). Dit is een deel van het hoofdsignaal dat door de uitgangstransducent is gereflecteerd, langs dezelfde weg naar de ingang is teruggekeerd en daar wederom naar de ontvanger toe is gereflecteerd. De sterkte van dit signaal kan men voor een gegeven frequentie tot een verwaarloosbaar peil terugbrengen door de uitgangstransducent over een kleine hoek Θ te draaien. Deze hoek kiest men zodanig dat het hoofdsignaal nog binnen de hoofdtak van het polaire diagram van de uitgangstransducent valt, terwijl de invalshoek van het derdebeurts-signaal (3Θ) aan het eerste minimum van dit polaire diagram beantwoordt. Dit zal slechts het geval zijn voor een smalle frequentieband, aangezien de hoekspreiding van de takken van het buigingspatroon afhangt van de frequentie.

Andere belangrijke overwegingen die zowel gelden voor vloeistof- als voor vastestof-vertraginglijnen, betreffen, zoals reeds werd vermeld, het gedrag van de transducenten en hun koppeling met het vertragingmedium.

In hetgeen nu volgt, zal dit gedrag zeer globaal worden beschreven. Het onderwerp is nogal ingewikkeld en een volledige behandeling zou het kader van dit artikel ver te buiten gaan.

In het statische of quasi-statische geval (d.w.z. bij lage frequenties) wordt van de elektrische energie die men aan een piezo-elektrisch kristal toevoert een constante fractie k^2 als elastische energie in het vervormde kristal opgeslagen; k noemt men de elektromechanische koppelings-

coëfficiënt van het materiaal van de transducent. Op het eerste gezicht zou men menen dat voor een goed rendement van de energie-omzetting, ook bij hogere frequenties, k zo groot mogelijk zou moeten zijn. Deze voorwaarde is echter noch voldoende, noch noodzakelijk. Dat hij niet voldoende is, ziet men direct als men de mechanische responsie van het kristalplaatje bij een gegeven elektrisch ingangssignaal beschouwt. De responsie zal het grootste zijn (d.w.z. er zal resonantie optreden) als de dikte van het plaatje gemeten in richting van de golfvoortplanting gelijk is aan een halve golflengte (of een oneven veelvoud daarvan) van het ultrageluid in het materiaal van de transducent. Is de dikte een even veelvoud hiervan, dan is de responsie nul, en zo zal dus een transducent die gedimensioneerd is voor maximale responsie bij b.v. 10 MHz, een responsie nul (en dus generlei energie-omzetting) geven bij 20 MHz — onafhankelijk van de waarde van k . Anderzijds kan men ook inzien dat een grote waarde van k niet strikt noodzakelijk is.

Een als transducent fungerend kristal kan men met zeer goede benadering voorstellen door een capaciteit parallel met een weerstand, die de uit het kristal wegvloeiende mechanische vervormingsenergie voorstelt (de stralingsweerstand). Ook al is k klein, dan wordt er in zo'n systeem toch geen energie gedissipeerd, aangezien het gedeelte van de elektrische energie dat niet in mechanische vervormingsenergie wordt omgezet, in de capaciteit van de transducent wordt opgeslagen, en weer vrijgegeven zodra de capaciteit wordt ontladen.

De coëfficiënt k is dus geen directe maat voor het rendement van de transducent, dat veeleer ook nog afhangt van de inwendige verliezers en de uitwendige belasting van de transducent. Voor een inzicht hierin moet het volledige proces van de energiestroom worden beschouwd. Niettemin is de koppelingcoëfficiënt k van fundamentele betekenis en beheerst hij sommige aspecten van het gedrag van de transducent.

In de eerste plaats kan men wanneer k klein is (d.w.z. $k^2 \ll 1$) de invloed van de elektrische afsluitingen op het gedrag van de transducent verwaarlozen. Bij gegeven stuurspanning is de mechanische responsie van de transducent bij de resonantiefrequentie bepaald door de verhouding van de akoestische impedantie van het medium tot die van de transducent. Voor een lopende golf is de akoestische impedantie van een materiaal gedefinieerd als de complexe verhouding van de mechanische spanning in het medium in een willekeurig punt tot de deeltjessnelheid, en deze impedantie is rechtstreeks analoog aan de impedantie van elektrische systemen. Men kan aantonen dat de specifieke akoestische impedantie gelijk is aan het product van de dichtheid van het medium en de snelheid van de akoestische golf³⁾. Is de koppelingcoëfficiënt k klein, dan is dus de akoestische responsie bij de resonantiefrequentie bepaald door de relatieve dichtheden van transducent en vertragsmedium en door de relatieve snelheden van de akoestische golf in de twee materialen.

Definiëren we op de bekende wijze de bandbreedte Δf als de frequentie-afstand tussen die frequenties waarbij de responsie met 3 dB gedaald is, dan kan men aantonen dat voor een transducent met kleine waarde van k , als hij slechts aan één kant belast is, de relatieve bandbreedte $\Delta f/f$ in zeer goede benadering gelijk is aan $2/\pi$ maal de verhouding van de specifieke akoestische impedantie van het medium (Z_1) tot die van de transducent (Z_0)²⁾. Heeft het medium een veel kleinere akoestische impedantie

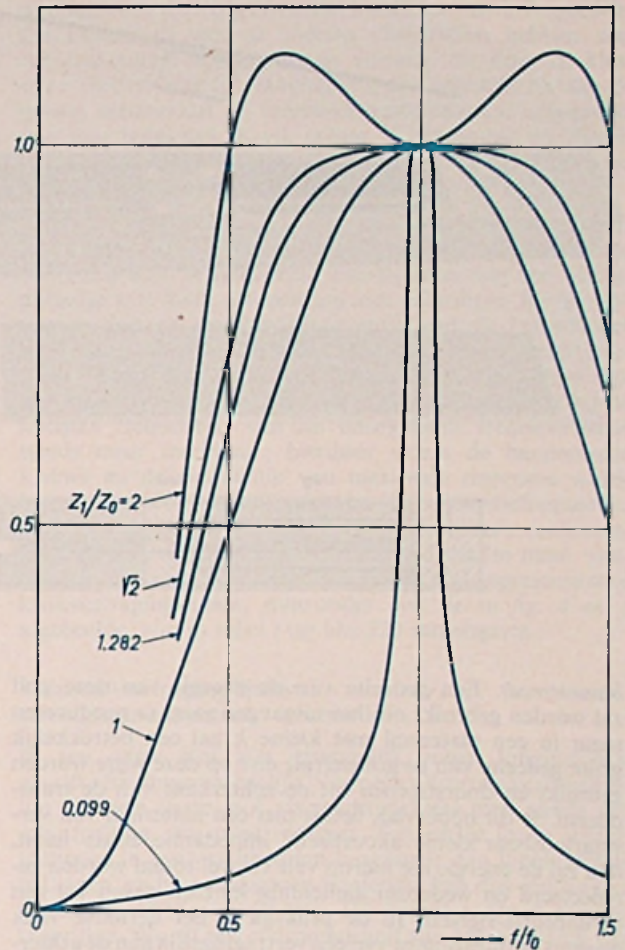


Fig. 3. Responsie van een transducent die bestaat uit een als X-snede uit een kwartskristal gesneden plaatje, geplaatst in een vloeistof en aan de achterzijde onbelast, bij verschillende verhoudingen Z_1/Z_0 van de specifieke akoestische impedanties van het medium en van de transducent. Voor water is $Z_1/Z_0 = 0,099$, voor kwik is $Z_1/Z_0 = 1,282$.

dan de transducent, dan is dus de relatieve bandbreedte gering, en deze wordt groter naarmate de impedantie van het medium die van de transducent nadert of deze zelfs overtreft; zie fig. 3. De meest geschikte situatie echter is die waarbij de beide impedanties gelijk zijn ($Z_1/Z_0 = 1$). Men zegt dan dat de transducent en het vertragsmedium akoestisch bij elkaar zijn aangepast. In dat geval wordt er aan het grensvlak tussen beide géén energie gereflecteerd. Energie die aan het oppervlak van de uitgangstransducent wordt gereflecteerd, draagt niet tot het gewenste uitgangssignaal bij en kan in de uitgang alleen als ongewenst signaal (het eerder genoemde derdebeurts-signaal) worden gedetecteerd. Dit storende verschijnsel wordt dus door de akoestische aanpassing zo veel mogelijk vermeden. De relatieve bandbreedte is in dit geval blijkbaar gelijk aan $2/\pi$, hetgeen een behoorlijk gedeelte is van de ideale waarde 2 die op grond van het eerder besproken resonantiegedrag van het trillende plaatje mogelijk zou zijn (vgl. het voorbeeld met maximale responsie bij 10 MHz, waarbij de responsie in de band van 0 tot 20 MHz ongelijk nul kan zijn).

Als men van de energiestroom spreekt, moet men ook de mechanische golf beschouwen die de uitgangstransducent

³⁾ T. F. Hueter en R. H. Bolt, *Sonics*, Wiley, New York 1955.

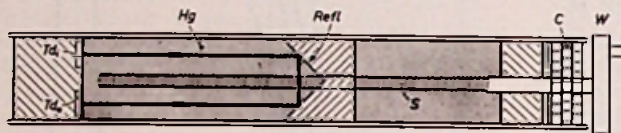
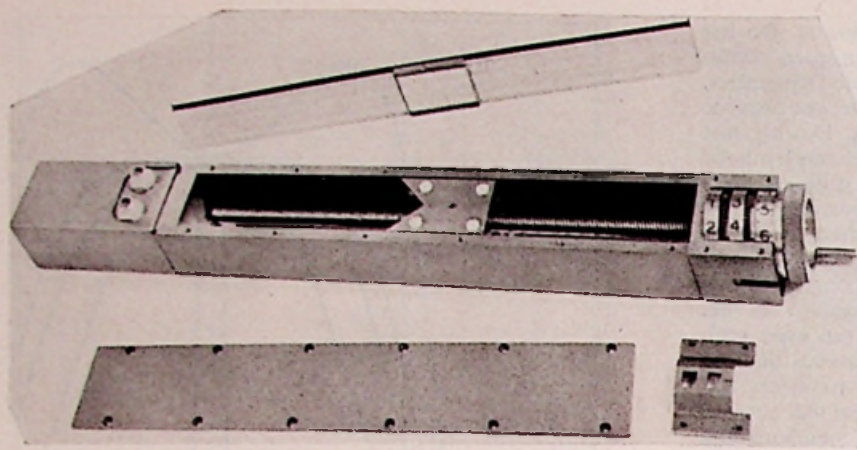


Fig. 4. a) Instelbare kwik-vertragslijn, geopend.
 b) Baan van de golven in de lijn. Td_i ingangstransducent, Td_o uitgangstransducent. De vertraging wordt gevarieerd door verplaatsing van de tweevlaksreflector Refl, die bevestigd is aan een door de schroefas S aangedreven zuiger. De schroefas heeft een zodanige spoed dat een omwenteling beantwoordt aan een verandering van $10 \mu s$ van de vertraging. W instelwiel. C omwentelingenteller. (Foto uit: C. F. Brockelsby, *Ultrasonic mercury delay lines*, *Electronic and Radio Engr.* 35, 446-452, 1958.)

bimentreedt. Een gedeelte van de energie van deze golf zal worden gebruikt om het uitgangssignaal te produceren maar in een materiaal met kleine k zal een betrekkelijk groot gedeelte van de golfenergie *niet* op deze wijze worden gebruikt en doorstromen tot de achterkant van de transducent. Is dit oppervlak belast met een materiaal van verwaarloosbaar kleine akoestische impedantie, zoals lucht, dan zal de energie die hierop valt vrijwel totaal worden gereflecteerd en wederom aanleiding kunnen geven tot een derdebeurtsignaal. In de praktijk is het derhalve vaak gewenst de transducent van een vertragslijn aan de achterzijde af te sluiten met een absorberend materiaal dat een akoestische impedantie heeft die ongeveer gelijk is aan die van de transducent.

Is de koppelingscoëfficiënt k groot, dan hangt de elektro-mechanische responsie van de transducent niet alleen af van de verhouding van akoestische impedanties, maar ook van de elektrische aansluitingen van het systeem. Akoestische aanpassing is in dit geval niet zo belangrijk, aangezien gewoonlijk een vrij groot gedeelte van het mechanische vermogen wordt omgezet in elektrisch uitgangsvermogen en derhalve niet aan reflexie onderhevig is.

Tot besluit van deze algemene overwegingen zij nog eens de nadruk gelegd op het belang van een geringe verzwakking van het signaal in het vertragsmedium. Zoals we hieronder nog zullen zien, is aan de elektrische afsluiting die men nodig heeft om de elektrische bandbreedte niet veel kleiner te doen zijn dan de akoestische, een spanningsverlies van ongeveer 40 of 50 dB inherent, als men transducenten met kleine k gebruikt. Het totale spanningsverlies V_{in}/V_{uit} dient niet groter te zijn dan 60 of 70 dB, aangezien men met een normaal niveau van het ingangssignaal van de orde van 1 V moet rekenen en het uitgangssignaal niet veel kleiner moet zijn dan 1 mV, ten einde de invloed van de elektrische ruis in de uitgangsketen niet erg storend te laten worden. De verliezen in het medium mogen dus niet meer dan 20 dB bedragen. Wenst men lange vertragingen bij grote bandbreedte, dan is hieraan alleen te voldoen als de verzwakking per eenheid van vertragingstijd bijzonder klein is. Door deze eis wordt de keuze van de media gewoonlijk tot een zeer klein aantal materialen beperkt.

Vloeistof-vertragslijnen: vertragsmedium en constructie

In vloeistoffen zijn alleen longitudinale mechanische trillingen mogelijk, geen torsie- of schuiftrillingen. Als transducent voor een vertragslijn met een vloeibaar vertragsmedium kan een kwartsplaatje worden gebruikt dat als zogenaamde X-snede uit een kwartskristal is gesneden: een elektrisch veld brengt compressie en expansie van zo'n plaatje teweeg.

De keuze van het vloeibare vertragsmedium wordt bepaald door zijn akoestische eigenschappen en door die van de transducent. De meeste vloeistoffen hebben een te sterke demping; alleen bij kwik, water en de lagere alcoholen is deze voldoende gering (als we afzien van de vloeibaar gemaakte éénatomige gassen). Bovendien bedraagt bij kristallijn kwarts de waarde van k , de elektro-mechanische koppelingscoëfficiënt, slechts 0,1 en we hebben gezien dat een grote relatieve bandbreedte dan slechts kan worden verkregen indien de specifieke akoestische impedantie van de transducent ongeveer gelijk is aan die van het vertragsmedium. Dit komt in het beschouwde geval erop neer dat de transducent belast moet worden met een medium van grote dichtheid. Kwik en kristallijn kwarts blijken akoestisch ongeveer op elkaar te zijn afgestemd.

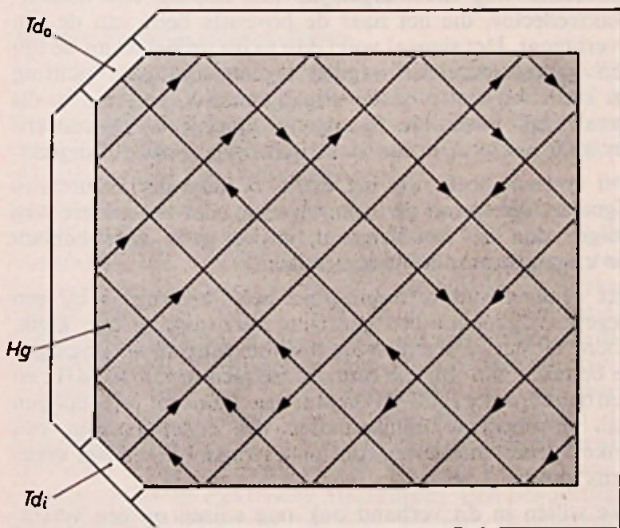
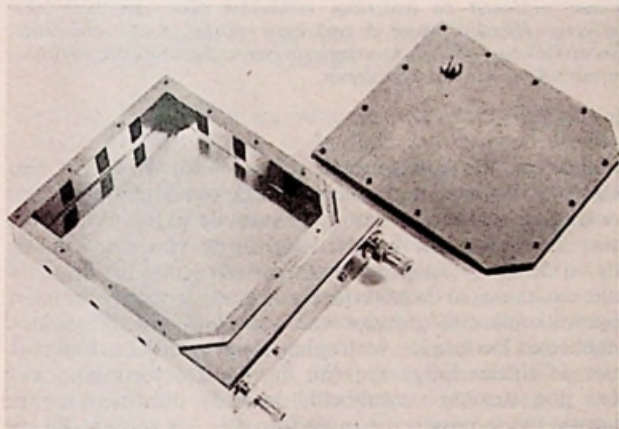
Daar kwik een geleider is, behoeft alleen de achterkant van de transducent te worden voorzien van een elektrode (een goudlaagje). De andere elektrode van de transducent wordt gevormd door het kwik, dat in aanraking is met het voorvlak.

Bij ferro-elektrische keramische transducenten is de elektro-mechanische koppelingscoëfficiënt groter, b.v. 0,45 voor compressietrillingen en 0,65 voor schuiftrillingen. Deze materialen hebben echter het nadeel dat men slechts zeer moeilijk de uiterst dunne plaatjes kan vervaardigen die voor zeer hoge frequenties nodig zijn. Keramische transducenten kunnen daardoor praktisch niet goed worden gebruikt voor frequenties boven ongeveer 20 MHz.

Heeft men een vertragslijn met kwik en grenst het kwik aan een oppervlak van staal, dan zal een golf die dit grensvlak onder een hoek van meer dan 10° ten opzichte van de normaal treft, totale reflexie ondergaan. Van deze eigenschap

trekt men profijt bij de variabele kwik-vertragsingslijn die in *fig. 4* is afgebeeld. Het signaal van de ingangstransducent loopt een eindweeg door het kwik en valt dan op een stalen tweevlaksreflector. Het signaal wordt hier twee keer onder een hoek van ongeveer 45° gereflecteerd en loopt dus terug, naar de uitgangstransducent, die naast de ingangstransducent is gemonteerd. De reflector is op een verplaatsbare zuiger bevestigd, zodat men de weglengte in het medium kan variëren. Met een vloeistof-vertragsingslijn kan men aldus een continu regelbare vertraging verkrijgen, hetgeen voor sommige televisietoepassingen belangrijk is. Het verschijnsel van de totale inwendige reflexie wordt ook nuttig gebruikt bij de in *fig. 5* afgebeelde vertragsingslijn met vaste weglengte. In dit systeem loopt het signaal als een bal op een biljarttafel via vele reflexies van de ingang naar de uitgang. Zo kan in een klein volume een betrekkelijk grote weglengte worden verkregen.

Volgens de klassieke theorie van de geluidsabsorptie in vloeistoffen moet men een verzwakkingsconstante ver-



*Fig. 5. a) Kwik-vertragsingslijn van het biljarttafeltype, geopend. b) Baan van de golven in de lijn. Het door de ingangstransducent uitgezonden signaal beschrijft een baan door het kwik als een bal op een biljarttafel en ondergaat derhalve in een betrekkelijk klein kwikvolume een lange vertraging. (Foto uit: C.F. Brockelsby, *Ultrasonic mercury delay lines*, *Electronic and Radio Engr.*, 35, 446-452, 1958.)*

wachten die evenredig is met het kwadraat van de frequentie. De moleculen van de meeste vloeistoffen hebben nog vrijheidsgraden van rotatie en vibratie, die door de klassieke theorie niet in rekening worden gebracht en die tot gevolg hebben dat de verzwakkingsconstanten nog groter zijn dan berekend. Kwik echter is ééatomig en hierbij komt de verzwakking tot frequenties van 50 MHz goed met de theoretisch berekende waarde overeen.

Wil men een bepaalde vertraging realiseren, dan stelt het kwadratische verloop van de verzwakkingsconstante een grens aan de frequentie waarbij men nog een vertragsingslijn met kwik als medium kan gebruiken. Bij het opvoeren van de resonantiefrequentie van de transducent blijft de relatieve bandbreedte van de lijn aanvankelijk constant. Voert men echter de frequentie steeds verder op, dan wordt de in het kwik optredende verzwakking bij de hoogste frequenties van de doorgelaten frequentieband steeds meer merkbaar; hierdoor wordt de bandbreedte kleiner en de frequentie van maximale responsie wordt lager dan de kristalfrequentie. Bij televisiefrequenties kan men derhalve moeilijk lange vertragingen realiseren, als men aan de eisen wat betreft bandbreedte moet vasthouden. De eigenschappen van een aantal representatieve kwikvertragsingslijnen, waaronder ook de in *fig. 4 en 5* afgebeelde, zijn in *tabel 1* op blz. 223 samengevat.

Vastestof-vertragsingslijnen: vertragsingsmedium en constructie

In een vaste stof zijn gewoonlijk zowel longitudinale als schuiftrillingen mogelijk. Voor een ultrasonische vertragsingslijn met een vaste stof als medium kiest men steeds een schuiftrilling, om twee redenen. Ten eerste lopen schuiftrillingen in een vast medium langzamer dan longitudinale trillingen en bij een gegeven weglengte kan dus een langere vertraging worden verkregen. De tweede reden is nog belangrijker. Wordt een compressiegolf aan een grensvlak van het vertragsingsmedium gereflecteerd, dan ontstaat in het algemeen ook een schuiftrilling. Deze plant zich in een andere richting in het medium voort dan de gereflecteerde longitudinale trilling en loopt, zoals gezegd, met een andere snelheid door het medium; hij kan derhalve aanleiding geven tot parasitaire signalen aan de uitgangstransducent. Gebruikt men echter van meet af aan een schuiftrilling en is deze gepolariseerd evenwijdig aan het reflecterende oppervlak (d.w.z. loodrecht op het invalsvlak van de golf op het reflecterende oppervlak), dan worden de golven eenvoudig gereflecteerd, zonder omzetting in een andere trillingswijze. Het geometrische ontwerp van een vertragsingslijn wordt daardoor zeer vereenvoudigd.

De piëzo-elektrische transducent voor het opwekken van een schuiftrilling bestaat gewoonlijk uit een kwartsplaatje dat uit een kristal is gesneden volgens een Y-snede; ook hier kan eventueel een gepolariseerd ferro-elektrisch materiaal worden gebruikt. De transducent wordt wederom aan beide kanten voorzien van een metaallaagje als elektrode en aan één zijde in innig contact met het vertragsingsmedium gebracht, met een tussenmateriaal dat akoestisch zowel bij de transducent als bij het vertragsingsmedium is aangepast. Vaak gebruikt men hiervoor indium, daar dit goed hecht en een geschikte akoestische impedantie heeft.

