

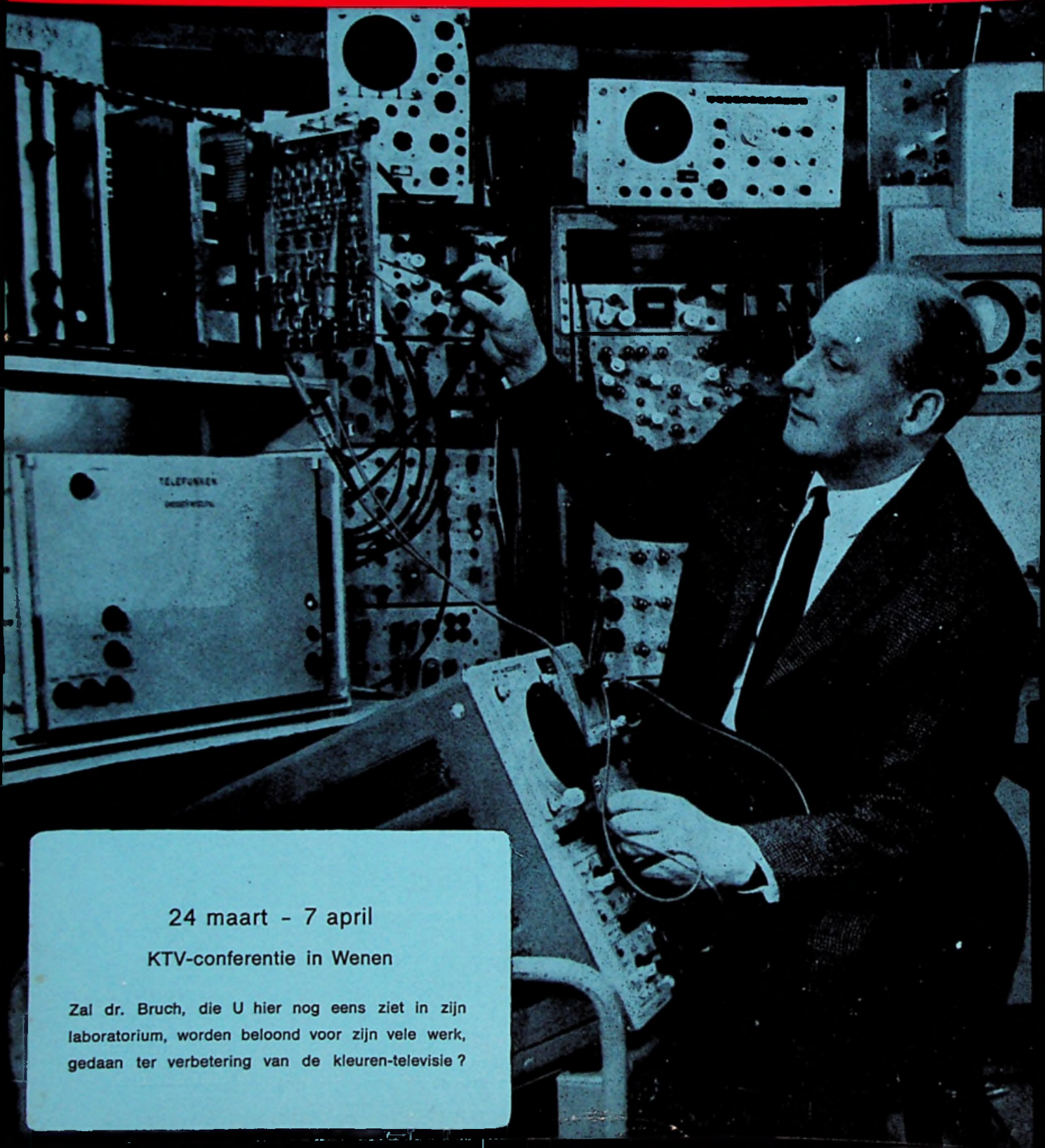
RADIO

13e JAARGANG No. 4
APRIL 1965

f. 1.25

ONAFHANKELIJK
POPULAIR-
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELECTRONICA

ELECTRONICA

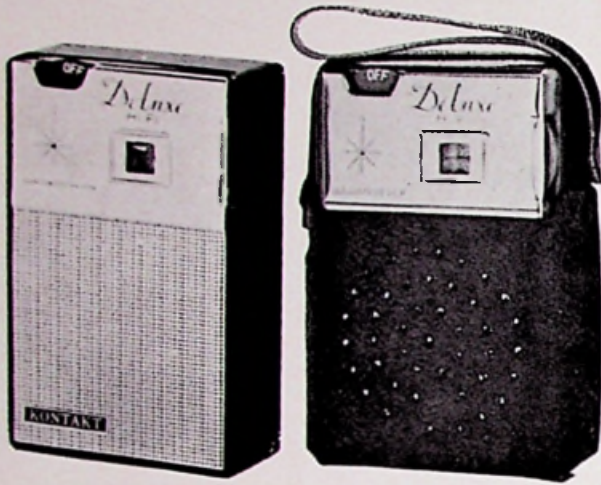


24 maart - 7 april

KTV-conferentie in Wenen

Zal dr. Bruch, die U hier nog eens ziet in zijn laboratorium, worden beloond voor zijn vele werk, gedaan ter verbetering van de kleuren-televisie?

NU NOG GOEDKOPER!



f 2.-

REDUKTIE

BIJ INLEVERING VAN DEZE BON
ONTVANGT U EEN 6 TRANSISTOR
RADIO VAN

29.²⁵ VOOR **27.²⁵**

6 TRANSISTOR RADIO KOMPLEET

MET TAS, BATTERIJ EN OORTELEFOON

OOK IN ONDERDELEN WEER VELE KOOPJES O.A.

MINIATUUR INSTELPOTMETERS

| | |
|---------|----------|
| 500 Ω | } 45 ct. |
| 1 k Ω | |
| 5 k Ω | |
| 10 k Ω | |
| 100 k Ω | |
| 500 k Ω | |
| 1 M Ω | |
| 2 M Ω | |

INSTELPOTMETERS

| | |
|---------|----------|
| 500 Ω | } 45 ct. |
| 1 k Ω | |
| 5 k Ω | |
| 10 k Ω | |
| 50 k Ω | |
| 100 k Ω | |
| 500 k Ω | |
| 1 M Ω | |
| 2 M Ω | |

METAAL LAKFILM-CONDENSATOREN 50 volt

| | |
|---------|----------|
| 0.22 MF | } 80 ct. |
| 0.33 " | |
| 0.47 " | |
| 0.68 " | |
| 1 " | |

| | |
|--------|------|
| 1.5 MF | 1.25 |
| 2.2 " | 1.75 |
| 3.3 " | 2.50 |

MINIATUUR ELCO'S 10 V.

| | | | |
|---------|--------|--------|--------|
| 1 MF | } 40ct | 100 MF | } 55ct |
| 10 " | | 200 MF | |
| 30 " | | | |
| 50 " | | | |
| 15 volt | | | |
| 5 MF | } 50ct | 100 MF | } 60ct |
| 10 " | | 200 MF | |
| 30 " | | | |
| 50 " | | | |

MINIATUUR ELCO'S 25 V.

| | | | |
|------|--------|--------|-------|
| 5 MF | } 55ct | 50 MF | 60 ct |
| 10 " | | 100 MF | 80 ct |
| 30 " | | | |

MINIATUUR ELCO'S 50 V.

| | |
|---------|----------|
| 1000 PF | } 25 ct! |
| 2000 " | |
| 3000 " | |
| 5000 " | |
| 0.01 MF | |
| 0.02 " | } 40ct |
| 0.03 " | |
| 0.04 " | |
| 0.05 " | |
| 0.1 MF | |
| 0.18 " | } 40ct |
| 0.2 " | |

TOSHIBA TRANSISTOREN

| | | |
|-----------------------------|----------------|------|
| 2 SA 52 | OC 44 | 1.75 |
| 2 SA 53 | OC 45 | 1.85 |
| 2 SA 57 | OC 170 | 3.45 |
| 2 SA 58 | OC 170 | 3. - |
| 2 SA 72 | AF 117 | 2.50 |
| 2 SA 92 | OC 170 | 2.75 |
| 2 SA 127 | AF 118 | 6. - |
| 2 SA 236 | AF 127 | 2.25 |
| 2 SA 239 | AF 114 | 4. - |
| 2 SA 240 | AF 115 - 125 | 4.50 |
| 2 SA 433 | AF 116 | 2.25 |
| 2 SA 77 | OC 171 | 5.20 |
| 2 SB 26 | OC 16/26 | 9. - |
| 2 SB 44 | OC 75/71 | 1.90 |
| 2 SB 56 | } OC 72/AC 125 | 1.90 |
| | | |
| 2 SB 200 | OC 74 | 4. - |
| 2 SB 265 | OC 76 | 4. - |
| 2 SB 364 | OC 74 | 2.25 |
| 2 SB 365 | OC 74/AC 127 | 2.25 |
| 2 SB 415 | AC 128 | 3.50 |
| 2 SB 440 | AC 107 | 2.25 |
| COOLING CLIPS OC 72/74 RH 1 | | 0.20 |

NAAST ALLE ONDERDELEN VOOR HET

Classicord TRANSISTORORGEL

HEBBEN WIJ THANS OOK COMPLEET GEBOUWDE
ORGELS O.A.:

KAWAI TRANSISTORORGEL

GEHEEL COMPLEET
MET VERSTERKER

1495.-

AURORA KONTAKT

Vijzelstraat 27-35 Telefoon 23 67 62 AMSTERDAM

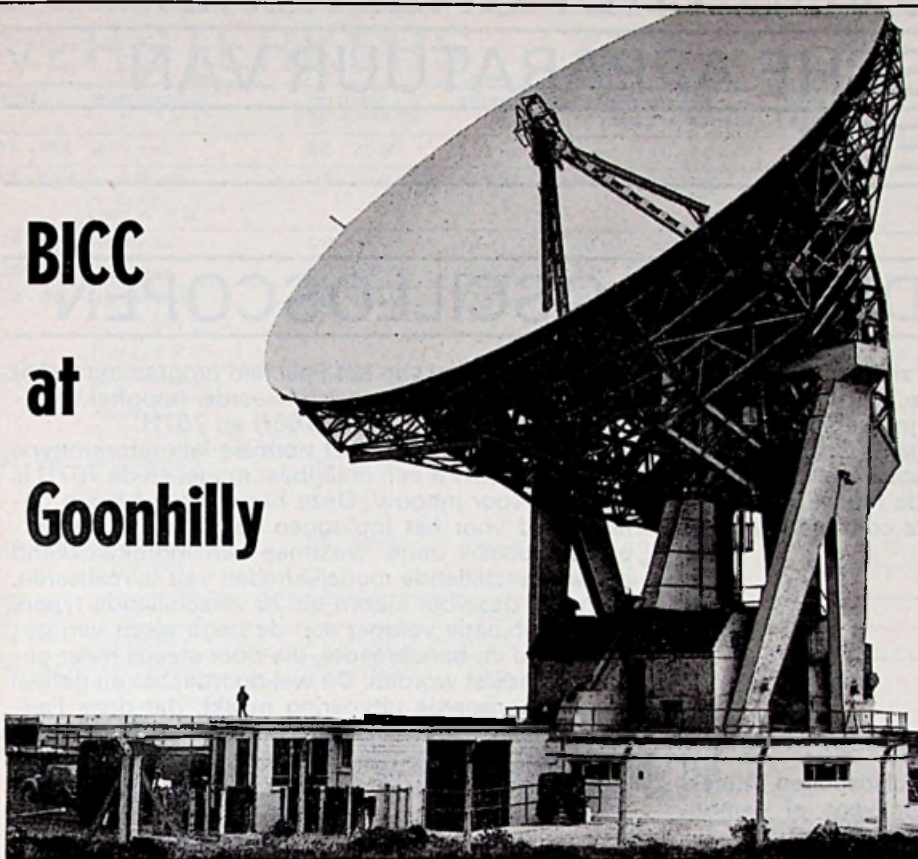
Wagenstraat 49
DEN HAAG
Telefoon 11 72 66

Hoogstraat 192
ROTTERDAM
Telefoon 12 92 00

Voorstr. hk Neude
UTRECHT
Telefoon 1 66 62

Voor POSTORDERS tel. 020 236762-231615

BICC at Goonhilly



Het bekende volgstation voor satellieten te Goonhilly Downs werd uitgerust met B.I.C.C. coaxiale en veeladerige kabels.

Vele types werden speciaal voor dit doel ontwikkeld.

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

Alleen-vertegenwoordiging voor deze produkten:

G. KANNEGIETER

Electronica,
Import-Export-Engros-
Fabricage,
Lothariuslaan 76,

BUSSUM.
Tel. 0 2959-18622.

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. Ongeregelde 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

uitvoerige 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
Sterkstroombouwer
Zwakstroombouwer
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

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

FAIRCHILD-DUMONT OSCILLOSCOPEN

Fairchild oscilloscopen hebben zich in 35 jaar een wereldnaam verworven. Precisie, betrouwbaarheid, gemakkelijk bedienbaarheid zijn kenmerken, die daartoe veel hebben bijgedragen. Geen wonder, want de kwaliteitseisen, waaraan elk Fairchild instrument bij het verlaten van de fabriek moet voldoen, zijn bijzonder stringent. De controle daarop is minutieus.

'n Belangrijk deel van het Fairchild programma wordt gevormd door de getransistoriseerde, hoogfrequent-oscilloscopen, type 765H, 766H en 767H. Onze afbeelding toont het normale laboratoriumtype 766H, de 765H is een draagbaar model en de 767H is geschikt voor inbouw. Deze basiskasten bieden gelegenheid voor het inpluggen van twee versterker- en/of tijdbasis units, waarmee een indrukwekkend aantal verschillende mogelijkheden valt te realiseren. Men kan daarvoor kiezen uit 20 verschillende typen. Elke combinatie voldoet aan de hoge eisen van gevoeligheid en bandbreedte, die door steeds meer gebruikers geëist worden. De wel-doordachte en geheel getransistoriseerde uitvoering maakt, dat deze Fairchild oscilloscopen ongekend betrouwbaar zijn, terwijl afmetingen en gewicht aanzienlijk gereduceerd konden worden.

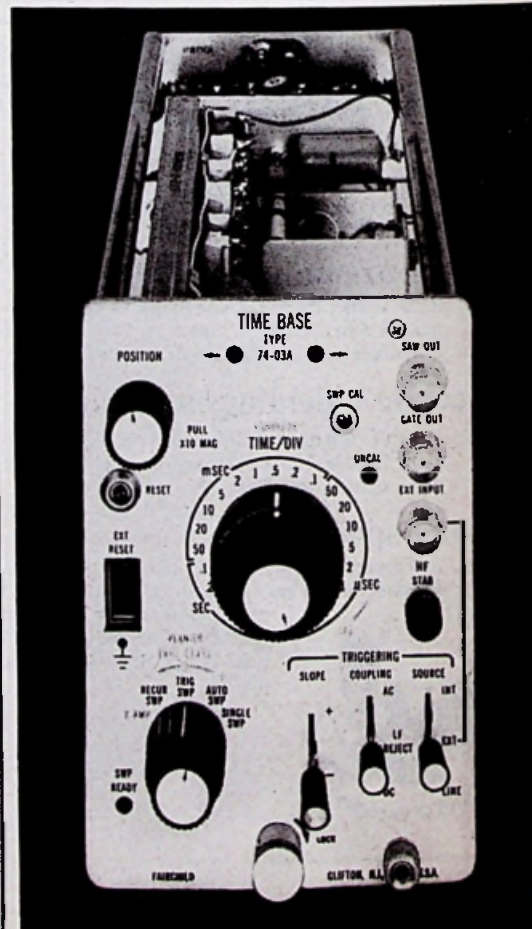
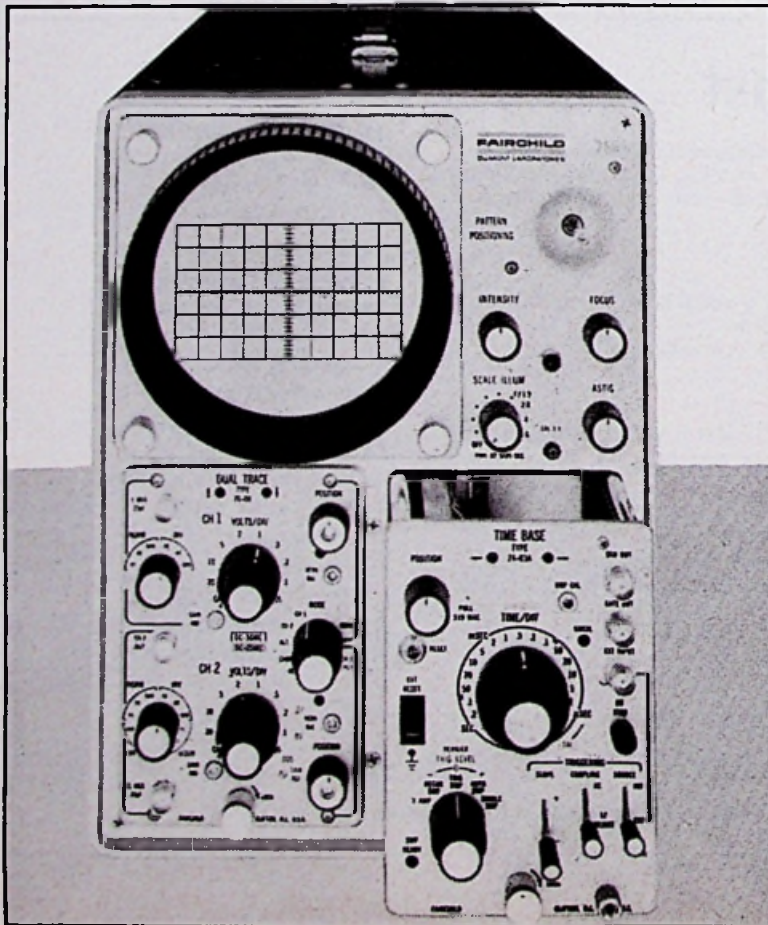
Als u zich voor onze Fairchild oscilloscopen interesseert, vraag dan om nadere gegevens of demonstratiemogelijkheden:

VAN DER HEEM ELECTRONICS NV

Maanweg 156, Den Haag,

telefoon 070-814311

toestel 541, 542



INPLUGBARE ELEMENTEN VERSTERKERS

* kan tegen
meerprijs ingebouwd
worden

| type | omschrijving | vertikale bandbreedte | stijgtijd | gecalibreerde afbuiggevoeligheid | signaal- vertraging | scherm- hoogte |
|-----------|--|--------------------------|-----------|--|------------------------|----------------------------|
| 76 - 01A | één kanaal | DC - 25 Mc | 14,5 ns | 5 mV - 10 V/cm | (230 ns)* | 6 cm |
| 76 - 02 A | twee kanalen A, B, alt., chop, A ± B | DC - 25 Mc | 14,5 ns | 5 mV - 10 V/cm | (230 ns)* | 6 cm |
| 76 - 03 | één kanaal | DC - 50 Mc | 7,5 ns | 50 mV - 20 V/cm | 230 ns | 6 cm |
| 76 - 05 | één kanaal | DC - 100 Mc | 3,5 ns | 5 V - 7,5 V/cm | 150 ns | 6 cm |
| 76 - 06 | vier kanalen 1, 2, 3, 4; 1 en 4, 2 en 3, 1, 2, 3 en 4 1 ± 2 en 3 ± 4; 3 ± 4 | DC - 20 Mc | 17,5 ns | 20 mV - 10 V/cm | (230 ns)* | 6 cm |
| 76 - 07 | twee kanalen met gecali- breerde differentiaal. A - B, A - B, A - Vc, Vc - B | DC - 15 Mc | 24 ns | 5 mV - 2 V/cm | (230 ns)* | 6 cm |
| 76 - 08 | twee kanalen A, B, chop, alt., A ± B | DC - 50 Mc | 7,5 ns | 50 mV - 20 V/cm | 230 ns | 6 cm |
| 74 - 12 | twee kanalen, differentiaal. A, - B; A - B | DC - 850 kc | 0,41 μs | 1 mV - 10 V/cm (500 μ V/cm ij-gevoeligheid | geen | 6 cm vert. 10 cm horiz. |
| 74 - 15 | één kanaal | DC - 1 Mc | 0,35 μs | 20 mV - 20 V/cm (10 mV - ij-gevoeligheid | geen | 6 cm vert. 10 cm horiz. |
| 74 - 19 | één kanaal | DC - 5 Mc | 0,7 μs | 50 mV/cm | geen | 6 cm |
| 79 - 02 A | twee kanalen A, B, chop, alt., (1 mc of 100 kc) A ± B. | DC - 100 Mc | 3,5 ns | 10 mV - 20 V/cm | 230 ns | 6 cm |

TIJDBASIS-EENHEDEN

| type | omschrijving | gecalibreerde tijdbasis | vergroting | gecalibreerd vertraging- bereik | triggergevoeligheid bij 100 kc | | horizontale versterker | |
|----------|---|--|------------|---------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------|--------------------|
| | | | | | inwendig | uitwendig | bandbreedte | gevoeligheid |
| 74-03A | tijdbasis met een groot bereik | 0,05 μs/cm - 2 sec/cm | 10 x | geen | 2 mm | 250 mV | DC - 4 Mc | 100 mV - 10 V/cm |
| 74 - 11A | dubbele tijdbasis met vertraagde tijdbasis | 0,1 μs/cm - 2 sec/cm voor zowel normale als vertraagde tijdbasis | 10 x | 0,5 μs - 20 sec | 3 mm | 500 mV | DC - 2 Mc | 200 mV - 20 V/cm |
| 74 - 13A | dubbele tijd basis met gecali- breerde vertraagde tijdbasis | 0,1 μs/cm - 2 sec/cm voor zowel normale als vertraagde tijdbasis | 10 x | 0,25 μs - 20 sec | 3 mm | 500 mV | DC - 2 Mc | 200 mV - 20 V/cm |
| 74 - 14 | tijdbasis | 1 μs/cm - 2 sec/cm | 10 x | geen | 5 mm - 350 kc | 500 mV - 350 kc | DC - 350 kc | 100 mV - 10 V/cm |
| 74 - 17A | dubbele tijdbasis automatisch omschakelend met vertraging | 50 μs / cm - 2 sec/cm | 10 x | 0,25 μs - 20 sec | a) 5 mm - 10 Mc b) 5 mm - 50 Mc | 500 mV - 10 Mc 500 mV - 50 Mc | DC - 2 Mc | 200 mV - 20 V/cm |
| 74 - 20A | normale en raster-tijdbasis | 100 μs/cm - 2 sec/cm. | 10 x | geen, voor raster 1 μs - 20 sec | 3 mm 1 cm - 10 Mc | 250 mV 1V - 10 Mc | geen versterker | geen versterker |

SPECTRUMANALYSATOREN

* continu regelbaar

| type | bereik | gecalibreerd afstemgebied | dispersie* | bandbreedte* | midden- frequentie | oscillator- frequentie |
|---------|------------------|------------------------------|-----------------|------------------|-----------------------|---------------------------|
| 74 - 91 | 10 cps - 20 kc | 0 - 20 kc | 100 cps - 6 kc | 10 cps - 100 cps | 100 kc | 120 kc - 100 kc |
| 74 - 92 | 35 cps - 100 kc | 0 - 100 kc | 500 cps - 30 kc | 35 cps - 250 spc | 262 kc | 362 kc - 262 kc |
| 74 - 93 | 150 cps - 500 kc | 0 - 500 kc | 2,5 kc - 150 kc | 150 cps - 2 kc | 1,5 Mc | 2 Mc - 1,5 Mc |

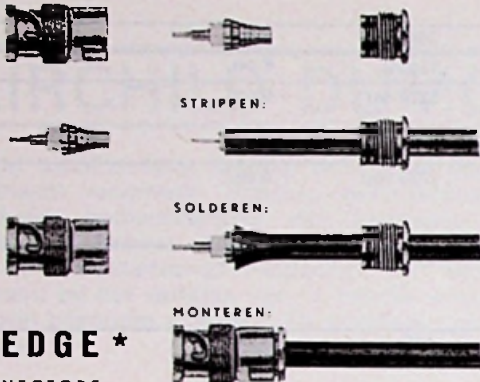
FAIRCHILD

DU MONT LABORATORIES
SCIENTIFIC INSTRUMENT DEPARTMENT

VAN DER HEEM

EEN NIEUW IDEE IN BNC

DRIE DELEN... DRIE MANDELINGEN.



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

KEF

KABOUTER LUIDSPREKER

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

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

Levering uitsluitend via de handel.

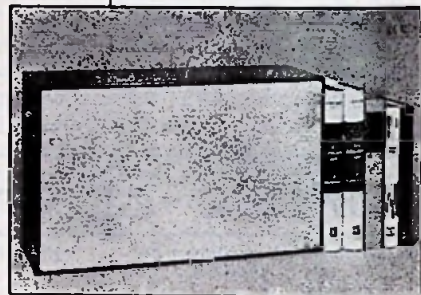
Nadere Inlichtingen bij:

TransTec Rotterdam

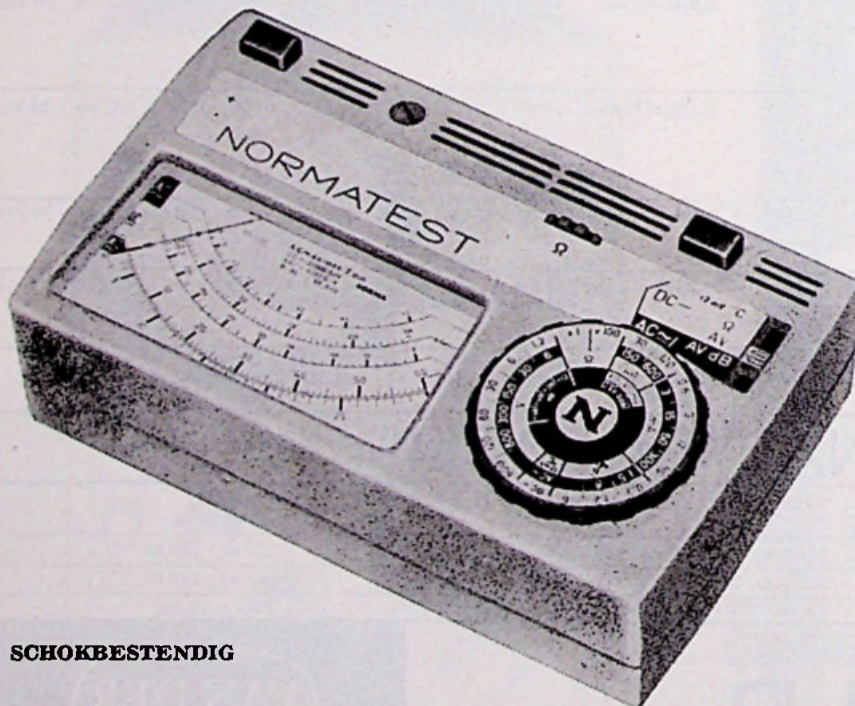


Witte de Withstraat 7
Telefoon 13.06.45
Molenlaan 218
Telefoon 18.71.70

CELESTE



NORMATEST KLEINE UNIVERSEELMETER



SCHOKBESTENDIG

**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:

ELEKTROTECHNISCHE HANDELS-GEMEENSCHAP N.V.

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

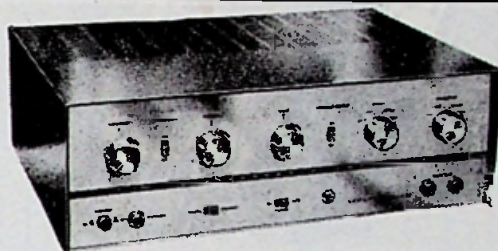
HOE KUNNEN LAFAYETTE-PRODUKTEN, AMERIKAANS TOPMERK IN NEDERLAND TOCH NOG ZO VOORDELIJG ZIJN ?? OMDAT DE OMZET VAN HET LAFAYETTE-CONCERN WERKELIJK GIGANTISCH GROOT IS !!

4 voorbeelden van laaggeprijsde hooggeprezen LAFAYETTE produkten:



Lafayette geluidsband

| | | |
|--|--|---------|
| RT-11 | 18 cm spoel 540 m acetaat langspeelband | f 11,60 |
| RT-13 | 18 cm spoel 730 m polyesther dubbellangspeelband | f 17,60 |
| NB-3 | 15 cm spoel 365 m acetaat langspeelband | f 9,90 |
| NB-5 | 15 cm spoel 540 m polyesther dubbellangspeelband | f 14,90 |
| RT-18 | 13 cm spoel 275 m acetaat langspeelband | f 7,20 |
| RT-10 | 18 cm spoel 365 m acetaat langspeelband | f 9,— |
| NB-6 | 7,5 cm spoel 61 m acetaat langspeelband | f 2,60 |
| RT-20 | 8 cm spoel 90 m polyesther dubbellangspeelband | f 4,90 |
| Speciaal voor HI-FI kwaliteits-weergave: | | |
| RT-16 | 18 cm spoel 730 m voorgerekte polyestherband | f 21,50 |

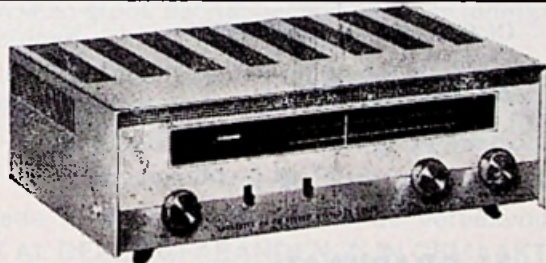


Lafayette LA-260 2 x 20 W Stereooversterker

Met concentrische volume-, bas- en hoge tonenregelaars voor links en rechts. Bromfilter. Keuzeschakelaar voor grammofoon, afstemmer, bandrecorder en extra ingang.

Vervorming: minder dan 1%. Frequentiebereik: 40-20.000 Hz \pm 1 dB. Brom en ruis: bij magn. p.u. - 58 dB, bij afstemmer - 75 dB. Gevoeligheid: magn. p.u. 45 mV, kristal p.u. 0,5 V. Ingangen: 5 stel (bandrecorder, magn. p.u., keramisch p.u., afstemmer, extra). Uitgangen: 4 stel bandrecorder, stereokoptelefoon, 8 & 16 ohm luidsprekers. Buisenbezetting: 3 x 12AX7, 2 x 6BL8, 4 x 6BQ5, 5AR4/GZ34, gelijkrichter. Kast: 36 x 13 x 27 1/2 cm, bruin metaal met modern aluminium front.

f 398,-



Lafayette LT-325 AM/FM Stereoafstemmer met ingebouwde decoder

12 buizen, 20 functies, multiplex FM stereo, FM mono en middengolf ontvanger met automatische stereomonitor, stereo waarschuwingstoon, 3-gangs afstem-condensator, HF versterker. Frequentiebereik: FM en FM stereo 15-15.000 Hz \pm 1 dB. FM stereo kanaalscheiding: beter dan 38 dB bij 400 Hz. Harmonische vervorming: FM en FM stereo minder dan 1% bij 400 Hz. Multiplex ruisfilter: -7 dB bij 10 KHz. Spiegel-frequentieonderdrukking: beter dan 50 dB. Afstemgevoeligheid: FM 2 uV voor 20 dB S/N, uitschakelbare AFC. Buisenbezetting: 6BE6, 3 x 6BA6, 3 x 6AU6, EM84, 6AV6, 6BL8/ECF80, 2 x 6AQ8/ECC85, 12AX7/ECC83, 6X4 en 9 dioden. Kast: 37,5 x 12,5 x 24 cm, bruin metaal met modern aluminium front.

f 549,-



Lafayette HA-230 Communicatie-ontvanger

Hoogwaardige korte- en middengolfontvanger voor telegrafie, toontelegrafie, dubbelzijdig band telefonie en enkelzijdig band telefonie. Ruime, fijn gecalibreerde bandspreiding voor de amateurbanden in frequentiegebied 3,5 MHz - 28 MHz. Q-vermenigvuldiger. Ontvangtbereik: 540 - 1605 KHz, 1,6 - 4,8 MHz, 4,8 - 14,5 MHz, 10,5 - 30 MHz. Middenfrequentie: 455KHz. Gevoeligheid: 1,0 uV bij S/N = 20 dB (10 MHz). Selectiviteit: variabel -93 dB - -60dB. L.F.-uitgangsvermogen 1,5 W. L.F.-uitgangsimpedantie: 4 ohm/8 ohm. Buisenbezetting: 3 x 6BA6, 2 x 6BE6, 2 x 6AV6, 1 x 6AQ5, 1 x 5Y3. Kast: 38 x 25 x 18 cm, moderne vormgeving.

f 520,-

Deze en andere Lafayette - produkten worden in Nederland geïmporteerd door:

TUCAR — ROTTERDAM

Verkoop via de handel

LAFAYETTE

radio electronics



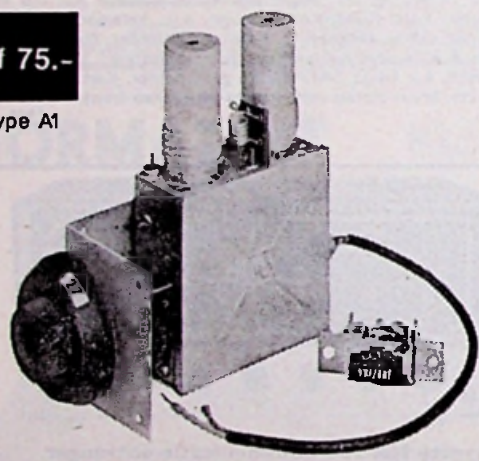
universele
uhf inbouw
tuner
met
unieke
afstem-
knop

met kanaal-
aanduiding 21 tot 61
en lijnregeling

ormatu electric

f 75.-

type A1



Snelle, eenvoudige montage
Met PC 86 en PC 88 (extra gevoelig, vooral in randgebieden)
Door kleine afmetingen, voor ieder apparaat geschikt
Universele bevestigingsbeugel, voor horizontale en verticale montage
Voor elke kastdikte
Wordt geleverd compleet met: voedings-, antenne- en middenfrequentkabels, schema en aansluitgegevens
Frequentiebereik: 470 MHz-790 MHz (band IV en V)
Met luxe schakelaar
Leveranties uitsluitend aan de handel



**ormatu
electric nv**

singel 398
amsterdam-c
020-23 59 71

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. Humanicra, Gymnasium B
Diploma H.T.S. of H.B.S. + ingangsex.

A1 GRADUAAT:

Diploma H.B.S., volledige humanoria, Gymnasium 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)

Redenen om



te kopen

* * * * *

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

Agfa's magnetoon assortiment

is klein maar allesomvattend

Het kleine, overzichtelijke assortiment van Agfa Magnetoon 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.



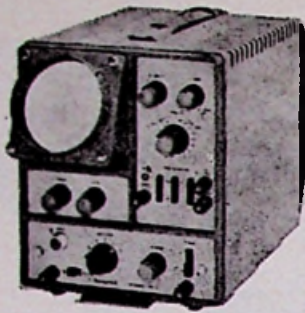
wel trekken- niet rekken!

TESTBEELD NR. 2

Men moet flink aan een geluidsband kunnen trekken, zonder dat deze ook maar een micron langer wordt.

Dat betekent dan, dat men een band heeft met de beste basis: voorgerekt polyester!

Waarom polyester? Omdat dit materiaal sterk, soepel en dun is. Waarom voorgerekt? Omdat de band onder alle omstandigheden altijd even lang moet blijven. En dáárom zijn dus de Agfa Magnetoon geluidsbanden van voorgerekt polyester. Alle Agfabanden! Welke bandsoort men ook neemt: langspeel (ook als signeerband), dubbelspeel of triple-record, men is altijd verzekerd van de beste kwaliteit. De Agfabanden van voorgerektpolyester kunnen niet breken, barsten of scheuren. Zij zijn ongevoelig voor grote temperatuurverschillen. Ze worden niet aangetast door vocht, vet, alcohol en andere schoonmaakmiddelen. Zij zijn altijd even soepel, zodat er steeds een goed contact is met de geluidskop - ook bij recorders met batterijmotoren. Het komt er dus eenvoudig op neer, dat *Agfaband* de veiligste koop is voor alle categorieën recorder-bezitters.



**TYPE S43 OSCILLOSCOOP
ENKELSTRAALS.**

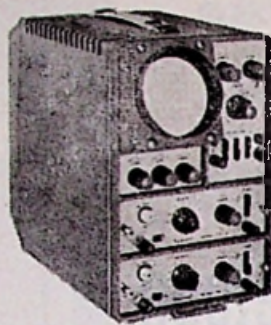
Type 43-oscilloscopen met uitwisselbare voorversterkers.

- 4" scherm; 3,5 KV naversnellingsspanning; zeer helder scherp beeld.
- triggerschakeling zeer stabiel, nu ook voor h.f. tot 15 MHz.
- tijdbasis in gekte stappen en continu instelbaar.
- uitwisselbare Y versterkers waarvan 3 typen nu leverbaar zijn:

Type A. general purpose, met 2 omschakelbare gevoeligheidsbereiken: max. 100 mV/cm (0-15 MHz. bandbreedte) max. 10 mV/cm (0-1 MHz. bandbreedte)

- Type B. differential. Differentieel ingang. Gevoeligheid max. 1 mV/cm (0-75 kHz. bandbreedte) Drift 5 mV/uur, rejectiefactor $10^4:1$.
- Type C. ultra-high gain. 3 gevoeligheidsbereiken max. 100 mV/cm (0-15 MHz. bandbreedte) 10 mV/cm (0-1 MHz. bandbreedte) 100 uV/cm (3 Hz-75 kHz. bandbreedte) totaal eigen brom- en ruisniveau ca. 20 uV.

• prijzen: S43 met A versterker 1135,-
D43 met A versterkers 1404,-



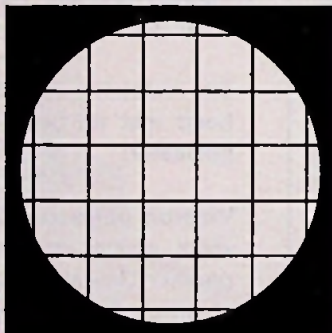
**TYPE D43 OSCILLOSCOOP
DUBBELSTRAALS.**



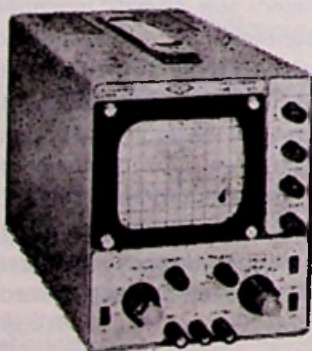
**TYPE D55A DUBBELSTRAALS
OSCILLOSCOOP MET DUBBELE
TIJDBASIS.**

- 5" scherm; 3,5 kV naversnellingsspanning; helder, scherp beeld.
- 2 identieke Y versterkers.
- max. gevoeligheid 100 mV/cm (0-15 MHz. bandbreedte) rijstijd 20 nsec. (minder dan 2% doorschot)
- gekte ingangsverzwakkors.
- 2 identieke tijdbases. Elk met één der beide ingangskanalen samenwerkend naar keuze. Ook beide ingangskanalen op één tijdbasis te schakelen.
- gekte tijdbasis instellingen.
- „delayed sweep” koppeling tussen beide tijdbases mogelijk met „bright up” marker op te expanderen deel.
- prijs: f 3.350,-

**BESPAREN
OP UW
BUDGET**

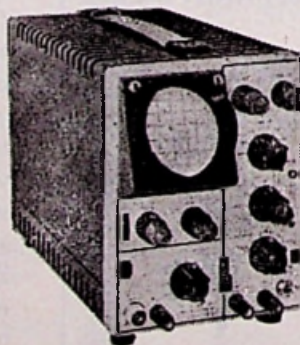


**TELEQUIPMENT
OSCILLOSCOPEN**



TYPE S51 SERVISCOPE.

- 5" scherm; 3 kV naversnellingsspanning; duidelijk helder beeld.
- max. gevoeligheid 100 mV/cm.; bandbreedte 0-3 MHz.
- tijdbasis met 6 gecombineerde standen en continu regeling.
- triggerschakeling voor automatisch en selectief triggeren.
- prijs: f 675,-



TYPE S32A SERVISCOPE.

- 3" scherm; 3,5 kV naversnellingsspanning helder scherp beeld.
- 2 omschakelbare gevoeligheidsbereiken max. 100 mV/cm (bandbreedte 0-10 MHz.) max. 10 mV/cm (bandbreedte 0-1 MHz.)
- trigger schakeling nu voor h.f. tot 10 MHz.
- prijs: f 885,-

Van de afgebeelde
oscilloscopen vindt U
in deze advertentie
de belangrijkste gegevens
slechts summier vermeld.

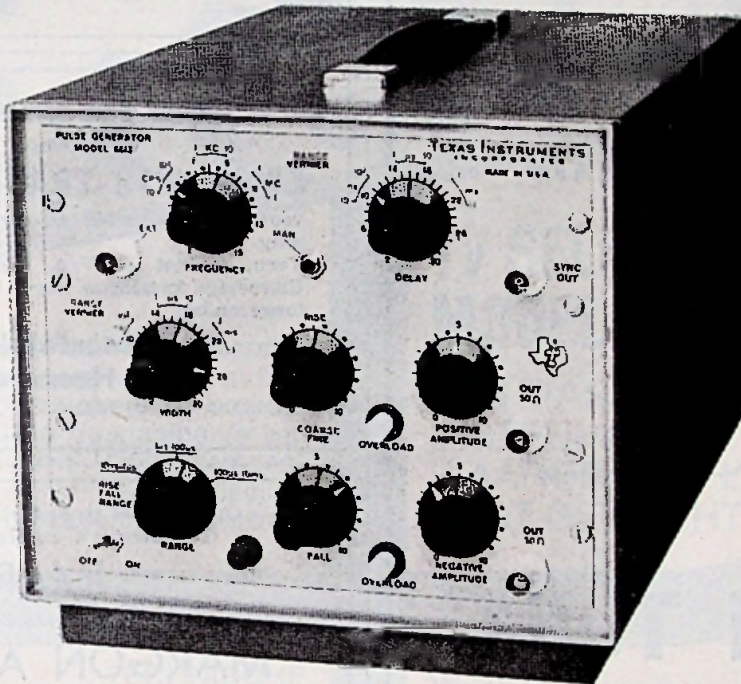
Documentatie zenden wij
gaarne op aanvraag toe.

INGENIEURSBUREAU

W.C.Y.R. N.V.

HELMSTRAAT 3 DEN HAAG
(SCHEVENINGEN)
TEL. 070-559400

DE MEEST UNIVERSELE PULSGENERATOR BENEDEN VIJFDUIZEND GULDEN: TEXAS INSTRUMENTS Model 6613



Natúúrlíjk zljn er omstandlgheden die herhalings-
frequenties van meer dan 15 Mc/s vragen: Texas
Instruments maakt ze tot 100 Mc/s!

Natúúrlíjk zljn er omstandlgheden die een stijg- of
daaltijd van minder dan 10 nanosec. vragen: Texas
Instruments maakt ze vanaf 0,35 nanosec.!

De ervaring leert echter dat in 98% van de gevallen
een herhalingsfrequentie van maximaal 15 Mc/s en
een stijg- of daaltijd van minimaal 10 nanosec. ruim
voldoende zljn. Dit, gekoppeld aan de extreem lage
prijs, is de reden van het succes van model 6613.

Prijs **f. 4.560,-**

*De overige specificaties zljn eveneens uitzonderlijk.
Wij hebben een uitgebreide documentatie voor U klaarliggen,
die wij U gaarne op aanvraag toezenden.*

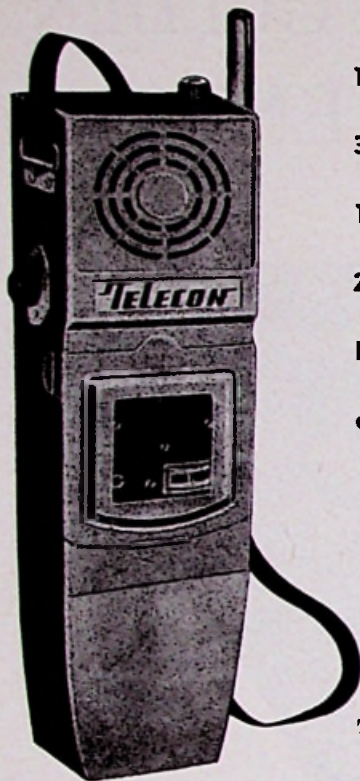
Ingenieursbureau



KONING EN HARTMAN N.V.

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

Telecon



12 transistors

3 diodes

1 thermistor

2 kristallen

Bereik

ca. 5 km

TMC-206:

Walki Talki

onmisbaar voor:

- Bouwwerken - Scheepswerven
- Brandweer - Leger
- Openbare bijeenkomsten
- Magazijnen enz. enz.

Importeurs voor Nederland:

N.V. Internationaal Handelskantoor

Zeekant 94G - DEN HAAG - Tel. 559874



Kijk er in! Kijk er omheen!

**GOWLLANDS
inspectie-set**

met onbeperkte mogelijkheden voor controle op moeilijk toegankelijke plaatsen, zonder tijdrovende demontage.

Vraag inlichtingen en folder aan de alleenimporteur:

TECHN. HANDELSAFD. VEZA N.V.

PALMGRACHT 71
AMSTERDAM - TEL. 020-246094

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.

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.

JESSE

electro-apparaten- en
transformatorenfabriek

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

LEIDEN - VERVERSTRAAT 8 - 0 1710-2 03 80



RFT

TV SELEKTOGRAAF MODEL SO 86 F1

EEN TV-SERVICE
INSTRUMENT
WAAROP U ZO LANG
HEBT GEWACHT!!

Een frequentie zwaai- en merk generator en een oscilloscoop verenigt in één apparaat, voor het afregelen en controleren van de juiste doorlaatcurve van MF versterkers en VHF/UHF afstemenheden in TV en FM ontvangers. De oscilloscoop is tevens ook apart te gebruiken.



TECHNISCHE

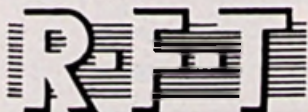
ZWAAI GENERATOR

frequentie bereik: 5-300 MHz ea 470-800 MHz
frequentie zwaai: 0 tot ± 10 MHz, regelbaar
uitgangsspanning: 10 mV, continue regelbaar

MERK GENERATOR

frequentie bereik: 5-230 MHz, in 12 bereiken,
harmonischen tot 800 MHz
uitgangsspanning: 50 mV, continue regelbaar
kristal generator: 5,5 MHz

VRAAGT VOLLEDIGE DOCUMENTATIE AAN



Elektrotechnik

GEGEVENS:

TOON GENERATOR

uitgang : 400 Hz, 2 V p-p
modulatie : zwaai- of merk generator

OSCILLOSCOOP

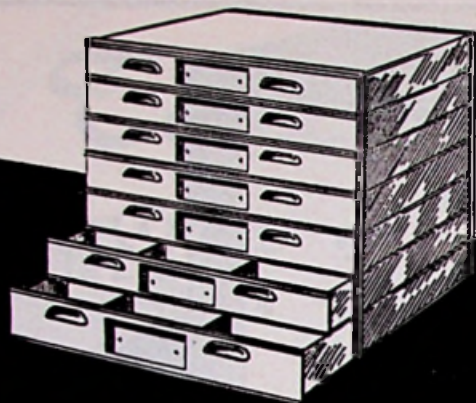
y-verst. bandbreedte: 2,5 Hz - 1 MHz (-3 dB)
gevoeligheid : 30 mV/cm p-p
tijdbasis : 1 Hz - 100 KHz
synchronisatie : intern-extern
schermdiameter : 70 mm

NETSPANNING : 220 V, 50 Hz, ca. 120 W

PRIJS (netto) **f 1030.-**
compleet met alle toebehoren

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

AFDELING VAN INGENIEURSBUREAU EUROTECHNIEK N.V.



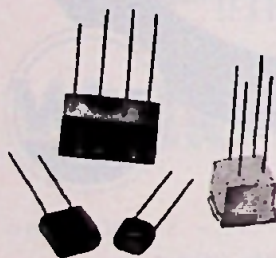
stapelbare stalen
KUBUS-KASTEN

VOOR HET
OPBERGEN
VAN 1001 ONDERDELEN

Grijs gespoten kastjes met metalen laden waarin uitneembare metalen bakjes van verschillende afmetingen; formaat 38 x 38 x 38 cm.

"Brema"

AMSTERDAM VALERIUSSTR 114 TEL 020 72.0752



**Silicium-
dioden
en
Brug-
gelijkrichters**

DIODEN

200 mA }
500 mA } 80 V - 250 V - 500 V_{eff}

BRUGGELIJKRICHTERS

400 mA }
800 mA }
1200 mA } 80 V - 250 V - 500 V_{eff}
2,5 A }
4 A }

SEMIKRON

Fabriek van Gelijkrichterelementen N.V.
Zaandam, Weerpad 5 - Telefoon 0 2980-66171.

**STRIPPEN
van PVC-DRAAD**

en alle andere soorten isolatie oa. ook
TEFLON en GLAS

**BLANK MAKEN
van POVIN-DRAAD**

emailedraad, enz. met of zonder
omspinning.

**is SECONDENWERK
met het
ISOMAP-stripapparaat**

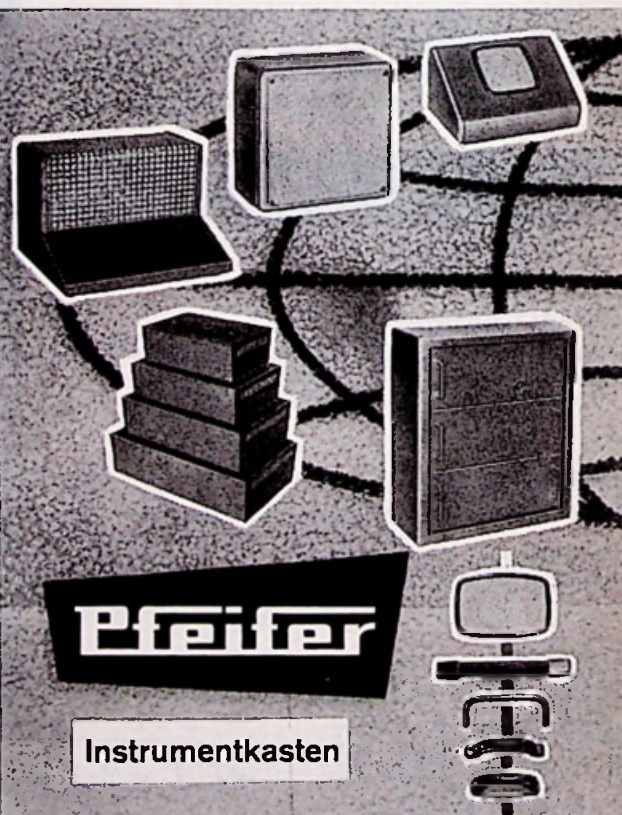
(Zwitserse fabriek)

Vraagt folder en/of demonstratie!

Vertegenwoordiger voor Nederland:

TEXIM

K. Klinkenbergstraat 89 - AMSTERDAM
Tel. (020) - 13 63 43



Pfeifer

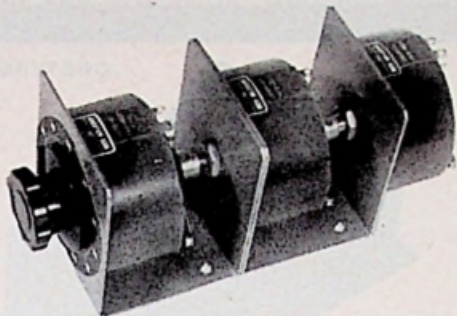
Instrumentkasten

Vertegenwoordiger voor Nederland.

TEXIM - AMSTERDAM

K. Klinkenbergstraat 89 - Telefoon 020-13.63.43

REGELTRANSFORMATOREN RHEOTOR ADB



Thans ook voor kleinere vermogens. De transformatoren zijn voor paneelmontage en continu regelbaar van 0-220 V bij een stroomafname van resp. 0,6-1,2 en 2 A.

Het programma omvat verder regeltransformatoren in vermogens tot 40 kVA in een, twee- en drie-fasige uitvoering.