Nu de keuze van het medium. Een monokristal is niet goed te gebruiken, omdat de elastische constanten hierbij in het algemeen niet in alle richtingen gelijk zijn. Polykristallijne materialen zijn voor vertragsingslijnen met een brede band onbruikbaar, aangezien de ultrasonische golven door de korrelstructuur van het medium worden verstrooid,

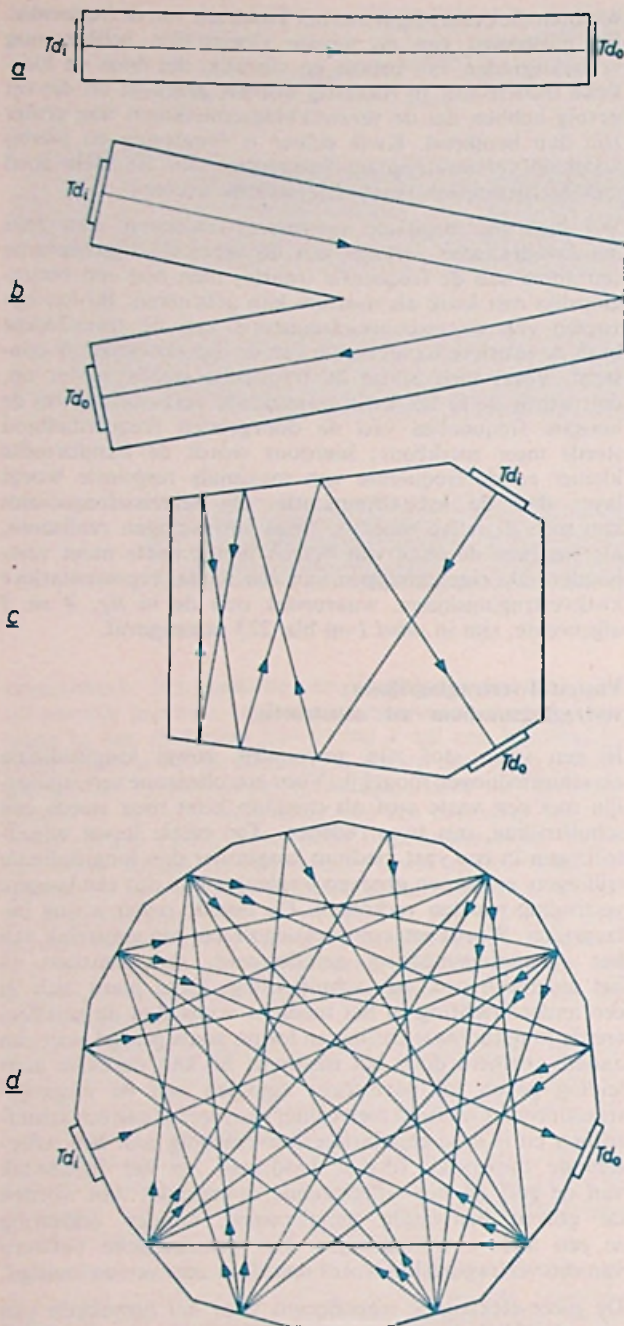


Fig. 6. Verschillende configuraties van vertragslijnen met een vast vertragsmedium, b.v. kwartsglas. Grote stukken kwarts van voldoende homogeniteit zijn kostbaar en moeilijk te vervaardigen. Heeft men lange vertragingen nodig, dan maakt men dus de configuratie zodanig dat het signaal op zijn weg door de lijn talrijke reflexies ondergaat.

vooral bij hoge frequenties. Tegenwoordig beschouwt men kwartsglas, dat een zeer geringe verzwakking heeft, als het meest geschikte materiaal voor een vertragslijn met een vast medium. Voor korte vertragingen kan men uit verschillende oxydes samengesteld glas gebruiken, hoewel dit een sterkere verzwakking levert en niet zo homogeen gemaakt kan worden als kwartsglas.

Gaat het om grote stukken, dan is ook kwartsglas moeilijk

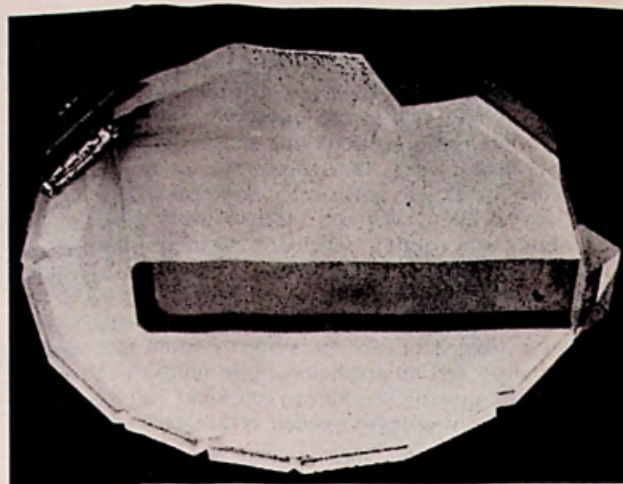


Fig. 7. Dubbeldeks kwarts-vertragslijn. Bij deze configuratie zijn twee vijftienzijdige vertragslijnen als die van fig. 6d boven elkaar geplaatst en onderling verbonden door een tweevlaks-reflector. Hierdoor wordt de verkregen vertraging nog verdubbeld. Grensvlakken van het kwartsglaslichaam die storende reflexies veroorzaken, worden afgeslepen.

met de vereiste homogeniteit te maken en wordt dit zeer kostbaar. Wil men met een enkel stuk kwartsglas een lange vertraging realiseren, dan gaat men derhalve weer ertoe over, de weg die de bundel volgt op te vouwen, analoog als bij de in fig. 5 afgebeelde kwik-vertragslijn. In fig. 6 zijn een aantal in de praktijk voorkomende meer of minder ingewikkelde configuraties van vastestof-vertragslijnen afgebeeld. De langste vertraging krijgt men klaarblijkelijk met de vijftienzijdige lijn van fig. 6d. De vertraging kan dan nog worden verdubbeld, door de dubbeldeksconfiguratie toe te passen die in de foto fig. 7 is te zien. Bij dit systeem zendt de ingangstransducent een signaal in de onderste helft van de lijn uit; nadat het signaal de in fig. 6 geschetste weg heeft afgelegd, valt het op een dubbelvlaksreflector, die het naar de bovenste helft van de lijn overbrengt. Het signaal volgt dan in dit gedeelte van de lijn een geheel identieke weg in tegenovergestelde richting en komt ten slotte bij de uitgangstransducent, die in dit geval vlak boven de ingangstransducent is gemonteerd en waar het weer in een elektrisch signaal wordt omgezet.

Dit systeem heeft nog het extra-voordeel dat secundaire signalen, die vanuit de ingangstransducent een andere weg volgen dan het hoofdsignaal, vrijwel geen kans hebben de uitgangstransducent te bereiken.

Per eenheid van vertragingstijd heeft kwartsglas bij een gegeven frequentie een geringere verzwakking dan kwik, zodat bij het eerstgenoemde medium langere vertragingen te bereiken zijn. Bij een centrale frequentie van 30 MHz en een bandbreedte van 8 MHz komt men thans tot vertragingen van verscheidene milliseconden. De eigenschappen van enkele representatieve vastestof-vertragslijnen zijn eveneens in tabel I vermeld.

We willen in dit verband ook nog wijzen op een vertragslijn die niet lang geleden in de Verenigde Staten is ontwikkeld en die gebruik maakt van een *metalen band*⁴⁾. De band is gemaakt van een metaal met geringe akoestische verliezen. Aan één einde is hiermee in innig contact ge-

⁴⁾ A. H. Meitzler, Trans. I.R.E. UE-7, no. 2, 35, 1960.

Tabel I. Fysische en elektrische eigenschappen van enige representatieve vloeistof- en vastestof-vertragslijnen die voor gebruik in televisietoepassingen in aanmerking komen

Vertragsmedium	Transducenten	Vertraging μs	Centrale frequentie MHz	Bandbreedte MHz	Spanningsverlies $V_{\text{in}}/V_{\text{uit}}$ dB	Ingangs- en uitgangscapaciteit pF	Grootste parasitaire signaal, in dB beneden gewenste signaal
kwik	kwartskristal (X-snede)	25	15	6	65	31	46
"	"	30-330 *)	14,3-15,5	6,8-7,6	61-65	31	35
"	"	1000 **)	7,5	3	69	44	33
kwartsglas	kwartskristal (Y-snede)	33,3	59	28	48	80	50
"	"	2500	29	7	38	180	40
natronkalkglas	loodzirkonaat-titanaat van type Piezoxide 3	64	4,4	2,5	10-20 ***)	1000-2000 ***)	40

*) Afgebeeld in fig. 4.

***) Afgebeeld in fig. 5.

***) Het spanningsverlies van deze vertragslijn hangt af van de inwendige en uitwendige impedanties. De capaciteiten variëren aanzienlijk over de doorgelaten frequentieband.

bracht een keramische transducent, die een schuiftrilling in de band teweegbrengt. Is de dikte van de band minder dan de halve golflengte voor de hoogste in het ultrageluid voorkomende frequentie, dan plant het signaal zich, zoals men kan aantonen, zonder dispersie door de lijn voort. Ter wille van de stevigheid kan men de breedte van de band groot kiezen ten opzichte van de golflengte; de aan de einden aan te sluiten transducenten krijgen dan ook gemakkelijk te hanteren afmetingen. Ultrasonische energie die op de randen van de band valt, kan men hier laten absorberen door plakband. Het voordeel van dit soort vertragslijn is dat men deze zonder achteruitgang van de eigenschappen kan buigen of oprollen, en hoewel de verzwakking groter is dan die van kwartsglas, heeft men hiermee toch een vertraging van 10 ms kunnen realiseren bij een videobandbreedte van 2 MHz.

Ingangs- en uitgangsschakelingen

Ten einde een ultrasonische vertragslijn zo gunstig mogelijk te gebruiken, moet men zorgen dat de inwendige en de belastingsimpedantie de juiste waarden krijgen. Deze waarden hangen af van de soort transducent en van de koppeling hiervan aan het vertragsmedium.

Hierboven is reeds vermeld dat een transducent voor een vloeistof- of vastestof-vertragslijn met zeer goede benadering kan worden voorgesteld door een capaciteit waaraan een weerstand is parallel geschakeld (in werkelijkheid geldt dit slechts voor de centrale frequentie). Is de transducent een kwartskristal, die een kleine waarde van de koppelingcoëfficiënt k heeft, dan is deze effectieve parallelweerstand zeer groot vergeleken met de reactantie van de capaciteit van de transducent binnen de doorgelaten frequentieband, en de akoestische responsie van de lijn hangt dan, zoals vroeger vermeld, niet noemenswaardig af van de elektrische afsluitingen. Een behoorlijke mechanische bandbreedte (nl. een relatieve bandbreedte $2/\pi$) krijgt men dan door onderlinge akoestische aanpassing van transducent en vertragsmedium. Klaarblijkelijk moet men nu zorgen dat de elektrische keten waarvan de transducent deel uitmaakt op zijn minst dezelfde bandbreedte heeft. Te dien einde moet men de keten door een parallel geschakelde weerstand dempen (eventueel kan men ook een geschikt aangepaste vierpoolnetwerk gebruiken). Een normale kwartstransducent

voor een vastestof-vertragslijn kan elektrisch worden voorgesteld door een weerstand van 10 k Ω parallel met een capaciteit van 200 pF. De ter afsluiting van dit systeem vereiste dempweerstand zal dan 75 Ω of nog minder moeten bedragen. (De capaciteit moet natuurlijk door parallelschakeling van een zelfinductie worden afgestemd op de kristalfrequentie.) De uitgang van de vertragslijn kan nu worden beschouwd als een generator van constante stroom, en de dempweerstand heeft een spanningsverlies (insertion loss) $V_{\text{in}}/V_{\text{uit}}$ tot gevolg, dat in hoofdzaak afhangt van de verhouding van de afsluitimpedantie tot de inwendige impedantie (impedantie van de transducent) en dat in dit geval van de orde van 40 dB kan zijn.

Om dit spanningsverlies te beperken, is het van belang parasitaire capaciteiten zoveel mogelijk te vermijden en aldus ervoor te zorgen dat men voor het verkrijgen van de vereiste elektrische bandbreedte een zo groot mogelijke dempweerstand kan nemen. Ook de stuurschakeling moet natuurlijk ongeveer dezelfde elektrische bandbreedte hebben.

Gebruikt men keramische transducenten, die hoge waarden van de koppelingcoëfficiënt hebben, dan is de invloed van een parallel geschakelde dempweerstand veel ingewikkelder. De stralingsweerstand van de transducent is nu vergelijkbaar met de reactantie van de capaciteit en beide variëren in merkbare mate over de doorgelaten frequentieband. De optimale stuur- en ontvangschakelingen kunnen dan slechts door moeizame berekeningen worden bepaald. Een goede bespreking van de invloed van elektrische en mechanische afsluitingen op het verlies en de bandbreedte van vertragslijnsystemen met keramische transducenten is gegeven door Thurston ⁵⁾.

De elektrische eigenschappen van draad-vertragslijnen, waarbij spoelen als ingangs- en uitgangstransducenten fungeren, verschillen ten enenmale van die van de vloeistof- en vastestoflijnen. Aangezien draad-vertragslijnen echter slechts zelden voor televisietoepassingen in aanmerking komen, zullen we hier op de bijbehorende elektrische schakelingen niet ingaan.

(Wordt vervolgd)

⁵⁾ R. N. Thurston, Trans. I.R.E. UE-7, no. 1, 16, 1960.

RADIO ROTOR

KINKERSTRAAT 55 - AMSTERDAM (W.)
Tel. 0 20-53.15 en 8.72.89. Na 6 uur 0 2959-1.46.17
POSTGIRO 46.69.28

**HANSEN BUISVOLTMEETER.
NU BINNEN IEDERS BEREIK!**

Type JM05. Gelijksp.: 6-30-120-600 V. Belasting op alle bereiken 11 MOhm.
Wisselsp. 6-30-120-600. 17-85-340-1700 Vt.t. Freq.-band 30 Hz-3 MHz. Weerst. 0-1000 MOhm in 4 stappen. Middenschaal 10-1000-100 kOhm.-10Ω.
Geheel compleet met meetstift en testsnoer.
Slechts f 155.



Wij gaan dóór met onze speciale aanbieding:

prachtige luidsprekerzuilen

geschikt voor b.v. 4 x 3800 m.
Prijs, exclusief speakers, f 65,—
Compleet gemonteerd met speakers (Philips):
5 ohm of 20 ohm f 145,—
800 ohm/100 V f 152,—

Ons succes:

prima LAFAYETTE recorderband:

18 cm spoel, 540 mtr. f 11,60
18 cm spoel, 730 mtr. f 17,80
15 cm spoel, 365 mtr. f 9,90
15 cm spoel, 540 mtr. f 14,90
13 cm spoel, 275 mtr. f 7,20
13 cm spoel, 365 mtr. f 9,90

BUIZEN tegen de bekende lage prijzen.

ADVIES bij de bouw, **SERVICE** ná de bouw.

EMITTOR, de
BASIS voor Uw
onderdelen **COLLECTIE**.

Tel. 18.73.07
Amsterdam

EMITTOR

Zoicherstraat 10
(achter Overtoom,
bij Autopton.)

ERRETJES

AANGEBODEN

Micro-Ipa speciaal voor het solderen van prints. N.V. Gesto - Amsterdam.

Aangeboden Super-Giant **JENSEN BIOSCOOP LUIDSPREKER** met aangebouwde bekrachtiging, 42 cm conus. Wat biedt U? M. Peekel, Nachtegaalplein 17c te Rotterdam. Tel. 0 10-171567.

Goedspelende 43 CM PH-TV f 150, jrg. RB '64 f 5. Jrg. RE '64 f 5,— tevens defecte 43 cm PH-TV, geh. compl. f 25 (mits afgehaald R'dam. Br. onder nr. A1702, bur. dezer.

Aangeboden 4 WALKIE-TALKIES met reservebuizen en voedingsapp. p. st. f 40; 2 Zend/ontv. 2 m-band, z. bereik 180 km, p. st. f 50; 2 Accu's 12 V, 25 A u. nieuw. p. st. f 30; 1 Versterker, 7 W 220 V, f 30; 1 Comm.ontv. Halli-crafters, f 40. Tel. 0 10-15 52 49 tussen 8-17 uur en 19-20 uur.

Aangeboden AR-88 COMM. RECEIVER, 12 buizen, 9½-550 meter in 6 banden, kristal-filter ,b.f.o., noise lim., select.schakeling, S-meter, luxe uitv., 220 V AC, met uitv. documentatie f 475; benevens een soortgelijke HALLICRAFTER, type SX-25, moet nagezien worden. f 250. Kranen, Sweelincklaan 2, Bussum.

HF-MEETZENDER, LSG 11, f 165; Buisvolmeter, AV 200, AC/DC, f 175. Gerritsen, Notenplein 85, Den Haag.

AANGEBODEN: 2 Hifi-boxen AD 3800 M 06; orig. „Stereophon”banden: 1 „Gräfin Mariza”, 2 „Beim Heurigen in Wien”, 3 „Rund um d'Wies'n".

Eventueel ruilen voor: antenneversterker 87-100 MHz, korte golf amateur-ontvanger of portable recorder b.v. Uher 4000S. P. L. Berkens, Pr. Bernhardstraat 3, Borculo.

SPECIALE

AANBIEDING

zolang de voorraad strekt:

AB1	f 1,28
AB2	- 1,95
AC2	- 0,98
AF7	- 1,95
AL2	- 0,75
AL4	- 1,95
AL5	- 1,50
AZ1	- 1,95
CB1	- 1,48
EBC3	- 1,95
EF5	- 1,95
EK2	- 1,95
EL3	- 1,95
EZ2	- 1,95
KF2	- 1,35
KK2	- 0,98
80	- 1,95
506	- 1,60
1805	- 1,50
1823	- 1,60
2038	- 1,48

VOLLEDIGE GARANTIE

Verder alle typen
Europese buizen

VRAAGT PRIJSLIJST

Handelaren
speciale korting

Boven f 30,— franco

Verzending uitsluitend
onder REMBOURS

- ROWIN -

PATERSWOLDE

Telefoon 0 5907 - 1016

BENT U VOORUITSTREVENDE

met doorzettingsvermogen, organisatietalent en in bezit van vestigingspapieren voor Radiodetailhandel.

In grote stad in het westen van het land komt

VOOR WINKELCHEF

een plaats vrij, welke goed betaald wordt.

Uitvoerige brieven worden ingewacht onder Nr. P 1702 van dit blad.

Ingenieursbureau **EUROTECHNIEK**,
Groothandelsgebouw, Conradstraat 38,
ROTTERDAM,

zoekt een

ENERGIEKE VERKOPER

voor

ELEKTRONISCHE INSTRUMENTEN

Leeftijd 20 tot 30 jaar.

Verkoopervaring op elektronisch gebied strekt tot aanbeveling.

Schriftelijke sollicitaties aan bovenstaand adres.

Op ons

SERVICE-LABORATORIUM

is plaats voor een

radio-technicus

en een

radiomonteur

Onze voorkeur gaat uit naar mensen, die speciale belangstelling hebben voor elektronische meetapparatuur en telecommunicatie-apparatuur.

Zij dienen bereid te zijn, na gebleken geschiktheid, tot het volgen van een (korte) cursus in het buitenland.

Sollicitaties na telefonische afspraak, Tel. 685450.

INGENIEURSBUREAU

Koning en Hartman N.V.

Haagweg Lsd. 42, Den Haag. Telefoon 0 70 - 685450*

Overcompl. nw. **PHILIPS** transistor mengverst. EL6461 (orig. verp.) Nw.-pr. f 425,—. Bod boven f 225,—. Tevens z.g.a.n. compl. Bouyer mobile gel. install. 10 watt. 6 of 12 volt (transistor) met 2 luidspr. en microf. Bod boven 400,—.

A 1706

PIJPORGELSPEELTAFEL. Ideaal voor ombouw tot electron. orgel. Twee volledige manualen met electr. kontakt. Oplossende schakelaars voor vaste combinaties en effecten. Zonder pedaalklavier, mét pedaalkontakten etc. Mahoniehoutenkast. Vaste prijs f 125,—. Br. onder nr A 1704.

Millie **BUISVOLTMEETER**, AC, LMV95, f 500; Audio Generator, EH, LAG55, f 500. Gerritsen, Notenplein 85, Den Haag.

GEVRAAGD

Compl. cursus **RADIO-MONTEUR NERG**, tevens boeken over radio, t.v. en meetinstr. Opgave aan H. M. de Bruin, Kuyperstr. 12, Zaltbommel. Tel. 0 4180-524.

zie verder op pagina 242

OVERALLS EN STOFJASSEN

Luxe royale modellen in blauw, grijs, kaki, groen en wit à f13,90 per stuk. Franco huis. Zware kwaliteit, krimprij en kleurecht. Geborduurde emblemen à f0,15 per letter.

VAKKLEDINGMAGAZIJN DE BEYENKORF

Hoofdstraat 68, **TERBORG** (Gld.).
Telefoon 0 8350-4966.

TNO

Het **Psychisch Laboratorium** van de Rijksoverheidsorganisatie **TNO**, Vlakke van Waalsdorp te 's-Gravenhage, vraagt voor haar afdeling „Radio Communicatie”

a. een bekwaam RADIOTECHNICUS NERG

Belangstelling voor en ervaring in audiofrequente technieken, alsmede bekendheid met transistorschakelingen, zal op prijs worden gesteld.

b. een ELECTRONICUS OP HTS-NIVEAU

Genoemde medewerker zal aan bovenvermelde afdeling worden toegevoegd. Van hem wordt verwacht dat hij in staat is zelfstandig spuurwerk te verrichten op het gebied der audiofrequenties.

Uitvoerige schriftelijke sollicitaties te richten aan bovenvermeld Laboratorium.

WAGENSTRAAT 106

RTV

Tel. 0 70 - 18.20.72

DEN HAAG

Giro: 350884

Verhuistrafo;

- 127/220 Volt 250 Watt f 15,—
- 127/220 Volt 1000 Watt f 37,50
- 127/220 Volt 1500 Watt f 42,50
- 127/220 Volt 2000 Watt f 52,50
- 110/127/220 V 1500 Watt f 52,50

Scheidingsstransformatoren:

- prim: 220 V sec: 220 V 450 W f 29,50
- prim: 220 V sec: 110/127. 100 W f 27,50

Philips Variac prim: 220 V

sec: 0-260 V 2080 W f 95,—

Philips variac prim: 127 V

- sec: 0-150 V 675 W f 35,—
- idem 1350 W f 65,—

„Zenith” 3 fasen variac 0-260 V
3 x 2080 W met links en rechtsom-
draaiende aandrijfmotor

(1 omw./min.) 220 V f 345,—

Glocistroomtrafo. prim: 220 V;
sec.: 6,3 V/1 A. f 1,95

Koolmicrofoonelementen f 1,—

6-12 V miniatuur motortje met afkoppelbare vertraging voor antenne-rotor, modelbouw, dynamo etc f 9,75

Bandrecorder of filmhaspel met gleuf 18 cm f 1,—

Brandt brugcel 50 V/12 A f 29,75
Seleenplaten 18 V/15 A. f 2,95

Koperfolie printplaat 1½ mm dik,
20 x 20 cm f 0,70, 20 x 30 cm f 0,95
flesje etsmiddel v. printplaat 30 cc
sterk geconcentreerd f 0,75
(44 x 64 cm f 3,95 - 87 x 64 cm f 7,95
deze platen worden niet verzonden)

Miniatuur waterdichte coaxiale plugs met chassisdeel van f 5,85 voor f 0,75 idem zonder chassisdeel f 0,50

6 polige Painton plug met chassisdeel en extra contra plug f 4,50

8-polige Amphenol plug met chassisdeel f 7,50

Verchroomde PL 55 plug f 0,75

Philips LF trafo 1 : 4 f 0,25
Körting LF trafo m. mu metalen kern
1 : 2½ f 1,45, 1 : 5 f 1,45.

VIDION bèta tester voor NPN en PNP transistors prof. uitvoer. f 67,50

FA. MARTINEX

Amstel 272 - AMSTERDAM-C. - bij Magere Brug
Telefoon 0 20 - 6 28 14 (b.g.g. 71 08 82)

Partij gebruikte TV's w.o.: Siemens TM853 f 325, Telefunken FE18/53T 110° f 345, Philips 21TX180/04 f 295, alles met voorbereid 2e programma; verder diverse TV's van f 70 — f 175. in 43 en 53 cm; nog enkele TV-kast, 59 cm 110° met glas f 15; nog enkele stuks gebruikte wasmachines en centrifuges van f 25 - f 40 - f 75; bandrecorder met versterker f 95; gebruikte radio's van f 25 - f 75; nieuwe 10 transistor ontvangers, MG en FM, geheel compleet f 79,75; gebruikte huishoudkoelkast, 120 l, Siemens f 75; telefoonomzetschakelaars f 4; signaallampjes, groot model met klem, voor trein, brommer, auto, scooter, enz. leuk voor kinderen f 0,95; explosievrije nieuwe waterdichte signaalhoorns, 220 V, voor grote terreinen, bouwwerken, enz. thans f 70; TV-maskers, 53 cm f 2,25; motoren, ¼ pk, zelfaanlopend, ± 1400 toeren f 20; enige sloop TV's, 43 cm, met goede beeldbuis, luidspreker, buizen, kast, enz. f 45.