Korte levertijden.

INGENIEURSBUREAU ELOFYSICA

Weteringschans 120 - Amsterdam - Tel. 0 20-23.63.00

NIEUW Electronisch orgel systeem Dr. Böhn voor zelfbouw

Thans in Nederland verkrijgbaar.
Geen moeilijkheden met stemmen
Fantastische mogelijkheden
Klankkleur onovertroffen
Ideaal voor klassieke muziek
Ideaal voor moderne muziek
Ieder die handig is kan dit orgel nabouwen

Komplete bouwpakketten
Het eindproduct is niet van fabriekswerk te onderscheiden
Bovendien belangrijk goedkoper
Alleenverkoop Nederland

Imp. Techn. Bureau v. VLIET

Emanstraat 19,
Den Haag. Tel. 117046.

BERNSTEIN

No. 5000

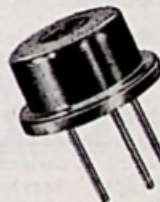
waarin
naast 50 st. gereedschap
ook plaats is voor
60 buizen, universeelmeter,
snoeren, etc.



met spiegel
voor
beeldcontrole

"Brema"

AMSTERDAM VALERIUSSTR 114 TEL 020 72 07 52



SILICON CONTROLLED RECTIFIERS

t.b.v. Industriële toepassingen

| | | |
|--------|----------------|---------|
| 2N3228 | 5 A - 200 V | f 7,- |
| 2N3528 | 2 A - 200 V | f 7,- |
| 2N3525 | 5 A - 400 V | f 11,40 |
| 2N3529 | 2 A - 400 V | f 11,40 |
| 2N3668 | 12,5 A - 100 V | f 10,25 |
| 2N3669 | 12,5 A - 200 V | f 11,60 |
| 2N3670 | 12,5 A - 400 V | f 17,50 |

Typen voor grotere vermogens eveneens beschikbaar.

Nadere gegevens worden u gaarne verstrekt door:

N.V. **inelco** S.A.

A. J. ERNSTSTRAAT 801, AMSTERDAM

RUE DE L'HÔPITAL 20-24, BRUSSEL

Gevolmachtigde RCA-vertegenwoordigers voor de Benelux



**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.

Breda

Radiobeurs - Breda

Centrum voor West-Bra-
bant. Reigerstraat 28, tel.
33772. Showroom: Rei-
gerstraat 11. Alle merk-
onderdelen en div. lec-
tuur van bouwdozen le-
verbaar.

Prima service. Alle in-
lichtingen en deskundig
advies gratis! Televisie-
specialist.

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.

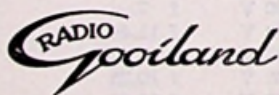
Den Haag

„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.

Tilburg

RADIOBEURS

Heuvelstraat 129, Tilburg

**GESPECIALISEERD IN
ONDERDELEN**

Tel. 0 4250-21636-25629.

OAK



OAK
schakelaars

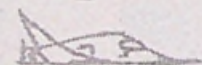
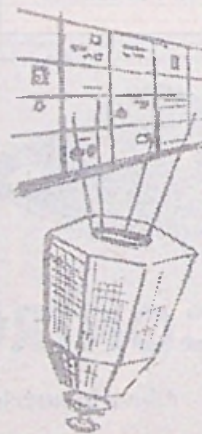
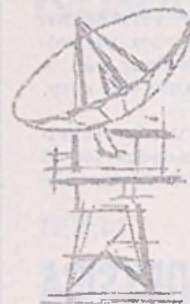
McCOY
kristallen

DELTA F
gestabiliseerde oscillators

MARCO
indicatie verlichting

DIAMOND H
tijdvertraging relais

HART
relais



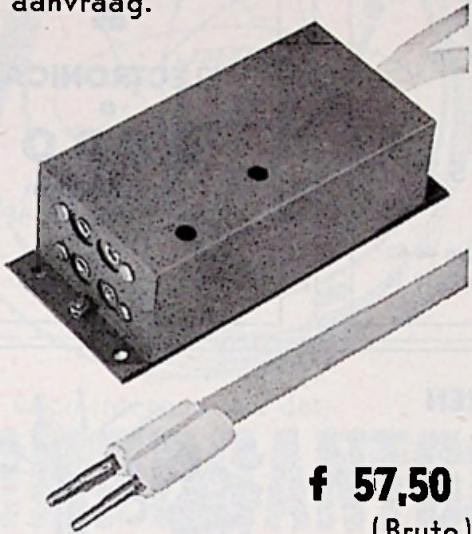
ineldo
HOLLAND N.V.

A. J. ERNSTSTRAAT 801, AMSTERDAM

TEL. 020-421722

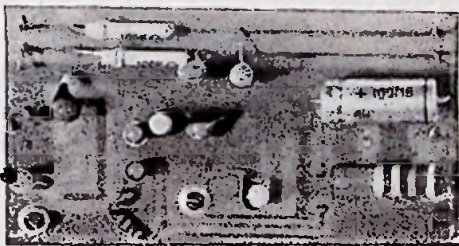
TWEEDE PROGRAMMA

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)

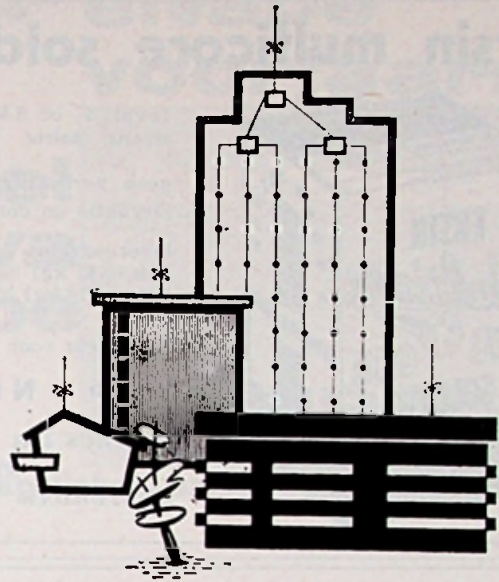
Voor montage op V.H.F. Kan.kiezer

Het TV-toestel wordt niet ontsierd door het boren van gaten in de TV-kast voor bevestiging van knoppen en schakelaars. Super-snel 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



Hirschmann

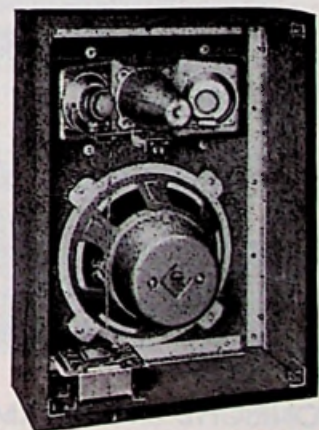
centrale antennesystemen

N.V. v/h CLAESSEN & Co.

LIJNBAANSGRACHT 282-283 - AMSTERDAM-C.
TELEFOON 020-249102 (3 lijnen)



HiFi drukstraler



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

f 260

excl. trafo

G3037

TECHNISCH BUREAU UYLENBURG

POSTBUS 176 - HAARLEM

TELEFOON 02500 - 14232

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:

n.v. v.h. **NIERSTRASZ**

POSTBUS 4141

Plantage Middenlaan 60-62

AMSTERDAM

TEL. 0 20-74 16 76

SPECIAAL Transformator- matoren

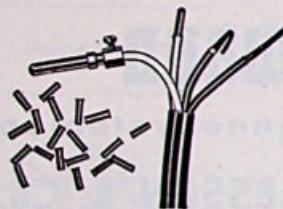
voor
de

ELECTRONICA

GUDO

Transformatoren
Corn. Trompstr. 38
DELFT

Tel. 01730-24634



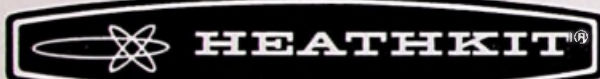
LITZE EINDEN NIET SOLDEREN

Voorkomt kortsluiting en afbreken van aansluit-
draden door gebruik van gepat. MISCHKE kabel-
oogjes en -buisjes per 100 stuks f 4,50 netto bij

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU

„BREMA”

Valeriusstraat 114 - Amsterdam - Tel. 020-72.07.52.



IM-12E

HARMONISCHE VERVORMINGSMETER

voor het meten van harmonische vervormingen van 20 Hz -
20 KHz. Technische gegevens: bereik 20 Hz - 20 KHz/vervor-
mingsfactor direct in % afleesbaar / Spanningswaarden in
V eff. / Ingangsweerstand: 300 K Ohm / Ingangsspanning:
min. 0,3 V eff. / Distorsiebereik: 0-1, 3, 10, 30 en 100% /
Spanningsbereik: 0-1, 3, 10 en 30 V eff. / Nauwkeurigheid:
± 5% / Netspanning: 110/220/50 Hz/30 W / Afmetingen:
328 x 215 x 178 mm/4,2 kg.

PRIJS: f 395,— bouwset; f 485,— bedrijfsklaar.



IM-22E

AUDIO ANALISATOR

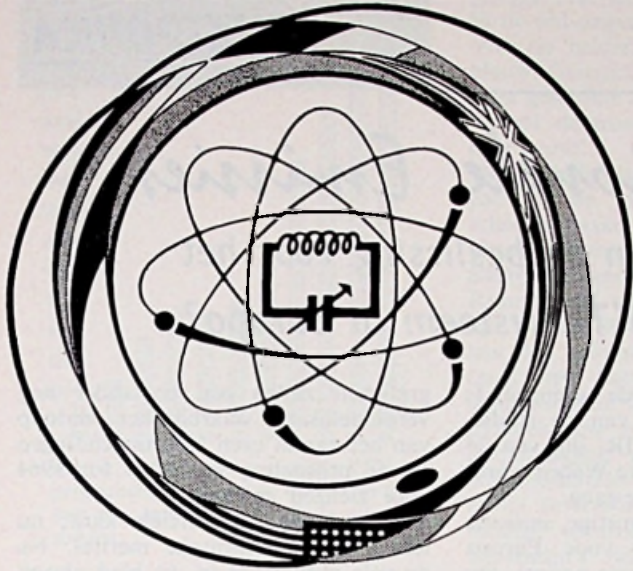
Een combinatie-instrument met eigenschappen van een
l.f.-buisvoltmeter, l.f.-vermogensmeter en toongenerator,
die intermodulatie-metingen zonder verdere hulp-appara-
tuur mogelijk maakt. Technische gegevens: buisvoltmeter:
10 Hz - 100 KHz ± 1 dB / Wattmeter: 10 Hz - 50 KHz /
Meetbereik: 10 mV - 300 V eff. - 65... + 52 dB / Wattmeter:
0,15 mW.. - 150 W / Intermodulatie: 1, 3, 30 en 100% /
Netspanning: 110/220 V/50 Hz/20 W / Afmetingen: 328 x
215 x 178 mm / 4,2 kg.

PRIJS: f 410,— bouwset; f 535,— bedrijfsklaar.

inelleco
HOLLAND N.V.

A. J. ERNSTSTRAAT 801 - AMSTERDAM - TEL. 421 722

ZIE DE NIEUWSTE VORDERINGEN DER ELEKTRONICA



op de salon international des

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

en op de salon international de

L'ÉLECTROACOUSTIQUE

PARIJS Porte de Versailles

van 8 tot 13 april 1965

de grootste confrontatie ter
wereld op elektronisch gebied

Alle onderdelen, buizen en halfgeleiders,
meet- en regelapparatuur, elektroakoestiek. . .

Voor alle inlichtingen en documentatie:
S.D.S.A. 16, rue de Presles
PARIJS 15e - Tel. 273. 24. 70

Onder auspiciën van de F.N.I.E.

COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LES TECHNIQUES DES MÉMOIRES

georganiseerd door de Société Française
des Electroniciens et Radioélectriciens

MAISON DE L'UNESCO, PARIJS
125, avenue de Suffren
van 5 tot 10 april 1965

PUBLIC
SERVICE

4^e elvabé voorjaars

elektronica vak beurs

1965

apollohal - amsterdam - 19-25 mei

een datum, die in direct verband staat met de
beurzen in Hannover en Parijs; gelanceerde
producten worden dus zonder vertraging in
Nederland aangeboden.

★

de elvabé is een kleine besloten beurs met
uitsluitend uitgenodigde bezoekers; kaarten
verkrijgbaar bij de deelnemers of het secre-
tariaat.

★

de catalogus heeft dit jaar een aparte functie,
omdat ook van niet-deelnemers de werken en
producten in de catalogus worden opgenomen
waardoor de waarde als naslagwerk wordt
verhoogd. Hiermede wordt aangetoond wat
de bedoelingen ten aanzien van een vakbeurs
zijn: een volledige beurs voor de electronicus,
maar dan ook uitsluitend voor de electronicus.

Prijs catalogus f 2,50

Te bestellen door overschrijving op

Giro 115 42 20.

t.n.v. Elvabé, Wilp

★

HOGESCHOOL VOOR ELECTRONICA

★

Geopend van 10-17 uur. Zondags gesloten.

Secretariaat: Molenallee 63^A - Wilp (G)

Telef. 05706 - 415

Redactionele Emissies

Valt in Wenen de beslissing voor het toekomstige KTV-systeem in Europa?

Als u dit leest, waarde abonnee, is de grote vergadering van de studiegroep 11 van het CCIR, die van 24 maart tot 7 april 1965 te Wenen wordt, gehouden, volop aan de gang.

Iedereen, die het toekomstige, *uniforme* kleurentelevisiesysteem voor Europa (inclusief de oosteuropese naties), een goed hart toedraagt, zal met begrijpelijke spanning de uiteindelijke keuze afwachten.

De keuze zal nl. moeten worden gedaan tussen drie concurrerende KTV-systemen, die vrijwel niet verschillen qua kleuropbouw en -samenstelling aan zenderzijde, doch die aanmerkelijk verschillen in de methode van *overdracht*.

Het is misschien nuttig nog eens in het kort de hoofdpunten van elk systeem na te gaan.

De drie systemen, waarom het nu gaat, zijn: 1. het sinds 11 jaar in Amerika in bedrijf zijnde NTSC-systeem; 2. het Franse SECAM-systeem en ten slotte 3. het Duitse PAL-systeem.

1. Het NTSC-systeem

Sinds 1954, toen in Amerika het door RCA geconstrueerde systeem werd aanvaard als standaard door het „National Television System Committee”, heeft dit systeem met meer of (aanvankelijk) minder succes voldaan. In de eerste jaren waren de ontvangers relatief zeer kostbaar en de productie laag, terwijl eveneens op beperkte schaal (in tijd en geografische omvang) werd uitgezonden. Slechts door „pumping”-methoden door de Amerikaanse industrie kwam KTV aldaar omstreeks 1960 van de grond; in de jaren daarvoor beperkte zich de dollarbesteding van KTV-ontvangers tot 0,2% (in 1954) resp. 4,0% (in 1959). In 1960 werd dit reeds 5,4% en in 1964 is een verhouding van 35,7% bereikt. Dit betekent, dat in 1964 ongeveer 3 miljoen kleurentvangers in Amerika zijn verkocht. De verwachtingen lijken gewettigd dat deze verkoop in 1968 het aantal van 15 miljoen zal bereiken. Bijgaande

grafieken zullen een en ander nog verduidelijken, waarbij het verloop van het aantal uren kleuruitzendingen en de prijsdaling van 1954 tot 1964 voor zichzelf spreken.

Tot zover de commerciële kant; nu iets over de technische merites. Na de vele publicaties in dit blad alsook in andere vakbladen mag men de grondprincipes bekend veronderstellen. Nochtans volgen hier enkele hoofdpunten.

Na kleurschifting door o.a. dichroïsche spiegels bereiken de rode, groene en blauwe componenten ieder een eigen camera-opneembuis, waarna de nu ontstane elektrische waarden in een matrix worden behandeld en van een gamma-functie worden voorzien. Daar rood + groen + blauw = wit is, worden vanuit de matrix alleen de rode en blauwe component betrokken; de „witte” som (luminantie) wordt als monochrome helderheid uitgezonden conform de bestaande zwartwit-techniek, zodat de bezitters van dit soort toestellen niet worden benadeeld en eveneens die KTV-programma's kun-

In dit nummer:

| | |
|---|-----|
| Bewezen maar niet erkend | 272 |
| Mengversterker met 2 × EF86 en 1 × ECC83. | 275 |
| Onze buisvoltmeter uitgebreid tot elektronische microampèremeter | 277 |
| Hi-Fi en de fase-fabel | 281 |
| Korte notities: Brom | 282 |
| Beeldreproductie bij kleuren-TV | 287 |
| Moderne logische schakelingen met transistoren | 291 |
| Ringmodulator met transistoren | 298 |
| Ultrasonische verdragingslijnen en hun toepassing in de televisie | 299 |

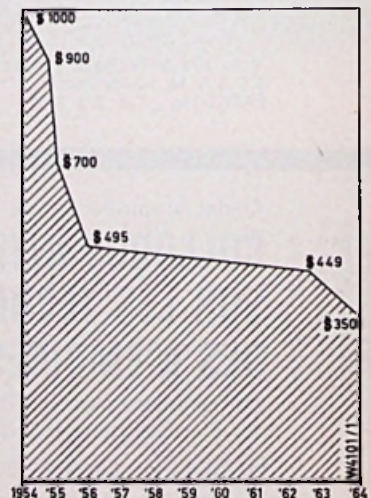


Fig. 1. Daling van de kostprijs van goedkoopste KTV-ontvangers

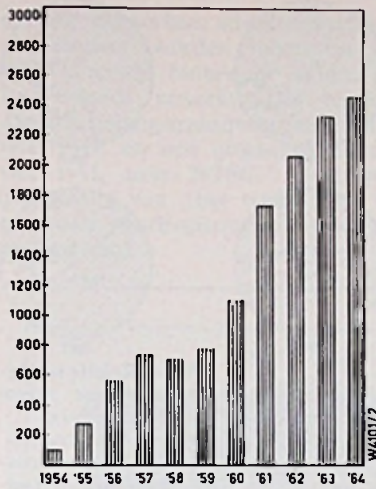


Fig. 2. Totaal aantal uren van KTV-programma's, die over alle netwerken per jaar in Amerika zijn uitgezonden.

nen volgen. Dit nu is „compatibiliteit” (verenigbaar). Omgekeerd zullen de KTV-ontvangers ook de uitgezonden zwartwit-programma's (in zwartwit) kunnen weergeven; dit noemt men dan „recompatibiliteit”.

De twee kleurcomponenten rood en blauw worden nu AM-gemoduleerd op een hulpdraaggolf en wel onderling 90° in fase verschoven, de z.g. *kwa-dratuur-modulatie*. Mede door de keuze van de hulpdraaggolfrequentie die (in tegenstelling tot de stereo-geluids-overdracht) nu *binnen* het videospectrum moet liggen, en zijn vergrendeling met de lijnfrequentie (de offset), wordt nu de luminantie niet beïnvloed door de kleurinformatie.

Voor witte partijen wordt in het NTSC-systeem de hulpdraaggolf nul, zodat bij compatibele ontvangst op een monochrome ontvanger geen stoortpatroon ontstaat. Voor gemiddelde kleuroverdracht wordt de amplitude van de hulpdraaggolf slechts ca 11%. We zeggen dan ook dat het NTSC-systeem werkt met *onderdrukte hulpdraaggolf*.

Aan de ontvangerzijde wordt de helderheidscomponent behandeld zoals in een normale zwartwit-ontvanger. Via een speciale kleurentrap, uitgerust met synchroon-detectoren worden de rood- en blauwcomponenten weer teruggenomen. Hiertoe is een lokale hulpdraaggolfgenerator nodig, daar immers de hulpdraaggolf tijdens de overdracht werd onderdrukt!

Genoemde generator dient niet alleen in frequentie, maar ook in fase gelijk te zijn met de zender. Het stuursignaal of „burst”, dat de zender voor dit doel meegeeft, bestaat uit 8 à 10 perioden van de hulpdraaggolfrequentie, gesitueerd op de achtersteop van het lijnsynchro-

nisatiesignaal en met de halve amplitude daarvan.

In de ontvanger beschikken we nu dus over de helderheid, het rood en het blauw. Gemakkelijk valt in te zien dat door geschikte algebraïsche combinatie nu ook de groene component beschikbaar wordt.

De helderheidscomponent voert men toe aan de wehneltcylinder van de schaduwmasker-weergeefbuis; de drie kleurcomponenten aan het drievoudige elektronenkanon.

Resumerend kan dus worden gezegd dat het NTSC-systeem is opgebouwd met een minimum aantal onderdelen (goedkope ontvangers), en volledig compatibel is (geen stoortpatroon op monochrome ontvangers), omdat de AM-modulatie van de hulpdraaggolf houdt tevens het voordeel in, dat de huidige controle-tafels in de zwartwit-studio's deze samengestelde signalen zonder meer kunnen verwerken. Dit is een zeer groot voordeel!

Nadeel van het NTSC-systeem

Gaat de fase van het hulpdraaggolfsignaal tijdens het transport afwijken van de correcte waarde, dan verschuift het kleurpatroon en treden onjuiste kleuren op. Dit kan, naast electronische fouten, optreden door reflecties in bergachtige streken. De NTSC-ontvanger is daartoe uitgerust met een „tintcorrectieknop”, waarmee het kleurenbeeld weer goeddeels kan worden hersteld. De verdedigers van het duitse PAL-systeem zeggen nu dat juist de aanwezigheid van die knop aanleiding zal zijn tot een verkeerd ingestelde kleurbalans, ook als er geen fasefouten zijn. Anderzijds zeggen de Amerikanen dat kleurwaarneming dermate subjectief is en zo verschilt van persoon tot persoon, dat zijn aanwezigheid vereist zou zijn. Wij voelen iets meer voor het duitse standpunt, gedachtig aan de stand van de meeste „hogetoon knoppen” van de nederlandse radio-ontvangers, die meestal op „hoog af”, dus verkeerd, staan.

Erger wordt het met de kleurfouten van het NTSC-systeem, als de fase van de hulpdraaggolf afhankelijk is van de amplitude van het helderheids-signaal, wat daar veel voorkomt bij lange netwerkaftstanden, alsook bij bandregistratie. Deze differentieële fase mag bij het NTSC-systeem niet meer dan $\pm 10^\circ$ bedragen; anders treden ontoelaatbare kleurfouten op. Ook deze fout is een van de oorzaken geweest, dat de verkoop in de eerste jaren aan de lage kant was in Amerika. Te vaak nog hoort men bezoekers van Amerika klagen over de minder goede kleurweergave van de ontvangers, terwijl het in de studio goed is!

Deze, aan het systeem inherente, fout is aanleiding geweest voor europese technici, een ander, resp. aanvullend KTV-systeem te bedenken.

2. Het Franse SECAM-systeem

Henri de France ging uit van de lagere gevoeligheid van het oog voor hogere kleurfrequenties. De bandbreedte van het I en Q-signaal (voor rood en blauw) in het NTSC-systeem ligt bij 1,3 à 2 MHz, dus veel smaller dan de videobandbreedte voor de luminantie! „Als dus de kleurdefinitie in horizontale zin mag worden beperkt, waarom dan niet tegelijkertijd in verticale richting?”, redeneerde Henri de France.

En zo groeide het SECAM-systeem (séquentiel à mémoire), waarbij op één ogenblik niet twee (I en Q), doch slechts één kleurcomponent wordt overgedragen. De tweede wordt „onthouden” in een geheugen en tijdens het schrijven van de tweede lijn overgedragen. Dit geheugen bestaat aan zender- en ontvangerzijde uit een glas-vertragslijnen en een electronische schakelaar, dus extra materiaal t.o.v. de NTSC-ontvanger. Ten dele wordt dit in de SECAM-ontvanger gecompenseerd door de *afwezigheid* van de lokale hulpdraaggolfgenerator.

De hulpdraaggolf wordt n.l. in het SECAM-systeem *niet onderdrukt*, althans niet geheel. Werde de hulpdraaggolf aanvankelijk AM-gemoduleerd, vrij snel ging men over tot FM-modulatie. De niet onderdrukte hulpdraaggolf gaf te veel aanleiding tot een ontoelaatbaar stoortpatroon bij compatibele ontvangst. Dit verschijnsel, samen met kleurfouten aan scherpe horizontale begrenzingen, zijn tot de dag van vandaag het zorgenkind van

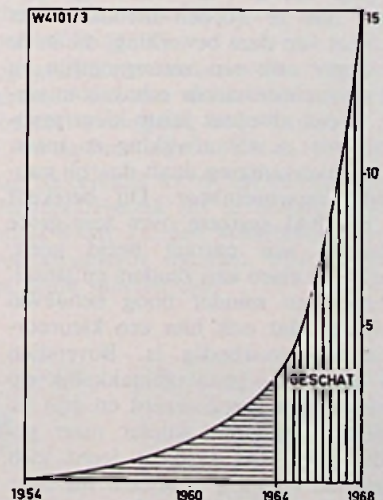


Fig. 3. Verloop van het aantal in gebruik zijnde KTV-ontvangers (in miljoen eenheden; van 1964 tot 1968 is commercieel geschat).

SECAM gebleven. Alle nadien aan-gebrachte correcties (we zijn nu aan SECAM 3) hebben ten doel deze verschijnselen te verminderen.

Voor de studio geldt als groot nadeel de FM-gemoduleerde hulpdraaggolf, die gebruik van de huidige controle-tafels zo niet onmogelijk, dan toch wel zeer moeilijk maakt.

Het SECAM-systeem heeft echter ook een groot voordeel! De methode van overdracht maakt niet alleen een locale regenerator voor de hulpdraag-golf in de ontvanger en dus een kleur-correctieknop overbodig, de over-drachtmethode met geheugen en lijn-omschakeling elimineert ook de zo gevreesde differentiële fasefouten.

Over lange afstanden (we moeten voor de toekomst denken aan satellie-ten!) en bij bandregistratie wint SECAM het van NTSC. Zelfs is aangetoond dat SECAM-FM zonder meer kan worden geregistreerd door de huidige zwart-wit-recorders. De koppenjus-tering en de transportsnelheidsstabi-iteit maken dit bij NTSC niet mogelijk.

3. Het PAL-systeem

(Phase Alternating Line)

De ontwerper van dit systeem voor kleuroverdracht, dr ir Walter Bruch van Telefunken, staat op het standpunt dat zijn systeem uitsluitend een verbetering, resp. aanvulling van het NTSC systeem betreft en dat bewust alle goede eigenschappen daarvan zijn gehand-haafd. Dit betekent dus dat hij de strijd heeft aangegaan tegen de gevoeligheid voor differentiële fase van het NTSC-systeem. Hij deed dit door de optredende kleurfouten (stand van de fasevector van de hulpdraaggolf) te spiegelen tegen zichzelf en wel lijn voor lijn. Hoe dit geschiedt kunt u uitvoerig lezen in het oktobernummer van 1964, op pag. 681 e.v. Dit hoeft op deze plaats niet te worden herhaald. Het resultaat van deze bewerking, die in de ontvanger ook een vertragsingslijn en een gesynchroniseerde schakelaar vereist, is een absoluut juiste kleurreproductie tot $\pm 45^\circ$ afwijking en meer. De kleurverzadiging daalt daarbij nauwelijks waarneembaar. Dit betekent dat het PAL-systeem over zeer grote afstanden een correct beeld geeft, waarbij de eisen aan zenders en straal-verbindingen minder hoog behoeven te zijn en dat ook hier een kleurcor-rectieknop overbodig is. Bovendien kan het PAL-signaal gemakkelijk op band worden geregistreerd en zijn de huidige studiotafels zonder meer geschikt. Het PAL-systeem leent zich uitstekend voor z.g. *transcodering* naar NTSC en omgekeerd; dit gaat betrekkelijk eenvoudig. Naar SECAM en omgekeerd is dit veel meer ingrijpend. Het PAL-systeem kent twee uitvoerin-

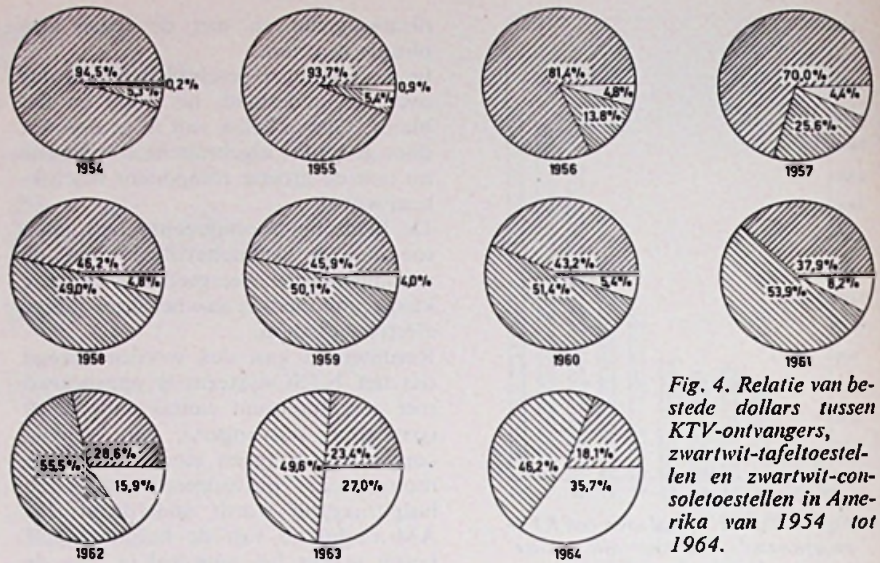


Fig. 4. Relatie van bestede dollars tussen KTV-ontvangers, zwartwit-tafeltoestellen en zwartwit-consoletoestellen in Amerika van 1954 tot 1964.

gen, de eenvoudige ontvanger *zonder* vertragsingslijn (PAL-S) en de „echte” PAL met vertragsingslijn. Bij het PAL-S wordt gebruik gemaakt van de eigen-schap van ons oog, dat ook tot op zekere hoogte kleurfouten kan elimi-neren door integratie. Tot $\varphi_d = \pm 25^\circ$ is dit toelaatbaar, hoewel de eventuele helderheidsverschillen van lijn tot lijn dan aanleiding kunnen geven tot een horizontaal streep patroon (venetian blinds). De echte PAL gaat verder, zeker tot 45° . Dit zijn waarden die in de praktijk nauwelijks zullen optreden, ook niet bij registratie. Het allernieuwste PAL-N-systeem gaat nog verder; hierbij wordt de fase van de hulpdraaggolf nog gecorrigeerd *tijdens* het schrijven van die betreffende lijn.

Deze nasturing maakt het mogelijk de generator voor het hulpdraaggolfsignaal met een klassieke L-C kring te ver-wezenlijken, inplaats van de kostbare kristalgenerator. De laatste is bij het NTSC-systeem wel degelijk een vereiste, daar dit systeem de nodige maatregelen tegen fase- en frequentiestabiliteit nu eenmaal mist.

Zo, dit waren dan in vogelvlucht de belangrijkste kenmerken van de drie syste-men.

Resumeren we nu de voor- en nadelen, dan ontstaat het volgende:

- Hulpdraaggolf
- Overgedragen kleurcomponenten tij-dens één lijn
- Vertragsingslijn en elektronische schake-laar
- Locale regenerator
- Compatibel beeld
- Stoorpatroon bij „wit”
- Max. toegestane differentiëlefase . .

Dit waren de hoofdzaken, daarnaast zijn nog vele ondergeschikte verschil-punten aantoonbaar.

Zowel in westeuropces (de EBU) als in oosteuropes verband (de OIRT) zijn vele werkgroepen jaren lang bezig geweest met onderzoek en vergelij-kingen. Deze resulteerden in vele dem-onstraties tijdens werkvergaderingen. Vooral Zwitserland heeft zich uit-puttend beziggehouden met het onder-zoek van reflecties in bergachtige streken en de gevolgen daarvan op de kleurweergave.

Vanuit Engeland, Frankrijk en Duits-land zijn lange verbindingen onder-zocht, o.a. Londen-Parijs, Hamburg-Rome en Londen-Moskou, terwijl van-uit Moskou ook Sofia, Praag, Bratis-lava, Oost-Berlijn en Warschau aange-koppeld zijn geweest.

Na het vele onderzoek lijkt het wat betreft Westeuropa alleen nog te gaan tussen NTSC en PAL. Weinig dele-gaties voelen veel voor SECAM, vooral als gevolg van het moeilijke verwerken door de huidige studio-installaties.

Naar verluidt zou Rusland wel naar de kant van SECAM neigen.

Engeland en Nederland stemden des-tijds voor NTSC; anderen namen nog geen beslissing.

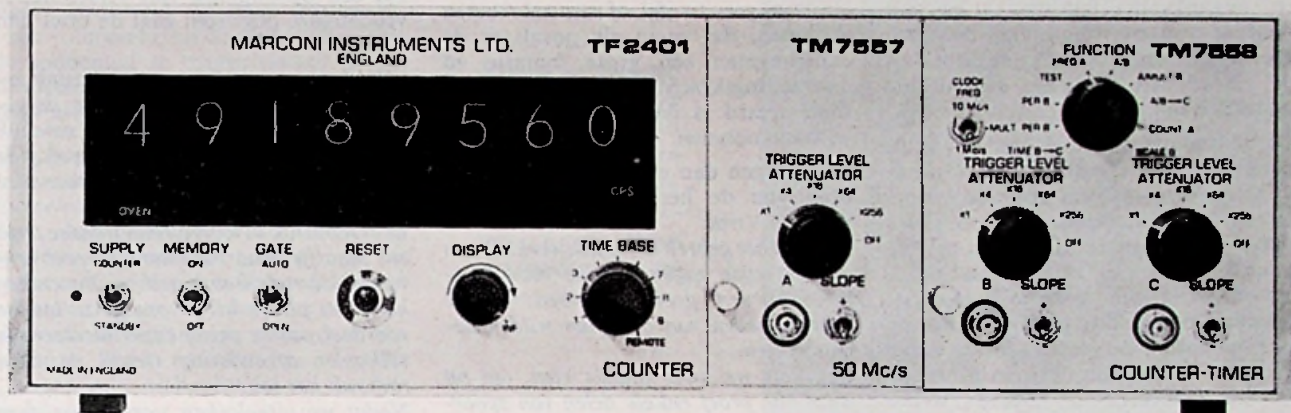
Wij zouden ons kunnen voorstellen,

| | NTSC | SECAM | PAL |
|----------------|----------------|------------------------|------------------------|
| onderdrukt | nee | niet geheel onderdrukt | onderdrukt |
| twee | twee | één | twee |
| nee | nee | ja | ja |
| ja | ja | nee | ja |
| ja | ja | ja | ja |
| nee | nee | waarneembaar | nee |
| $\pm 10^\circ$ | $\pm 10^\circ$ | $\pm 35^\circ$ | $\pm 45^\circ$ of meer |

dat alle netwerken, straalverbindingen en zenders worden bedreven met NTSC, terwijl binnen de studio met PAL wordt gewerkt. Dit betekent dan een ingangstransducer van NTSC naar PAL en een uitgangstransducer van PAL naar NTSC. Kleurfouten als gevolg van „het traject” en van eventuele bandregistraties worden dan geëlimineerd.

Laat ons verder niet vergeten dat vele industrieën intussen gereed zijn voor de NTSC-productie. Voor de komende dagen geldt nu werkelijk „Wie van de drie?” We hopen vurig, dat men bij de stemming in Wenen het eerst zal denken aan „Wat is voor Europa het beste technische systeem?” En laten we hopen dat industriële-, noch andere politieke

overwegingen in de beslissing een rol zullen kunnen spelen. Welnu, over enkele dagen weten we de uitslag, en we zijn aan het gekozen systeem lange jaren, zo niet voor altijd gebonden. *Literatuur:* R.E.-oktober 1964, pag. 681: W. Bruch: Colour TV-systems, a review of the NTSC-, SECAM- and PAL-system.



TELLER TF2401 door G. A. MAAS

De toenemende tendens bij de verschillende fabrikanten van meetapparatuur om steeds meer instrumenten te bouwen, die met anderen eenvoudig samengebouwd kunnen worden, heeft bij de Engelse firma Marconi onder meer geleid tot de ontwikkeling van de teller TF2401. Zoals met de meeste instrumenten van dit type kunnen hiermede frequentiemetingen, frequentie-verhoudingsmetingen, periode-metingen, tijdsintervalmetingen en uiteraard gewone tel-bewerkingen worden uitgevoerd.

Met de TF2401 is het mogelijk om frequentiemetingen te verrichten tot een frequentie van 50 MHz, waarbij de mogelijkheid, om, zonder dit te kunnen waarnemen, verkeerde signalen te meten, hetgeen vaak optreedt bij de toepassing van de heterodynemethode bij een teller voor lagere frequenties, niet aanwezig is. De eigenschappen ten opzichte hiervan worden nog verbeterd door de toevoeging van een achtste teleenheid, terwijl een kristalgestuurde oscillator een bijzonder stabiele uitvoering garandeert.

Het weergavesysteem van het instrument bevat een soort geheugen, opdat de weergegeven waarde alleen verandert, wanneer de aflezing afwijkt van de werkelijk gemeten waarde. Bovendien is de schakeling dusdanig, dat op het moment, dat het instrument zijn nieuwe waarde afleest, de oude nog weergegeven blijft, wat het gebruik van dit instrument aantrekkelijker maakt dan vroeger het geval was. De basiseenheden bestaan uit de tijdbasis-generator, de telcircuits, het weergave-systeem en de voedingseenheid. Een nauwkeurig 1 MHz kristalgestuurde oscillator wekt de basisfrequentie op, welke bovendien de instelling verzorgt van de poorttijd van 1 tot 100 μ sec. of de standaard-frequenties van 1 Hz tot 10 MHz.

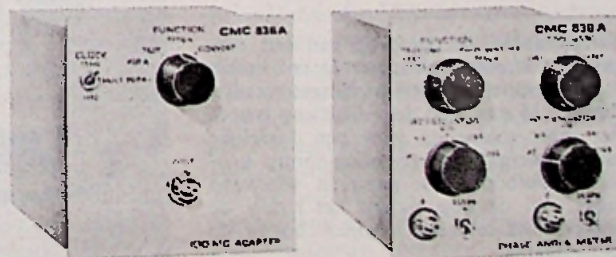
Het weergavesysteem, bestaande uit acht telbuizen, bezit onder meer een automatische instelling van de decimaalkomma. De ingebouwde voedingseenheid, tenslotte, zorgt naast de voeding van het instrument zelf, bovendien voor de verschillende voedingsspanningen die in de andere eenheden benodigd zijn.

De bereik-eenheid, TM7557, wordt gebruikt als ingangscircuit voor het verrichten van frequentie- en telmetingen. Ook bij het meten van de verhouding van de frequenties van twee signalen is deze eenheid benodigd. Deze bereik-eenheid bevat naast een verzwakker bovendien een regelmogelijkheid voor het triggerniveau.

De functie-eenheid TM7558 bevat de regelorganen welke dienen voor de selectie van de interne standaarden of van extern te meten grootheden. Ook zijn hier aangebracht de regelmogelijkheden van het triggerniveau van twee verschillende ingangssignalen. Op deze wijze kan dan de frequentie van het signaal, dat op één van deze ingangen is aangesloten, worden gemeten, terwijl, wanneer beide ingangen worden gebruikt, het mogelijk is om het verschil in beide frequenties waar te nemen.

Om deze teller nog geschikt te maken voor frequenties boven 50 MHz, alsmede om met dit instrument andere metingen uit te voeren, is mogelijk door bepaalde eenheden in de plaats van de functie-eenheid aan te brengen.

Door toepassing van de eenheid 835A bijvoorbeeld is het mogelijk om het frequentiebereik uit te breiden tot 100 MHz. Met de eenheid 838A kunnen fasehoeken worden gemeten tussen twee aangelegde signalen, waarvan uiteraard de frequenties gelijk moeten zijn.



Bewezen, maar niet erkend

Opmerkelijk systeem ter beveiliging van onze spoorwegen

Onlangs hebben we een brief mogen ontvangen, welke in feite een klein drama onthult, dat zich op het ogenblik in ons land afspeelt. Het is het verhaal van twee ondernemende technici die een uitvinding hebben gedaan en, ondanks het feit dat zij er zelf volledig van overtuigd zijn dat hun geesteskind de grootste aandacht van de autoriteiten verdient, diep teleurgestelde hun nood klagen.

De uitvinding, waar het hier om gaat, betreft een vrij revolutionaire vorm van waarschuwingssysteem voor de spoorwegen. Om storende invloeden als slecht zicht, mist en duisternis te vermijden, wordt o.m. in Duitsland reeds geruime tijd een systeem toegepast, waarbij op bepaalde plaatsen langs de rails magneten zijn aangebracht, welke bij het passeren van de trein impulsen kunnen induceren in spoelen, welke naast de wielen van de trein zijn gemonteerd.

Het systeem van de beide schrijvers, de technici M. Munnik en D. J. de Vries, gaat echter nog iets verder, en maakt gebruik van het feit, dat men de spoorstaven zelf kan magnetiseren. De voordelen hiervan zijn voor de hand liggend: de waarschuwingssignalen kunnen op iedere plaats worden aangebracht of verwijderd zonder verplaatsing van spoelen e.d. De waarschuwingssignalen kunnen vanuit een rijdende trein worden „neergelegd”. Tenslotte schept het nieuwe systeem de mogelijkheid om een zeer verfijnde vorm van informatie over te brengen, hetgeen met het bestaande „ja-nee”-systeem in principe onmogelijk is.

Het heeft weinig zin, om hier verder in te gaan op de teleurstellingen die de uitvinders hebben moeten ondergaan na hun contact met een personeelslid van de Nederlandse Spoorwegen, noch het ongeloof en onbegrip dat volgde op een publicatie in een plaatselijk nieuwsblad. We menen er daarentegen goed aan te doen om – met toestemming van

de schrijvers – enige passages uit hun brief te publiceren, en de lezers van ~~de~~ te laten beoordelen of hier sprake is van een zekere miskenning. Het lijdt voor ons geen twijfel, of men zal moeten erkennen, dat er in elk geval uit de experimenten een grote fantasie en doorzettingskracht spreekt, die zeker meer waard is dan een meesmuilend schouderophalen.

Hier volgen dan enige passages uit de brief van de heren M. Munnik en D. J. de Vries:

„Gezien het gebrek aan medewerking van officiële zijde zagen we ons voor grote moeilijkheden geplaatst, toen we de mogelijkheden van ons plan wilden demonstrenen.

Zelfs als we kans zouden zien, om bij wijze van proef enkele delen van spoorstaven te magnetiseren (daarbij bedenkende, dat het zonder toestemming verboden is om de spoorbaan te betreden), bleef nog het probleem bestaan hoe zonder medewerking van de spoorwegen onder de trein een opvang-apparaat te bevestigen, dat de magnetische impulsen van de spoorstaaf zou kunnen opvangen en registreren. Zelfs al zou het ons lukken, om bijvoorbeeld een dergelijk toestel vanuit het raam langs de buitenwand van de trein te laten zakken in de buurt van de rails, dan zou dat grote praktische problemen opwerpen. Men zit bijna altijd samen met andere reizigers in de coupé, en het leek ons buitengewoon moeilijk om aan een conducteur uit te leggen, dat we bezig zijn met proeven voor het welzijn van zijn werkgever. Misschien dat we iets konden proberen op tijden dat de treinen half leeg waren, maar zelfs dit scheen geen oplossing te zijn. Onze experimenten moesten namelijk vele malen worden herhaald, wilden we er zeker van zijn

dat de magnetisatie van de spoorstaven niet op de duur kan worden beïnvloed door het vele malen passeren van treinen.”

Na een opsomming van verschillende vruchteloze pogingen gaat de brief dan verder:

„We hebben nu echter een oplossing gevonden. Wie van ons tweeën op de gedachte is gekomen, is achteraf moeilijk na te gaan, maar het heeft in één slag de mogelijkheid geopend om ons grote idee tot uitvoering te brengen.

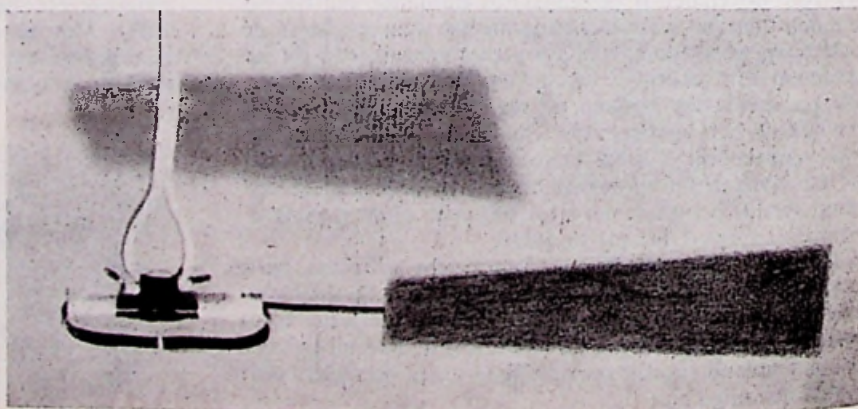
Er is namelijk in iedere Nederlandse trein een plaatsje, waarvandaan men zeer eenvoudig de rails kan bereiken. Bovendien heeft het plekje het in ons geval unieke voordeel, dat we rustig experimenteren in volkomen afzondering terwijl de trein rijdt, nl. het toilet . . .”

Nadat we uitgelachen waren over deze onbetaalbare vondst, kwam als vanzelf de oplossing voor de vraag, hoe we rails konden magnetiseren . . .”

De beide schrijvers maken vervolgens duidelijk, dat men de rails onder een rijdende trein kan opvatten als een voorbij glijdende „draad” van een wire-recorder. Als men kans zou zien, om een grof soort opnamekop te maken van groot vermogen, dan zouden daarmee de rails, net als de draad in een wire-recorder, naar believen gemagnetiseerd kunnen worden, van pulsen voorzien, ja, zelfs weer „uitgewist” kunnen worden, als dit nodig mocht blijken.

„Dat we kans zouden zien, om een „opnamekop” tot vlak boven de rail te laten zakken, was duidelijk. Als men in de trein in het gat van het toilet kijkt, ziet men recht daaronder een van de spoorstaven waarop de trein rijdt. Het afvoergat van het toilet is ruim genoeg om een vrij grote magneetspoel door te laten.”

Zelfgemaakte weergavekop van een omgebogen strookje plaatijzer (1 cm breed) met een spoel van 1000 windingen emaille-draad 0,15 mm. Een dergelijke kop is zonder meer voldoende voor een duidelijke muziekweergave in een hoog-ohmig kristal-oortelefoontje. De papieren windvaan dient, om de kop tijdens het rijden de juiste stand te laten innemen boven de spoorstaaf.



De snelheid van de trein ligt in de orde van 30 meter/sec. Als men bedenkt, dat de draadsnelheid van een wire-recorder in de buurt ligt van 60 centimeter/sec, dan is het gemakkelijk te begrijpen, dat de uitvinders verzekerd konden zijn van zeer gunstige voorwaarden voor magnetisatie.

Een grote snelheid van het medium maakt het immers mogelijk om gebruik te maken van een opnamekop met zeer grote luchtspleet. Hierdoor kan een sterk strooiveld worden opgewekt, ruim voldoende om de oppervlakte van de spoorstaaf te magnetiseren, terwijl de afstand tussen opnamekop en spoorstaaf niet kritisch is.

„De mogelijkheid om ook nog zeer hoge frequenties op te kunnen nemen heeft er toe geleid,” zo gaan de schrijvers verder, *„dat we ons een systeem voorstellen, waarbij verschillende „tonen” op de spoorstaaf worden gemoduleerd. Via een selectief systeem van toonfilters ontstaan dan vele mogelijkheden, zoals controlekanalen, extra meetcircuits, of zelfs „gesproken” waarschuwingen voor de treinbestuurder.*

Om te demonstreren, welke grote mogelijkheden hier openliggen, hebben we besloten om de rails magnetisch te moduleren met muziek, bij wijze van proefneming en tevens omdat dit een signaalvorm is, die vrij gemakkelijk is op te wekken”.

De schrijvers maken vervolgens duidelijk, dat wat voor de opnamekop geldt, ook min of meer opgaat voor de weergavekop. Voor een weergave van 15 kHz kan nog gebruik gemaakt worden van een kop met een luchtspleet van 1,5 mm, aannemende dat de trein op volle snelheid rijdt. Door het sterke veld in de kop kan men verder aanzienlijk grotere spanningen verwachten dan die, waarmee men gewend is om te gaan bij de weergavekop van een gewone bandspeler. In een berekening wordt aangetoond, dat zelfs op grote afstand van het medium (tot enkele decimeters hoogte boven de rails) nog spanningen kunnen worden verwacht in de orde van vele millivolts.

Gedurende de maanden januari en begin februari van dit jaar zijn op deze wijze als proef een aantal spoorstaven van „geluid” voorzien. In de stille avonduren zijn vele retourtjes gekocht met het doel om tijdens de reis met de gehele apparatuur het toilet van de trein te bezetten. De toestellen werden op een geschikt moment zo snel mogelijk in de beperkte ruimte van het toilet opgesteld, waarna de deur op slot ging, en de ander zich buiten opstelde om eventueel de conducteur op te vangen, die argwaan zou kunnen krijgen door het lange „bezet” zijn.

Hoe de opname tot stand wordt gebracht. De opnamekop wordt door de afvoerbuus van het toilet tot even boven de rail gehangen. De accu's (hier niet zichtbaar) staan links en rechts om de hoek. Let op de draagbare bandopnemer, welke de modulatie verzorgt. Op deze manier zijn praktisch alle belangrijke spoorlijnen in het Westen en het midden des lands van geluidsprogramma's voorzien, terwijl elders nog steeds nieuwe opnamen plaats vinden.



Men moet bewondering hebben voor de taaië volharding en de buitengewoon moeilijke omstandigheden, waaronder deze experimenten zijn verricht.

Hier volgt een passage met details over de opname:

„De opnamekop bestaat uit een kern, gemaakt van een forse voedingstransformator (dynamoblik kwaliteit IV), waarop twee gescheiden wikkelingen zijn gelegd, beide laagohmig. De ene wikkeling wordt aangesloten op de uitgang van een 20 W transistor hi-fi-versterker (Grundig SV50), welke geschikt is gemaakt voor directevoeding uit drie 6 V-accu's in serie. De signalen (spraak, muziek, meetfrequenties) zijn van te voren klaar gemaakt en vastgelegd op een bandopnemer (9,5 cm/sec) en tijdens de treinrit afgespeeld op een draagbare transistorbandspeler (Telefunken M300) De tweede wikkeling van de opnamekop is via een regelweerstand en een ampèremeter aangesloten op een vierde auto-accu, en dient om de voormagnetisatie te bewerkstelligen (gelijkstroom-voormagnetisatie).

Om ieder risico uit te sluiten en te verhinderen dat door een ongeluk de opnamekop zou losraken (een ontsporing van de trein hierdoor zou niet denkbeeldig zijn . . .), is deze via een dikke ijzeren

ketting om de pot van het toilet vastgemaakt.”

Hierna gaat de brief verder met de beschrijving, hoe het geruime tijd heeft geduurd alvorens de juiste instelling van signaalstroom en voormagnetisatiestroom werd gevonden; dit alles bij gebrek aan vergelijkbaar materiaal. Vernuftige vondsten zijn gedaan, zoals het koelen van de „wiskop”. Door nl. alle vier accu's in serie op één wikkeling van de opnamekop aan te sluiten, bleek het mogelijk te zijn om voorgaande opnamen uit te wissen. De kop werd hierdoor echter zwaar overbelast en dreigde te verbranden, ondanks de intensieve luchtkoeling. Door nu van tijd tot tijd de bril van het toilet neer te duwen, kon ook waterkoeling worden verkregen, die de wikkeling voor blijvende schade heeft behoed.

„. . . de weergave van de door ons vastgelegde signalen blijkt boven verwachting goed te zijn, ondanks het feit dat we geen HF-voormagnetisatie konden toepassen. Niet alleen de kwaliteit is verrassend, doch opvallend is vooral de betrekkelijk grote spanning, die men reeds van een zeer eenvoudige weergavekop blijkt te kunnen betrekken . . .”

Een speciaal ontworpen weergavekop met gelammelleerde ringkern kon spoedig

worden vervangen door een eenvoudiger model, waarmee al zeer duidelijk de resultaten van de opnamen konden worden aangetoond.