Onze zaak is geopend van 10.00-14.00 uur,
's zaterdag van 12.00-18.00 uur

Geen postorders beneden f 5. Verzending onder rembours.

RADIO MEBU

Den Haag, Wald. Pymontkade 8 - W. de Withstr. 184
Tel. 070.32.01.60 - Giro 51.17.12

NIUWE ELECTRONENBUIZEN

DY86	f 2,95	EF184	f 3,50	PCF82	f 3,50
E88CC	f 5,95	EF806S	f 5,75	PCL81	f 3,50
EAA91	f 2,35	EH90	f 2,85	PCL82	f 3,60
EABC80	f 2,85	EL34	f 4,95	PCL84	f 3,50
EBF80	f 2,80	EL36	f 4,95	PF86	f 3,50
EBF89	f 2,90	EL81	f 3,70	PL36	f 4,90
EC86	f 4,75	EL83	f 3,15	PL81	f 3,75
EC92	f 2,40	EL84	f 2,50	PL83	f 3,15
ECC81	f 2,95	EL86	f 2,90	PL84	f 2,90
ECC82	f 2,80	EL95	f 2,90	PL500	f 5,95
ECC83	f 2,80	EM80	f 2,65	PY81	f 2,70
ECC84	f 3,15	EM84	f 3,60	PY88	f 3,50
ECC85	f 2,65	EY51	f 3,40	UABC80	f 2,95
ECC88	f 4,75	EY81	f 2,75	UBF80	f 2,95
ECC803S	f 6,40	EY86	f 2,95	UBF89	f 3,10
ECF82	f 3,35	EY88	f 3,50	UC92	f 2,—
ECH81	f 2,85	EZ80	f 1,80	UCC85	f 3,20
ECL81	f 3,30	EZ81	f 2,—	UCH81	f 2,90
ECL82	f 3,60	PABC80	f 2,90	UCL81	f 3,70
ECL84	f 2,95	PC86	f 4,60	UCL82	f 3,75
EF80	f 2,40	PC88	f 4,60	UF80	f 2,70
EF85	f 2,60	PCC84	f 2,95	UF89	f 2,80
EF86	f 2,95	PCC85	f 2,95	UL84	f 2,95
EF89	f 2,65	PCC88	f 4,95	UM80	f 2,95
EF183	f 3,50	PCF80	f 3,70	UY82	f 2,95

Toczending boven f 10,— als verrekenpakket + porto

Nieuwe radiobuizen met volle garantie uitsluitend bekende Europese merken. Bij afname van 10 of meer stuks 10% korting.

AB2	f 3,75	EBF83	f 3,25	EF97	f 3,30	PABC80	f 3,50	UF41	f 3,60	6AB4	f 2,75	6W7	f 7,90
AF7	f 5,75	EBF89	f 3,25	EF98	f 3,30	PC86	f 5,10	UF42	f 3,75	6AB7	f 9,75	6Y6	f 8,75
AL4	f 4,75	EBL1	f 7,25	EF183	f 4,75	PC88	f 5,75	UF43	f 3,50	6AG5	f 5,95	7A7	f 8,—
AX50	f 9,50	EBL21	f 4,15	EF184	f 4,75	PC92	f 2,75	UF80	f 3,—	6AK5	f 5,25	7H7	f 9,50
AZ1	f 2,30	EC86	f 4,75	EF804	f 5,75	PC96	f 3,75	UF85	f 3,—	6AK6	f 4,95	7Z4	f 4,25
AZ4	f 6,—	EC88	f 4,75	EH90	f 3,—	PC97	f 5,—	UF89	f 3,—	6AK7	f 6,75	12AT6	f 4,40
AZ11	f 2,75	EC91	f 3,75	EK1	f 5,75	PC900	f 5,—	UL41	f 3,75	6AL7	f 9,30	12AT7	f 3,75
AZ12	f 5,25	EC92	f 2,75	EK2	f 4,50	PCC84	f 3,75	UL84	f 3,20	6AQ4	f 3,75	12AU6	f 3,75
AZ31	f 4,25	EC95	f 5,75	EK32	f 4,95	PCC85	f 3,25	UM4	f 4,25	6AQ5	f 3,—	12AU7	f 3,30
AZ41	f 2,10	ECC40	f 4,50	EK90	f 3,—	PCC88	f 5,25	UM80	f 3,50	6AQ6	f 4,90	12AV6	f 3,75
AZ50	f 7,50	ECC81	f 3,60	EL3	f 4,50	PCC89	f 5,25	UM81	f 2,75	6AT6	f 2,75	12AX7	f 3,30
DAF40	f 5,95	ECC82	f 3,30	EL5	f 6,75	PCCL189	f 6,—	UM84	f 3,50	6AU5	f 8,70	12AY7	f 8,95
DAF41	f 5,75	ECC83	f 3,30	EL12	f 7,50	PCF80	f 3,90	UM85	f 3,65	6AU6	f 2,70	12BA6	f 3,75
DAF91	f 3,—	ECC84	f 3,75	EL34	f 6,75	PCF82	f 4,50	UY1	f 3,—	6AV6	f 2,75	12BE6	f 3,75
DAF92	f 3,—	ECC85	f 3,30	EL36	f 5,75	PCF86	f 4,75	UY11	f 4,95	6AX5	f 4,85	12BH7	f 5,50
DAF96	f 3,—	ECC86	f 7,20	EL41	f 3,75	PCF200	f 5,75	UY21	f 3,75	6B7	f 5,95	12BY7	f 5,25
DC90	f 4,—	ECC88	f 5,75	EL42	f 3,60	PCF801	f 4,90	UY41	f 2,50	6B8	f 4,75	12F8	f 6,75
DC96	f 4,25	ECC91	f 3,—	EL43	f 4,25	PCF802	f 4,75	UY82	f 3,—	6BA6	f 2,70	12J5	f 2,25
DCC90	f 4,25	ECC189	f 6,—	EL81	f 4,80	PCF803	f 4,95	UY85	f 2,60	6BE6	f 3,—	12K5	f 5,50
DF91	f 3,—	ECC801s	f 7,50	EL82	f 4,20	PCH200	f 4,50	UY89	f 2,50	6BC4	f 11,95	12K7	f 7,50
DF92	f 2,75	ECF12	f 6,25	EL83	f 4,20	PCL81	f 5,75	UY92	f 3,25	6BD6	f 5,50	12K8	f 5,50
DF96	f 3,—	ECF80	f 3,90	EL84	f 3,—	PCL82	f 4,—	X78	f 9,50	6BF6	f 3,80	12SA7	f 4,50
DF97	f 3,—	ECF82	f 4,20	EL86	f 3,20	PCL83	f 5,75	W77	f 7,50	6BQ5	f 3,—	12SC7	f 7,50
DK40	f 5,50	ECF83	f 5,75	EL90	f 3,—	PCL84	f 4,65	1A5	f 3,90	6BQ6	f 5,95	12SG7	f 5,60
DK91	f 3,25	ECF86	f 4,75	EL91	f 3,75	PCL85	f 4,50	1A7	f 6,75	6BR7	f 10,75	12SH7	f 4,—
DK92	f 3,50	ECF801	f 5,75	EL95	f 3,25	PCL86	f 4,25	1AC5	f 3,25	6BW6	f 7,25	12SJ7	f 6,—
DK96	f 3,25	ECH3	f 8,—	EL500	f 6,50	PFL200	f 5,50	1D8	f 1,75	6BX7	f 9,25	12SK7	f 4,50
DL41	f 4,75	ECH4	f 4,75	ELL80	f 6,—	PF83	f 4,75	1E7	f 4,55	6C4	f 2,75	12SL7	f 6,50
DL91	f 3,—	ECH21	f 4,15	EM4	f 6,25	PF86	f 3,80	1G6	f 3,75	6C5	f 4,—	12SN7	f 4,75
DL92	f 3,—	ECH42	f 3,75	EM11	f 4,50	PL21	f 4,75	1H5	f 5,15	6CG7	f 4,75	12SQ7	f 4,—
DL93	f 3,—	ECH81	f 3,—	EM34	f 6,25	PL36	f 5,25	1LA6	f 3,75	6CQ6	f 4,95	25L6	f 3,75
DL94	f 3,—	ECH83	f 3,25	EM71	f 5,75	PL81	f 4,75	1LD5	f 3,75	6CU7	f 3,75	25Z5	f 5,50
DL95	f 3,—	ECH84	f 3,75	EM71A	f 5,75	PL82	f 3,75	1LN5	f 7,20	6CY7	f 6,50	25Z6	f 4,75
DL96	f 3,—	ECL11	f 5,75	EM72	f 5,75	PL83	f 4,10	1N5	f 6,80	6D6	f 4,95	35B5	f 5,95
DM70	f 2,75	ECL80	f 3,60	EM80	f 2,75	PL84	f 3,30	1R4	f 5,85	6E5	f 5,95	35C5	f 5,95
DM71	f 2,75	ECL82	f 4,20	EM81	f 3,25	PL500	f 6,25	1R5	f 3,25	6F6	f 5,75	35L6	f 4,75
DY80	f 3,75	ECL83	f 5,25	EM84	f 3,90	PLL80	f 6,50	1S4	f 3,—	6F8	f 4,95	35W4	f 2,75
DY86	f 3,75	ECL84	f 4,65	EM85	f 3,50	PM84	f 3,90	1S5	f 3,—	6H6	f 2,75	35Z3	f 3,25
DY87	f 3,75	ECL85	f 4,50	EM87	f 4,—	PY80	f 2,75	1S5T	f 3,—	6J0	f 3,—	35Z4	f 3,25
E80CC	f 7,50	ECL86	f 3,90	EM840	f 3,75	PY81	f 3,—	1T4	f 3,—	6J7	f 2,75	35Z5	f 2,75
E88CC	f 6,50	ECL113	f 6,25	EQ80	f 5,75	PY82	f 3,—	1T4T	f 3,—	6K7	f 2,25	35Y4	f 8,95
EAA91	f 2,50	ECLL800	f 7,25	EY51	f 3,50	PY83	f 3,50	1U4	f 3,—	6K8	f 4,95	42	f 6,75
EABC80	f 3,25	EF9	f 4,95	EY80	f 2,75	PY88	f 3,75	1U5	f 3,25	6L6	f 6,25	43	f 6,25
EAC91	f 5,—	EF11	f 5,75	EY81	f 3,—	UABC80	f 3,25	1X2	f 3,75	6P25	f 3,95	50B5	f 4,25
EAF42	f 3,50	EF12	f 5,75	EY82	f 3,—	UAF42	f 3,50	2A5	f 5,25	6S7	f 7,95	50C5	f 3,50
EAM86	f 4,50	EF13	f 5,75	EY83	f 4,25	UBC41	f 3,50	3A4	f 3,10	6SA7	f 4,75	50L6	f 4,—
EB4	f 4,95	EF14	f 5,75	EY86	f 3,30	UBC81	f 2,75	3A5	f 4,25	6SC7	f 5,25	78	f 6,95
EB11	f 5,75	EF22	f 4,25	EY87	f 3,30	UBF80	f 3,—	3C4	f 3,—	6SJ7	f 4,25	80	f 3,50
EB34	f 3,—	EF36	f 3,75	EY88	f 4,—	UBF89	f 3,25	3D6	f 2,95	6SK7	f 3,25	83V	f 5,75
EB91	f 4,75	EF40	f 4,—	EY91	f 3,60	UBL21	f 4,15	3Q4	f 3,—	6SL7	f 4,75	85A1	f 5,25
EBC3	f 5,25	EF41	f 3,60	EZ4	f 3,75	UC92	f 3,50	3Q5	f 3,25	6SN7	f 4,—	85A2	f 5,—
EBC11	f 6,50	EF42	f 3,75	EZ12	f 6,—	UCC85	f 3,60	3S4	f 3,25	6SR7	f 5,25	117P7	f 17,50
EBC33	f 3,50	EF80	f 3,—	EZ40	f 2,50	UCH21	f 4,15	3V4	f 3,—	6SS7	f 6,75	117Z3	f 4,50
EBC41	f 3,50	EF83	f 4,25	EZ41	f 2,75	UCH42	f 3,75	5AZ4	f 4,—	6SQ7	f 4,25	117Z6	f 6,95
EBC81	f 2,75	EF85	f 3,—	EZ80	f 2,20	UCH81	f 3,—	5R4	f 4,95	6T8	f 6,75	1819	f 14,25
EBC90	f 2,75	EF86	f 3,25	EZ81	f 2,50	UCL11	f 5,75	5U4	f 3,75	6U8	f 4,20	2050	f 9,75
EBC91	f 2,75	EF89	f 3,—	EZ90	f 2,20	UCL81	f 5,50	5V4	f 4,95	6V6	f 2,75	5696	f 5,25
EBF2	f 6,25	EF92	f 3,40	OA2	f 4,50	UCL83	f 5,25	5X4	f 3,75	6V7	f 4,95	5879	f 10,—
EBF15	f 6,25	EF93	f 2,70	OB2	f 4,50	UF9	f 3,75	5Y3	f 2,25	6X5	f 3,—	6973	f 7,—
EBF32	f 5,95	EF94	f 2,70	OC3	f 7,50	UF11	f 4,95	5Z3	f 4,—	6X6	f 6,95	7199	f 5,50
EBF80	f 3,—	EF95	f 5,25	OZ4	f 4,—	UF21	f 4,95	5Z4	f 4,—	6X8	f 5,75	95104	f 6,50

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

LEVERINGSVOORWAARDEN

Geen postorders beneden f 25. Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening

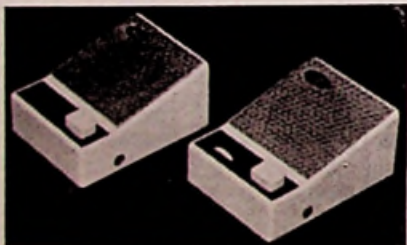
koper. Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

Nieuwe verpakte buizen, bekende merken o.a. Telefunken, Lorenz, Siemens, Valvo. Bij afname van tien stuks of meer 10% KORTING.

ALA	4,75	EBC90	6AT6	2,75
AX50	7,50	EBC91	6AV6	2,75
AZ1	2,50	EBF80		3,—
AZ4	4,25	EBF83		3,25
AZ11	2,75	EBF89		3,25
AZ41	2,10	EBL21		4,15
CV6	1,—	EC86		4,75
DAF91	3,—	EC88		4,75
DAF92	3,—	EC 90		2,50
DAF96	3,—	EC92		2,75
DCC90	3,—	ECC40		4,50
DF91	3,—	ECC81	12AT7	3,60
DF92	3,—	ECC82	12AU7	3,30
DF96	3,—	ECC83	12AX7	3,30
DF97	3,—	ECC84		3,75
DK40	5,50	ECC85		3,30
DK91	3,25	ECC86		7,20
DK92	2,50	ECC88		5,75
DK96	2,50	ECC91/6J6		3,—
DL41	4,75	ECC189		6,—
DL91	2,50	ECF80		3,90
DL92	2,50	ECF82		4,20
DL93	0,95	ECF86		4,75
DL94	2,50	ECH3		4,75
DL95	2,50	ECH4		4,75
DL96	3,—	ECH21		4,15
DY80	3,75	ECH42		3,75
DY86	3,75	ECH81		3,—
DY87	3,75	ECH83		3,25
EAA91	2,50	ECH84		3,75
EABC80	3,25	ECL11		5,75
EAF42	3,50	ECL80		3,60
EAM86	4,50	ECL82		4,20
EB34	0,95	ECL84		4,65
EBC41	3,50	ECL85		4,50
EBC81	2,75	ECL86		3,90

ECL113	6,25	EM71	5,75
ECLL800	5,25	EM72	5,75
EF8	2,50	EM80	2,75
EF22	4,25	EM81	3,25
EF40	4,—	EM84	3,90
EF41	3,60	EM85	3,50
EF42	3,75	EM87	4,—
EF80	3,—	EM840	3,75
EF83	4,25	EQ80	5,75
EF85	3,—	EY51	3,50
EF86	3,25	EY80	2,75
EF89	3,—	EY81	3,—
EF91	2,20	EY83	3,50
EF93/6AB6	2,70	EY86	3,30
EF94/6AU6	2,70	EY87	3,30
EF95/6AK5	3,75	EY88	2,75
EF97	3,30	EZ2	1,50
EF98	3,30	EZ40	2,50
EF183	4,75	EZ41	2,75
EF184	4,75	EZ80	2,20
EF804	5,75	EZ81	2,50
EH90	3,—	EZ90/6 x 4	2,20
EK2	4,50	E92CC	1,95
EK90/6BE6	3,—	GG32	4,75
EL3	4,50	OA2	4,50
EL12	7,50	OB2	4,50
EL34	6,75	PABC80	3,50
EL36	5,75	PC86	4,75
EL41	3,75	PC88	4,75
EL42	3,60	PC96	3,75
EL81	4,80	PC92	2,75
EL82	4,20	PC93	2,75
EL83	4,20	PCC84	3,75
EL84	3,—	PCC85	3,25
EL86	3,20	PCC88	5,25
EL90/6AQ5	3,—	PCC189	6,—
EL91	3,75	PCF80	3,90
ELL80	4,75	PCF82	4,50
EL95	3,25	PCF86	4,75
EM4	4,25	PCF200	4,75
EM11	2,50	PCF801	4,90
EM34	4,90	PCF802	4,75
EMM803	4,75		

PC900	5,—	UF80	3,—
PCH200	5,75	UF85	3,—
PCL81	5,75	UF89	3,—
PCL82	4,—	UL41	3,75
PCL83	5,75	UL84	3,20
PCL84	4,65	UM4	4,25
PCL85	4,50	UM80	2,75
PCL86	4,25	UM81	2,75
PF83	4,75	UY1	3,—
PF86	3,80	UY41	2,50
PFL200	5,50	UY42	2,75
PL21	4,75	UY82	3,—
PL36	5,25	UY85	2,50
PL81	4,75	UY89	2,75
PL82	3,75	VR150	3,50
PL83	4,10	3A5	4,25
PL84	3,30	5U4	3,75
PL500	6,25	5V4	2,50
PLL80	6,50	5Y3	2,25
PM84	3,90	5Z3	4,—
PY80	2,75	6C4	2,75
PY81	3,—	6K8	1,—
PY82	3,—	6L6	6,25
PY83	3,50	6SN7	4,—
PY88	3,75	6TP	1,25
UABC80	3,25	6V6	2,75
UAF42	3,50	6X5	3,—
UBC41	3,50	12BH7	3,75
UBC81	2,75	14Q7	2,50
UBF80	3,—	19J6	1,50
UBF89	3,25	25Z6	4,75
UBL21	4,15	25L6	3,75
UC92	2,75	35A5	2,75
UCH4	4,25	35B5	3,50
UCC85	3,60	35L6	3,75
UCH21	4,15	35W4	2,75
UCH42	3,75	35Z6	2,75
UCH81	3,—	50C5	3,50
UCL11	5,75	50L6	4,—
UCL82	4,25	150C1	3,50
UF41	3,60	4654	1,25
UF43	3,50	7193	1,—



Transistor Intercom. ook ideaal te gebruiken als babyfoon . . f 29,75 met ± 25 m snoer.

BEELDBUIZEN SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieuwe beeldbuizen, ½ jaar garantie. MW 36/24 f 37,50 MW43/69 f 74,50 AW43/88 f 74,50 MW53/20 f 104,50 AW53/88 f 94,50 MW53/80 f 104,50 AW59/91 f 94,50 AW47/91 f 84,50 A59-11W f 120,— AW43/80 f 74,50 A59-12W f 110,— AW53/80 f 94,50 A59-16AW f 125,—

Beeldbuizen AW 59-91 met schoonheidsfout f 65,—

Beeldbuizen alleen afgehaald. Worden niet verzonden!

TRANSISTOREN AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD!

GFT22 = OC71	f 0,50	GFT43	f 0,50
GFT26	f 0,50	OC30, 8 W, Tekade	f 1,50
GFT27 = OC72	f 0,50	FM-diodes OA 79, per paar	f 1,—
GFT37 = OC74	f 0,50	OC169 Valvo	f 2,75
GFT31 = OC76	f 1,—		
AC127-128 (paar)	f 4,50	AF124	f 3,25
AC127-132 (paar)	f 4,50	AF125	f 3,75
AC126	f 2,50	AF126	f 2,75
AC128	f 3,—	AF127	f 2,75

v. d. Heem transistoren OC44 - OC45 - OC71 - OC72 - OC74 per stuk f 0,50

Silicium zenerdioden			
type	V	Ω	mA
1005	5.6	40	10
1006	6.8	15	10
1008	8.2	8	10
1010	10	10	10
1012	12	30	5
1015	15	55	5
prijs per stuk f 3,75			

ATTENTIE! MAANDAGS de gehele dag GESLOTEN!

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro
NIEUWE HOOGSTRAAT 10 64 35 91

ANTENNES

Band IV/V kan 21-60 UHF-antenne, breedband met raster reflector en 4 dipolen, universeel 60/240 Ω f 29,75
3 elementen Lopik f 17,50

Voor band IV, 2e progr. UHF:
11-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 9,50
12-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 11,—
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 12,50
23-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 19,50

Combinatieant., 1ste en 2de program, Lopik en UHF, met één kabel n. beneden, compl. m. wisselfilter f 37,50
12-el. breedband kan. 5-11 f 20,—
15-el. breedband kan. 5-11 f 30,—
FM-DIPOOL, zware uitv. f 4,95
Al onze antennes zijn goud geëloxeerd.

Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig
LENTLIJN 300 Ω , p. m. f 0,15
Origineel Polyester buiskabel verzilverd 300 Ω voor UHF per meter f 0,35
100 meter f 25,—

Niet verzilverd buiskabel per 100 m f 15,—
Coaxkabel, voor TV, zware uitvoering p. m. f 0,60
per bos (100 m) f 45,—
Coaxkabel norm. p. m. f 0,50
per bos (100 m) f 35,—

Schuimkabel voor U.H.F. verzilverd, per meter f 0,50
per rol van 50 meter f 17,50

BERLINERS (kamerafspanners) v. T.V.-lint per 100 stuks f 3,50
Roka's voor bevestiging buiskabel per 100 st. f 4,—
Muurbeugels per paar f 5,—
Schoorsteenbeugels voor T.V. per stel f 10,—

Afspanners voor hout, steen en mast, p. st. f 0,50
Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300 Ω op coax, compl. m. scheidingsfilter f 17,50

Wisselfilters voor Band I, II, III en IV zowel coax- als 300 Ω -kabel f 20,—

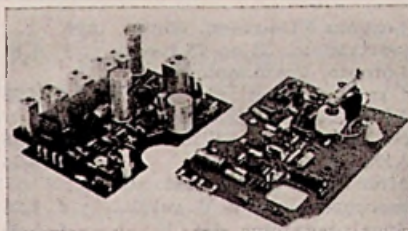
Losse bedieningspanelen van TV f 7,50
T.V. sloopprints f 4,—

Kanaalkiezers
Hopt VHF 12-kan. kiezer, met 3 trans. f 34,75
Philips AT7634, met aut. fijnreg.

NSF met hardfijnregeling.
Deze kan.kiezers zijn alle met PCC88 en PCF80.
met buizen f 9,75
zonder buizen f 4,75

Telefoon toestel W 28 gelijk aan stadstelefoon m. kiesschijf f 4,75
Alleen afgehaald, wordt niet verzonden.