Reeds een afgeknipt stukje plaatijzer (of nog beter: transformatorblik), omgevouwen tot een ringkern met een luchtspleet van ca 1,5 mm en voorzien van een hoogohmige spoel, blijkt al voldoende te zijn om met een hoogohmig Japans kristal-oortelefoontje (f 1,50) een zeer duidelijk signaal te horen.

We hebben nu een aantal trajecten van signaal voorzien, voornamelijk muziek, doch ook spraak. Hieronder vallen de meeste hoofd-spoorwegverbindingen in het Westen en het midden des lands. Het traject, gaande van Utrecht naar Amsterdam, bevat een „meetbandje” met meetfrequenties voor de frequentie-karakteristiek, stabiliteit (minder wov en flutter dan de beste recorder die we ooit hebben gemeten!) en vervorming bij verschillende instellingen van voormagnetisatie.

In het algemeen is de weergave van hoge frequenties uitstekend; de lage tonen laten helaas nog wel eens te wensen over. Waarschijnlijk is dit laatste het gevolg van de korte kopspiegel van de weergavekop, welke buiten verhouding staat met de grote golflengte van het magnetisch opgenomen signaal. Hinderlijk is het echter niet, het betekent slechts dat we voor ons uiteindelijke systeem vrij hoge tonen zullen moeten gebruiken. En wat de muziekproefnemingen betreft: met het oortelefoontje hoort men toch bijna geen lgae tonen . . .”

Zoals een van onze medewerkers opmerkte, zou men hier kunnen spreken van een „4-sporen-methode”, met op iedere spoorlijn twee geluidssporen heen

en twee geluidssporen terug. In principe zou het zelfs mogelijk moeten zijn om stereo-opnamen te maken, gezien het feit dat de meeste treinstellen toiletten aan weerskanten hebben (niet te verwarren met het „double-play”-systeem). De uitvinders blijken echter bezielde van meer serieuze intenties en gaan in hun brief verder:

„In de maanden dat we nu regelmatig onze metingen en luisterproeven in de treinen verrichten, hebben we nog geen meetbare vermindering van geluidsterkte kunnen constateren, hetgeen onze stelling bevestigt, dat het systeem betrouwbaar werkt. Het staat voor ons vast, dat de rails voor zeer lange tijd onze signalen vasthouden en zullen weergaven. Het is ons bovendien gebleken hoe eenvoudig het is om een bepaald „programma” (vooralnsg muziek, doch later opdrachten voor schakelingen e.d.) te wijzigen vanuit een rijdende trein; het is niet eens nodig dat iemand ter plaatse voorzieningen moet treffen.”

De brief besluit dan:

„Het is voor ons niet alleen teleurstellend doch vooral ook onbegrijpelijk, dat de spoorweginstanties zich niet eens van ons systeem op de hoogte hebben gesteld. We zien nu alleen nog als mogelijkheid, om ter wille van het algemeen welzijn afstand te doen van octrooirechten, en onze experimenten bopenaar te maken. Wij gaan intussen door met onze proefnemingen. Hoe meer materiaal we kunnen verzamelen – waarbij de nadruk valt op duurzaamheid van onze opnamen –, des te beter staat de kans ervoor, dat er eindelijk gebruik zal worden gemaakt van de kilometers lange spoorstaven, die thans nog – zij het dan in elektronische

zin – totaal nutteloos onder de nietsvermoedende reiziger doorschieten.”

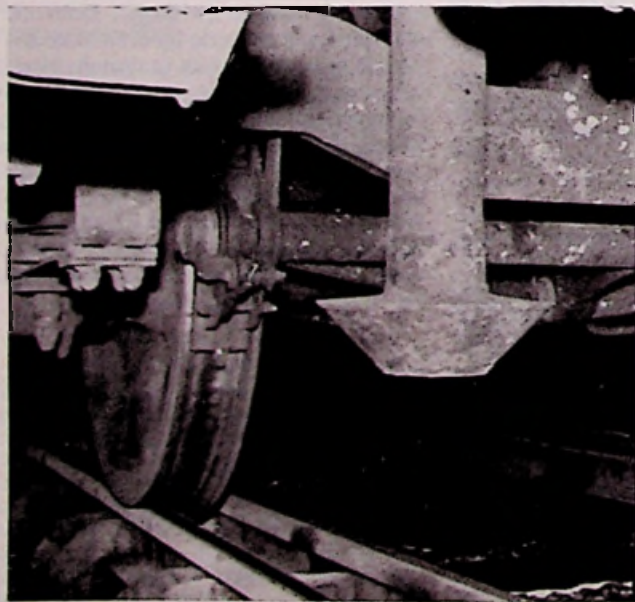
Tot zover de brief van de heren M. Munnik en D. J. de Vries. Het zou ons tegenvallen als er in Nederland geen amateurs of technici zouden zijn, die wat fantasie kunnen opbrengen, en hun collega's terwille zouden zijn met het laten weten van hun bevindingen. Men is zeer erkentelijk voor luisterrapporten in welke vorm dan ook.

Een luisterproef is uitermate eenvoudig te verrichten, slechts een goedkoop kristal-oortelefoontje is vereist, samen met een gemakkelijk te maken weergavekopje, dat men slechts aan zijn aansluitdraadjes door de buis van het toilet behoef te laten zakken. De proef kan worden gedaan op een volkomen afgezonderde en onopvallende plaats. Het spreekt vanzelf, dat we iedere twijfel aan dit bijna fantastisch klinkende verhaal wilden wegnemen door zelf een luisterproef te nemen. Onze medewerker J. v. Dongen maakte binnen 20 minuten een weergavekopje (zie foto), kocht een treinkaartje en verdween meteen in het toilet van de eerstvolgende trein.

Hij schrijft ons:

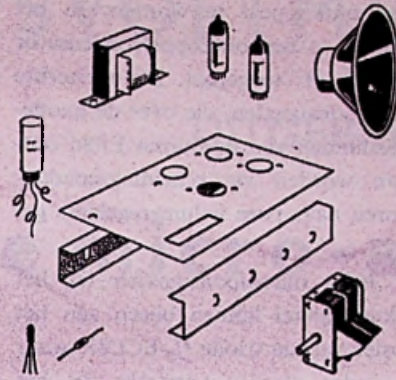
„Het WC-systeem van Munnik en De Vries werkt! Tijdens een treinreis naar Leiden heb ik kunnen genieten van muziek, kennelijk overgenomen van grammofoonplaten. De kwaliteit was verbazend helder, zover het oortelefoontje het toeliet. Alleen de toonhoogte week hier en daar wat af, vooral bij het vertrekken en het afremmen van de trein. Waarschijnlijk het gevolg van het verschil in snelheid bij opname en weergave. Mijn kop hing net buiten de buis, juist niet in de grote luchtstroom. Het geluid was zacht, maar na het sluiten van het raampje was het toch duidelijk hoorbaar boven het geraas van de trein. Wat een geweldige mogelijkheden zitten hierin; een oppervlakkige berekening toont zelfs aan dat het in principe niet tot de onmogelijkheden behoort om videosignalen vast te leggen . . . Mijn gelukwensen met deze primeur voor ~~de~~ . . .”



Van redactiewege hebben we hieraan weinig toe te voegen, behalve dan dat we zeer benieuwd zijn naar eventuele luisterresultaten uit onze lezerskring. Wij hopen van harte, dat vele positieve reacties de stelling zullen bewijzen dat, in tegenstelling tot wat wel eens beweerd wordt, nog steeds uitvindingen kunnen worden gedaan zonder grote investeringen, maar met enthousiasme en doorzettingskracht. Moge dit alles bijdragen tot betere beveiliging van onze spoorwegen en tot erkenning van de beide uitvinders, de heren Munnik en De Vries



Afvoerbuis van het toilet van een spoorrijtuig. Merk op, hoe de opening zich juist boven de spoorstaaf bevindt. Voor de weergave van de op de rails vastgelegde programma's is het reeds voldoende als de weergavekop iets onder deze buis uit hangt. Luisterrapporten van belangstellenden worden hogelijk op prijs gesteld.

ilip
flop



MENGVERSTERKER
met
2 x EF86 en 1 x ECC83

BATTERIJSPANNING
CONTROLE

ONZE BUISVOLTMEETER
uitgebreid tot
MICRO-AMPEREMETER

BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

MENGVERSTERKER MET 2 x EF86 EN 1 x ECC83 NAAR AANLEIDING VAN ENIGE LEZERSPOST-VRAGEN

Versterkers, die men als bouwpakket of kant-en-klaar koopt zijn meestal met een beperkt aantal microfoon- en pickup-ingen uitgevoerd. Degenen, die zich beijveren om verschillende signalen met elkaar te mengen, hebben behoefte aan meer versterkingen, hetgeen blijkt uit brieven, die regelmatig de redactie bereiken. Ook als men

de geluidswaergave in zalen verzorgt, is het prettig om over meer microfoon- en pickup-ingen te kunnen beschikken. Het is hierbij dan een vereiste, dat de geluidssignalen met elkaar kunnen worden gemengd zonder dat de ene ingang de andere beïnvloedt. De menging moet dus zo zijn, dat wanneer men het ene signaal op een geringe sterkte

brengt, het andere signaal niet wordt verzwakt, zoals bij simpele mengschakelingen meestal het geval is.

In dit artikel komt een voorversterker ter sprake, met twee microfooningen, een pickup-ingang en een uitgang voor een bandrecorder. De voorversterker is uitgerust met 2 buizen van het type EF86 en een dubbeltriode

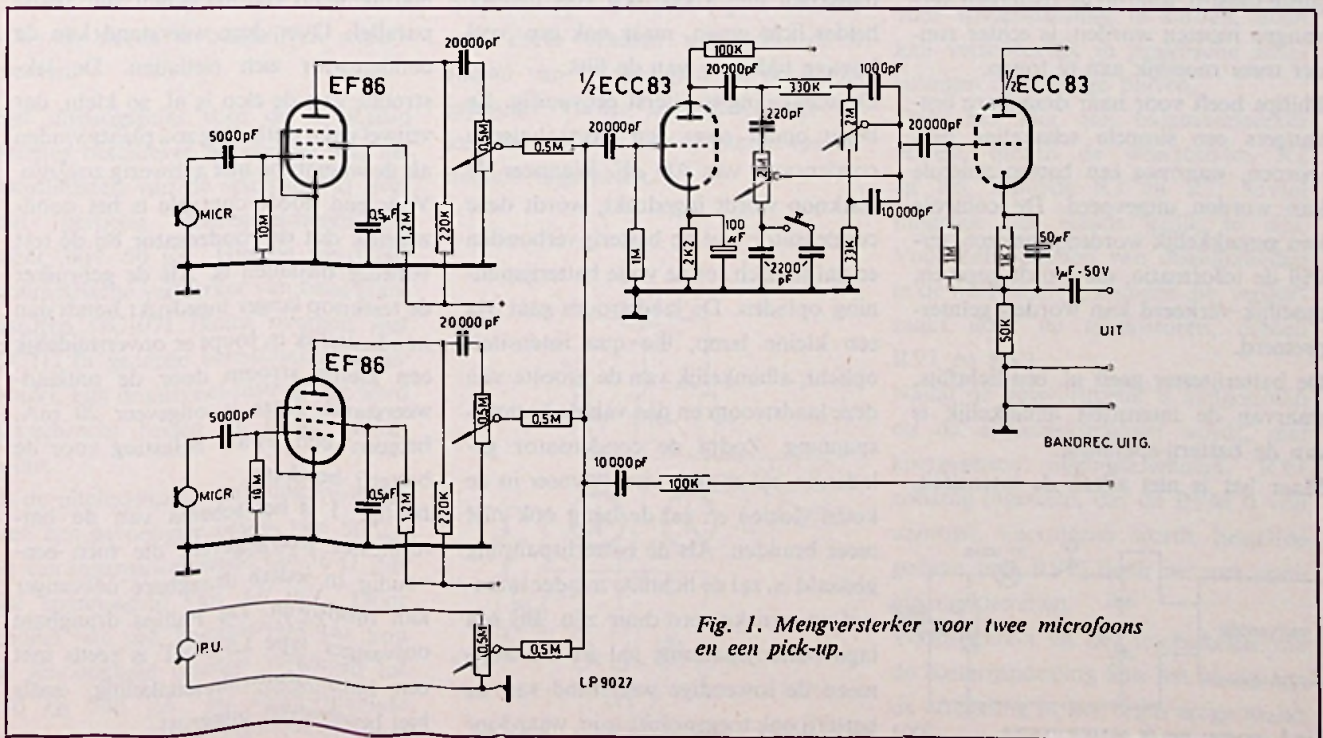


Fig. 1. Mengversterker voor twee microfoons en een pick-up.

ECC83. De EF86 is een ruisarme penthode speciaal ontwikkeld voor l.f.-voorversterkers.

Schemabeschrijving

Het schema in de voorversterker is weergegeven in figuur 1.

De microfoonversterkers met EF86 zijn op conventionele wijze geschakeld. De negatieve roosterspanning wordt verkregen door de buizen een grote lekweerstand (10 M Ω) te geven. Als gevolg van de ruimtelading zal het rooster zich negatief opladen, waardoor een automatische instelling wordt verkregen. De lading vloeit vrijwel niet af door de hoge lekweerstand. Het is duidelijk, dat deze manier van instellen zich uitsluitend leent voor versterkertrappen, die slechts kleine signalen behoeven te versterken, zoals microfoonversterkers.

Het schermrooster van de EF86 dient goed ontkoppeld te worden. In het ontwerp is een ont-koppelcondensator van 0,5 μ F toegepast. De versterkte microfoonsignalen, die over de anodeweerstand van de buizen EF86 ontstaan worden via scheidingscondensatoren naar twee volumeregelaars gevoerd.

De twee microfoonsignalen en het pickup-signaal komen bijeen aan het rooster van de triode $\frac{1}{2}$ -ECC83, waar ze verder worden versterkt. In het uitgangscircuit van de triode bevindt zich een toonregelnetwerk.

Achter de toonregeling volgt tenslotte nog een kathodevolger om de hoogimpedante-uitgang van het toonregelnetwerk aan te passen aan de meestal lagere ingangsimpedantie van de hoofdversterker. De kathodevolger zorgt er

duis voor, dat de toonregeling niet kan worden beïnvloed door de belasting.

Het signaal voor het sturen van de bandrecorder wordt afgenomen van het mengnetwerk. Om te vermijden, dat de bandrecorder-ingangsschakeling de mengschakeling kan beïnvloeden, is in de uitgang naar de bandrecorder een weerstand van 100 k Ω opgenomen.

De voorversterker kan worden gevoed uit een spanningsbron, die ongeveer 150 à 200 volt afgeeft. De voedingspanning moet zeer goed worden afgevlakt, want anders is het niet denkbeeldig, dat men hinder krijgt van brom. De versterker neemt ongeveer 10 mA op. De voedingspanning kan eventueel worden ontleend aan de hoofdversterker, waarbij dan wordt geadviseerd een extra afvlakfilter in de hoogspanningsleiding op te nemen. L.P.

BATTERIJSPANNINGSCONTROLE IN DRAAGBARE ONTVANGERS

Het is voor iedereen duidelijk, dat een draagbare ontvanger niet goed kan werken als de batterijen zijn uitgeput. Het juiste tijdstip, waarop de batterijen vervangen moeten worden, is echter zonder meer moeilijk aan te tonen.

Philips heeft voor haar draagbare ontvangers een simpele schakeling ontworpen, waarmee een batterijcontrole kan worden uitgevoerd. De controle kan gemakkelijk worden afgelezen, terwijl de informatie, die wordt gegeven, moeilijk verkeerd kan worden geïnterpreteerd.

De batterijtester geeft nl. een lichtflits, waarvan de intensiteit afhankelijk is van de batterij-spanning.

Maar het is niet alleen de intensiteit,

doch ook de tijdsduur van de lichtflits, die recht evenredig is met de batterij-spanning. Het gevolg is, dat uitgeputte batterijen niet alleen een veel minder helder licht geven, maar ook een veel kortere tijdsduur van de flits.

De schakeling is uiterst eenvoudig. Ze bevat onder meer een electrolytische condensator van 800 μ F. Wanneer de testknop wordt ingedrukt, wordt deze condensator met de batterij verbonden en zal hij zich tot de volle batterijspanning opladen. De laadstroom gaat via een kleine lamp, die qua intensiteit oplicht, afhankelijk van de grootte van deze laadstroom en dus van de batterij-spanning. Zodra de condensator geladen is, zal er geen stroom meer in de keten vloeien en zal de lamp ook niet meer branden. Als de batterijspanning gedaald is, zal de lichtflits minder intensief en van kortere duur zijn. Bij een lage batterijspanning zal in het algemeen de inwendige weerstand van de batterij ook toegenomen zijn, waardoor

ook al een minder sterke flits zal worden waargenomen.

Aan de electrolytische condensator van 800 μ F staat een weerstand van 390 Ω parallel. Over deze weerstand kan de condensator zich ontladen. De lekstroom van de elco is nl. zo klein, dat vrijwel geen ontlading zou plaats vinden als de weerstand niet aanwezig zou zijn. Voor een goede controle is het noodzakelijk dat de condensator bij de test volledig ontladen is. Als de gebruiker de testknop langer ingedrukt houdt dan noodzakelijk is, loopt er onvermijdelijk een kleine stroom door de ontlaadweerstand. Deze is ongeveer 20 mA, hetgeen een zware belasting voor de batterij betekent.

In fig. 1 is het schema van de batterijtester weergegeven, die men eenvoudig in iedere draagbare ontvanger kan inbouwen. De Philips draagbare ontvanger type L5W34T is reeds met een batterijcontrole-schakeling, zoals hier beschreven, uitgerust.

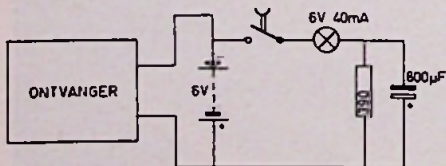


Fig.1 SCHEMA VAN DE BATTERIJTESTER

1280-1

ONZE BUISVOLTMEETER

door
W. L. CREMER

UITGEBREID TOT

Electronische micro-ampèremeter

I INLEIDING

Wie regelmatig met halfgeleiders werkt, zal ongetwijfeld een of meermalen behoefte hebben gehad aan een instrument voor het meten van stromen in het micro-ampèregebied.

Hoewel het met een buisvoltmeter in principe mogelijk is het laagste spanningbereik te gebruiken voor het meten van kleine stromen, bijv. $0.1 \mu\text{A}$ volle schaal, kan de spanningval van 1 à $1\frac{1}{2}$ volt een aanzienlijke meetfout veroorzaken.

Bij schakelingen met buizen speelt dit spanningverlies als regel geen, of slechts een geringe rol.

Een artikel in Radio Mentor (no. 11 - 1963 - blz. 957) was de aanleiding voor de hierna te beschrijven experimenten.

Het uitgangspunt voor de in Radio Mentor beschreven schakeling was het verminderen van de spanningval over een gevoelig draaispoelmeetinstrument, bijv. $50 \mu\text{A}$. Hiertoe werd een symmetrische versterker van twee transistoren OC1071 (komt overeen met OC71) in gearde basisschakeling gebruikt. Het draaispoel-instrument werd aangebracht tussen de beide collectoren.

In de uiteindelijke schakeling verkreeg men een gevoeligste bereik van $50 \mu\text{A}$ bij een ingangsweerstand van 56Ω , dus een spanningval van 2.8 mV. Door middel van een bereikschakelaar kon de gevoeligheid worden verkleind tot 150 en $500 \mu\text{A}$, bij gelijkblijvende spanningval over de ingangsklemmen.

Uit de aard der zaak werd aanbevolen twee zoveel mogelijk gelijke transistoren te kiezen.

Interessant is echter, dat men voor de proefschakeling Germanium transistoren gebruikte van een algemeen tegen redelijke prijs verkrijgbaar type. Wij hebben onderzocht of het mogelijk is de hiervoor beschreven schakeling te gebruiken in samenwerking met een buisvoltmeter.

Alvorens wij overgaan tot de beschrijving van de door ons opgezette schakeling, willen wij er de nadruk op vestigen, dat wij u geen uitgewerkt ontwerp zullen voorleggen. Het enige doel is geweest de praktische bruikbaarheid te beproeven. Hiertoe gebruikten wij een transistorpaar OC308, met korte draden, uitgesoldeerd, à raison van f 1 per paar in de dump gekocht. Verder onderdelen uit de junk box, die wij niet op exacte waarde hebben nagemeten.

Aan de hand van onze beschrijving zal het u echter niet moeilijk vallen de schakeling aan te passen voor de door u gewenste toepassing.

II SCHAKELING

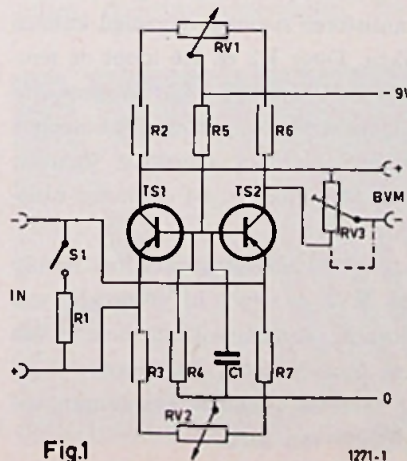
Het schema, dat wij voor alle experimenten gebruikten, vindt u in figuur 1. De bases van de balansversterker Ts1 en Ts2 worden op constante spanning gehouden door de potentiometer R4-R5, welke zodanig is bemeten, dat (a) de spanningval over R4 ca $1\frac{1}{2}$ volt is en (b) de stroom door R4 en R5 groot ten opzichte van de gezamenlijke basisstromen van Ts1 en Ts2.

De condensator C1 dient om de bases voor wisselspanning te aarden, doch kan vermoedelijk in praktische schakelingen achterwege blijven.

Daar het hier een balansversterker betreft, dienen de weerstanden R2 en R6, alsmede R3 en R7, zoveel mogelijk aan elkaar gelijk te zijn. Voor het opheffen van ongelijkheden in de weerstanden, alsmede die, veroorzaakt door de transistoren, dienen RV1 en RV2.

Nadat de buisvoltmeter is aangesloten op de uitgangsklemmen wordt, met kortgesloten ingangsklemmen, RV1 zodanig ingesteld, dat de BVM 0 volt aanwijst. Vervolgens wordt hetzelfde gedaan met RV2, doch nu met open ingangsklemmen.

Vooraf direct na het inschakelen van de batterijspanning kan het nodig zijn de afregeling in het begin enige malen te herhalen.



RV3 dient voor het ijken van het instrument, waarbij als volgt te werk wordt gegaan:

Als stroombron dient een schakeling als gegeven in fig. 2. De klemmen 3 en 4 worden verbonden met de ingangsklemmen van de balansversterker (S1 geopend). R is een meetweerstand, bijv. 100 kΩ voor een stroom van 10 μA. Deze stroom wordt ingesteld met RV. De spanningval over R moet dan 1 volt bedragen, hetgeen wordt gecontroleerd door de BVM aan te sluiten op de klemmen 1 en 2.

Vervolgens wordt de BVM aangesloten op de uitgangsklemmen van de balansversterker. Met behulp van RV3 wordt de BVM op 1 volt schaaluitslag gebracht.

De lineariteit kan worden gecontroleerd door met behulp van RV (uit figuur 2) lagere stromen in te stellen. Ook de symmetrie van de schakeling moet worden onderzocht, hetgeen wordt gedaan door de polariteit van in- en uitgangsklemmen te verwisselen.

In vele gevallen kan blijken, dat de symmetrie te wensen overlaat; om deze reden bevelen wij aan een polariteit-wisselaar te allen tijde in de ingang van de balansversterker op te nemen.

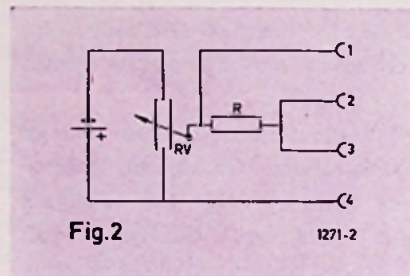
De schakeling van figuur 2 leent zich bijzonder goed voor kleine stromen. De stroom door RV moet groot zijn ten opzichte van die door R. Voor grotere stromen kan het wenselijk zijn RV in serie te schakelen met R, in plaats van parallel aan de batterij, welke niet meer dan 1½ volt behoeft af te geven.

Om bromgevoeligheid te verminderen, moet RV3 de kleinst mogelijke waarde hebben. Het is ook mogelijk RV3 als variabele weerstand op te nemen tussen de collectors van Ts1 en Ts2 (als in figuur 1 getekend met stippellijn) zodat deze effectief parallel staat aan de ingangswaerstand van de BVM en deze beduidend verkleint.

Het is mogelijk het meetbereik te vergroten door tussen de emitters

van Ts1 en Ts2 een of meer passende shuntweerstand en een bereikschakelaar op te nemen (R1 en S1).

Wij hebben tot nog toe geen waarden gegeven voor de verschillende onderdelen uit figuur 1. Deze hangen af van de stroom, welke wij op het gevoeligste bereik willen meten, en worden derhalve gegeven bij de bespreking van de verschillende proeven, welke wij hebben genomen.



III 100 μA BALANSVERSTERKER

Schema: figuur 1

Stuklijst:

| | | | |
|----|-----------|-----|----------------------|
| C1 | 100 μF 3V | R5 | 8200 Ω |
| R1 | zie tekst | R6 | 6900 Ω |
| R2 | 4700 Ω | R7 | 2450 Ω |
| R3 | 1500 Ω | RV1 | 1000 Ω |
| R4 | 2200 Ω | RV2 | 100 Ω |
| | | RV3 | 1 MΩ |
| | | S1 | één-polig aan/uit |
| | | Ts1 | OC308 |
| | | Ts2 | OC308 |

De in de stuklijst genoemde weerstandswaarden en met name die van de emitter- en collector-weerstand, werden na enig experimenteren gevonden. Er dient o.a. op te worden gelet, dat de transistoren nimmer verzadigd kunnen raken. Door R2 en R6 loopt de temperatuurafhankelijke I_{co} ! Wegens ongelijkheid van de transistorparameters kwamen wij tot ongelijke waarden voor de emitter- en collector-weerstand.

Nadat de balansversterker met behulp van RV1 en RV2 in evenwicht was gebracht, vonden wij met behulp van een buisvoltmeter, ingangswaerstand 10 MΩ, de volgende spanningen ten opzichte van aarde:

| | |
|-----------------------|-------------|
| Collector Ts1 en Ts2: | — 2,7 volt |
| Basis Ts1 en Ts2: | — 1,53 volt |
| Emitter Ts1 en Ts2: | — 1,5 volt |
| Batterij: | — 8,2 volt |
| Stroomverbruik: | — 2,1 mA |

Volgens de in hoofdstuk II beschreven afregelprocedure werd RV3 ingesteld voor 1 volt uitslag van de BVM bij 100 μA stroom door de ingangsklemmen. Wij vonden:

- lineariteit en symmetrie goed tussen 0 en 100 μA.
- generlei bromgevoeligheid.
- lineariteit zelfs goed tot bijna 250 μA waarbij de BVM op het 2½ volt-bereik werd geschakeld.

Als stroombron gebruikten wij een op het lichtnet aangesloten voeding en een seriewaerstand van 100 kΩ.

Om het bereik te vergroten tot 1 mA was een shuntweerstand van ca 10 Ω (R1) nodig (1 volt schaal op BVM). Hieruit kan worden geconcludeerd, dat de spanningval over de ingangsklemmen in de orde van 10 mV ligt wanneer de BVM 1 volt aanwijst. Lineariteit en symmetrie waren ook in dit geval goed.

De transistoren waren vrij opgesteld en enig verloop van het nulpunt was waarneembaar.

IV 10 μA BALANSVERSTERKER

Schema: figuur 1.

Stuklijst:

| | | | |
|----|-----------|-----|----------------------|
| C1 | 100 μF 3V | R5 | 8200 Ω |
| R1 | zie tekst | R6 | 69 kΩ |
| R2 | 47 Ω | R7 | 25 kΩ |
| R3 | 15 kΩ | RV1 | 10 kΩ |
| R4 | 2200 Ω | RV2 | 1 kΩ |
| | | RV3 | 1 MΩ |
| | | S1 | één-polig aan/uit |
| | | Ts1 | OC308 |
| | | Ts2 | OC308 |

De schakeling is afgeregeld voor de volgende bereiken, corresponderend met 1 volt schaaluitslag van de BVM:

- 10 μA — S1 open
 - 100 μA — S1 gesloten, R1 ca 90 Ω.
- Op beide bereiken werd enige bromgevoeligheid geconstateerd. (Op 100 μA onder invloed van de shunt, minder

dan op 10 μA). Lineariteit en symmetrie werden goed beoordeeld (op het 10 μA bereik iets beter dan op het 100 μA bereik). Met de BVM op het 2 $\frac{1}{2}$ volt bereik bleek de lineariteit gehandhaafd tot bijna 25 μA met S1 open en tot 180 μA met S1 gesloten. Het stroomverbruik uit de batterij (8,2 volt) was 0,8 mA.

V 2 $\frac{1}{2}$ μA BALANSVERSTERKER

Schema: figuur 1.

Stuklijst:

| | | | |
|----|----------------------|-----|----------------------|
| C1 | 100 μF 3V | R5 | 8200 Ω |
| R1 | zie tekst | R6 | 219 k Ω |
| R2 | 150 k Ω | R7 | 74 k Ω |
| R3 | 47 k Ω | RV1 | 50 k Ω |
| R4 | 2200 Ω | RV2 | 3 k Ω |
| | | RV3 | 1 M Ω |
| | | S1 | één-polig aan/uit |
| | | Ts1 | OC308 |
| | | Ts2 | OC308 |

De schakeling werd afgeregeld voor de volgende bereiken, corresponderend met 1 volt schaaluitslag op de BVM:

- 2 $\frac{1}{2}$ μA — S1 open
 - 10 μA — S1 gesloten (R1 ca 900 Ω).
- Uit de batterij (8,2 volt) werd 0,72 mA opgenomen.

De schakeling bleek bromgevoelig terwijl de lineariteit te wensen overliet.

VI CONCLUSIE

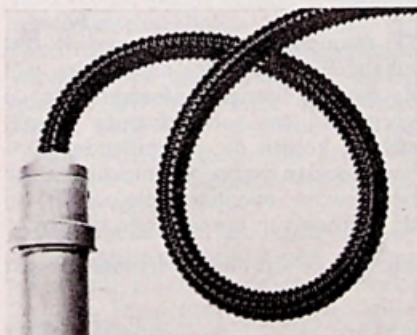
De in hoofdstuk V beschreven proef hebben wij genomen, nadat een poging een schakeling op te zetten voor een gevoeligste bereik van 1 μA , volledig was mislukt. Niet alleen dat wij veel last hadden van bromgevoeligheid, ook vonden wij, dat de aanwijzing verschillend was, indien wij de meetstroom betrokken uit (a) een op het lichtnet aangesloten voeding of (b) een batterij. Dit was beslist niet het geval bij de schakelingen uit hoofdstuk III en IV.

Het blijkt evenwel dat het met eenvoudige middelen mogelijk is, de gevoeligheid van een BVM aanmerkelijk

te verbeteren, indien wij onze eisen niet hoger stellen dan 10 μA volle schaaluitslag. Voor een meter met een gevoeligste bereik van 1 μA is een meer uitgebreide schakeling nodig, welke een draaispoel-meter direct stuurt. Een dergelijk ontwerp hebben wij in voorbereiding en wij hopen over enige maanden u hieromtrent nadere mededelingen te kunnen doen.

Wij hebben kunnen constateren, dat het de moeite loont de beide transistoren door montage in een koperen blok op gelijke temperatuur te houden. Alleen reeds het op een transistor blazen heeft verloop van het nulpunt ten gevolge:

In een praktische schakeling zal het wenselijk blijken variaties in de voedingsspanning, als gevolg van achteruitgang van de batterij, te elimineren door het opnemen van een variabele weerstand in een van de batterijleidingen.



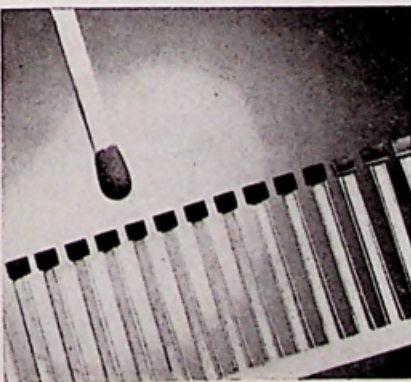
NIEUWE SERIE GELEIDSBAARHEIDSCELLEN

met armaturen is door Electrofact, Amersfoort, geïntroduceerd voor meting in zeer lage tot zeer hoogohmige vloeistoffen. Zij vertegenwoordigen de laatste ontwikkelingen op dit gebied, gebaseerd op een langjarige ervaring, opgedaan met vroegere cellen-programma's.

Als voornaamste materiaal voor de beide cellentypen wordt Penton toegepast, terwijl de celectroden voor hoogohmige vloeistoffen van r.v.s. en voor laagohmige vloeistoffen van goud

zijn. Een bijzonder voordeel is, dat temperatuur-compensator-weerstanden zonder veel extra kosten kunnen worden ingebouwd, waardoor de montage van een temperatuuropnamer in de pijpleiding, reservoir e.d. vervalt. De cel voor hoogohmige vloeistoffen wordt geleverd met een celconstante van 0,01 cm^{-1} , terwijl de cel voor laagohmige vloeistoffen een celconstante heeft van 10 cm^{-1} .

Een grote sortering van celarmaturen is standaard in vele materialen beschikbaar, zodat beide cellen toegepast kunnen worden als inschroef-meetcellen, inschroef-meet/referentiecellen, doorstroom/meetcellen, door-



stroom/meet/referentiecellen en dompel/meetcellen. Ook kunnen de betreffende cellen worden geleverd met monsterkoelers wanneer bij extreme temperaturen wordt gemeten. Als maximale temperatuur- en drukgrenzen gelden 130 $^{\circ}\text{C}$ bij 3 atm. Bij lagere temperaturen zijn hogere drukken toelaatbaar.

AE

SILICIUM PLANAIRE TRANSISTOREN VAN SIEMENS IN MINIATUURUITVOERING

Voor de miniatuurtransistoren zijn tegenwoordig talloze toepassingsgebieden. Siemens heeft om deze reden aan haar leveringsprogramma miniatuurtransistoren toegevoegd, vervaardigd volgens de planaire fabricage-techniek en ondergebracht in een gekleurde omhulling van kunsthar. Van deze miniatuurtransistoren is de buitendiameter nog slechts 2 mm.

De nieuwe miniatuur-transistoren zijn bijzonder geschikt voor toepassing in l.f. versterkers voor gehoorapparaten. In dergelijke apparaten zijn de afmetingen van de componenten van zeer grote betekenis. Op bijgaande foto worden de miniatuur-transistoren vergeleken met een kop van een lucifer.



OPEN OREN BIJ DAG EN NACHT



G. A. MAAS

Kortgeleden is een installatie, waarmee de hoeveelheid lawaai wordt gemeten veroorzaakt door overvliegende vliegtuigen, op het Duitse Rhein-Main vliegveld te Frankfurt in gebruik genomen.

De installatie is van het bekende fabrikaat Rohde und Schwarz en registreert automatisch alle soorten lawaai, veroorzaakt door startende en landende vliegtuigen.

Hiertoe worden in een aantal wooncentra in de omgeving van het vliegveld geluidsopnamen verricht, waarbij uiteraard die centra zijn gekozen, die in de onmiddellijke omgeving van de start- en landingsbanen zijn gelegen. De opzet van deze installatie is om de hoeveelheid lawaai in de omgeving van het vliegveld

binnen bepaalde grenzen te beperken, maar waarbij vanzelfsprekend een zekere hoeveelheid lawaai steeds zal overblijven.

Gezien ook de ervaringen in ons land loont het toch alleszins de moeite om pogingen in het werk te stellen om deze overlast tot een zo klein mogelijke waarde terug te brengen.

Deze installatie is niet de eerste ter wereld; op de vliegvelden van Londen en New York zijn deze namelijk reeds gedurende een aantal jaren in gebruik en met een bevredigend resultaat.

De installatie, welke in Frankfurt is geplaatst, bestaat uit zes vaste meetopstellingen in verschillende centra in de omgeving van het vliegveld, een bewakingsinstallatie en nog een mobile meetinstallatie, welke op elk gewenst punt kan worden ingezet. Met behulp van speciaal voor dit doel ontworpen microfoons, welke zijn geplaatst in Offenbach, Neu Isenburg, Walldorf, Morfelden en Raunheim wordt de geproduceerde hoeveelheid lawaai opgenomen en in een versterkerinstallatie versterkt tot een niveau, dat voldoende groot is om het naar de meetopstelling op het vliegveld te kunnen overbrengen.

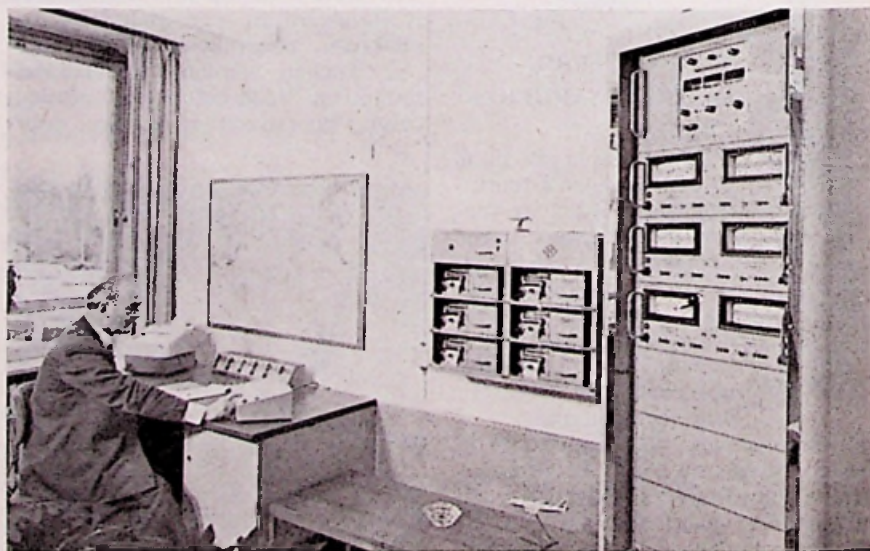
De over te brengen informatie wordt daartoe omgezet in een signaal met een zekere frequentie en een constante amplitude.

De frequentie van dit signaal is dus afhankelijk van de amplitude van de over te brengen informatie. In de vorm van een toonfrequente wisselstroom komen de verschillende meetwaarden dan over telefoonleidingen van het gewone openbare telefoonnet bij de centrale van het vliegveld binnen.

Elk van de vijf meetopstellingen is vast

Boven: Aan de speciale microfoon op de mast ontgaat geen enkel vliegtuig. In totaal zijn er zes van deze masten in het woongebied om het vliegveld van Frankfurt/Main opgesteld.

Rechts: De centrale, waarin de gegevens worden verwerkt van de zes microfoons, die daarin worden verwerkt door startende en landende vliegtuigen.



ingesteld op een referentiewaarde, waartegen het binnenkomend signaal wordt vergeleken. Deze referentiewaarde wordt aangeduid als het richtniveau, dat overeenkomt met het gemiddelde, acceptabele niveau van de verschillende geluiden, die veroorzaakt kunnen worden door overvliegende vliegtuigen. In de centrale worden al de binnenkomende signalen gesorteerd en in een „meetklasse” ingedeeld.

Daarbij omvat klasse 1 alle niveauwaarden die meer dan 10 dB lager zijn dan de richtwaarde. In klasse 2 worden samengevat de niveaus, welke van 10 dB tot 2,5 dB onder het richtniveau liggen; men zegt van deze groep, dat hierbij de richtwaarde niet werd bereikt. Tot de klasse 3 behoren de niveaus, welke tussen -2,5 en +2,5 dB ten opzichte van de richtwaarde liggen; van deze groep wordt gesteld, dat de richtwaarde juist is bereikt. In klasse 4 worden alle niveaus onderge-

bracht, welke van 2,5 tot 10 dB boven deze richtwaarde uitkomen, van welke groep wordt gezegd, dat de richtwaarde duidelijk wordt overschreden. In klasse 5 tenslotte, worden de niveaus ondergebracht, welke meer dan 10 dB boven de richtwaarde uitkomen; men zegt hiervan, dat de richtwaarde extreem wordt overschreden.

Geluiden, welke zijn ondergebracht in klasse 2 tot en met 5 worden, afzonderlijk voor iedere meetopstelling, door verschillend gekleurde lampen aangegeven. Bovendien worden deze waarden, gekoppeld aan het tijdstip van opname, op een voortlopende papierstrook zichtbaar gemaakt. Dit opname-apparaat noteert bovendien, hetzij met de hand, hetzij automatisch, het bijbehorende vliegtuignummer met de juiste start- of landingstijd. Uit de gegevens vliegtuignummer, start- of landingstijdstip en het tijdstip waarop de waarde wordt gemeten, kan elk vliegtuig, dat

een overmatige hoeveelheid lawaai produceert, direct worden geïdentificeerd. Met behulp van deze installatie krijgt de verkeersleiding van het vliegveld dus de beschikking over de navolgende gegevens:

1. de waarde van de geluidssterkte in elk der meetopstellingen, ingedeeld in de klassen 1 tot en met 5;
2. het tijdstip en de duur van een overschrijding van de richtwaarde van het geluid;
3. het tijdstip en de duur waarop een zekere klasse-waarde optreedt;
4. totale duur van alle overschrijdingen van de richtwaarde in een bepaald deel van de omtrek van het vliegveld;
5. totale duur van alle overschrijdingen van de richtwaarde voor elk uur van de dag;
6. alle vliegtuignummers en de start- en landingstijden.

HI - FI EN DE FASEFABEL

In zijn artikel in het dec.-nummer heeft de heer Charlouis volkomen gelijk. We zouden er echter graag nog wat aan toevoegen.

In de eerste plaats bestaat er bij onze versterkerschakelingen een vast verband tussen de fase- en de amplitudekarakteristiek als functie van de frequentie. Dit heeft onze onvolprezen H. W. Bode al in 1940 voor ons berekend en daarmee de grondslag gelegd voor de moderne, tegengekoppelde versterker.

Een versterker met een rechte frequentiekarakteristiek heeft geen faseverschuiving; alleen in de randgebieden van de frequentieband treden faseafwijkingen op, als gevolg van de randhellingen in de frequentiekarakteristiek van de versterker.

Nemen we als voorbeeld de karakteristieken van de in november '62 beschreven versterker (blz. 748 hier nogmaals gegeven), dan zien we een rechte amplitudekarakteristiek van 15 Hz tot 30 kHz en een fasehoek van nagenoeg 0° van 25 Hz tot 15 kHz.

Eén kant van de fabel hebben we dus al automatisch, nl. in de rechte versterker. Hetzelfde geldt, wanneer een niet-rechte frequentiekarakteristiek in een deel van de keten (bijv. laag-af een hoog-op bij plaatopname) wordt gecorrigeerd in een ander deel van de keten (plaatcurvefilter in de afspelerversterker). De totale fasehoek is dan weer (nagenoeg) nul, d.w.z. de looptijd in de keten is voor alle (nuttige) frequenties nul.

Uit de video-versterkertechniek weten we, dat dit niet de alleen-zaligmakende voorwaarde is voor een goede weergave, ook van explosieve (impuls) geluiden; gelukkig niet. De weergave is ook onvervormd (wat de invloed van de fase betreft), wanneer de looptijd niet nul is, maar wel frequentie-onafhankelijk, nl. wanneer de fasehoek evenredig met de frequentie toeneemt (= rechte fasekarakteristiek).

De weergave komt dan wel wat later, maar dat is niet zo erg, want dat gebeurt ons ook in de huiskamer of in de concertzaal, waar we op een afstand van de geluidsbron zitten. In de ruimte is de looptijd der geluidsgolven (nagenoeg) frequentie-onafhankelijk, maar niet nul. De ruimte heeft dus een rechte fasekarakteristiek.

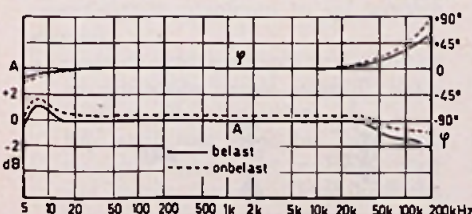
Waar maken we ons dan druk om? Omdat in onze versterkerketens de fasehoek alleen verandert, als er met de amplitudekarakteristiek iets mis is.

De onderlinge sterkteverhouding der harmonischen wordt dan ook verstoord, en daardoor de geluidsindruk.

De fasehoek verandert het sterkst, wanneer de amplitudekarakteristiek steil verandert, bijv. bij een conusresonantie, een toonregeling met een scherp afgestemde kring, of een scherp afsnijdend filter, maar dergelijke middelen passen we in de Hi-Fi-techniek alleen toe om een erg slecht geluid nog enigszins genietbaar te maken, bijv. door een ruis- of fluitfilter.

Bij een goede weergave hebben we geen steil verlopende frequentiekarakteristieken, en daarom ook geen grote looptijdverschillen door de fasefouten, zelfs niet bij een (goed afgeregeld) kruisfilter. Het laag- en hoogkanaal is dan wel (ca. 90°) verschoven t.o.v. de filteringang, maar onderling zijn de kanalen in fase, als de somkarakteristiek (inclusief die van de luidsprekers) recht is.

Het is dus niet helemaal een fabel, maar we hebben er gelukkig weinig last van.



AMPLITUDE- EN FASEKARAKTERISTIEK VAN DE TEGENGEKOPPELDE EINDVERSTERKER

De door de heer Charlouis beschreven proef met de 2 luidsprekers (figuur 3 in zijn artikel) is zeer instructief voor de reactie van ons gehoor op faseverschillen. Ook bij weergave van een blokspanning over 2 luidsprekers (ieder een deel van het spectrum) verandert de geluidsindruk niet merkbaar, wanneer één der 2 luidsprekers t.o.v. de andere wordt verplaatst.

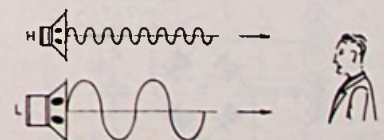


Fig. 3

1245-2



BROM

door R. Y. DROST

Alle laagfrequenteschakelingen, welke met wisselstroom worden gevoed, kunnen op één of andere manier last hebben van bromstoringen. Verder kan het lichtnet ook storen op niet-gevoede schakelingen bv. door motoren, transformatoren of leidingen op microfoons, pick-ups, magneetbandkoppen, e.d. We kunnen de verschillende broorzaken als volgt in groepen verdelen:

1. Galvanische koppeling

- 1.1. Door onvoldoende afvlakking van de voedingsspanning.
- 1.2. Door bromstromen in aardleidingen.
- 1.3. Door lek van slechte isolatie, bv. in een montagesteun of gedrukte bedrading, een buisvoet, of tussen gloeidraad en kathode van een buis.

2. Statische koppeling

- 2.1. In de bedrading, bv. door een netverbinding of de wisselspanningsdraden van een gelijkrichter, of een gloeidraadleiding.
- 2.2. In onderdelen, bv. door de capaciteit tussen gloeidraad en rooster, of tussen een potentiometer en zijn ingebouwde netschakelaar.

3. Magnetische koppeling.

- 3.1. Op gevoelige onderdelen, spoelen bevattend, zoals dynamische of magnetische microfoons, pickups, magneetbandkoppen, filterspoelen of transformatoren.
- 3.2. Op vrije elektronenstromen, b.v. in buizen.
- 3.3. Op lussen in de bedrading van gevoelige kringen.

4. Acoustische- of mechanische koppeling

Op microfonische onderdelen als buizen, ingangstransformatoren, microfoons en pickups.

5. Brommodulatie

B.v. door slechte afvlakking in balanstrappen.

6. Emissiebrom

Bij gloeidraden van indirect-verhitte buizen.

Bij het opheffen van bromstoringen moet men systematisch te werk gaan, omdat het praktisch nooit lukt, de ene broorzak te bestrijden met de remedie van een andere soort.

Dit komt door het verschil in fase, in frequentie en golfvorm (harmonischen) van de diverse bromstoringen. Juist door deze verschillen (en met wat gezond verstand) kan men de aard van een bromstoring meestal opsporen; een juiste diagnose is het halve werk. Begin na te gaan, of de brom binnen of buiten het apparaat ontstaat en in schakelingen met meerdere trappen versterking zoek men eerst die trap, waarin de brom ontstaat. Dat behoeft lang niet altijd de eerste of gevoeligste trap te zijn, al zijn daar de kansen het grootst.

Bij dit zoeken kan het gebeuren, dat met het afschakelen of kortsluiten van één soort storing een andere wordt geïntroduceerd.

We zullen daarom op een aantal van de broorzaken wat nader ingaan, waarbij we de volgorde van het overzicht aanhouden.

1. De galvanische koppeling

Punt 1.1. spreekt voor zichzelf, maar punt 1.2. (bromstromen in aardleidingen) zullen we eens onder de loep nemen. We doen dit aan de hand van de figuren 1 en 2.

In beide gelijkrichterschakelingen is D de gelijkrichter, en C de afvlakcondensator.

Door de verbinding van de min naar de aardkant van C, dus door de draad (of deel van een chassis) A-B, lopen grote piekstromen, nl. elke halve

periode, wanneer de transformatorspanning U boven de spanning van de geladen condensator C komt, wordt deze in korte tijd opgeladen tot een spanning van $1,4 \times U$.

De condensatorspanning E zal, afhankelijk van stromen en onderdelen, een gemiddelde waarde hebben van $1,1$ à $1,35 \times U$; de rimpelspanning (die ongeveer zaagtandvormig is), loopt van $0,8$ à $1,29 \times U$ tot $1,41 \times U$.

De laadstroomstoten (waarvoor de condensator slechts een lage weerstand heeft) lopen door de verbinding A-B en geven daarover een spanning. Laadstroomstoten van 1 A zijn geen uitzondering; deze geven echter door een draad van 1 mm dik en 10 cm lang al spanningsstoten van 20 mV.

Wanneer nu de kathodekring van een versterkertrap b.v. met A is verbonden en de roosterkring met B, geeft dit een pracht van een ratelbrom.

Remedie: Eén aardpunt voor elke trap, of nog beter: gebruik de draad A-B nergens anders voor.

Wanneer brom ontstaat door slechte isolatie in een buis, is daar weinig anders aan te doen, dan de buis te vervangen door een beter exemplaar. In het algemeen zal elke buis enigszins lekken en deze isolatielek wordt erger, naarmate de temperatuur hoger wordt. De bromstoring door isolatielek wordt zwakker, naarmate de impedantie waarop de storing terecht komt, lager is. De brom door lek tussen gloeidraad en kathode wordt dus minder, wanneer de kathodecondensator wordt vergroot. Bovendien is dit een 50 Hz brom, die veel minder storend is dan een 100 Hz brom met veel harmonischen.

2. Statische koppeling

De bromstoring komt via de capaciteit tussen de storende en de gestoorde geleider.

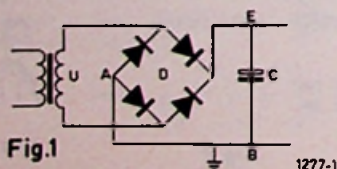


Fig.1

1277-1

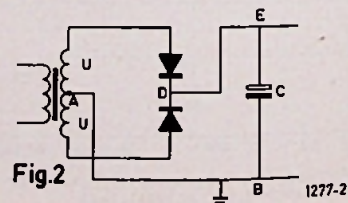


Fig.2

1277-2

Hier helpt dus statische afscherming of grotere afstand.

Wanneer de stoorspanning ook in tegenfase voorhanden is, zoals bij gloeispanningen, waarvan het midden geaard is, kan de capaciteve storing worden gecompenseerd met een storing in tegenfase (door de bekende „ontbrommer”, waarmee het aardpunt van de gloeispanning kan worden verschoven).

Omdat de reactantie van de capaciteit, welke hier als bromkoppeling werkt, lager wordt, naarmate de frequentie hoger is, heeft de statische brom relatief veel harmonischen.