Losse telefoonhoorns f 2,50
TELEKLAR TELEFUNKEN
Hiermede maakt u het beeld



lijnvrij. Compl. met gebruiksaanwijzing f 2,50
2-stuks Prints voor TV, tijdbasis en MF-deel f 37,50
Afbuigspoelen
Philips 90° AT1006 f 5,—
Philips 110° f 12,50
Telefunken 70° en 90° f 7,50
Lorenz 110° f 7,50
Plessey 90° afb.sp. te gebruiken voor Ph. AT1007 f 7,50
Compl. set Ph.-MFtrafo's voor TV, set bestaat uit 5 st. f 3,75
TV-masker 43 cm f 2,50
53 cm f 3,50
59 cm f 4,75
TV-kast, donker, 43 cm f 12,50

Transistor TV-chassis
met Hopt VHF-kanaalkiezer, 110°. Dit chassis bevat 32 transistoren, m. schema f 149,50

TV-chassis met kast, kanaalkiezers VHF en UHF en diverse toebehoren, bevestiging, bediening en luidspreker f 190,—
Set buizen hiervoor f 35,—
Balans-in- en uitgang voor OCT4, per stel f 3,75
Draagbare Kaiser T.V.-ontvanger met 8" buis 110° werkt op 220 V, gloednieuw in originele verpakking f 385,—
Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis f 4,75
Hoogsp. units gl. nw. AT2018/20 110° f 9,50
Hoogsp. units, Lorentz, AT1118 f 9,50
Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz. f 2,50
Philips beeldbr. reg. 110° AT4008 f 1,75
Grundig of Blaupunkt beelduitgang 110° f 3,75
HS-voeten voor TV met lange kabel voor DY86 f 3,50
met korte kabel voor DY86 f 2,50
TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks f 2,50
Tonfunk lijnosc.spoel f 0,75
4 normen omschakelautomatiek 625 en 819 beeldlijnen voor buis ECC82 zonder buis f 3,75
T.V.-automaat met PCF80 f 6,50
Tandwielfijnr. voor FM of UHF-tuners, vertr. $\pm 1:10$ f 1,—
UHF fijnreg. haakse tandwieloverbrenging met balldrive f 1,95
Telefoon-afluisterversterkers met transistoren f 24,75

Correctie-magneet 90° of 110° f 1,—
Ionenval f 1,—
TV-prints

Tonfunk m.f.deel f 7,50
Metz raster-tijdsbasis f 7,50

CELLEN - TV en normaal:
E220 V 300 mA f 2,50
brug 1,5 A, 25 V f 3,75
2,0 A, 25 V f 4,75
Meetcel 1 mA f 1,50
Vlakcel B250C75 f 3,—
Siemens B60C800 f 3,75
Siemens B30/C600 f 1,75
Siliciumdiode voor TV, ongeveer OA214 600 mA f 2,75
Siliciumdiode BY100 f 2,75
Siliciumdiode 30 Volt 18 amp f 4,75
Siliciumdiode 100 V, 500 mA f 1,25
Siliciumdiode, 450 V, 1,2 A f 4,75

LUIDSPREKERS

Isophon 19x30 ovaal f 19,50
" 12x19 ovaal f 7,50
Philips AD2400 f 6,50
Lorenz, lsp. 17x26 cm, ovaal f 9,75
Waterdichte marine luidspreker, ± 5 W, normaal of membraamsysteem f 17,50
Isophon 13 cm rond f 5,75
Isophon ovaal 9x15 cm f 5,75
Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm, ideaal voor intercom f 2,45
Philips, 18x13 cm, ovaal, type AD2570 f 7,50
Philips, 150 Ω , rond, in metalen kast, type AD2300, 8 cm f 8,—
Grundig luidsprekers
11,5, rond f 5,25
7,5 x 13 cm, ovaal f 4,75
10x15 cm, ovaal f 5,50
15 x 21 cm, ovaal f 9,—

TRANSISTOR LUIDSPREKER
7 cm \emptyset , 8 Ω f 3,75

RELAIS:

Vlakrelais v. telefoon (24 V) f 1,—
Kwikrelais 5 A, 40 V = f 2,75
Telefoonrelais tellen tot 9999 groot of klein model f 1,—
Klein relais, 24 V, 3 x om f 1,—
Siemens keirelais geschikt voor wisselspanning 12 V, 60 V, 110 V en 220 V f 8,50
Siemens Kamrelais 700 Ω , 4 x om f 4,50
Thermorelais 1 x maak f 0,75
Relais, 2 x maak, zware contacten 24 V f 3,75
Relais, 20 000 Ω , 1 maakcontact f 2,95
Relais, 2000 Ω , 1 maakcontact f 2,95

ELCO'S 385 V

Min. Elco's 16 μ F 350 V f 0,35
2 x 32 μ F 150 volt f 0,50

METAAL-

PAPIERCONDENSATOREN

blok 4,7, 220 V ∞ f 4,25
1,4 μ F 380 V ∞ f 0,95
0,15 μ F 250 V wisselspanning f 0,25
Aanloopcondensator 2,7 μ F f 1,50
Doopwikkeldcond. 0,5 μ F, 750 V f 0,40
TELEFUNKEN F.M.-TUNER
met perm. afst. en ECC85 f 9,50
Transistor F.M.-tuner met afstemcondensator f 14,75

Telef.
64494

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro
NIEUWE HOOGSTRAAT 10
643591

Görler FM tuner m. ECC85 f 8,50
GÖRLER SPOELBLOKJE met
schakelaar L.G. - M.G. - K.G.
z. schema f 2,75
Complete MF-strip voor 4x
EF91 en EF95 f 4,50
Gecomb. MF-trafo per stuk f 0,75
Telefunken MF-trafo 472 ko
per stel f 1,—

TRANSFORMATOREN:

Kleine Celvoeding 250 V, 60
mA f 6,75
Miniatuurvoeding voor conver-
ter f 2,50
Treintransformator Triang 12
V, 1 A, regelbaar met beveili-
ging f 14,75
Transistoruitgang. 1 x OC74 f 1,95
Zware verhuistrafo, 1,5 kW f 29,75
Scheidingstrafo, 127-220 op 220,
200 W f 15,—
Zware gloeistroomtrafo, 220 V
prim.; 2x7,5 V, 4 A; 1x7,5 V,
8 A; 1x2,5 V, 5 A; 1x6,3 V,
4 A f 15,—
Gloeistroomtrafo 220 V, 3x6,3
V, 4 A f 9,50
Microfoontrafo 50-20 000 Ω . . . f 0,75
Transistor drivertrafo Grundig f 1,25
Driver trafo, groot model . . . f 2,75
7000/5 uitgang f 1,75
Stereo uitgangstrafo's voor
2 bzn. ECL82 f 2,95
Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f 2,75
EL84 uitgang met en zonder
tegenkoppeling f 2,25
Uitgang EL95 f 1,25
Japanse transistor ingangstra-
fo miniatuur f 2,75
Philbert trafo's met zeer klein
strooiveld en zeer vele aftak-
kingen f 5,75
Smooispoel 125 mA f 1,95
Transformator, met gedrukte
plaat, voor transistor-omvor-
mer. met 2 transistoren . . . f 9,75
Balansuitgangen voor 2xEL95 f 3,95
Sennheiser dyn. microfoon met
losse transformator f 17,50
Loewe Opta microfoon, fabr.
A.K.G., dyn., ingebouwde tra-
fo, snoer met DIN plug . . . f 17,50
Trans. radiochassis met FM f 39,75
Recorderband, 720 m, 18 cm
spoel dubbel LP. f 19,50
360 m, 13 cm spoel, dubbel LP f 12,50
540 m, 15 cm spoel, dubbel LP f 14,50
360 m normaalband, 18 cm
spoel f 7,50
Grundig wiskop, 2 sp. f 3,75
Schneider recorderkop, dubbsp.
hoogohmig, ± 1200 Ω f 3,75
Schneider wiskop 2 sp. f 3,75
Woele wiskop dubbelspoor . . f 3,75
Telefunken recorder koppen
4 spoor opn./weerg. kop . . . f 3,75
dubbel opn./weerg. kop . . . f 3,75
Papst Aussenläufer motor voor
bandrecorder, 35 W f 11,50
aantal omw. 2750.
Aanloopcondensator hiervoor . f 1,—

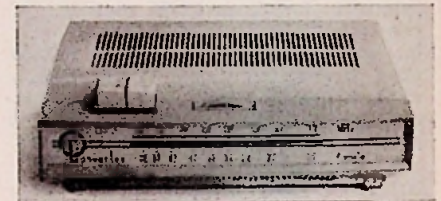
Lorentz PU-armen, compl. met
kristalelem. 33 en 78 toeren . f 4,75
Lorentz, gram.motoren,
4 snelh. compl. met plateau . f 9,75
AEG INSTRUMENTMOTOR
375 toeren type SSLK f 3,75
AEG motor, 110 volt f 3,75
Metz min. motor met autom.
toerenregelaar 6 V gelijk . . . f 1,95
Speelgoedmotor 4½ V f 1,50
Siemens min. motoren met ver-
traging f 5,—

Het nieuwste van het nieuwste
Graetz inbouwradiochassis
AM-FM compleet met ste-
reodecoder en indicator
met dubbele balanseind-
trap 2x7 W, model 1964.

f 245,—

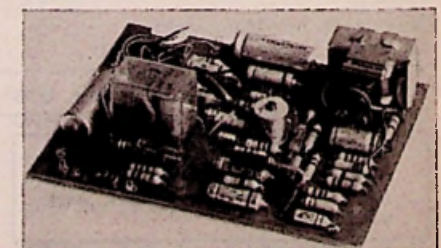
STEREODECODER compl.
m. indicator, getrans. met
schema f 47,50
Autoradio getransistoriseerd,
klein model voor dashboard-
montage, 6 V en 12 V, MG,
compleet met speaker f 99,50
Autoradio, Murphy, als binnen-
spiegel uitgevoerd, LG en MG
12 V, compl. f 89,50
2-transistor ontv. draagbaar, compl.
met batterij, tas, ant., m. extra
oortelefoon M.G. f 12,90
6-transistor draagbaar, compl.
met lederen tas, batt., extra
oortelef., zeer gevoelig. M.G. f 29,50
8-transistorradio, klein model
MG f 37,50
8-transistorradio, groot model
MG en LG f 54,50
Bandjes voor bandrecorder
8 cm met band f 2,25
Bandrecordertellerters m. nulinst. f 2,95
Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm
voor recorder, per stuk . . . f 0,75
SNAREN v. Grundig bandrec.
type TK20, per stuk f 0,75
Draagbare Japanse 4 transis-
torrecorder compl. met microf.,
batt. en oortel. alleen v. spraak f 69,50
DRUKTOETSSEN als in radio's:
4-5 of 6 toetsen f 1,—
3 toetsen schakel. rechtst. wit . f 1,75
5 toetsen schakel. rechtst. wit . f 2,50
Min. schak. 2 standen, 4 mc. f 0,75
Golfchakelaars 1 dek 3 x 4 st. f 0,30
Golfchakelaars 3 dek 6 x 4 st. f 0,50
Grote keram. schak. 1 x 5 st.,
10 A f 1,—
Keramisch 2-deks, 4 standen . f 1,75
2 x 4 toetsen afzond. lossend . f 3,75
div. radioknoppen, p. 10 stuks . f 1,—
Omsch. drukt. UHF op VHF . f 0,75
Microswitch, klein model . . . f 0,75
Tefffoon, wordt niet verzonden,
ideaal voor ombouw echo-apparaat,
compl. met vliegwielt en motor f 24,75
Afstandsbediening, met druk-
knoppen, 7 m 3-ad. snoer +
stekker; ook te gebruiken voor
modelspoor f 1,—

Afstandbed. Lorentz, voor TV f 2,50
Potmeters div. waarden met
en z. schakelaar p. 10 stuks . f 4,—
Dubbele potmeters met en z.
schakel, div. waarden p. 10 st. f 7,50
Draadgewonden:
10 000, 100 000 Ω f 1,—
3-aderig zwakstroomsnoer, plastic,
per bosje van 100 m f 5,—
Transistor UHF-converter tun-
ner Hopt, met schema f 49,50



UHF-converter, compl. op
lichtnet met bzn. f 69,50
Schwaiger-tuners
2 x PC86 f 35,—
1 x PC86 en 1 x PC88 f 42,50
NSF-tuners met kleine defec-
ten, compl. met bzn f 25,—

Draadgewonden instelpotmeter
2,2 Ω f 0,50
6-polige Hirschmann steker
kl. model compleet 2 delen . f 1,25
Tel. versterker met div. relais f 4,75
Novalvoet f 0,20
Regelbare polkern f 0,35
50 keramische C's + 50 R's . f 2,50
3-aderige kabels met 6-polige
plugs + contraplug f 1,75
Draaispoelmeter, 0,5 mA. f 7,95
8.5 cm rond f 7,95
Draaispoelmeter 600 μA, 7 cm,
rond f 6,95
Duo-C 2x500 pF f 0,85
9 kHz filter f 0,75
6 V synchroon triller, 6 pens. f 4,75
Luidsprekerdoek 30 x 90 cm f 1,75
Printplaat van goede kwaliteit,
63x87 cm 1½ mm dik f 5,75
44x64 cm, 1½ mm dik f 3,25
Amroh „Step by Step“ bouwdozen.
No. 1 f 4,75 diode ontvanger.
No. 2 f 8,— diode ontv. met 1-traps
versterking.
No. 3 f 9,75 diode ontv. met 2-traps
versterking.
No. 3A f 8,— aanvullingsdoos tot 4.
No. 4 f 14,75 diode ontvanger met
3-trappen versterking en luidspreker.



Compl. trans. rec. versterker,
met 4 transistoren + schema f 17,50

WEER WAT ANDERS DAN ANDEREN

Deze maanden hebben wij zeer grote partijen Amerikaanse- en Engelse legerapparatuur aangekocht en ontvangen. Deze partijen zijn van zodanige omvang dat wij ze niet kunnen vermelden in deze advertentie. Wij raden U daarom aan een bezoek te brengen aan onze zaak. U kunt dan op uw gemak alles in ogenschouw nemen.

Om U een indruk te geven laten wij hieronder enige artikelen volgen. U dient er wel rekening mee te houden dat van sommige zenders en ontvangens, ook van andere artikelen, slechts enkele stuks voorradig zijn. Daarom geldt:

WIE HET EERST KOMT, DIE HET EERST MAALT

SIGNAL GENERATOR TF 1446 van 85 kC tot 25 MC. Alle mogelijkheden, pracht instrument. Kost slechts f 175.

30 stuks **GELUIDSRECORDERS**, geheel nieuw, met eindloze band, geluidsknopjes, omvormer 6-220 V, complete buizenbezetting, o.a. scoopbuis 2AP1, toerentellers, enz. Alles in gesloten kast met schema voor slechts f 70.

Een grote partij **SELSYNS** en **MAGSLIPS**, 50 V, 50 Hz-115 V, 60 Hz, nieuw. Prijs vanaf f 15 tot f 35.

Tevens grote partij **V-, A- EN mA-METERS**, vanaf f 6.

Slechts enkele stuks **ANTENNA COUPLER CV 521/urr**, geheel nieuw, complete voeding, 220 V, 6 uitneembare units met buizen. Alles gemonteerd op een plateau, verpakt in kist met sluiting. In 2e kist partij bijbehorende filters, nieuwe buizen, onderdelen, instructieboek, schema's, tekeningen enz. Alles tezamen voor slechts f 105.

Voor Uw auto of kampeerwagen, elektrisch scheren, licht: **OMVORMER**, 12 V input, 220 V output DC, f 7,50.

Nieuwe **MOTOREN**, 220 V, 3, ½ pk, zeer klein gebouwd, dubbele as met 2 poelies, voor slechts f 30.

MEETVERSTERKERTJE A8, nieuw, gebouwd in aluminium kastje met buisjes, voor slechts f 8,50.

NA-STUURVERSTERKERTJES SA1, nieuw, in aluminium kastje met buisjes voor f 9.

Verder hebben wij nog aangekregen: **RELAIS**, **SEINSLEUTELS**, **PLUGGEN**, **ANTENNES** (in delen schuif, schroef of telescoop), **TRAFO'S**, input 220V, output 50 V, **OPBERGKOFFERS**, **VENTILATOREN**, zo kunnen wij nog uren doorgaan.

Daarom kom naar Amsterdam en overtuig Uzelf

BRAM POLAK TECHNISCHE DUMPHANDEL

WATERLOOPLEIN 49

— AMSTERDAM —

TELEFOON 0 20 - 24 83 92

De gehele week geopend van 9-6 uur, ook 's zaterdags.

's maandags de gehele dag gesloten.

RADIO-SERVICE

REEDS 25 JAAR

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 1179 48

GIRO 201390

Nieuwe buizen met o.a. Telefunken, Siemens Valvo, enz.

Door eleven import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden de gROSSIOPRIJZEN te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabriekseigen buizen van bekende merken, zoals:

TELEFUNKEN - SIEMENS
VALVO en LORENZ
Iedere buis met VOLLE GARANTIE.
Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer

10% EXTRA KORTING	
AF3	5,75
AL4	4,75
AN50	9,50
AZ1	2,50
AZ4	6,--
AZ11	2,75
AZ12	5,25
AZ41	2,10
AZ50	8,--
DA80	4,40
DAF91	3,--
DAF92	3,--
DAF96	3,--
DC90	4,--
DC96	4,25
DC90	4,25
DF91	3,--
IT4	3,--
DF92	2,75
DF96	3,--
DF97	3,25
DK40	5,50
DK91	3,25
DK92	3,50
DK96	3,25
DL41	4,75
DL91	3,--
DL92	3,--
DL93	3,--
DL94	3,--
DL96	3,--
DL98	3,--
DM70	2,75
DM71	2,75
DY80	3,75
DY86	3,75
DY87	3,75
EAA91	2,50
EABC80	3,25
EAC91	5,--
EAF42	3,50
EAF91	3,50
FAM86	4,50
EBC3	5,25
EBC41	3,50
EBC81	2,75
EBC90	2,75
EBC91	2,75
EBC92	2,75
EBC93	2,75
EBC94	2,75
EBC95	2,75
EBC96	2,75
EBC97	2,75
EBC98	2,75
EBC99	2,75
EBC100	2,75
EBC101	2,75
EBC102	2,75
EBC103	2,75
EBC104	2,75
EBC105	2,75
EBC106	2,75
EBC107	2,75
EBC108	2,75
EBC109	2,75
EBC110	2,75
EBC111	2,75
EBC112	2,75
EBC113	2,75
EBC114	2,75
EBC115	2,75
EBC116	2,75
EBC117	2,75
EBC118	2,75
EBC119	2,75
EBC120	2,75
EBC121	2,75
EBC122	2,75
EBC123	2,75
EBC124	2,75
EBC125	2,75
EBC126	2,75
EBC127	2,75
EBC128	2,75
EBC129	2,75
EBC130	2,75
EBC131	2,75
EBC132	2,75
EBC133	2,75
EBC134	2,75
EBC135	2,75
EBC136	2,75
EBC137	2,75
EBC138	2,75
EBC139	2,75
EBC140	2,75
EBC141	2,75
EBC142	2,75
EBC143	2,75
EBC144	2,75
EBC145	2,75
EBC146	2,75
EBC147	2,75
EBC148	2,75
EBC149	2,75
EBC150	2,75
EBC151	2,75
EBC152	2,75
EBC153	2,75
EBC154	2,75
EBC155	2,75
EBC156	2,75
EBC157	2,75
EBC158	2,75
EBC159	2,75
EBC160	2,75
EBC161	2,75
EBC162	2,75
EBC163	2,75
EBC164	2,75
EBC165	2,75
EBC166	2,75
EBC167	2,75
EBC168	2,75
EBC169	2,75
EBC170	2,75
EBC171	2,75
EBC172	2,75
EBC173	2,75
EBC174	2,75
EBC175	2,75
EBC176	2,75
EBC177	2,75
EBC178	2,75
EBC179	2,75
EBC180	2,75
EBC181	2,75
EBC182	2,75
EBC183	2,75
EBC184	2,75
EBC185	2,75
EBC186	2,75
EBC187	2,75
EBC188	2,75
EBC189	2,75
EBC190	2,75
EBC191	2,75
EBC192	2,75
EBC193	2,75
EBC194	2,75
EBC195	2,75
EBC196	2,75
EBC197	2,75
EBC198	2,75
EBC199	2,75
EBC200	2,75
EBC201	2,75
EBC202	2,75
EBC203	2,75
EBC204	2,75
EBC205	2,75
EBC206	2,75
EBC207	2,75
EBC208	2,75
EBC209	2,75
EBC210	2,75
EBC211	2,75
EBC212	2,75
EBC213	2,75
EBC214	2,75
EBC215	2,75
EBC216	2,75
EBC217	2,75
EBC218	2,75
EBC219	2,75
EBC220	2,75
EBC221	2,75
EBC222	2,75
EBC223	2,75
EBC224	2,75
EBC225	2,75
EBC226	2,75
EBC227	2,75
EBC228	2,75
EBC229	2,75
EBC230	2,75
EBC231	2,75
EBC232	2,75
EBC233	2,75
EBC234	2,75
EBC235	2,75
EBC236	2,75
EBC237	2,75
EBC238	2,75
EBC239	2,75
EBC240	2,75
EBC241	2,75
EBC242	2,75
EBC243	2,75
EBC244	2,75
EBC245	2,75
EBC246	2,75
EBC247	2,75
EBC248	2,75
EBC249	2,75
EBC250	2,75
EBC251	2,75
EBC252	2,75
EBC253	2,75
EBC254	2,75
EBC255	2,75
EBC256	2,75
EBC257	2,75
EBC258	2,75
EBC259	2,75
EBC260	2,75
EBC261	2,75
EBC262	2,75
EBC263	2,75
EBC264	2,75
EBC265	2,75
EBC266	2,75
EBC267	2,75
EBC268	2,75
EBC269	2,75
EBC270	2,75
EBC271	2,75
EBC272	2,75
EBC273	2,75
EBC274	2,75
EBC275	2,75
EBC276	2,75
EBC277	2,75
EBC278	2,75
EBC279	2,75
EBC280	2,75
EBC281	2,75
EBC282	2,75
EBC283	2,75
EBC284	2,75
EBC285	2,75
EBC286	2,75
EBC287	2,75
EBC288	2,75
EBC289	2,75
EBC290	2,75
EBC291	2,75
EBC292	2,75
EBC293	2,75
EBC294	2,75
EBC295	2,75
EBC296	2,75
EBC297	2,75
EBC298	2,75
EBC299	2,75
EBC300	2,75
EBC301	2,75
EBC302	2,75
EBC303	2,75
EBC304	2,75
EBC305	2,75
EBC306	2,75
EBC307	2,75
EBC308	2,75
EBC309	2,75
EBC310	2,75
EBC311	2,75
EBC312	2,75
EBC313	2,75
EBC314	2,75
EBC315	2,75
EBC316	2,75
EBC317	2,75
EBC318	2,75
EBC319	2,75
EBC320	2,75
EBC321	2,75
EBC322	2,75
EBC323	2,75
EBC324	2,75
EBC325	2,75
EBC326	2,75
EBC327	2,75
EBC328	2,75
EBC329	2,75
EBC330	2,75
EBC331	2,75
EBC332	2,75
EBC333	2,75
EBC334	2,75
EBC335	2,75
EBC336	2,75
EBC337	2,75
EBC338	2,75
EBC339	2,75
EBC340	2,75
EBC341	2,75
EBC342	2,75
EBC343	2,75
EBC344	2,75
EBC345	2,75
EBC346	2,75
EBC347	2,75
EBC348	2,75
EBC349	2,75
EBC350	2,75
EBC351	2,75
EBC352	2,75
EBC353	2,75
EBC354	2,75
EBC355	2,75
EBC356	2,75
EBC357	2,75
EBC358	2,75
EBC359	2,75
EBC360	2,75
EBC361	2,75
EBC362	2,75
EBC363	2,75
EBC364	2,75
EBC365	2,75
EBC366	2,75
EBC367	2,75
EBC368	2,75
EBC369	2,75
EBC370	2,75
EBC371	2,75
EBC372	2,75
EBC373	2,75
EBC374	2,75
EBC375	2,75
EBC376	2,75
EBC377	2,75
EBC378	2,75
EBC379	2,75
EBC380	2,75
EBC381	2,75
EBC382	2,75
EBC383	2,75
EBC384	2,75
EBC385	2,75
EBC386	2,75
EBC387	2,75
EBC388	2,75
EBC389	2,75
EBC390	2,75
EBC391	2,75
EBC392	2,75
EBC393	2,75
EBC394	2,75
EBC395	2,75
EBC396	2,75
EBC397	2,75
EBC398	2,75
EBC399	2,75
EBC400	2,75
EBC401	2,75
EBC402	2,75
EBC403	2,75
EBC404	2,75
EBC405	2,75
EBC406	2,75
EBC407	2,75
EBC408	2,75
EBC409	2,75
EBC410	2,75
EBC411	2,75
EBC412	2,75
EBC413	2,75
EBC414	2,75
EBC415	2,75
EBC416	2,75
EBC417	2,75
EBC418	2,75
EBC419	2,75
EBC420	2,75
EBC421	2,75
EBC422	2,75
EBC423	2,75
EBC424	2,75
EBC425	2,75
EBC426	2,75
EBC427	2,75
EBC428	2,75
EBC429	2,75
EBC430	2,75
EBC431	2,75
EBC432	2,75
EBC433	2,75
EBC434	2,75
EBC435	2,75
EBC436	2,75
EBC437	2,75
EBC438	2,75
EBC439	2,75
EBC440	2,75
EBC441	2,75
EBC442	2,75
EBC443	2,75
EBC444	2,75
EBC445	2,75
EBC446	2,75
EBC447	2,75
EBC448	2,75
EBC449	2,75
EBC450	2,75

NIEUWE DIODEN EN TRANSISTOREN MET GARANTIE

AA119	f 0,65	2AD140	f 13,50
2AA119	f 1,30	* AD149	f 8,40
BA100	f 1,75	AF102	f 5,--
BA102	f 2,10	AF114	f 3,25
* BA109	f 2,80	AF115	f 3,--
BA114	f 1,40	AF116	f 2,75
* BC107	f 4,80	AF117	f 2,60
* BF109	f 12,--	AF118	f 5,--
* BF115	f 13,--	AF121	f 5,--
BY100	f 2,75	AF124	f 3,25
BY114	f 4,--	AF125	f 3,--
* BZ100	f 2,60	AF126	f 2,75
OA70	f 0,55	AF127	f 2,60
OA72	f 0,80	AF178	f 6,--
OA73	f 0,70	AF179	f 6,--
OA79	f 0,65	* AF180	f 7,--
2OA79	f 1,30	* AF181	f 6,50
OA81	f 0,50	AF185	f 3,90
OA85	f 0,70	AF186/81	f 8,40
OA90	f 0,70	AF186/82	f 8,40
OA91	f 0,70	* AU101	f 28,--
OA95	f 0,85	* AU102	f 15,--
OA202	f 2,95	* AU103	f 28,--
* OA210	f 6,25	* OC30	f 9,75
OA214	f 7,--	* 2OC30	f 19,50
* OA211	f 7,--	OC44	f 3,90
OA5	f 1,--	OC45	f 3,50
AC107	f 3,90	OC57	f 5,20
AC125	f 1,95	OC58	f 5,20
AC126	f 2,35	OC59	f 5,20
AC127	f 3,75	OC60	f 5,20
* AC127/128	f 7,60	OC71	f 2,60
* AC127/132	f 6,30	OC72N	f 2,80
* AC128	f 3,--	2OC72N	f 5,60
* 2AC128	f 6,30	OC74	f 3,90
* AC130	f 7,30	2OC74	f 7,80
AC132	f 2,25	OC75	f 2,90
2AC132	f 4,50	OC76	f 3,--
* AC172	f 3,80	OC79	f 4,20
AD139	f 5,60	OC169	f 4,85
2AD139	f 11,20	OC170	f 5,20
AD140	f 6,75	OC171	f 6,75

Met * gemerkte types niet doorlopend leverbaar.

Zenerdioden

OA126/5 volt, p. stuk	f 2,25
OA126/6 volt, p. stuk	f 2,25
AO126/8 volt, p. stuk	f 2,25

Silicium-Zenerdioden

Z-1	} 3,75 per stuk
Z-3	
Z-4	
Z-5	
Z-6	
Z-7	
Z-8	
Z-10	
Z-12	
Z-15	
Z-18	

Extra speciale aanbieding: De buis 829B-RCA; nieuw in doos f 10,--

Speciale aanb. nieuwe Transistoren (équivalenten)

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 129
 bij de Wagenbrug
 TELEF.: 1179 48
 DEN HAAG
 GIRO: 201 309
 REEDS 25 JAAR

Zenerdioden

OA126/10 V	} per stuk f 2,25
OA126/12 V	
OA126/14 V	
OA126/18 V	

Silicium-Leistungs-Zenerdioden

ZL-5	} 5,75 per stuk
ZL-6	
ZL-7	
ZL-8	
ZL-10	
ZL-12	
ZL-15	

SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieuwe beeldbuizen, ½ jaar garantie.

AW43-80	} f 70,—
AW43-88	
AW43-89	
AW53-80	f 95,—
AW47-91	f 80,—
AW53-88	f 95,—
AW59-90	f 105,—
AW59-91	f 105,—
A59-11 W	f 120,—
A59-16 W	f 120,—
MW6-2	f 35,—
MW22-16	f 45,—
MW31-74	f 50,—
MW36-44	f 60,—
MW43-69	f 70,—
MW53-20	f 105,—
MW53-80	f 105,—
MW61-80	f 230,—

GEEN oude buizen in te leveren!!

MOTOREN

Collectormotor, 2 aseinden 8000 toeren 220 V, 40 W	f 3,95
Uniperm miniatuurmotor 6 tot 12 volt DC	f 1,75
Siemens puls aandrijfmotor 220 V, 50 Hz met rem	f 5,95
Siemens motor met vertraging 127 volt 50 Hz	f 3,95
Dunkelmotor, 6 V DC, afm.: 60 mm lang, 30 mm rord	f 1,95
Opn./weerg. kopjes, klein model, Schneider mono	f 2,75
idem wiskopje	f 2,75
Nieuwe dumpkoptelefoon DLR5, Freischwinger 50 Ω, nieuw in doos	f 6,50
Extra speciale aanbieding! Siemens miniatuurmotoren, met ingebouwde vertraging, 15 : 1, 4 V DC, 500 mA; lang 30 mm, dik 20 mm; aslengte 10 mm, dik 2 mm; gewicht 30 gram. Fabrieksnieuw. Prijs slechts	f 6,95
Motor, idem, 3 V, 400 mA, lang 20 mm, dik 20 mm, as 10 mm lang, dik 2 mm, gewicht 20 gram. Prijs slechts f 5,95	
Idem, subminiatuur motor 1,5 V DC. Vertraging 141 op 1 f 9,75	

Extra speciale aanbieding
 AEG-motor, type EST 7840 - 220 V - 1500 toeren - links en rechts lopend - direct omkeerbaar met aanloopcondensator - afm.: as 25 mm lang, 9 mm Ø - motor 14 cm larg, 9 cm Ø. Nieuwe motoren, slechts f 12,50

Papst Recorder (prof.) motor, type KLRM, 1350 toeren, 220 V, 50 Hz. f 29,50

Min. speelgoedmotor, 3-6 V, 22 mm Ø, 33 mm lang, 2 mm asdikte f 0,95

EMI collectormotor interm. ½ pk bij 15 000 toeren 130 volt f 8,95

AEG-motor met constante toerenregeling 6V DC f 5,95

Spec. aanb. voor modelbouw SEL kristal, 13,56 MHz f 6,95

Nieuw Siemens Kamrelais in diverse waarden en uitvoeringen o/a 2x wissel, 4x wissel en diverse weerstandwaarden bijv.: 400-700-1250-2500-5600-9000 Ω en 15 kΩ. Per stuk f 4,50

KACO min. relais, afm. 10,5 x 19,5 x 23 mm, 14 gr.
 420 Ω - 1x maak - 8-20 V } p. st.
 740 Ω - 1x maak - 11-27 V } f 2,75
 1800 Ω - 2x maak - 18-42 V }

Haller miniatuurrelais 2x maak cont., 2000 Ω f 3,50

idem, 1x wissel cont., 20 Ø f 4,50

AEG synchroonmotor, 220 V, 50 Hz, 2 toeren p. min f 9,50

MPM condensator, 2½ µF, 220 V, wisselspanning f 2,50

Elco's 350/385 V.
 2x50+16 µF met moer Valvo f 2,25
 100+200 µF met moer Siemens f 2,25
 100+200 µF met lippen f 2,25

Rechtstandig, 4 druktoets, zelflossend, 3-toets 4x wissel, 1x netschak., 10 A f 3,50

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht zijn absoluut voorbehouden.

Soldeerbouten, prima kwaliteit met ½ jaar garantie.
 220 V, 50 W f 6,—
 220 V, 70 W f 7,—
 220 V, 100 W f 8,—

LUIDSPEKERS

Isophoon, 10 W luidspreker, 5 Ω afm. 320 x 210 mm, ovaal f 22,50
 Philips ovale luidspreker, type AD3690, 6 W, 5 Ω, 18000 Hz, afm. 219x146 mm f 9,50

Lorenz condensator hoogtoon luidspreker, om zelf cond.-mic. te maken.

Type LSH 513-LSH 100, p. stuk f 1,—
 Siemens 70 mm Ø, 5 Ω transistor f 3,95

FEHO-luidsprekers, ovaal 26 x 18 cm, 5 Ω, 6 W, nieuw in doos f 12,50
 Luidspreker-rooster, wit of bruin 135 x 230 mm f 1,50
 Allum. metaalraaster (Goud).
 220 x 130 mm f 0,50
 150 x 95 mm f 0,35

RECORDER LANGSPEELBAND

900 feet = 289 m 13 cm hsp. f 7,50
 1100 feet = 360 m 15 cm hsp. f 10,00
 1800 feet = 560 m 18 cm hsp. f 12,50

EXTRA SPECIAAL
 Nieuwe A.E.G.-motor, 220 V, 50 Hz, met vertraging, 8,3 omw./min, asuitgang 6 mm, zeer sterk, blijv. om zelf art. rotor te maken enz. afm. 8x6,5 x 6 cm. Nieuw slechts f 12,50

AGFA geluidsband, type FR 6487, op haspels 8 cm, 2x5 min, met aan- en afloopband voor gesproken brieven enz. f 1,50

Geluidsband-haspels 8 cm Ø, in diverse kleuren: groen, geel, zwart, transparant, p. stuk f 0,45

Amerikaans geluidsband, 360 meter op 18 cm haspel, nieuw in doos f 6,95

AEG gelijkrichtcellen: Staafcel B250C75 f 2,25

B250C200 f 4,50

B300C100 f 4,50

E250C50 f 1,50

Vlaccellen B250C75 f 3,50

B250C125 f 4,50

B250C100 f 4,—

Meetcel 1 mA f 1,25

AEG vlakcel B30C50 f 0,75

SIEMENS

E250C250 f 3,75 M60C300 f 1,95

E250C130 f 3,25 M30C300 f 1,95

E150C175 f 1,95 E30C150 f 1,95

M30C900 f 3,— E155C90 f 1,95

Bruggelijkrichtcel B25C, 2 amp. f 4,75
 5 à 6 amp. f 9,50

MICROFOONS

Krist. mic. nw. in doos f 7,50

Elementen v. koolmic. Siemens f 1,—

Magr. oortelf. met oorbeugel snoer en 3,5 mm plug in div. aanpassingen 10 Ω, per stuk f 1,50

Kristal oortelefoon f 1,50

De zaak is geopend van 9.00 - 18.00 uur. 's Maandags de hele dag gesloten.

RADIO-SERVICE

REEDS 25 JAAR

Lorenz grammofonmotor met plateau 16-33-45-78 toeren, 220 V 50 Hz f 12,50
Video printplaatje met o.a. 1 x OA70-6 x C/s - 3 x spoelv. - 3 ferritkralen f 0,75
Printplaatje met o.a. 1 x OC76 - cel E4OC25 - NTC 50 ohm - elco 4uF -
35 volt-pot 1 kohm f 1,20

Sennhiser, dyn. mike, type MD53, 200 Ω aanpassing, met schakelaar, snoer en plug, met techn. gegevens f 17,50
Steeg en Reuter kristal-microfoon-element, 42 mm Ø f 4,95
Label kristal-microfoon met snoer en plug f 4,50
Label dyn. micr. m. snoer en plug, 2000 Ω f 4,50
Sennheiser, dynam. microfoon, 100 Hz tot 10 kHz kogelkarakteristiek: imp. 50 kΩ en 200 Ω f 35,—
Saja dyn. microfoon, 50 kΩ, met kabel en 3-polige plug met tafelstandaard f 18,50
DEAC accu, 6 V, 1,3 A, type D 1.3, met gelijkrichter 220 V, 50 Hz f 32,50
Graets Stereodecoder met schema en aangever, compl. f 42,50
Print Blauwpunt autoradio-afstembaarheid + MF + R's + C's f 9,50
C coretrafo: prim. 220V - 30V, 500 mA f 2,95
Transistor exp. printje met AF117, 5 R's, Elco 2 μF f 1,—
Stekkerlijst voor montaprint, 40-polig f 2,50
Antenne-entree voor VHF en UHF met C's f 1,—
Min. schuifpotmeter 2 MΩ f 0,95
Netdraaischakelaar, dubbel-polig, aan/uit, as 4 mm f 1,25
Min. verlichtingslampje, 7 V, 100 mA f 0,25
Transistor netvoeding, prim. 110/220 V - sec. 9 V, 500 mA DC f 9,50

UNIVERSEELMETERS

meetbereiken
10 2000Ω/volt f 19,—
17 3300Ω/volt f 28,—
20 4000Ω/volt f 38,—
18 20000Ω/volt f 48,—
20 20000Ω/volt f 63,—

Ampèremeter: 30-0-30 amp., 65/85 mm Ø f 14,50
Voltmeters: 0-30 volt of 0-300 volt AC 0-10 V, 0-500 V f 7,90
Ampèremeters: 0-1 amp., 0-5 amp., 0-10 amp. of 0-30 amp. AC 0-2 A f 7,90

METRAWATT METERS

Voltmeters 0-150 V, AC 50/63 mm Ø f 3,95
Ampèremeter 0-1 A, AC 50/63 mm Ø f 3,95
0-20 mA, 70/90 mm Ø f 9,75
Nieuwe TRIPLETT mA-meter, 2 Kwikdamp gelijkrichter 816 - 2,5 V, 2 A, 5kV, 500 mA f 4,50

VERHUISTRAFO'S

127-200 V, 250 W f 12,50
127-220 V, 1000 W f 37,50
127-220 V, 1500 W f 42,50

UITGANGSTRAFO'S

EL84 op 5 Ω. Klein model f 1,50
TELEFUNKEN
7000 Ω op 5 Ω f 2,—
Philips drivertrafo OC30 op 2 x OC16: 6:1 + 1 f 2,50
Min. balansuitgang f 2,—
Min. balansingang f 2,—
Philips C kern transistorbalansuitgang 2 x OC74 f 3,50
Philips uitgang EL 84 op 5 Ω f 1,50
Smooispoel, 125 mA, 6 Hz f 1,95
Grundig mf-print met geluid en beelddetector.
Grundig TV-print, horizontale- en verticale oscillator: set 2 prints f 19,50

Onderdelen voor UHF-converter
Diode OA21 f 0,30
Staafttrimmers 6 pF f 0,25
Pertinax novalvoet f 0,25
ker C's, 5 en 6 pF p. st. f 0,25
var. afstem C, 2x15 pF f 1,95
PCC88 f 5,25

Inbouw-UHF-tuner voor het 2e programma. Met de buizen PC88 en PC86 met fijnregeling, knop en schakelaar f 49,50

Extra speciale aanbieding: UHF-converters die U zonder moeite op uw oude toestel kunt zetten. 220 V net. Voor slechts f 75,— nieuw in doos.

Telefunken 2e netconverter, transistor, met voeding f 85,—
Philips 2e net converter type NT1152 f 85,—
Afbuigspoelen
Philips afbuigunit AT1005 f 5,—
Philips 90° AT1006 f 5,—

TELEKLAR TELEFUNKEN

Hiermede maakt u het beeld lijnen vrij. Compl. met gebruiksaanwijzing f 2,50
TV N.T.C.-weerstand, 3000 Ω, 300 mA f 0,75

Kanaalkiezers

Deze kanaalkiezers zijn alle met PCC88 en PCF80
met buizen f 7,50
zonder buizen f 2,50
TV-automat, met PC92 f 3,50
Schaub-Lorenz TV-afstandbediening met 5 meter kabel en Octalplug
type FB58 met 2 potmeters f 2,75
type FB59 met 3 potmeters f 3,75
Philips luidsprekers AD2400, 5 Ω, 3 W, afm. 105x105 f 5,25

Lorenz hogetoon-luidspreker, type LP 100/16, 100 mm Ø f 6,50
Lorenz miniatuur luidspreker, type LP45, 45 mm Ø, 300 mW, 8 Ω f 2,95

Schaub-Lorenz houten radiokast (kleur teak), nieuw in doos, afm.: 47 cm breed, 26 cm hoog, 19 cm diep f 6,50

ANTENNE-MATERIAAL:

Afspanners voor mast, muur of hout, p. stuk f 0,50
Berliners: kamerafspanners voor lint per 100 stuks f 2,75
Schoorsteenbeugels met band 4,5 mm, p. stel f 10,—
Buiskabel voor UHF en VHF, bruin p. meter f 0,35
Coaxkabel 70 kΩ per meter f 0,50
UHF-schuimkabel, 300 Ω met verzilverde kern, per meter f 0,40, per 100 m f 35,—
Zadels voor buiskabel, 100 st. f 2,75
T.V. lintkabel 300 Ω per meter f 0,15 per 100 meter f 13,—
TV-hsp. kabel 15 kV, p. m. f 0,15
Banaanstekers per stuk f 0,12
Beeldmaskers 59 cm f 3,50
Beeldmaskers 53 cm f 2,50
Beeldmaskers 43 cm f 1,50
TV-antennes (worden niet verstuurd)

3-elements Lopik (kan. 4) f 14,50
3-elements Lopik (kan. 4, goud geëloxeerd) f 17,50
15-elements UHF breedband kan. 21-60 f 18,—
FM-dipoolant, 2-staafs f 4,50

Combie-antennes 3-elements kan. 4 + 10 elements UHF met filters f 45,—
UHF-antenne, 12 el. f 9,75
15 el. kan. 14-37 f 14,50
23 el. kan. 14-37 f 22,50
8 el. kan. 8-11 f 18,—
10 el. kan. 8-11 f 20,—

Electronic (Robert Bosch) wisselfilters 300 Ω in en uit, om UHF- en VHF-antenne over één kabel te voeren. Boven + onderfilter samen . f 17,50
Verlengmasten 1,25 m lang f 6,—
5/4 gegalv. antennemasten in lengten van 2-3-4 of 6 m p. m f 1,95
Beeldbuizen met kleine beschadiging AW59-90 f 55,—
A59-11W f 55,—
A59-12W f 55,—
AW 47-91 f 45,—

Amroh „Step by Step“ bouwdozen.
No. 1 f 4,75 diode ontvanger.
No. 2 f 8,— diode ontv. met 1-traps versterking.
No. 3 f 9,75 diode ontv. met 2-traps versterking.
No. 3A f 8,— aanvullingsdoos tot 4.
No. 4 f 14,75 diode ontvanger met 3-trappen versterking en luidspreker.

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 129

bij de Wagenbrug

TELEF.: 1179 48

DEN HAAG

GIRO: 201 309

REEDS 25 JAAR

Laagvolt Elco's in diverse spanningen

1 µF 6-12-30 volt
2 µF 3-12 volt
3 µF 35 volt
4 µF 12 volt
5 µF 30-70 volt
6 µF 3 volt
8 µF 70 volt
10 µF 12 volt
15 µF 3 volt
20 µF 3-70 volt
25 µF 6-15-30-50-100 volt
50 µF 3-15 volt
64 µF 3 volt
100 µF 3-4-6-8-15-25-30 volt
200 µF 3 volt
250 µF 8 volt

Deze
kosten
f 0,35
per
stuk

Bipolaire Elco's f 0,50 per stuk

10 µF 10 volt
50 µF 10 volt
160 µF 6 volt

Laagvolt ELCO's

1000 µF 6/8 volt 12-15 V . . . f 1,—
400 µF 15 volt f 0,75

Koper Elco's 350/385 volt

2 µF	} per stuk f 0,65
4 µF	
8 µF	
50 µF	f 1,50
32 µF	f 1,30
16 µF	f 1,10

Elco's 385 volt

2 x 16 µF met moer	f 1,75
------------------------------	--------

Valvo Elco's

2 x 50 µF 285 V	f 1,—
100 + 50 µF 285 V	f 1,—
2 x 20 µF 400 V	f 1,75
2 x 25 µF 335 V met moer	f 2,25

Bipolaire Elco's

3 µF, 15 V	} per stuk f 0,50
6 µF, 35 V	
5 µF, 35 V	
20 µF, 15 V	

MPM-condensatoren

4 µF 250 V AC	f 2,50
0,8 µF 250 V AC	f 1,25
0,4 µF 250 V AC	f 1,25
0,25 µF 250 V AC	f 1,25

POLYESTER C's

47 kpF, 125 V	f 0,20
220 kpF, 160 V	f 0,25

ROLCONDENSATOREN

1 µF 500 volt	f 0,50
-------------------------	--------

Polyester condensatoren: Alle

waarden van 1000 pF tot 470 kpF, 400 V, per stuk vanaf f 0,24

Philips toltrimmers

3 tot 30 pF, per stuk	f 0,30
per 100 stuks	f 25,—

WEERSTANDEN

Ruisarme opgedampte weerstanden Rosenthal, Beischlag enz. alle waarden van 10 Ω tot 15 MΩ

½ watt per stuk	f 0,10
1 watt per stuk	f 0,15

Rosenthal Meetweerstanden

1% - 1 watt van 1 Ω tot 10 MΩ	
per stuk vanaf	f 0,65
Rosenthal draadweerstand 700 Ω	
6 watt	f 0,50
idem, 2500 Ω, 5 W	f 0,50
Draadgewonden weerstand	
100 ohm, 4 watt	f 0,40
Draadweerstanden 1 watt	
40 Ω, 50 Ω, 100 Ω of 1000 Ω p. st. f 0,30	
N.T.C. weerstanden 300 Ω	f 0,50
1000 Ω	f 0,50
1,5 Ω	f 0,50
1500 Ω	f 0,50
50 Ω	f 0,50

POTMETERS

MIAL diverse waarden van 1 kΩ tot 10 MΩ log. of lin., p. st. f 1,—	
TV vlakinstelpotmeters van 300 Ω tot 5 MΩ, p. stuk	f 0,40
Draadgewonden 5 - 25 k - 3 W per stuk	f 1,25
30 k Ω, 10 W	f 4,95
Stereo: 2 x 1,3 MΩ	f 1,25
2 x 250 kΩ	f 1,25
2 x 2,2 MΩ	f 1,25

Miniatuur: (kool)

10 kΩ + schakelaar	f 1,—
25 kΩ + schakelaar	f 1,—
Draadgewonden weerstanden 5 watt in diverse waarden van 10 ohm tot 4700 ohm per stuk f 0,50	
Idem, 10 watt in diverse waarden van 10 Ω tot 12 kΩ p. stuk f 0,55	
potmeters	
Idem, 22 Ω	f 0,75
Idem, 10 Ω	f 1,50
Idem, 2,2 Ω	f 0,75
Draadpotmeter, 500 Ω, 3 W	f 1,25

Vibrator powerunit: input 6 volt DC, output 300 volt DC, 90 mA, met aansluitkabel, schakelaar en accuklemmen, geheel nieuw in doos (dit is de originele voedingsunit om een AR88 op 6 volt accu te laten werken) met aansluitschema, voor slechts f 19,50

MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 x 5 mm per zakje 50 stuks	f 0,75
3 x 15 mm per zakje 50 stuks	f 0,75
3 x 10 mm per zakje 50 stuks	f 0,75
Grundig radio-afstandbediening met 5 m snoer + plug	f 2,75

Saba radioafstandbediening:

met 3 druksch., 2 omsch., 2 indicatielampjes, 7 m 14-aderig kabel met 14-polige plug, nieuw in doos f 6,50

Klein model standenschakelaars.