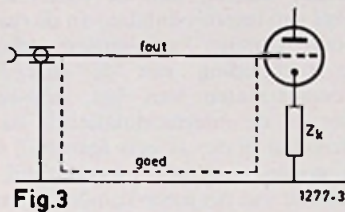


Fig. 3

1277-3

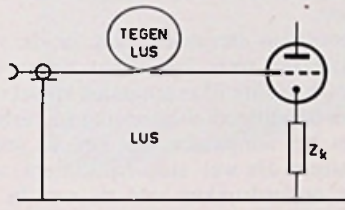


Fig. 4

1277-4

3. Magnetische koppeling

Deze soort brom is de naaste van alle en meestal het moeilijkst op te heffen. De magnetische velden van transformatoren en motoren hebben een grondfrequentie van 50 Hz en bevatten verder veel 3de harmonischen, dus 150 Hz.

Afvlaksmoorspoelen (bij dubbelzijdige gelijkrichting) hebben een grondtoon van 100 Hz en daarbij als harmonischen 200 Hz enz. De magnetische veldsterkte in zo'n smoorspoel is laag, wanneer er vóór een afvlakcondensator staat; het strooiveld is dan ook zwak. Bij ingangsmoorspoelen (zwaaismoorspoelen) is dit niet het geval; deze kunnen behoorlijk storen.

De magnetische bromstoring kan op verschillende manieren te lijf worden gegaan:

- a. door de veldrichtingen van stoorder en gestoorde zoveel mogelijk loodrecht op elkaar te zetten. Dit geeft niet altijd het verwachte resultaat, vooral niet, wanneer door een ijzeren chassis of iets dergelijks het veld langs verschillende wegen kan komen.

- b. door afscherming. De gestoorde spoel inpakken in mumetaal, of de storende in siliciumblik of gewoon plaatijzer; mumetaal komt hiervoor niet in aanmerking, omdat het te snel wordt verzadigd en dan niet meer afschermt.
- c. door tegenbrom.

Deze methode geeft dikwijls de gewenste oplossing, wanneer een magnetisch bromveld spanning induceert in bedradingsslussen. Beter is, deze lussen te vermijden, maar dat is niet altijd mogelijk, vooral niet, wanneer een gevoelig ingangscircuit over een schakelaar loopt. Fig. 3 en 4 geven een idee van bromcompensatie met een tegenlus.

Voor de compensatie van een bedradingslus is een kronkel in de draad vaak voldoende; buigen en draaien, tot de brom minimaal is geworden.

Voor bromvermindering bij een magneetbandkopje of iets dergelijks is meestal een compensatiespoeltje nodig. Hiermee moet, wat betreft de afmetingen, het windingtal, de plaats en de stand, veel worden geëxperimenteerd.

Eén opmerking over brom in lussen: deze brom is er alleen, wanneer de lus gesloten is, dus bij belaste of kortgesloten ingangskring. Het komt vaak voor, dat zo'n brom verwarring wekt, want bij open ingang heeft men een statische brom en bij gesloten kring een magnetische. Beide soorten moeten ieder op hun eigen manier worden behandeld.

4. Acoustische of mechanische koppeling

„Microfonische” onderdelen, meestal buizen, soms ingangstransformatoren, pickups e.d., worden mechanisch in trilling gebracht, of direct door een trillende transformator of motor, óf door het geluid van zo'n onderdeel. Remedie: storend element „koest maken, of gestoord onderdeel verend opstellen of geluiddicht opbergen”.

5. Brommodulatie

Deze komt in laagfrequentschakelingen practisch alleen voor bij balanstrappen. De aanwezige brom op de voedingspanning (rimpel) wordt door de balanswerking gecompenseerd; dit geldt zowel voor anode- en schermspanning, als voor roosterspanning. Zodra de buizen of transistoren in hun minder lineaire gebied worden uitgestuurd, wordt het signaal gemoduleerd met brom en dat klinkt heel naar. Uit de aard van deze storing volgt, dat het effect maximaal is bij de uitstuurgrens.

Ook enkelzijdige eindtrappen kunnen deze fout vertonen, wanneer het versterkerelement een hoge R_i heeft, dus bij een penthode (wanneer scherm- en roosterspanning wel goed zijn afgevlakt, maar de anodespanning niet) en bij de transistor.

De bromstroom in de uitgangskring is dan laag t.g.v. deze hoge R_i , maar het signaal wordt er wel mee gemoduleerd. Brommodulatie is dus heel iets anders, dan de brom, die toeneemt, wanneer b.v. een B-versterker wordt uitgestuurd, omdat dan de afvlakking verslechtert, naarmate de stroom toeneemt. Deze laatste soort storing behoort dus thuis in groep 1.1.

6. Emissiebrom

Binnen in de kathode bevindt zich een hete wolframdraad, met isolatiemateriaal er om heen.

Wanneer hierin scheurtjes voorkomen, heeft dit nog geen lek te geven, maar de electronen, die door de gloeidraad worden geëmitteerd, worden aange trokken door de, meestal positieve, kathode, die hier dan als anode werkt.

De emissiestroom loopt door het kathodecircuit naar aarde en geeft een bromspanning tussen kathode en aarde. Deze kan dus worden verminderd door de impedantie van die kring te verlagen door een grotere kathodecondensator aan te brengen.

Het kan ook nog op een andere manier, nl. door te zorgen, dat de kathode altijd negatief is t.o.v. de gloeidraad, dus de gloeidraad altijd positief t.o.v. de kathode. De topwaarde van 6,3 volt is ongeveer 9 V; de sperspanning van de gloeidraad-kathode-diode moet ongeveer 2 V of meer zijn, en de kathode van voortrappen is meestal niet meer dan 3 V positief. Het gloeidraadcircuit moet dus minstens ca. 14 V positief zijn en maximaal de toelaatbare waarde (voor de meeste buizen ca. 100 V).

Soms kan een al aanwezige kathodespanning van een eindtrap worden gebruikt; anders moet deze hulpspanning worden gemaakt, b.v. zoals in fig. 5 is getekend.

De weerstanden kunnen hoog zijn, omdat dit circuit geen stroom ver-

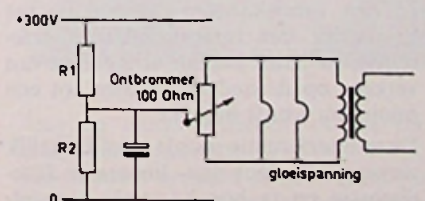


Fig. 5

1277-4

bruikt. In fig. 5 kan men b.v. nemen: $R_1 = 330 \text{ k}$, $R_2 = 39 \text{ k}$, en $C = 25\text{--}50 \mu\text{F}$. De spanning is in dit ongeval ongeveer 30 V.

Ten slotte nog een paar opmerkingen:
 a. Alle soorten gloeidraadbrom kunnen worden opgeheven, door de gloeidraden met gelijkstroom te voeden. Deze moet echter wel heel goed worden afgevlakt, want de harmonischen van de 100 Hz rimpel zijn veel meer hoorbaar, dan de 50 Hz brom en bij statische overdracht komen ze ook sterker door de overdrachts capaciteit.

b. Door tegenkoppeling worden zowel de brom, als het signaal van een versterkertrap verminderd, omdat de versterking van beide afneemt. De signaal brom-verhouding neemt hierdoor dus meestal niet toe, tenzij een groter ingangssignaal kan worden toegevoerd, zonder dat de brom hiervan toeneemt. Dit laatste is b.v. het geval, wanneer in een eindtrap afvlak- of transformatorbrom optreedt; deze wordt door de tegenkoppeling verminderd en als de voorversterker zelf voldoende bromvrij is, geeft verder opendraaien van

de sterkteregelaar geen toename van de brom.

- c. Indien een tegenkoppelcircuit zelf brom opneemt, wordt de brom door de tegenkoppeling sterker in plaats van zwakker.
- d. Er zullen nog wel meer bromoorzaken te vinden zijn en nog meer oplossingen voor bromproblemen. We hebben ons best gedaan, een aantal op te sommen; voor verdere oplossingen houden wij ons aanbevelen.

WHITE NOISE TEST SET



Marconi Instruments Ltd. heeft een nieuwe volledig getransistoriseerde „White Noise Test Set” type OA 2090 uitgebracht, ontwikkeld voor metingen, overeenkomstig de C.C.I.R. aanbeveling, met een capaciteit tot 2700 kanalen.

In een meer-kanalen-systeem is het belangrijk dat intermodulatie-interferentie, in ieder kanaal, tengevolge van verkeer op de andere kanalen tot een minimum wordt beperkt.

Deze interferentie wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door niet-lineaire en fase-distorsie en is hoorbaar als onregelmatige ruis. Zij wordt gemeten als een ruis-vermogensverhouding.

De Marconi Test Set werkt overeenkomstig het navolgende principe: Witte ruis met de voor het te onderzoeken systeem benodigde bandbreedte en met een nauwkeurig bekend niveau wordt aan het systeem toegevoerd. Deze conditie komt overeen met situaties als bij volledig bezet meerkanalentelefoniesysteem.

Een filter met zeer smalle stop-band wordt nu tussen de witte-ruis-generator en het te onderzoeken systeem geschakeld, en hierbij ontstaat dan over de bandbreedte van het filter een kanaal vrij van ruis.

De bij de Test Set behorende ontvanger wordt nu afgestemd op het „stille”

kanaal, waarbij dan de ruis ten gevolge van intermodulatie van de ruis op andere kanalen kan worden gemeten. De verhouding van de ruis vóór tussenschakelen van het stop-band-filter en de intermodulatie-ruis na inschakelen ervan is een maatstaf voor de goede werking respectievelijk de kwaliteit van het meer-kanalen-systeem. In de ruisgenerator wordt een speciale halfgeleider-diode toegepast als ruisbron.

Bovendien bevinden zich in de ruisgenerator naar keuze tot negen snel verwisselbare filtereenheden zowel voor ruis-bandbreedtebegrenzing in verband met het aanpassen op het te meten systeem als wel stop-bandfilters voor het onderdrukken van de ruis in het te meten kanaal.

De filtereenheden hebben in kleur gecodeerde schakelaartoetsen.

Het uitgangsniveau wordt bepaald aan het einde van de filterketen.

De ruis-bandbegrenzing en de stop-band-frequenties worden aldus, door eenvoudig schakelen bepaald, terwijl het uitgangsniveau continue kan worden geobserveerd.

Het uitgangsniveau is instelbaar door middel van een verzwakker aan de uitgang.

De meetontvanger kan op zes door insteekenheden bepaalde kanalen, die overeenkomen met de stop-bandfilters in de ruisgenerator, worden omgeschakeld.

De ingangsverzwakker is een precisieverzwakker en zodanig gecalibreerd dat ruis/vermogen-verhouding direct in dB is af te lezen.

—E—

GELEIDBAARHEIDSCELLEN

Om de electrolytische geleidbaarheid van vloeistoffen nauwkeurig te kunnen bepalen (vaststellen van concentratie van zout, zuur of base in vloeistof, bijv.) heeft Philips nieuwe plastic geleidbaarheidsellen van „Penton” gemaakt, een chemisch resistent materiaal dat hoge temperaturen kan verdragen.

J.E.

TELEFUNKEN BRENGT NIEUWE TV-BEELDBUIS EN HOOGSPANNINGS-GELIJKRICHTER.



Met de nieuwe A28-13W staat een 28 cm beeldbuis ter beschikking, uitstekend geschikt voor kleine transportabele TV-ontvangers, uitgerust met buizen dan wel halfgeleiders.

Het frontvlak heeft een moderne, *rechthoekige* vorm met slechts een zwakke schermwieling. Het glas heeft een transparantie van ca. 65%. Om het vereiste afbuigvermogen niet te hoog te maken, werd een afbuighoek van 90° en een halsdiameter van slechts 20 mm toegepast. Bovendien werd de beeldbuis voorzien van een „zuinige” gloeidraad van slechts 0,75 watt, waardoor mede de geschiktheid voor batterijbedrijf naar voren komt. De conus werd, conform de reeds eerder gepubliceerde A59-12W van een metalen raamwerk voorzien, waardoor de buis tevens gemakkelijk in de kast kan worden bevestigd.

De buis kan zonder extra veiligheids-glasplaat worden gebruikt.

Voor gebruik in kleine TV-ontvangers is de nieuwe hoogspanningsgelijkrichter DY900 ontwikkeld. Dit type heeft vergeleken met de DY86 een kleinere glasafmeting en een zg. PICO-7-miniatuurvoet.

Bovendien bedraagt het gloeivermogen bij 1,4 V en 0,15 A slechts ca 25% van de DY86. De buis is om deze redenen, en de hoge spanning van 16 kV, uitermate geschikt voor ge-transistoriseerde ontvangers.

HONDERD TERA-OHM

Pyrofilm Resistor Comp. Inc. (vert. Koning en Hartman N.V.) maakt thans een serie weerstanden van zeer hoge waarden, tot $10^{14} \Omega$. Het weerstandelement is in een glazen buis gesmolten, gevuld met een droog inert gas, zodat het niet gevoelig is voor invloeden van buitenaf. Voor grotere betrouwbaarheid is de weerstandlaag niet gespiraliseerd. Te hoge spanningen veroorzaken in het ergste geval directe overslag tussen beide aansluitpunten, doch het weerstandelement blijkt daarna onbeschadigd te zijn. De minimum tolerantie is 1% voor waarden van 10^9 tot $10^{12} \Omega$, en 10% voor hogere waarden. De drift is minimaal en niet meetbaar bij opslag gedurende een jaar bij 125 °C. J.E.

RE

KRISTALFILTERS VAN STC

Standard Telephones and Cables Ltd., Londen, brengt thans 22 soorten kristalfilters in de handel voor selectieve kanalen in VHF- en UHF-banden in mobiele communicatie-apparatuur. De filters, bestaande uit kwartskristallen, transformatoren, spoelen en conden-

satoren zijn verkrijgbaar met doorlaatfrequenties rond 10 MHz met bandbreedten tot 50 kHz bij -3 dB. J.E.

RE

S.G. METEN VAN STROMENDE VLOEISTOFFEN

Sperry (vert. Feteris Felektron N.V.) heeft een „Gravitymaster” ontwikkeld voor gebruik in industriële procesregelingen. Het apparaat geeft onmiddellijk, continu en zeer nauwkeurig het soortelijk gewicht van vloeistoffen. Het principe berust op het continu wegen van een constant volume door een U-buis stromende vloeistof. De nauwkeurigheid is beter dan 0,01%. J.E.

RE

S.G. BROWN LTD.

Theal, Amsterdam

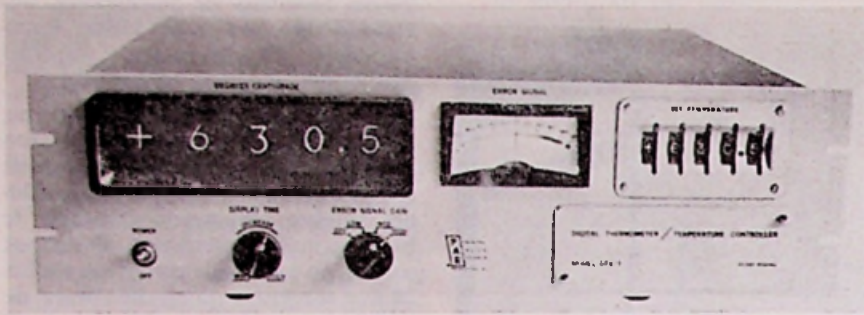
heeft een *nieuwe* ontwikkeling op het gebied van *hoofd-telemicrofoons* uitgebracht, waardoor het conventionele model van dubbele hoofdtelemicrofoons (resp. enkelvoudige hoofdtelemicrofoons) met aangebouwde microfoon



voor de mond definitief tot het verleden gaan behoren.

Het nieuwe systeem is zeer licht van gewicht en hindert niet bij het dragen, terwijl, speciaal voor dames, de haren niet in de war raken.

DIGITALE THERMOMETR

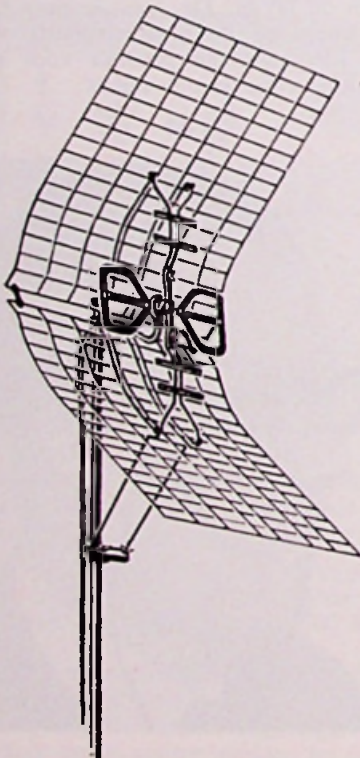


Een getransistoriseerde digitale thermometer/temperatuurregelaar van de Princeton Applied Research Corp. (vert. Nenimij, Den Haag) werkt in combinatie met een platina temperatuurgevoelige weerstandsvoeler.

De temperatuur wordt vergeleken met een referentie met een brug van Kelvin. Binnen 1,2 sec wordt de weerstand van het platinum bepaald en

omgezet in een digitale aanwijzing (4 cijfers en een polariteitsteken). Het verschil tussen temperatuur en referentie komt aan de uitgang beschikbaar, zodat temperatuurregeling mogelijk is. Het meetgebied loopt van -192°C tot $+999,9^{\circ}\text{C}$ met een absolute nauwkeurigheid van $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ tot een temperatuur van 650°C (daarboven $\pm 1^{\circ}\text{C}$). J.E.

NIEUWE SUPERBREEDBAND ANTENNE VOOR UHF WISA BS 21060 HOEKREFLECTOR



In het bijzonder voor een goede ontvangst van zowel het 1e, 2de als 3de programma van de Duitse T.V.-zenders heeft het Wisa Laboratorium een nieuwe antenne ontwikkeld: de

BS 21060 hoekreflector. Naast uitstekende elektrische eigenschappen heeft deze antenne, ook constructief gezien, geheel nieuwe aspecten. De signaalversterking, met een ideaal aangepast verloop, bedraagt 1 dB op kanaal 21-25 en loopt op tot ruim 15 dB bij kanaal 55.

Door de fijnmazige (electrisch dichte) reflectieschermen wordt een zeer hoge voor/achter-verhouding van 30 dB bereikt.

Voor draaibare opstellingen is deze hoekreflector een bij uitstek geschikte antenne door de kleine windbelasting.

De nieuwe hoekreflector-antenne wordt, op de dipool na, door de fabriek geheel voormonteed geleverd. De dipool kan in de werkplaats al aan de kabel worden gemonteed en later met 2 vleugelbouten aan de antenne worden bevestigd.

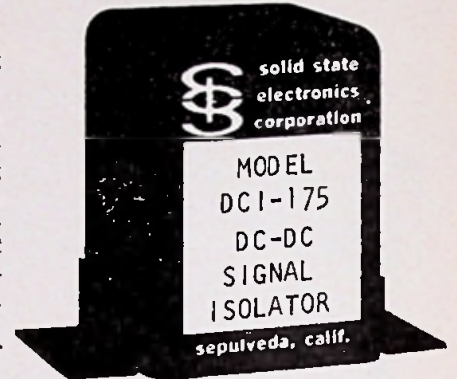
De mastmontage geschiedt met twee klemmen, waarbij door het verschuiven van de onderste langs de mast, de antenne horizontaal, omhoog of omlaag kan worden gericht.

SIGNAAL-GELIJKSTROOMISOLATOR

Solid State Electronics Corp. heeft een apparaatje in de handel gebracht, waarmee gelijkspanningen kunnen worden getransformeerd zonder sluiting te veroorzaken tussen in- en uitgangscircuit. Het kan worden gebruikt op plaatsen waar signalen t.o.v. aarde „zweven”, tegen hoge spanningen (tot 500 V) moeten worden geïsoleerd, in

faze moeten worden gedraaid, of voorzien moeten worden van een geïsoleerde referentiespanning. In- en uitgangsspanningen kunnen variëren van -10 tot $+10$ V. Het busje, model DCI-175, bevat uitsluitend halfgeleiders in de schakeling, aangedreven met een wissel-blokspanning of gelijkspanning.

Frequenties van 100 Hz tot 4 kHz, goed tot $+85^{\circ}\text{C}$, terwijl geen voeding wordt vereist.

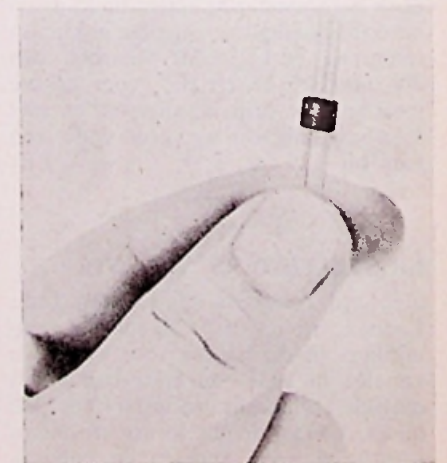


MICROCHOPPER

Solid State Electr. Corp. beweert de kleinste „chopper” ter wereld te maken.

Deze „microchopper” verbindt en verbreekt een aansluiting op een signaalbron. Hij kan ook worden gebruikt als synchrone demodulator om een wisselstroomsignaal om te zetten in gelijkstroom. Het schakelen of „choppen” van spanningen geschiedt nog lineair tussen $\pm 20 \mu\text{V}$ en ± 20 V. Door gebruik van halfgeleiders werkt het apparaatje tussen gelijkstroom en 100 kHz.

De fabrikant geeft de ruis aan als concurrerend tegen die van de gebruikelijke mechanische choppers, terwijl de levensduur zeer lang is door het ontbreken van vonkende contacten.



BEELDREPRODUCTIE

BIJ

KLEURENTELEVISIE

Bewerking:
S. VONK

SAMENVATTING

In Engeland heeft de regering een beslissing moeten nemen inzake de vragen: „doorgaan met het uitzenden van kleurentelevisie” of „wachten op een overeenkomst inzake een gemeenschappelijk Europees systeem.” Op welke manier zullen in de toekomst de beelden in de huiskamers worden gereproduceerd? Na een jarenlang durend onderzoek om tot een beter systeem te komen, is nog steeds de schaduw-masker-buis toonaangevend.

De grote moeilijkheid bij de vervaardiging van kleurentelevisie-ontvangers in een redelijke hoeveelheid en van een deugdelijke kwaliteit, waarmee een bevredigende en betrouwbare kleurenweergave kan worden gewaarborgd, schuilt in de „reproductie”-inrichting, d.w.z. in de driekleurenbeeldbuis, die het oorspronkelijke kleurenbeeld moet reproduceren uit de uitgezonden signalen, die daartoe eerst in de ontvanger zijn gedecodeerd. Dit onderdeel bepaalt niet alleen voor een groot gedeelte de prijs van de ontvanger, maar is bovendien van grote invloed op het totale ontwerp van de ontvanger; in een dergelijke mate dat het vaak beter is in termen van reproductiesystemen te denken, dan in buizen en schakelingen.

EERSTE REPRODUCTIE-SYSTEMEN

De beeldreproductie-systemen voor kleurentelevisie zijn gebaseerd op de additieve synthese voor kleurmenging, die in 1861 voor het eerste door Maxwell werd gedemonstreerd.

Achteraf gezien kan men dit beschouwen als het eerste experiment op het gebied van de kleurenreproductie. Maxwell nam drie foto's van een kleurenbeeld, elk beeld afzonderlijk door een rood filter, een groen filter en een blauw filter en projecteerde de ontwikkelde opnamen gelijktijdig door drie overeenkomstige filters, zodat ze op een beeldscherm op elkaar werden gesuperponeerd; zo ontstond een samengesteld kleurenbeeld. Het menselijk oog en zijn hersenen maken geen onderscheid tussen het oorspronkelijke kleurenbeeld en één, dat is samen-

gesteld uit de drie primaire kleuren, die in de juiste verhoudingen zijn gemengd.

Maxwell projecteerde de drie beelden gelijktijdig (simultaan).

In de geschiedenis van de kleurentelevisie zijn er steeds twee concurrerende denkwijzen geweest. Eén ervan is het *simultane* systeem, waarbij de weergeefinrichting de drie primaire kleurenbeelden *gelijktijdig* aan het oog vertoont, zoals dat ook bij de proef van Maxwell het geval was.

Het alternatief ervan is het *sequentiële* systeem, waarbij de drie beelden in een snelle opeenvolging, na elkaar

aan het oog worden vertoond. In dit geval is de traagheid van het oog noodzakelijk om de kleuren samen te voegen of te versmelten, opdat men het kleurenbeeld weer als één geheel zal ervaren.

Historisch gezien is het sequentiële systeem het oudst; het werd bij de allereerste kleurentelevisie-demonstratie, die in 1928 door Baird werd gegeven, toegepast.

Binnen een jaar echter demonstreerde de Bell Telephone Laboratories in 1929 een elementair 50-lijnen-systeem, waarbij het simultane idee werd toegepast.

Het sequentiële systeem vond ook het eerst toepassing in televisie-uitzendingen en werd zo in de publieke belangstelling gebracht.

Het was het *RASTER-sequentiële* systeem dat in 1940 voor het eerst door het Columbia Broadcasting System of America werd gedemonstreerd. De CBS ontwikkelde het systeem daarop verder tot het peil waarop het gedurende een korte periode (tussen 1950 en 1953) als standaard voor kleuren-televisie-uitzendingen in de V.S. werd aanvaard.

Het raster-sequentiële systeem had een aantal grote nadelen waarvan de ergste misschien waren: *het kleurenbeeld kon niet op een normale zwart-wit ontvanger worden ontvangen, (het was dus niet „compatibel”) en bovendien eiste het een te brede band van de beschikbare radio-frequenties voor het verkrijgen van een beeld niet voldoende definitie.*

Niettemin is het bestuderen van de reproductie-inrichting van het raster-sequentiële systeem, evenals de trino-

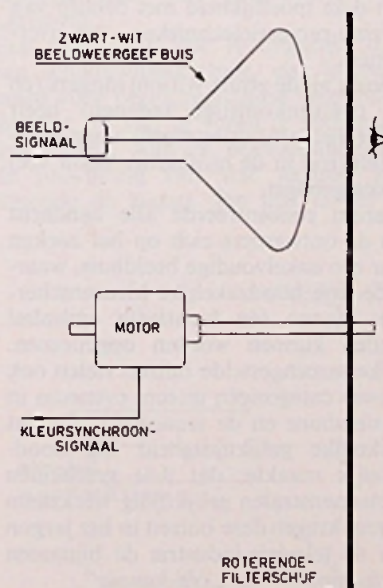
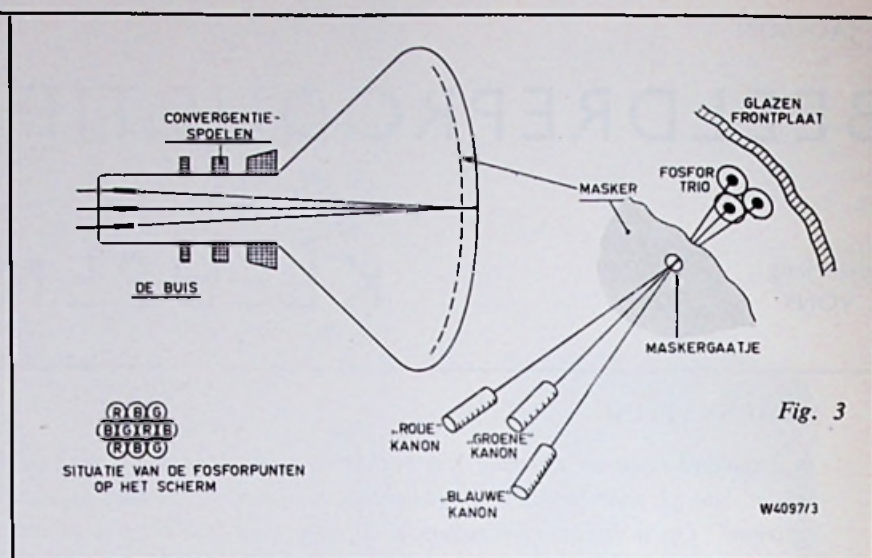
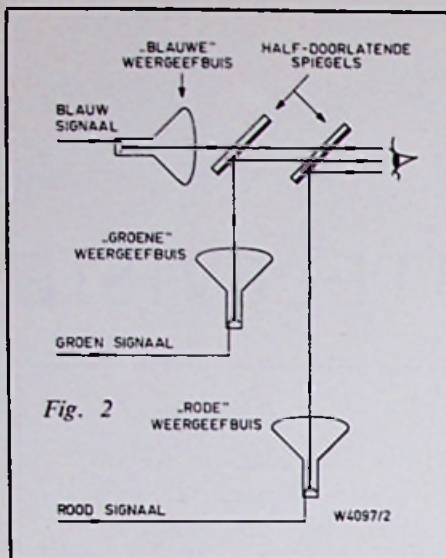


Fig. 1

W4097/1



scoop van zijn tegenhanger, het simultane systeem, van groot nut om daardoor de bedoelingen, die aan de ontwikkeling van de moderne kleurenbuizen ten grondslag liggen, beter te begrijpen.

GRONDPRINCIPES

De beeldreproductie-inrichting van het rastersequentiële systeem is in figuur 1 schematisch aangegeven. Ieder opeenvolgend raster (een verticale aftastperiode) van het beeld komt overeen met één van de drie primaire kleuren, zodat de reproductie-inrichting in principe bestaat uit een monochrome beeldbuis, met daarvoor een draaiende schrijf, die is voorzien van transparante filtersegmenten. Het aantal omwentelingen van deze schijf wordt synchroon gehouden met de frequentie van de kleurselectie in de zender.

In figuur 2 is de beeldreproductie-inrichting van de simultane *trinoscoop* getekend. Ze bestaat uit drie complete beeldbuizen, ieder afzonderlijk met een fosforiserend scherm, dat één van de drie primaire kleuren emitteert. Deze drie schermen worden via een optisch systeem gelijktijdig bekeken, zodat ze gesuperponeerd worden gezien.

Deze twee voorbeelden illustreren duidelijk de praktische problemen en voordelen van de twee denkrichtingen. Het probleem bij het sequentiële systeem is de kleursynchronisatie.

Terwijl dit bij een relatief langzaam draaiende schijf betrekkelijk eenvoudig kan worden genoemd, wordt dit bij de huidige selectiesystemen met hun noodzakelijk hoge snelheden heel wat lastiger.

De praktische problemen verbonden aan het simultane systeem zijn: het zeer nauwkeurig superponeren van de

drie primaire beelden (registratie of dekking) en het zorgen voor een getrouwe kleurenweergave van de drie buizen bij alle gradaties van de helderheid (grijswig).

We zien dus dat het ene systeem de nadelen van het andere systeem mist, waaruit de grote belangstelling voor beide systemen kan worden verklaard.

Afgezien van hun individueel verschillende voor- en nadelen hebben de twee oorspronkelijke reproductiesystemen van figuur 1 en 2 een groot gemeenschappelijk nadeel. Dit zijn hun ongewenst grote afmetingen.

Ondanks veel technisch vernuft blijven de afmetingen van het verkregen beeld bij deze reproductiesystemen klein in vergelijking met de noodzakelijk grote behuizing. In de beginperiode trachtten men deze moeilijkheid met behulp van televisie-projectietechnieken te overwinnen.

Evenals bij de zwart-wit-ontvangers (en om overeenkomstige redenen) heeft echter het projectiesysteem voor kleurentelevisie in de huiskamer nooit veel succes ge oogst.

Daarom concentreerde alle aandacht van de ontwerpers zich op het zoeken naar een enkelvoudige beeldbuis, waarin de drie noodzakelijke kleurschermen binnen één luchtledig omhulsel zouden kunnen worden opgenomen. Zulke samengestelde buizen vielen ook in twee categorieën uiteen, eveneens in de *simultane* en de *sequentiële*. Omdat werkelijke gelijktijdigheid het noodzakelijk maakte, dat drie gescheiden electronenstralen gelijktijdig werkzaam waren, kregen deze buizen in het jargon van de televisie-industrie de bijnamen „drie-kanons” en „één-kanons”.

In beide buizentypen werd de noodzakelijke compactheid van de kleuren-

schermen bereikt door fijne repeterende maaspatronen of mozaïeken op een enkelvoudig beeldscherm aan te brengen. De drie primair gekleurde fosforiserende lagen werden in afwisselende lagen van zeer fijne patronen aangebracht, die op normale gezichtsafstand niet zichtbaar waren. Bij beide buizentypen treedt dus hetzelfde probleem op: hoe kan worden verzekerd dat op ieder willekeurig ogenblik de juiste fosforiserende laag door het juiste signaal wordt geactiveerd?

Het is belangrijk dit probleem onder ogen te zien.

De afmetingen van een schermelement moeten voor een adequate beelddefinitie en om kleurenfranje te voorkomen, noodzakelijkerwijs klein zijn. Kenmerkend voor de orde van grootte is een enkelvoudige fosforiserende stip in de gangbare schaduwmaskerbuis met een diameter van slechts 0,4 mm. Ieder element moet op het juiste moment door de electronen worden gebombardeerd, die afkomstig zijn van een afbuigcentrum dat op ca 500 mm van het scherm is geplaatst. Een positionele afwijking van enkele procenten van een schermelement kan worden waargenomen.

De vereiste nauwkeurigheid kan ongeveer worden vergeleken met de precisie waarmee een projectiel naar de maan moet worden gelanceerd, dat deze planeet binnen een straal van 20 mijl om een bepaald punt moet treffen.

Het voornaamste verschil is de grootte van het budget, dat voor het werk wordt uitgetrokken.

Een blik in de literatuur doet ons veronderstellen, dat nooit zoveel inventiviteit ten toon is gespreid, dan bij het

ontwerpen en ontwikkelen van kleuren-reproductiebuisen.

In alle ingenieuze plannen, die werden gemaakt, worden steeds twee grond-principes voor de kleureselectie teruggevonden, nl. die waarin de electronen-straal of electronenstralen zo worden gericht dat ze niet anders dan de ge-wenste kleurenphosphor kunnen tref-fen, en die waarin de stralen niet worden gericht en alternatieve mid-delen worden gevonden om een juiste kleurenweergave te verzekeren.

De „drie-kanons” reproductie-in-richtingen behoorden voor het merendeel tot de eerstgenoemden, maar beide systemen vinden toepassing in de „één-kanons” reproductie-inrichtingen.

SIMULTANE REPRODUCTIESYSTEMEN

De eenvoudigste vorm van gerichte kleureselectie is (in principe) die van de schaduwmaskerbuis, die het eerst in 1951 werd beschreven door H. B. Law van RCA en waarvan de grond-gedachten worden toegeschreven aan A. N. Goldsmith en A. C. Schroeder. In deze buis (zie figuur 3) wordt het schaduweffect van een dunne metalen plaat, waarin zich een zeer groot aantal gaatjes bevindt, gebruikt om de elec-tronen van ieder van de drie kanonnen te verhinderen dat ze een andere phosphoriserende laag treffen dan van de bijbehorende kleur. In dit geval be-staat de schermstructuur uit een regel-matig patroon van cirkelvormige stippen.

Deze kleurentelevisie-reproductiebuis is het enige type waarvan de commerciële bruikbaarheid is aangetoond en alle gangbare huiskamerontvangers zijn hierop gebaseerd.

Voor een succesvolle werking van de schaduwtechniek moeten de „gaten” in het masker van deze buis klein zijn; dit heeft tot gevolg dat een groot ge-deelte van de beschikbare straalstroom door het masker wordt onderschept en verloren gaat, hetgeen de helderheid nadelig beïnvloedt.

Verschillende onderzoekers hebben ge-probeerd dit nadeel met behulp van een variatie op de gerichte methode te overwinnen, welke bekend is geworden als de *focus-maskerbuis*. In dit type zijn de gaten groter gemaakt, waardoor er meer electronen kunnen passeren, ter-wijl bovendien tussen het masker en het scherm een spanning is aangelegd, die de electronenstraal op de gewenste afmetingen focussert.

De commerciële ontwikkeling van de focus-maskerbuisen is tot nu toe op niets uitgelopen; van de verschillende redenen noemen we: een vager wor-dend beeld tengevolge van een stroom secundaire electronen, die door het

masker worden uitgestoten en door het scherm worden aangetrokken; verder de problemen verbonden aan het maken van een goede focus en beeldvorm en tenslotte de moeilijkheden verbonden aan het produceren van een voldoende aantal maskers.

SEQUENTIELE REPRODUCTIEBUIZEN

Ofschoon een aantal andere „drie-kanons” buizen is ontworpen, heeft geen van deze het verder gebracht dan het demonstratiestadium en de overige ontwerpen, die wedijverden met de schaduwmaskerbuis, zijn allemaal se-quentiële reproductie-inrichtingen. Op zichzelf is dit interessant, want voor het zenden van de kleurenbeelden van de camera via de beeldzender naar de ontvanger heeft nl. het *simultane* principe het gewonnen.

Alle drie systemen die voor Europese kleurentelevisie ter discussie staan, be-horen tot dit type. Ofschoon in de lijnsequentiële methode, zoals die in Frankrijk (en ook in de Amerikaanse en Duitse methoden) wordt gebruikt, sporen van de sequentiële methoden behouden zijn gebleven, wordt de simultane methode in de camera's gebruikt. Er kan worden opgemerkt, dat het mogelijk is een sequentiële re-productie-inrichting te gebruiken voor de ontvangst van signalen, die volgens het simultane principe worden uit-gezonden, zodat de voorkeur voor een simultaan zendsysteem niet automa-tisch de mogelijkheid van het gebruik van een sequentiële reproductiebuis in de ontvanger uitsluit.

De reden van deze voorkeur voor de sequentiële reproductie houdt verband met de hierboven reeds genoemde moeilijkheden van „registratie” en „grijswig”.

Een ontvanger, die is uitgerust met een schaduwmaskerbuis, eist bijvoor-beeld voor beeld„registratie” niet min-der dan 16 van te voren te verrichten instellingen. Aan de bekwaamheid en de toewijding van vele technici ge-durende de laatste tien jaar is het te

danken dat dit probleem tot meer handelbare proporties is teruggebracht. De sequentiële tegenhanger van de „drie-kanons” focusmaskerbuis is de met één kanon uitgeruste *Chromatron*, die ontworpen werd door dr. E. O. Lawrence.

In deze buis wordt een actieve vorm van gedwongen kleureselectie toege-past (figuur 4a).

Als alle roosterdraden dezelfde span-ning voeren wordt de straal gedwongen één groep van phosphorlijnen op het scherm te treffen.

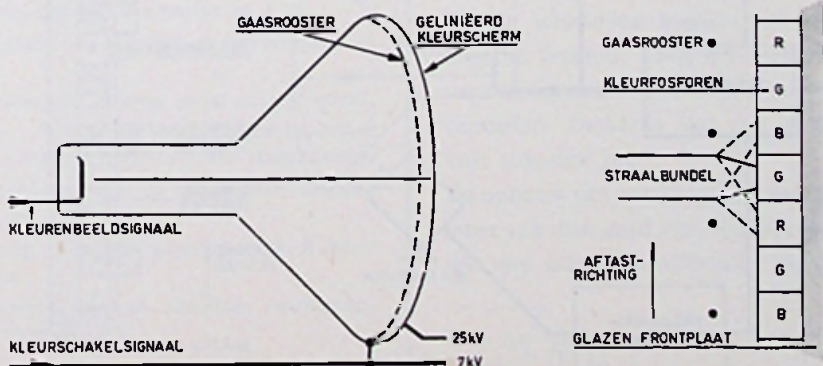
Als tussen de afwisselende rooster-draden echter een spanningsverschil bestaat, wordt de straal naar een andere kleurengroep afgebogen. Het aantal problemen, dat in verband met het focusmasker reeds werden op-gemerkt, wordt nu nog met één ver-meerderd; een ontvanger waarin deze buis wordt toegepast, moet nl. voor de kleureselectie aan het rooster een span-ning van ca. 1000 V met een frequentie van verscheidene Megahertz leveren.

Een „één-kanons”reproductie-in-richting, waarbij ongedwongen kleuren-selectie wordt toegepast, is de „ba-naan”buis, die werd ontworpen door dr. P. Schagen en N. Calder van de Mullard Research Laboratories.

Dit systeem werd ontworpen voor een reproductiesysteem, waarin een zeer eenvoudige buis kon worden gebruikt (figuur 4b).

Het selectieprobleem werd vereenvou-digd door een scherm te gebruiken, dat slechts één groep van drie strepen had, die door één enkele electronen-straal werden beschreven. Voor de kleureselectie werd deze straal aan de „hals” van de buis „gewobbeld”. Het hele beeld werd gevormd met be-hulp van een mechanisch aftaststelsel met een cilindrisch lenzenrad en een spiegel, zoals in de figuur is te zien.

Ofschoon dit reproductiesysteem vele voordelen bood – eenvoudige buis, ondiepe kast, goed contrast – was het zonder een gerichte straal buitenge-woon moeilijk de juiste kleureselectie te handhaven.



Men moest wel tot de conclusie komen, dat het systeem voor de huis-, tuin- en keukenontvangers ongeschikt was.

Een ander systeem met ongedwongen selectie is de „stralenindex“-reproductie („beam-index“).

Dit systeem is misschien de meest belovende tegenhanger van het schaduwmasker, ofschoon het evenals de anderen nog niet in een stadium van ontwikkeling verkeert, waarop het commercieel aantrekkelijk wordt (zie figuur 4c).

Hier tast de enkelvoudige straal gefosforiseerde verticale kleurenstrips af. Signalen voor het bepalen van de plaats en van de index worden betrokken uit een groep ultraviolet-emitterende strips, die aan de achterzijde van het scherm zijn aangebracht. Deze signalen worden gebruikt om de aan de buis toegevoerde beeldsignalen te commanderen, om zo de juiste kleurensynchronisatie te verzekeren.

De mogelijkheid van overspreken van de kleurenbeeldsignalen op de index-

signalen is tot een minimum beperkt, doordat de index-frequentie verschilt van de repetitie-frequentie.

Van de vele problemen, waaraan bij de ontwikkeling van dit reproductiesysteem het hoofd moet worden geboden, noemen we de belangrijkste: de afhankelijkheid van zowel de kleurenbeeldsignalen als de indexsignalen van de grootte van de schrijvende stip.

TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN

Met deze korte beschrijving van de verschillende reproductiesystemen hoop ik te hebben aangegeven op welke wijze het probleem van de reproductie is (en nog wordt) aangepakt.

Op dit moment is de schaduwmaskerbuis nog oppermachtig.

In weerwil van vele pogingen die in verschillende laboratoria zijn gedaan, is geen ander reproductiesysteem voor de ontvangers beschikbaar gekomen en kan met geen enkele zekerheid

worden gezegd of één van de hiervoor genoemde alternatieven ooit de schaduwmaskerbuis zal kunnen verdringen. Na het introduceren van dit buistype heeft men het qua uitvoering en kwaliteit voortdurend verbeterd, zodat de huidige schaduwmaskerbuis in staat is goede beelden te leveren, binnen de beperkingen die door het zendsysteem worden bepaald.

Bovendien begint men de problemen, die zijn verbonden aan de ontvangerschakelingen, onder de knie te krijgen, zelfs in Engeland waar de mogelijkheden tot experimenteren beperkt zijn, zodat de betrouwbaarheid is toegenomen. Afgezien van eventuele andere oplossingen mag worden aangenomen, dat de tendens van voortdurende verbetering zich in de toekomst zal voortzetten.

Vooral de vorm en de afmetingen van de schaduwmaskerbuis zijn nog voor veel verbetering vatbaar.

De huidige buizen hebben een rond scherm van 53 cm en een deflectiehoek van 70°. Terwijl in dit stadium de 110°-kleurenbuizen nog veraf schijnen te zijn, heeft men toch reeds een stap in de goede richting gedaan; in de laboratoria wordt gewerkt aan een kortere 90°-buis en is zelfs reeds de ons meer vertrouwde vierkante buis op de markt.

Met betrekking tot de schakelingen kan worden opgemerkt, dat men ongetwijfeld meer en meer op vereenvoudiging van regelfuncties de nadruk zal leggen. Niettemin schijnt het wel zeker te zijn, dat de problemen van „registratie“ en „grijswig“ aan dit reproductiesysteem verbonden zal blijven.

Het onafscheidelijke voordeel van een „één-kanons“systeem is, dat het deze problemen van het begin af overwint. Dit geldt in het bijzonder voor het indexsysteem; wanneer geen kleurensignalen worden ontvangen, werkt de buis van dit type als een normaal zwart-wit-reproductie-systeem. (Bij de meeste schakelbuizen moet het kleurenselctiesysteem ingeschakeld blijven in geval van zwart-wit ontvangst.) Dit aspect alleen al is van voldoende importantie om er zeker van te zijn, dat men voortdurend zal blijven zoeken naar alternatieve ontwerpen.

Tot slot een belangrijke vraag, die tot dusver werd vermeden. Is er een alternatief voor de kathodestraalbuis als middel voor kleurentelevisie-reproductie? Het antwoord luidt eenvoudig: nee, nog niet!

Literatuur:

New Scientist 16-4-1964: Richard Jackson, „Displaying colour television pictures“.

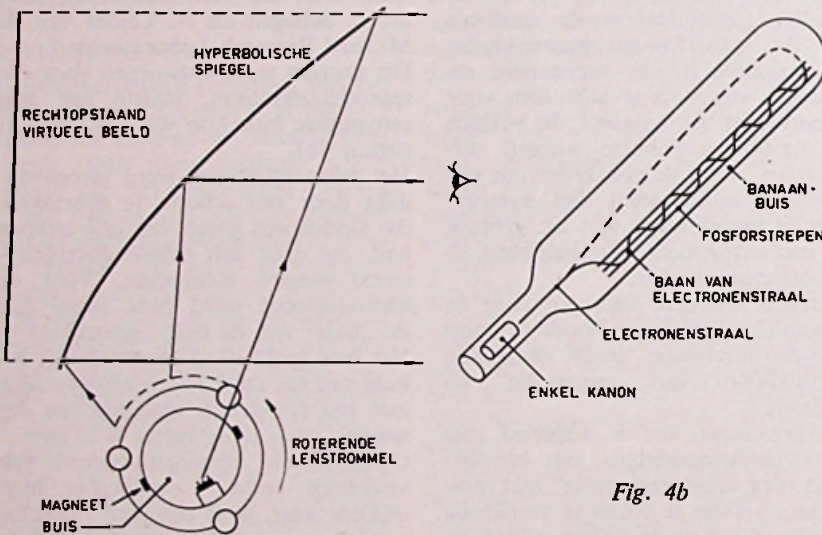


Fig. 4b

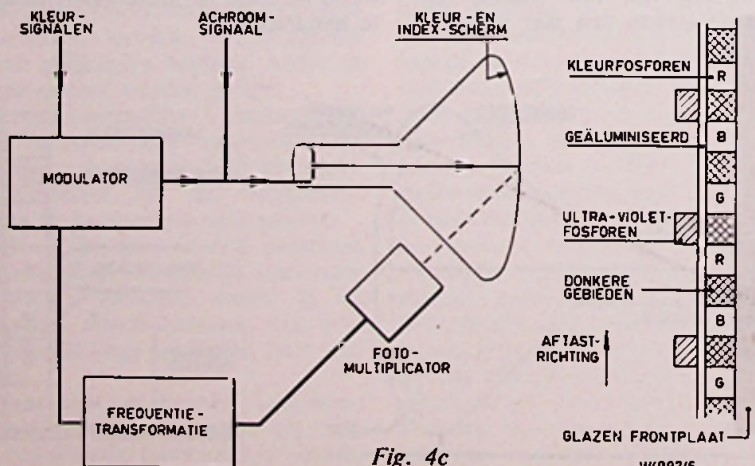


Fig. 4c

W4097/6

Moderne logische schakelingen met transistoren

SUMMARY

In this article a new form of low-level-logic is described using transistor gates. The new low-level-logic is called TTL or T²L.

At this moment many manufacturers are using this form of logic for their integrated circuits.

Further information about this logic is found in application note BAS 46 of the SGS-Fairchild laboratories at Milano.

Op de laboratoria van de computer- en halfgeleiderfabrikanten wordt op het ogenblik koortsachtig gewerkt aan ontwikkelingen, die de snelheid van een computer kunnen vergroten, met behoud van betrouwbaarheid en levensduur.

Een belangrijke stap in deze richting is geweest de ontwikkeling van de geïntegreerde schakelingen, die vervaardigd volgens de kristal- en dunnefilm-techniek tot een ongekende dichtheid van de schakelingen hebben geleid.

De moderne logische schakelingen, zoals we die thans kennen, zijn ontstaan, nadat de eerste silicium epitaxiaal-planaire transistoren, zoals de 2N-707, beschikbaar kwamen.

Deze transistoren en de verbeterde

uitvoeringen ervan, die een accumulatie-tijdsconstante (storage-time-constant) hebben van drie nanosec., maakten het mogelijk logische schakelingen te ontwerpen, die een vertraging per omkering gaven van minder dan 5 nanosec. bij een dissipatie kleiner dan 5 mW.

Met behulp van moderne fabricage-technieken, zoals de zoëven reeds genoemde kristal- en dunnelagentechniek kunnen thans de logische schakelingen worden ondergebracht in capsules niet veel groter dan een normale transistor-omhulling. Door de miniaturisering van de schakeling wordt de snelheid, waarmee de logische schakelingen kunnen werken, nog groter, daar de strooi-capaciteiten en zelfinductie van de

bedrading in de schakeling zijn verkleind.

In dit artikel worden fundamentele logische schakelingen besproken, die in het v.h.f.-gebied nog zijn te gebruiken en voorts kunnen worden toegepast om diverse logische functies te realiseren.

ALGEMENE ASPECTEN

Er zijn een aantal aspecten, waarbij men bij het ontwerpen van logische schakelingen rekening moet houden.

Ten eerste de mate van miniaturisering. Zoals we reeds hebben opgemerkt, kan, dank zij miniaturisering de bedradingszelfinductie en bedradingscapaciteit sterk worden verminderd. Miniaturisering betekent echter, dat geen grote dissipaties kunnen worden toegestaan, omdat een miniatuurschakeling moeilijk de vrijgekomen warmte kan afvoeren. Belangrijk bij het ontwerpen van logische schakelingen is voorts, dat men tracht het aantal componenten in de schakeling te beperken. Hierop komen we aanstonds nog terug bij de bespreking van de LLL-poort.¹⁾

In een schakeling moeten ook niet-logische functies, zoals het inverteren van een signaal, zoveel mogelijk worden vermeden. Omkeren van een signaal kost namelijk tijd.

De opbouw van een logische schakeling moet van dien aard zijn, dat gemakkelijk met geringe modificaties logische

Begrippen en afkortingen, die in dit artikel worden gehanteerd

| | |
|----------------------|--|
| α'_N | – de stroomversterking van een transistor op normale wijze aangesloten. |
| α'_I | – de stroomversterking van een geïnverteerde transistor, een transistor dus, waarvan de collector- en emitter-aansluitingen zijn verwisseld. |
| inverter | – een omkeerschakeling met transistor in g.e.s. |
| „aan”-toestand | – de toestand, waarbij de inverter in verzadiging is gestuurd. |
| „uit”-toestand | – de toestand, waarbij de inverter geen stroom voert. |
| „fan-in” | – hieronder wordt verstaan het aantal poortingangen dat op de ingang van een inverter wordt aangesloten. |
| „fan-out” | – het aantal poortingangen dat op een inverter-uitgang wordt aangesloten. |
| „storage”-effect | – het accumulatie-effect van ladingsdragers in de basis van een transistor. |
| „worst-case”-ontwerp | – een ontwerp, waarbij met de slechtste omstandigheden is rekening gehouden. |

¹⁾ In het anglo-amerikaans: „Low-Level-Logic” (LLL).

OR-poorten en logische NAND-poorten zijn samen te stellen. Ook combinaties van beide fundamentele schakelingen moeten realiseerbaar zijn. Tenslotte zal men zoveel mogelijk grote spanningsveranderingen in de schakeling willen tegengaan en opdat we de oplaadtijden van capaciteiten en zelfinducties kort kunnen houden. Lange oplaadtijden betekenen nl. vertraging hetgeen men in een snelle schakeling moet vermijden. Het is dus noodzakelijk zg. laag-niveau-logica toe te passen, d.w.z. dat met kleine spanningsveranderingen in de schakeling moet worden gewerkt.

LAAG-NIVEAU-LOGICA

In figuur 1a is een positieve NAND-poort voor laag-niveau-logica¹⁾ weergegeven. De schakeling heeft het voordeel met betrekkelijk gering vermogen te kunnen werken en bovendien met slechts één voedingsspanning. De poort heeft de volgende nadelen. Ten eerste is de schakeling samengesteld uit drie

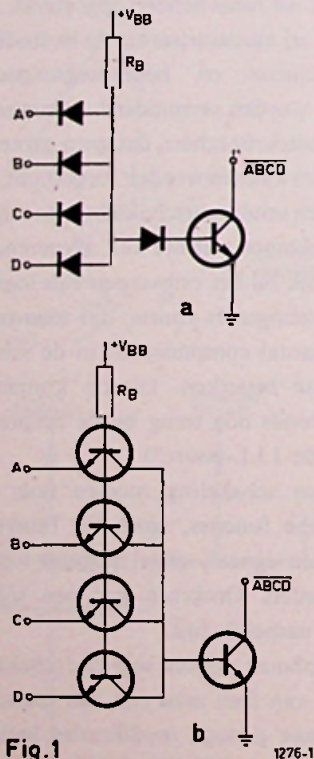


Fig. 1

Figuur 1. Twee fundamentele NAND-schakelingen: a) LLL, b) T²L

verschillende soorten componenten. Een kleinere verscheidenheid aan componenten betekent een vereenvoudiging in de productie en dus lagere kosten. Bovendien kan dan veelal de logische schakeling met een grotere dichtheid worden gebouwd.

Een andere nadeel van de LLL-poort is de grote vertraging omdat de basis van de omkeertransistor niet snel genoeg wordt afgeschakeld. Het „storage“-effect treedt hier bijzonder sterk op de voorgrond. De „storage“-tijd kan worden verkleind, door de basis via een weerstand met een negatieve spanningsbron te verbinden. Dit echter leidt weer tot het toenemen van het aantal componenten. De dissipatie neemt bovendien toe en we hebben een extra spanningsbron nodig.

NIEUWE VORM VAN LAAG-NIVEAU-LOGICA

Beeson en Ruegg hebben een nieuwe vorm van transistorlogica geïntroduceerd, die niet de nadelen heeft van LLL. De NAND-poort van deze moderne logica-schakeling is weergegeven in figuur 1b. De nieuwe vorm wordt transistor-transistor-logica (TTL of T²L) genoemd, omdat er in de schakeling transistor-poorten worden gebruikt, gevolgd door een transistor-inverter.

De statische werking van de schakeling zullen we verklaren aan de hand van figuur 2. In figuur 2a zijn de voorwaarden gegeven, waarbij de transistor-inverter TS2 in verzadiging wordt gestuurd. De enige weg voor de basisstroom van TS2 is via de basis van TS3.

De collectorspanning van TS1 is gemiddeld 800 mV, daar de spanning over TS2 een waarde heeft in de grootte-orde van 10 mV en de basisspanning van TS3 ongeveer 800 mV bedraagt. In fig. 2b zijn de voorwaarden gegeven voor de toestand, waarin TS3 afgeknepen staat.

De volledig basisstroom van TS2 vloeit nu naar de collector van TS1. De

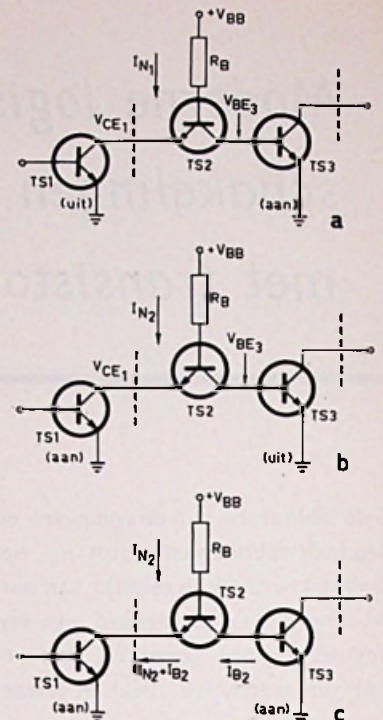


Fig. 2

1276-2

Figuur 2. Statische werking van een T²L-NAND-poort: a - „aan“-toestand; b - „uit“-toestand; c - basis-afschakelstroom.

spanningsval over TS2 is in dit geval wat groter en bedraagt ca 80 mV (de transistor is geïnverteerd geschakeld). Als de verzadigingsspanning van TS1 100 tot 300 mV bedraagt, zal aan de basis van TS3 een spanning optreden, die kleiner is dan 400 mV. Bij deze spanning staat TS3 afgeknepen, want de basisspanning moet tenminste een waarde hebben van 600 mV, wil er een kleine collectorstroom te meten zijn. Uit figuur 2c wordt duidelijk, dat bij gebruik van een transistorpoort er wel degelijk een goede geleiding bestaat tussen basis en aarde om de aanwezige ladingsdragers in de basis van TS3 af te voeren. Bij de diodepoort was een goede geleiding naar aarde afwezig.

Als TS3 in geleiding komt, is de collectorstroom van deze transistor gelijk aan de emitterstroom van TS2. De collectorstroom van TS2 is weer de basis-afschakelstroom van TS3. We merken hierbij op, dat de poorttransistor TS2

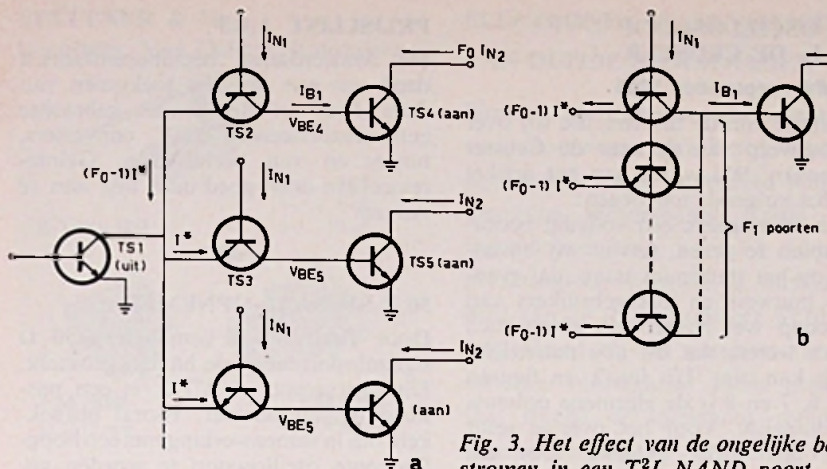


Fig 3

Fig. 3. Het effect van de ongelijke basisstromen in een T²L-NAND poort.
 a. verminderde „fan-out”;
 b. „worst case”;
 c. „fan-out” als functie van de fan-in.

voor dit geval op normale wijze is aan-
 gesloten. De collectorstroom kan dan
 ook een waarde bereiken gelijk aan de
 stroomversterkingsfactor in emitter-
 schakeling \times de basisstroom. Het is
 duidelijk, dat de collectorverzadigings-
 spanning van TS1 bij deze stroom klein
 moet blijven.

Uit het bovenstaande blijkt, dat de
 poorttransistor TS2 steeds in verzadi-
 ging wordt gestuurd, zowel in de nor-
 male richting als geïnverteerd. In de ene
 toestand de emitter stroomvoerend en
 in de andere de collector. Het omscha-
 kelen van de stroom in de poorttran-
 sistor geeft een kleine vertraging. Om
 deze vertraging te kunnen meten is
 een ringoscillator gemaakt uit T²L-
 poorten. Een ringoscillator bestaat
 uit een oneven aantal inverters, waarbij
 de uitgang van de laatste inverter door-
 verbonden is met de ingang van de
 eerste. Als de totale vertragingstijd van
 alle inverters meer is dan de stijg- en
 daaltijd van iedere inverter, zal de ring
 instabiel zijn. De periode van oscillatie
 van iedere inverter is in dat geval gelijk
 aan twee maal het product van de
 gemiddelde voortplantings-vertraging
 van iedere inverter en het aantal inver-
 ters. Voor een drie volts voedingsspan-
 ning en een drie mA basisstroom voor
 de poorttransistor werd bij gebruik van
 transistoren van het type 2N709 een
 gemiddelde voortplantingsvertraging
 gemeten van 2,7 nsec. Hieruit viel te

Voor worst-case ontwerp kan de mini-
 male basisstroom in „aan”-toestand
 gegeven worden door:

$$I_{B1} = I_{N1} - F_I (F_O - 1) I^*$$

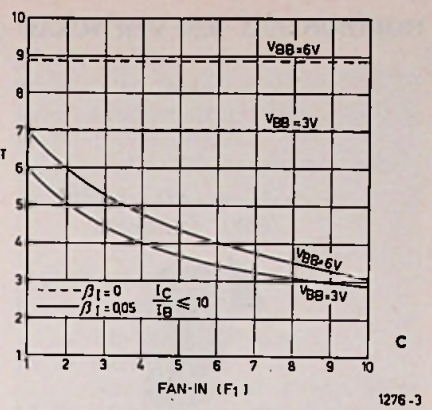
Als we aannemen dat $I^* \leq \alpha_I I_{N1}$
 dan is $I_{B1} > I_{N1} [1 - F_I (F_O - 1) \alpha_I]$
 $I_{C1} = I_{N2} F_O = \alpha'_N I_{B1}$
 $F_O > \frac{I_{N1}}{I_{N2}} \alpha'_N [1 - F_I (F_O - 1) \alpha_I]$ of
 $F_O > \frac{I_{N1}}{I_{N2}} \alpha'_N \frac{1 + \alpha_I F_I}{1 + \alpha_I F_I \alpha'_N \frac{I_{N1}}{I_{N2}}}$

Hierin is F_O = fan-out, F_I = fan-in,
 α'_N = de normale stroomversterking,
 α_I de geïnverteerde stroomversterking,
 I_{N1} de basis „aan”-stroom in I_{N2} de
 collector „uit-stroom”.

concluderen dat de vertraging door de
 poorttransistor was toegenomen met
 slechts 0,3 nanoseconden.

Een nadeel van T²L poort, vergeleken
 met de LLL-poort, is, dat de „fan-out”
 in „worst case”-ontwerp slechter kan
 worden als gevolg van het wegtrekken
 van de sturing van de inverter-transis-
 tor, die de grootste „fan-out” heeft.
 Een en ander wordt duidelijk, als we
 figuur 3 bestuderen.

De basisspanning van TS4 zal groter
 zijn dan de basisspanningen van de
 andere inverters, als de collectorstroom
 van TS4 groter is dan die van de andere
 inverters. Dit is een bekend verschijnsel.



Wat is hiervan het gevolg? Wel een
 gedeelte van de basisstroom van TS4
 zal zich gaan vertakken naar de ingang
 van de poort via de basis-emitter-dio-
 de van TS2.

De stroom, die naar de ingang vloeit,
 levert een extra sturing op voor de
 andere poorttransistoren.

Hoe ernstig is het verminderen van de
 sturing van de transistor met de groot-
 ste fan-out?

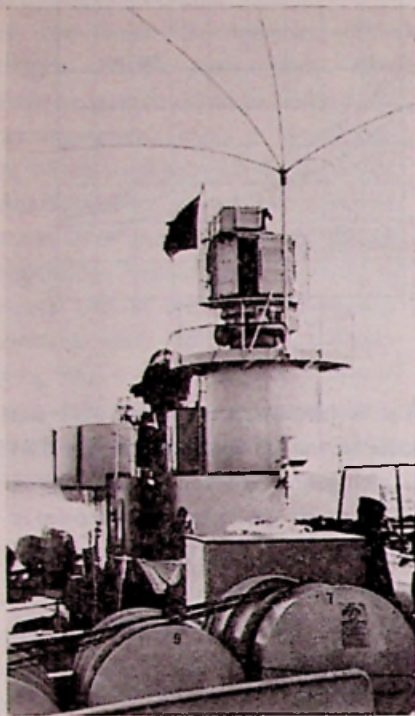
De praktijk leert dat bij gebruik van
 een aantal transistoren van het type
 2N709, die een spreiding in basisspan-
 ning hebben van 80 mV, de basisstroom
 toch niet meer dan 10% van het maxi-
 mum zal afwijken.

De schakeling van figuur 3b is gehan-
 teerd om het effect van vermindering
 der sturing op de fan-out te berekenen.
 In figuur 3c is een grafiek gegeven,
 waarin het resultaat van de berekening,
 bij fig. 3 tot uitdrukking komt.

Bij de berekening heeft men de normale
 stroomversterking op 10 gesteld en de
 geïnverteerde stroomversterking op
 0,05. De twee bovenste krommen geven
 de situatie weer, als er geen afvloeiing
 van de sturing via de poorttransistor
 plaats vindt.

Uit de grafiek kunnen we, wat het weg-
 trekken van de sturing betreft, con-
 cluderen, dat bij een voedingsspanning
 van 3 volt in „worst case”-ontwerp een
 daling van de „fan-out” kan ontstaan
 van 40%. Hoewel dit percentage vrij
 hoog is, zal de nog beschikbare
 „fan-out” van 6 voor vele toepassingen
 wel bruikbaar zijn. (wordt voortgezet)

7 cm OSCILLOSCOOP
door L. DE CEUSTER
uit ~~RF~~ september 1964



Rohde & Schwarz heeft een nieuwe KG-ontvangantenne ontwikkeld (1,5 tot 30 MHz), welke onafhankelijk de verticale- en horizontale componenten van de veldsterkte kan opvangen uit alle richtingen, zonder gebruik te maken van mechanische draaiing. Dit is een bijzonder nuttige eigenschap, aangezien zowel verticale polarisatie (grondgolven) als horizontale- en verticale polarisatie (elliptische polarisatie van ruimtegolven) gezamenlijk optreden. Niet alleen dat het met de nieuwe antenne mogelijk is om die veldsterktecomponent uit te zoeken, welke het minst gestoord is, het geheel is bovendien zonder meer bruikbaar voor een ontvangstelsysteem met „polarisation-diversity”. Tenslotte is het feit, dat de ontvangantenne gemakkelijk te isoleren is van de invloed van een nabijgelegen zendantenne, van groot belang.

Dit laatste opent mogelijkheden om compacte antenne-installaties op te stellen op plaatsen, waar dit aanvankelijk niet mogelijk was, zoals op gebouwen of schepen.

De vijf antenne-elementen bestaan uit elastisch polyester met koperen kern, versterkt met glasdraad. Ze worden gemonteerd op een 12 meter hoge mast, welke niet getuid behoeft te worden.

Statisch verkregen gegevens tonen aan, dat bij een optimum antennehoogte van 12 m op alle frequenties 80% van de ruimtegolven binnen de - 6 dB punten van het antennediagram vallen. J.E.

Ontelbaar zijn de brieven, die wij over het ontwerp van de heer de Ceuster ontvangen. Wij willen aan het artikel nog het volgende toevoegen:

Het is onmogelijk een volledig bedraingsplan te geven, terwijl wij bovendien op het standpunt staan, dat eventuele bouwers en dus gebruikers van de scoop wel zoveel van electronica mogen weten, dat dit nog nauwelijks nodig kan zijn. Uit foto's en figuren 4, 5, 6, 7 en 8 is de algemene opbouw wel duidelijk. Voor het overige geldt maar één leuze, geldend voor elk stukje draad: de kortste weg is de beste. Alleen de gloeidraden maken hierop een uitzondering; deze leidingen dienen tegen het chassis te worden gelegd.

De aardpunten dienen voor elke buis afzonderlijk te worden genomen en wel aan een lipje, vastgeschroefd aan de buisvoet.

Het belangrijkste is de „korthed” van de bedrading anders kan succes niet worden gewaarborgd. De kortste afstand tussen twee punten is een rechte, zegt de meetkunde en dit geldt in het bijzonder voor „warme” leidingen (d.z. signaalvoerende leidingen, zoals bijv. de koppelcondensatoren tussen anode en rooster van een volgende buis).

1. Buisen: 3 x ECC88 / ECC85 / ECH81 / DG-7-32
2. Weerstanden: allen opgedampt type $\frac{1}{2}$ W tenzij anders aangegeven.
3. Condensatoren: van 0,047 μ F tot 1 μ F; polyester 400 V; 0,01 μ F en kleiner: keramisch of mica. Elco's: 1 elco van 200 + 100 + 50 + 25 μ F (M.B.L.E.) voor T.V. (eventueel samenstellen uit andere elco's voor minstens 300 V werkspanning); 2 elco's 8 μ F 450 V; 2 elco's 1000 μ F 24 V.
4. Pot.meters: 1 lin. type: 50 k Ω + schakelaar; 1 lin. type: 100 k Ω ; 1 lin. type: 2 k Ω (1 watt type); 1 lin. type: 1 k Ω (1 watt type); 1 lin. type 5 M Ω ; 2 lin. typen met middenaftakking 500 k Ω . Eventueel maken uit lineaire 1 M Ω pot.meter zonder aftakking en twee weerstanden van 470 k Ω ($\frac{1}{2}$ W). Zie ~~RF~~ januari blz. 57 onderaan rechts.
5. Schakelaars: S1: 5 standen type; S3: 5 standen type; S2: 2x5 standen; S4: op 50 k Ω pot.meter.
6. Gelijkrichters: OA85 (OA70, OA81, OA79); 1 B250C100; 2 E250C50.
7. Trafo's: 1 voeding sec: 250 V/80 mA, 6,3 V/2,5 A.; 1 smoorspoel: 100 mA.
8. Trimmers: 30 pF lucht, 250 pF mica.

PRIJSLIJST A.B.F.

De Amsterdamse beeldbuisfabriek deed ons een prijslijst toekomen van door haar in de handel gebrachte getransistoriseerde UHF converters, tuners en van beeldbuisen. Geïnteresseerden doen goed deze lijst aan te vragen.

~~RF~~

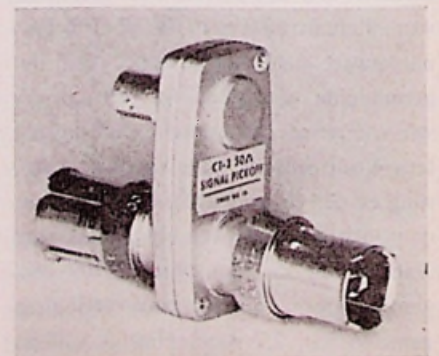
50 Ω SIGNAAL-OPNEMER

Door Tektronix is een nieuwe 50 Ω signaalopnemer in de handel gebracht. Dit instrument, de CT-3, is een passieve signaalopnemer, vooral ontwikkeld om in samenwerking met een hoogfrequentie oscilloscoop te worden gebruikt. Ook bij de bemonsteringsoscilloscopen (sampling oscilloscoop) is deze opnemer bijzonder goed bruikbaar. Wanneer de opnemer in een 50 Ω transmissie-systeem wordt opgenomen, is het onder meer mogelijk om bepaalde signalen nauwkeurig te onderzoeken. Ook kan de opnemer met succes worden gebruikt als spanningsbron voor het triggeren van verschillende schakelingen.

Deze opnemer meet - langs inductieve weg - de stroom welke door een schakeling vloeit. In de opnemer wordt de gemeten waarde omgezet in een spanning, evenredig aan deze stroom. Een in de opnemer aangebracht weerstand zorgt voor een zodanige afsluiting, dat reflecties tot een minimum worden beperkt. Hierdoor is het niet nodig, de CT-3 uit te schakeling te verwijderen wanneer deze niet wordt gebruikt.

Technische specificaties:

- gevoeligheid: 10% van de te meten spanning, alseen 50 Ω systeem wordt toegepast;
- tijdconstante: 4,5 μ sec., wanneer de gelijkstroom nul is;
- stijgtijd: ongeveer 0,4 nsec;
- frequentiearakteristiek: 50 kHz - 875 MHz, wanneer de gelijk-stroom nul is;
- staande-golfverhouding: ongeveer 1,2 bij 1,5 GHz.



STETTNER & Co

Importeur: Van Delden, Rotterdam

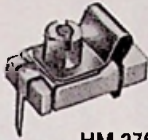


R-Triko 109

0,5 ... 3 pF
1 ... 6 pF
3 ... 10 pF



HM 2898
12 x 12 mm

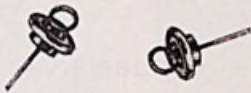


HM 2763
10 x 18 mm

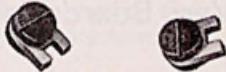


10 S-Triko 16 ... 19
10 mm ϕ

7 S-Triko 04/06
7 mm ϕ



DNS 6 6 mm ϕ



5 S-Triko 5 mm ϕ

Deze bekende fabriek van keramische condensatoren en trimmers heeft een aantal nieuwe producten op de markt gebracht. Van boven naar beneden vinden we buustrimmers voor gedrukte schakelingen, mica-trimmer, schijftrimmer voor prints voor staande montage en aan beide zijden afregelbaar, miniatuur doorvoer-C; tot slot een schijftrimmer voor gedrukte bedrading voor verticale montage en met geïsoleerde as. De laatste heeft een ϕ van 5 mm.

RE

ELECTRONISCH GEBALANCEERDE BRUGSCHAKELING

Wayne Kerr Laboratories Ltd. hebben een universele brug (R, C, L) ontwikkeld, die samen met een „Autobalance Adaptor“ een directe aflezing geeft, welke kan worden gebruikt voor schrijvers, digitale voltmeters, alarmsystemen of goedkeur-afkeurmechanismen. Twee meters op de hulpschakeling nemen de taak van de regelknoppen op de meetbrug over. Als de brug staat ingeschakeld op het juiste meetgebied, kan zelfs een nauwkeurigheid van vier decimalen worden aangegeven.

J.E.

ELECTRONISCHE BEVEILIGING VAN DUITSE SPOORWEGEN

Siemens heeft een beveiligingssysteem voor spoorwegen ontwikkeld, dat thans algemeen wordt ingevoerd bij de Deutsche Bundesbahn. Reeds 2500 locomotieven zijn voorzien van een inductiespoel, waarmee de waakzaamheid van de treinbestuurder wordt gecontroleerd bij het passeren van een onveilig voersignaal. Deze „Indusi“ laat tevens de inleidende remmaatregelen vastleggen. In noodgevallen, zoals bijv. bij het passeren van een onveilig hoofdsignaal, schakelt de inductiespoel automatisch de remmen in.

Van alle dubbelsporige lijnen zijn nu 78% van aftastmagneten voorzien. Voor frequentieregeling en het opwekken van spanningen worden uitsluitend elektronische schakelingen gebruikt, voornamelijk omdat dit, in tegenstelling met electromechanische middelen, geen onderhoud vergt.

Sinds verleden jaar zijn ook de Oostenrijkse spoorwegen de beveiliging van Siemens gaan invoeren, terwijl in Spanje en Joegoslavië nog proeven worden genomen.

E.

TENTOONSTELLINGAGENDA

DUITSLAND

24-4—2-5: Hannover
Internationale Messe
27-8—5-9: Stuttgart
Radio-TV- en Phono-beurs

13-19 okt.: Düsseldorf-
Interkama 1965

ENGELAND

5-8 april: Manchester
Physics Exhibition
18-21 mei: Londen
Radio en Electr. Comp. Show
15-8—4-9: Earls Court, Londen
Radio-TV-Music Show

FRANKRIJK

8-13 april: Parijs - Salon Int. des
composants électroniques
9-19 sept.: Parijs
Salon Intern. de la Radio et TV

ITALIE

18-29 juli: Rome
Electronica, Radio, TV

NEDERLAND

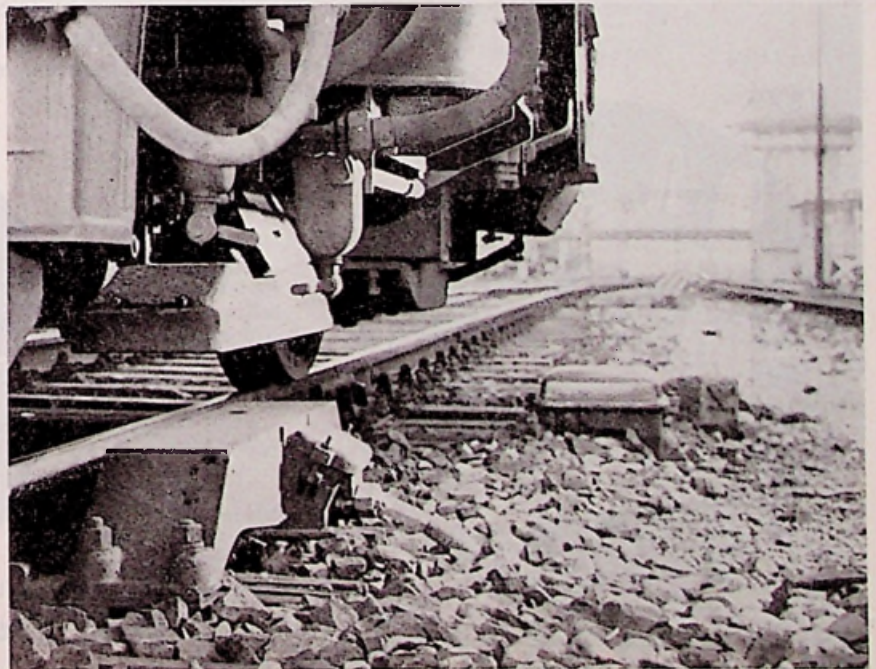
19-25 mei: Amsterdam. Apollohal,
4e ELVABE

14-22 sept.: Utrecht - Het Instru-
ment - chemie en fysica

16-25 sept.: R.A.I. - Amsterdam
FIRATO

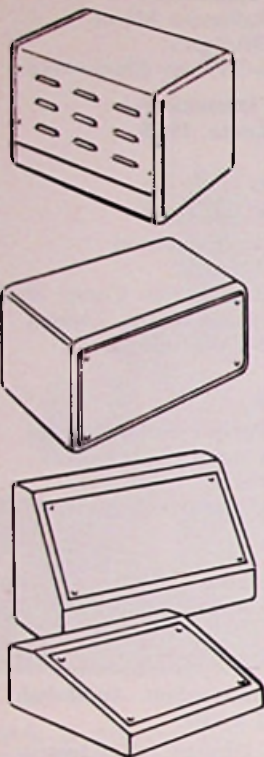
ZWITSERLAND

7-11 sept.: Basel
Inel-Industr. Electr. Exhibition

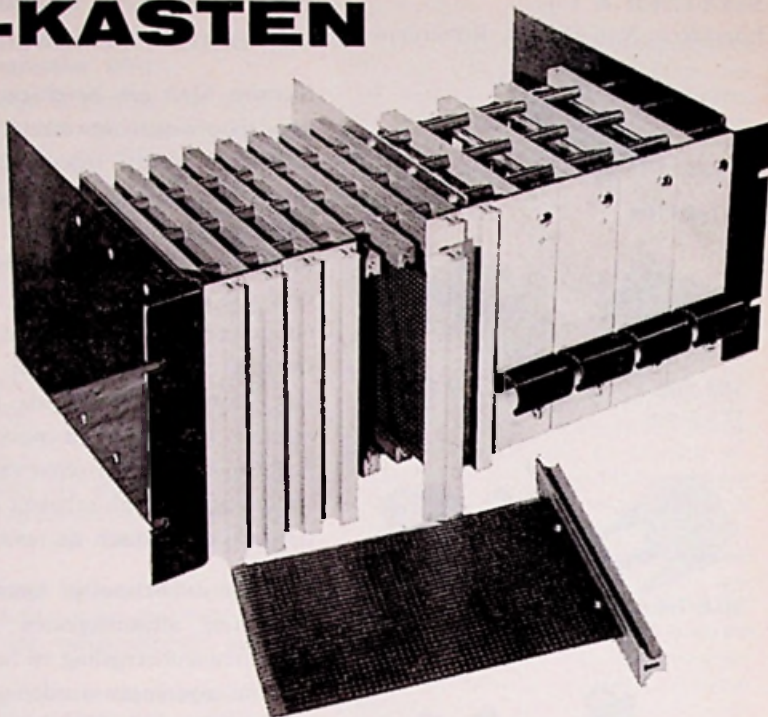


Elektronische beveiliging van de Duitse Spoorwegen

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

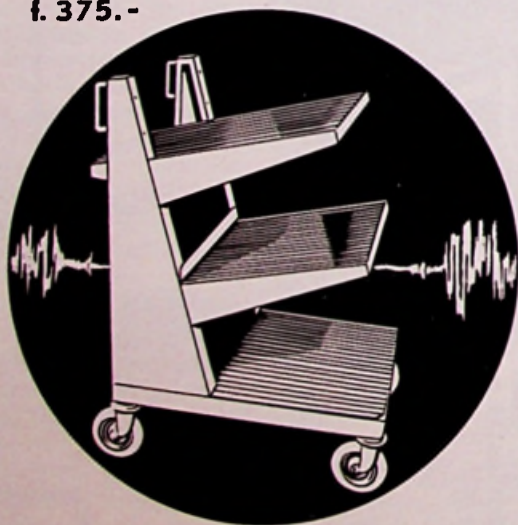


Vero-Modular Rack 'Op basis van het 19' systeem door gebruik van losse onderdelen kunt U 300 verschillende combinaties opbouwen. Voor alle Modules zijn pasklare 'Vero Boards' leverbaar

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

type LHSA

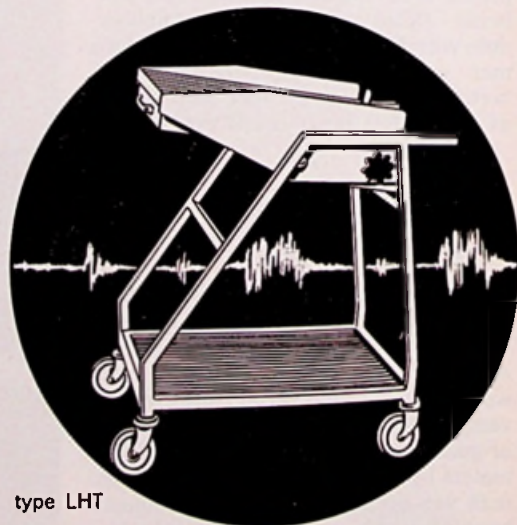
f. 375.-



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

GRONINGSE UNIVERSITEIT NEEMT TELEFUNKEN TR4 IN GEBRUIK



Boven: Hoofdgebouw van de Groningse Universiteit.

Onder links en rechts: Overzicht van de computerruimte

Zeer kort geleden is een TR4 computer van Telefunken officieel in gebruik gesteld bij het rekencentrum van de Groningse Universiteit, nadat reeds vorig jaar in Delft een dergelijke machine in bedrijf was gesteld (zie ~~RE~~ febr. 1964). De nieuwe computer wordt als een belangrijke aanwinst van de universiteit gezien, omdat men in steeds meer gebieden van de wetenschap te maken krijgt met uitvoerige numerieke berekeningen. Deze berekeningen kunnen thans in zeer korte tijd worden verricht met de TR4.

Om op efficiënte wijze met een moderne rekeninstallatie als de TR4 te kunnen werken, dient men de nodige ervaring te hebben. Deze ervaring is in Groningen verkregen, doordat men evenals in Delft sinds eind 1958 de beschikking heeft over een elektronische rekenmachine van het type ZEBRA, waarvan het logisch ontwerp afkomstig is van prof. v.d. Poel van de P.T.T. en die in productie werd genomen door S.T.C. in Engeland. Met de ZEBRA, is reeds veel rekenwerk voor de universiteit

verricht, terwijl zij daarnaast zeer nuttig is gebleken bij de opleiding van studenten in de toegepaste wiskunde en van de medewerkers voor het rekencentrum.

De ZEBRA is de laatste drie jaar vrijwel continu in bedrijf geweest, waarbij zij buiten normale werktijd doorgaans werd bediend door werkstudenten, die dan routine-programma's draaiden.

De TR4 kan in twee talen worden geprogrammeerd, t.w. in Algol en in de zg. extern-code. Algol is een internationaal vastgestelde programmeertaal welke relatief eenvoudig te leren is en waarin reeds vele programma's worden gepubliceerd.

De rekenmachine moet dan zelf dit programma vertalen in zijn eigen code, hetgeen tijd kost maar anderzijds spaart deze werkwijze veel tijd voor de programmeurs.

Algol programma's duren langer, soms wel een factor 5 maal, dan programma's, die in de eigen taal van de TR4, de extern-code zijn geschreven.

De TR4 zal in het Rekencentrum van de Groningse universiteit worden toegepast voor berekeningen betreffende wiskundige, sterrenkundige, natuurkundige en chemische problemen, terwijl men voorts de machine denkt te gebruiken voor gegevensverwerking met betrekking tot de psychologie, de sociologie en de medicijnen en is nu met al dit werk reeds praktisch bezet S.N.

Enneel

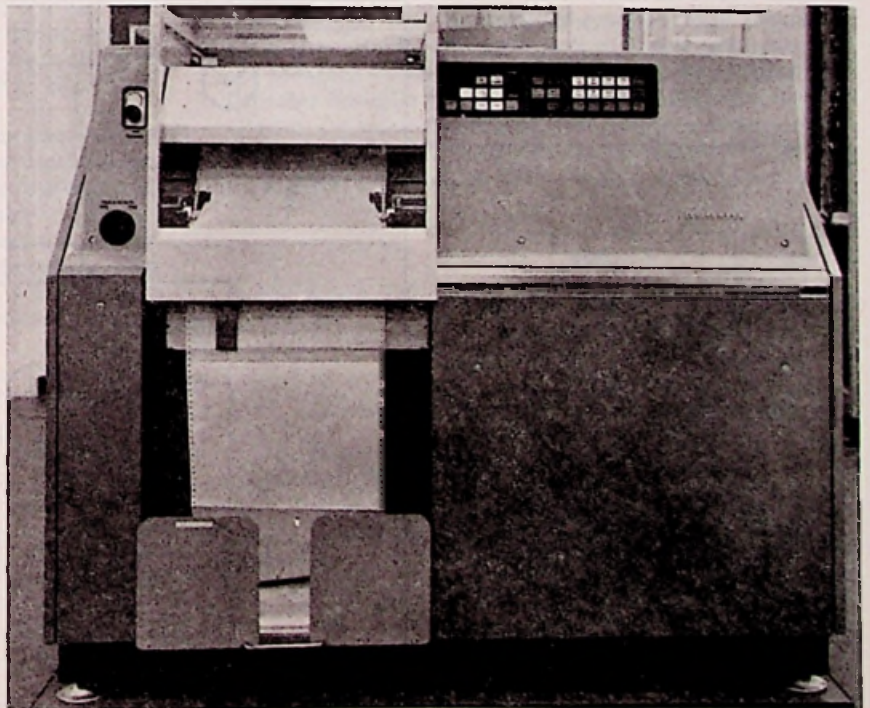
NOTKNOV: Buitengewoonhoogedele-zeergeleerde dokter: Uw wijd en zijd bekende technische kennis stelt u zonder twijfel in staat mij het woord „cacofoon” uit te leggen.

DR. KNOVHOV: Hartelijk dank voor uw compliment; zo iets hoor ik niet vaak. Maar terzake: een „cacofoon” is eigenlijk niets anders dan een z.g. „rechtuitontvanger” zonder afstemkring, zodat men in één keer een indruk krijgt van alle programma's die door de diverse zenders worden uitgezonden.

~~RE~~

COMPUTER VOOR f 5500

Van de Wanderer Werke A.G. vernemen wij, dat deze firma een elektronische tafel-rekenmachine maakt voor slechts 5500 gulden. Deze drukkende en volledig getransistoriseerde rekenmachine wordt door deze firma „de computer voor iedereen” genoemd en blijkt even duur te zijn als de huidige mechanische taferekenmachines welke een enorm onderhoud vergen. S.N.



Telefunken sneldrukker, waarvan nog juist de zijkant op de foto boven zichtbaar is (15 à 20 regels van 120 symbolen per seconde)



RINGMODULATOR MET TRANSISTOREN

W. M. van LOOCK

Wanneer twee wisselspanningen met de frequentie ω en μ door een ringmodulator worden gestuurd, verschijnen er aan de uitgang de frequenties $\mu \pm \omega$, $3\mu \pm \omega$, $5\mu \pm \omega$, enz.

De signalen met de som- en verschil-frequenties overwegen, terwijl de amplitude van de volgende frequenties snel daalt. De wisselspanning μ doet afwisselend de dioden 1, 3 en 2, 4 geleiden, zodat het signaal ω periodisch in fase en in tegenfase over de transformator T2 verschijnt (zie fig. 1). Figuur 2 stelt de golfvorm voor aan de uitgang van de ringmodulator.

Alhoewel deze schakeling zeer eenvoudig is, heeft ze verschillende nadelen. De transformatoren moeten symmetrisch zijn en de dioden moeten zoveel mogelijk dezelfde karakteristieken hebben, wil men de grondfrequenties ω en μ aan de uitgang laten verdwijnen. Verder levert de schakeling moeilijkheden op bij zeer lage frequenties. Symmetrische transformatoren zijn kostbaar. Vier dioden met dezelfde karakteristiek zijn moeilijk te vinden. In figuur 1 zou men iedere diode kunnen vervangen door de basis-emitterdiode van een transistor. De karakteristiek van de basis-emitter is nl. afhankelijk van de collectorweerstand (fig. 3). Op

deze wijze zouden we wel 4 gelijke dioden kunnen verkrijgen door regelbare collectorweerstand.

Ringmodulatie kan echter nog anders worden verkregen. Figuur 2 stelt de golfvorm voor aan de uitgang van een gewone ringmodulator. Dezelfde golfvorm verkrijgen we door de schakelaar S met frequentie μ om te zetten, zie fig. 4. Om deze reden wordt u ook wel de schakelfrequentie van de ringmodulator genoemd.

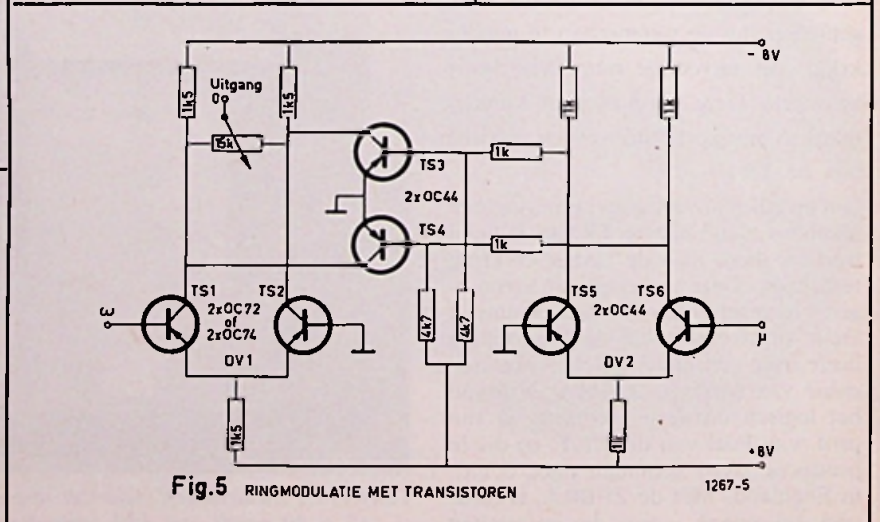
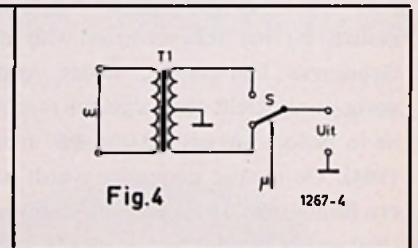
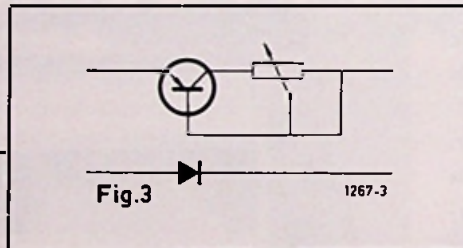
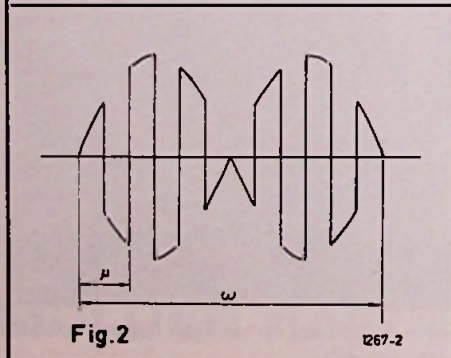
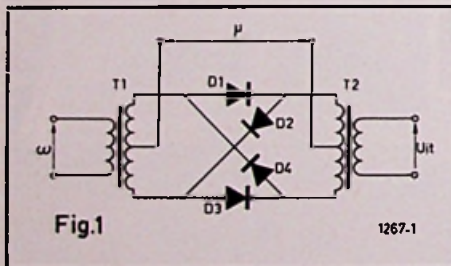
Inplaats van de transformator T1 (fig. 4) gebruikt men een differentiaalversterker om twee gelijke signalen in tegenfase te verkrijgen (fig. 5). De transistoren TS1 en TS2 moeten zoveel mogelijk dezelfde karakteristiek hebben. Gepaarde transistoren zijn bv. $2 \times OC72$, $2 \times OC74$ enz. zoals deze in de handel te verkrijgen zijn.

De schakelaar S wordt vervangen door de transistoren TS3 en TS4, die ombeurt de beide uitgangen van de eerste differentiaalversterker op aardpotentiaal brengen. In punt 0 verschijnt dan

de typische golfvorm van figuur 2 daar we in 0 afwisselend een signaal krijgen van TS1 en TS2. De schakelfrequentie μ stuurt de differentiaalversterker DV2. Deze geeft twee signalen in tegenfase waarmee de transistoren TS3 en TS4 beurteling aan- en afgeschakeld worden. Met de potentiometer van $15 \text{ k}\Omega$ neutraliseert men het signaal ω . Willen we bereiken, dat de schakelfrequentie aan de uitgang volledig verdwijnt, dan moeten beide transistoren TS1 en TS2 hetzelfde werkpunt hebben. Deze instelling kan eventueel worden verkregen met variabele instelweerstand.

Door de uitgang over een weerstand naar de positieve spanning te brengen kan men de DC-component zelfs laten verdwijnen.

We verkrijgen dus in principe een ringmodulator die frequentie-onafhankelijk is, want in de schakeling treft men geen reactieve elementen aan. De schakeling kan ondermeer worden gebruikt als zwevingsoscillator, als ijkinstrument enz.



ULTRASONIE VERTRAGINGSLIJNEN EN HUN TOEPASSING IN DE TELEVISIE

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

Overgenomen uit Philips Technisch Tijdschrift

Deel II (SLOT)

II. TOEPASSINGEN VOOR TELEVISIE

1. De „Scophony“-ontvanger

Ultrasone technieken zijn op het gebied van de televisie voor het eerst toegepast in de jaren '30 in de „Scophony“-ontvanger. Deze werkte met mechanische aftasting en maakte gebruik van het optische gedrag van een vloeistofvertragslijn bij aanwezigheid van een ultrasoon signaal in deze lijn.

Een televisiebeeld wordt altijd uitgezonden als een reeks horizontale lijnen. In een „rasterperiode“ vindt uitzending plaats van de videosignalen die beantwoorden aan iedere tweede lijn in het beeld; gedurende de volgende rasterperiode komt de uitzending van die lijnen die bij de voorafgaande aftasting werden weggelaten. In de ontvanger worden de twee stellen lijnen „geïnterlinieerd“ en zo ontstaat weer het volledige beeld.

In de „Scophony“-ontvanger⁶⁾ werd de aan iedere beeldlijn beantwoordende video-informatie gemoduleerd op een draaggolf van 10 MHz en toegevoerd aan de ingangstransducent van een vertragslijn, waarbij water als vertragsmedium werd gebruikt. Aan de uitgang van de lijn was absorberend materiaal aangebracht, aangezien men geen elektrisch uitgangssignaal nodig had. De draaggolf (nog zonder modulatie) veroorzaakt periodieke variaties

in de dichtheid en derhalve in de brekingsindex van het water. Hierdoor gedraagt de waterzuil zich als een buigings-tralie, met een lijnafstand van het tralie gelijk aan de golflengte van het ultrageluid in het water. Stuur men nu een evenwijdige lichtbundel dwars door de waterzuil, dan is de lichthoeveelheid die van het nulde-orde-maximum naar nevenmaxima wordt afgebogen, op elk punt van het tralie evenredig met de plaatselijke amplitude van de periodieke variaties in brekingsindex van het medium.

De opstelling is schematisch in *fig. 8* weergegeven. Een verlichte spleet en een lens leveren een evenwijdige lichtbundel, die dwars door de vertragslijn wordt gestuurd.

Een draaggolf van 10 MHz, gemoduleerd met de video-informatie, wordt aan de vertragslijn toegevoerd, die een zodanige lengte heeft dat een golfreus die juist aan een volledige beeldlijn beantwoordt hierin ondergebracht kan worden. Op ieder punt van de vertragslijn wordt nu van het daar opvallende licht een fractie afgebogen uit het nulde-orde-maximum, en deze fractie is evenredig met de

⁶⁾ J.H. Jeffree, Television 9, mei 1936, blz. 260, en Brits octrooi no. 439236.

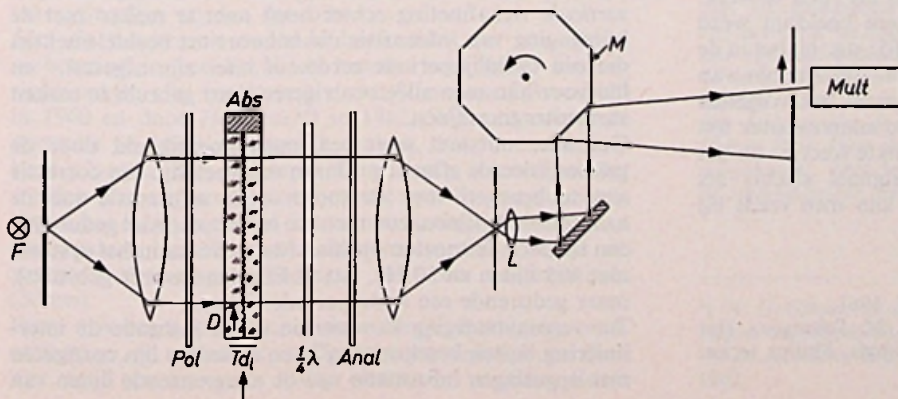


Fig. 8. Beeldweergave bij de „Scophony“-televisieontvanger (1936). Een platte lichtbundel van de bron F loopt dwars door de vertragslijn D en wordt op elke plaats in de lijn in intensiteit beïnvloed door de golf die door het videosignaal in de lijn wordt teweeggebracht. De doorgelaten bundel wordt door de lens L op het scherm S gefocuseerd. Het voortlopen van ieder beeldpunt in de vertragslijn wordt gecompenseerd door het roterende spiegelsysteem M, zodat elke beeldpunt op het scherm stilstaat.

signaalamplitude voor het beeldelement dat op dat moment op de desbetreffende plaats van de vertragslijn is gelokaliseerd. De recht doorgaande nulde-orde-bundel, waarvan de sterkte dus over zijn breedte is gemoduleerd, wordt, zoals men in de figuur ziet, door een lens en een roterend spiegelsysteem op het scherm van de ontvanger gefocussieerd. Een in de vertragslijn voortschrijdend beeldelement wordt door het roteren van het spiegelsysteem als een *stilstaand* beeldpunt op het scherm afgebeeld; dit punt zal daar gedurende de gehele aftasting van de lijn aanwezig zijn. Iets dergelijks geldt voor ieder ander punt van de beeldlijn. Een tweede roterend spiegelsysteem, dat in fig. 8 niet is getekend, neemt op analoge wijze de verticale aftasting voor zijn rekening, zodat de opeenvolgend afgetaste lijnen het volledige beeld in de ontvanger vormen.

Bij de „Scophony”-ontvanger had men met al de bekende moeilijkheden van mechanische aftastsystemen te kampen; de belangrijkste hiervan was de synchronisatie van de uiterst snel lopende motor (30 000 omw/min) voor de aandrijving van de roterende spiegels. De „Scophony”-ontvanger werd derhalve spoedig verdrongen door de ontvangers met elektronische aftasting die heden worden gebruikt. Het principe echter om ultrasone technieken toe te passen voor optische aflezing van een elektrisch signaal, is nu nog van belang voor snelle dataverwerking in speciale gevallen. Men kan hierbij bandbreedten van 40 MHz realiseren en men heeft de mogelijkheid om informatie, die in porties verdeeld over een periode van vele microseconden binnenkomt, gelijktijdig weer te geven of te bekijken. Een toepassing van een dergelijke techniek zullen we nog tegenkomen in het laatste hoofdstuk.

2. Traagheidscompensatie bij een vidicon

Hughes heeft in 1961 ultrasone vertragslijnen gebruikt om de storende verschijnselen te corrigeren die optreden bij het opnemen van bewegende objecten met een vidicon⁷⁾. Bij deze buis valt het licht van de op te nemen scène op een fotogeleidende laag van antimoonttrisulfide en veroorzaakt hierop een geleidingspatroon, waarin de geleiding op ieder punt beantwoordt aan de plaatselijke helderheid van de scène. Om dit patroon om te zetten in een elektrisch signaal, wordt de fotogeleidende laag afgetast door een elektronenbundel, en wel in twee geïnterlineerde rasters als in het voorgaande beschreven.

Een moeilijkheid bij het vidicon is dat het beeld op de fotogeleidende laag na iedere aftasting nog niet geheel verdwenen is: de geleiding van de laag heeft een eindige uiterstijd, en het bij het aftasten verkregen signaal bestaat derhalve uit de nieuwe informatie plus een zeker percentage van de voorafgaande informatie. Dit verschijnsel, dat alleen bij een laag verlichtingsniveau merkbaar wordt, heeft ten gevolge dat het beeld van een bewegend object in zekere mate wordt uitgesmeerd.

Om dit effect tegen te gaan, ging Hughes als volgt te werk. Een gedeelte van het signaal van iedere beeldlijn werd vertraagd met een rasterperiode (d.i. 16,651 ms, bij het in de Verenigde Staten gebruikte systeem) en afgetrokken van het signaal van de overeenkomstige lijn in het volgende raster; wegens de interliniëring is dit de *aangrenzende* lijn in het beeld. De voor de correctie gebruikte fractie van het signaal bedroeg 10-40%. Daar het signaal slechts als correctie voor het hoofdsignaal dient, kan men reeds bij

geringe bandbreedte van de vertragslijn een merkbare verbetering krijgen. Hughes gebruikte een magnetostrictieve lijn met torsietrillingen, waarbij de bandbreedte 600 kHz bedroeg en een draaggolf van 800 kHz gebruikt werd.

De correctie was in zoverre gebrekkig, dat het signaal eigenlijk met *twee* rasterperiodes zou moeten worden vertraagd, en dan afgetrokken van *dezelfde* lijn van het volgende beeld. Wegens de zeer lange vertragsperiode was dit veel moeilijker te realiseren. Toch werd bij de experimenten van Hughes, ondanks het verwaarlozen van van de interliniëring en de geringe bandbreedte, het traagheidseffect reeds merkbaar verminderd.

Bij een andere televisie-opneembuis, het beeldorthicon, wordt een foto-emitterende katode gebruikt en treedt geen uitsmeren op. Het vidicon wordt derhalve in televisie-uitzendingen alleen gebruikt als men hoge verlichtingsniveaus heeft of als het toepassingen betreft waar de geringe afmetingen en andere voordelen van het vidicon de doorslag geven. Bij een onlangs op de markt gebrachte opneembuis van het vidicontype, het „Plumbicon”⁸⁾, waarbij loodoxyde als fotogeleidende laag wordt toegepast, heeft men van het traagheidseffect vrijwel geen last. Een traagheidscorrectie zal dus in de toekomst voor televisie slechts zelden nodig zijn.

3. Correctie voor verticale vlekafmeting

Met ultrasone vertragslijnen kan men ook een andere fout van televisie-opneembuizen corrigeren, nl. de vervorming door de verticale vlakafmeting („vertical aperture distortion”).