1 moeder - 12 standen
2 moeder - 5 standen
3 moeder - 3 standen
3 moeder - 4 standen per stuk f 1,95

Telefunken Recorder koppen

4 dubbel opn./weerg.kop	f 3,75
dubbel opn./weerg.kop	f 3,75
Veldtelefoon, type DMK5, lm kistje, met inductor p. stuk	f 25,—

ALUMINIUM PLAAT

300 x 300 x 1,5 mm	f 1,50
400 x 200 x 1,5 mm	f 1,50
400 x 200 x 1,5 mm	f 1,50
500 x 250 x 1,5 mm	f 2,25
koperfolie printplaat 210 x 310 x 1,5 mm	f 1,—
Printplaat 1,5 mm dik, 64 x 44 cm	f 3,95

Transistor-printplaat met 3 x AF 116 + 3 diodes OA70 + 40 R's en C's

24-polige printkaart-stekker + contra	f 2,50
---	--------

Volsuper printplaat van Graetz Radio, type Komtess 1111 of 1112 met schema

Diode chassispluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 6 polig, per stuk	f 0,40
---	--------

Diode kabelpluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 6-7 polig, per stuk

HSP-voet voor DY87 of EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis f 1,25

Afbuigunit, 110°, Lorentz, type AS110-1, nieuw

HS.-unit, 110°, Blaupunkt, met voet en kabel, nieuw in doos f 13,50

BUISSVOETEN

Noval, 9 pens	f 0,25
Miniatuur, 7 pens	f 0,25
Rimlock	f 0,15
Loctal	f 0,35
Ker. miniatuurvoet 7 pens	f 0,30
keramisch 4 pens AM	f 0,40
Noval + bus	f 0,40
Ker. novalbuisvoet	f 0,35

Hammond Echoveren, hoog, laag of stereo-aanpassing, met schema

TRAFO'S	
127/220 V / 4-6-8-10-12-14-16-24 volt, 1,5 A	f 10,—
0 - 200 - 205 - 210 - 215 - 220 - 225 - 230 V prim. sec. 12 V 10 A f 18,50	
127/220 prim. sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 volt, 5 A	f 17,50
127/220 volt prim.; sec 6-8-10-12-14-16-18 volt, 5 amp.	f 13,50

Philips C-core uitgangstrafo, prim. 500 Ω; sec. 5 Ω, 1 watt f 1,75

Voedingstrafo, prim. 110 V, sec. 250 V 75 mA + 6,3 V, 3 A, 2 stuks is prim. 220 V, voor slechts f 9,50

Voor de zendamateur: TU-box uit BC375 voor slechts

Combinatie MF-trafo, 465 kc + 10,7 Mc, per stel	f 3,95
---	--------

Philips MF-trafo, type AP 1001/42, 452 kc/s, per stuk

Hartig microswitch, 1 x breek f 2,50

Miniatuur Microswitch 1 x wissel, 250 volt, 6 amp.

Afstemcondensator	
2 x 490 pf	f 1,95
2 x 15 pf, met vertraging	f 1,95

Ferriet schalkern

15 mm, 20 mm Ø p. stel	f 0,50
----------------------------------	--------

"+ ELECTRONICA HUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 020-12 27 83

AMSTERDAM-W.

De meest gesorteerde ANTENNE ZAAK van Nederland

SONIM ANTENNES betere kwaliteit en toch voor lage prijzen.

De **FABRIEK** geeft 5 JAAR garantie!! en worden door ons goed verpakt aan U verzonden!!

SONIM 2 el. Lopik kan. 4 . . . f 12,95

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 . . . f 15,95

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 geëloxeerd zware aansluitdoos . f 19,50

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 geëloxeerd verstrekt en zware aansluitdoos, stormbestendig . f 22,50

SONIM 13 el. U.H.F. BREEDBAND, kan. 21-60 f 17,50

SONIM 15 el. U.H.F. BREEDBAND, kan. 21-60 f 19,50

SONIM Super U.H.F. BREEDBAND kan. 21-60, speciaal voor randgebieden f 32,50

SONIM 3 el. kan. 2 voor België en Oldenburg f 32,50

SONIM 4 el. kan. 2 voor België en Oldenburg f 37,50

SONIM 3 el. F.M. 87-100 Mc voor optimale stereo-ontvangst f 21,50

SONIM 4 el. F.M. 87-100 Mc voor optimale stereo-ontvangst f 24,50

SONIM F.M.-dipool met mastklem f 6,50

SONIM 10 el. Brussel Langenberg kan. 8, 9, 10, met de befaamde X reflector f 24,50

UHF-hekantenne, kan. 21-60 15 dB origineel Fuba f 40,-

SONIM COMBINATIE
3 el. kan. 4 + 10 el. UHF met bijbehorende filters, org. Electronic. 300 Ω f 52,50

met 15 el. UHF f 59,50

ELTRONIK (Robert Bosch)
UHF-antenne, 11-el. f 23,50

UHF-antenne, 15-el. f 27,50

Wisselfilters 300 Ω in en uit om UHF en VHF over een kabel te voeren. Boven- en onderfilter samen f 17,50

RECLAME AANBIEDING

UHF-antenne, goedkoop maar elektrisch goed, 10 el. f 8,50

15 el. f 11,50

ANTENNE MATERIALEN

Buiskabel, zware kwaliteit, p.m. f 0,40

Schuimkabel, met verzilverde aders, p.m. f 0,45

Schuimkabel, extra zwaar, spec. voor de zeekant, p.m. f 0,75

Afspanners voor lint of ander kabel, mast, muur of hout, per stuk f 0,50

2-voudig f 1,10

3-voudig f 1,50

Mast muurbeugels per stel f 5,-

Mast muurbeugels, extra zwaar, per stel f 12,50

Schoorsteengarnituren 3½ meter p. stel f 9,50

Schoorsteengarnituren 5 meter per stel f 11,50

Teleskoopmasten 6 meter lang f 39,50

Teleskoopmast 9 meter lang . f 49,50

Lintkabel 300 ohm per meter f 0,15

Tuidraad, staal met plastic, per meter f 0,20

Tuidraadspanners, per stuk . f 1,-

Prikmast, met loden pan, galvaniseerd f 9,50

Coaxkabel 75 ohm, per meter f 0,60

Tuidraadspanners, per stuk . f 1,-

Prikmast, met loden pan, galvaniseerd f 9,50

Coaxkabel 75 ohm, per meter f 0,60

Tuidraadspanners, per stuk . f 1,-

Prikmast, met loden pan, galvaniseerd f 9,50

Coaxkabel 75 ohm, per meter f 0,60

Tuidraadspanners, per stuk . f 1,-

Prikmast, met loden pan, galvaniseerd f 9,50

Coaxkabel 75 ohm, per meter f 0,60

Tuidraadspanners, per stuk . f 1,-

Prikmast, met loden pan, galvaniseerd f 9,50

Coaxkabel 75 ohm, per meter f 0,60

Tuidraadspanners, per stuk . f 1,-

Prikmast, met loden pan, galvaniseerd f 9,50

Coaxkabel 75 ohm, per meter f 0,60

Tuidraadspanners, per stuk . f 1,-

Prikmast, met loden pan, galvaniseerd f 9,50

Coaxkabel 75 ohm, per meter f 0,60

Tuidraadspanners, per stuk . f 1,-

Prikmast, met loden pan, galvaniseerd f 9,50

Coaxkabel 75 ohm, per meter f 0,60

Tuidraadspanners, per stuk . f 1,-

Prikmast, met loden pan, galvaniseerd f 9,50

Coaxkabel 75 ohm, per meter f 0,60

Tuidraadspanners, per stuk . f 1,-

Prikmast, met loden pan, galvaniseerd f 9,50

Coaxkabel 75 ohm, per meter f 0,60

Tuidraadspanners, per stuk . f 1,-

Prikmast, met loden pan, galvaniseerd f 9,50

LEVERINGSVOORWAARDEN

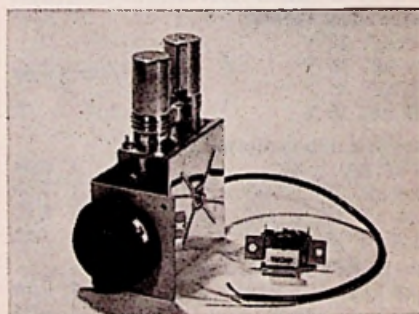
Postorders beneden f 5,- kunnen niet worden uitgevoerd. Alle zendingen ALLEEN onder rembours of bij vooruitbetaling per giro 589378 t.n.v. Th. Gouw te Amsterdam.

Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen, kunnen binnen een week retour worden gezonden. Vracht en portokosten zijn voor rekening van de koper.

IEDER artikel wordt volledig gegarandeerd. Handelaren 10% korting.

DE ZAAK IS GEOPEND VAN 9 TOT 6 UUR! MAANDAGS GESLOTEN!

UHF-frequentie-omzetter, al-
léen geschikt daar waar een
sterk UHF-signaal aanwezig
is, afstembaar van 460-790
Mc's, wordt achter aan het
toestel gemonteerd binnen 5
minuten f 35,-

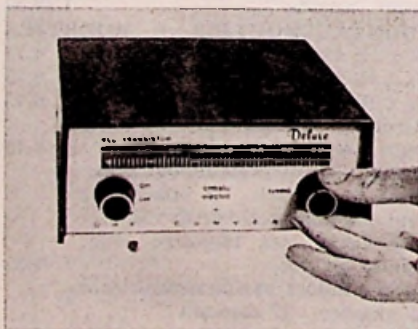


U.H.F. snel-inbouw-tuner met uitvoenige beschrijving en schema, geheel compleet met fijnregelknop, schakelaar en alle benodigde onderdelen bereik 460-860 Mc; het beste wat er op het ogenblik te koop is f 75,-

Originele U.H.F.-afstemfijnregelknop met schaalverdeling . f 5,-

Voor handelaren en reparateurs speciale prijs op aanvraag.

½ jaar fabrieksgarantie.



Professionele U.H.F.-converter met transistoren in modern uitgevoerd plastic kastje geschikt voor IEDER TV-APPARAAT. Met ½ jaar fabrieksgarantie, super-gevoelig f 98,-

"t ELECTRONICAHUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 0 20-12.27.83

AMSTERDAM-W.

Voor een goede buis, naar 't Electronica Huis:

BETAAL NIET LANGER TE VEEL VOOR UW BUIZEN!!!

Besparing op Uw inkoop is de eerste winst. Wij verkopen uitsluitend **VERPAKTE BUIZEN** van de **BEKENDE MERKEN** zoals **TELEFUNKEN**, **VALVO**, enz. met de normale **FABRIEKSGARANTIE** (mocht U een defecte buis treffen, directe vergoeding). Twijfel niet langer maar plaats een proefbestelling en ook U zult tevreden zijn. Maak gebruik van onze **SNELVERZENDING**. 's morgens voor 12 uur besteld, 's middags op de post.

PRIJSLIJST Radio- en TV-buizen

AF7 f 5,75	ECC40 f 4,50	EL3 f 4,50	PC900 f 5,—	UF80 f 3,—	5U4 f 3,75
AX50 f 9,50	ECC81 f 3,60	EL5 f 6,75	PCC84 f 3,75	UF85 f 3,—	6AN8 f 5,75
AZ1 f 2,50	ECC82 f 3,30	EL34 f 6,75	PCC85 f 3,25	UF89 f 3,—	6SL7 f 4,75
AZ4 f 6,—	ECC83 f 3,30	EL36 f 5,75	PCC80 f 5,25	UL41 f 3,75	6SN7 f 4,—
AZ11 f 2,75	ECC84 f 3,75	EL41 f 3,75	PCC89 f 5,25	UL84 f 3,20	5V6 f 2,75
AZ41 f 2,10	ECC85 f 3,30	EL42 f 3,60	PCC189 f 6,—	UM4 f 4,25	12AV6 f 3,75
AZ50 f 7,50	ECC86 f 7,20	EL81 f 4,80	PCF80 f 3,90	UM80 f 3,50	12BA6 f 3,75
DAF91 f 3,—	ECC88 f 5,75	EL82 f 4,20	PCF82 f 4,50	UM81 f 2,75	12BE6 f 3,75
DAF92 f 3,—	ECC91 f 3,—	EL83 f 4,20	PCF86 f 4,75	UM80 f 3,50	25L6 f 3,75
DAF96 f 3,—	ECC189 f 6,—	EL84 f 3,—	PCF200 f 5,75	UM85 f 3,65	35L6 f 4,75
DC90 f 4,—	ECF80 f 3,90	EL86 f 3,20	PCF801 f 4,90	UY1N f 3,—	35W4 f 2,75
DC96 f 4,25	ECF82 f 4,20	EL90 f 3,—	PCF802 f 4,75	UY41 f 2,50	50C6 f 3,50
DCC90 f 4,25	ECF83 f 5,75	EL91 f 3,75	PCF803 f 4,95	UY42 f 2,75	85A1 f 5,25
DF91 f 3,—	ECF86 f 4,75	EL95 f 3,25	PCH200 f 4,50	UY82 f 3,—	85A2 f 5,—
DF92 f 2,75	ECF801 f 5,75	EL500 f 6,50	PCL81 f 5,75	UY85 f 2,50	50L6 f 4,—
DF96 f 3,—	ECH3 f 8,—	ELL80 f 6,—	PCL82 f 4,—	UY89 f 2,50	5879 f 10,—
DF97 f 3,—	ECH4 f 4,75	EM4 f 6,25	PCL83 f 5,75	1U5 f 3,25	
DK40 f 5,50	ECH21 f 4,15	EM11 f 4,50	PCL84 f 4,65		
DK91 f 3,25	ECH42 f 3,75	EM34 f 6,25	PCL85 f 4,50		
DK92 f 3,50	ECH81 f 3,—	EM71 f 5,75	PCL86 f 4,25		
DK96 f 3,25	ECH83 f 3,25	EM71A f 5,75	PFL200 f 5,50		
DL41 f 4,75	ECH84 f 3,75	EM72 f 5,75	PF83 f 4,75		
DL91 f 3,—	ECL11 f 5,75	EM80 f 2,75	PF86 f 3,80		
DL92 f 3,—	ECL80 f 3,60	EM81 f 3,25	PL21 f 4,75		
DL93 f 3,—	ECL82 f 4,20	EM84 f 3,90	PL36 f 5,25		
DL94 f 3,—	ECL83 f 5,25	EM85 f 3,50	PL81 f 4,75		
DL95 f 3,—	ECL84 f 4,65	EM87 f 4,—	PL82 f 3,75		
DL96 f 3,—	ECL85 f 4,50	EM840 f 3,75	PL83 f 4,10		
DM70 f 2,75	ECL86 f 3,90	EQ80 f 5,75	PL84 f 3,30		
DM71 f 2,75	ECL113 f 6,25	EY51 f 3,50	PL500 f 6,25		
DY80 f 3,75	ECLL800 f 7,25	EY80 f 2,75	PLL80 f 6,50		
DY86 f 3,75	EF9 f 4,95	EY81 f 3,—	PM84 f 3,90		
DY87 f 3,75	EF22 f 4,25	EY82 f 3,—	PY80 f 2,75		
EAA91 f 2,50	EF36 f 3,75	EY83 f 4,25	PY81 f 3,—		
EABC80 f 3,25	EF40 f 4,—	EY86 f 3,30	PY82 f 3,—		
EAC91 f 5,—	EF41 f 3,60	EY87 f 3,30	PY83 f 3,50		
EAF42 f 3,50	EF42 f 3,75	EY88 f 4,—	PY88 f 3,75		
EAM86 f 4,50	EF80 f 3,—	EY91 f 3,60	UABC80 f 3,25		
EBC41 f 3,50	EF83 f 4,25	EZ40 f 2,50	UAF42 f 3,50		
EBC81 f 2,75	EF85 f 3,—	EZ41 f 2,75	UBC41 f 3,50		
EBC90 f 2,75	EF86 f 3,25	EZ80 f 2,20	UBC81 f 2,75		
EBC91 f 2,75	EF89 f 3,—	EZ81 f 2,50	UBF80 f 3,—		
EBF2 f 6,25	EF91 f 3,75	EZ90 f 2,20	UBF89 f 3,25		
EBF80 f 3,—	EF92 f 3,40	GZ34 f 4,95	UBL21 f 4,15		
EBF83 f 3,25	EF93 f 2,70	OA2 f 4,50	UCC85 f 3,60		
EBF89 f 3,25	EF94 f 2,70	OB2 f 4,50	UCH21 f 4,15		
EBL1 f 7,25	EF95 f 5,25	OC3 f 7,50	UCH42 f 3,75		
EBL21 f 4,15	EF97 f 3,30	OZ4 f 4,—	UCH81 f 3,—		
EC86 f 4,15	EF98 f 3,30	PABC80 f 3,50	UCL11 f 5,75		
EC86 f 4,75	EF183 f 4,75	PC86 f 5,10	UCL81 f 5,50		
EC88 f 4,75	EF184 f 4,75	PC88 f 5,75	UCL82 f 4,25		
EC91 f 3,75	EF804 f 5,75	PC92 f 2,75	UCL83 f 5,25		
EC92 f 2,75	EH90 f 3,—	PC96 f 3,75	UF21 f 4,95		
EC95 f 5,75	EK90 f 3,—	PC97 f 5,—	UF41 f 3,60		

GELIJKRICHTCELLEN

24 V brug	
1½ A	f 3,95
2 A	f 4,75
5 A	f 9,50
AEG vlakcel E250C80	f 1,95
AEG rode stapelcel E250C400 f	3,75
Germanium-diode voor univer-	
seel gebruik TEKADE OA21	f 0,30
TV-cel, Siemens CO575, met	
koelribben, 750 V, 1000 mA	f 4,75
TV-vlakcel, Siemens E250C300 f	3,75
Lorentz afstandsbediening voor	
TV met 5 meter snoer	f 1,95
Grundig wiskop, 2 sporen	f 1,95
Kamrelais. 185 Ω, 3× wissel	f 2,95

Uitgangstransformatoren

Telefunken voor EL41	f 1,25
Siemens voor EL84	f 1,50
Siemens Hi-Fi voor EL84	f 2,25
Uitgang voor OC72	f 1,75
Weerstandsnouer 220/110 V met	
stekers 50 W	f 0,50
Plaatjes met Valvo OC76 dio-	
de cel E25C35 enz.	f 1,50
Versterkerplaatje met 2 ×	
OC71 + C's en R's	f 2,—
Gouddraad diode Valvo OA5	f 1,25



Kwarts Kristallen

FREQ-KC

van 3640 kC tot 8625 kC, f 2,50 per stuk.

Vraagt
Kristallen-
lijst

LÖWE TRAFOS f 8,50
Balanstrafo - voor 2xEL84 sec
5 Ω voor 15 watt HiFi.

TRAFÖ LÖWE, prim. 220 V,
sec. 6S-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 17,50

TRAFÖ LÖWE, prim. 220 V;
sec. 24 V - 10 A f 27,50

LÖWE TRAFÖ, prim. 220 V;
sec. 250 V, 100 mA, 6,3 V,
3 A-6,3 V, 1 A f 13,—

TRAFÖ prim. - 220 - sec. 12 V
10 amp. f 18,—

24 volt 1 amp. f 7,—

TRAFÖ, prim. 220 V; sec. 220
V, 10 mA; 2 x 6,3 V, 0,7 A
gescheiden wikkelingen f 7,50

TRAFÖ, prim. 220 V; sec. 4-6-
8-10-12-16-18-24 V, 2 A f 11,50

TRAFÖ, prim. 220 V, sec. 2 x
400 V, 250 mA; 4 V - 5 A; 5 V -
5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 V - 5 A f 29,50

CELTRAFÖ 220 - prim. sec. -
- 6,3 volt - 3 amp - 250 volt met
aftakking op 330 V 80 mA f 9,50

CELTRAFÖ - 220 V - sec. - 6,3-
3 amp - 250 volt met aftakking
op 300 V 100 mA f 12,50

VERHUISTRAFO, 100 W, 110-
127-220 V f 6,50

CELTRAFÖ - 220 V - sec. - 6,3
V - 3 amp 250 V - met aftakking
op 300 V 150 mA f 15,50

Vraag onze prijslijst van

LÖWE TRAFOS.

GLOEISTROOMTRAFÖ
prim. 220 V; sec. 24 V, 250 mA f 4,50

PHILIPS-TRAFOS
net 110 - 127 - 220; sec. 2 x
275 - 75 mA, 6,3 V - 3 amp - 4
V - 1 amp f 8,50

cel-trafo; net 127-220; sec. 1 x
275 V - 150 mA, 6,3 V - 3 amp f 9,50

cel-trafo, net 127-220; sec 1 x
250 V - 80 mA, 6,3 V - 3 amp f 8,00

2 x 280 - 75 mA, net 127-220;
6,3 V - 3 amp f 6,50

VOORDEELVERKOOP

In- en uitgangstrafo, merk
Schäfer, voor transistor ba-
lansversterker, 1½ W met ge-
lijke OC74-transistoren en een
trafo: 1 x 6 V, 1 x 12 V,
met aftakking op 6 V, 180
mA, met schroef f 10,—

SMOORSPOEL 6 Ω v. laagsp. f 2,50

5-TOETSENSCHAKELAAR,

rechtstandig; elke toets 2 wis-
selcontacten, 2 x om f 2,50

2-TOETSENSCHAKELAAR,
rechtstandig, per toets 2 x wis-
sel f 0,75

3-TOETSENSCHAKELAAR
rechtstandig, 1 toets, 5 x wissel
2 toets 3 x wissel f 2,50

4-TOETSENSCHAKELAAR
rechtstandig waarvan 2 toetsen
onafhankelijk, 3 toetsen, 2 x
wissel, 1 toets, 4 x wissel f 2,50

3-TOETSENSCHAKELAAR,
rechtstandig onafhankelijk 1
toets, 4 x wissel 2 toetsen, 1 x
wissel f 2,50

JACK EN PLUG f 1,25

Afzonderlijk p. st. f 0,75

SIEMENS VLAKCEL
E250C180 f 2,—

E250C300 f 3,—

4 stuks E250C300 voor f 10,—

CEL B30C, 2 amp. f 4,50

3 stuks voor f 11,50

CEL B30-C, 1,5 A f 3,50

3 stuks voor f 8,50

CEL E30-C, 500 mA f 0,50

10 stuks voor f 4,00

SIEMENS ELCO, 1000 μ F, 20 V f 1,50

VLAKCEL, B250C100 f 4,00

Laatste type WS-31 SET,
zend/ontvanger en 20 bzn. en
kristallen, frequentie 40-48
Mc/s m. schema en voedings-
eenheid. Samen f 35,—

TRAFÖ voor transistor voe-
dingsapparaat, prim. 220 V;
sec. 1 x 6 V en 12 V, met af-
takking op 6 V, 180 mA, afm.
4½ x 4 x 3½ f 4,50

H.S.-UNIT 110° Valvo no. ztr -
018/20 - met schema f 12,50

Hoogspanningsvoet voor DY87
en DY86 met kabel, uitneem-
baar f 2,—

Beeldbuizen, 110°, 59 cm f 60,—

Nieuwe buizen, 10 stuks type
6B8 f 3,—

PHILIPS AFBUIGSPOELEN
AT1006, 90° } per stuk f 4,—

AT1005, 70° } f 10,—

110° f 10,—

Gebruikte radiotoestellen, su-
per 5 lamps, 3 golf lengtes, voor
kantoor of werkplaats, prima
spelend m. gar. Verz. niet fr. f 35,—

Silicon-rectifiers, 800 V, 500 mA f 3,—

800 V, 750 mA f 3,25

GESTURDE SILICON-DIO-
DES, merk Transiron TCR,
3 A, 40 V max f 8,50

TCR 505, 5 A, 40 V max. f 12,—
met aansluitschema.