Zowel in de opneembuis als in de beeldbuis moet de elektronenbundel de discrete lijnen aftasten, waaruit het televisiebeeld wordt opgebouwd (in Engeland b.v. 405 lijnen per beeld). De effectieve diameter van de aftastvlek die de elektronenbundel in de opneembuis levert, kan echter niet zo klein worden gemaakt als de ideale lijnbreedte zou eisen. Het bij aftasten van één lijn geproduceerde signaal is dus verontreinigd door informatie van de aangrenzende lijnen. Dit is het bedoelde vervormingseffect. Klaarblijkelijk zal de scherpte van het in de ontvanger verkregen beeld hierdoor worden verminderd. Er treedt eveneens een vervorming door de *horizontale* vlekafmeting op: terwijl de televisiezender een zodanige bandbreedte heeft dat frequenties overgebracht kunnen worden die met $\frac{5}{4} \times 405$ wisselingen tussen zwart en wit langs één beeldlijn overeenkomen, zal de diameter van de aftastvlek, die verschillende van deze wisselingen gelijktijdig onvat, het gescheiden weergeven van al deze beeldelementen in de ontvanger verhinderen. Deze horizontale vervorming, die sterk lijkt op het effect van een eindige spleetbreedte bij de aftasting van geluidsfilm of van magnetische bandopnamen, kan bij benadering worden gecompenseerd door toepassing van elektronische schakelingen. Bij de vervorming door de *verticale* vlekafmeting echter heeft men te maken met de bijmenging van informatie die behoort tot beeldelementen die een beeldlijnperiode eerder of later zijn afgetast, en hiervoor kan men alleen corrigeren door gebruik te maken van vertragslijnen.

Ook hier ontstaat weer een extra-moeilijkheid door de geïnterlineerde aftasting. Om in een beeldlijn een correctie aan te brengen voor de toegevoegde informatie van de aangrenzende lijnen, zou men die informatie niet gedurende een lijnperiode moeten opslaan (dat is 96 μ s in het systeem met 405 lijnen en 50 Hz, dat in Engeland wordt gebruikt), maar gedurende een rasterperiode (20 ms).

Ter vereenvoudiging kan men in eerste instantie de interliniëring buiten beschouwing laten en iedere lijn corrigeren met opgeslagen informatie van de aangrenzende lijnen van

⁷⁾ W.L. Hughes, Trans. I.R.E. PGBC-7, 7, 1961.

⁸⁾ E. F. de Haan, A. van der Drift en P. P. M. Schampers. Het „Plumbicon”, een nieuwe televisie-opneembuis, Philips techn. T. 25, 277-295, 1963 (no. 9).

hetzelfde raster. Om bij deze correctie succes te kunnen boeken, moet echter iedere lijn gecorrigeerd worden met het signaal zowel van de volgende rasterlijn als van de voorafgaande. De opstelling die men hiervoor heeft toegepast, is in fig. 9 geschetst. Het hoofdsignaal wordt met één lijnperiode vertraagd, dat is $96 \mu\text{s}$; hiervan wordt afgetrokken een gedeelte van het signaal van de voorafgaande lijn van het raster, welk signaal men een vertraging gelijk aan twee maal de lijnperiode heeft laten ondergaan, en een gedeelte van het signaal van de volgende lijn, dat men reeds vooruit beschikbaar heeft gemaakt door het buiten de hoofdvertragslijnen om te leiden. Afhankelijk van de mate van vervorming die men wil corrigeren, heeft men voor de correctie 10 à 20% van het signaal van de aangrenzende lijnen nodig.

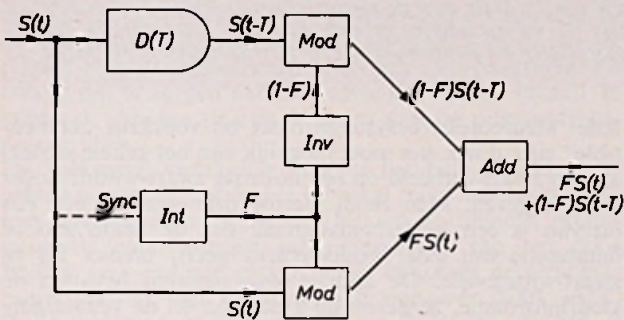


Fig. 9. Correctie voor de verticale vlakafmeting met behulp van twee vertragslijnen D_1 en D_2 , die een vertraging van een lijnperiode geven. Het ingangssignaal is $S(t)$; het met een lijnperiode T vertraagde signaal $S(t-T)$ wordt als hoofdsignaal gebruikt. Dit signaal wordt gecombineerd met 10 à 20% van het signaal van de voorafgaande beeldlijn $S(t-2T)$, dat een tijd $2T$ vertraagd is, en met een zelfde fractie van het signaal van de volgende beeldlijn, $S(t)$, dat geen vertraging heeft ondergaan.

Daar bij deze correctie het hoofdsignaal zelf moet worden vertraagd, moet de te gebruiken vertragslijn een voldoende bandbreedte hebben voor de hele video-informatie. Bij het systeem met 405 lijnen en 50 Hz met tweezijbandmodulatie is deze bandbreedte 6 MHz, en de frequentie-karakteristiek moet in deze band binnen 1 dB vlak zijn, wil men een merkbare vervorming vermijden. Is de aftasting gesynchroniseerd met het net, dan moet bovendien de lengte van de vertragslijn instelbaar zijn, aangezien de frequentie van het net vrij sterk kan fluctueren. Voor deze toepassing is een instelbare kwik-vertragslijn aangewezen. Met behulp van een servomechanisme voor het instellen van de lengte van de lijn kan men dan de correctie voor de verticale vlakafmeting geheel automatiseren. Wordt de aftasting door een kristaloscillator gestuurd, dan is geen instelling van de lengte nodig en kan een vastestofvertragslijn worden gebruikt.

Met de beschreven methode heeft men een belangrijke verbetering in beeldkwaliteit kunnen verkrijgen. Uitvoeringsvormen zijn beschreven door Gibson en Schroeder⁹⁾ in 1960 en door Howorth¹⁰⁾ in 1962. Wil men echter de correctie zo effectief mogelijk maken, dan moet men rekening houden met de interliniëring, d.w.z. iedere lijn moet worden gecorrigeerd met informatie van de aangrenzende lijn in het beeld en niet in het raster. In dat geval kan men een analoge opstelling gebruiken als in fig. 9, maar de vereiste vertragingen bedragen nu een rasterperiode (20 ms).

Daar ook het hoofd-signaal deze lange vertraging moet ondergaan, en natuurlijk zonder scherpteverlies, komt men hier voor een bijzonder lastig probleem te staan. Zoals

eerder vermeld, is kwartsglas het meest geschikte vertragsmedium om bij een grote bandbreedte lange vertragsmedium om bij een grote bandbreedte lange vertragingen te realiseren, maar zelfs met kwartsglas is het bij de tegenwoordig gebruikte technieken niet mogelijk een enkele vertragslijn te construeren die een vertraging van 20 ms levert, aangezien hiervoor een weglengte van 80 m vereist is. Stukken kwartsglas van de hiervoor vereiste afmetingen en homogeniteit kan men op het ogenblik nog niet maken; overigens zou ook de demping op een dergelijke weglengte te groot zijn. Om de genoemde vertraging tweeweg te brengen, moet men derhalve een aantal kortere vertragslijnen achter elkaar schakelen, met daartussen relaisversterkers, die na elke vertragslijn het signaal weer op peil brengen. Bij Mullard is een vertragslijn voor 20 ms geconstrueerd die uit acht gedeelten bestaat, ieder voor een vertraging van 2,5 ms. Het geheel heeft een bandbreedte van 8 MHz bij een centrale frequentie van 30 MHz.

Er is reeds op gewezen dat bij synchronisatie van de aftasting met de netfrequentie de vertraging instelbaar moet zijn. Hiertoe wordt de reeks kwartsvertragslijnen geconstrueerd voor een nominale vertraging van iets minder dan 20 ms. Het ontbrekende gedeelte van de vertraging wordt tweeweggebracht door een korte kwik-vertragslijn, die men, zoals boven beschreven, kan voorzien van een servomechanisme om de vertraging doorlopend aan te passen bij de netfrequentie. Door middel van dit servomechanisme kan men ook temperatuurvariaties compenseren, maar men kan ook eenvoudig het geheel op een constante temperatuur houden door het in een thermostaat te plaatsen. Deze temperatuur dient dan bij voorkeur gekozen te worden tussen 50°C en 70°C , aangezien de demping van kwartsglas in dit temperatuurgebied geringer is dan bij kamertemperatuur.

Men kan het mechanische signaal uit de laatste kwartsvertragslijn ook direct aan de kwiklijn toevoeren, en aldus één relaisversterker en twee transducenten uitsparen. De te volgen methode is in fig. 10 geschetst.

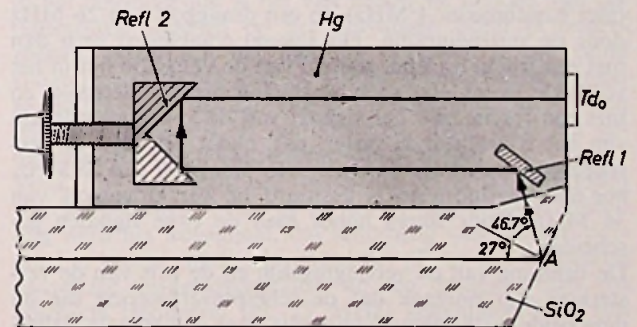
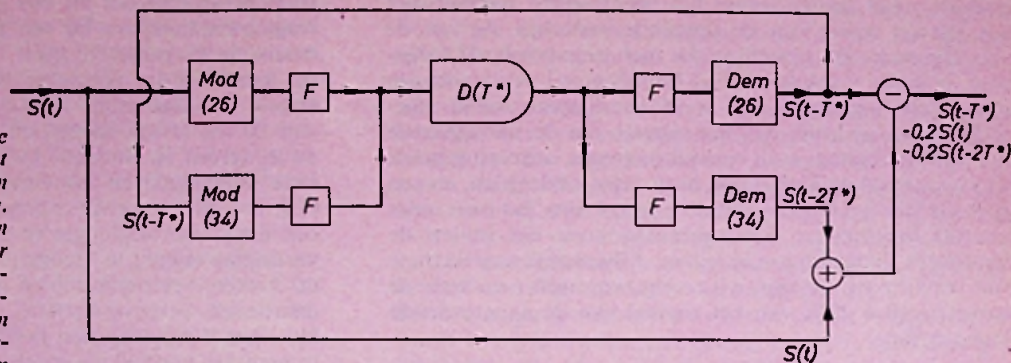


Fig. 10. Combinatie van een kwarts-vertragslijn met een instelbare kwik-vertragslijn. In de kwartslijn (SiO_2) plant zich een verticaal gepolariseerde schuiftrilling voort. Het invalsvlak en de invalshoek hiervan in het punt A zijn zodanig dat het signaal volledig wordt omgezet in een compressiegolf. Deze golf treedt dan rechtstreeks de kwik-vertragslijn binnen, waarin de reflector, Refl 1, en de instelbare tweevlaksreflector, Refl 2, zijn aangebracht. Met behulp van de laatste kan de vertraging van de samengestelde lijn worden ingesteld.

⁹⁾ W. G. Gibson en A. C. Schroeder, J. Soc. Mot. Pict. Telev. Engrs. 69, 359, 1960.

¹⁰⁾ D. Howorth, B.B.C. Research Department Report T-085, 1962.

Fig. 11. Correctie voor de verticale vlekafmeting met behulp van signalen die een rasterperiode vertraagd zijn. Dit systeem lijkt op dat van fig. 9, met dit verschil echter dat nu een enkele vertragslijn D de beide nodige vertragingen ten bedrage van een rasterperiode levert. Het signaal (dat een bandbreedte van 4 MHz heeft) wordt eerst als éénzijdigmodulatie van een draaggolf van 26 MHz door de vertragslijn gestuurd, met behulp van een modulator Mod, een demodulator Dem en geschikte filters F, en vervolgens gebeurt hetzelfde nog eens op een draaggolf van 34 MHz. De centrale frequentie van de 8 MHz brede doorgelaten frequentieband van de vertragslijn is 30 MHz.



De golf van de schuiftrilling in het kwartsglas ondergaat een reflexie aan een vlak dat zodanig is aangebracht dat het invalsvlak niet verticaal op de polarisatierichting van de golf staat, maar evenwijdig hieraan is, en wel met een zodanige invalshoek dat de golf geheel wordt omgezet in een compressiegolf. Deze golf laat men dan het kwik binnentreden, dat zich bevindt in een stalen vat dat in innig contact is gebracht met het einde van de kwartsvertragslijn.

Zoals men ziet, wordt de vertragslijn die men bij een ideale correctie voor de verticale vlekafmeting nodig heeft nogal ingewikkeld, en men kan zich afvragen of men de beide vertragingen van 20 ms, die volgens het systeem van fig. 9 vereist zijn, niet met één enkele vertragslijn te weeg kan brengen. Dit is inderdaad mogelijk door in de frequentieband van de vertragslijn, ter breedte van 8 MHz, twee verschillende draaggolf frequenties te gebruiken. In fig. 11 is aangegeven hoe men dan te werk gaat. Is de centrale frequentie van de vertragslijn 30 MHz, dan stuurt men het hoofdsignaal als éénzijdigmodulatie (met bandbreedte 4 MHz) op een draaggolf van 26 MHz door de vertragslijn. Dit signaal combineert men dan met een fractie van het signaal van de volgende lijn in het volgende raster, dat geen vertraging heeft ondergaan, en met een fractie van het signaal van de voorafgaande lijn van het voorafgaande raster, dat, nadat het eerst de vertragslijn heeft doorlopen op een draaggolf van 26 MHz, nog eens hierdoorheen is gestuurd op een draaggolf van 34 MHz. Door filters houdt men de twee signalen gescheiden.

De demping van de vertragslijn en de ruis van de versterkers zijn oorzaak dat de scherpteverbetering die bij deze beide methodes van correctie voor de verticale vlekafmeting wordt verkregen, ten koste gaat van enige achteruitgang in de signaal-ruisverhouding. Aangezien echter de signaal-ruisverhouding van het vertragsysteem normaal van de orde van 50 dB is, is over het geheel toch sprake van een aanzienlijke verbetering in de beeldkwaliteit.

4. De kleurentelevisiesystemen „SECAM“ en „PAL“

Bij de in het voorgaande beschreven toepassing werd een ultrasone vertragslijn gebruikt om het nadelige effect van een beeldlijn op de aangrenzende lijnen te verminderen en aldus de scherpte te verbeteren. Bij het enkele jaren gelden voorgestelde „SECAM“ systeem voor kleurentelevisie¹¹⁾ wordt gebruik gemaakt van een soortgelijk proces voor een tegenovergesteld doel: een beeldlijn wordt in een vertragslijn opgeslagen om informatie aan de volgende beeldlijn toe te voegen.

Ieder kleurentelevisiesysteem moet bij voorkeur „compatible“ zijn, d.w.z. het moet mogelijk zijn het gehele signaal als een zwart-witbeeld op een normale zwart-witontvanger weer te geven. Men zendt hiertoe drie signalen uit; één hiervan is een helderheidssignaal, dat de helderheid of luminantie van ieder beeldelement geeft, precies als in zwart-wittelevisie. De andere twee signalen bevatten de kleurinformatie, ze geven de kleurtoon en de verzadiging van de kleur in ieder punt van het beeld. Deze worden uitgezonden als „kleurverschilsignalen voor rood en blauw“: het eerste geeft het bedrag aan waarmee het rood-sigitaal verschilt van het helderheidssignaal, het tweede geeft het analoge verschil voor het blauw. Het groen-sigitaal is hetgeen overblijft nadat men het rood- en het blauw-sigitaal van het helderheidssignaal heeft afgetrokken. Bij het „SECAM“ systeem worden deze kleursignalen niet gelijktijdig uitgezonden, zoals in het N.T.S.C. systeem, maar op afwisselende lijnen van ieder raster. Bij het schrijven van iedere lijn gebruikt de ontvanger rechtstreeks de informatie die hij op het desbetreffende moment ontvangt (b.v. de blauwinformatie), terwijl hij voor de andere kleurverschilinformatie (het rood) gebruik maakt van de informatie die op de vorige lijn van het raster werd uitgezonden. Dat aldus de helft van de kleurinformatie altijd voor twee naburige lijnen van ieder raster gemeenschappelijk wordt gebruikt, brengt een zeker scherpteverlies in de kleurendetails mee, want het mengproces introduceert een soortgelijke fout als de verticale vlekbreedte, die in het vorige hoofdstuk is besproken. De fouten betreffen nu echter in eerste instantie de kleur van het beeld en niet de helderheid, en het oog is voor scherpteverlies en de kleurinformatie minder gevoelig.

Om de beschreven combinatie van de kleurinformatie van naburige lijnen van een raster tot stand te brengen, heeft een „SECAM“ ontvanger een inrichting nodig die het kleursignaal gedurende een lijnperiode kan bewaren (dat is gedurende 64 μ s, bij het systeem met 625 lijnen en 50 Hz, dat voor kleurentelevisie in Europa zal worden toegepast). Daar men van plan is de zenders niet aan de netfrequentie te koppelen, doch door een kristal te sturen, behoeft de genoemde vertraging niet instelbaar te zijn en men behoeft derhalve geen kwikvertragslijn te gebruiken. Bovendien is de vertraging betrekkelijk kort, de centrale frequentie laag (4,43 MHz), de vereiste bandbreedte

¹¹⁾ P. Cassagne en M. Lauvanet, Ann. Radioélectricité 16, 109, 1961.

slechts 2 MHz, en aan de randen van de doorgelaten band kan enige verzwakking worden toegelaten. Men kan derhalve een bruikbare vertraginglijn maken met glas als vertragsmedium. Glas heeft het nadeel dat de voortplantingssnelheid van schuiftrillingen in elk monster iets anders is, zodat elke lijn individueel moet worden gecontroleerd en op de vereiste vertraging ingesteld, die niet meer dan $0,05 \mu\text{s}$ van de nominale waarde mag afwijken. Voor deze instelling moet men aan een der reflecterende kanten van de lijn iets afslijpen. Gewoonlijk is dit niet eenvoudig, aangezien men er fouten van de richting van de gereflecteerde bundel door kan veroorzaken. Door toepassing van de in *fig. 12* weergegeven configuratie wordt echter de instelling vereenvoudigd. Slijpt men de langste kant van het lichaam van de vertraginglijn, waaraan twee reflexies plaatsvinden, iets af, dan wordt een afwijking van de richting van de golf (in het vlak van tekening) die een fout in de slijphoek bij de eerste reflexie veroorzaakt, bij de tweede reflexie weer gecompenseerd. Zulk een compensatie is van belang om te zorgen dat het ontvangen signaal binnen de hoofdtak van het polaire diagram van de uitgangstransducent blijft.

De verkregen vertraging mag in het hele temperatuurgebied waarin de ontvanger normaal moet kunnen werken niet noemenswaard variëren. Bij enkele onlangs geconstrueerde experimentele vertraginglijnen van het door Philips vervaardigde glas type 18 bedraagt de temperatuurcoëfficiënt van de vertraging ongeveer $0,001 \mu\text{s}/^\circ\text{C}$ zodat de temperatuur met ongeveer 50°C mag stijgen of dalen voordat het beeld merkbaar in kwaliteit achteruitgaat. Bij deze toepassing is het bijzonder belangrijk dat de amplitude van signalen die op verkeerde tijdstippen bij de uitgangstransducent van de vertraginglijn aankomen, zo klein mogelijk wordt gehouden, aangezien hierdoor kleuren op verkeerde plaatsen zouden ontstaan. Bij de in *fig. 12* geschetste constructie wordt het niveau van de parasitaire signalen op -35 tot -40 dB gehouden: men kan ze desgewenst zelfs tot -50 dB reduceren.

Het spanningsverlies van deze vertraginglijnen bedraagt 20 tot 25 dB, als men met symmetrische afsluitingen werkt (d.w.z. wanneer de inwendige weerstand van de signaalbron gelijk is aan de belastingsweerstand) en als men de weerstandswaarde zo kiest dat een zo vlak mogelijke frequentie karakteristiek in de doorgelaten frequentieband

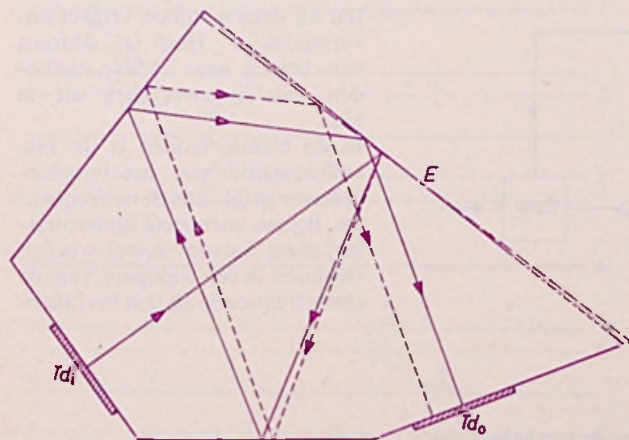


Fig. 12. Baan van de golven in een vertraginglijn van glas die kan dienen voor de kleurentelevisiesystemen „SECAM” en „PAL”. Krijgt de straalrichting door een fout in de afslijphoek van het oppervlak E bij de eerste reflexie een afwijking, dan wordt deze door de tweede reflexie aan hetzelfde oppervlak gecompenseerd. Duidelijkheidshalve is de mogelijke hoekfout hier sterk overdreven getekend.

wordt verkregen. Het spanningsverlies kan bij asymmetrische afsluitingen in het gunstigste geval nog 12 dB kleiner worden gemaakt. Dit verlies compenseert men door een versterker achter de vertraginglijn. De waarden van de diverse elementen in de schakeling luisteren niet nauw.

Bij het N.T.S.C. systeem worden de kleurverschilsignalen gelijktijdig uitgezonden, maar ze verschillen in faze. Bij weer een ander systeem voor kleurentelevisie, het „PAL” systeem¹²⁾, wordt de faze van een van deze signalen op elke tweede lijn omgekeerd. Onlangs heeft men voorgesteld om in de ontvangschakeling die de beide signalen decodeert en scheidt, de kleurinformatie van een bepaalde beeldlijn gedurende een lijnperiode op te slaan en deze bij de voor de volgende lijn ontvangen informatie op te tellen of hiervan af te trekken. Daar het echter van belang is dat de beide signalen in de juiste faze worden gemengd, moet de te gebruiken vertraginglijn hierbij tot op een fractie van de periode van de subdraaggolf, d.w.z. tot op enkele nanoseconden nauwkeurig werken. Bovendien moet de vertraging tot op een dergelijke fout constant zijn over de frequentieband van het kleursignaal en in het hele temperatuurgebied waarin de ontvanger moet werken.

5. Onderzoek van storingen door signaalontvangst langs verschillende wegen

Het door een televisie-ontvanger weergegeven beeld vertoont vaak storingen doordat de ontvanger twee (of meer) signalen tegelijk verwerkt, die de ontvangantenne langs verschillende wegen hebben bereikt, het ene b.v. rechtstreeks van de zender en het andere via reflexie aan een passerend vliegtuig. Is het gereflecteerde signaal sterk genoeg in verhouding tot het directe signaal, dan kan een nevenbeeld (ghost picture) ontstaan; zie *fig. 13*. Bij de voortbeweging van het vliegtuig varieert het wegverschil en dus het tijdsverschil tussen de twee signalen. Faze en plaats van het door het gereflecteerde signaal veroorzaakte beeld veranderen dus voortdurend, wat een soort flakkeren op het scherm van de ontvanger kan veroorzaken.

Bij het ontwerpen van een nieuwe ontvanger of het ontwikkelen van een nieuw systeem (b.v. voor kleurentelevisie) in het laboratorium is het van belang de invloed van gereflecteerde signalen op het ontvangen beeld te onderzoeken. Aangezien het niet erg praktisch is om echte vliegtuigen voor het leveren van het gereflecteerde signaal te gebruiken, en het dan ook niet gemakkelijk zou zijn een reflexie nauwkeurig te reproduceren, moet men het gereflecteerde signaal kunstmatig voortbrengen.

Voor dit doel kan een instelbare kwik-vertraginglijn worden gebruikt¹³⁾. Bij de in *fig. 14* weergegeven opstelling werd het testsignaal, dat afkomstig was van een normaal in bedrijf zijnde televisiezender of van een ter plaatse aanwezige testbeeldgenerator, op een draaggolf met een geschikte frequentie (nl. 15 MHz) gemoduleerd en aan twee kanalen toegevoerd. Het ene kanaal bestond uit een korte vertraginglijn met een vaste vertraging van $30 \mu\text{s}$, het andere bevatte een instelbare vertraginglijn, waarvan de vertraging continu kon worden gevarieerd tussen 25 en $300 \mu\text{s}$. In serie met de instelbare vertraginglijn was een verzwakker aangebracht.

Na doorlopen van de vertraginglijnen werden de signalen van beide kanalen samengevoegd en de frequentie weer omgezet in de oorspronkelijke draaggolf frequentie. Het mengsel werd aan de te onderzoeken ontvanger toegevoerd.

¹²⁾ W. Bruch, Farbfernsehsysteme — Überblick über das NTSC-, SECAM- und PAL-System, Telefunken-Z. 36, 70-88, 1963 (no. 1/2), ~~1963~~ oct. 1964, blz. 681-703.

¹³⁾ C.F. Brockelsby, Electronic Design, okt. 1957, blz. 36.

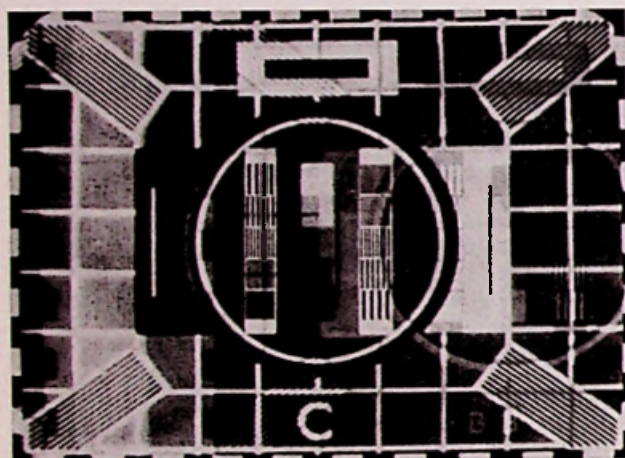
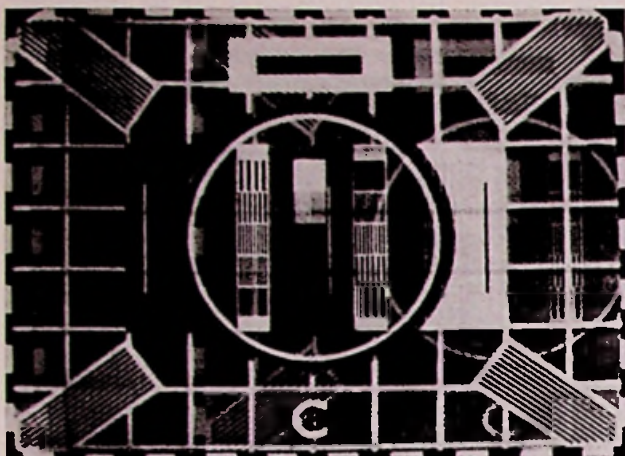


Fig. 13. Nevenbeelden ten gevolge van reflexies van het signaal, b.v. aan een passerend vliegtuig.
 a) Het gereflecteerde signaal is in fase met het hoofdsignaal.
 b) Het gereflecteerde signaal is in tegenfase met het hoofdsignaal.

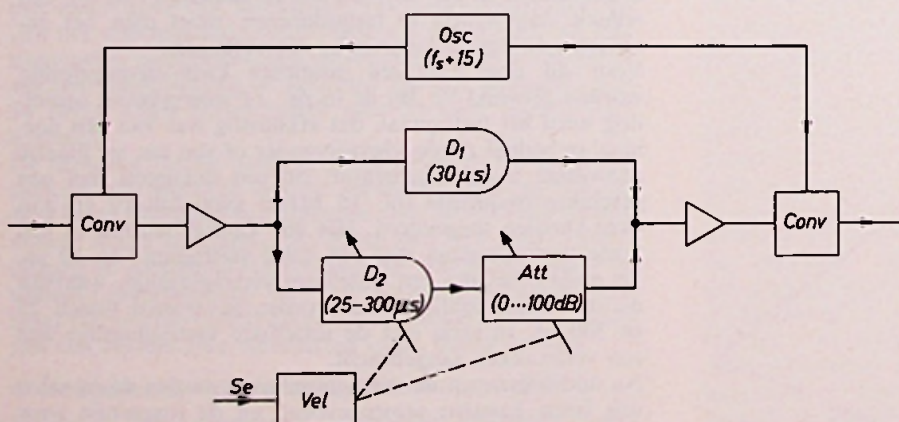


Fig. 14. Schema van opstelling ter nabootsing van reflexie aan een vliegtuig met behulp van een instelbare vloeistof-vertragslijn. Het signaal dat (na modulatie op een hulpdraaggolf van 15 MHz) door de vaste vertragslijn D_1 met een vertraging van $30 \mu s$ loopt, vertegenwoordigt (na demodulatie van de hulpdraaggolf) het rechtstreeks van de zender bij de ontvanger aankomende signaal. Het signaal dat door de instelbare vertragslijn D_2 en de verzwakker Att loopt, bootst het signaal na dat aan een passerend vliegtuig wordt gereflecteerd; de amplitude en fase van dit signaal kunnen worden gevarieerd. Zowel de vertragslijn als de verzwakker wordt ingesteld met een Velodyne-motor, Vel , waarvan de stuurspanning op geschikte wijze kan worden geprogrammeerd (servosysteem Se).

Door wijziging van de instelbare vertraging kon men het effectieve wegverschil tussen de twee signalen veranderen, en door instelling van de verzwakker kon men de sterkte van het gereflecteerde signaal regelen.

De instelbare vertragslijn was een kwik-vertragslijn, die enigszins overeenkomt met de lijn die in fig. 4 is afgebeeld. Om het effect van een passerend vliegtuig na te bootsen werd de schroefas, waarop de instelbare reflector van deze lijn zit, aangedreven door een Velodyne-motor. Het toerental van deze motor is evenredig met deingangsspanning van de Velodyne-versterker. Door deze vertraging gemakkelijk een bepaald gewenst programma doen doorlopen.

Bij een draaggolfrequentie van 15 MHz had de vertragslijn een bandbreedte van 8 MHz als met de maximale vertraging van $300 \mu s$ werd gewerkt. Bij een signaalniveau van 3 mV aan de ontvanger kon een signaal-ruisverhouding van 50 dB worden verkregen. Het spanningsverlies op de vertragslijn was ongeveer 50 dB, voor de ingangstransducent was dus een spanning van ongeveer 1 V nodig, die gemakkelijk en met zeer geringe niet-lineaire vervorming door een kleine ontvangbuis kon worden geleverd.

Een dergelijk systeem is nader beschreven in 1958 door Gander en Mothersole¹⁴). Vooral voor het onderzoek van een nieuw televisiesysteem zoals het N.T.S.C. kleuren-systeem bleek deze toepassing van vertragslijnen zeer nuttig.

6. Lijnenvertalers

In vele gevallen is het nodig een videosignaal van een aftaststelsel, b.v. met 625 lijnen, te vertalen in een ander systeem, b.v. met 405 lijnen. Een „lijnenvertaler”, die dit presteert, is geregeld nodig wanneer programma's uitgewisseld worden tussen landen die verschillende systemen toepassen. De gebruikelijke methode is dan dat men hetingangssignaal weergeeft op een katodestraalbuis met relatief lange nalichttijd en dat men dit beeld laat bekijken door een televisieopneembuis die met het gewenste aftaststelsel werkt¹⁵). Door de omzetting van de videosignalen in een beeld en weer terug kan extra ruis ontstaan, en het nalichten van de fosfor, dat hierbij essentieel is, kan

leiden tot scherpteverlies en tot het uitsmeren van bewegende beelden. Bovendien zijn moiré-effecten bij deze methode vrijwel onvermijdelijk. Het is daarom van belang naar andere methoden voor lijnenvertalers uit te zien.

In de meeste landen is de rasterfrequentie van het televisiesysteem gelijk aan de netfrequentie. Bij een universele lijnenvertaler moet daarom zowel worden voorzien in een wijziging van de rasterfrequentie als van het lijnen-

¹⁴) M. C. Gander en P. L. Mothersole, Electronic Engng. 30, 408, 1958.

¹⁵) J. Haantjes en Th. G. Schut, Een lijnenvertaler voor internationale uitwisseling van televisieprogramma's, Philips techn. T. 15, 349-358, 1953.

aantal. In vele gevallen echter heeft men te maken met gelijke rasterfrequenties van de ingangs- en de uitgangssignalen; er is dan alleen een omzetting van het lijnen-aantal vereist. In Engeland b.v. is men van plan in de toekomst een 625-lijnen camera te gebruiken, maar het beeld gelijktijdig zowel op 625 lijnen als op 405 lijnen uit te zenden, bij dezelfde rasterfrequentie. Het toestel voor de omzetting dat men hierbij nodig heeft, noemt men een synchrone lijnenvertaler. Lord en Rout hebben in 1962 een dergelijke vertaler beschreven, die gebruik maakt van ultrasone vertragslijnen¹⁶).

Bij een lijnenvertaling die niet via het beeldscherm loopt, moet men twee stappen onderscheiden. Ten eerste moet door selectief weglaten of herhalen van informatie het aantal lijnen in het raster op dat van het nieuwe systeem worden gebracht; ten tweede moet de informatie in elke lijn herverdeeld worden volgens de tijdschaal van het nieuwe lijnensysteem. Zo moet b.v. een lijn van het 625-lijnensysteem, die 64 μ s duurt, uitgerekend worden tot 96 μ s, dat is de duur van een lijn van een 405-lijnensysteem.

In fig. 15 is als eenvoudig voorbeeld voorgesteld een reductie van het aantal lijnen met een factor $\frac{3}{4}$. De omzetting geschiedt hier door ieder vierde lijn van het raster weg te laten. Geeft men dan echter de lijnen volgens het nieuwe systeem op het scherm weer, dan zullen ze verdeeld zijn als gegeven door de gestippelde lijnen. Een reeks beeld-elementen A, B, C, D, E, F, G, H, die oorspronkelijk op een schuine rechte lijn lagen, zullen nu een gebroken lijn a, b, c, e, f, g vormen.

Dit is ongewenst, en bovendien zou men de informatie die in elke vierde lijn aanwezig was (in casu het beeld-element D) niet geheel kwijt willen raken. Verbetering wordt hierin gebracht door ieder van de overblijvende lijnen te corrigeren met geschikt gekozen fracties van de informatie van de naburige lijnen; zie fig. 16. De uitgangslijn 1 wordt onveranderd weergegeven. De uitgangslijn 2 wordt weergegeven tussen de ingangslijnen 2 en 3 en bevat zowel informatie van lijn 2 (b.v. B weergegeven op punt b^1) als informatie van lijn 3 (punt c^1). Evenzo bevat de uitgangslijn 3 zowel informatie van de ingangslijn 3 (c_2) als van de ingangslijn 4 (d^1). Op deze wijze wordt een interpolatie

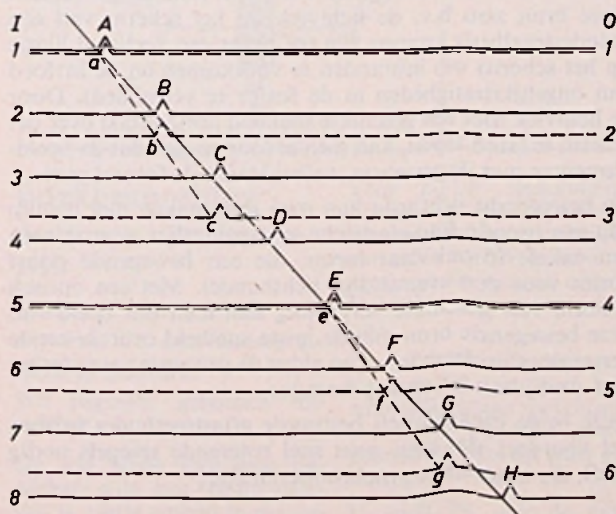


Fig. 15. Lijnenvertaling door eenvoudig weglaten (of toevoegen) van beeldlijnen. De schets toont het geval dat men het aantal beeldlijnen met een factor $\frac{3}{4}$ verkleint door iedere vierde lijn weg te laten. 1 nummering der ingangslijnen. 0 nummering der uitgangslijnen. Een rij beeldpunten ABCDEFGH op een schuine rechte lijn wordt hier getransformeerd in een zigzag-rij abcdefg.

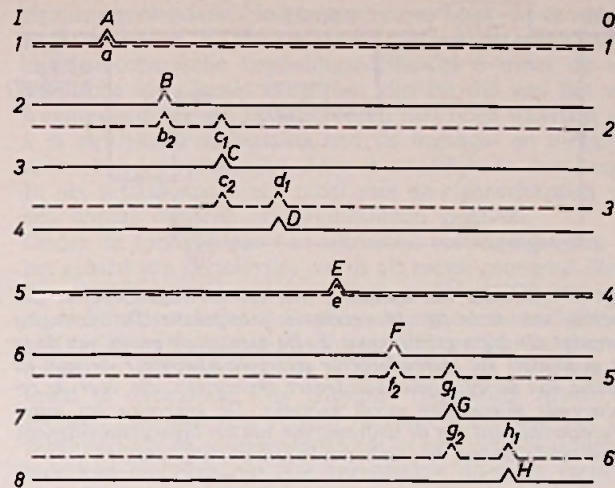


Fig. 16. Lijnenvertaling met interpolatie. Het verschil van deze methode ten opzichte van die in fig. 15 bestaat daarin dat ieder van de overblijvende beeldlijnen van het nieuwe systeem gecorrigeerd wordt met in de juiste verhouding toegevoegde informatie van de aangrenzende lijnen. Er gaat dus geen beeldinformatie verloren en de resulterende vervorming wordt verminderd.

gerealiseerd, waardoor de vertekening van de schuine puntenrij wordt verminderd, hoewel men enig verlies van de scherpte in horizontale richting op de koop toe moet nemen. Bij de door Lord en Rout beschreven methode wordt de vereiste interpolatie uitgevoerd met behulp van een vertraging ten bedrage van een lijnperiode. De opstelling is schematisch in fig. 17 weergegeven. Hetingangssignaal wordt in twee delen gesplitst. Het ene deel wordt toegevoerd aan een vertragslijnen, die de genoemde vertraging levert; het andere deel wordt vermenigvuldigd met een zg. interpolatie-functie F en wordt aan de ingang van een opteller toegevoerd. Hierin wordt het signaal gecombineerd met het signaal dat behoort bij de voorafgaande rasterlijn en dat, nadat het de vertraginglijn heeft doorlopen, vermenigvuldigd is met het complement van de interpolatie-functie $(1 - F)$. Aan de uitgang van de opteller heeft men dan het geïnterpoleerde signaal van het nieuwe lijnensysteem, dat nu nog tot de nieuwe lijnperiode moet worden uitgerekend.

De momentele waarde van de periodieke interpolatie-functie F bepaalt de verhouding waarin de informatie van ieder der beide aangrenzende rasterlijnen zal bijdragen tot de resulterende lijn. Is b.v. $F = 0,3$, dan bestaat het resulterende signaal voor 30% uit de informatie van de ingangslijn $S(t)$ en voor 70% uit informatie van de voorafgaande lijn $S(t-T)$. In het eenvoudige voorbeeld dat we boven hebben beschouwd, moet F een periode gelijk aan vier ingangslijnperiodes hebben, aangezien iedere vierde lijn wordt weggelaten. In de praktijk kan men voor de interpolatie-functie een zaagtand nemen.

De vertraging met één lijnperiode kan men weer op twee manieren realiseren: of met de instelbare kwik-vertragslijnen van het vroeger beschreven type, indien de vertraging instelbaar moet zijn ter compensatie van netfrequentieschommelingen, of met een kwarts-vertragslijnen, indien het systeem met een kristalgestuurde frequentie is gesynchroniseerd.

¹⁶) A. V. Lord en E. R. Rout, I.E.E./I.R.E. International Television Conference, Londen, juni 1962.

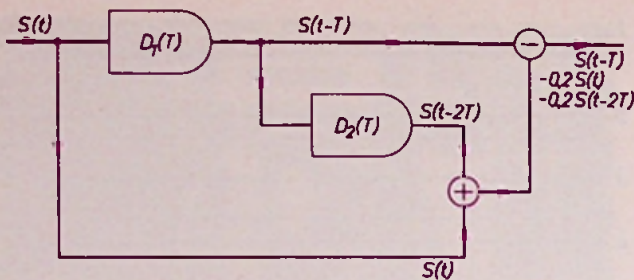


Fig. 17. Schema van opstelling met een vertragslijn ter uitvoering van de in fig. 16 geschetste interpolatie. De vertraging betraagt een ingangslijnperiode T . De momentele groote van de in de generator I_{int} geproduceerde interpolatiefunctie F bepaalt de fractie van de informatie van iedere ingangslijn, die voor de resulterende uitgangslijn wordt gebruikt. De generator I_{int} wordt gesynchroniseerd met de lijnfrequentie van het ingangsvideosignaal. Mod. modulatoren. Inv. omkeerschakeling. Add. opteller.

Het kan zijn — maar bij bewegende beelden is dit geenszins zeker — dat men een beter resultaat zou krijgen als men niet tussen aangrenzende lijnen van het raster, maar tussen aangrenzende lijnen van het beeld interpoleert. Men zou dan een vertraging met een rasterperiode van 20 ms nodig hebben; hiervoor zou men de vroeger beschreven samengestelde kwarts-vertragslijn kunnen gebruiken. Als tweede proces bij de lijnvertaling hebben we genoemd het uitrekken van ieder van de geselecteerde lijnen tot de lijnperiode van het nieuwe systeem. Men kan dit doen door de in één beeldlijn vervatte informatie in te lezen in een geheugen, b.v. van een analogon-rekenmachine, en het geheugen weer uit te lezen met de snelheid die beantwoordt aan de uitgangslijnperiode. Het geheugen kan b.v. een magnetische band zijn. Volgens een ander voorstel¹⁷⁾ neemt men als geheugen eenvoudig een aantal condensatoren gelijk aan het aantal beeldelementen op een beeldlijn. Voor het in- en uitlezen dienen twee elektronische „roterende” schakelaars, ieder met een aantal contacten gelijk aan het aantal beeldelementen (en condensatoren). Gedurende één ingangslijnperiode maakt de ene schakelaar een volledige rondgang en voert aan iedere condensator een lading toe die evenredig is met de signaalamplitude van het bijbehorende beeldelement. De tweede schakelaar, die de lading van elke condensator afleest en dit gegeven aan de uitgang toevoert, maakt een volledige rondgang gedurende één uitgangslijnperiode.

Voor dit uitrekken van de lijnen kan men echter ook weer een ultrasonische vertragslijn gebruiken in combinatie met een soortgelijke optische afleesmethode als in de bovenbeschreven „Scophony”-ontvanger. Wij hebben gezien dat in deze ontvanger het continu voortlopen van beeldpunten over het scherm gecompenseerd werd door een roterend spiegelsysteem. Door instelling van de rotatiesnelheid kan men de punten ook met iedere gewenste snelheid laten lopen, en door ze dan langs een lichtgevoelig element te sturen, b.v. een fotomultiplicator, kan het ingangssignaal weer in een elektrisch signaal worden omgezet, waarbij het uitgangssignaal dat aan een ingangslijnperiode beantwoordt, op iedere gewenste tijdsduur kan worden geregeld.

In de praktijk zou men het systeem beter iets anders kunnen uitvoeren dan de „Scophony”-ontvanger: de omzetting van het elektrische signaal in een optische modulatie wordt beter lineair indien men hiervoor gebruik maakt van de foto-elastische eigenschappen van kwartsglas¹⁸⁾. Laat men een bundel gepolariseerd licht dwars door een staaf kwartsglas vallen, dan zal deze bij aanwezigheid van een

mechanische spanning een draaiing van het polarisatievlak teweeg brengen; deze eigenschap wordt vaak voor spanningsonderzoek gebruikt. Plaatst men de staaf tussen gekruiste polarisatoren, dan zal bij afwezigheid van een mechanische spanning geen licht door het systeem gaan; bij aanwezigheid van een plaatselijke spanning zal het licht aldaar op zijn weg dwars door de staaf een component krijgen die in het vlak van de analysator gepolariseerd is, en deze component zal door de fotomultiplicator worden gedetecteerd. Brengt men dus aan een uiteinde van de staaf een transducent aan en voert men hieraan een videosignaal toe, dan zal een modulatie van het licht dwars over de bundel volgens het videosignaal worden verkregen.

Bij deze opstelling zou men een kwadratische responsie krijgen, aangezien zowel een trek- als een drukspanning tot lichtdoorlating zou leiden. Om de karakteristiek lineair te maken, brengt men nog een $\frac{1}{4}\lambda$ -plaatje aan, waardoor als het ware het optische werkpunt halverwege tussen uitdoving en volledige doorlating wordt ingesteld. Is de staaf spanningsvrij, dan wordt er dus nu een zekere hoeveelheid licht doorgelaten, en deze hoeveelheid wordt gemoduleerd wanneer een videosignaal op een draaggolf aan de transducent wordt toegevoerd.

Een volledige opstelling voor het uitrekken van beeldlijnen met behulp van een foto-elastische vertragslijn is in fig. 18 getekend. Bij toevoer van een signaal aan de vertragslijn laat deze een hoeveelheid licht door waarvan de sterkte op ieder punt afhangt van de op dat punt van de lijn aanwezige signaalamplitude. Evenals bij de „Scophony”-ontvanger wordt de vertragslijn door een lens afgebeeld op een scherm; op een punt van dit scherm is een spleet aangebracht, die het opvallende licht doorlaat naar een fotomultiplicator. De snelheid van het roterende spiegelsysteem wordt zo ingesteld dat de beeldelementen van een volledige beeldlijn juist in een tijd gelijk aan de gewenste uitgangslijnperiode langs de spleet van de fotomultiplicator lopen. Zo wordt dus de gewenste uitrekking van de beeldlijn verkregen. Met het oog op de grote snelheden waarmee hier de informatie moet worden verwerkt, is een dergelijk systeem wellicht aantrekkelijker dan het gebruik van een geheugen.

In plaats van met een roterend spiegelsysteem te werken, zou men ook een bewegende lichtbron kunnen gebruiken. Deze bron zou b.v. de lichtvlek op het scherm van een katodestraalbuis kunnen zijn (of liever een verticaal lijntje op het scherm om inbranden te voorkomen en de invloed van ongelijkmatigheden in de fosfor te vermijden). Door de lichtvlek met een geschikte snelheid horizontaal over het scherm te laten lopen, kan men ervoor zorgen dat de beeldelementen met de gewenste snelheid langs de fotocel gaan.

De bewegende lichtbron kan men ook maken met behulp van een tweede foto-elastische vertragslijn, waarin men een enkele impuls laat lopen, die een bewegende poort vormt voor een evenwijdige lichtbundel. Met een optisch systeem van geschikte vergroting kan men een beeld van deze bewegende bron met de juiste snelheid over de eerste vertragslijn laten lopen en aldus de gewenste verandering van de tijdschaal teweeg brengen.

Deze beide elektronisch bestuurd afastmethodes hebben het voordeel dat men geen snel roterende spiegels nodig heeft, die moeilijk te synchroniseren zijn.

¹⁷⁾ P. Rainger, I.E.E./I.R.E. Int. Telev. Conf., Londen, Juni 1962.

¹⁸⁾ C. F. Brockelsby, J. S. Palfreeman en R. W. Gibson, Britse octrooiaanvraag no. 8408/64 (PHB 31277).

Met de ingewikkelde opstelling waartoe we in dit voorbeeld gekomen zijn, en waarin verscheidene verdragingslijnen voor verschillende doeleinden worden gecombineerd, willen we dit overzicht van toepassingen van verdragingslijnen in de televisie besluiten.

SAMENVATTING

In ultrasonische verdragingslijnen wordt de betrekkelijk geringe snelheid van mechanische golven in vaste stoffen en vloeistoffen gebruikt om aan elektrische signalen met grote bandbreedte een vertraging te geven ten bedrage van enkele μ s tot verscheidene ms. Een ultrasonische verdragingslijn bevat drie onderdelen: een ingangstransducent, die het elektrische signaal in een identieke mechanische trilling omzet; het verdragingsmedium; en een uitgangstransducent, die de mechanische trilling weer omzet in een identiek elektrisch signaal (de frequentie van het elektrische signaal is gewoonlijk veel hoger dan 20 kHz, vandaar de naam „ultrasoon”). Er bestaan drie soorten ultrasonische verdragingslijnen, die resp. met een draad, een vloeistof en een vast continuum als verdragingsmedium werken. Voor toepassing in de televisie komen gewoonlijk alleen vastestof- en vloeistof-verdragingslijnen in aanmerking. Heeft men een vertraging van een beeldlijnperiode nodig, dan kan een kwik-verdragingslijn worden gebruikt. Voor een vertraging met een rasterperiode is een kwartsglas-verdragingslijn beter. Als transducenten voor vastestof- en vloeistof-verdragingslijnen gebruikt men plaatjes van een kwartskristal of van een ferro-elektrisch keramisch materiaal. De transducenten moeten voldoende grote laterale afmetingen hebben om de mechanische

signalen grotendeels binnen een nauwe hoek uit te zenden en te ontvangen. Bij transducenten met lage waarden van de elektromechanische koppelingscoëfficiënt k moet de mechanische impedantie aangepast zijn bij die van het verdragingsmedium. Bij transducenten met hoge waarden van k is elektrische aanpassing aan de ingangs- en uitgangsnetworken noodzakelijk; deze is moeilijk te berekenen. In het artikel wordt een tabel met de eigenschappen van een aantal typische verdragingslijnen gegeven.

Onder de toepassingen van ultrasonische verdragingslijnen op het gebied van de televisie wordt als eerste genoemd die in de „Scophony”-ontvanger uit de jaren '30. Hierbij werden de dichtheidsvariaties van water, waarmee een mechanische golf in het water gepaard gaat, gebruikt om een lichtbundel dwars op de bundelrichting te moduleren en hierdoor een beeld te ontwerpen. Als volgende toepassing wordt besproken hoe men met behulp van een vertraging van een rasterperiode de traagheidseffecten in een vidicon-opneembuis kan compenseren. De vervorming door de verticale vlekafmeting van televisie-opneembuizen kan men corrigeren met behulp van een vertraging van een lijnperiode, of beter van een rasterperiode. Van een verdragingslijn met een vertraging van een lijnperiode wordt ook gebruik gemaakt in ontvangers voor kleurentelevisie volgens de methodes „SECAM” en „PAL”. Met behulp van een instelbare kwik-verdragingslijn heeft men de invloed van reflexies aan passerende vliegtuigen op televisieontvangst kunnen nabootsen. Ten slotte is onlangs voorgesteld om één of meer verdragingslijnen te gebruiken voor een synchrone lijnvertaling tussen twee televisiesystemen, b.v. voor de omzetting van 625 in 405 beeldlijnen.

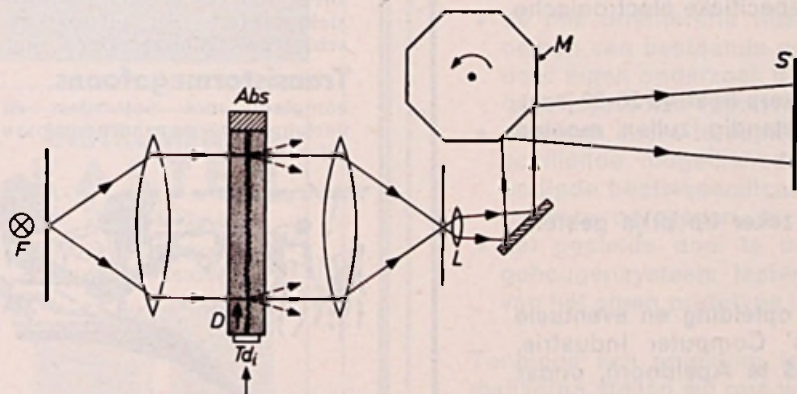


Fig. 18. Opstelling voor het uitrekken van de lijnen bij een lijnvertaler. De opstelling, die lijkt op die voor een „Scophony”-ontvanger volgens fig. 8, bevat een foto-elastische vastestofverdragingslijn, gecombineerd met gekruiste polarisatoren (Pol en Anal) en een $\frac{1}{4}\lambda$ -plaat. De rotatiesnelheid van het spiegelstelsel M wordt zo ingesteld dat de beeldpunten van iedere volledige ingangsbeeldlijn in een tijd gelijk aan de gewenste uitganglijnperiode langs de spleet van de fotomultipliator Mult bewegen.