Siemens siliciumdiode 575 V,
max. 1 A f 4,75

SILICIUMDIODE (Siemens);
750 V - max. 600 mA f 4,50

DUMPSET VOEDINGSEENHEID
van 12 V accu op 200 V 50 mA
gel. sp. Ook voor het lichtnet
200 V 50 mA. Alle prim. licht-
netspan. f 4,50

VOEDINGSEENHEID voor de
WS31-set f 17,50

Siemens TV-cel E220-C300 f 2,50

VALVO ELCO'S, 2 x 25 μ F,
550 V, met schroef f 2,50

ELCO, 50 + 50 + 16 μ F, 385
V, met schroef f 2,60

TV-ELCO, 200 + 100 + 50 +
25 μ F, 385 V f 1,95

Gründig remrelais voor recor-
der TK30 en TK35 of and. ty-
pen f 2,10

TELEFUNKEN OPNAME/
WEERGAVE-KOPJE f 2,75

MANNETJES voor bevestiging
van transistoren, per stuk f 0,10

SIEMENS THERMORELAIS;
éénmaak-contact f 0,75

WISSELSTROOMRELAIS; 220
V, 2 maak-contacten, 5 A f 5,50

TELEMICROFOON met knijp-
contact f 5,—

Gevoelig **SIEMENS** miniatuur-
relais, 138 Ω , 2 x om f 3,95

RELAIS, 800 Ω , klein model, 1
maakcontact, 5 A f 1,50

RELAIS, 150 Ω , groot model, 1
wissel- en 2 maakcontacten f 3,50

SCHAALVERLICHTINGS-
LAMPJES, 6,3 V, 0,3 A met
bajonet- en schroeffitting, per
stuk f 0,25

Bandrecorderhaspels, 18 cm in
doos f 1,—

HUIS-
TELEFOON-
TOESTEL

Ook geschikt
voor grote af-
standen, op-
roep door in-
ductor en bel,
welke zijn in-
gebouwd; met
aansluitgege-
vens f 12,50



RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Postgiro 1417 van de Algemene Bank Nederland N.V. (ten name van D. Leeuwerink)

EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

DIODES

Transitron ED 600, 600 V
peak, 1 Amp. f 2,75
Transitron ED 800, 800 V
peak, 1 Amp. f 3,50
Siemens' BA 103 250 mA . . . f 1,—
Hsp. Siliciumdiode CO 5,75
1250 V peak 1,5 Amp f 4,75
Afstemdiode OA 21 f 0,50
OA 91 miniatuur f 0,75
FM.-diodes v. detectie p.p. . f 1,—
OA 79 f 0,50
OA 5 gouddraad diode f 1,75

CONDENSATOREN

Koker 0,75 μ F 220 V AC . . . f 0,75
Koker 1 μ F 220 V AC f 1,—
Dominit 4 μ F 650 V AC f 4,75
Dominit 16 μ F 650 V AC 3,25 A f 7,50

TV-ANTENNES

1e klas kwaliteit, zwaar ge-
eloxeerd, 3-el. Lopik f 21,—
6-el. kanaal 5-11 antenne . . f 10,—
10-el. kanaal 5-11 antenne . . f 15,—
Band IV antenne 12 elements f 13,—
Band IV antenne 15 elements f 16,—
Band IV antenne 11 elements
met ondersteuning f 21,—

PLUGGEN

15 pens Amphenol kabel- en
chassisdeel f 4,50
14 pens Amphenol kabel- en
chassisdeel miniatuur f 4,50
25-polige plug KACO m. chas-
sisdeel 12x1½ cm f 2,50
4-polig plat model met contra f 1,25

MOTOREN

Speelgoedmotor 1½ tot 6 V DC f 1,—
Siemens' motor TDM 37a (mi-
cro To4/15 m. vertraging 1:15,
4 Volt f 6,95
Siemens' motor TDM 36a (mi-
cro To3/15) m. vertraging 1:15,
3 V f 5,95
(deze motortjes hebben een
Ø van 2 cm en zijn zéér sterk)

TRANSISTOREN

Wegens verkeerd gevoerd fin-
ancieel beleid van de wereld-
bekende „Kurk-Floep" fabri-
ken kunnen wij thans goed-
koop aanbieden:
Transistors met korte draad-
einden voor de productie be-
stemd, dus nieuw:
AF115, AC125, OC75, AF125,
AF114, AF117, OC169, OC615,
AF126, AF116, AF124, AC151,
AC127, per stuk f 1,25
AF118, AF102, per stuk f 2,50
FM transistor-tunerplaatje m.
2 AF124 zonder draai C p. st. f 5,75
Draai C hiervoor 2 x 16 pF . f 2,—
Transistor AM/FM-unit met
LF-gedeelte compl. m. transis-
toren zonder HF-gedeelte . . f 22,50

Spoelblok met ferrietantenne
voor deze set f 2,50
Van deze bovenstaande set
zijn echter ge enschema's dus
zelf maar uitzoeken.
Transistor versterkerprint,
nieuw compleet met trafo's
zonder transistoren f 9,50
Transistoren voor bovenstaan-
de versterker 2 x OC304 en
2 x OC74 f 6,—
Transistor in/uitgang 2 x OC74
per stel f 5,—
Siemens' MESA-transistor
AF 106 Freq. tot 220 Mc uit-
gesoldeerd f 3,50

U.H.F.-TUNERS

Memo-matic Philips kanaal-
kiezerknop UHF en VHF, per
stuk f 2,50
SUPERLA UHF convertor
(NSF) geheel compleet m. voe-
ding, in plastic kastje, zo op
het lichtnet aan te sluiten . . f 69,50
Chr. SCHWAIGER inbouw-
tuner, nieuwste type en top-
kwaliteit met PC 88 en PC 86
inclusief aansluitschema . . . f 49,50
Chr. SCHWAIGER snel in-
bouw-tuner met uitvoerige in-
bouwbeschrijving f 62,50

KANAALKIEZERS

Philips kanaalkiezers VHF
AT7634, AT7635 zonder buizen,
nieuw f 9,75
Philips kanaalkiezer UHF m.
PC88 en PC86 f 42,50

GELIJKRICHTCELLEN

E 2220 C 45 - 80 f 2,—
E 220 C 300 f 3,—
E 250 C 400 f 4,—
B 250 C 75 f 3,75
B 250 C 7½ A f 25,—
B 200 C 12 A f 35,—
B 200 C 18 A f 45,—
B 200 C 24 A f 65,—
B 30 C 8 A f 12,50

ALUMINIUM PLATEN

(worden niet verzonden!!)
200x400x1½ mm
200x1000x1½ mm
300x700x1½ mm
300x2000x1½ mm vanaf . . . f 1,50

SCHAKELAARS

Microschakelaar, klein model f 1,25

TRANSFORMATOREN

Microfoontrafo Sennheiser
TM 001 1:15 f 3,25
M.F. trafo Philips, platte type
465 Kc p. stel f 2,50

VOOR DE KNUTSELAAR

Schakel-transistor-unit met
OC76, gelijkrichteel E40C25
NTC weerstand, elco 4 mF/
35 V en pot.meter f 1,50
Min transistor MF-trafo's 472
kC - 10,7 MC met ingebouwde
diodes 2 x 2 x 1 cm per set van
4 stuks, moet nagezien wor-
den, voor de rommelaar . . . f 3,—
Trimpot. metertjes div. waar-
den per 10 stuks f 2,50
Radio-boutjes M3, 2½ ch lang
per 100 stuks f 0,75

Triller USA 4 pens 6 Volt . . f 3,75
Ferrietkralen v. gloeidraad . . f 0,25
Ferrietstaven 9 cm x 1½ per
paar f 1,95
Transistorvoorversterker met
2xOC 71, enige weerstanden
en condensatoren f 2,50
Transistor bandrecorderver-
sterker, opname-weergavege-
deelte met relaisschakelaar
compleet f 17,50
Transistorprint AM-FM met
LF gedeelte, spoelblok, mid-
den- en lange golf en ferriet-
antenne doch ZONDER transis-
toren of schema, groot model
(worden niet verzonden) . . . f 15,—
Transistor-tuner F.M. met
AF 121 en AF 125. Nieuwste
model met draai-C 2x16 pF
en 2x500 pF f 17,50
HULKIE-BULKIE (een ste-
reodecoder, óf FM, óf TV MF)
bestaat uit 4 spoelen, een transi-
stor AF 125, 3 diodes OA 199,
1 trimpot.metertje en ± 25
weerstand en condensatoren
op printplaat f 4,75
Microfoons, Sennheiser, dyna-
misch, type MD 53 S (MD 5
VA) met ingebouwde schake-
laar en opname-indicatie . . . f 17,50
Weer ontvangen:
DEAC knooppellen 1,5 V,
150 mA f 1,75
Isophon „brievenbus-luidspre-
ker 7 x 26 cm f 11,—
Isophon luidspreker PL219, 12 x
19 cm f 11,—
For „the King of Hi-Fi" . . .
Decca pickup-arm met Decca
stereo-monokop MK II f 150,—
Keramische condensatoren 5
pF per stuk f 0,20
Schuimkabel 300 Ohm, wit per
meter f 0,40
Papst Auszenläufer RCO 42,
65/160 D 220 V O,32 A 50 Hz
met blokcondensator 5 μ F,
nieuw f 19,75

's DONDERDAG GESLOTEN
Géén postorders onder de f 5,-

RADIO- EN T.V.-BUIZEN TEGEN DE BEKENDE LAGE PRIJZEN!!

RELAYS
Vacuüm-relais, Philips 100 Ohm
3x maak en breek f 2,50
Telefoonrelais, Philips 2000
Ohm, 6x maak en 3x breek f 2,75
Relais 200 Ohm maak en breek
10 Amp. p. contact f 2,75
Kamrelais TR 162 Siemens,
hermetisch gasdicht div. waar-
den vanaf f 4,50
Houders voor Siemens' relais f 1,75

Sub-min. schakelaar, 2 toetsen, niet zelflossend, enkelom f 1,75
 Keramische keuze-schak., 2 deks, 5x2 st. f 1,75
 Noval-voeten f 0,25
Junior-soldeerbouten
 50 W, f 6,85; 70 W f 7,25
 100 W f 8,50
 Soldeerpistool 60 W, m. contr.-lampje f 16,50
Trans. soldeerbout ERSA,
 16 W/220 V f 23,25
Condensatoren 50 kpF, 1000 V,
 p. st. f 0,45
Philips 5 toetsen Pianoklavier f 3,50
TV-kast, tafelmodel, 43/49 cm f 12,50

MEETZENDERS
 120 kC tot 260 Mc f 135,—
Weerstanden, div. waarden,
 100 stuks f 2,50
Condensatoren, div. waarden,
 100 stuks f 2,50
MF-trafo's, Philips, min. 10 st. f 1,—

POLYESTER MATERIAALDOZEN, ONBREKBAAR DEKSEL
 12 vakken, 5x3 cm f 2,50
 15 vakken, 7x5 cm f 2,50
 24 vakken, 5,5x5,5x6 cm ... f 10,50
Combidoos met 2 laden f 11,50
 6 vakken f 1,75
 9 diverse vakken f 2,50
Combidoos, 2 etages, 2 grote laden f 16,40
Combidoos, 3 etages, 3 grote laden f 23,65
Combidoos, 2 etages, 4 kleine laden f 18,30
Combidoos, 3 etages, 6 kleine laden f 26,50

AMERIKAANS RECORDERBAND
SHAMROCK, 270 cm, 13 cm f 7,50
 360 m, 15 cm f 10,—
 540 m, 18 cm f 12,60
LAFAYETTE, 270 m, 13 cm f 6,90
 360 m, 13 cm f 9,90
 540 m, 18 cm f 11,10
 720 m, 18 cm f 17,60
 360 m, 15 cm f 9,90
 540 m, 15 cm f 14,90
BASF-band, 8 cm, 135 m dubbel-lang speelband f 6,50
Weer leverbaar! Radio inbouw-umit, 7 buizen, 3 golfbereiken met FM, aansl. voor recorder
 extra luidspreker, pick-up . f 165,—

LEGE HASPELS
 8 cm f 0,60; 11 cm f 1,35; 13 cm f 1,50; 15 cm f 1,80; 18 cm f 1,—
 18 cm haspel, staande.cassette . f 1,75
SCHNEIDER bandcassettes, 5-delig.
 8 cm f 5,75; 11 cm f 6,75; 13 cm f 7,75; 15 cm f 9,25; 18 cm f 11,—

TRANSFORMATOREN
 1x250 V, 100 mA; 6,3 V f 9,75
 1x250 V, 125 mA; 6,3 V f 12,75
 1x250 V, 150 mA; 6,3 V f 14,—
 1x250 V, 200 mA; 6,3 V f 19,50
 1x250 V, 60 mA; 6,3 V f 6,75
 1x250 V, 80 mA; 6,3 V f 7,75
 1x250 V, 70 mA; 6,3 V f 7,25
 Prim. 220 V; sec. 19 V; 3,5 A f 11,25

UITGANGEN
 Grundig uitgang, fors model
 5200/5 + 200 Ω f 4,—
 5K of 7K/5Ω f 2,75

SMOORSPOELEN
 150 mA f 4,50 60 mA f 2,25
 300 mA f 6,75 75 mA f 2,75
 100 mA f 3,75

LUIDSPREKERS spec. aanb.,
 10 W, 25 cm, rond f 12,75
 30 W, 30 cm, rond f 79,—
 12 W, 18x22 cm, ovaal f 14,75
 6 W, 20 cm Ø, dubb. con. ... f 9,75
 Drukkamer-luidspreker f 9,75
 10 W, 20 cm Ø, ferrit magn. f 11,75
 3 W, 10x15 cm, ovaal f 9,75
 4 W, 6x25 cm, ovaal f 13,50
 5 W, 9x36 cm, ovaal f 14,75
 Heco hogetoonspreker f 7,80
 Luidspreker, 12 W, 18x34 cm f 22,50
 6 W, 20 cm Ø, dubbelconus, 800 Ω f 15,—
 transistorspreker, 10 x 10 cm, 8 Ω, 0,1 W f 3,95
 transistorspreker, 10 cm Ø, 8 Ω, 1 W f 5,50
 wandluidspreker, 5 Ω f 14,50
 wandluidspreker, 800 Ω f 18,50

ORMATU ELECTRIC converter
 voor volledig 2e programma f 98,—
UHF inbouw-tuner met PC86 + PC88 met fijn reg. f 75,—
TV antenne-koppelfilters 3 in 1 f 19,75
Scheidingsfilter f 8,50
2 in 1 + scheidingsfilter samen f 19,75

Auto-antennes, Philips, 3-delig
 zij-aansluiting f 15,—
 6-delig, inschulfbaar, met slot + sleutel f 18,75
Philips, 2-delig spatbordmont f 13,50
Polyester, onbreekbare auto-raamantenne f 9,25
Philips, 2-delig, zij-aansluiting f 12,50

LAFAYETTE, Amerikaanse multitestinstrumenten.
 250-J, 2 kΩ/V f 19,90
 TK20A, 1 kΩ/V f 19,90
 220-S, 4 kΩ/V f 29,—
 TE-10, 10 kΩ/V f 36,50
 ITI-2, 20 kΩ/V f 39,50
 SK-20, 20 kΩ/V f 43,75
 TE-12, 20 kΩ/V f 58,—
 TE-60, 30 kΩ/V met kortsluit-zoemer f 98,—

MICROFOONSTANDAARD, 3-delig,
 verchroomd, met zware voet f 23,50
 Bijpassende dyn. microfoon met aan/uit schakelaar f 35,—
Fotostatief op 3-poot, 3-delig, verchroomd f 20,—

MICROFOONS
 Verchroomde kristalmicrofoon met aan/uit schakelaar f 18,50
 Kristal (MM-517) f 5,95

Kristal (MM-515) f 7,90
 Kristal sigaarmodel (M104) f 14,50
 Dyn. (DM-262) f 15,50
 Dyn. (Crown) f 29,—
 Dyn. sigaarmodel (MD-170) f 35,—
 Dyn. op tafelstand. (DM-260) f 32,50
 Dyn. hoog- cn laagohmig (DM-172) f 39,50
 Dyn. cardiode (UD-802) ... f 79,—
 Dyn. f 63,—
 Dyn. (UD-801) f 125,—

Speciale aanbieding PRINTPLAAT
 bevattende 2xOC47, 10xOC71, 18xOA81, 20xOA91, 30 condensatoren, 10 weerstanden, Valvo, compleet, prijs f 16,75
6V-motoren f 6,75
Min. schuifschakelaar met ruststand f 0,75
Min. toerenteller f 3,50
Siliciumdiodes 1000 V/1,2 A f 4,75
Electrolyten 3x50 mfd, 385 V met schroef f 2,95
Electrolyten 2x100 mfd, 385 V met schroef f 3,25
L.s.-elco's, div. waarden, 15 V p. stuk f 0,50
L.s.-elco's, 1000 mfd. 10 V, per stuk f 1,45
Intercom, hoofdset plus 3 bijposten, compl. met batterij en snoer f 89,50

BATTERIJHOUDERS
 4 monocellen, 1,5 V f 1,95
 4 penlite, 1,5 V f 1,35
 6 penlite, 1,5 V f 1,55
 3-pol. pluggen (DIN) metaal f 1,—
 5-pol. pluggen (DIN) metaal f 1,50
 3-pol. chassisdeel f 0,40
 5-pol. chassisdeel f 0,40
 5-pol. contra kabeldeel f 1,80
Trans. balanstrafo, 2xOC72 f 2,50
Set testsnoeren + pennen ... f 1,50
Telefoonadaptor f 2,95

Comb. radio/grammofoon eind stereo f 495,—
Comb. radio/grammofoon vol stereo f 595,—
Comb. Radio/grammofoon ... f 298,—
Woolke opn./weerg. koppen dubb. sp. f 4,75
Woolke wiskoppen f 4,50

SCHAKELAARS, 1-deks, 1x12 st., 3x3 st., 3x4 st., 2x5 st. f 2,10

GRAMMOFOONS (4 snelh.)
 Dual inb. platenspeler f 69,—
 Dual inb. platenwisselaar ... f 112,—
 Philips inb. platenspeler f 57,50
 Philips inb. platenwisselaar f 109,—
 Telefunken inb. platenwissel f 89,50
 Philips koffergrammofoon ... f 75,—
 Nuova Faro met versterker en luidspreker in deksel f 115,—
 Robuk gramm.-motor+plateau, met 4 druktoetsen, 16/33/45/78 toeren f 29,—
 Robuk PU-arm m. turnover-elem. f 7,—
B.S.R. gramm.-motor+plateau, 4 snelh. f 24,—
 bijbeh. PU-arm B.S.R. f 7,—

NIEUWE BUIZEN IN ORIG. VERPAKKING

AL 4 f 4,50	EBL 21 f 4,—	EF 42 f 4,25	EM 85 f 3,75	PCL 84 f 4,—	UF 85 f 2,75
AX 50 f 10,80	EC 86 f 5,25	EF 80 f 2,50	EQ 80 f 7,50	PCL 86 f 3,50	UF 89 f 2,75
AZ 1 f 2,25	EC 88 f 5,75	EF 83/85 f 2,75	EY 51 f 2,75	PF 83 f 2,50	UL 41 f 3,25
AZ 4 f 4,—	EC 92 f 2,50	EF 86 f 2,75	EY 50 f 2,50	PF 86 f 3,75	UL 84 f 2,75
AZ 11/12 f 2,75	ECC 40 f 4,75	EF 89 f 2,75	EY 81 f 2,75	PCL 85 f 4,—	UM 4 f 7,60
AZ 41 f 2,—	ECC 81 f 2,75	EF 91 f 2,75	EY 86 f 3,—	PL 21 f 4,—	UM 80 f 4,—
AZ 50 f 5,75	ECC 82 f 2,75	EF 92 f 3,—	EY 87 f 3,—	PL 36 f 4,75	UY 1 N f 2,50
CF 3 f 0,75	ECC 83 f 2,75	EF 93 f 3,—	EY 88 f 3,50	PL 81 f 4,—	UY 4 f 2,25
CK 1 f 1,75	ECC 84 f 3,25	EF 94 f 2,50	EY 91 f 3,60	PL 82 f 3,25	UY 42 f 2,25
DAF 91/96 f 2,50	ECC 85 f 2,75	EF 95 f 3,50	EZ 4 f 2,75	PL 83 f 3,50	UY 85 f 2,25
DC 90 f 4,40	ECC 86 f 5,25	EF 97 f 3,25	EZ 11 f 2,75	PL 84 f 3,—	5 U 4 f 3,25
DC 96 f 4,80	ECC 88 f 5,75	EF 98 f 3,25	EZ 12 f 2,75	PL 500 f 7,—	5 Y 3 f 2,—
DF 91/92 f 2,50	E 88 CC f 5,75	EF 183 f 3,75	EZ 40 f 2,50	PLL 80 f 6,—	6 L 6 f 5,50
DF 96/97 f 2,50	ECC 91 f 2,60	EF 184 f 3,75	EZ 80 f 2,—	PY 80 f 2,50	6 SA 7 f 5,—
DK 91/92 f 3,—	ECC 189 f 5,40	EF 804 f 5,75	EZ 81 f 2,25	PY 81 f 2,50	6 SJ 7 f 6,75
DK 96 f 3,—	ECF 80 f 3,50	EH 90 f 3,—	EZ 90 f 2,—	PY 82 f 2,50	6 SK 7 f 5,—
DL 92 f 2,75	ECC 82 f 3,50	EK 90 f 3,—	GZ 32 f 6,80	PY 83 f 2,50	6 SL 7 f 4,75
DL 94 f 2,75	ECH 3 f 5,75	EL 3 f 4,50	GZ 34 f 5,60	PY 88 f 3,25	6 SN 7 f 4,—
DL 96 f 2,75	ECH 4 f 5,75	EL 6 f 6,25	PABC 80 f 2,75	PM 84 f 3,50	6 SQ 7 f 4,75
DM 70/71 f 2,50	ECH 21 f 4,—	EL 12 f 7,75	PC 86 f 4,75	UABC 80 f 3,—	6 V 6 f 2,75
DY 80 f 3,25	ECH 42 f 3,25	EL 34 f 6,—	PC 88 f 5,75	UAF 42 f 3,—	12 BE 6 f 3,75
DY 86 f 3,25	ECH 81 f 2,50	EL 41 f 3,25	PC 92 f 2,25	UBC 41 f 2,50	12 SA 7 f 5,—
DY 87 f 3,25	ECH 83 f 2,90	EL 42 f 3,75	PC 93 f 2,50	UBC 81 f 2,50	12 SJ 7 f 5,50
EAA 91 f 2,25	ECH 84 f 4,—	EL 81/82/83 f 4,—	PC 97 f 3,75	UBF 80 f 2,75	12 SK 7 f 4,75
EABC 80 f 2,75	ECL 11 f 5,75	EL 84 f 2,50	PC 900 f 3,—	UBF 89 f 2,75	12 SL 7 f 7,50
EAF 42 f 3,10	ECL 80 f 3,25	EL 86 f 3,25	PCC 84 f 3,—	UBL 1 f 4,80	12 SN 7 f 5,50
EBC 3 f 2,—	ECL 82 f 3,25	EL 90 f 2,75	PCC 85 f 3,—	UBL 21 f 4,—	12 SQ 7 f 4,75
EBC 41 f 3,—	ECL 84 f 4,25	EL 91 f 3,50	PCC 88 f 4,75	UC 92 f 2,75	25 L 6 f 5,—
EBC 81 f 2,50	ECL 86 f 3,75	EL 95 f 2,75	PCC 189 f 5,40	UCC 85 f 3,25	35 Z 5 f 3,50
EBC 90 f 2,50	ECL 113 f 5,50	ELL 80 f 6,—	PCF 80 f 3,25	UCH 4 f 4,25	50 B 5 f 4,25
EBC 91 f 2,50	EF 6 f 5,75	EM 4 f 5,75	PCF 82 f 4,—	UCH 21 f 4,—	30 f 3,—
EBF 2 f 8,40	EF 9 f 5,75	EM 34 f 2,50	PCF 86 f 4,75	UCH 42 f 3,25	329/W 15 f 6,—
EBF 80 f 2,50	EF 22 f 4,25	EM 80 f 2,50	PCF 802 f 4,75	UCH 81 f 2,50	451/R 200 f 4,75
EBF 89 f 2,50	EF 40 f 3,50	EM 81 f 3,—	PCL 31 f 4,50	UCL 82 f 4,—	452/W 20 f 6,—
EBL 1 f 7,25	EF 41 f 3,25	EM 84 f 3,—	PCL 82 f 3,25	UF 80 f 2,75	807 f 7,—
					4673 f 3,75

bij afname van 25 stuks 10% korting

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen zijn absoluut voorbehouden.