Boekbespreking

World Radio TV-Handbook 1965.

Uitgeverij World Radio TV Handbook Co. Ltd - Sundvej 6 - Hellerup Denmark.

308 pagina's, gebonden uitvoering,

De 19e editie van deze onmisbare gids, met behulp waarvan u, rustig zittend in een gemakkelijke stoel, alle zenders die door uw radio of TV worden weergegeven kunt „thuis brengen”, is verschenen in een nog weer meer uitgebreide vorm dan vorig jaar.

Voor alle radioluisteraars, kijkers, technici en andere geïnteresseerden in de ontwikkeling van radio en TV is de verschijning van de nieuwe uitgave in December een ware gebeurtenis!

De 1965-editie is hierop geen uitzondering en het behoeft nauwelijks enige toelichting dat het handboek weer geheel is ger viseerd dus op ieder gebied weer „up to date” is.

U vindt nu ook de tabellen voor satelliet-waarnemingen, de interferentie, ontvangcondities, kleuren TV, etc., behandeld door enige van de meest bekende experts van radio en TV. Het geeft dit boek een nieuw ge-

zicht! Het „Wie is wie?” van de radio- en TV-wereld draagt het stempel van recomandatie door o.a. de UNO, de UNESCO en van vele omroeporganisaties over de gehele wereld.

Van alle zenders ter wereld staan alle gegevens vermeld. Wilt u weten van een bepaald station: de golflengte, frequentie beeldsysteem, de modulatie wijze, tijden, plaats, adres, naam van directie, pauzeteken, „tune” enz. enz.? Gegarandeerd, het staat er in!

Ook van het kleinste zendstation ergens in de rimboe. Uw redacteur geeft zijn recensie-exemplaar niet meer terug aan „Deventer”, niet meer los te branden!

P.V.

Peter Wunderer, Messung des pH-Wertes; brochure van AEG Berlin 1964, nr. DK 545.371, 24 blz.

Een belangrijk deel van de chemische processen hangt nauw samen met het gehalte aan zuren en basen in de reagerende media. Vooral met de ontwikkeling van de chemische industrie is een nauwkeurige meting van de zuurgraad van groot belang. In deze brochure wordt een gedegen - en toch nog voor de technicus begrijpelijke - verklaring gegeven van de werking, constructie en mogelijkheden van de moderne pH-meter, met o.m. een beschrijving van een AEG-meter met glaselectroden.

J.E.



N.V. PHILIPS' COMPUTER INDUSTRIE APELDOORN

Wij zoeken voor ons Electronisch Laboratorium

HTS-ers (E) en hogere radio technici (PBNA)

met interesse voor het Ontwikkelingswerk.

Hun taak zal zijn, uitgaande van een specificatie, het ontwerpen, berekenen, bouwen en uittesten van specifieke elektronische schakelingen voor onze computers.

Wij denken hierbij aan jonge medewerkers (leeftijd 20-30 jaar), die na een inwerkperiode zeer zelfstandig zullen moeten kunnen werken.

Electronica-ervaring wordt door ons zeker op prijs gesteld, doch niet vereist.

Sollicitaties vermeldende levensloop, opleiding en eventuele ervaring te richten aan n.v. Philips' Computer Industrie, Afdeling Sociale Dienst, Postbus 245 te Apeldoorn, onder nummer RE 6511.

Personeelsadvertenties in dit nummer
vindt u op de pagina's
308, 309, 310, 311, 312, 313, 314 en 330

Errétjes op pagina 310

GELOSO - MILAAN



Cardioïde microfoons

met vele voordelen voor U

- luidsprekers kunnen dichterbij de microfoon geplaatst worden.
- Door het onderdrukken van het achtergrondlawaai is de weergave veel zuiverder en kan daardoor van groter afstand besproken worden.

Krachtversterkers

meer dan 25 typen van 10 tot 1500 watt, o.a.: transistor, accu/net, hifistereo.

Membraamluidsprekers

meer dan 10 typen, o.a. muziekqualiteit. Bij uitstek geschikt voor sportterreinen, enz.

Transistormegafoons

compleet met batterijen en verlengkabel voor uitneembare microfoon.



Klankzuilen

voor kerken, zalen en gebruik in open lucht.

Microfoons

uitgebreide sortering tegen zeer concurrerende prijzen, o.a. kristal, dynamisch en cardioïde.

Microfoonstandaards

in diverse uitvoeringen.

Amateur-zenders en -ontvangers

Onderdelen hiervan o.a. VFO-spoelbloks, enz.

IMP. RED. STAR RADIO N.V.

Den Haag - Van Galenstraat 5
Telefoon (070) - 33 38 70*

N.V. Uitgeverij
Æ. E. KLUWER
Technische boeken

uw leverancier
van vakkennis

Polstraat 10 - Deventer
Telefoon 057 00 - 1 09 22

**Hacousto
Holland**

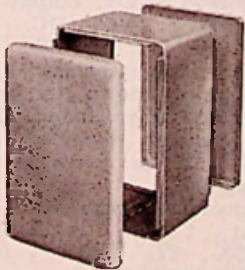


Afstands-
bedienings-
kabel
(7-aderig,
extra
soepel)
Vraagt prijs-
courant
65/A¹

DEN HAAG
Telefoon 070 - 630054
Postbus 447

INSTRUMENT- KASTEN

in standaardmaten
Zeer concurrerend;
vraagt folder.



MUTRON
Internationaal n.v.
Kapelstraat 16,
BUSSUM
Tel. 02959-1 84 14.



N.V. PHILIPS' COMPUTER INDUSTRIE APELDOORN

Voor het Electronisch Laboratorium zoeken wij een

HTS-er E of hogere radiotechnicus

voor
geheugenontwikkeling

Hiervoor is het nodig

- de blik oriënterend naar buiten te richten, d.w.z. kennis nemen van bestaande en mogelijke geheugensystemen en door eigen onderzoek de specifieke eigenschappen van elk dezer systemen vaststellen.
- de eigen koers te bepalen, d.w.z. na een keuze uit de verschillende mogelijkheden óf de afdeling Inkoop de benodigde bestelspecificaties zenden, óf het eigen systeemontwerp berekenen, in proefmodel bouwen en uittesten.
- het gestelde doel te bereiken, d.w.z. óf het ingekochte geheugensysteem testen, óf de constructie en de bouw van het eigen prototype leiden en dit testen.

Teneinde een opleiding tot allround geheugenontwerper te realiseren stellen wij ons voor hen die hiervoor belangstelling hebben de gelegenheid te bieden deze drie fasen achtereenvolgens te doorlopen, waardoor een veelzijdige ervaring wordt opgebouwd.

Sollicitaties vermeldende levensloop, opleiding en eventuele ervaring te richten aan n.v. Philips' Computer Industrie, Afdeling Sociale Dienst, Postbus 245 te Apeldoorn, onder RE 6514.

met Radio Electronica steeds voorraan!

Bij de zenders voor

RADIO EN TELEVISIE TE LOPIK-RADIO
(Ijsselstein)

kunnen worden geplaatst:

technici

voor onderhoud en bediening der zendinstallatie's.

Vereisten:

diploma MULO of gelijkwaardig getuigschrift, tevens diploma Radiomonteur NRG of VEV of Electronicamonteur.

Ervaring op zendertechisch gebied strekt tot aanbeveling.

Toekenning van een toelage boven het salaris voor onregelmatige- of ploegendienst variërende van 10 tot 20%. Voor gehuwden wordt bemiddeling verleend tot het verkrijgen van woonruimte.

Eigenhandig geschreven sollicitaties, voorzien van pasfoto, opgave van behaalde diploma's, leeftijd, verrichte werkzaamheden, enz. te richten aan: Beheerder Lopik-Radio, post: Ijsselstein-Utrecht.



FACULTEIT DER WISKUNDE EN NATUURWETENSCHAPPEN

Katholieke Universiteit - Nijmegen

Bij de Technische Dienst van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen kunnen ten behoeve van de afdeling Electronica worden aangesteld:

- **een ELECTRONICUS**

voor service en assistentie bij de ontwikkeling van wetenschappelijke apparatuur.

Vereist: Diploma Radiotechnicus N.E.R.G. of gelijkwaardige opleiding.

- **een ELECTRONICAMONTEUR**

voor montage en reparatie van wetenschappelijke apparatuur.

Vereist: Diploma Radiomonteur N.E.R.G. of gelijkwaardige opleiding.

- **een LEERLING-
ELECTRONICAMONTEUR**

voor montage-werkzaamheden.

Vereist: tenminste L.T.S.-E., bij voorkeur U.T.S.-E.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding o.m. van leeftijd, opleiding, ervaring en verlangd salaris kunnen worden gericht aan de Directeur van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen, Driehuizerweg 200 te Nijmegen.

ERRETJES

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

„Notenhouten basreflexkast VERDI met golden wharfedale + hogetonenstraler HF Bantam in apart kastje + crossoverfilter, Philips luidspr. 9710 in acoust. box. Koopje, alles samen f 150,-.

D. BOELTJES, Nachtegaalstraat 40, Alphen a.d. Rijn.

Ik heb bromfiets, wil ruilen tegen bandrecorder of le koop. Adres P. J. ARI-AENS. Kuelerstraat 80, Weert.

Zelfbouw app. bevat 1 variac 0-266v-2A, 1 univ. meter 10k Ω /u, 1 P.S.A. 160-300 V 100mA. Op aanvr. foto verkrijgbaar + boek van electron tot de super. Samen f 100,-. Brieven onder letter A 1707 bur. dezer.

Amroh nagalmunit f 25,-. Tefifoon v. ombouw echo-apparaat f 15,-. Grotestr. 111, Goor. Tel. 2545.

Aangeboden 4 stuks gebruikte TV's 43 cm à f 25,-. In een koop f 75,-. HUISKEN, Stokkumerweg 33, Markelo. Tel. 513.

Stereo versterker, voorversterker VE210 + 2 x VE200 in bijbeh. kast + 2 eindv. HV211 (gemeensch. voed.). Bromvrij f 135,-. Brieven onder letter A1705 bur. dezer.

4 Lichtgewicht generatortjes met benzinemotor 1 pk, merk Jacobson & Co., output 150 W, 0.23 A, 550 V. DC. - 3.5 A, 7 V. DC. met filter en elektr. toerenregelaar. Geschikt voor voeding radioapp./verlichting/acculaden. Motorgenerator compleet m. res. ond. en gereedsch. in draagtas. Gedeeltelijk gemonteerd in krat f 400,-. gemonteerd f 450,-. Tel. 155249 - 010. 8-17 uur, 19-20 uur.

GEVRAAGD

Gevraagd Voorschakelweerstand en shunts voor oud model Mavometer. G. en G. W. 2 elco's 10 000 μ F van 10 tot 16 V. Aanbiedingen aan J. MESMAN, Mijsheerenlaan 161 c, Rotterdam 20.

Gevraagd Schriftelijke cursus Radiotechnicus NRG. Brieven onder letter G 1708 bur. dezer.



Bij de Politieverbindingsdienst van het Ministerie van Justitie bestaat gelegenheid tot plaatsing van een aantal

ELEKTRONICI

Vereist: het diploma radiomonteur N.E.R.G. De inwerking in de te vervullen functie zal geschieden in de Centrale Werkplaatsen van de Dienst te Bilthoven. Na beëindiging daarvan zal plaatsing mogelijk zijn te Amsterdam, 's-Gravenhage, Rotterdam, Utrecht, Groningen, Arnhem en 's-Hertogenbosch.

Salaris tot een max. van f 663,— bruto per maand, exclusief eventuele nuurcompensatie, 4% vakantietoelage.

A.O.W.-premie voor Rijksrekening.

Voor goede krachten kan bij gebleken geschiktheid t.z.t. een maximumbezoldiging van f 730,— exclusief bovenbedoelde toelagen in uitzicht worden gesteld.

Sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Politieverbindingsdienst, Maliebaan 10 te Utrecht.

S.E.B.S. NEDERLAND

verkoopkantoor van Société Electricue
Benelux Souriau N.V. Brussel.
Scheepmakershaven 32c,
ROTTERDAM-1

vraagt:

TECHNISCH COMMERCIEEL MEDEWERKER

met electrotechnische en/of electro-
nische opleiding en ervaring.

Enige kennis van de Franse taal is
vereist i.v.m. opleiding bij de fabriek
te Parijs.

Werkzaamheden: bijdragen aan de uitbreiding
van de verkoop van professionele onderdelen voor
de electrotechnische en electronische industrie
d.m.v. bezoeken en adviseren van onze afnemers.

GEDIPLOMEERD RADIO- EN ELECTRONICAMONTEUR

leeftijd 27 jaar, evaring op het gebied van leiding
en instructie geven aan vrouwelijk- en mannelijk
personeel, planning, controle van materiaalvoor-
ziening en kwaliteitsbewaking, in het bezit van
goede getuigschriften,

zoekt passende werkkring

met ree le toekomstmogelijkheden, bij voorkeur
in het noorden van het land, doch dit laatste is
niet vereist.

Een woning moet binnen 1½ à 2 jaar beschikbaar
zijn.

Brieven onder nummer P1706 van dit blad.

De FILMSTUDIO'S CINETONE

vragen

EEN TECHNICUS

bij voorkeur in het bezit van diploma NRG,
voor onderhoudswerkzaamheden en bedie-
ning van filmapparatuur en bandrecorders.

Adres: Duivendrechtsekade 83-87, Amsterdam.



Bij het Rijksinkoopbureau, Laan van Meerder-
voort 55A te 's-Gravenhage kan worden geplaatst
een

MEDEWERKER BIJ DE INKOOP

van elektrische laboratorium-benodigdheden, elek-
tro-medische- en R ntgenapparatuur.

Vereist: goede algemene ontwikkeling (tenminste
Mulo-niveau), diploma U.T.S. elektrotechniek, ge-
degen kennis en ervaring op het gebied van bo-
vengenoemde artikelen, commerciële aanleg,
administratieve bekwaamheid, representatieve
persoonlijkheid.

Salaris: afhankelijk van opleiding, ervaring en
bekwaamheid, tot een max. van f 730,— per
maand, exclusief huurcompensatie (f 38,69), 4%
vakantieuitkering en de eventuele kindertoelage.
A.O.W.-premie voor Rijksrekening.

Bij gebleken geschiktheid verdere promotiekansen
aanwezig.

Schriftelijke sollicitaties onder no. 4-8353/7672 (in
linkerbovenhoek brief en env.) zenden aan het
Bureau Personeelsvoorziening van de Rijksover-
heid, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.



**NEDERLANDSCHE RADIO UNIE
NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING**

Bij de nieuwe laboratoriumafdeling te Hilversum zijn enkele vacatures ontstaan voor de functie van

**ASSISTENT
TELEVISIE-TECHNICUS**

Gedacht wordt aan een jonge man op het niveau van radio-technicus NERG of HTS-E, terwijl enige kennis op televisiegebied en halfgeleiders tot aanbeveling strekt.

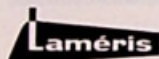
Zijn werkzaamheden zullen bestaan uit het uitwerken en verwezenlijken van televisie-technische schakelingen.

Voor enthousiaste jongelui biedt zich hier een unieke gelegenheid tot het opbouwen van een positie in dit interessante gebied terwijl intern er ruime mogelijkheid tot studie bestaat.

Goede salarisvoorwaarden volgens bestaande CAO. Het Bedrijf bezit uitstekende sociale voorzieningen.

Gegadigden wordt verzocht, een sollicitatieformulier aan te vragen bij De Dienst voor Personeel en Sociale Zaken, Postbus 150, Hilversum.

**Jong
elektronicus
(HTS of NRG-
technicusniveau)**



De medische techniek evolueert snel. Onze steeds groeiende technische dienst biedt op het ogenblik een aantrekkelijke kans aan degene die de capaciteiten heeft om binnen afzienbare tijd leiding te kunnen geven aan een kleine elektronische werkplaats op het gebied van medische apparatuur. De betrokkene moet daarom naast zijn theoretische opleiding al over een redelijke praktische ervaring beschikken.

Brieven met vermelding van de letters TD aan de directie van

Laméris Instrumenten N.V.

Biltstraat 149,
Utrecht, telefoon 0 30 - 1.38.04.



Het Marine Elektronisch Bedrijf, Haarlemmerstraatweg 7 te Oegstgeest vraagt

ELECTRONICI

voor haar

MEETKAMER

Geboden worden zeer afwisselende werkzaamheden, zoals beproeven van de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van de telecommunicatie (b.v. EZB), 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.

IJKKAMER

Geboden worden afwisselende werkzaamheden op het gebied van meetapparatuur zoals beproeven van nieuwe apparatuur, controleren en calibreren van gerepareerde apparatuur, e.d.

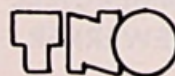
Vereist: diploma Radiomonteur NERG, UTS-E of gelijkwaardige opleiding.

Studie voor radiotechnicus NERG strekt tot aanbeveling.

Salaris: f 417,— tot f 818,— per maand (exclusief eventuele huurcompensatie) afhankelijk van leeftijd en ervaringen.

- 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. 0 1710-24941, toestel 241).



Het CENTRAAL LABORATORIUM TNO te Delft vraagt voor de fysische afdeling een

**ELECTROTECHNISCH
of FYSISCH H.T.S.-er**

voor het ontwikkelen van elektronische en fysische meet- en regelapparatuur.

Brieven onder letter L te richten aan de afdeling Personeelszaken van bovengenoemd Laboratorium, Postbus 71, Delft.



RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Bij het Laboratorium voor Animale Fysiologie (Zenuw- en Zintuigfysiologie) kan worden geplaatst een

ELEKTRONICUS (6501-21),

op H.T.S.-niveau, aan te stellen als technisch ambtenaar voor het ontwikkelen van elektrotechnische apparatuur t.b.v. elektro-fysiologisch en audio onderzoek.

Enige jaren ervaring, alsmede bekendheid met transistors strekken tot aanbeveling.

Schriftelijke sollicitaties met uitvoerige inlichtingen omtrent opleiding en ervaring, huidig salaris te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Postbus 72 te Groningen.



RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Door de afdeling voor Radio-astronomie van de Sterrewacht te Utrecht wordt een grote radiospectograaf ontwikkeld voor het onderzoek aan de radiostraling van de zon.

De werkzaamheden worden uitgevoerd door een technische werkgroep op het Radiostation „Kootwijk“.

Bij deze werkgroep is plaats voor een

ELEKTRONICUS

Vereist is het diploma radiomonteur NERG of een daarmee gelijkwaardige opleiding.

Sollicitaties te richten aan de Directeur van de Sterrewacht, Servaes Bolwerk 13, Utrecht.



Technische Hogeschool Delft

Bij de Algemene Dienst in het Gebouw voor Scheikunde kan worden geplaatst een

ELEKTRONICUS

die in het bezit is van het diploma radio-technicus N.R.G. of een gelijkwaardig diploma en als zodanig gediplomeerd kan bogen op enkele jaren praktijkervaring.

Aanstelling en bezoldiging afhankelijk van opleiding en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van no. F 6504/77086 (in de linkerbovenhoek van de sollicitatiebrief).

UITGEBREID TECHNISCHE SCHOOL

„IR. G. HOFSTEDESCHOOL“ - HENGELO (O.)

Wegens uitbreiding van de afdeling elektronica worden per 1 september a.s. voor een volledige betrekking gevraagd:

TWEE LERAREN ELEKTRONICA

in het bezit van:

de akten NV en NI; of

het diploma H.T.S., afd. E — het bezit van het diploma elektronietechniek (applic. cursus) en van de akte NI strekt tot aanbeveling; of

het diploma elektrotechnisch ingenieur.

Uitgebreide technische en praktische kennis van de elektronica en elektronische meetapparatuur en ruime praktijkervaring op het gebied van transistorschakelingen — speciaal wat betreft de professionele toepassingen — zijn vereist.

Bruto salaris van f 980,— tot f 1540,— per maand, excl. vakantietoelage en kindertoelagen; de A.O.W.-premie is voor rekening van het Rijk.

Aan de school is een avond-u.t.s. en o.a. een avond-applicatiecursus elektronica verbonden. Benoeming aan de avondcursussen kan in uitzicht worden gesteld.

Bruto salaris aan de avondschoon (6 lessen) van f 280,— tot f 300,— per maand.

De afdeling elektronica beschikt over moderne en uitstekend ingerichte practicumlokalen voor elektronicametingen en de montage van elektronische apparaten.

Bij het verkrijgen van een woning wordt alle medewerking verleend.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen en onder opgave van referenties, binnen 14 dagen aan de directeur van de U.T.S., Industriplein 2 te Hengelo (O.).

MIDDELGROTE FABRIEK VAN ELEKTRONISCHE APPARATUUR vraagt:

ASSISTENT WERKMEESTER

bij voorkeur met praktische ervaring in montage- en bedradingswerkzaamheden.

U.T.S.-opleiding (elektrotechniek) strekt tot aanbeveling.

Leeftijd: ca. 30 jaar.

Sollicitaties onder nr. P 1795 aan het bureau van dit blad.

"TELESERVICE"

De antennespecialist

Marnixstraat 74, AMSTERDAM-W.
Tijdelijk tel. 0 20-19 36 01 - 18 90 23.

SONIM-antennes met 5 jaar fabrieksgarantie.
Alle antennes geëloxeerd.

3-el. kan. 4 f 19,—
3-el. kan. 4 f 22,— extra versterkt
12-el. UHF f 17,—
15-el. UHF f 19,—
Heck-antenne f 35,— kan. 21/68.

SONIM comb. 3-el. kan. 4 + 15-el. UHF met filters
300 Ω f 57,50.
10-el. kan. 8, 9, 10 met X-reflector f 21,—.
Tuidraad f 0,15. Lint f 0,15.
Schuimkabel 300 Ω f 0,35.
Professionele 2e-net convertor Ormatu
f 98,—, met ½ jaar garantie.

**Nieuwe verpakte buizen voor Radio en TV
met 40% korting van de bekende merken.**

Geen postorders beneden f 5,—. Verzending onder
rembours of vooruitbetaling op giro 45218.

F. A. MARTINEX

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

Grote partij TV's, 53 cm, van f 125 tot f 295; 43 cm van
f 60 tot f 125; sloop TV's, 53 en 43 cm, prima onderdelen
met beeldbuis, enz. vanaf f 40; gebruikte radio's van
vanaf f 25 tot f 95; nog enkele stuks gebruikte wasmachines
van f 25 tot f 75; nog enkele 10-transistor ontvangers, MG
en FM, compleet f 79,75; gebruikte Philips-platenwisselaar
in vitrinekast, 3 snelheden f 27,50; dito Philips met radio,
wisselaar, grote luidspreker 10 W f 60; dito met pick-up
en radio f 25; Philips TV, type TA400, 21 cm beeld f 30;
TV 43 cm in meubel, met inbouw voor pick-up en platen-
berging, met 3 luidsprekers f 80; telefoonomzetschake-
laars f 4; TV-maskers 53 cm f 2,25; ¼ pk motoren, zelf-
aanlopend, \pm 14 toeren f 20; enige wasmachines voor
inruilactie, f 10 - f 20; beeldbuizen 43/69, f 35; draagbare
radio, Braun, LG, MG, KG, zeer gevoelig met druktoetsen,
f 69,75; Blauwpunt Radio „Barcelona", 3 luidsprekers,
LG, MG, KG en FM, f 115.

Bovenstaande artikelen worden niet verzonden.

Onze zaak is geopend van 10-14 uur.

's Zaterdags van 12-18 uur.

Geen postorders beneden f 5. Verzending onder rembours.

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

RADIO ROTOR

KINKERS TRAAAT 55 - AMSTERDAM (W.).

Tel. 0 20-8.53.15 en 8.72.89. Na 7 uur 0 2959-1.46.17.
Postgiro 466928. Vanaf 15 maart de gehele maan-
dag gesloten. Verzendingen onder rembours.

TIJDELIJK. 19 SET.

In bak met buizen (Geen 807-6V6-7193) Voor sloop.
Met meter, knoppen, spoelen enz. Nu f 22,75.

4-SPOOR TRANSISTORRECORDERTJE.

Duits. Automatische omschakeling der sporen.
Banddiameter 8 cm. Microfoon en voetschakelaar,
stetoscoop, bas, band, motor gestabiliseerd, voor
kantoor, in te rview, bij projectie, dicteer enz. Com-
pleet f 149,75.

Op ons laboratorium voor
Centrale Antennesyste-
men is plaats voor een

MIDDELBAAR RADIOTECHNICUS

met N.R.G. of gelijk-
waardige opleiding.
Wij bieden een

ZEER ZELFSTANDIGE FUNCTIE

op het gebied van de
ontwikkeling van Cent-
rale Antennesystemen
in de meest uitgebreide
zin des woords. Enige
ervaring is wel gewenst
doch niet vereist.

Als u de juiste man bent,
schrijf ons dan een brief
met uitvoerige gegevens,
dan nodigen wij u uit
voor een oriënterend ge-
sprek.

TWEWA - AMSTERDAM
Afdeling C.A.
Vliegtuigstraat 10-14
Amsterdam.



Teweewa

de juiste man op de juiste plaats

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro
64 35 91
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

LEVERINGSVOORWAARDEN

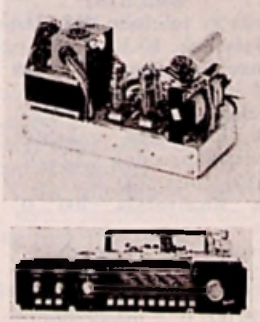
Geen postorders beneden f 25. Zendingen **ALLEEN** onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening

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.

Bij afname van tien stuks of meer 10% KORTING.

| | | | | | | | | | | | | |
|--------|------|-----------|-------|------|-----------|------|------------|------|--------|------|-------|------|
| AL4 | 4,75 | EBC91 | 6AV6 | 2,75 | EF8 | 2,50 | EM81 | 3,25 | PCL81 | 5,75 | UL84 | 3,20 |
| AX50 | 7,50 | EBF80 | | 3,— | EF22 | 4,25 | EM84 | 3,90 | PCL82 | 4,— | UM4 | 4,25 |
| AZ1 | 2,50 | EFB83 | | 3,25 | EF40 | 4,— | EM85 | 3,50 | PCL83 | 5,75 | UM80 | 2,75 |
| AZ4 | 4,25 | EBF89 | | 3,25 | EF41 | 3,60 | EM87 | 4,— | PCL84 | 4,65 | UM81 | 2,75 |
| AZ11 | 2,75 | EBL21 | | 4,15 | EF42 | 3,75 | EM840 | 3,75 | PCL85 | 4,50 | UY1 | 3,— |
| AZ41 | 2,10 | EC86 | | 4,75 | EF80 | 3,— | EQ80 | 5,75 | PCL86 | 4,25 | UY41 | 2,50 |
| CV6 | 1,— | EC88 | | 4,75 | EF83 | 4,25 | EY51 | 3,50 | PF83 | 4,75 | UY42 | 2,75 |
| DAF91 | 3,— | EC 90 | | 2,50 | EF85 | 3,— | EY80 | 2,75 | PF86 | 3,80 | UY82 | 3,— |
| DAF92 | 3,— | EC92 | | 2,75 | EF86 | 3,25 | EY81 | 3,— | PFL200 | 5,50 | UY85 | 2,50 |
| DAF96 | 3,— | ECC40 | | 4,50 | EF89 | 3,— | EY83 | 3,50 | PLZ1 | 4,75 | UY89 | 2,75 |
| DCC90 | 3,— | ECC81 | 12AT7 | 3,60 | EF91 | 2,20 | EY86 | 3,30 | PL36 | 5,25 | VR150 | 3,50 |
| DF91 | 3,— | ECC82 | 12AU7 | 3,30 | EF93/6AB6 | 2,70 | EY87 | 3,30 | PL81 | 4,75 | 25A6 | 1,50 |
| DF92 | 3,— | ECC83 | 12AX7 | 3,30 | EF94/6AU6 | 2,70 | EY88 | 2,75 | PL82 | 3,75 | 3A5 | 4,25 |
| DF96 | 3,— | ECC84 | | 3,75 | EF95/6AK5 | 3,75 | EZ2 | 1,50 | PL83 | 4,10 | 5U4 | 3,75 |
| DF97 | 3,— | ECC85 | | 3,30 | EF97 | 3,30 | EZ40 | 2,50 | PL84 | 3,30 | 5V4 | 2,50 |
| DK40 | 5,50 | ECC86 | | 7,20 | EF98 | 3,30 | EZ41 | 2,75 | PL500 | 6,25 | 5Y3 | 2,25 |
| DK91 | 3,25 | ECC88 | | 5,75 | EF183 | 4,75 | EZ80 | 2,20 | PLL80 | 6,50 | 5Z3 | 4,— |
| DK92 | 2,50 | ECC91/6J6 | | 3,— | EF184 | 4,75 | EZ81 | 2,50 | PM84 | 3,90 | 6C4 | 2,75 |
| DK96 | 2,50 | ECC189 | | 6,— | EF804 | 5,75 | EZ90/6 x 4 | 2,20 | PY80 | 2,75 | 6K8 | 1,— |
| DL41 | 4,75 | ECF80 | | 3,90 | EH90 | 3,— | E92CC | 1,95 | PY81 | 3,— | 6L6 | 6,25 |
| DL91 | 2,50 | ECF82 | | 4,20 | EK2 | 1,75 | GZ32 | 4,75 | PY82 | 3,— | 6SJ7 | 2,50 |
| DL92 | 2,50 | ECF86 | | 4,75 | EK90/6BE6 | 3,— | OA2 | 4,50 | PY83 | 3,50 | 6SL7 | 4,— |
| DL93 | 0,95 | ECH3 | | 4,75 | EL3 | 1,95 | OA3 | 3,50 | PY88 | 3,75 | 6SK7 | 1,50 |
| DL94 | 2,50 | ECH4 | | 4,75 | EL12 | 7,50 | OB2 | 4,50 | UABC80 | 3,25 | 6SN7 | 4,— |
| DL95 | 2,50 | ECH21 | | 4,15 | EL34 | 6,75 | OC3 | 3,50 | UAF42 | 3,50 | 6TP | 1,25 |
| DL96 | 3,— | ECH42 | | 3,75 | EL36 | 5,75 | PABC80 | 3,50 | UBC41 | 3,50 | 6V6 | 2,75 |
| DY80 | 3,75 | ECH81 | | 3,— | EL41 | 3,75 | PC86 | 4,75 | UBC81 | 2,75 | 6X5 | 3,— |
| DY86 | 3,75 | EOH83 | | 3,25 | EL42 | 3,60 | PC88 | 4,75 | UBF80 | 3,— | 12BH7 | 3,75 |
| DY87 | 3,75 | ECH84 | | 3,75 | EL81 | 4,80 | PC96 | 3,75 | UBF89 | 3,25 | 14Q7 | 2,50 |
| EAA91 | 2,50 | ECL11 | | 5,75 | EL82 | 4,20 | PC92 | 2,75 | UBL21 | 4,15 | 19J6 | 1,50 |
| EABC80 | 3,25 | ECL80 | | 3,60 | EL83 | 4,20 | PC93 | 2,75 | UC92 | 2,75 | 25Z6 | 4,75 |
| EAF42 | 3,50 | ECL82 | | 4,20 | EL84 | 3,— | PCC84 | 3,75 | UCH4 | 4,25 | 25L6 | 3,75 |
| EAF801 | 4,75 | ECL84 | | 4,65 | EL86 | 3,20 | PCC85 | 3,25 | UCC85 | 3,60 | 35A5 | 2,75 |
| EAM86 | 4,50 | ECL85 | | 4,50 | EL90/6AQ5 | 3,— | PCC88 | 5,25 | UCH21 | 4,15 | 35B5 | 3,50 |
| EB34 | 0,95 | ECL86 | | 3,90 | EL91 | 3,75 | PCC189 | 6,— | UCH42 | 3,75 | 35L6 | 3,75 |
| EBC41 | 3,50 | ECL113 | | 6,25 | ELL80 | 4,75 | PCF80 | 3,90 | UCH81 | 3,— | 35W4 | 2,75 |
| EBC81 | 2,75 | ECLL800 | | 5,25 | EL95 | 3,25 | PCF82 | 4,50 | UCL11 | 5,75 | 35Z6 | 2,75 |
| | | | | | EM4 | 4,25 | PCF86 | 4,75 | UCL82 | 4,25 | 50C5 | 3,50 |
| | | | | | EM11 | 2,50 | PCF200 | 4,75 | UF41 | 3,60 | 50L6 | 4,— |
| | | | | | EM34 | 4,90 | PCF801 | 4,90 | UF43 | 3,50 | 150C1 | 3,50 |
| | | | | | EMM803 | 4,75 | PCF802 | 4,75 | UF80 | 3,— | W884 | 3,50 |
| | | | | | EM71 | 5,75 | PCF830 | 4,95 | UF85 | 3,— | 4654 | 1,25 |
| | | | | | EM72 | 5,75 | PC900 | 5,— | UF89 | 3,— | 7193 | 1,— |
| | | | | | EM80 | 2,75 | PCH200 | 5,75 | UL41 | 3,75 | | |



Het nieuwste van het nieuwste Graetz inbouwradiochassis AM-FM compleet met stereodecoder en indicator met dubbele balansind-trap 2x7 W, model 1964.
f 245,—

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 |

| | | | |
|------------------|--------|-------|--------|
| 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 - OCT1 - OC72 - OC74 per stuk f 0,50

BEELDBUIZEN SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieuwe beeldbuisen, 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 70,— A59-12W f 110,—
AW53/80 f 94,50 A59-16AW f 125,—
Beeldbuisen AW 59-91 met schoonheidsfout f 65,—

Beeldbuisen alleen afgehaald. Worden niet verzonden!

ATTENTIE! MAANDAGS de gehele dag GESLOTEN!

ANTENNES

Band IV/V kan 21-60 UHF-antenne, breedband met raster reflector en 4 dipolen, universeel 60/240 Ω f 29,75
3 elements Lopik f 17,50
Voor band IV, 2e progr. UHF:
11-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 9,50
Eenvoudige 12-el. ant., kan. 14-37 f 7,95
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
LINTLIJN 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

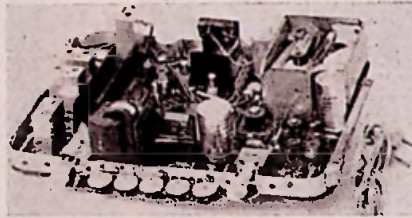
BERLINERS (kamerafspanners) v. T.V.-lint per 100 stuks f 3,50
Roka's voor bevestiging buiskabel per 100 st. f 4,—
Muurbeugels per paar f 5,—
Schoorsteenbeugels voor T.V. per stel f 10,—
Afspanners voor hout, steen en mast, p. st. f 0,50
Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300 Ω op coax, compl. m. scheidingsfilter 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 voor PCC88 en PCF80.
met buizen f 9,75
zonder buizen f 4,75

Telefoontoestel 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 lijnenvrij. Compl. met gebruiksaanwijzing f 2,50
2-stuks Prints voor TV, tijdbasis en MF-deel f 37,50
Afbugspoelen
Philips 90° AT1006 f 5,—
Telefunken 70° en 90° f 7,50
Lorenz 110° f 7,50
Plessey 90° afb.spoel te gebruiken voor Ph. AT1007 f 7,50
Compl. set Ph. MF-trafo'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, kanaal kiezers VHF en UHF en diverse toebehoren, bevestiging, bediening en luidspreker f 190,—
Set buizen hiervoor f 35,—
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
Gruidig 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, onge-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

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 keilrelais 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 wisselsp. f 0,25
Aanloopcondensator 2,7 μ F f 1,50
Doopwikkelcond. 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.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

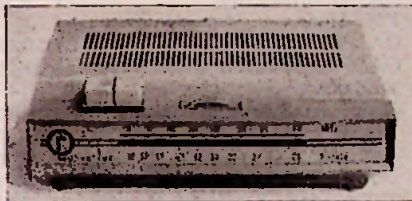
Görler FM tuner m. ECC85 . f 8,50
GÖRLER SPOELBLOKJE met
schakelaar L.G. - M.G. - K.G.
z. schema f 2,75
Gecomb. MF-trafo per stuk . f 0,75
Telefunken MF-trafo 472 kc
per stel f 1,—

TRANSFORMATOREN:

Balans-in- en uitgang voor
OC74., per stel f 3,75
Kleine Celvoeding 250 V, 60
mA f 6,75
Miniatuurvoeding voor conver-
ter 200 V 20 mA 6,3 V f 2,50
Treintransformator Triang 12
V, 1 A, regelbaar met beveilig-
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,—
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
Smoorespoel 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 normaalband, 18 cm
spoel f 7,50
Grundig wiskop, 2 sp. f 3,75
Schneider recorderkop, dubb-
sp. hoogohmig, ± 1200 Ω f 3,75
Schneider wiskop 2 sp. f 3,75
Wolke 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,—

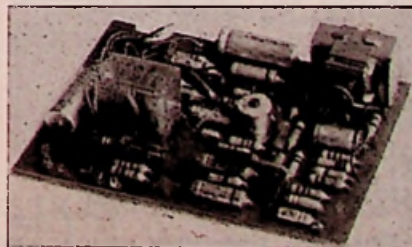
Lorentz PU-armen, compl. met
kristalelem. 33 en 78 toeren . f 4,75
Lorentz, gram.motoren,
4 snelh. compl. met plateau . f 9,75
AEG INSTRUMENTMOTOR
375 toeren type SSLK f 3,75
AEG motor, 110 volt f 3,75
Metz min. motor met autom.
toerenregelaar 6 V gelijk f 1,95
Speelgoedmotor 4½ V f 1,50
Siemens min. motoren met ver-
traging f 5,—
Transistor intercom. ook ideaal
te gebruiken als babyfoon . . f 29,75
met ± 25 m snoer.
Silicium zenerdioden, type
1005, 1006, 1008, 1010, 1012,
1015, ¼ W f 3,75
type, 1006, 1012, 1 W f 4,75
STEREODECODER compl.
m. indicator, versterker ge-
trans. met schema f 42,50
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 1,75
Bandrecorder tellers m. nullinst. f 2,95
Bandaspels, 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 micrf.,
batt. en oortel. alleen v. spraak f 69,50
DRUKTOETSEN 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
Golfshakelaars 1 dek 3 x 4 st. f 0,30
Golfshakelaars 3 dek 6 x 4 st. f 0,50
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,—



UHF-converter, compl. op
lichtnet met bzn. f 69,50
Transistor UHF-converter tun-
ner Hopt, met schema f 49,50
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 potkern 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,
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
38 x 10 cm, 2 mm dik f 0,75
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

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 |

ELCO'S

| | |
|--|--------|
| Dominit 1250 μ F 200-220 V | f 4,25 |
| Dominit 2000 μ F 125 V | f 4,75 |
| Dominit 3000 μ F 100-110 V | f 5,75 |
| Dominit 500 μ F 400 V | f 5,25 |
| T.T.C. elco 8 μ F 800 V | f 1,75 |
| per 10 stuks | f 15,— |
| 1000 μ F 8-10 V, Siemens | f 1,— |

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 |
| 5 μ F 380 V AC | f 1,75 |
| MP 32 μ F 350 V AC | f 4,25 |
| MP 16 μ F 350 V AC | f 3,50 |
| Ker. doorvoercapacitor | f 0,25 |

TV-ANTENNES

| | |
|--|--------|
| 1e klas kwaliteit, zwaar ge- cloxeerd, 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. chassisdeel 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 (micro To4/15 m. vertraging 1:15, 4 Volt | f 6,95 |
| Siemens' motor TDM 36a (micro To3/15) m. vertraging 1:15, 3 V | f 5,95 |
| (deze motortjes hebben een Ø van 2 cm en zijn zéér sterk) | |
| Min. motor met vertraging 6 V DC 2 omw/min | f 9,75 |

TRANSISTOREN

| | |
|--|--------|
| Wegens verkeerd gevoerd financieel beleid van de wereldbekende „Kurk-Floep" fabrieken kunnen wij thans goedkoop aanbieden: | |
| Transistors met korte draad- einden voor de productie bestemd, dus nieuw: | |
| AF115, AC125, OC75, AF125, AF114, AF117, OC169, OC615, AF126, AF116, AF124, AC151, per stuk | f 1,25 |
| AF118, 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. transistoren 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 bovenstaande 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 converter (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 UHF-tuner, AT6355/01 met PC88 en PC86 | f 42,50 |
| NSF UHF-tuner met PC88 + PC86 | f 42,50 |
| Het nieuwste van het nieuwste Chr. Schwaiger Transistor snel- inbouw converter met uitvoe- rige inbouwbeschrijving. Een kind kan hem inbouwen | f 65,— |

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 |

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. waarden 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 relaischakelaar compleet | f 17,50 |
| 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, of FM, of TV MF) bestaat uit 4 spoelen, een trans- istor AF 125, 3 diodes OA 199, 1 trimpot.metertje en ± 25 weerstanden 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 „brievbus-luidspre- ker 7 x 26 cm | f 11,— |
| Isophon luidspreker P1219, 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, 0,32 A 50 Hz met blokcondensator 5 μ F, nieuw | f 19,75 |

WEERSTANDEN

| | |
|--|-------|
| Precisieweerstanden merk MEPCO tolerantie 0,1%, waarden: 83,924 K, 187,5 K, 312,5 K, 793,01 K, 930,0 K, 1,8694 Meg., 2,779 Meg., 3,472 Meg., met korte draadeinden, per stuk | f 1,— |
|--|-------|

's DONDERDAG GESLOTEN
Geén postorders onder de f 5,-

RADIO- EN T.V.-BUIZEN TEGEN DE BEKENDE LAGE PRIJZEN!!

RELAIS

| | |
|--|--------|
| 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. waarden vanaf | f 4,50 |
| Houders voor Siemens' relais | f 1,75 |

Kwarts Kristallen

FREQ-KC

van 3640 kC tot 8425 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. 6-8-10-12-14-16-18-24 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 - 300 volt met
 aftakking op 250 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 300 V - met aftakking
 op 250 V 150 mA f 15,50
 Vraag onze prijslijst van
LÖWE TRAFOS.
GLOEI-STROOMTRAFÖ
 prim. 220 V; sec. 24 V, 250 mA f 4,50
PHILIPS-TRAFOS
 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 f 10,—
SMOORSPOEL 6 Ω v. laagsp. f 2,50
5-TOETSSENSCHAKELAAR,
 rechtstandig; elke toets 2 wis-
 selcontacten, 2 x om f 2,50
2-TOETSSENSCHAKELAAR,
 rechtstandig, per toets 2 x wis-
 sel f 0,75
3-TOETSSENSCHAKELAAR
 rechtstandig, 1 toets, 5 x wissel
 2 toets 3 x wissel f 2,50

4-TOETSSENSCHAKELAAR
 rechtstandig waarvan 2 toetsen
 onafhankelijk, 3 toetsen, 2 x
 wissel, 1 toets, 4 x wissel f 2,50
3-TOETSSENSCHAKELAAR,
 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
MICRO-SWITCH f 0,75
UNIT waarin 4 potmeters met
 witte schijfknopjes PREH f 0,50
DIVERSE STAPPENRELAIS
 Dubbel POTMETER (PREH)
 2 x 1 MΩ met wit schijfknopje
 in frame f 0,25
RASTER afm. 63 x 220 mm
 kleurcreme f 0,75
6 Toetsen SCHAKELAAR 2x 2-
 2 x 4 - 2 x - wissel f 1,00
 Lege bandrecorder **HASPELS**
 8-10-13-15 cm in doos p.st. f 1,50
Amerikaanse RECORDERBAND
 13 cm - 900 feet f 6,50
 15 cm - 1200 feet f 9,50
 18 cm - 1800 feet f 10,50
Aanloop RECORDERBAND
 Geel - wit - rood - blauw.
 75 m op haspel per stuk f 4,00
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 μF, 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 aft-
 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° }
 110° f 10,—
 Gebruikte radiotoestellen, su-
 per 5 lamps, 3 golfengtes, 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
GESTUURDE SILICON-DIO-
DES, merk Transistron 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
DUMPSSET 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
 Gemiddeld remrelais voor recor-
 der TK30 en TK35 of and. ty-
 pen f 2,10
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
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)

"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 22,50

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

4-elements breedbandantenne, kan. 5-12 voor o.a. Smilde, Goes en Roermond f 9,50

Funke UHF 15-el. kan. 21-31 speciaal voor Lopik kan 27, 5 jaar garantie f 22,50

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

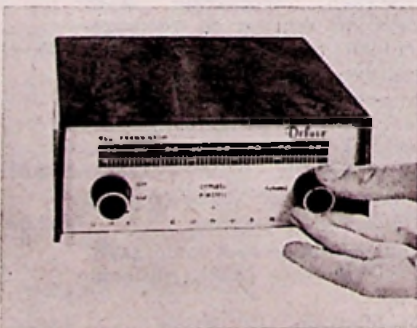
Tuidraad, staal met plastic, per meter f 0,20

Tuidraadspanners, per stuk . f 1,-

Prikmast, met loden pan, galvaniseerd f 9,50

Coaxkabel 75 ohm, per meter f 0,60

Amerikaanse antennerotor, draagvermogen 60 kg. 220 volt met bedieningskastje in de originele verpakking f 155,-



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,-

LEVERINGSVOORWAARDEN

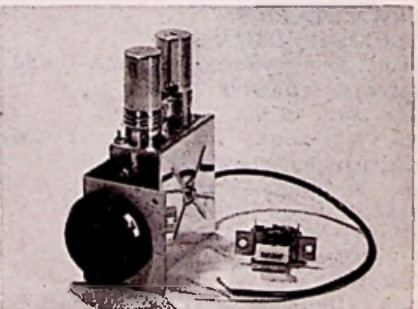
Postorders beneden f 5,- kunnen niet worden uitgevoerd. Alle zendingen **ALLEEN** onder rembours of bij vooruitbetaling per giro 589378 t.n.v. Th. Gouw te Amsterdam.

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. Handelaars 10% korting.

DE ZAAK IS GEOPEND VAN 9 TOT 6 UUR! MAANDAGS GESLOTEN!

UHF-frequentie-omzetter, alleen geschikt daar waar een sterk UHF-sigitaal aanwezig is, afstembaar van 460-790 Mc's, wordt achter aan het toestel gemonteerd binnen 5 minuten f 35,-



Voor handelaars en reparateurs speciale prijs op aanvraag.

½ jaar fabrieksgarantie.

U.H.F. snel-inbouw-tuner met uitvoerige 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,-

"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**, 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 **SNELVER ZENDING**. 's morgens voor 12 uur besteld, 's middags op de post.

PRIJSLIJST Radio- en TV-buizen

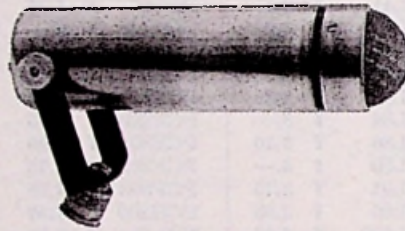
| | | | | | |
|---------------|----------------|---------------|---------------|-------------|--------------|
| AF7 f 5,75 | ECC40 f 4,50 | EL3 f 4,50 | PC900 f 5,— | UF80 f 3,— | 5U4 f 3,75 |
| AX50 f 9,50 | ECC81 f 3,60 | EL5 f 6,75 | PCC84 f 3,75 | UF85 f 3,— | 6AN8 f 5,75 |
| AZ1 f 2,50 | ECC82 f 3,30 | EL34 f 6,75 | PCC85 f 3,25 | UF89 f 3,— | 6SL7 f 4,75 |
| AZA f 6,— | ECC83 f 3,30 | EL36 f 5,75 | PCC80 f 5,25 | ULA1 f 3,75 | 6SN7 f 4,— |
| AZL1 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 | FFL200 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,— | | |
| ERF2 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 | | |
| ERF89 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 | | |
| EC96 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 |
| AEG vlakcel E250C80 | f 1,95 |
| AEG rode stapelcel E250C400 f 3,75 | |
| Germanium-diode voor univ- seel gebruik TEKADE OA21 | f 0,30 |
| 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, 2 x wissel f 2,95 | |
| UHF-tuners met buizen maar met defecten | f 24,75 |
| Graetz stereodecoder met tran- sistoren, pilotsignaal verdik- ker en uitvoerige beschrijving en schema, iets moois | f 52,50 |
| TV-masker voor 59 cm, plas- tic | f 2,50 |
| 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 |
| Weerstand snoer 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 x OC71 + C's en R's | f 2,— |
| Goudraad diode Valvo OA5 | f 1,25 |

Electromotor 220 volt zelfaanelopend $\frac{1}{3}$ pk 1400 toeren . . . f 22,50
 Prof. tijdschakelaar „MIKRO-LAIS“ 0-6-60 sec. 6-60 min. 6 uur . . . f 97,50
 idem fabr. „CROUSET“ 5-130 sec . . . f 92,50
 Afstemcond. 100 pF met as, steatietuitvoering, dubbel gelagerd . . . f 0,95
 Afstemcond. 25 pF met as steatietuitvoering . . . f 0,75
 Draadgewonden potentiometer, Ω 8 watt . . . f 0,75
 30 Ω 8 watt . . . f 0,76
 3½ k Ω 3 watt . . . f 1,—
 35 k Ω 3 watt . . . f 1,—
 Transistor „WALKIE TALKIE“ per stel m. oortel. en batt. . . . f 295,—
 6-transistorradio compleet m. oortelefoon, tasje en batt. . . f 32,50
 Scheidingstrafo prim: 220 volt sec: 110/127 volt 100W in kast f 27,50
 Scheidingstrafo prim: 220 volt sec: 220 volt 450 VA f 29,50
Verhuistrafo
 127/220V, 250W f 15,—
 127/220V, 1000W f 37,50
 127/220V, 1500W f 42,50
 127/220V, 2000W f 52,50
 110/127/220V 1500W f 52,50
 Variac: prim 127 volt sec: 0-150 volt 675 watt f 35,—
 idem 1350 watt f 65,—
 Zenith 3-fasen Variac 0-260 volt 3 x 2080 W met links- en rechtsomdraaiende aandrijfmotor (1 cmw./min 220 volt) . . f 345,—
 Variac prim 220 volt sec 0-260 volt 2080 watt f 95,—
 Gloeistroomtrafo prim 220 volt sec 6,3 volt 1 amp. . . . f 1,95
 Körtling LF-trafo m. mumetalen kern 1 : 2½ f 1,45
 1 : 5 f 1,45
 Philips LF-trafo 1 : 4 f 0,25
 Brandt brugcel 50 V/12 amp. . f 29,75
 Seleenplaten 18 V/15 amp. f 2,95
 Vidion Bêta-tester voor NPN-en PNP transistoren prof. uitvoer f 67,50
 Miniatuur waterdichte coaxiale plugs met chassisdeel . . f 0,75
 zonder chassisdeel f 0,50
 6-polige Painton plug m. chassisdeel en extra contra plug . f 4,50
 8-polige Amphenol plug m. chassisdeel f 7,50
 Verchroomde plug voor gitaar etc. type PL55 f 0,75

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.)
 Bandrecorder- of filmhaspel met gleuf 18 cm f 1,00
 Koolmicrofoonelementen . . . f 1,—
 6-12 volt miniatuur motortje met afkoppelbare vertraging voor antennerotor, modelbouw, dynamo etc. f 9,75



Complete bouwdoos R.T.V.-condensatormicrofoon: kapsel, huis, voeding, choke, ECC83, laag en hoogspanningcellen, afvlakcond. etc. f 85,—
 huis RTV microfoon f 17,50
 kapsel RTV microfoon f 17,50
 voedingstrafo f 7,50
 choke f 5,—
 Hammond ecoveren, hoog of laagohmig f 45,—
 Philips blokcondensator 350 volt 1 μ F f 0,75; 2½ μ F f 0,95
 1½ + 2 + 3 μ F f 1,20; 4 μ F . . f 0,95
TV-antennes (worden niet verstuurd) alle antennes zijn goud geëloxeerd.
 FM antenne f 5,95
 FM antenne 4 elem. . . . f 24,95
 Lopik 3-elem. (blank) f 14,50
 Lopik 3-elem. . . . f 19,50
 UHF 12-elem. . . . f 9,75
 UHF 16-elem. . . . f 18,—
 UHF 22-elem. . . . f 19,50
 UHF 23-elem. . . . f 23,50
 UHF breedband antenne met 4 kruisdipolen en draadrooster reflector f 44,50
 Combinatie antenne compleet met filters:
 3-elem. VHF + 15-elem. UHF 300 Ω f 43,50

Minimum postorder f 10,—
 Verzending uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling.