BEELDBUIZEN	AW 53-88 . . . f 131,50	GELIJKRICHTCELLEN	B 30 C 10 A . . . f 32,50	TRANSISTOREN	OC 16 f 2,50
	AW 59-90 . . . f 131,50		E 250 C 50 . . . f 3,25		OC 44 f 1,50
NIEUW in doos, met originele fabrieksgarantie. GEEN RISICO.	MW 6-2 f 45,—	B 30 C 30 f 3,75	E 220 C 300 . . . f 5,75		OC 45 f 1,10
	MW 22-16 f 60,—	B 30 C 600 f 3,75	E 220 C 350 . . . f 6,—		OC 70 f 1,10
	MW 31-74 f 68,—	B 30 C 1 A f 4,75	E 220 C 400 . . . f 6,50		OC 71 f 1,10
	MW 36-44 f 76,—	B 30 C 2 A f 6,75	E 250 C 350 . . . f 7,—		OC 72 f 1,10
	MW 36-44 f 76,—	B 30 C 2 A f 6,75	E 250 C 80 vlak f 3,75		OC 76 f 1,50
	MW 43-69 f 90,—	B 30 C 3 A f 10,75	B 250 C 100 vlak f 4,50		OC 77 f 1,50
AW 43-80 f 86,—	MW 43-69 f 90,—	B 30 C 4 A f 12,75	B 250 C 125 . . . f 4,75		AD 170 f 1,50
AW 43-88 f 86,—	MW 53-80 f 131,50	B 30 C 5 A f 17,50	B 250 C 150 . . . f 5,25		AD 103 f 3,75
AW 47-91 f 102,—	MW 53-20 f 131,50	B 30 C 6 A f 22,50			Univ. Diode . . . f 0,50
AW 53-80 f 120,—	MW 61-80 f 288,75				

Bij inlevering van uw oude beeldbuis f 10,— retour, mits gaaf en onbeschadigd.

TESTINSTRUMENTEN:

Capaciteit/lektester (in-circuit)

Universeelmeters

Buisvoltmeters

Diverse microtesters



nenimij n.v.

Laan Copes van Cattenburch 74 - Den Haag - Tel. (070) 630977*

NEONVOX KLAVIEREN

fa. NEONVOX

met goudcontacten.

Leverbaar 3-, 4- en 5-octaafs met wisselcontacten.

Professioneel f 35 per octaaf.

WILP (Gld.)

4 de electronica vakbeurs

ELVABÉ 1965

secretariaat elvabé molenallée 63a wilp (gld) telefoon 05706-415

AMSTERDAM
19-25 MEI
APOLLOHAL



Het Marine Elektronisch Bedrijf, Haarlemmerstraatweg 7 te Oegstgeest, vraagt

ELEKTRONICI

vac.no. 4-7600/7672

voor haar

a. MEETKAMER

Geboden worden zeer afwisselende werkzaamheden, zoals beproeven van de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van de telecommunicatie (b.v. E.Z.B.), het ontwikkelen en beproeven van nieuwe opstellingen, het opsporen van principiële fouten in bestaande apparatuur en het aangeven van middelen ter bestrijding hiervan.

Vereist: diploma Radiotechnicus NERG of gelijkwaardige opleiding.

b. IJKKAMER

Geboden worden afwisselende werkzaamheden op het gebied van meetapparatuur, zoals beproeven van nieuwe apparatuur, controleren en calibreren van gerepareerde apparatuur, e.d.

Vereist: diploma Radiomonteur NERG, U.T.S.-E of gelijkwaardige opleiding. Studie voor radiotechnicus NERG strekt tot aanbeveling.

Salaris f 417,— tot f 818,— per maand (exclusief huurcompensatie) afhankelijk van leeftijd en ervaring.

- vijfdaagse werkweek;
- gunstige vakantieregeling;
- vakantie-uitkering van 4% van het jaarsalaris;
- in bepaalde gevallen vergoeding van reis-, verblijf- en verhuiskosten;
- mogelijkheid deel te nemen aan de premie-spaarregeling voor rijksambtenaren;
- A.O.W.-premie voor Rijksrekening.

Sollicitaties of nadere inlichtingen bij de personeelsafdeling van genoemd bedrijf (tel. 01710-24941, toestel 241).

Ersin multicore soldeer



bevat 5- of 3-kernig Ersin vloeimiddel steeds juiste verhouding vloeimiddel-soldeer

geen verhoging elektrische weerstand Oxydatie en corrosie van las **uitgesloten**

leverbaar in:

1-lb (0,45 kg) cartonverpakking of op

7-lbs (3,18 kg) klossen

Importeur voor Nederland:

a.v. v.h. **NIERSTRASZ**

POSTBUS 4141

Plantage Middenlaan 60-62

AMSTERDAM

TEL. 0 20-74 16 76

ERRÉTJES

70 cent per regel
Abonnees gratis tot 3 regels
Administratiekosten f 0.50

COMMER.ONTV. Halli-crafters S-38E, 110 en 220 V, f 125. A. Jacobs, Kerkstr. 3, Gilze.

Te koop aangeboden JU-KEBOX, technisch geheel in orde, met versterker en luidspreker, compl., merk: Wurlitzer. Kast moet bijge-werkt worden, f 650. T. Steensma, Schuringsweg 4, Sint Anna Par. Tel. 0 5180-632.

Te koop aangeboden Phi-lips SCOPE GM5666, z. bzn, 26 st. m. schema. Defect Ontbreken o.a. trafo; ged. vert. verst. Elk aann. bod. Nwe. bzn. hiervoor 2EF80; 4ECF80; 6PCF80; 3EY51; EZ80; GZ34; PL36; 85A2; 0A2; 0B2. Tot. f 75. K.S.B. Nwe. DG7-5 f 27. DG10-6 f 35. VCR 517 (13 cm) f 10. Brieven onder nr. A1700, bur. dezer.

BUIZEN gebruikt doch prima 60 tot 90%. Per stuk f 1,25. Per 10 stuks f 10. EF80, ECH81-83, ECC82, ECL80, EL84, PL81-82-83-84, PCL82-84-85-86, PCF80-82, PY81-83, PCC84-88. PL26, p. stuk f 1,75, 10 stuks f 15. Tevens te koop z.g.a.n. Philips Oscilloscoop, type GM3159; Philips Diode Buis-voltmeter. Type GM6004. In één koop f 500. Radio A. v. d. Brug, Stevenfennestraat 22, Enschede.

Aangeboden 2 Philips 10 Watt/800 Ω BASKASTEN. C. Daniëls, Stadh.kade 81, Amsterdam. Tel. 730569.

Gevraagd HEATHKIT BVM's en KSO's. A. J. Dirksen, Valkenlaan 3, Dieren. Tel. 0 8330-4977.

VHF-ONTVANGER, freq. 156-174Mc's. P. de Bake, Groene Zijde 160, Den Haag.

Te koop of te leen schema of dokumentatie COL-LINS SET TCG8-10 of 12 R. Mulder, Anastatusweg 7, Stroe (Gld.). Tel. 0 3423-681.

I.z.g.st. PH. BEELDGE-NERATOR GM2891, ook bruikbaar voor U.H.F. f 300. Brieven onder nr. A1701, bur. dezer.

Vervolg op pag. 224

LINDETEVES-JACOBBERG N.V.

Im- en Exporteur van, alsmede Groot-
handel in technische en semi-technische
artikelen

vraagt

electrotechnicus

met belangstelling voor elektrische
meetinstrumenten en -apparatuur.

Radiotechnische scholing is gewenst.

Betrokkene zal belast worden met de uit-
breiding van onze service-afdeling en daardoor
veelvuldig met onze klanten in contact komen.

Sollicitaties met vermelding van opleiding en
ervaring te richten aan:

LINDETEVES



JACOBBERG

Afd. Personeelszaken

J. W. Brouwersplein 20 - AMSTERDAM-Z.



RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Bij de Centrale Elektronische Dienst kan worden ge-
plaatst een

ELEKTRONICUS (6501-16).

die zal worden belast met het onderhoud van reeds
bestaande, en het bouwen van nieuwe apparatuur
voor medische research.

Betrokkene zal worden geplaatst op het Academisch
Ziekenhuis.

Hoewel de voorkeur wordt gegeven aan hen, die in
het bezit zijn van het diploma radiomonteur, elektro-
nicamonteur of een gelijkwaardige opleiding, kunnen
zij, die reeds een gevorderde opleiding in deze rich-
ting hebben gevolgd, tevens solliciteren. Enige kennis
der Engelse taal strekt tot aanbeveling. Salaris afh.
van opleiding en ervaring.

*Schriftelijke sollicitaties met uitvoerige inlichtingen
omtrent opleiding, ervaring en
huidig salaris te richten aan het
Hoofd van de afdeling Perso-
neelszaken, Postbus 72 te Gro-
ningen, met vermelding van het
nummer van de vacature.*



Technische Hogeschool Delft

Bij de afdeling der Electrotechniek kan worden
geplaatst

EEN ELEKTRONICUS

(en behoefte van het laboratorium voor dynamica
van elektrische machines.

De gedachten gaan uit naar een kandidaat in het
bezit van een H.T.S.-diploma (E) of Radiotechni-
cus N.R.G., die interesse heeft, zowel voor elec-
tronica als sterkstroomtechniek.

Aanstelling en bezoldiging afhankelijk van leeftijd,
opleiding en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd
van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134
te Delft, onder vermelding van no. E6502/73373 (in
de linkerbovenhoek van de sollicitatiebrief).

Bij HET OOGZIEKENHUIS,

Schiedamsevest 180 - Rotterdam
kan worden geplaatst een

ELECTROTECHNICUS

of

ELECTRONICUS

met opleiding H.T.S. of gelijkwaardige op-
leiding.

Zijn taak zal bestaan uit onderhoud van reeds
aanwezige apparatuur en ontwikkeling van nieuwe
instrumenten t.b.v. het oogheeskundig onderzoek.

Salariëring is afhankelijk van opleiding en er-
varing.

Sollicitaties te richten aan de Hoogleraar Prof.
Dr. H. E. Henkes.

Personeelsadvertenties vindt U op de pagina's 225, 243, 244, 245 en 246.

Errétjes op de pagina's 242 en 224.

VANANDEL N.V. ROTTERDAM

Wij zoeken op korte termijn voor onze afdeling
PYE radio- en telecommunicatie een aankomend

MOBILOFOONMONTEUR

Gegadigden kunnen eventueel in ons bedrijf worden opgeleid.

Wij vragen voor deze functie het diploma radiomonteur N.R.G. of gelijkwaardig.

Voor sollicitaties, zowel schriftelijk als mondeling gelieve U zich te wenden tot

VANANDEL N.V., Afd. Personeelszaken, Nw. Mathenesserstraat 33,
Rotterdam. Tel. 264700.

Uitgaven over half- geleiders

JONGENS TRANSISTOR-BOEK, door Bob v. d. Horst
48 blz., 51 fig., 7 bouwtek.,
15 schema's ing. f 2,15

ZO . . . WERKT DE TRANSISTOR, door E. Aisberg.
2e druk, 138 blz., 129 fig. en
tallose kantlijntek., ing.
f 6,90

3 TRANSISTOR-ONTVANGERS, 16 blz., 3 bouwtek.,
3 schema's, 10 fig. ing. f 1,95

TRANSISTOREN door J. H. Jansen (3e druk in bewerking) ± 152 blz., ing. ± f 8,—

DE TRANSISTOR door prof. J. Dosse, 206 blz., 8 kleurenfoto's, 7 foto's, 105 fig. geb.
f 21,75

DE TRANSISTOR-TESTER voor zelfbouw, door P. Vijzelaar (in bewerking) ± 50 blz., 42 fig. ing. ± f 3,—

Uitgaven van:

**N.V. Uitgeversmij.
Æ. E. Kluwer
Deventer**

Postbus 23. Postgiro 863924
Telefoon 10922

Verkrijgbaar via de boek-
en radiohandel



I.C.I. (HOLLAND) N.V.

heeft wegens uitbreiding van haar chemische fabrieken te Rozenburg plaatsingsmogelijkheid voor een

opzichter instrumentatie in de nieuwbouw

- Vereisten:**
- Diploma „Bemetel” Instrumentatievakman of gelijkwaardige opleiding.
 - Enige jaren praktijk in het onderhoud van pneumatische en/of elektronische meet- en regelapparatuur.
 - Leeftijd ten minste 24 jaar.

Voor het vervoer van en naar het fabrieksterrein Rozenburg bestaan gunstige regelingen.

Voor het verkrijgen van een woning in de omgeving zal de nodige medewerking worden verleend.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de afdeling Personeelszaken van I.C.I. (HOLLAND) N.V., Postbus 20, Rozenburg.

MEYVIS & CO. N.V.

Wetenschappelijke Instrumenten,
Moerstraatsebaan 314,
BERGEN OP ZOOM

Vraagt voor de Service-Afdeling
(reparatie en onderhoud elektronische
apparatuur)

een ELEKTRONIKAMONTEUR

Opleiding: Radiomonteur N.E.R.G. of
gelijkwaardig.

Uitsluitend eigenhandig geschreven
sollicitaties met uitvoerige inlichtin-
gen te richten aan de Directie.



Technische Hogeschool Delft

Bij het Laboratorium voor Voertuigtechniek van de
Afdeling der Werktuigbouwkunde kan worden ge-
plaatst een:

ELECTRONICA-MONTEUR

voor het onderhoud van elektronische instrumen-
ten en het monteren van elektronische schakelun-
gen.

Vereist: diploma radiomonteur N.R.G. of gelijk-
waardig en enige jaren ervaring.

Schriftelijke sollicitaties onder vermelding van
no. D 6503/71177 (in de linkerbovenhoek van de
sollicitatiebrief) te richten aan het Hoofd van de
afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft.

Het Fysisch Laboratorium van de Rijksuniversi-
teit te Utrecht zoekt voor de werkgroep Micro-Gol-
ven een hogere

ELECTRONICUS

De functie omvat enerzijds het ontwerpen
en construeren van elektronische appara-
tuur en anderzijds het bedienen van de
wetenschappelijke apparatuur die in deze
werkgroep gebruikt wordt.

Bij voorkeur H.T.S. of gelijkwaardige op-
leiding.

Kandidaten met het diploma radio-techni-
cus NRC kunnen eveneens solliciteren.

Aanstelling zal plaatsvinden in dienstverband van
de Stichting FOM. Sollicitaties te richten aan de
Beheerder van het Fysisch Laboratorium, Bijhou-
werstraat 6, Utrecht.

RADIO BECKER N.V.
Telecommunicatie Industrie
(fabrikant van scheepsradiotelefoons,
echoloden etc.)

vraagt voor haar Ontwikkelings-laboratorium een

ELECTRONICUS

Gegadigden voor deze functie dienen in het bezit
te zijn van het diploma radiotechnicus N.E.R.G.
of gelijkwaardige opleiding.

Ervaring met de transistor-electronica in de tele-
communicatie en impuls technieken strekt tot aan-
beveling.

Enige kennis van de moderne talen vereist.

Geboden wordt een aantrekkelijke functie met
goede salariering en uitstekende voorzieningen.

Schriftelijke sollicitaties aan de Personeelsafdeling
van RADIO BECKER N.V., Dijnseburgerlaan 1,
Zeist. Tel. 0 3404-13511.



RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

De studio voor elektronische muziek, Plomporetoren-
gracht 14-16, Utrecht, vraagt in verband met de
uitbreiding die zij binnenkort zal ondergaan.

EEN ELEKTRONICUS

in de rang van technische ambtenaar.

Opleiding H.T.S. E of gelijkwaardig niveau.

Deze funktionaris zal worden belast met de ont-
wikkeling en het onderhoud van elektro-akoestische
apparatuur, die benodigd is voor wetenschappe-
lijke onderzoeken en de produktie van elektro-
nische muziek.

Zij die belangstelling hebben voor deze interessan-
te werkring, die ligt op een gebied dat zich sterk
ontwikkelt, kunnen schriftelijk solliciteren bij de
beheerder van bovengenoemde studio, onder op-
gave van leeftijd, opleiding en ervaring.



Technische Hogeschool Delft

Bij de Afdeling Micro-analyse van het Laborato-
rium voor Metaalkunde kan worden geplaatst een

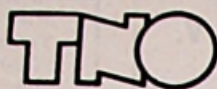
MEDEWERKER

die zal worden belast met de uitvoering van me-
tingen met ingewikkelde apparatuur.

Vereist zijn: M.U.L.O.-diploma en diploma Radio-
Monteur N.R.G. of studie hiervoor, ervaring in de
bediening voor elektronische apparatuur; belang-
stelling voor wetenschappelijk onderzoek.

Salariering afhankelijk van opleiding en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd
van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134
te Delft, onder vermelding van no. DM 6501/71788
in de linkerbovenhoek van de sollicitatiebrief.



Voor onze elektronische werkplaats, waar aan de in het laboratorium ontwikkelde apparaten definitieve gestalte wordt gegeven, zoeken wij een

monteur elektronica

Wij denken aan een 20-30 jarige medewerker, die in het bezit is van het diploma radiomonteur NRG of die een gelijkwaardige opleiding heeft genoten.

U kunt Uw sollicitatie richten tot het Medisch-Fysisch Instituut TNO, Da Costakade 45, Utrecht (telefoon 0 30-3.51.41, toestel 303).



In de werkplaatsen van het
ZENDSTATION TE LOPIK-RADIO

kunnen worden geplaatst:

bedradingsmonteurs

Vereisten:

diploma LTS en diploma VEV Elektronicamonteur of gelijkwaardige opleiding.

Ervaring in het maken van bedradingen en installatie van elektronische apparatuur strekt tot aanbeveling.

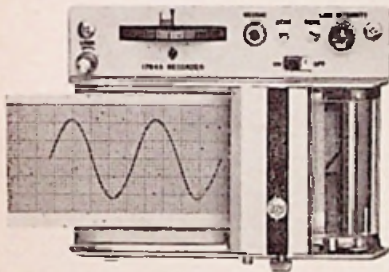
Eigenhandig geschreven sollicitaties met opgave van behaalde diploma's en verrichte werkzaamheden te richten aan: Beheerder Lopik-Radio post: IJsselstein-Utrecht.

3 nieuwe Inschui- feen- heden VOOR UW hp 175A OSCILLOSCOOP

1784A

Tijdschrijver

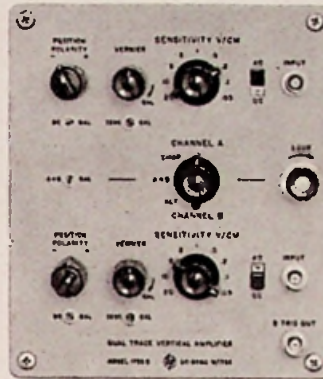
Automatisch worden — door slechts op een knop te drukken — repeterende verschijnselen tot 30 MHz geschreven. De kosten zijn slechts $\frac{1}{200}$ van die van een standaard-foto.
Prijs: / 3.455,-



1750B

50 MHz Twee kanalen

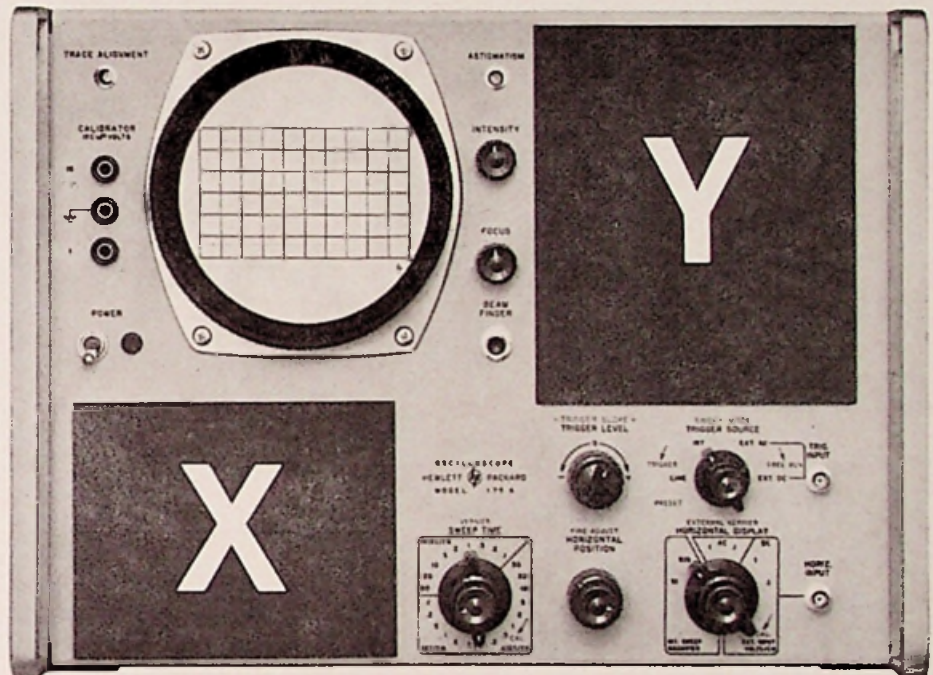
Max. gevoeligheid 50 mV/cm. Vereenvoudigde triggering verzekert een stabiel dubbel-kanals oscillogram.
Prijs: / 1.455,-



1755A

Twee kanalen met grote gevoeligheid

Met één inschuifeenheid: Hoogfrequent (50 MHz, 10 mV/cm) of gevoelig meten (20 MHz, 1 mV/cm). Wissel- of gelijkspanningsgekoppeld. Vereenvoudigde triggering zoals in de 1750B. Prijs: / 2.560,-



hp 175A	Oscilloscoop	zonder inschuifeenheden	/ 5.800,-
OVERIGE INSCHUIFEENHEDEN VOOR DE hp 175A OSCILLOSCOOP:			
hp 1751A	Een-kanals versterker	50 MHz 50 mV/cm	/ 690,-
hp 1752B	Gevoelige versterker	30 MHz (of 40 MHz) 5 mV/cm (50 mV/cm)	/ 1.245,-
hp 1754A	Vier-kanals versterker	40 MHz 50 mV/cm	/ 2.600,-
hp 1781B	Tijdbasis-vertragsings generator	vier verschillende tijdbasis mogelijkheden	/ 1.390,-
hp 1782A	Oscillogramweergever	vastleggen van oscillogram op X-Y schrijver	/ 1.850,-
hp 1783A	Tijdmarkeringsgenerator	tijdmarkering van 10 μ sec., 1 μ sec. en 0,1 μ sec. met een nauwkeurigheid van 0,5%	/ 560,-

Prijzen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden.

HEWLETT  **PACKARD**
HEWLETT-PACKARD BENELUX NV

HEWLETT-PACKARD BENELUX NV, 23, Burg. Roellstraat, Amsterdam W, Tel. 13 28 98
1017 CA, Gouthuisstraat 20-24, Brussel Tel. 11 22 20

Hoofdkantoor
in de V.S.:
Palo Alto (Calif.)
Hoofdkantoor
voor Europa:
Geneve (Zwitserland),
Fabrieken in
Europa:
Bedford (GB),
Böblingen



8 transistor

**compleet met tas,
batterijen oortelefoon**

TIJDELIJK!

32.50

alléén bij:

AURORA EN KONTAKT

Vijzelstraat 27-35
AMSTERDAM
Telefoon 23 67 67

Hoogstraat 192
ROTTERDAM
Telefoon 12 92 00

Voorstr. hk Neude
UTRECHT
Telefoon 1 66 62

Wagenstraat 49
DEN HAAG
Telefoon 11 72 66

VOOR POSTORDERS TEL. 0 20 - 23 67 62 - 23 16 15 AMSTERDAM