3-elem. VHF + 12-elem. UHF 70 Ω f 49,50
 3-elem. VHF + 15-elem. UHF 70 Ω f 57,50
 Grundig inbouwconvertoer met eigen voedingstrafo f 85,—
 UHF convertoer compleet in kastje met voeding f 75,—
 Telefunken transistor convertoer 2 x AF 139 f 85,—
 TV-lint 15 ct/m; 100 m f 11,50
 3-aderig grijs telefoonkabel p.m.f 200 m f 23,95
 5-aderig grijs telefoonkabel p. m. f 0,18; 50 m f 7,50
 8-aderig grijs telefoonkabel 0,8 mm per ader, per meter . f 0,60
 Philips draaispoelmeter groot model (110/130 mm) 0-30 mA f 6,50
 idem 0-500 mA AC (m. meetcel) f 6,95
 Philips vierkante meter 120/97 mm 0-30 mA DC f 10,75
 Vierkante meter 0-10 volt AC 95 x 95 mm f 10,95
 Instrument kastje, 33-21-20 cm grijs gespoten met verchroomde handgrepen f 17,50
 Mullipr 200 watt versterker met 100 volt uitgang console model f 250,—
 idem 120 watt f 225,—
 Philips 24 watt f 195,—
 Autoradio knoppen compl. met schroefje zwart/chroom uitvoering o.a. voor Taunus 35 ct p. st. f 0,35 p. 100 stuks . . f 25,—
 idem voor Mercedes 40 ct/st.; 100 stuks f 30,—

Nieuwe dioden en transistoren met volle garantie

| | | | |
|--------|---------|----------|--------|
| AA119 | f 0,65 | AF126 | f 2,75 |
| 2AA119 | f 1,30 | AF127 | f 2,60 |
| BA102 | f 2,10 | AF185 | f 3,90 |
| BF109 | f 12,— | AF186/81 | f 8,40 |
| BY100 | f 5,20 | AF186/82 | f 8,40 |
| OA72 | f 0,80 | AU102 | f 15,— |
| 2OA72 | f 1,55 | OC23 | f 3,75 |
| OA73 | f 0,70 | OC44 | f 3,90 |
| OA79 | f 0,65 | OC45 | f 3,50 |
| 2OA79 | f 1,30 | OC58 | f 5,20 |
| OA91 | f 0,70 | OC59 | f 5,20 |
| OA211 | f 7,— | OC74 | f 3,90 |
| AD139 | f 5,65 | 2OC74 | f 7,80 |
| 2AD139 | f 11,25 | OC75 | f 2,90 |
| AC151R | f 0,75 | OC171 | f 6,75 |

Nieuwe beeldbuizen m. ½ jaar garantie

| | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| MW43-69 | f 70,— | AW47-91 | f 80,— |
| MW53-20 | f 105,— | AW53-80 | f 99,50 |
| MW53-80 | f 105,— | AW53-88 | f 95,— |
| AW43-80 | f 70,— | AW59-90 | f 105,— |
| AW43-88 | f 70,— | | |

WAGENSTRAAT 106

RTV

Tel. 0 70 - 18.20.72

DEN HAAG

Giro: 350884

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 | EF95 | f 5,25 | OZA | f 4,— | UF21 | f 4,95 | 52a | f 4,— | 6X8 | f 5,75 |
| AF7 | f 5,75 | EBF89 | f 3,25 | EF97 | f 3,30 | PABCO80 | f 3,50 | UF41 | f 3,60 | GAB4 | f 2,75 | 6W7 | f 7,90 |
| AL4 | f 4,75 | EBL1 | f 7,25 | EF98 | f 3,30 | PC86 | f 5,10 | UF42 | f 3,75 | 6AB7 | f 9,75 | 6Y6 | f 8,75 |
| AX50 | f 9,50 | EBL21 | f 4,15 | EF183 | f 4,75 | PC88 | f 5,75 | UF43 | f 3,50 | 6AG5 | f 5,95 | 7A7 | f 3,— |
| AZ1 | f 2,50 | EC86 | f 4,75 | EF184 | f 4,75 | PC92 | f 2,75 | UF80 | f 3,— | 6AK5 | f 5,25 | 7H7 | f 9,50 |
| AZ4 | f 6,— | EC88 | f 4,75 | EF804 | f 5,75 | PC96 | f 3,75 | UF85 | f 3,— | 6AK6 | f 4,95 | 7Z4 | f 4,25 |
| AZ11 | f 2,75 | EC91 | f 3,75 | EH90 | f 3,— | PC97 | f 5,— | UF89 | f 3,— | 6AK7 | f 6,75 | 12AT6 | f 4,40 |
| AZ12 | f 5,25 | EC92 | f 2,75 | EK1 | f 5,75 | PC900 | f 5,— | UL41 | f 3,75 | 6AL7 | f 9,30 | 12AT7 | f 3,75 |
| AZ31 | f 4,25 | EC95 | f 5,75 | EK2 | f 4,50 | PCC84 | f 3,75 | UL84 | f 3,20 | 6AQ4 | f 3,75 | 12AU6 | f 3,75 |
| AZ41 | f 2,10 | ECC40 | f 4,50 | EK32 | f 4,95 | PCC85 | f 3,25 | UM4 | f 4,25 | 6AQ5 | f 3,— | 12AU7 | f 3,30 |
| AZ50 | f 7,50 | ECC81 | f 3,60 | EK90 | f 3,— | PCC88 | f 5,25 | UM80 | f 3,50 | 6AQ6 | f 4,90 | 12AV6 | f 3,75 |
| DAF40 | f 5,95 | ECC82 | f 3,30 | EL3 | f 4,50 | PCC89 | f 5,25 | UM81 | f 2,75 | 6AT6 | f 2,75 | 12AX7 | f 3,30 |
| DAF41 | f 5,75 | ECC83 | f 3,30 | EL5 | f 6,75 | PCC189 | f 6,— | UM84 | f 3,50 | 6AU5 | f 8,70 | 12AY7 | f 8,95 |
| DAF91 | f 3,— | ECC84 | f 3,75 | EL12 | f 7,50 | PCF80 | f 3,90 | UM85 | f 3,65 | 6AU6 | f 2,70 | 12BA6 | f 3,75 |
| DAF92 | f 3,— | ECC85 | f 3,30 | EL34 | f 6,75 | PCF82 | f 4,50 | UY1 | f 3,— | 6AV6 | f 2,75 | 12BE6 | f 3,75 |
| DAF96 | f 3,— | ECC86 | f 7,20 | EL36 | f 5,75 | PCF86 | f 4,75 | UY11 | f 4,95 | 6AX5 | f 4,85 | 12BH7 | f 5,50 |
| DC90 | f 4,— | ECC88 | f 5,75 | EL41 | f 3,75 | PCF200 | f 5,75 | UY21 | f 3,75 | 6B7 | f 5,95 | 12BY7 | f 5,25 |
| DC96 | f 4,25 | ECC91 | f 3,— | EL42 | f 3,60 | PCF801 | f 4,90 | UY41 | f 2,50 | 6B8 | f 4,75 | 12F8 | f 6,75 |
| DCC90 | f 4,25 | ECC189 | f 6,— | EL43 | f 4,25 | PCF802 | f 4,75 | UY82 | f 3,— | 6BA6 | f 2,70 | 12J5 | f 2,25 |
| DF91 | f 3,— | ECC801s | f 7,50 | EL81 | f 4,80 | PCF803 | f 4,95 | UY85 | f 2,50 | 6BE6 | f 3,— | 12K5 | f 5,50 |
| DF92 | f 2,75 | ECC808 | f 4,75 | EL82 | f 4,20 | PCH200 | f 4,50 | UY89 | f 2,50 | 6BC4 | f 11,95 | 12K7 | f 7,50 |
| DF96 | f 3,— | ECF12 | f 6,25 | EL83 | f 4,20 | PCL81 | f 5,75 | UY92 | f 3,25 | 6BD6 | f 5,50 | 12K8 | f 5,50 |
| DF97 | f 3,— | ECF80 | f 3,90 | EL84 | f 3,— | PCL82 | f 4,— | X78 | f 9,50 | 6BF6 | f 3,80 | 12SA7 | f 4,50 |
| DK40 | f 5,50 | ECF82 | f 4,20 | EL86 | f 3,20 | PCL83 | f 5,75 | W77 | f 7,50 | 6BQ5 | f 3,— | 12SC7 | f 7,50 |
| DK91 | f 3,25 | ECF83 | f 5,75 | EL90 | f 3,— | PCL84 | f 4,65 | 1A5 | f 3,90 | 6BQ6 | f 5,95 | 12SG7 | f 5,60 |
| DK92 | f 3,50 | ECF86 | f 4,75 | EL91 | f 3,75 | PCL85 | f 4,50 | 1A7 | f 6,75 | 6BR7 | f 10,75 | 12SH7 | f 4,— |
| DK96 | f 3,25 | ECF801 | f 5,75 | EL95 | f 3,25 | PCL86 | f 4,25 | 1AC5 | f 3,25 | 6BW6 | f 7,25 | 12SJ7 | f 6,— |
| DL41 | f 4,75 | ECH3 | f 8,— | EL500 | f 6,50 | PFL200 | f 5,50 | 1D8 | f 1,75 | 6BX7 | f 9,25 | 12SK7 | f 4,50 |
| DL91 | f 3,— | ECH4 | f 4,75 | ELL80 | f 6,— | PF83 | f 4,75 | 1E7 | f 4,55 | 6C4 | f 2,75 | 12SL7 | f 6,50 |
| DL92 | 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 |
| DL93 | 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,— |
| DL94 | 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 |
| DL95 | 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 |
| DL96 | 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 |
| DM70 | f 2,75 | ECL11 | f 5,75 | EM72 | f 5,75 | PL83 | f 4,10 | 1N5 | f 6,80 | 6D6 | f 4,95 | 35B5 | f 5,95 |
| DM71 | 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 |
| DY80 | f 3,75 | ECL82 | f 4,20 | EM81 | f 3,25 | PL500 | f 6,25 | 1R5 | f 3,25 | 6F6 | f 5,75 | 35L6 | f 4,75 |
| DY86 | 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 |
| DY87 | 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 |
| E80CC | f 7,50 | ECL85 | f 4,50 | EM87 | f 4,— | PY80 | f 2,75 | 1S5T | f 3,— | 6J6 | f 3,— | 35Z4 | f 3,25 |
| E88CC | f 6,50 | ECL86 | f 3,90 | EM840 | f 3,75 | PY81 | f 3,— | 1T4 | f 3,— | 6J7 | f 2,75 | 35Z5 | f 2,75 |
| EAA91 | f 2,50 | ECL113 | f 6,25 | EQ80 | f 5,75 | PY82 | f 3,— | 1T4T | f 3,— | 6K7 | f 2,25 | 35Y4 | f 3,95 |
| EABC80 | f 3,25 | ECLL800 | f 7,25 | EY51 | f 3,50 | PY83 | f 3,50 | 1U4 | f 3,— | 6K8 | f 4,95 | 42 | f 6,75 |
| EAC91 | f 5,— | EF9 | f 4,95 | EY80 | f 2,75 | PY88 | f 3,75 | 1U5 | f 3,25 | 6L6 | f 6,25 | 43 | f 6,25 |
| EAF42 | f 3,50 | EF11 | f 5,75 | EY81 | f 3,— | UABC80 | f 3,25 | 1X2 | f 3,75 | 6P20 | f 3,95 | 50B5 | f 4,25 |
| EAM86 | f 4,50 | EF12 | f 5,75 | EY82 | f 3,— | UAF42 | f 3,50 | 2A5 | f 5,25 | 6S7 | f 7,95 | 50C5 | f 3,50 |
| EB4 | f 4,95 | EF13 | f 5,75 | EY83 | f 4,25 | UBC41 | f 3,50 | 3A4 | f 3,10 | 6SA7 | f 4,75 | 50L6 | f 4,— |
| EB11 | f 5,75 | EF14 | f 5,75 | EY86 | f 3,30 | UBC81 | f 2,75 | 3A5 | f 4,25 | 6SC7 | f 5,25 | 78 | f 6,95 |
| EB34 | f 3,— | EF22 | f 4,25 | EY87 | f 3,30 | UBF80 | f 3,— | 3C4 | f 3,— | 6SJ7 | f 4,25 | 80 | f 3,50 |
| EB91 | f 4,75 | EF36 | f 3,75 | EY88 | f 4,— | UBF89 | f 3,25 | 3D6 | f 2,95 | 6SK7 | f 3,25 | 83V | f 5,75 |
| EBC3 | f 5,25 | EF40 | f 4,— | EY91 | f 3,60 | UBL21 | f 4,15 | 3Q4 | f 3,— | 6SL7 | f 4,75 | 85A1 | f 5,25 |
| EBC11 | f 6,50 | EF41 | f 3,60 | EZ4 | f 3,75 | UC92 | f 3,50 | 3Q5 | f 3,25 | 6SN7 | f 4,— | 85A2 | f 5,— |
| EBC33 | f 3,50 | EF42 | f 3,75 | EZ12 | f 6,— | UCC85 | f 3,60 | 3S4 | f 3,25 | 6SR7 | f 5,25 | 117P7 | f 17,50 |
| EBC41 | 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 |
| EBC81 | f 2,75 | EF83 | f 4,25 | EZ41 | f 2,75 | UCH42 | f 3,75 | 5AZ4 | f 4,— | 6SQ7 | f 4,25 | 1819 | f 14,25 |
| EBC90 | f 2,75 | EF85 | f 3,— | EZ80 | f 2,20 | UCH81 | f 3,— | 5R4 | f 4,95 | 6T8 | f 6,75 | 2050 | f 9,75 |
| EBC91 | f 2,75 | EF86 | f 3,25 | EZ81 | f 2,50 | UCL11 | f 5,75 | 5U4 | f 3,75 | 6U8 | f 4,20 | 5696 | f 5,25 |
| EBF2 | f 6,25 | EF89 | f 3,— | EZ90 | f 2,20 | UCL81 | f 5,50 | 5V4 | f 4,95 | 6V6 | f 2,75 | 5879 | f 10,— |
| EBF15 | f 6,25 | EF91 | f 3,75 | GZ34 | f 4,95 | UCL82 | f 4,25 | 5X4 | f 3,75 | 6V7 | f 4,95 | 6973 | f 7,— |
| EBF32 | f 5,95 | EF92 | f 3,40 | OA2 | f 4,50 | UCL83 | f 5,25 | 5Y3 | f 2,25 | 6X5 | f 3,— | 7199 | f 5,50 |
| EBF80 | f 3,— | EF93 | f 2,70 | OB2 | f 4,50 | UF9 | f 3,75 | 5Z3 | f 4,— | 6X6 | f 6,95 | 95104 | f 6,50 |
| | | EF94 | f 2,70 | OC3 | f 7,50 | UF11 | f 4,95 | | | | | | |

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

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, ONBREEKBAAR DEKSEL
12 vakken, 5x3 cm f 2,50
15 vakken, 7x5 cm f 3,75
24 vakken, 5,5x5,5x6 cm ... f 10,50
Combidoo's met 2 laden f 11,50
6 vakken f 1,75
9 diverse vakken f 2,50
Combidoo's, 2 etages, 2 grote laden f 16,40
Combidoo's, 3 etages, 3 grote laden f 23,65
Combidoo's, 2 etages, 4 kleine laden f 18,30
Combidoo's, 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-unit**, 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 10,75
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

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

SPECIALE AANBIEDING
T.V.-kast 110°, donker gepolitoerd 43/49 cm ... f 3,50
Onbeschadigd, verzendkosten voor rekening koper. Beperkte voorraad!

ORMATU ELECTRIC converter voor volledig 2e programma f 92,—
UHF inbouw-tuner met PC86+ PC88 met f1ja 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, inschuifbaar, 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 kortsluitzoemer 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,—
Microfoonstandaard, zeer stabiel. Geschikt voor microhengel f 39,50
Microfoonhengel, passend op bovengenoemde standaard ... f 32,50
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- en laagohmig (DM-172) f 39,50
Dyn. cardioide (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, hoofset 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 6,40
5-pol. contra kabeldeel f 1,80
Trans. balanstrafo, 2xOC72 f 2,50
Set testsnoeren + pennen ... f 1,50
Telefoonadapter f 2,95
Comb. radio/grammfoon eind stereo f 495,—
Comb. radio/grammfoon vol stereo f 595,—
Comb. Radio/grammfoon ... f 298,—
Wolke opn./weerg. koppen dubb. sp. f 4,75
Wolke wiskoppen f 4,50

SCHAKELAARS, 1-deks, 1x12 st., 3x3 st., 3x4 st., 2x5 st. f 2,10
GRAMMOFOONS (4 snelh.)
Dual inb. platen-speler f 69,—
Dual inb. platenwisselaar ... f 112,—
Philips inb. platen-speler f 57,50
Philips inb. platenwisselaar f 109,—
Telefunken inb. platenwissel. f 89,50
Philips koffergrammfoon ... 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,—

**Amsterdam-Z
v. Woustraat 182**

REIMEX n.v.

**Telefoon 728642
Giro 159716**

NIEUWE BUZEN IN ORIG. VERPAKKING

bij afname van 25 stuks 10% korting

| | | | | | |
|------------------|----------------|-------------------|----------------|---------------|------------------|
| 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 3,75 | UL 41 f 3,25 |
| AZ 4 f 4,— | EC 90 f 2,50 | EF 86 f 2,75 | EY 80 f 2,50 | PF 86 f 4,— | UL 84 f 2,75 |
| AZ 11/12 f 2,75 | ECC 42 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 32 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 2,50 | EY 88 f 3,50 | PL 81 f 4,— | UY 41 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 01/92 f 2,50 | E 88 CC f 5,75 | EF 183 f 3,75 | EZ 40 f 3,50 | 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 3,50 | 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 5,50 | EH 90 f 3,— | EZ 90 f 2,— | PY 82 f 2,50 | 6 SK 7 f 5,— |
| DL 92 f 2,75 | ECF 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 80 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 81 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 3,75 | 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,— | 80 f 3,— |
| EBF 2 f 8,40 | EF 9 f 5,75 | EM 34 f 5,50 | 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 81 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 | S07 f 7,— |
| | | | | | 4673 f 3,75 |

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen zijn absoluut voorbehouden.

| | | | | | |
|---|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--|
| BEELDBUIZEN | AW 53-88 f 131,50 | GELIJKRICHTCELLEN | B 30 C 10 A f 32,50 | TRANSISTOREN | |
| | AW 59-90 f 131,50 | | E 250 C 50 f 3,25 | OC 16 f 2,50 | |
| NIEUW in doos, met originele fabrieksgarantie. | MW 6-2 f 45,— | B 30 C 30 f 3,75 | E 220 C 300 f 5,75 | OC 44 f 1,50 | |
| GEEN RISICO. | MW 22-16 f 60,— | B 30 C 600 f 3,75 | E 220 C 350 f 6,— | OC 45 f 1,10 | |
| | MW 31-74 f 68,— | B 30 C 1 A f 4,75 | E 220 C 400 f 6,50 | OC 70 f 1,10 | |
| | MW 36-44 f 76,— | B 30 C 2 A f 6,75 | E 250 C 350 f 7,— | OC 71 f 1,10 | |
| AW 43-80 f 86,— | MW 43-69 f 90,— | B 30 C 3 A f 10,75 | B 250 C 80 vlak f 3,75 | OC 72 f 1,10 | |
| AW 43-88 f 86,— | MW 53-80 f 131,50 | B 30 C 4 A f 12,75 | B 250 C 100 vlak f 4,50 | OC 76 f 1,50 | |
| AW 47-91 f 102,— | MW 53-20 f 131,50 | B 30 C 5 A f 17,50 | B 250 C 125 f 4,75 | OC 170 f 1,50 | |
| AW 53-90 f 120,— | MW 61-80 f 288,75 | B 30 C 6 A f 22,50 | B 250 C 150 f 5,25 | AD 103 f 3,75 | |
| | | | | Univers. Diode f 0,50 | |

Bij inlevering van uw oude beeldbuis f 10,— retour, mits gaaf en onbeschadigd.

Soldeerrevolvers

→ **N.V. AUDION ELEKTRO**

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

Alleen in Nederland reeds meer dan 30 000 in gebruik

Groenburgwal 31 - Amsterdam - Tel. 0 20-24.44.79


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

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

TESTINSTRUMENTEN:

Capaciteit/lektester (in-circuit)
Universeelmeters
Buisvoltmeters
Diverse microtesters

Simpson

 **nenimij n.v.**

Leen Copes van Cattenburch 74 - Den Haag - Tel. (070) 630977

RADIO-SERVICE

REEDS 25 JAAR

Nieuwe buizen

Door eigen import rijk wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden gressleraprijzen te verkopen. Wij voeren uitlandig (abrikale) buizen van bekende fabrikanten met VOLLE GARANTIE. Handellaren en Wederverkopers enz. bij afname van één of meer stuks of meer

10% EXTRA KORTING

| | | | | | | | | | | | |
|--------|------|---------|------|--------|-------|--------|------|-----------|------|----------|-------|
| AF3 | 5.75 | EB91 | 2.75 | EF42 | 3.75 | EY83 | 4.25 | UABC80 | 3.25 | 6L6 | 6.25 |
| ALA | 4.75 | EBF2 | 6.25 | EF43 | 5.25 | EY86 | 3.30 | UAF42 | 3.50 | 6L7 | 4.60 |
| AX30 | 9.50 | EBF80 | 3.00 | EF80 | 3.00 | EY87 | 3.30 | UBC41 | 3.50 | 6SATGT | 4.75 |
| AZ1 | 2.50 | EBF83 | 3.25 | EF83 | 4.25 | EY88 | 4.00 | UBC81 | 2.75 | 6SHYGT | 4.75 |
| AZ4 | 6.00 | EBF89 | 3.25 | EF88 | 3.00 | EZ4 | 3.60 | UBF80 | 3.00 | 6SJ7GT | 4.25 |
| AZ11 | 2.75 | EBL1 | 5.25 | EF86 | 3.25 | EZ12 | 6.00 | UBF89 | 3.25 | 6SK7GT | 3.25 |
| AZ12 | 5.25 | EBL21 | 4.15 | EF80 | 3.00 | EZ40 | 2.50 | UBL1 | 5.75 | 6SL7GT | 4.75 |
| AZ41 | 2.10 | EC86 | 4.75 | EF91 | 3.75 | EZ41 | 2.75 | UBL21 | 4.15 | 6SN7GT | 4.00 |
| AZ50 | 8.00 | EC88 | 4.75 | EF92 | 3.40 | EZ80 | 2.20 | UC92 | 3.50 | 6SQ7GT | 4.25 |
| DA90 | 4.40 | EC91 | 3.75 | EF93 | 2.70 | EZ81 | 2.50 | UCC85 | 3.60 | 6V6 | 2.75 |
| DAF91 | 3.00 | EC92 | 2.75 | EF94 | 2.70 | EZ90 | 2.20 | UCH21 | 4.15 | 6X4/EZ90 | 2.20 |
| DAF92 | 3.00 | EC95 | 5.75 | EF95 | 5.25 | GZ32 | 7.25 | UCH42 | 3.75 | 6X5 | 3.00 |
| DAF96 | 3.00 | ECC40 | 4.50 | EF97 | 3.30 | GZ34 | 4.95 | UCH81 | 3.00 | 6X8 | 5.75 |
| DC90 | 4.00 | ECC81 | 3.60 | EF98 | 3.30 | OA2 | 4.50 | UCL81 | 5.50 | 12AT6 | 4.40 |
| DC96 | 4.25 | ECC82 | 3.30 | EF98 | 4.75 | OB2 | 4.50 | UCL82 | 4.25 | 12AT7/ | |
| DCC90 | 4.25 | ECC83 | 3.30 | EF183 | 4.75 | OD3 | 5.25 | UCL83 | 5.25 | ECC81 | 3.75 |
| DF91-- | | ECC84 | 3.75 | EF184 | 4.75 | OZ4 | 4.00 | UF9 | 3.75 | ECC82 | 3.30 |
| IT4 | 3.00 | ECC85 | 3.30 | EF184 | 4.75 | PABC80 | 3.50 | UF41 | 3.60 | ECC83 | 3.30 |
| DF92 | 2.75 | ECC86 | 7.20 | EH2 | 3.25 | PC86 | 5.10 | UF42 | 3.75 | 12AU7/ | |
| DF96 | 3.00 | ECC 89 | 5.75 | EH2 | 3.25 | PC88 | 5.75 | UF80 | 3.00 | ECC83 | 3.30 |
| DF97 | 3.25 | ECC 91 | 5.00 | EH30 | 3.00 | PC92 | 2.75 | UF85 | 3.00 | 12AV6 | 3.75 |
| DK40 | 5.50 | ECC189 | 6.00 | EH90 | 4.50 | PC96 | 3.75 | UFB8 | 3.00 | 12BA6 | 3.75 |
| DK91 | 3.25 | ECCF80 | 3.90 | EK2 | 4.50 | PC97 | 5.00 | UF89 | 3.00 | 12BH7A | 5.50 |
| DK92 | 3.50 | ECCF82 | 4.20 | EK90 | 3.00 | PC990 | 3.00 | UL41 | 3.75 | 12BE6 | 3.75 |
| DK96 | 3.25 | ECCF83 | 5.75 | EL3 | 4.50 | PCC84 | 3.75 | UL84 | 3.20 | 12K5 | 5.50 |
| DL41 | 4.75 | ECCF85 | 4.75 | EL6 | 6.75 | PCC85 | 3.25 | ULM4 | 4.25 | 12SA7 | 4.50 |
| DL91 | 3.00 | ECCF801 | 5.75 | EL6 | 6.75 | PCC88 | 5.25 | UM80 | 3.50 | 12SH7 | 4.00 |
| DL92 | 3.00 | ECH3 | 8.00 | EL12 | 10.50 | PCC189 | 6.00 | UY1 | 3.00 | 12SL7/ | 4.50 |
| DL93 | 3.00 | ECH4 | 4.75 | EL34 | 4.50 | PCF80 | 3.90 | UY21 | 3.75 | 12SL7/ | 6.50 |
| DL94 | 3.00 | ECH21 | 4.15 | EL80 | 6.00 | PCF82 | 4.50 | UY41 | 2.50 | 12SN7 | 4.75 |
| DL95 | 3.00 | ECH42 | 3.75 | EL86 | 3.20 | PCF88 | 4.75 | UY42 | 2.75 | 12SQ7 | 4.00 |
| DL96 | 3.00 | ECH81 | 3.00 | EL90 | 3.00 | PCF100 | 5.75 | UY82 | 3.00 | 12V6 | 4.75 |
| DM70 | 2.75 | ECHR3 | 3.25 | EL95 | 3.75 | PCF801 | 4.90 | UY85 | 2.50 | 25L6 | 3.75 |
| DM71 | 2.75 | ECH84 | 3.75 | EL95 | 3.25 | PCF802 | 4.75 | 1U4 | 3.00 | 25Z5 | 5.50 |
| DY80 | 3.75 | ECL11 | 5.75 | EL500 | 6.50 | PCF803 | 4.95 | 1U5 | 3.25 | 25Z6 | 4.75 |
| DY86 | 3.75 | ECL80 | 3.60 | ELM11 | 4.50 | PCH200 | 4.50 | 5AZ4 | 4.00 | 35L6 | 4.75 |
| DY87 | 3.75 | ECL82 | 4.20 | EM34 | 4.90 | PCL181 | 5.75 | 5R4 | 4.95 | 35W4 | 2.75 |
| EAA91 | 2.50 | ELO83 | 5.25 | EM35 | 4.90 | PCL182 | 4.00 | 5U4 | 3.75 | 35Z3 | 3.25 |
| EABC80 | 3.25 | EML84 | 4.65 | EM35 | 4.90 | PCL183 | 5.75 | 5Y3 | 2.25 | 35Z4 | 3.25 |
| EAC91 | 5.00 | EML84 | 4.65 | EM71 | 5.75 | PCL84 | 4.65 | 5Z3 | 4.00 | 50B5 | 4.25 |
| EAF42 | 3.50 | ECL86 | 3.90 | EM71a | 5.75 | PCL85 | 4.50 | 5Z4 | 4.00 | 50C5 | 3.50 |
| EAF801 | 3.50 | ECL113 | 6.25 | EM72 | 3.75 | PCL86 | 4.25 | 6B76 | 5.50 | 117N7 | 4.50 |
| EAM86 | 4.50 | EML84 | 4.65 | EM80 | 2.80 | PCL86 | 4.25 | 6AN8 | 5.75 | 80 | 3.50 |
| EBC1 | 5.25 | EM87 | 4.00 | EM81 | 3.25 | PF83 | 4.75 | 6C5 | 4.00 | 85A1 | 5.25 |
| EBC11 | 3.50 | EM84 | 3.90 | EM84 | 3.90 | PF86 | 3.80 | 6C8 | 2.75 | 85A2 | 3.00 |
| EBC21 | 2.75 | EM85 | 3.50 | EM84 | 3.90 | PFL200 | 5.50 | 6CG7 | 4.75 | 367 | 12.75 |
| EBC30 | 2.75 | EM87 | 4.00 | EM85 | 3.50 | FL1 | 4.75 | 6CG7 | 4.75 | 150B2 | 5.25 |
| | | EQ80 | 5.75 | EM87 | 4.00 | FL2 | 4.75 | 6CY7 | 6.50 | 2050 | 9.75 |
| | | EY81 | 3.50 | EM840 | 3.75 | FL3 | 4.10 | 6EU7 | 7.00 | 50L6 | 4.00 |
| | | EY82 | 3.00 | EM87 | 4.00 | FL3 | 4.10 | 6F7 | 4.00 | 6973 | 7.00 |
| | | | | EQ80 | 5.75 | FL4 | 3.30 | 6J5 | 4.75 | 70Z5 | 6.25 |
| | | | | EY83 | 3.75 | FL8 | 3.30 | 6K7 | 1.50 | 7199 | 5.50 |
| | | | | EY86 | 3.30 | FL22 | 3.75 | 6I6/ECC91 | 3.00 | 5879 | 10.00 |
| | | | | EY87 | 3.30 | PL81 | 4.75 | 6K8/ECH85 | 1.95 | 5696 | 5.25 |
| | | | | EY88 | 4.00 | PL82 | 3.75 | | | | |
| | | | | EZ4 | 3.60 | PL83 | 4.10 | | | | |
| | | | | EZ12 | 6.00 | PL84 | 3.30 | | | | |
| | | | | EZ40 | 2.50 | PL85 | 3.30 | | | | |
| | | | | EZ41 | 2.75 | PL86 | 4.25 | | | | |
| | | | | EZ80 | 2.20 | PL83 | 4.10 | | | | |
| | | | | EZ81 | 2.50 | PL84 | 3.30 | | | | |
| | | | | EZ90 | 2.20 | PL85 | 3.30 | | | | |
| | | | | GZ32 | 7.25 | PL86 | 4.25 | | | | |
| | | | | GZ34 | 4.95 | PL87 | 4.00 | | | | |
| | | | | OA2 | 4.50 | PL88 | 4.25 | | | | |
| | | | | OB2 | 4.50 | PL89 | 4.00 | | | | |
| | | | | OD3 | 5.25 | PL90 | 4.00 | | | | |
| | | | | OZ4 | 4.00 | PL91 | 4.00 | | | | |
| | | | | PABC80 | 3.50 | PL92 | 4.00 | | | | |
| | | | | PC86 | 5.10 | PL93 | 4.00 | | | | |
| | | | | PC88 | 5.75 | PL94 | 4.00 | | | | |
| | | | | PC92 | 2.75 | PL95 | 4.00 | | | | |
| | | | | PC96 | 3.75 | PL96 | 4.00 | | | | |
| | | | | PC97 | 5.00 | PL97 | 4.00 | | | | |
| | | | | PC990 | 3.00 | PL98 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCC84 | 3.75 | PL99 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCC85 | 3.25 | PL100 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCC88 | 5.25 | PL101 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCC189 | 6.00 | PL102 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCF80 | 3.90 | PL103 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCF82 | 4.50 | PL104 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCF88 | 4.75 | PL105 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCF100 | 5.75 | PL106 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCF801 | 4.90 | PL107 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCF802 | 4.75 | PL108 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCF803 | 4.95 | PL109 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCH200 | 4.50 | PL110 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCL181 | 5.75 | PL111 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCL182 | 4.00 | PL112 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCL183 | 5.75 | PL113 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCL84 | 4.65 | PL114 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCL85 | 4.50 | PL115 | 4.00 | | | | |
| | | | | PCL86 | 4.25 | PL116 | 4.00 | | | | |
| | | | | PF83 | 4.75 | PL117 | 4.00 | | | | |
| | | | | PF86 | 3.80 | PL118 | 4.00 | | | | |
| | | | | PFL200 | 5.50 | PL119 | 4.00 | | | | |
| | | | | FL1 | 4.75 | PL120 | 4.00 | | | | |
| | | | | FL2 | 4.75 | PL121 | 4.00 | | | | |
| | | | | FL3 | 5.25 | PL122 | 4.00 | | | | |
| | | | | FL81 | 4.75 | PL123 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL82 | 3.75 | PL124 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL83 | 4.10 | PL125 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL84 | 3.30 | PL126 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL85 | 3.30 | PL127 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL86 | 4.25 | PL128 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL87 | 4.00 | PL129 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL88 | 4.25 | PL130 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL89 | 4.00 | PL131 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL90 | 7.50 | PL132 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL91 | 6.50 | PL133 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL92 | 6.50 | PL134 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL93 | 3.90 | PL135 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL94 | 2.75 | PL136 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL95 | 3.00 | PL137 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL96 | 3.00 | PL138 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL97 | 3.00 | PL139 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL98 | 3.00 | PL140 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL99 | 3.00 | PL141 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL100 | 3.00 | PL142 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL101 | 3.00 | PL143 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL102 | 3.00 | PL144 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL103 | 3.00 | PL145 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL104 | 3.00 | PL146 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL105 | 3.00 | PL147 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL106 | 3.00 | PL148 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL107 | 3.00 | PL149 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL108 | 3.00 | PL150 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL109 | 3.00 | PL151 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL110 | 3.00 | PL152 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL111 | 3.00 | PL153 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL112 | 3.00 | PL154 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL113 | 3.00 | PL155 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL114 | 3.00 | PL156 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL115 | 3.00 | PL157 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL116 | 3.00 | PL158 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL117 | 3.00 | PL159 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL118 | 3.00 | PL160 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL119 | 3.00 | PL161 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL120 | 3.00 | PL162 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL121 | 3.00 | PL163 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL122 | 3.00 | PL164 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL123 | 3.00 | PL165 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL124 | 3.00 | PL166 | 4.00 | | | | |
| | | | | PL125 | 3.00 | PL167 | 4.00 | | | | |

„TWENTHE”

GROENEWEGJE 129
 bij de Wagenbrug
 TELEF.: 117948
 DEN HAAG
 GIRO: 201309
 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 8,95 |
| 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 |
| Dunklermotor, 6 V DC, afm.: 60 mm lang, 30 mm rord. | f 1,95 |
| Opn./weerg. kopjes, klein model, Schneider | 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, subminiatur 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. 10,5x19,5x23 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,— |

LUIDSPREKERS

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 518-LSH 100, p. stuk f 1,—
 Siemens 70 mm Ø, 5 Ω transistor f 3,95

FEHO-luidsprekers, ovaal 26x18 cm, 5 Ω, 6 W, nieuw in doos f 12,50
 Luidspreker-rooster, wit of bruin 135 x 230 mm. f 1,50
 Allum. metaalraster (Goud). 220 x 130 mm. f 0,50
 150 x 95 mm. f 0,35

RECORDER LANGSPEELBAND

900 feet = 280 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, bijv. 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 |

Vlakcellen

| | |
|--------------|--------|
| 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

Elementen v. koolmic. Siemens f 1,—
 Magr. oortelf. met oorbeugel snoer en 3,5 mm plug 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

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 1179 48

GIRO 201390

Lorenz grammofoonmotor 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 \emptyset 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 k Ω en 200 Ω f 35,—
Woeke 1/4 spoor o/w kop 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 autoradioafstemeenheid + 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 μ F f 1,—
Stekkerlijst voor montaprint, 40-polig f 2,50
Antenne-entree voor VHF en UHF met C's f 1,—
Min. schuifpotmeter 2 M Ω f 0,95
Netdraanschakelaar, 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 2000 Ω /volt f 19,—
17 3300 Ω /volt f 28,—
20 4000 Ω /volt f 38,—
18 20000 Ω /volt f 48,—
20 20000 Ω /volt f 63,—

Ampèremeter: 30-0-30 amp., 65/85 mm \emptyset 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 \emptyset f 3,95
Ampèremeter 0-1 A, AC 50/63 mm \emptyset f 3,95
Nieuwe TRIPLETT mA-meter, 0-20 mA, 70/90 mm \emptyset f 9,75
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
Philips drivertrafo OC30 op 2 x OC16: 6:1 + 1 f 2,50
Min. balansuitgang f 2,—
Min. balansgang f 2,—
Philips C kern transistorbalansuitgang 2 x OC74 f 3,50
Philips uitgang EL 84 op 5 Ω f 1,50
Smoorespoel, 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
Staaftimmers 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 67,50 nieuw in doos.

Telefunken 2e netconverter, transistor, met voeding f 85,—
Philips 2e net converter type NT1152 f 85,—

Afbugspoelen

Philips afbugunit 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 kan.kiezers zijn alle met PCC88 en PCF8X
met buizen f 7,50
zonder buizen f 2,50
TV-automaat, 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 \emptyset f 6,50
Lorenz miniatuur luidspreker, type LP45, 45 mm \emptyset , 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 k Ω 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 12,50
23 el. kan. 14-37 f 22,50
8 el. kan. 8-11 f 18,—
10 el. kan. 8-11 f 20,—
wisselers 300 Ω in en uit, of 70 Ω coax 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.: 117948
 DEN HAAG
 GIRO: 201309
 REEDS 25 JAAR

Laagvolt Elco's in diverse spanningen

- 1 μ F 6-12-30 volt
- 2 μ F 3-12 volt
- 3 μ F 35 volt
- 4 μ F 12 volt
- 5 μ F 30-70 volt
- 6 μ F 3 volt
- 8 μ F 70 volt
- 10 μ F 12 volt
- 15 μ F 3 volt
- 20 μ F 3-70 volt
- 25 μ F 6-15-30-50-100 volt
- 50 μ F 3-15 volt
- 64 μ F 3 volt
- 100 μ F 3-4-6-8-15-25-30 volt
- 200 μ F 3 volt
- 250 μ F 8 volt

Deze
kosten
f 0,35
per
stuk

Bipolaire Elco's f 0,50 per stuk

- 10 μ F 10 volt
- 50 μ F 10 volt
- 160 μ F 6 volt

Langvolt ELCO's

- 1000 μ F 6/8 volt 12-15 V . . . f 1,—
- 400 μ F 15 volt f 0,75

Koper Elco's 350/385 volt

- 2 μ F
 - 4 μ F
 - 8 μ F
- per stuk f 0,65
- 50 μ F f 1,50
 - 32 μ F f 1,30
 - 16 μ F f 1,10

Elco's 385 volt

- 2 x 16 μ F met moer f 1,75

Valvo Elco's

- 2 x 50 μ F 285 V f 1,—
- 100 + 50 μ F 285 V f 1,—
- 2 x 20 μ F 400 V f 1,75
- 2 x 25 μ F 335 V met moer f 2,25

Bipolaire Elco's

- 3 μ F, 15 V
 - 6 μ F, 35 V
 - 5 μ F, 35 V
 - 20 μ F, 15 V
- per stuk f 0,50

MPM-condensatoren

- 4 μ F 250 V AC f 2,50
- 0,8 μ F 250 V AC f 1,25
- 0,4 μ F 250 V AC f 1,25
- 0,25 μ F 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 μ F 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 M Ω

- $\frac{1}{2}$ watt per stuk f 0,10
- 1 watt per stuk f 0,15

Rosenthal Meetweerstanden

- 1% - 1 watt van 1 Ω tot 10 M Ω 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 k Ω tot 10 M Ω log. of lin., p. st. f 1,—
- TV vlakinstelpotmeters van 300 Ω tot 5 M Ω , 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 M Ω } f 1,25
- 2 x 250 k Ω } f 1,25
- 2 x 2,2 M Ω } f 1,25

Miniatuur: (kool)

- 10 k Ω + schakelaar f 1,—
- 25 k Ω + 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 k Ω 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 spoor opn./weerg.kop f 3,75
- dubbel opn./weerg.kop f 3,75
- Veldtelefoon, type DMK5, in 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 f 9,50

24-polige printkaart-stekker + contra f 2,50

Volsuper printplaat van Graetz Radio, type Komtess 1111 of 1112 met schema f 1,50

Diode chassisspluggen (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 f 0,60

HSP-voet voor DY87 of EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis f 1,25

Afbuigunit, 110°, Lorentz, type AS110-1, nieuw f 11,—

Hs.-unit, 110°, Blaupunkt, met voet en kabel, nieuw in doos f 13,50

BUISVOETEN

- 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 f 45,—

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 . . . f 9,50
- 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 . . . f 1,—
- Hartig microswitch, 1 x breek f 2,50
- Miniatuur Microswitch 1 x wissel, 250 volt, 6 amp. f 1,25
- Afstemcondensator
- 2 x 490 pf f 1,95
- 2 x 15 pF, met vertraging . f 1,95
- Ferriet schaal kern
- 15 mm. 20 mm \emptyset p. stel f 0,50

VAKANTIE VAN 5 JULI TOT EN MET 19 JULI a.s.

NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING

vraagt:

ontwerpers

voor het ontwerpen van beeld-, geluid- en film-installaties voor T.V.-studio's, reportagewagens en andere produktie-centra en het aanpassen van „van buiten” betrokken apparatuur aan de speciale eisen van het bedrijf.

Het accent ligt hierbij op de schakeltechnische compositie van in de handel verkrijgbare apparatuur.

meet-technici

voor het keuren van elektronische apparaten van uiteenlopend karakter en het inregelen, meten en beproeven van complete installaties in TV-studio's, reportagewagens en andere produktie-centra.

Deze werkzaamheden hebben door de toepassing van een grote verscheidenheid van moderne apparatuur een sterk afwisselend karakter.



studio-technici

voor het preventief onderhoud van de apparatuur, het verlenen van technische assistentie tijdens repetities en uitzendingen, het mede totstandbrengen van beeld- en geluidverbindingen bij reportage- en Eurovisie-uitzendingen.

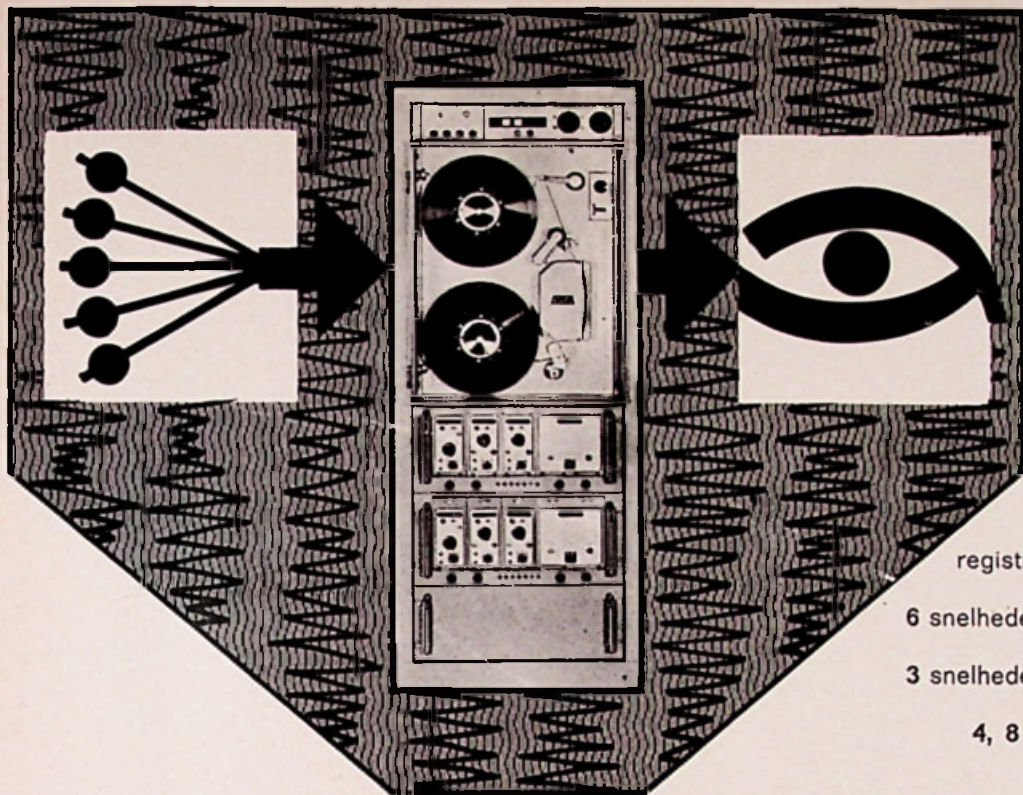
Nauwe samenwerking met technische en programmatische medewerkers onder wisselende omstandigheden is inherent aan deze functie.

reportage-technici

voor het houden van toezicht op aansluiting en behandeling van de apparatuur op de plaats van uitzending, het testen en inregelen ervan na opstelling, het opheffen van mogelijke storingen tijdens repetities en uitzendingen, het preventieve onderhoud van de mobiele uitrusting.

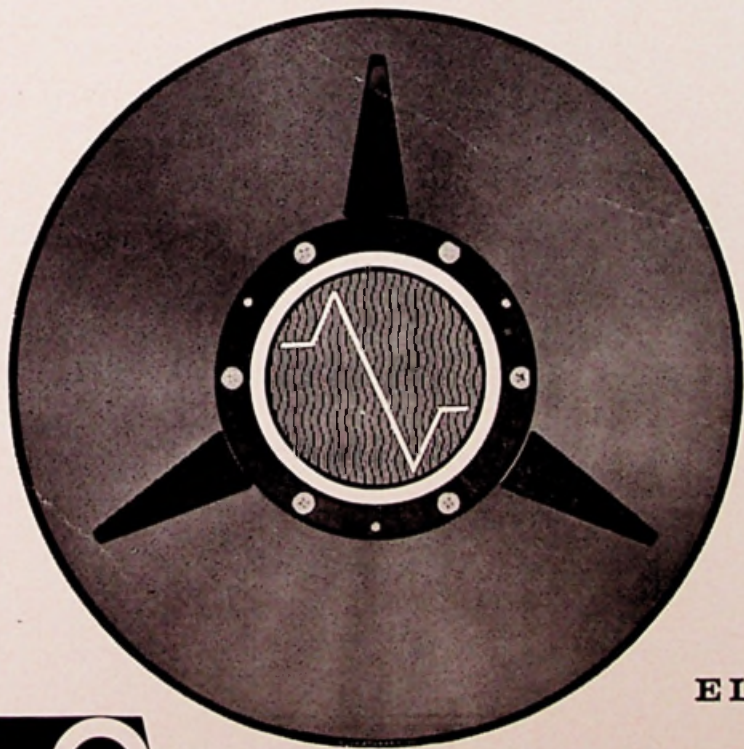
De naar plaats en inhoud sterk variërende buitenuitzendingen bieden een ambulante en afwisselende werkring.

Aan kandidaten met H.T.S.-, Radio Technicus N.R.G.- of daaraan gelijkwaardig diploma, zenden wij op aanvraag gaarne een sollicitatieformulier.
N.T.S., afdeling Personeelsvoorziening, Postbus 150 te Hilversum.



talrijke
 registratiesnelheden
 6 snelheden voor PEA 4
 3 snelheden voor PEA 2
 4, 8 en 16 sporen
 registratie

analoge magnetische registratie



snel opnemen
 langzaam lezen
 langzaam opnemen
 snel lezen
 eenheden met
 een bandlus
 directe registratie
 F.M. registratie
 getransistoriseerde
 electronica
 eenvoudig onderhoud

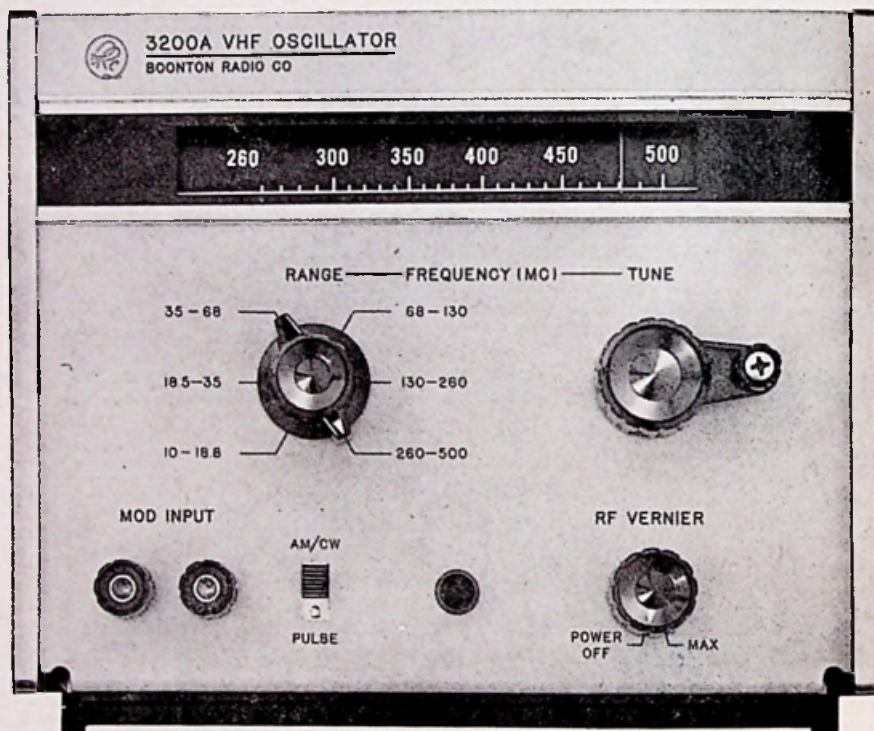
ELECTRONICA

Tel. (01850) 31 41 - Postbus 42

CBC

METERFABRIEK - DORDRECHT

EEN NIEUWE VHF OSCILLATOR VAN 10 MHz TOT 500 MHz STABILITEIT $\pm 0,002\%$



DE BOONTON 3200A
VHF OSCILLATOR

Een nieuwe goedkope signaalbron voor algemene toepassingen in laboratorium en productie.

Enkele belangrijke voordelen zijn:
Groot frequentiebereik van 10 MHz tot 500 MHz, zeer nauwkeurig in te stellen door middel van roterende lineaire schalen.

ZEER HOGE FREKVENTIE-STABILITEIT: Verloop: $\pm 0,002\%$ in 5 minuten, $\pm 0,02\%$ in 1 uur.
HOOG UITGANGSVERMOGEN: van 200 mW tussen 10 MHz en 130 MHz tot 25 mW tussen 260 MHz en 500 MHz.
Een uitgangsverzwakker van hoge

kwaliteit maakt het mogelijk relatieve vermogensmetingen te verrichten met vrij grote nauwkeurigheid.
Voorzien van een ingang voor externe puls- en amplitude modulatie.
LAGE PRIJS: f 2195.-

Wendt U zich voor verdere inlichtingen tot:

HEWLETT  **PACKARD**
BENELUX N.V.

Hoofdkantoor in de V.S.: Palo Alto (Calif.).

Hoofdkantoor voor Europa: Genève (Zwitserland).

Fabrieken in Europa: Bedford (GB), Böblingen (Duitsland).